



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN,
TELECOMUNICACIONES E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES E INFORMÁTICOS**

TEMA:

APLICATIVO MÓVIL PARA LA UTILIZACIÓN DE TAXIS SEGUROS EN
LA CIUDAD DE AMBATO.

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

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Desarrollo de Software

AUTOR: Vallejo Garcés Angel Daniel
TUTOR: Ing. Clay Fernando Aldás Flores Mg.

Ambato - Ecuador

Julio, 2019

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el Tema:

“APLICATIVO MÓVIL PARA LA UTILIZACIÓN DE TAXIS SEGUROS EN LA CIUDAD DE AMBATO”, del señor Vallejo Garcés Angel Daniel, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Informáticos, de la Facultad de Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 16 del Capítulo II, del Reglamento de Graduación para Obtener el Título Terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, julio de 2019

A handwritten signature in blue ink, reading "Clay Fernando Aldás Flores Mg.", written over a horizontal line.


Ing. Clay Fernando Aldás Flores Mg.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO

El presente trabajo de investigación titulado: “APLICATIVO MÓVIL PARA LA UTILIZACIÓN DE TAXIS SEGUROS EN LA CIUDAD DE AMBATO”. 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 de 2019

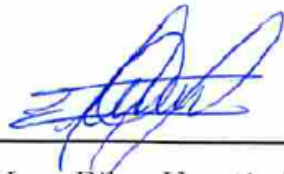


Angel Daniel Vallejo Garcés

CC: 1804567731

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Dr. Félix Fernández. e Ing. Marcos Benítez Mg., revisó y aprobó el Informe Final del trabajo de graduación titulado “APLICATIVO MÓVIL PARA LA UTILIZACIÓN DE TAXIS SEGUROS EN LA CIUDAD DE AMBATO”, presentado por el señor Angel Daniel Vallejo Garcés de acuerdo al Art. 17 del Reglamento de Graduación para obtener el título Terminal de tercer nivel de la Universidad Técnica de Ambato.



Ing. Pilar Urrutia Mg.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Félix Fernández.

DOCENTE CALIFICADOR




Ing. Marcos Benítez Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este trabajo de titulación como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación. Cedo los Derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato, julio de 2019



Angel Daniel Vallejo Garcés

CC: 1804567731

DEDICATORIA

El presente trabajo quiero dedicar a Dios, así también a las personas que mas amo y respeto, como son mis padres Ulvio Wilson Vallejo Sánchez y Gladis Alicia Garcés Aldas, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida, ya que con su apoyo incondicional y sus sabios consejos me han formado como persona hecha y derecha para la sociedad, el cual también me a servido de mucho para seguir adelante desde la etapa de jardín hasta esta etapa universitaria. Siempre me sentiré orgulloso de ellos.

Del mismo modo entrego el presente de agradecimiento a toda mi familia en especial a mis hermanos, Javier, Dario y Maribel quienes me han dado todo su apoyo y siempre me han brindado su cariño y afecto para salir siempre adelante y con humildad.

Asi también a mis sobrinos hermosos Kevin, Jair, Jeremy, Brittany, Gael y Micaela, quienes con su carisma y ternura, me ha servido para no rendirme y esforzarme cada día más y ser un ejemplo para ellos. A mi novia Cinthya Ortega, quién a sido la persona que a estado siempre conmigo en momentos difíciles y de alegría, en mis triunfos y fracasos, con todo el cariño y respeto para ella.

A todos Dios le pague de corazón.

Vallejo Garcés Angel Daniel

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi Dios por bendecirme siempre y brindarme la salud que es lo más importante y así culminar con éxito mi más anhelado sueño, ser un ingeniero. A toda mi familia por su apoyo, sus consejos y no dejarme solo para conseguir esta meta.

A la Facultad de Tecnologías de la Información, Telecomunicaciones e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato y sus docentes por compartir sus conocimientos quienes me guiaron en el ámbito académico y progreso personal.

A mi tutor de tesis el Ing. Clay Aldás, quien con su destreza ha sabido otorgarme el asesoramiento oportuno.

A todos, mis más sinceros agradecimientos siempre.

Vallejo Garcés Angel Daniel

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
APROBACIÓN COMISIÓN CALIFICADORA	iv
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Introducción	xviii
CAPÍTULO 1 El problema	1
1.1 Tema de investigación	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.3 Delimitación	2
1.4 Justificación	3
1.5 Objetivos	4
1.5.1 General	4
1.5.2 Específicos	4
CAPÍTULO 2 Marco Teórico	5
2.1 Antecedentes investigativos	5
2.2 Fundamentación filosófica	5
2.3 Fundamentación legal	6
2.4 Fundamentación teórica	7
2.4.1 Taxi	7
2.4.1.1 Taxis formales	7
2.4.1.2 Taxis informales	7
2.4.1.3 Taxis ejecutivos	7
2.4.2 Taxi seguro	7
2.4.3 Sistema operativo móvil	8

2.4.4	Aplicativo móvil	8
2.4.5	Android	8
2.4.6	Arquitectura de android	9
2.4.7	API	9
2.4.8	Firebase	10
2.4.9	Desarrollo web	11
2.4.10	Saas (Software as a service)	11
2.4.11	Aplicación SPA (Sinlge Page Application)	12
2.4.11.1	Tecnologías que utilizan SPA	12
2.4.12	VUE	12
2.4.13	JavaScript	14
2.4.14	Axios	15
2.4.15	Metodología ágil	15
2.4.16	Manifiesto ágil	15
2.4.17	Metodología para el desarrollo de software.	16
2.4.17.1	Metodología XP (Extreme Programming)	17
2.5	Propuesta de solución	18
CAPÍTULO 3 Metodología		19
3.1	Modalidad de la investigación	19
3.1.1	Investigación bibliográfica	19
3.1.2	Investigación de campo	19
3.1.3	Nivel o tipo de investigación	19
3.2	Población y muestra	19
3.3	Recolección de información	20
3.4	Procesamiento y análisis de datos	20
3.5	Desarrollo del proyecto	20
CAPÍTULO 4 Desarrollo de la propuesta		22
4.1	Fase 1: Exploración	24
4.1.1	Condiciones necesarias para identificar un taxi seguro.	24
4.2	Fase 2: Planificación del proyecto	27
4.2.1	Historias de usuario	27
4.2.2	Estimación historias de usuario	37
4.3	Fase 3. Iteraciones	39
4.3.1	Plan de entrega	39
4.3.2	Iteraciones	39
4.3.3	Equipos y roles	40

4.4	Fase 4. Producción	41
4.4.1	Base de datos	41
4.4.2	Diccionario de datos	43
4.4.3	Diseño de interfaces	45
4.4.3.1	Aplicación móvil	46
4.4.3.2	Sistema web	51
4.4.4	Codificación	58
4.5	Fase 5. Pruebas	77
4.6	Aceptabilidad de la aplicación móvil “Taxi Verify”	89
4.6.1	Proceso de evaluación de “Taxi Verify”	89
4.6.2	Instrumento de evaluación	90
4.6.2.1	Formato de los ítems en la encuesta	90
4.6.2.2	Lista de ítems de la encuesta	91
4.6.2.3	Muestras estadísticas	91
4.6.2.4	Prueba de la hipótesis	92
	CAPÍTULO 5 Conclusiones y Recomendaciones	95
5.1	Conclusiones	95
5.2	Recomendaciones	96
	Bibliografía	97
	ANEXOS	102

ÍNDICE DE TABLAS

4.1	Cuadro comparativo - Metodologías ágiles.	23
4.2	Plantilla historia de usuario.	28
4.3	Diseño de la interfaz - Aplicación móvil.	29
4.4	Inicio de sesión - Aplicación móvil.	29
4.5	Escanear código QR.	29
4.6	Detalle taxi.	30
4.7	Calificación taxista/conductor.	30
4.8	Detalle taxista/conductor.	30
4.9	Historial usuario.	31
4.10	Diseño de la interfaz - Sistema web.	31
4.11	Inicio de sesión - Sistema web.	31
4.12	Ingreso de cooperativas.	32
4.13	Actualizar cooperativas.	32
4.14	Eliminar cooperativas.	32
4.15	Visualizar cooperativas.	33
4.16	Buscar cooperativa por nombre.	33
4.17	Ingreso de conductores.	33
4.18	Actualizar conductores.	34
4.19	Eliminar conductores.	34
4.20	Visualizar conductores.	34
4.21	Buscar conductores por cédula.	35
4.22	Ingreso de taxis.	35
4.23	Actualizar taxis.	35
4.24	Visualizar taxis.	36
4.25	Visualizar taxis.	36
4.26	Buscar taxis por placa.	36
4.27	Asignación de bonos.	37
4.28	Historial conductor.	37
4.29	Estimación de historias de usuarios - Aplicativo móvil.	38
4.30	Estimación de historias de usuarios - Aplicación web.	38

4.31	Plan de entrega.	39
4.32	Histórico de versiones en historias de usuario	40
4.33	Equipos y roles.	40
4.34	Estructura tabla cooperativa.	43
4.35	Estructura tabla taxi.	43
4.36	Estructura tabla taxi.	44
4.37	Estructura tabla usuarios.	44
4.38	Estructura tabla calificar.	44
4.39	Estructura tabla historial.	45
4.40	Estructura tabla bonos.	45
4.41	Tabla comparativa - Herramientas de desarrollo web.	52
4.42	Prueba de aceptación - Inicio de sesión aplicación móvil.	78
4.43	Prueba de aceptación - Escanear código QR.	79
4.44	Prueba de aceptación - Detalle taxi.	79
4.45	Prueba de aceptación - Calificación Taxista/Conductor.	80
4.46	Prueba de aceptación - Detalle Taxista/Conductor.	80
4.47	Prueba de aceptación - Historial usuario	81
4.48	Prueba de aceptación - Inicio de sesión sistema web	81
4.49	Prueba de aceptación - Ingreso de cooperativas.	82
4.50	Prueba de aceptación - Actualizar cooperativas.	82
4.51	Prueba de aceptación - Eliminar cooperativas.	83
4.52	Prueba de aceptación - Buscar cooperativas por nombre.	83
4.53	Prueba de aceptación - Ingreso de conductores.	84
4.54	Prueba de aceptación - Actualizar conductores.	84
4.55	Prueba de aceptación - Eliminar conductores.	85
4.56	Prueba de aceptación -Buscar conductor por cédula.	85
4.57	Prueba de aceptación - Ingreso de taxis.	86
4.58	Prueba de aceptación - Actualizar taxis.	86
4.59	Prueba de aceptación - Eliminar taxis.	87
4.60	Prueba de aceptación -Buscar taxis por placa.	87
4.61	Prueba de aceptación - Asignación de bonos.	88
4.62	Prueba de aceptación - Historial del conductor.	88
4.63	Tiempo de ejecución en los procesos.	89
4.64	Dimensiones e ítems del instrumento de recolección de datos. . . .	91
4.65	Dimensiones e ítems del instrumento de recolección de datos. . . .	91
4.66	Estadístico muestral sobre Facilidad de Uso.	92
4.67	Estadístico muestral sobre Utilidad Percibida.	92

ÍNDICE DE FIGURAS

2.1	Taxi seguro.	8
2.2	Arquitectura android.	9
2.3	Logo Firebase.	10
2.4	Saas.	12
2.5	Logo vue.	13
2.6	Análisis realizado por javascript rising star.	14
4.1	Taxi con sus distintivos de taxi seguro en Ecuador.	25
4.2	Registro municipal.	25
4.3	Nombre de la cooperativa.	26
4.4	Placas de taxi.	26
4.5	Logo taxi seguro	27
4.6	Modelo relacional	41
4.7	Modelo físico.	42
4.8	Prototipo: Inicio de sesión aplicación móvil.	46
4.9	Prototipo: Escanear código QR.	47
4.10	Prototipo: Detalle del taxi.	48
4.11	Prototipo: Calificación.	49
4.12	Prototipo: Detalle del conductor.	50
4.13	Prototipo: Deatalle del conductor.	51
4.14	Inicio de sesión sistema web.	53
4.15	Pantalla de inicio sistema web.	54
4.16	Vista cooperativas.	54
4.17	Vista conductores.	55
4.18	Vista taxis.	55
4.19	Vista bonos - Administrador.	56
4.20	Vista bonos - Secretaria.	56
4.21	Asignar bonos - Secretaria.	57
4.22	Generar bono - Secretaria	58
4.23	Modelo TAM	89
4.24	TAM: Formato de preguntas.	90

4.25	Distribución t-Student del estudio muestral.	94
A.1	Inicio de sesión.	103
A.2	Seleccionar cuenta.	104
A.3	Ventana principal.	105
A.4	Escanear código QR.	106
A.5	Detalle taxi.	107
A.6	Calificación.	108
A.7	Mensaje calificación guardada.	109
A.8	Información conductor.	110
A.9	Historial usuario.	111
B.1	Base de datos Firebase.	112
B.2	Datos.	112
B.3	Métodos de Acceso.	113
C.1	Conexiones.	114
C.2	Almacenamiento.	115
C.3	Descargas.	115
C.4	Usuarios activos.	116
C.5	Interacción de usuarios.	116
D.1	Tabulación - Pregunta 1	117
D.2	Tabulación - Pregunta 2	117
D.3	Tabulación - Pregunta 3	118
D.4	Tabulación - Pregunta 4	118
D.5	Tabulación - Pregunta 5	118
D.6	Tabulación - Pregunta 6	119
D.7	Tabulación - Pregunta 7	119
D.8	Tabulación - Pregunta 8	119
D.9	Tabulación - Pregunta 9	120
D.10	Tabulación - Pregunta 10	120

Resumen Ejecutivo

La era tecnológica en la que vivimos específicamente con la aparición de los teléfonos inteligentes (smartphones), tablets, los cuales están al alcance de la mayoría de los usuarios y con ellos las aplicaciones móviles, han sufrido un auge con las ofertas como son las apps para juegos, realidad aumentada, cocina, educación, deporte, etc, los cuales nos ayudan en las actividades diarias y también específicamente en el transporte público como son los taxis.

Es así como el desarrollo de las aplicaciones móviles para el servicio público está en aumento como son las aplicaciones para solicitar taxi puerta a puerta, las cuales incluyen funcionalidades como la geolocalización, para lo cual, el usuario podrá ver la ruta que esta siguiendo el taxi hasta poderlo tomar.

En varias ciudades del país cuentan con aplicaciones que brindan estos servicios, el cual, muestra los datos personales del conductor y la información del vehículo, pero estos vehículos pertenecen exclusivamente a estas empresas.

El tema del proyecto se centra en desarrollar un aplicativo móvil para la utilización de taxis seguros en la ciudad de Ambato. Por lo cual pretende escanear a través de la cámara un código QR (este almacenará la placa del taxi) que está registrado en la base de datos en tiempo real y devolver la información detalla del taxi. Además, esta app ofrece realizar una calificación de 1 a 5 estrellas y un comentario acerca del trato, la presentación tanto de la unidad como del taxista, etc.

El almacenamiento de los datos se aloja en Firebase, el cual es un servicio que nos ofrece Google hasta un cierto punto de forma gratuita, ya que ocupa el almacenamiento que nos ofrece Google Drive son 15 GB y lo cual fue suficiente para la realización del presente proyecto de investigación. Firebase al ser un servicio de infraestructura, este nos crea la API, para así poder consumir desde cualquier plataforma.

Palabras clave: App taxi seguro, seguridad ciudadana, verificar taxi seguro, taxi seguro, utilización de taxis seguros.

Abstract

The technological age in which we live specifically with the appearance of smartphones, tablets, which are available to most users and with them mobile applications, have suffered a boom with the offers such as apps for games, augmented reality, cooking, education, sports, etc., which help us in the activities common and also specifically in public transport such as taxis.

This is how the development of mobile applications for public service is increasing as are the applications to request door-to-door taxi, which include features such as geolocation, for which, the user can see the route that the taxi is following Until I can take it.

In several cities of the country have applications that provide these services which shows the personal data of the driver and vehicle information, but these vehicles belong exclusively to these companies.

The theme of the project is focused on developing a mobile application for the use of safe taxis in the city of Ambato. Therefore it tries to scan through the camera a QR code (this will store the taxi plate) that is registered in the database in real time and return the detailed information of the taxi. In addition, this app offers a rating of 1 to 5 stars and a comment about the deal, the presentation of both the unit and the taxi driver, etc.

The data storage is hosted in Firebase, which is a service that Google offers us up to a certain point for free, since it occupies the storage that Google Drive offers us are 15 GB and which was enough for the realization of this investigation project. Firebase being an infrastructure service, this creates the API, so we can consume from any platform.

Keywords: Taxi insurance app, citizen security, safe taxi verification, safe taxi, use of safe taxis.

Glosario de términos y acrónimos

- QR: Quick Response. Es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados.
- API: Application Programming Interface. En español sería Interfaz de Programación de Aplicaciones.
- ECU-911: Servicio Integrado de Seguridad Ecuatoriana.
- GPS: Global Positioning System. En español sería Sistema de Posicionamiento Global.
- GPRS: General Packet Radio Service. En español sería Servicio General de Paquetes vía Radio
- ANT: Agencia Nacional de Tránsito.
- SRI: Servicio de Rentas Internas.
- GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado.
- INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización.
- WWW: World Wide Web. En español sería red informática.
- HTTP: Hypertext Transfer Protocol o HTTP. En español sería Protocolo de transferencia de hipertexto.
- HTML5: HyperText Markup Language. Es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web.
- SDK: Software Development Kit. En español Kit de desarrollo de software.
- APP: Abreviatura de la palabra inglesa Application.
- DOM: Modelo de Objeto del Documento.
- TAM: Technology Acceptance Model. En español Modelo de Aceptación Tecnológica.

INTRODUCCIÓN

Los taxis (formales, informales, ejecutivos) siempre han existido en la mayoría de las ciudades del mundo. En estos últimos años el pedir un taxi en la calle o llamar por teléfono fijo ha cambiado radicalmente. El desarrollo de aplicaciones móviles para solicitar este tipo de servicios públicos va en aumento, ya que estas aplicaciones aparte de ofrecer el servicio de pedir un taxi, ofrecen geolocalización. El presente proyecto de investigación pretende desarrollar una aplicación móvil, verifique que, un taxi a utilizar, pertenezca al programa de taxis seguros, que es ofrecida por la Agencia Nacional de Tránsito y el ECU-911.

Para lo cual se plantea el proyecto de investigación denominado “APLICATIVO MÓVIL PARA LA UTILIZACIÓN DE TAXIS SEGUROS EN LA CIUDAD DE AMBATO”; dividido en los siguientes capítulos:

Capítulo I: Se plantea el problema de investigación sobre la inseguridad que existe al momento de tomar un taxi con su respectiva justificación y objetivos a cumplir a lo largo del proyecto dando solución al problema.

Capítulo II: Se manifiestan los antecedentes investigativos referentes a aplicaciones móviles o sistemas de control de la inseguridad en taxis, respaldados con una fundamentación teórica, aportando al planteamiento de una propuesta para dar solución al problema.

Capítulo III: Se presentan los diferentes tipos de modalidades de investigación a desarrollarse, especificando el método de recolección de información para el desarrollo del presente proyecto, por último. se presenta un listado de las diferentes actividades necesarias para cumplir con los objetivos planteados.

Capítulo IV: Se presenta el desarrollo de la propuesta llevando a cabo las actividades detalladas en el capítulo anterior y un cuadro comparativo para la elección de la metodología del desarrollo de software.

Capítulo V: Se establecen las conclusiones y recomendaciones a lo largo del desarrollo del proyecto.

CAPÍTULO 1

El problema

1.1. Tema de investigación

Aplicativo móvil para la utilización de taxis seguros en la ciudad de Ambato.

1.2. Planteamiento del problema

La inseguridad que existen al tomar un medio de transporte público, es muy alta en cualquier parte de mundo, como son los robos, los hurtos y hasta secuestros, y esto no solo es en taxis, sino en todo medio de transporte público (taxis, buses, busetas, metro vía) [1].

La mayoría de los incidentes delictivos se han presentado desde las unidades de transporte público, además del estado de las unidades y el servicio que prestan. Por lo que, las mujeres han sido las más vulnerables en situaciones de seguridad. Las acciones que se están realizando para reducir el índice de los malos tratos e inclusive de delitos que se ocasionan en el transporte público, han sido las capacitaciones y cursos que se están realizando a los choferes del transporte público en la zona sur de México. Es así que las autoridades deben seguir tomando en cuenta los distintos factores de seguridad, para que no siga ocurriendo más incidentes al momento de abordar en un medio de transporte público [2].

En el Ecuador el incremento delincuencia, ha obligado al Estado invertir cerca de los 724 millones de dólares. De tal manera la inseguridad y la criminalidad que tiene la sociedad se ha convertido en una de las problemáticas sociales de mayor incidencia en el país. Es así que, en las campañas políticas en sus planteamientos como propuestas han sido la garantía de la seguridad interna de la sociedad, basadas en la necesidad de la comunidad con un ambiente seguro. El avance tecnológico en los últimos tiempos, la sociedad se ha visto solventadas y complementadas de laguna manera, en la utilización de GPS's, teléfonos inteligentes y aparatos tecnológicos que muestren para el rastreo en tiempo real de

quien lo utiliza, es así que también como los sistemas biométricos, reconocimiento facial han sido de tan importancia para prevenir el ataque delincriminal [3].

En la ciudad de Ambato, la preocupación de quien opta en tomar un taxi para dirigirse a varios puntos de la ciudad es muy alta, ya que varios incidentes se han dado al tomar un taxi que presuntamente cumple con todos los permisos de operación y tiene sus distintivos que le entrega la Agencia Nacional de Tránsito están en regla, y muchas de las veces resulta ser engañoso, ya que los distintivos se los pueden obtener fácilmente en cualquier AutoShop (Auto Lujos), a estos tipos de vehículos se les conoce como taxis piratas. Otra de las preocupaciones que tienen los usuarios al momento de tomar un taxi, es el trato por parte de los taxistas, esto genera un poco de inseguridad y desconfianza en los usuarios. Esto haría que la siguiente vez, el usuario opte por tomar otro tipo de transporte público para su movilización. Así también las preocupaciones que existen en los usuarios y en los mismos taxistas es la inseguridad, ya que en varios medios de comunicación y en el ECU-911 han informado muchos casos de robos o secuestros en las unidades de taxi, y esto genera a los usuarios en optar por otros servicios como Uber o Cabify.

El olvido de pertenencias como celulares, documentos personales, llaves; es otro de los inconvenientes que tienen los usuarios luego de haber tomado el taxi, ya que se ha escuchado a familiares o amigos la frase popular “me olvidé en el taxi” y no tienen como poder recuperar sus pertenencias.

1.3. Delimitación

- Área Académica: Software.
- Línea de Investigación: Desarrollo de Software.
- Sublínea de investigación: Aplicaciones Web, Aplicaciones para dispositivos móviles.
- Delimitación espacial: Transporte Público (taxis) en la Ciudad de Ambato. (La aplicación móvil propuesta está delimitada en el área geográfica específica, el objetivo de este aplicativo es vender a las empresas o

cooperativas de taxis para poder ofrecer un servicio de calidad a sus usuarios).

- Delimitación temporal: La presente investigación se desarrolló a partir del 09 de noviembre de 2018 hasta el 28 de junio de 2019.

1.4. Justificación

La inseguridad que existe en la sociedad actual, debido a varios factores que se han presentado hasta el día de hoy, en la utilización de medios de transporte públicos (taxi) se sienten inconformes y muchas de las veces amedrentados por los dueños o choferes del medio de transporte. Pero cabe recalcar que no siempre serán las víctimas los usuarios de los taxis, pues así también los dueños o choferes de los mismo, por lo que para esta situación el taxista tiene algunas herramientas para su seguridad, como el botón de pánico, cámaras y hasta el mismo radio taxi.

Es así que cuando un usuario pretende transportarse de un lugar a otro, por ende, tiene una escasa información del taxista como el vehículo (taxi) en sí, para una mejor confiabilidad. Por tal magnitud las autoridades han hecho un esfuerzo necesario para el control y monitoreo de punta como es el ECU-911 y su programa taxi seguro, que ayuda de manera paralela para tener un mejor control de cada unidad de transporte que prestan su servicio.

El presente proyecto pretende ser de utilidad teórica en las áreas de Ingeniería en Sistemas, Transporte Público. Promoviendo el uso de la diversidad de herramientas informáticas, con el objetivo de aportar con la seguridad a los usuarios en los taxis en la Ciudad de Ambato.

Factibilidad Técnica. – El proyecto tiene una amplia información con lo cual se podrá aprovechar la información para el presente estudio de investigación y así mismo los diversos recursos disponibles para la elaboración del prototipo.

Factibilidad Operativa. – Este estudio se realizará con la información que se encuentra en la Agencia Nacional de Transito (ANT) el cual se obtendrá los

datos necesarios de los taxis registrados para su operación y así también con la municipalidad de Ambato.

Factibilidad Económica. – El presente proyecto se trata de un prototipo con lo cual el financiamiento se realizará por parte del investigador.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

Implementar un aplicativo móvil de verificación de taxis seguro para usuarios en la Ciudad de Ambato.

1.5.2. Específicos

- Realizar un estudio para identificar las condiciones necesarias, que determinen un taxi seguro.
- Implementar un aplicativo móvil interactivo, que identifique el taxi seguro.
- Validar la aplicación desarrollada en un ambiente de pruebas simuladas.

CAPÍTULO 2

Marco Teórico

2.1. Antecedentes investigativos

Como antecedentes se puede mencionar.

Según el trabajo de Pungacho Sánchez Leonardo David de título “Desarrollo de un prototipo de una aplicación, basada en Android que permita autenticar el taxi y su conductor” en 2017 [4]. Menciona acerca de la seguridad y la información que se obtendrá del taxi y taxista. El presente trabajo, pretende brindar seguridad a los usuarios de los taxis para lo cual se desarrollará un prototipo que permita validar que el chofer del taxi es quien dice ser y que el taxi sea el que está registrado por las autoridades pertinentes.

Según el trabajo de Hugo Alejandro Cevallos Domínguez de título “IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA OBTENCIÓN DE SERVICIO SEGURO DE TAXIS MEDIANTE LA GEOLOCALIZACIÓN” en 2015 [5]. Menciona sobre la inseguridad en el servicio de taxis. Debido al incremento de inseguridad en el servicio de taxis que se ve afectado por una de las mayores razones como es el taxismo informal; vehículos particulares que no presentan ningún distintivo y que no se encuentran debidamente autorizados ponen al usuario en una situación de riesgo, en el que día a día el número de casos reportados de asaltos, secuestros, clonación de señales de radio de las centrales van en aumento.

2.2. Fundamentación filosófica

La presente investigación es de carácter critico propositivo, misma que permitirá analizar e interpretar la realidad que se vive en la Ciudad de Ambato con la intención de contribuir al cambio y mejorar la situación de la inseguridad al tomar un taxi, misma que permitirá ejecutar una propuesta de ayuda a la sociedad y al desarrollo de la Ciudad. El paradigma critico propositivo permitirá poner en práctica la relación entre la teoría y la práctica de una manera abierta, flexible

y participativa solucionar los problemas al sector de transporte público en este caso, los taxis.

2.3. Fundamentación legal

Según el Art. 62.- El servicio de transporte terrestre comercial de pasajeros y/o bienes (mercancías), del REGLAMENTO A LEY DE TRANSPORTE TERRESTRE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL. Taxi: Consiste en el traslado de terceras personas a cambio de una contraprestación económica desde un lugar a otro dentro del ámbito intracantonal autorizado para su operación, y excepcionalmente fuera de ese ámbito cuando sea requerido por el pasajero. Se realizará en vehículos automotores autorizados para ese efecto con capacidad de hasta cinco pasajeros incluido el conductor. Deberán cumplir las exigencias definidas en el reglamento específico emitido para el efecto y las ordenanzas que emitan los GADs.

Además, contarán con equipamiento (taxímetros) para el cobro de las tarifas respectivas, durante todo el recorrido y tiempo que fueren utilizados por los pasajeros, los mismos que serán utilizados obligatoriamente a nivel nacional, de tecnología homologada y certificada por la ANT o por los GADs que hayan asumido las competencias, cumpliendo siempre con las regulaciones de carácter nacional emitidas por la ANT de acuerdo con este Reglamento y las normas INEN.

Según el artículo 5 del Reglamento de aplicación para el uso de dispositivos de control y seguridad para pasajeros de los vehículos que prestan el servicio de transporte en taxis convencionales y ejecutivos, “Las unidades del sistema de taxis deberán estar asociadas a un servicio de monitoreo debidamente habilitado por la ANT, debiendo además instalar sobre la unidad el equipamiento que seguidamente se detalla:

1. Sistema de localización automática de vehículos, con módulos GPS y GPRS.
2. Botón de pánico.
3. Consola de datos y pantalla de comunicación que posibilite la interacción del conductor con el sistema de despacho y emergencia.

4. Micrófono ambiental que permita captar la conversación en el habitáculo del vehículo.
5. Cámara fotográfica con capacidad para tomar exposiciones con baja intensidad de luz.
6. Dispositivo para detectar presencia de pasajeros.
7. Mamparas de protección” [6].

2.4. Fundamentación teórica

2.4.1. Taxi

Vehículo de servicio público con un conductor (taxista) que se encarga del traslado de personas de un lugar a otro. En la actualidad en la ciudad de Ambato existen tres tipos de taxis [6].

2.4.1.1. Taxis formales

Taxistas que cumplen con los requisitos o formalidades establecidos por la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial [6].

2.4.1.2. Taxis informales

Taxista que no cumple con sus obligaciones, compromisos o que no sigue las normas establecidas por la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial [6].

2.4.1.3. Taxis ejecutivos

Regulado por Comisión Nacional de Tránsito, Transporte Terrestre y Seguridad Vial que ofrece el servicio de puerta a puerta a través de llamadas telefónica al call center de la empresa [6].

2.4.2. Taxi seguro

“El programa Taxi seguro permite transmitir en tiempo real lo que ocurre en los vehículos y brindar el apoyo necesario según el tipo de emergencia que se está presentando en el lugar”. En la siguiente imagen se podrá observar los distintos adhesivos o logotipos para reconocer un taxi seguro [7].



Figura 2.1: Taxi seguro.
Fuente: [8].

2.4.3. Sistema operativo móvil

El sistema operativo para plataformas móviles es simple, orientado hacia la conectividad inalámbrica y necesidades específicas. Este es capaz de administrar todos sus recursos para ser utilizado de manera eficiente, cómodo y sin interrupciones, de esta manera el usuario puede utilizar y mantener una comunicación sin problemas [9].

2.4.4. Aplicativo móvil

En la actualidad la tecnología ha ido avanzando a pasos agigantados, facilitando la creación de un sinnúmero de herramientas que nos ayudan a mejorar nuestras vidas, es aquí donde entran las aplicaciones móviles o app, estas aplicaciones informáticas tienen el fin de realizar uno o varios tipos de tareas, estos pueden ser: informar, entretener, organizar, comunicar, etc. Las apps están diseñadas para poder ser ejecutadas en dispositivos de última generación, como los son: teléfonos inteligentes, tablets, entre otros dispositivos móviles [10].

2.4.5. Android

Es un sistema operativo basado en Linux, es software libre, multiplataforma y de código abierto. Usa dos tipos de máquinas virtuales: Dalvik o Android Runtime, que son variaciones de la JVM (Java Virtual Machine). Android Inc. Fue fundada

en 2003 y adquirida por Google en 2005. El 5 de noviembre de 2007 se anuncia la primera versión de Android: Android 1.0 Apple Pie. La versión actual es Android 10.0 es Q. El cual será lanzado la versión final para agosto de 2019. Es el sistema operativo para móviles más exitoso del mundo, superando a sus competidores IOS y Windows Phone [11].

2.4.6. Arquitectura de android

Android está compuesta por una pila de software de código abierto, el cual está basado en Linux y soporta a una gran variedad de dispositivos, donde incluye el sistema operativo, middleware y aplicaciones basadas para el usuario. En el siguiente grafico se muestra los componentes principales que contiene la plataforma Android [12].



Figura 2.2: Arquitectura android.
Fuente: [12].

2.4.7. API

De las siglas en inglés Application Programming Interface (Interfaz de Programación de Aplicaciones), el cual son códigos que trabajan como interfaces, facilitando

la interacción y la comunicación entre diversas aplicaciones, el cual tiene el mismo objetivo que una interfaz de usuario que permita una comunicación amigable entre usuario-software [4].

2.4.8. Firebase

Es una plataforma dedicada cien por ciento al desarrollo de aplicaciones web y aplicaciones móviles desarrollada por James y Andrew Lee en 2012, para luego ser adquirida por la empresa Google en 2014 [13]. Esta plataforma ofrece herramientas para programar apps de alta calidad, aumentar la base de usuarios y ganar dinero. Esta se encarga de los aspectos básicos para poder monetizar cualquier negocio y concentrar en los usuarios.



Figura 2.3: Logo Firebase.
Fuente: [14].

“Firebase permite desarrollar rápidamente el back-end en la aplicación que se esté trabajando. Esta plataforma es utilizada en la nube (Cloud), lo que permite que cualquier dispositivo puede acceder a la información.

Ofrece aplicación multiplataforma con API integradas a SDK individuales para Android, iOS y JavaScript. Pasa a una plataforma diferente sin ser modificada la infraestructura. Los datos de firebase son realtime, por lo cual se almacenan como objetos JSON. Se podría decir que Firebase almacena su base datos en forma de árbol alojados en la nube [13].

Firebase, además de ser una plataforma dedicada al desarrollo, nos ofrece servicios para poder trabajar de una manera más sencilla en nuestra aplicación:

- Base de datos realtime
- Autenticación
- Almacenamiento

- Hosting
- Cloud functions
- Laboratorio de test para android
- Informes sobre fallos
- Monitoreo de rendimiento
- Notificaciones
- Configuración remota” [15].

2.4.9. Desarrollo web

“Existen mejoras tecnológicas en el campo de las telecomunicaciones gracias a las aplicaciones web que se encuentran imponiendo cada día con mayor fuerza. En la actualidad se puede obtener aplicaciones web con una capacidad similar superior a las aplicaciones de escritorio, gracias a la ampliación de la potencia de los servicios y bases de datos.

La manera en que se relacionan los consumidores con las compañías y sus marcas han sufrido cambios a lo largo de los últimos años, debido a la admisión de internet y la velocidad con la que avanza la tecnología” [16].

2.4.10. Saas (Software as a service)

Software como servicio. Este software permite a los usuarios conectarse a aplicaciones basadas en la nube a través de Internet y usarlas. Saas ofrece una solución de software integral que se adquiere a un proveedor de servicios en la nube mediante un modelo denominado pago por uso. Toda la infraestructura subyacente, el middleware, el software y los datos de las aplicaciones se encuentran en el centro de datos del proveedor; por lo tanto, el proveedor de servicios es quien administra tanto el hardware y software, garantizando la disponibilidad y la seguridad de la aplicación y los datos, a través del contrato de servicio adecuado[17].

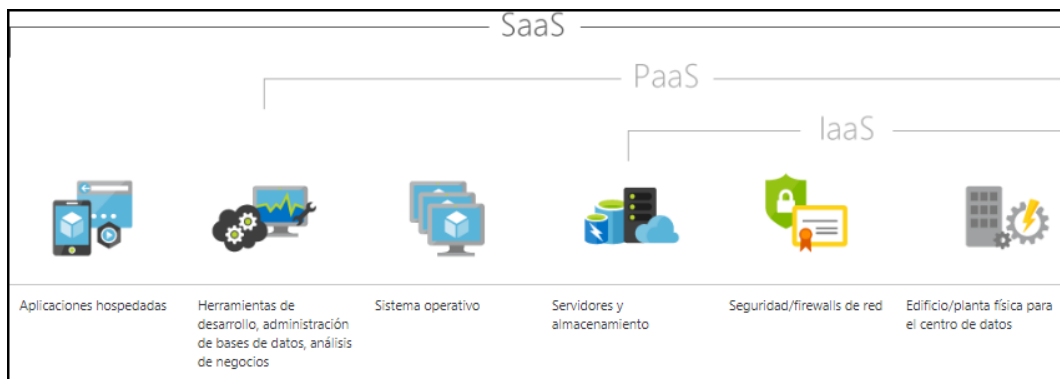


Figura 2.4: SaaS.
Fuente: [17].

2.4.11. Aplicación SPA (Sinlge Page Application)

La aplicación de página simple (SPA), es una aplicación web donde todas las pantallas se muestran en una misma página, sin la necesidad de recargar. Esto quiere decir que, técnicamente un SPA es un sitio donde existe un único punto de entrada, generalmente es el archivo index.html. Aunque solo se tiene una página, lo que si se tiene en la aplicación web son vistas, lo que se entendería por vistas vendría a ser una pantalla en una aplicación de escritorio. Esto quiere decir que en la misma página se irán intercambiando distintas vistas, produciendo el efecto de que tienen varias pestañas [18].

2.4.11.1. Tecnologías que utilizan SPA

Los ingredientes para cualquier SPA son, JavaScript, HTML5 y CSS3. En la actualidad se han popularizado varios frameworks y librerías de desarrollo web SPA.

- React
- Angular
- Vue [18].

2.4.12. VUE

Vue (pronunciado /vju:/ en inglés, como view). Cuyo logotipo se muestra en la figura 2.5, es un framework progresivo y es utilizado para el desarrollo de interfaces de usuario. Vue.js puede generar fácilmente, vistas reactivas a las operaciones del usuario. Esto significa que la vista se puede referenciar datos desde un modelo

local [19]. A diferencia de otros frameworks monolítico, vue está diseñado desde el inicio para ser adoptado incrementalmente. La biblioteca principal solo está enfocado en la capa de vista, ya además es muy simple utilizar e integrar con otros proyectos.

Vue soporta perfectamente aplicaciones sofisticadas de una sola página (SPA). Además, es un framework reactivo que implementa “two way data-binding”, al igual que angular. Se puede implementar en HTML de cualquier aplicación web sin producir cambios drásticos. Sin embargo, proporciona para routing y conexión con el servidor [20]. Hay que tener en cuenta su gran ligereza y rendimiento, pues Vue.js ha demostrado ser uno de los frameworks más rápidos.



Figura 2.5: Logo vue.
Fuente: [21].

Vue.js es una solución optima para el desarrollo de aplicaciones, gracias a su flexibilidad, ligereza, funcionalidad y facilidad de aprendizaje. Según un análisis realizado por JavaScript Rising Star, Figura 6, Vue.js es una de las bibliotecas de JavaScript más populares para el desarrollo de proyectos web en el año 2018 [19].

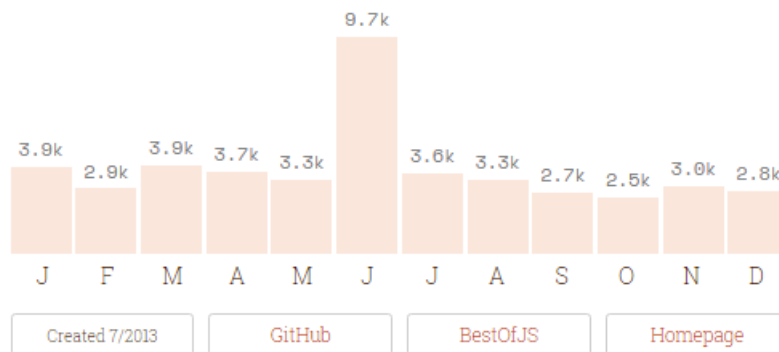


Figura 2.6: Análisis realizado por javascript rising star.
Fuente: [22].

Las principales características de Vue.js:

- Patrón MVVM (Model-View-ViewModel). Este patrón separa la interfaz de usuario de la lógica de aplicación. Esto se traduce en que es el propio framework el encargado de renderizar el HTML. A esto se puede llegar que, el programador solo se centra en el uso de los datos, métodos y plantillas HTML y en cambio la lógica, permite indicar, qué elemento es el que se tiene que renderizar en cada momento.
- Reactividad. Esto significa que los datos y el DOM (Modelo de Objeto del Documento) están enlazados. Por lo tanto, si se cambia el valor de los datos, el DOM automáticamente se modificará con la lógica que se le haya proporcionado.
- Único fichero. Los componentes en Vue.js tienen extensiones vue, y a diferencia de react contienen HTML, CSS y JavaScript separados por etiquetas [23].

2.4.13. JavaScript

JavaScript como lenguaje fue creado por Netscape Corporation en el año 1995, el cual lo incorpora como lenguaje script en la primera versión del cliente de WWW. A la par, Microsoft inicia el desarrollo de su cliente de WWW, Internet Explorer, y copia el lenguaje de Netscape, para luego llamarlo jcript. Aunque los dos lenguajes sean muy parecidos, estos son diferentes [24].

JavaScript es un lenguaje de programación utilizado principalmente para el desarrollo de páginas webs dinámicas. Una página web dinámica es aquella que

incorpora efectos en los elementos como pueden ser el texto que aparezca y desaparezca, animaciones, acciones que son generadas al momento de clicar un botón y ventanas con mensajes de aviso al usuario.

Por lo tanto, técnicamente podríamos decir que JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para poder ejecutar. Esto quiere decir que, los programas escritos en JavaScript se pueden probar directamente en el navegador de confianza sin necesidad de procesos intermediarios [25].

2.4.14. Axios

“Axios es una biblioteca JavaScript basada en promesas que se utiliza para realizar llamadas HTTP asíncronas desde un cliente. La ventaja de Axios es que permite realizar llamadas asíncronas al servidor con una sintaxis muy sencilla. Además, es totalmente independiente de otras bibliotecas, por lo tanto, los componentes que integren Axios son totalmente reutilizables” [19].

2.4.15. Metodología ágil

En febrero de 2001, tras una reunión celebrada en Utah-Estados Unidos, nace el término "ágil" aplicado al desarrollo de software. En esta reunión participaron un grupo de expertos de la industria del software, incluyendo algunos de los creadores o impulsores de metodologías de software. El objetivo fue plantear los principios y valores que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que se puedan surgir al largo del proyecto. Se pretendía ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollo de software tradicionales, los cuales eran caracterizados por ser rígidos y dirigidos por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas. Es así, tras esta reunión se creó The Agile Alliance, una organización sin ánimo de lucro, dedicada a promover los conceptos relacionados con el desarrollo de software ágil y ayudar a organizaciones para que adopten dichos conceptos. El punto de partida fue el Manifiesto Ágil, un documento que resume la filosofía ágil[26].

2.4.16. Manifiesto ágil

Según el manifiesto se valora:

- "Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. La gente es el principal factor de éxito de un proyecto de

software. Si se sigue un buen proceso de desarrollo, pero el equipo falla, el éxito no está seguro; sin embargo, si el equipo funciona, por ende, el objetivo de trabajo final será fácil de conseguir, aunque no se tenga un proceso bien definido. Es así como no se necesitan desarrolladores brillantes, sino desarrolladores que se adapten al equipo de trabajo. Por lo tanto, es más importante construir un buen equipo de trabajo que construir el entorno. Muchas veces se comete el error de crear primero el entorno y esperar que el equipo de trabajo se adapte automáticamente [27].

- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación. La regla para seguir es "no producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar una decisión importante". Aunque sea parte de la base que el software, sin documentación es un desastre. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental [27].
- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Una característica particular del desarrollo de software en el cual hace que muchos proyectos hayan fracasado son tratar de cumplir unos plazos y unos costes preestablecidos al inicio del proyecto, según los requisitos que haya requerido el cliente en ese momento. Por lo tanto, se propone que exista una interacción constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta colaboración será la que marque la marcha del proyecto y asegure su éxito [27].
- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.) determina el éxito o fracaso de este. Por lo cual, la planificación no debe ser estricta puesto que hay muchas variables en juego y debe ser flexible para adaptarse a los cambios que puedan existir. Una buena estrategia es hacer planificaciones detalladas para unas pocas semanas y planificaciones mucho más abiertas para pocos meses"[27].

2.4.17. Metodología para el desarrollo de software.

Las metodologías de desarrollo de software son una estructura de soporte definida mediante el cual un proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Estas metodologías están orientadas a estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo de un sistema [28].

Hoy en día se han adquirido nuevas metodologías exclusivamente para el desarrollo de aplicaciones móviles, las cuales se les conoce de mejor manera como metodologías ágiles para el desarrollo de aplicaciones móviles [29].

2.4.17.1. Metodología XP (Extreme Programming)

Es una metodología de desarrollo de la ingeniería de software formulada por Kent Beck. En los procesos ágiles de desarrollo de software es el más destacado. La programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad.

Se puede considerar a la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo con lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software [28].

Se basa en los siguientes valores principales:

1. Comunicación. –La comunicación debe ser continua y rápida, entre los desarrolladores, el director del proyecto y el usuario.
2. Sencillez. –La programación extrema define un diseño simple en el que se realice el menor número posible de clases, métodos y que no tenga código duplicado.
3. Retroalimentación. –Debe ser rápida en todos los niveles, principalmente se consigue ejecutando y probando el código.
4. Valor. –Todos los integrantes que participen en el proyecto deben tener la capacidad de expresar su valoración sobre el proyecto. Deben ser abiertos y dejar que todos revisen e incluso modifiquen su trabajo.
5. Respeto. –Debe manifestarse en diversas formas y situaciones, son la base para una buena relación y cooperación entre todos los componentes del equipo de trabajo[28].

El ciclo de desarrollo consiste (a grandes rasgos) en los siguientes pasos:

1. El cliente especifica el valor de negocio a implementar.
2. El programador se encarga de estimar el esfuerzo necesario para la implementación.

3. El cliente es el encargado sobre qué desarrollar, de acuerdo con sus prioridades y las restricciones de tiempo.
4. El programador se encarga de desarrollar ese valor de negocio.
5. Se regresa al paso 1.

En todas las iteraciones de este ciclo, tanto el cliente como el programador aprenden. No se debe presionar al programar a trabajar más de lo estimado, ya que se perderá calidad en el software o no se cumplirán los plazos establecidos. De la misma forma el cliente tiene la obligación de manejar el ámbito de entrega del producto, para así asegurarse que el sistema tenga el mayor valor de negocio posible con cada iteración [27].

El ciclo de vida con el que cuenta XP, consiste en las siguientes fases:

1. Exploración
2. Planificación de la entrega
3. Iteraciones
4. Producción
5. Mantenimiento
6. Muerte del proyecto[27].

2.5. Propuesta de solución

En este proyecto se plantea el desarrollo de una aplicación móvil para la utilización de taxis seguros en la ciudad de Ambato, el cual utilizará Firebase para almacenar los datos los cuales estarán disponibles en tiempo real.

Además, contará con un sistema web para poder complementar la aplicación móvil, al cual podrán acceder 3 tipos de usuarios como son:

- Administrador: Quien tendrá todos los privilegios para manejar el sistema y poder agregar, actualizar, eliminar y buscar cooperativas, taxis y conductores.
- Secretaria: Será quien asigne bonos a los conductores con mejor reputación por cada cooperativa.
- Conductor: Este usuario podrá ingresar al sistema y visualizar la lista de calificaciones y comentarios que le hayan dejado los usuarios.

CAPÍTULO 3

Metodología

3.1. Modalidad de la investigación

Para la realización de la presente investigación se ha considerado utilizar las siguientes modalidades: Bibliográfica o Documental, Campo y Experimental. Se utilizó la metodología XP (Extreme Programming) debido a que es un método ágil y permite al sistema adaptarse a cambios no previstos durante la etapa de diseño.

3.1.1. Investigación bibliográfica

Se ha considerado una modalidad Bibliográfica ya que se tomará como fuente de información libros, documentos, revistas, artículos, páginas web, etc. Los mismos que brindarán un aporte vital al tema de la investigación.

3.1.2. Investigación de campo

Para el presente proyecto se realizará una investigación de campo para obtener datos que genere el aplicativo móvil para la verificación de taxi seguro y estudiar la situación del problema con sus respectivas causa y efectos, para lo que será una alternativa para la seguridad ciudadana.

3.1.3. Nivel o tipo de investigación

La investigación es:

- Experimental – Esta dentro de esta investigación por lo que no se ha realizado este tipo de trabajo en la Ciudad de Ambato. Al realizar un aplicativo móvil para la utilización de taxis seguros, si no existe las condiciones propicias, se realizará una propuesta que solucione el problema.

3.2. Población y muestra

La presente investigación por su característica no requiere población y muestra.

3.3. Recolección de información

Para la recolección de información se utilizará la técnica de investigación documental de tipo informativa, obteniendo información relevante de diferentes fuentes confiables, analizando y seleccionando la información con mayor relevancia la cual servirá de apoyo para el desarrollo de este trabajo investigativo.

El objetivo de la encuesta se realiza con el fin de determinar el grado de aceptación de la aplicación móvil el cual se realiza con el uso del modelo de evaluación TAM (Modelo de Aceptación de Tecnología) de forma virtual.

Para realizar la evaluación de la aplicación móvil “Taxi Verify” se aplicó una encuesta con una muestra poblacional de 22 personas mayores de edad, quienes tienen teléfonos inteligentes y utilizan taxis en la ciudad de Ambato, el cual es una validación parcial. Previamente este grupo de usuarios se les facilitó la apk de la aplicación móvil para que puedan instalar y ser evaluados de mejor manera. La interpretación de los resultados se encuentra en el Anexo D.

3.4. Procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento y análisis de los datos se realizará las siguientes actividades:

- Recolección de datos mediante investigación documental.
- Análisis de la información obtenida.
- Tabulación de la información recogida.
- Interpretación de los resultados mediante gráficos y cuadros informativos.

3.5. Desarrollo del proyecto

Para el cumplimiento de desarrollo del proyecto de investigación, se procederá a efectuar en forma secuencial los siguientes métodos, procesos y actividades en base a la metodología ágil XP.

- Fase 1. Exploración
 - Análisis para determinar las condiciones necesarias para identificar un taxi seguro.

- Análisis de los procesos para la aplicación móvil.
- Fase 2. Planificación del Proyecto
 - Recolección de historias de usuario.
 - Estimación de tiempo requerido para el desarrollo.
- Fase 3. Iteraciones
 - Definición del plan de entrega del aplicativo móvil y sistema web.
- Fase 4. Producción
 - Modelación de la Base de datos.
 - Análisis de almacenamiento de datos.
 - Diseño de las interfaces.
 - Codificación.
- Fase 5. Pruebas
 - Implementación de la aplicación móvil y sistema web.
 - Realización de pruebas.

CAPÍTULO 4

Desarrollo de la propuesta

Análisis metodologías ágiles

Las metodologías de desarrollo de software ágil son métodos y técnicas utilizados para crear proyectos de una manera más rápida, estas utilizan el desarrollo iterativo e incremental para la administración proyectos, fueron creadas para mejorar la calidad y los métodos tradicionales de desarrollo. Para seleccionar la metodología adecuada se analizó las siguientes: XP (Programación extrema), SCRUM y RUP (Proceso racional unificado).

XP

Es una metodología de desarrollo de la ingeniería de software formulada por Kent Beck. En los procesos ágiles de desarrollo de software es el más destacado. La programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad [28].

SCRUM

Scrum al ser una metodología de desarrollo ágil tiene como base la idea de creación de ciclos breves para el desarrollo, que comúnmente se llaman iteraciones y que en Scrum se llamarán “Sprints” [30].

RUP

RUP es un proceso formal: Provee un acercamiento disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que satisfaga los requerimientos de los usuarios finales (respetando cronograma y presupuesto) [31].

A continuación, se muestra un cuadro comparativo de las metodologías ágiles más conocidas en el desarrollo de software.

	XP	SCRUM	RUP
Descripción	La filosofía de XP es satisfacer las necesidades del cliente por completo, por esta razón se integra como parte del equipo de trabajo [28].	Se ejecuta por bloques temporales (sprints); se realizan entregas parciales y regulares del producto final [30].	Tiene como objetivo ordenar y estructurar el desarrollo del software [31].
Características	<ul style="list-style-type: none"> - Metodología liviana. - Comunicación. - Simplicidad. - Realimentación. - Tenacidad. - Programación en equipo [28]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se orienta más a las personas que a los procesos. - Acepta requisitos cambiantes. - Se basa en iteraciones y revisiones [30]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Es incremental. - Usa un enfoque iterativo. - Dirigida por casos de uso. - Centrado en la arquitectura. - Programación por equipos [31].
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Comunicación entre el cliente y los programadores. - Facilidad a cambios. - Pruebas continuas durante el proceso. - La programación es organizada. - Satisfacción del programador [28]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento de la productividad. - Mejoras constantes. - Existe una gran comunicación en el equipo. - Trabaja con iteraciones cortas. - Entrega de un producto funcional después de cada sprint [30]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor documentación. - Verificación de la calidad del software. - Configuración y control de cambios. - Procesos de software configurable. - Asigna tareas de forma disciplinada [31].
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Recomendable emplear en proyectos a corto plazo. - No se tiene la definición de costo y tiempo de desarrollo. - Imposible prever antes del desarrollo [28]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Depende de las personas. - No es apto para todos los proyectos. - Delega responsabilidades fijas al equipo de trabajo [30]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Método pesado. - Grado de complejidad. - Proyectos grandes [31].
Fases	<ul style="list-style-type: none"> - Exploración. - Planificación. - Iteración. - Producción. - Mantenimiento [28]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pre-juego planeamiento. - Juego o desarrollo. - Post-juego liberación [30]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciación. - Elaboración. - Construcción. - Transición [31].
Complejidad	Baja	Alta	Alta

Tabla 4.1: Cuadro comparativo - Metodologías ágiles.

Se utilizó la metodología XP para el desarrollo del siguiente proyecto de investigación, debido a que la metodología está diseñada para aceptar cambios en cualquier etapa de desarrollo y por lo tanto está orientada a la programación rápida y de calidad.

4.1. Fase 1: Exploración

En esta fase del proyecto se pretende realizar un análisis de los procesos que se vayan a realizar, esto dependerá de cada aplicación. Para esta investigación cuenta con dos aplicaciones como son una aplicación móvil el cual será utilizado por el usuario y el sistema web para la parte administrativa con 3 roles de ingreso como son: Administrador, secretaria y conductor para la utilización de taxis seguros. Toda la información debe mantener su integridad, ya que un dato erróneo puede provocar conflictos a los usuarios involucrados en las dos aplicaciones.

4.1.1. Condiciones necesarias para identificar un taxi seguro.

Un taxi legal cuenta con cinco distintivos para poder operar, así lo estipula la Agencia Nacional de Tránsito (ATM) [32].

¿Cómo identificar un taxi legal para su viaje?

Existe mucho el riesgo al momento de tomar un taxi. Se han reportado denuncias como secuestro exprés, el más común de los casos para poder robar las pertenencias personales de la persona. Si piensa tomar un taxi es recomendable hacerlo a través de un sistema de radio o llamar a la compañía mas cercana[32]. Existen varios distintivos que los pasajeros deben observar para calificar a un taxi como legal y por ende seguro.

1. Taxis Amarillos. En cualesquiera calles de las principales ciudades del país, usted debe usar taxis amarillos. Aunque existen varias clases de servicios de taxis según la zona operación. En la zona urbana hay dos tipos: los amarillos, que son los taxis convencionales, y los amarillos con franjas negras, que son los ejecutivos. En la ciudad de Ambato existe otro tipo de taxi para las zonas rurales como son los taxis con franjas verdes.



Figura 4.1: Taxi con sus distintivos de taxi seguro en Ecuador.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

2. Registro Municipal. Los adhesivos de los taxis legales son de color verde. Este tipo de adhesivo esta pegado en el frente del parabrisas, en los costados de las puertas delanteras y en la ventana posterior del vehículo.



Figura 4.2: Registro municipal.
Fuente [8].

3. El nombre de la compañía o cooperativa. En la parte trasera del taxi y en el costado de las puertas traseras consta el nombre de la cooperativa o compañía a la que pertenece el vehículo. Este distintivo es importante tomar en cuenta.



Figura 4.3: Nombre de la cooperativa.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

4. Fijarse en las placas. Los taxis en su mayoría se pueden distinguir por su color anaranjado completo en placa o que tenga el mismo color en el filo superior de la placa. Debe fijarse que los números y letras de la placa sean legibles.



Figura 4.4: Placas de taxi.
Fuente [8].

5. Sellos del plan transporte seguro. Se debe tomar en cuenta que el adhesivo del programa "Transporte Seguro" es de color rojo con azul y esta pegado en el parabrisas y/o a los costados de las puertas. Este sello indica que este conectado con el sistema de vigilancia ECU-911[33].



Figura 4.5: Logo taxi seguro

Fuente [8].

Estos taxis legales cuentan con:

- a) “Sistema de localización automática de vehículos, con módulos GPS y GPRS.
- b) Botón de pánico.
- c) Consola de datos y pantalla de comunicación que posibilite la interacción del conductor con el sistema de despacho y emergencia.
- d) Micrófono ambiental que permita captar la conversación en el habitáculo del vehículo.
- e) Cámara fotográfica con capacidad para tomar exposiciones con baja intensidad de luz.
- f) Dispositivo para detectar presencia de pasajeros.
- g) Mamparas de protección”[6].

4.2. Fase 2: Planificación del proyecto

4.2.1. Historias de usuario

En esta sección se definen las historias de usuarios. En este caso se toman los principales actores que están involucrados en el sistema web y en la aplicación móvil. Estas historias de usuario no requieren un lenguaje técnico, por ende, se emplea un lenguaje natural que exprese la necesidad del usuario en pocas palabras.

A continuación, se establece la plantilla con la cual se recolectarán las historias de los usuarios de acuerdo a la metodología XP [27]:

Historia de Usuario	
Número:	Nombre:
Usuario:	Programador responsable:
Puntos Estimados:	Iteración Asignada:
Prioridad en Negocio:	Riesgos en Desarrollo:
Descripción:	
Observaciones:	

Tabla 4.2: Plantilla historia de usuario.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Esta plantilla consta de los siguientes elementos:

- **Número:** Es el identificador numérico que se le asigna a cada historia de usuario.
- **Nombre:** Es el título que se le otorga a la historia de usuario, el cual está relacionado con el caso descrito.
- **Usuario:** Es la persona que relata la historia.
- **Programador responsable:** Nombre de la persona que está a cargo del desarrollo de la historia de usuario.
- **Puntos estimados:** Es el tiempo estimado en días para concluir la historia de usuario. Se trabaja solo con días enteros; si una historia de usuario tiene un día y medio, inmediatamente se aproxima a dos días.
- **Iteración asignada:** Es el número de iteración en que se establece la historia de usuario.
- **Prioridad en negocio:** Se le asigna una calificación a la prioridad en base a la necesidad del negocio. Esta puede ser: Alta, Media, Baja.
- **Riesgo en Desarrollo:** Se establece el valor del riesgo al momento de desarrollar dicha historia. Esta puede ser: Alto, Medio, Bajo.
- **Descripción:** En esta sección, la historia de usuario se describe en sus propias palabras. Estableciendo el que hacer y no el cómo hacer.
- **Observación:** Se detalla los procesos que tienen relación con dicha historia de usuario.

A continuación, se muestra las historias de usuario para el aplicativo móvil y el sistema web.

Historias de usuario para la aplicación móvil.

Historia de Usuario	
Número: 1	Nombre: Diseño de la interfaz–aplicación móvil
Usuario: Usuario final	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: Diseñar las interfaces interactivas para que el usuario se pueda acoplar de mejor forma al aplicativo móvil.	
Observaciones:	

Tabla 4.3: Diseño de la interfaz - Aplicación móvil.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 2	Nombre: Inicio de Sesión Aplicación Móvil
Usuario: Usuario Final	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El usuario del teléfono podrá acceder al aplicativo móvil a través de dos medios de autenticación, Facebook o Google.	
Observaciones: Se mostrará la cuenta del usuario conectado a través de los dos servicios de autenticación dados.	

Tabla 4.4: Inicio de sesión - Aplicación móvil.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 3	Nombre: Escanear código QR
Usuario: Usuario Final	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El usuario del teléfono hará la consulta del taxi a través de un código qr, ya registrado en la base de datos.	
Observaciones: Si por alguna razón el usuario no puede escanear el código qr, podrá optar por el ingreso de la placa manualmente.	

Tabla 4.5: Escanear código QR.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 4	Nombre: Detalle Taxi
Usuario: Usuario Final	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Medio
Descripción: El usuario podrá obtener la información detalla del taxi como, por ejemplo: la cooperativa, el año del vehículo, registro municipal y así como también si es o no un taxi que pertenece al programa taxi seguro.	
Observaciones:	

Tabla 4.6: Detalle taxi.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 5	Nombre: Calificación Taxista/Conductor
Usuario: Usuario Final	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El usuario del teléfono calificará al taxista con un rango de 1 a 5 estrellas y además de un comentario.	
Observaciones:	

Tabla 4.7: Calificación taxista/conductor.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 6	Nombre: Detalle Taxista/Conductor
Usuario: Usuario Final	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Bajo
Descripción: El usuario podrá ver la información detallada del taxista, como sus nombres completos, dirección, teléfono, tipo de licencia y además los comentarios de otros usuarios.	
Observaciones:	

Tabla 4.8: Detalle taxista/conductor.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Numero: 7	Nombre: Historial Usuario
Usuario: Usuario Final	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgos en Desarrollo: Media
Descripción: El usuario del teléfono podrá ver todo el historial de todos los taxis que haya calificado. El cual contara con la foto del taxista, el nombre, la palca y la cooperativa.	
Observaciones:	

Tabla 4.9: Historial usuario.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historias de usuario para el sistema web.

Historia de Usuario	
Número: 8	Nombre: Diseño de la interfaz - sistema web
Usuario: Administrador, secretaria, conductor	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: Diseñar las interfaces interactivas para que los usuarios se puedan acoplar de mejor forma a la aplicación web.	
Observaciones:	

Tabla 4.10: Diseño de la interfaz - Sistema web.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 9	Nombre: Inicio de Sesión sistema web
Usuario: Administrador, secretaria, conductor	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: Los usuarios con los roles de administrador, secretaria y conductor podrán ingresar a sus respectivos módulos comprobando su usuario y clave de acceso.	
Observaciones: Es necesario informar al usuario con un mensaje de alerta si coinciden las credenciales para acceder al sistema web.	

Tabla 4.11: Inicio de sesión - Sistema web.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 10	Nombre: Ingreso de Cooperativas
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Bajo
Descripción: El administrador podrá ingresar cooperativas que se encuentren en la Ciudad de Ambato.	
Observaciones: Todos los campos son necesarios para agregar una nueva cooperativa.	

Tabla 4.12: Ingreso de cooperativas.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 11	Nombre: Actualizar cooperativas
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Bajo
Descripción: El administrador puede editar las cooperativas. Todos los campos que se muestren en la sección de edición, se podrá realizar la acción.	
Observaciones: La clave no se mostrará para no tener conflictos de códigos repetidos.	

Tabla 4.13: Actualizar cooperativas.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 12	Nombre: Eliminar cooperativas
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El administrador tendrá el privilegio de eliminar cooperativas.	
Observaciones: Deberá revisar bien la entidad cooperativa que desee eliminar. Este tendrá un mensaje de confirmación antes de proceder a realizar la acción.	

Tabla 4.14: Eliminar cooperativas.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 13	Nombre: Visualizar Cooperativas
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El administrador podrá ver toda la información detalla de cada una de las cooperativas	
Observaciones: El listado de las cooperativas se mostrarán algunos campos específicos.	

Tabla 4.15: Visualizar cooperativas.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 14	Nombre: Buscar cooperativas por nombre
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El administrador podrá buscar la cooperativa dentro de la lista.	
Observaciones: Podrá buscar por fracciones pequeña de texto la cooperativa deseada.	

Tabla 4.16: Buscar cooperativa por nombre.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 15	Nombre: Ingreso de Conductores
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El administrador podrá ingresar conductores que se encuentren en la Ciudad de Ambato.	
Observaciones: Todos los campos son necesarios para agregar un nuevo conductor. La cedula será validada	

Tabla 4.17: Ingreso de conductores.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 16	Nombre: Actualizar conductores
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Medio
Descripción: El administrador puede editar los conductores. Todos los campos que se muestren en la sección de edición, se podrá realizar la acción.	
Observaciones: La clave no se mostrará para no tener conflictos de códigos repetidos.	

Tabla 4.18: Actualizar conductores.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 17	Nombre: Eliminar conductores
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El administrador tendrá el privilegio de eliminar conductores.	
Observaciones: Deberá revisar bien la entidad conductores que desee eliminar. Este tendrá un mensaje de confirmación antes de proceder a realizar la acción.	

Tabla 4.19: Eliminar conductores.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 18	Nombre: Visualizar conductores
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Medio
Descripción: El administrador podrá ver toda la información detalla de cada una de las cooperativas	
Observaciones: El listado de las cooperativas se mostrarán algunos campos específicos.	

Tabla 4.20: Visualizar conductores.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 19	Nombre: Buscar conductores por cédula
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Medio
Descripción: El administrador podrá buscar el conductor dentro de la lista mediante la cédula única.	
Observaciones: Podrá buscar por fracciones pequeña de texto al conductor deseado.	

Tabla 4.21: Buscar conductores por cédula.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 20	Nombre: Ingreso de taxis
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El administrador podrá ingresar taxis (vehículos), asignado una cooperativa y un conductor.	
Observaciones: Todos los campos son necesarios para agregar un nuevo taxi.	

Tabla 4.22: Ingreso de taxis.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 21	Nombre: Actualizar taxis
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 3
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El administrador puede editar los taxis. Todos los campos que se muestren en la sección de edición, se podrá realizar la acción.	
Observaciones: La clave no se mostrará para no tener conflictos de códigos repetidos.	

Tabla 4.23: Actualizar taxis.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 22	Nombre: Eliminar taxis
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Bajo
Descripción: El administrador tendrá el privilegio de eliminar taxis.	
Observaciones: Deberá revisar bien el taxi que desee eliminar. Este tendrá un mensaje de confirmación antes de proceder a realizar la acción.	

Tabla 4.24: Visualizar taxis.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 23	Nombre: Visualizar taxis
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Medio
Descripción: El administrador podrá ver toda la información detalla de cada uno de los taxis.	
Observaciones: El listado de los taxis se mostrarán solo campos específicos.	

Tabla 4.25: Visualizar taxis.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 24	Nombre: Buscar taxis por placa
Usuario: Administrador	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Media	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El administrador podrá buscar el taxi dentro de la lista mediante la placa el cual será único.	
Observaciones: Podrá buscar por pequeñas fracciones de texto al taxi deseado.	

Tabla 4.26: Buscar taxis por placa.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 25	Nombre: Asignación de bonos
Usuario: Administrador, secretaria	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 2
Prioridad en Negocio: Alta	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: Los usuarios administrador y secretaria serán los encargados de realizar la asignación de bono mensual, al chofer destacado de cada cooperativa.	
Observaciones: La cantidad del bono será establecida por cada cooperativa.	

Tabla 4.27: Asignación de bonos.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historia de Usuario	
Número: 26	Nombre: Historial conductor
Usuario: Conductor	Programador responsable: Daniel Vallejo
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgos en Desarrollo: Alto
Descripción: El usuario conductor podrá visualizar su historial de calificaciones y comentarios hechos por los usuarios.	
Observaciones:	

Tabla 4.28: Historial conductor.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.2.2. Estimación historias de usuario

Al ser un proyecto que cuenta con dos aplicaciones como son:

- Aplicación web, que será para parte la administrativa, que tiene como objetivo ingresar, editar, eliminar y visualizar datos de cooperativas, conductores y taxis,
- Y la parte del aplicativo móvil, el cual será utilizado netamente por el usuario final.

Estos cumplirán las funciones detalladas previamente.

Para la estimación, se consideró un trabajo de 4 horas por día en el desarrollo de las historias de usuario.

Aplicación móvil:

Aplicación	N	Historia del Usuario	Tiempo estimado	
			Días Estimados	Horas Estimadas
Aplicación Móvil	1	Diseño de la interfaz	2	8
	2	Inicio de Sesión	3	12
	3	Escanear código QR	2	8
	4	Detalle Taxi	1	4
	5	Calificación Taxista/Conductor	2	8
	6	Detalle Taxista/Conductor	1	4
	7	Historial de usuario	2	8
Tiempo total estimado:			13	52

Tabla 4.29: Estimación de historias de usuarios - Aplicativo móvil.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Sistema web:

Aplicación	N	Historia del Usuario	Tiempo estimado	
			Días Estimados	Horas Estimadas
Aplicación Web	8	Diseño de la interfaz	2	8
	9	Inicio de Sesión sistema web	3	12
	10	Ingreso de cooperativas	2	8
	11	Actualizar cooperativas	1	4
	12	Eliminar cooperativas	1	4
	13	Visualizar cooperativas	1	4
	14	Buscar cooperativas por nombre	1	4
	15	Ingreso de conductores	2	8
	16	Actualizar conductores	1	4
	17	Eliminar conductores	1	4
	18	Visualizar conductores	1	4
	19	Buscar conductores por cédula	1	4
	20	Ingreso de taxis	2	8
	21	Actualizar taxis	2	8
	22	Eliminar taxis	1	4
	23	Visualizar taxis	1	4
	24	Buscar taxis por placa	1	4
	25	Asignación de bonos	3	12
26	Historial conductor	2	8	
Tiempo total estimado:			29	116

Tabla 4.30: Estimación de historias de usuarios - Aplicación web.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.3. Fase 3. Iteraciones

4.3.1. Plan de entrega

En la fase de implementación se planteará la presentación de un plan de entrega del producto ajustado a las funciones de las aplicaciones, para así mantener una correcta comprensión de la actual fase de desarrollo.

Aplicación	N	Historia de Usuario	Tiempo Estimado		Interacción Asignada			Entrega Asignada		
			Días Estimados	Horas Estimadas	1	2	3	1	2	3
Aplicación móvil	1	Diseño de la interfaz	2	8	X			X		
	2	Inicio de Sesión	3	12	X			X		
	3	Escanear código QR	2	8	X			X		
	4	Detalle Taxi	1	4	X			X		
	5	Calificación Taxista/Conductor	2	8	X			X		
	6	Detalle Taxista/Conductor	1	4	X			X		
	7	Historial de usuario	2	8	X			X		
Aplicación Web	8	Diseño de la interfaz	2	8	X			X		
	9	Inicio de Sesión sistema web	3	12	X			X		
	10	Ingreso de cooperativas	2	8		X			X	
	11	Actualizar cooperativas	1	4	X			X		
	12	Eliminar cooperativas	1	4	X			X		
	13	Visualizar cooperativas	1	4	X			X		
	14	Buscar cooperativas por nombre	1	4	X			X		
	15	Ingreso de conductores	2	8		X			X	
	16	Actualizar conductores	1	4	X			X		
	17	Eliminar conductores	1	4	X			X		
	18	Visualizar conductores	1	4	X			X		
	19	Buscar conductores por cédula	1	4	X			X		
	20	Ingreso de taxis	2	8		X			X	
	21	Actualizar taxis	2	8			X			X
	22	Eliminar taxis	1	1	X			X		
	23	Visualizar taxis	1	4	X			X		
	24	Buscar taxis por placa	1	4	X			X		
	25	Asignación de bonos	3	12		X			X	
	26	Historial conductor	2	8	X			X		

Tabla 4.31: Plan de entrega.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.3.2. Iteraciones

En esta fase, cada una de las historias de usuario es representada y estimada por el tiempo en desarrollar cada una. Estos tiempos son planteados de acuerdo con la comunicación entre el cliente/usuario final y el desarrollador. Se definen en días de 4 horas de trabajo.

Iteración	N	Historia de Usuario	Prioridad	Actividad	Riesgo	Versión	Estado de Desarrollo	Pruebas
Primera	1	Diseño de la interfaz	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	2	Inicio de Sesión	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	3	Escanear código QR	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	4	Detalle Taxi	1	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	5	Calificación Taxista/Conductor	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	6	Detalle Taxista/Conductor	1	Nueva	Bajo	1	Completo	Aprobado
	7	Historial de usuario	1	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	8	Diseño de la interfaz	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	9	Inicio de Sesión sistema web	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	11	Actualizar cooperativas	1	Nueva	Bajo	1	Completo	Aprobado
	12	Eliminar cooperativas	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	13	Visualizar cooperativas	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	14	Buscar cooperativas por nombre	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	16	Actualizar conductores	1	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	17	Eliminar conductores	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	18	Visualizar conductores	1	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	19	Buscar conductores por cédula	1	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
	22	Eliminar taxis	1	Nueva	Bajo	1	Completo	Aprobado
	23	Visualizar taxis	1	Nueva	Medio	1	Completo	Aprobado
24	Buscar taxis por placa	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado	
26	Historial conductor	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado	
Segunda	10	Ingreso de cooperativas	1	Nueva	Bajo	1	Completo	Aprobado
	15	Ingreso de conductores	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	20	Ingreso de taxis	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
Tercera	25	Asignación de Bonos	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado
	21	Actualizar taxis	1	Nueva	Alto	1	Completo	Aprobado

Tabla 4.32: Histórico de versiones en historias de usuario

Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.3.3. Equipos y roles

Miembro	Roles	Metodología
Daniel Vallejo	Programador	Extreme Programming (XP)
Personas Encuestadas	Cliente	
Daniel Vallejo	Encargado de pruebas	
Ing. Clay Aldas	(Tester)	
Ing. Clay Aldas	Entrenador (Coach)	
Daniel Vallejo	Encargado de Seguimiento	
Ing. Clay Aldas	(Tracker)	
Daniel Vallejo	Consultor	

Tabla 4.33: Equipos y roles.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.4. Fase 4. Producción

4.4.1. Base de datos

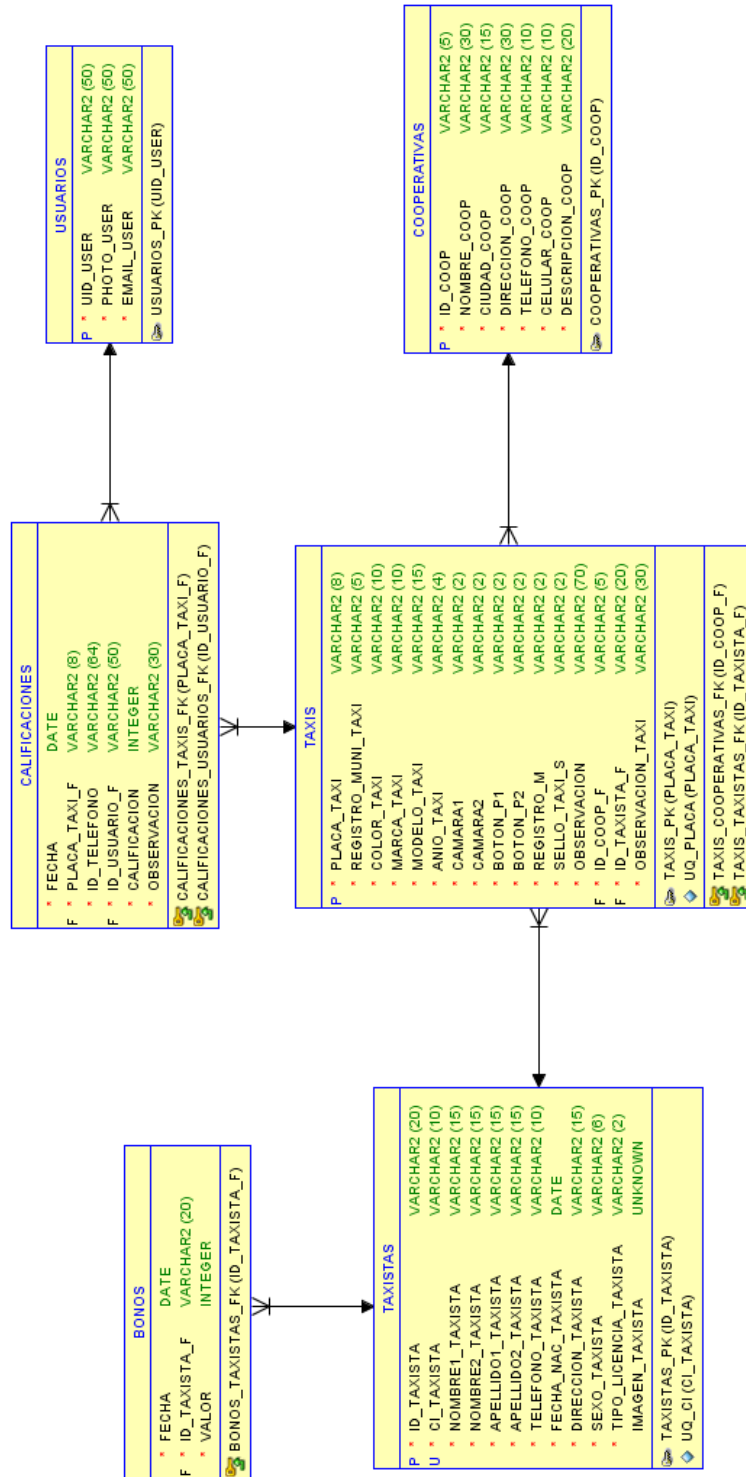


Figura 4.6: Modelo relacional
Elaborado por: Daniel Vallejo.

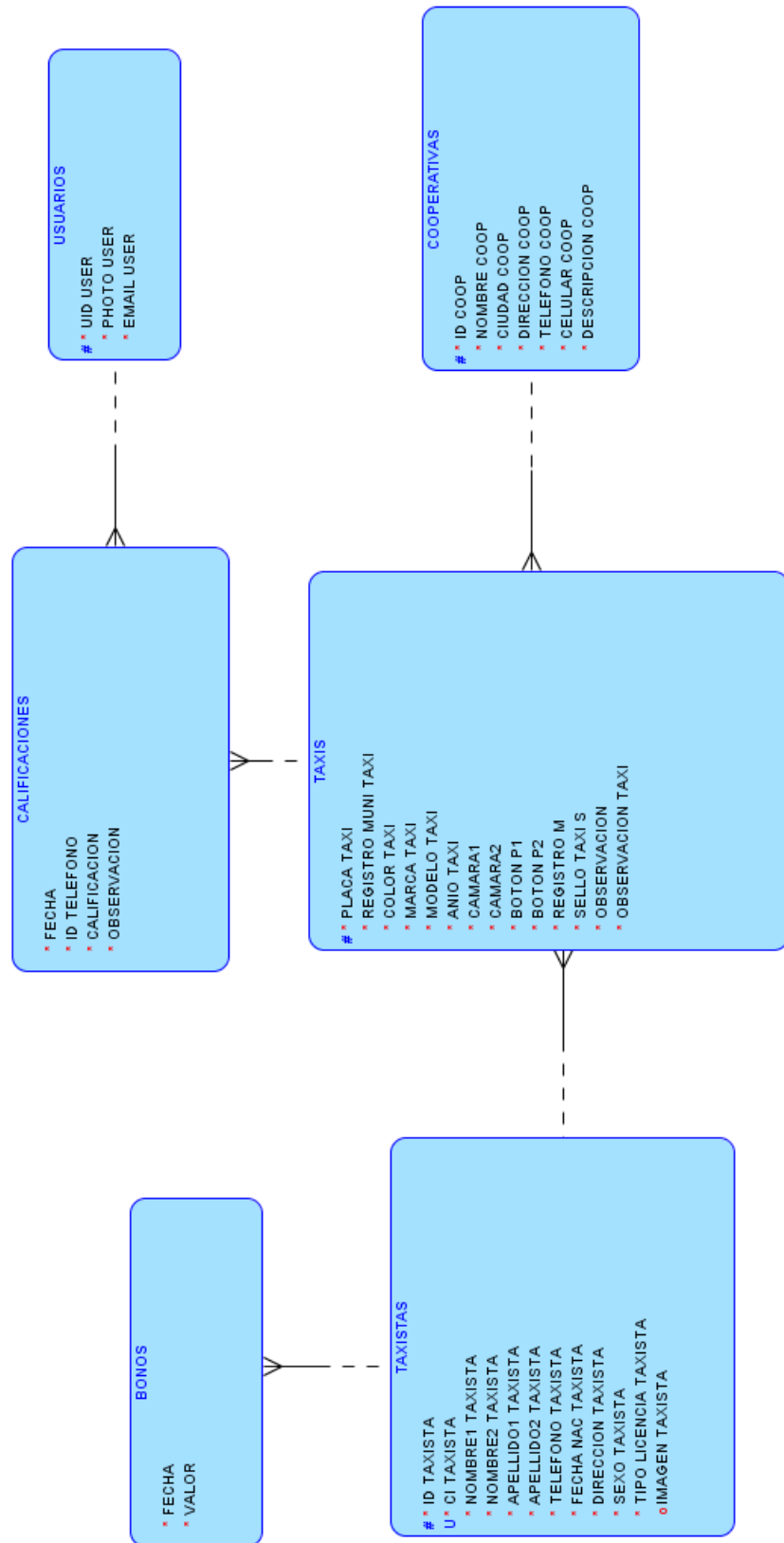


Figura 4.7: Modelo físico.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.4.2. Diccionario de datos

Para la comprensión del almacenamiento de los datos.

Nombre de la tabla: cooperativas.

Descripción: Almacena la información de las cooperativas.

Campo	Tipo	Descripción
ID_COOP	String	Clave primaria de la cooperativa
NOMBRE_COOP	String	Nombre completo de la cooperativa
CIUDAD_COOP	String	Ciudad de Origen de la cooperativa
DIRECCION_COOP	String	Dirección de la cooperativa
TELEFONO_COOP	String	Teléfono fijo de la cooperativa
CELULAR_COOP	String	Celular de la cooperativa
EMAIL_COOP	String	Correo electrónico de la cooperativa
DESCRIPCION_COOP	String	Descripción referencial de la cooperativa

Tabla 4.34: Estructura tabla cooperativa.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Nombre de la tabla: taxistas.

Descripción: Almacena la información de los taxistas.

Campo	Tipo	Descripción
ID_TAXISTA	String	Clave primaria del conductor
CI_TAXISTA	String	Cédula de Identidad del conductor
NOMBRE1_TAXISTA	String	Primer nombre del conductor
NOMBRE2_TAXISTA	String	Segundo Nombre del conductor
APELLIDO1_TAXISTA	String	Primer apellido del conductor
APELLIDO2_TAXISTA	String	Segundo apellido del conductor
FECHA_NAC_TAXISTA	String	Fecha de nacimiento del conductor
DIRECCION_TAXISTA	String	Dirección del conductor
TELEFONO_TAXISTA	String	Teléfono personal del conductor
SEXO_TAXISTA	String	Sexo: M o F del conductor
TIPO_LICENCIA_TAXISTA	String	Tipo de licencia (C)
IMAGEN_TAXISTA	String	Foto del conductor

Tabla 4.35: Estructura tabla taxi.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Nombre de la tabla: taxis.

Descripción: Almacena la información de los taxis.

Campo	Tipo	Descripción
PLACA_TAXI	String	Clave primaria y única del taxi
MARCA_TAXI	String	Marca del taxi
MODELO_TAXISTA	String	Modelo del taxi
ANIO_TAXISTA	String	Año de fabricación del taxi
COLOR_TAXI	String	Color del taxi
CAMARA1_TAXISTA	String	Cámara 1 de seguridad en el taxi. "SI o NO"
CAMARA2_TAXISTA	String	Cámara 2 de seguridad en el taxi. "SI o NO"
BOTON_P1	String	Botón de pánico 1 en el taxi. "SI o NO"
BOTON_P2	String	Botón de pánico 2 en el taxi. "SI o NO"
REGISTRO_M	String	Registro municipal. "SI o NO"
SELLO_TAXI_S	String	Sello distintivo de taxi seguro. "SI o NO"
REGISTRO_MUNI_TAXI	String	Código otorgado por el Municipio.
CI_TAXISTA_F	String	Clave foránea del código del taxista
ID_COOP_F	String	Clave foránea del código de la cooperativa
OBSERVACION	String	Observación general acerca del taxi

Tabla 4.36: Estructura tabla taxi.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Nombre de la tabla: usuarios.

Descripción: Almacena la información de los usuarios.

Campo	Tipo	Descripción
uid_USER	String	Identificador único de la cuenta
email_USER	String	Email del usuario de Facebook o Google
photo_USER	String	Foto del usuario de Facebook o Google

Tabla 4.37: Estructura tabla usuarios.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Nombre de la tabla: calificar.

Descripción: Almacena la información de las calificaciones de los taxis.

Campo	Tipo	Descripción
ID_TELEFONO	String	Identificador único del teléfono
ID_USUARIO	String	Clave foránea del código de usuario
PLACA_TAXI_F	String	Clave foránea del código del taxi
FECHA	String	Fecha de la calificación
CALIFICACION	String	Calificación de 1 - 5
OBSERVACION	String	Comentario acerca del taxi y chofer

Tabla 4.38: Estructura tabla calificar.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Nombre de la tabla: historial.

Descripción: Almacena la información del historial del usuario dueño del teléfono.

Campo	Tipo	Descripción
FECHA	String	Fecha
NOMBRE_COOP	String	Campo foránea nombre de la cooperativa
ID_COND	String	Clave foránea del código de taxista
PLACA TAXI	String	Clave foránea del código del taxi
ID_USUARIO	String	Clave foránea del código del usuario

Tabla 4.39: Estructura tabla historial.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Nombre de la tabla: bonos.

Descripción: Almacena la información de los bonos a los taxistas.

Campo	Tipo	Descripción
FECHA	String	Fecha en que se otorga el bono
ID TAXISTA	String	Clave foránea del código del taxista
PLACA TAXI	String	Clave foránea del código del taxi
VALOR	String	Cantidad a recibir el taxista

Tabla 4.40: Estructura tabla bonos.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.4.3. Diseño de interfaces

Para la realización de las interfaces de usuario, para la aplicación móvil, se utilizó la herramienta online Proto.io. URL: <https://proto.io/>. Se puede crear prototipos interactivos que se vean y funcionen exactamente como su aplicación debería.

¿Qué es proto.io?

Es una plataforma que permite la creación de prototipos, el cual fue lanzado en el año 2001. Originalmente fue diseñado para la creación de prototipos móviles, por lo que ha ido ampliando y hoy por hoy permite a los usuarios crear prototipos de aplicaciones de la nada. Las aplicaciones que involucran son Smart TV, interfaces de cámaras digitales, autos, aviones, consolas de juego, aplicaciones móviles, web, etc [34].

Esta herramienta es muy interactiva para el usuario por lo que no requiere codificación y solo basta arrastrar y soltar los objetos para diseñar el prototipo[34].

4.4.3.1. Aplicación móvil

Inicio de sesión – login

El usuario del teléfono tendrá la posibilidad de ingresar a la aplicación móvil mediante las dos apis, como son Facebook y Google y así poder acceder a las opciones que el aplicativo prestará. Figura 4.8.

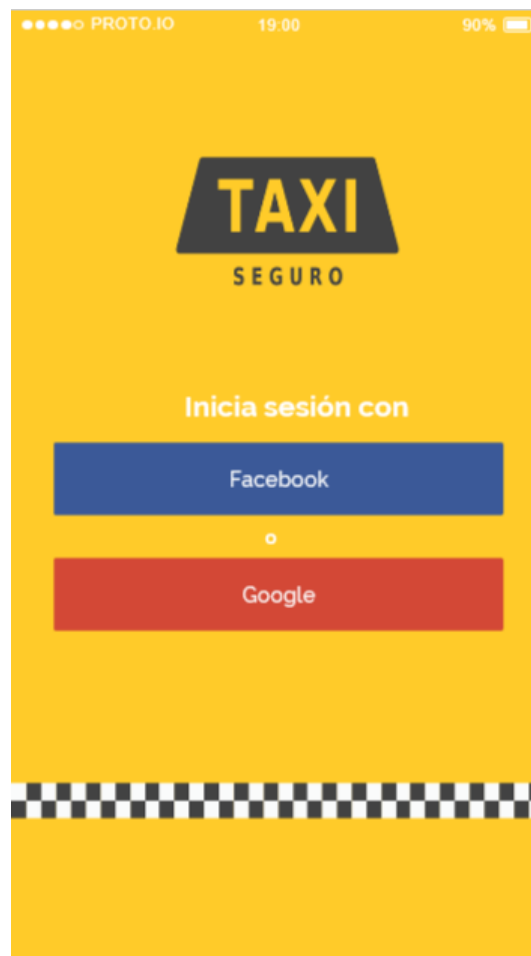


Figura 4.8: Prototipo: Inicio de sesión aplicación móvil.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Escanear código QR o ingreso de placa manual

Una vez ingresado a través de una de las dos cuentas, el usuario tendrá esta pantalla el cual contiene la pantalla para la lectura del código QR, el ingreso manual de la placa y así también el historial con el que cuenta dicho usuario. Figura 4.9.

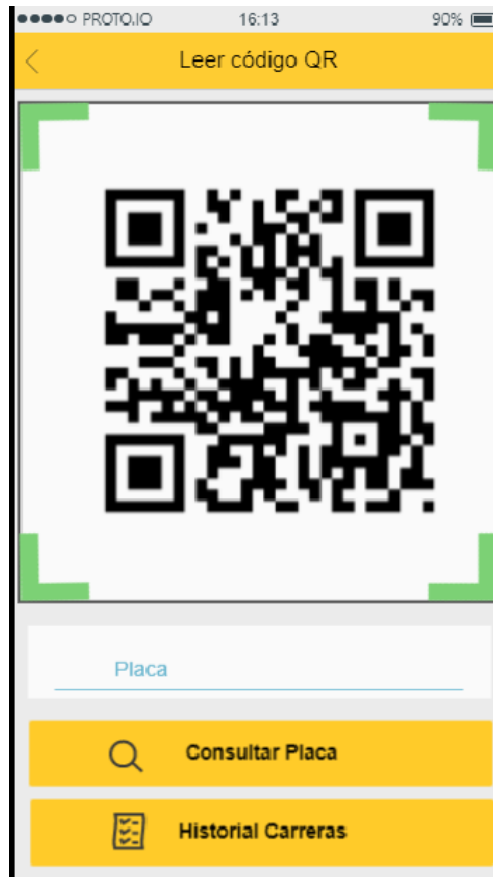


Figura 4.9: Prototipo: Escanear código QR.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Información taxi

Luego de escanear o ingresar manualmente la placa del taxi, se mostrará la información detallada del taxi, como por ejemplo la cooperativa, la placa, el registro municipal, año del vehículo, y la información acerca del taxi seguro. Se encuentra un apartado para lo que es calificar y mostrar la información del taxista. Figura 4.10.

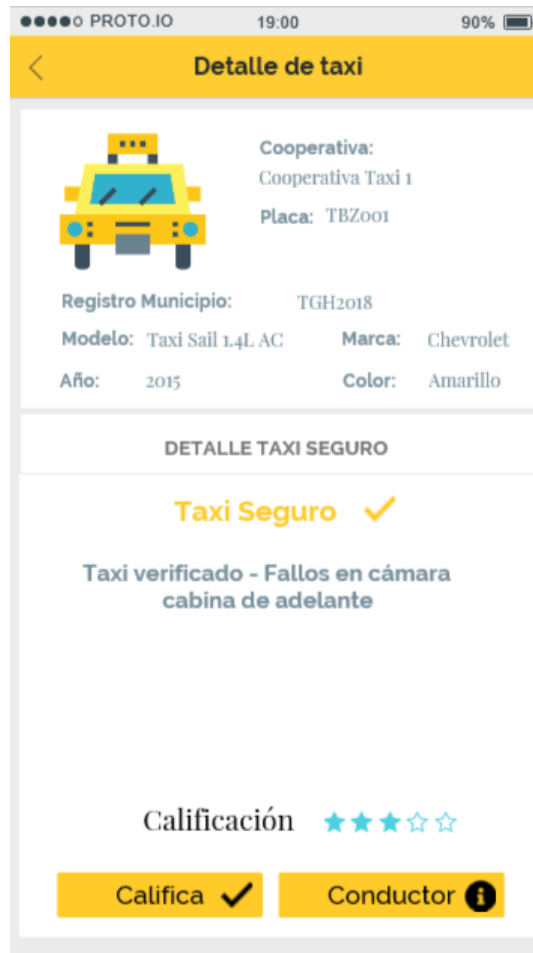


Figura 4.10: Prototipo: Detalle del taxi.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Calificar

En esta imagen se muestra como estaría establecido la parte de calificar. El cual podrá dar una calificación en estrellas de 1 a 5 y un comentario referente al servicio, el trato, la limpieza del vehículo, etc. Figura 4.11.

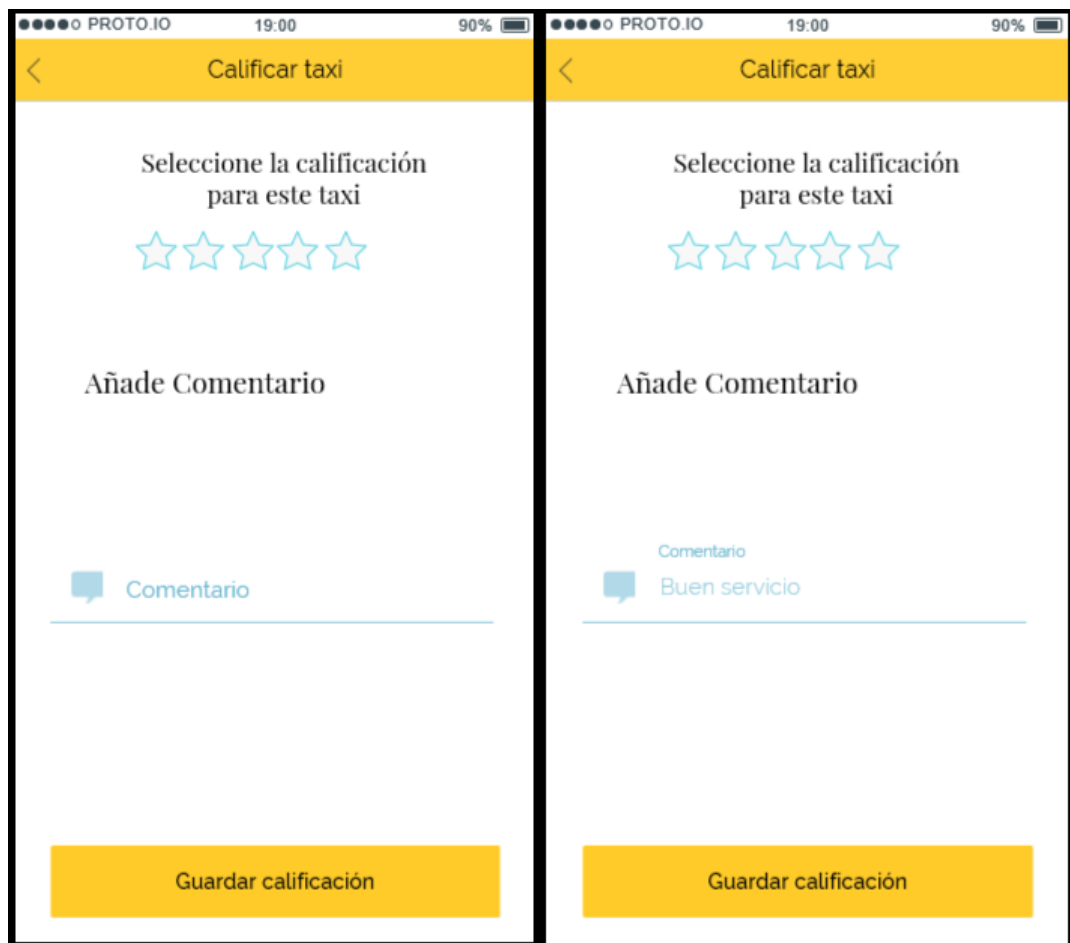


Figura 4.11: Prototipo: Calificación.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Detalle del conductor

Luego de haber calificado, se tendrá la siguiente imagen, la cual en la parte superior tendrá la información detallada del conductor del taxi, como son los nombres, apellidos, teléfono celular, dirección y el tipo de licencia.

En la parte inferior se podrá ver la lista de los distintos usuarios que hayan tomado ese taxi o le hayan calificado, el cual mostrará el nombre del usuario, la calificación y el comentario. Figura 4.12.

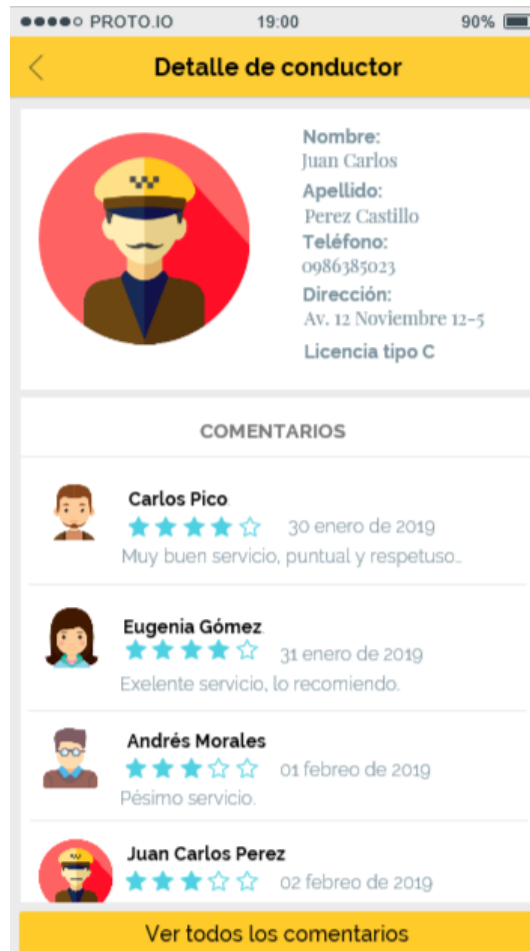


Figura 4.12: Prototipo: Detalle del conductor.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Historial del usuario

La siguiente imagen cuenta con la lista de taxis que haya tomado y calificado el usuario, el cual cuenta con el nombre de la cooperativa, la placa, el nombre del conductor, la fecha que de calificación y la información de taxi seguro. Figura 4.13.

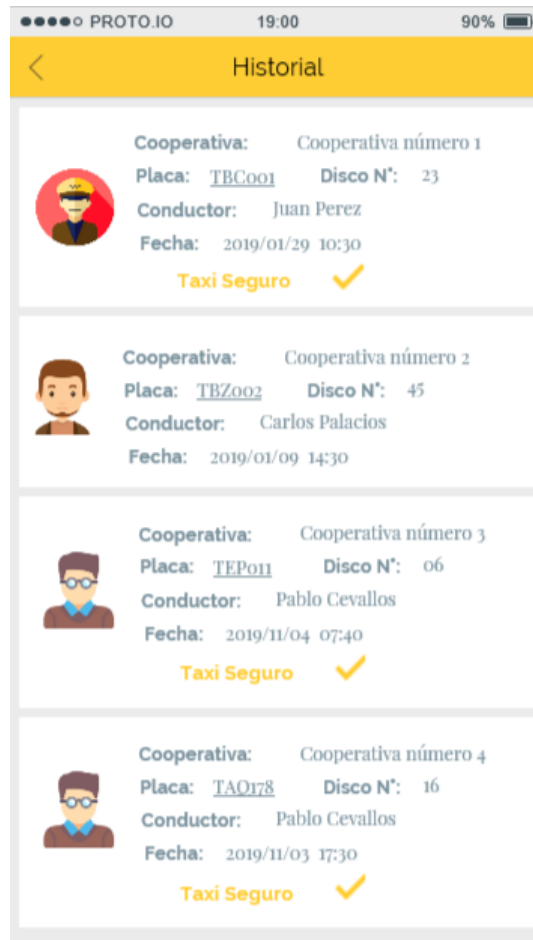


Figura 4.13: Prototipo: Deatalle del conductor.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.4.3.2. Sistema web

En el desarrollo web tenemos varias herramientas para el diseño, otras para la maquetación, otras para la programación, y para la depuración. Todas las herramientas que usemos son muy importantes, desde el Sistema Operativo hasta el comando más insignificante, y por ello debemos elegir la más adecuada a nuestras necesidades y capacidades.

A continuación se realiza un cuadro comparativo de las herramientas para el desarrollo de software web, entre ellos están: Visual Studio Code, Visual Studio - ASP.NET y Netbeans.

	Visual Studio Code	Visual Studio - ASP.NET	Netbeans
Descripción	Visual Studio Code es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para Windows, Linux y macOS [35].	Es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) para Windows, Linux y macOS [36].	Es un entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java [37].
Lenguajes	Archivo batch - C - C# - C++ - CSS - Git-commit - HSL - HTML - Handlebars - archivo INI - JSON - Java - JavaScript - JavaScript React - C++ - PHP - PerlPerl 6 - PowerShell - Python - R - Razor - Ruby - Rust - SQL - TypeScript - TypeScript React - Visual Basic - XML - XQuery - XSL - YAML[35].	C++ - C# - Visual Basic .NET, F# - Java, Python - Ruby - PHP[36].	EJB 3 - JAX-WS - XML - C/C++ - PHP 5 - AJAX [37].
Ventajas	<ul style="list-style-type: none"> - Permite cambiar la página de códigos en la que se guarda el documento activo. - Se accede a través de la paleta de comandos o a través de archivos .json - Las páginas web se adaptan fácilmente a tamaños de smartphones [35]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Crear sitios y aplicaciones web, - Se pueden crear aplicaciones que se comuniquen entre estaciones de trabajo, páginas web, dispositivos móviles [36]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de la interfaz de usuario. - Gestión de configuración de usuario Gestión de almacenamiento. - Gestión de ventana Marco Asistente. - Herramientas de desarrollo integrado [37].
Desventajas	<ul style="list-style-type: none"> - No están expuestas a través de los menús o la interfaz de usuario[35]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Solo compatible con la plataforma .NET. - Soporte pobre para programación orientada a objetos[36]. 	<ul style="list-style-type: none"> - Poca existencia de pluguins para esta plataforma. - Lentitud a la hora de ejecutar las aplicaciones[37].

Tabla 4.41: Tabla comparativa - Herramientas de desarrollo web.

Para el desarrollo de la aplicación web se seleccionó la herramienta Visual Studio Code, el cuál es un editor de código fuente ligero pero potente. Este editor tiene soporte para JavaScript, TypeScript, Vue.js y Node.js, los cuáles son los lenguajes de programación modernos. Este es gratuito y de código abierto. Además, cuenta el ejecutor de comandos para realizar depuraciones y verificar errores.

Inicio de sesión

Vista para el ingreso al sistema web para los usuarios con roles, administrador, secretaria y conductor. Figura 4.14.

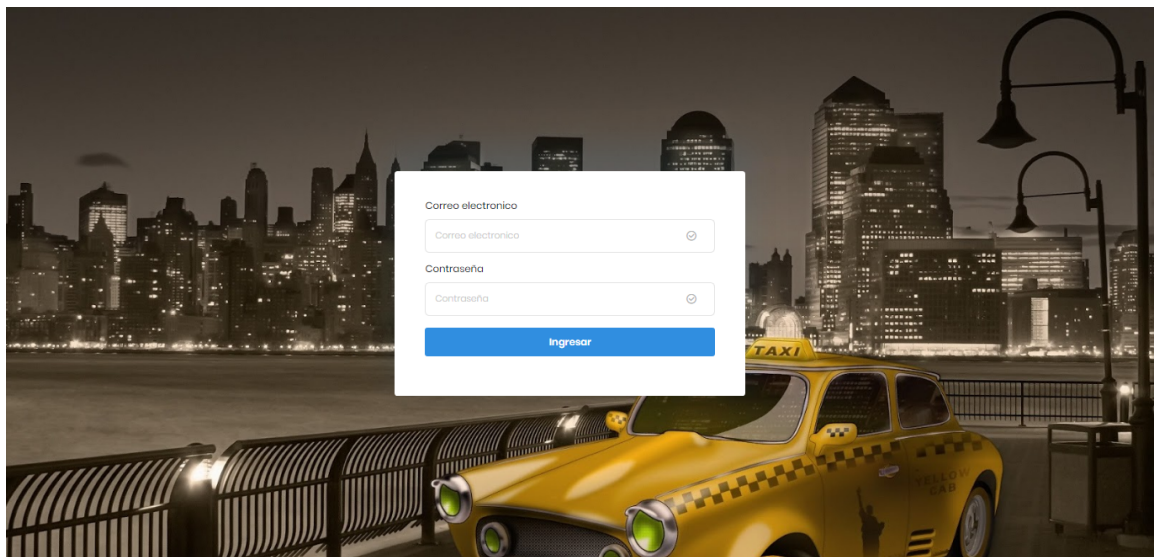


Figura 4.14: Inicio de sesión sistema web.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

ADMINISTRADOR

Pantalla de inicio

Vista principal del usuario Administrador el cual cuenta con los menús cooperativas, conductores, taxis y bonos. Figura 4.15.

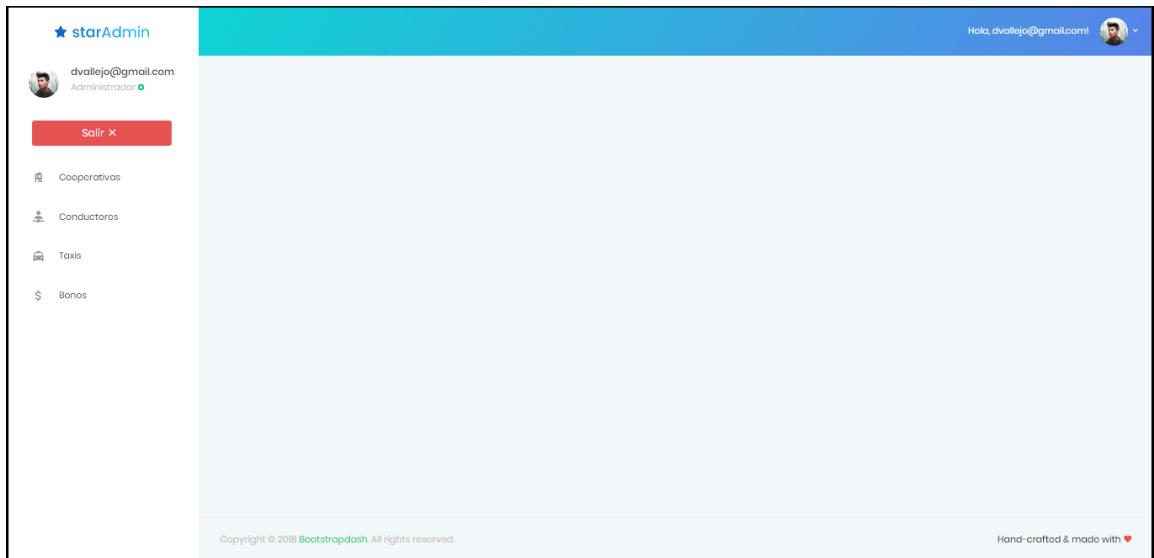


Figura 4.15: Pantalla de inicio sistema web.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Menú cooperativas

Esta vista cuenta las transacciones para cooperativas, el cual puede agregar, actualizar, eliminar y buscar. Figura 4.16.

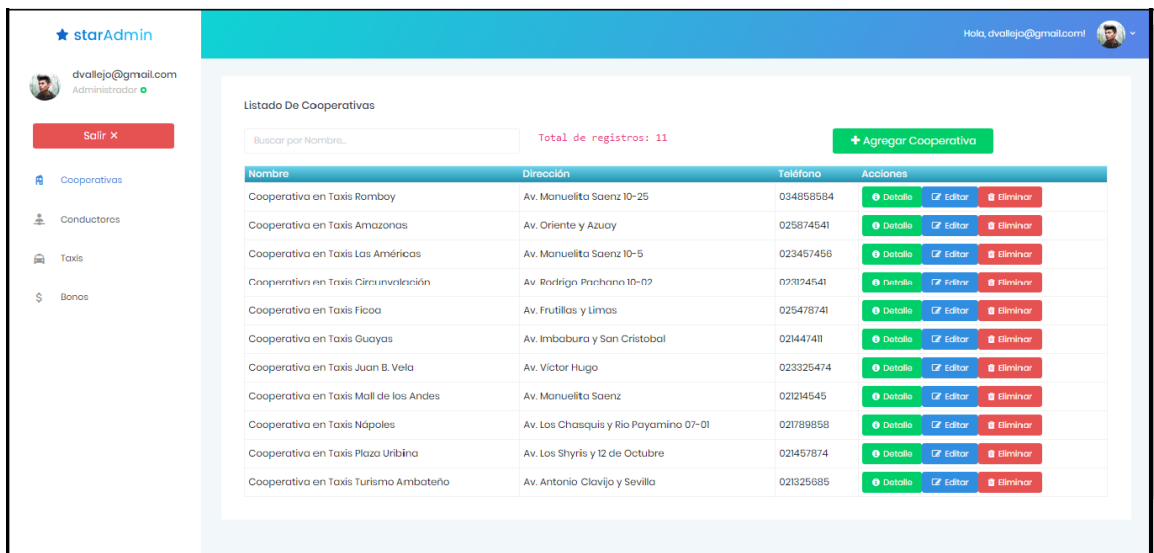


Figura 4.16: Vista cooperativas.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Menú conductores

Esta vista cuenta las transacciones para conductores, el cual puede agregar, actualizar, eliminar y buscar. Figura 4.17.

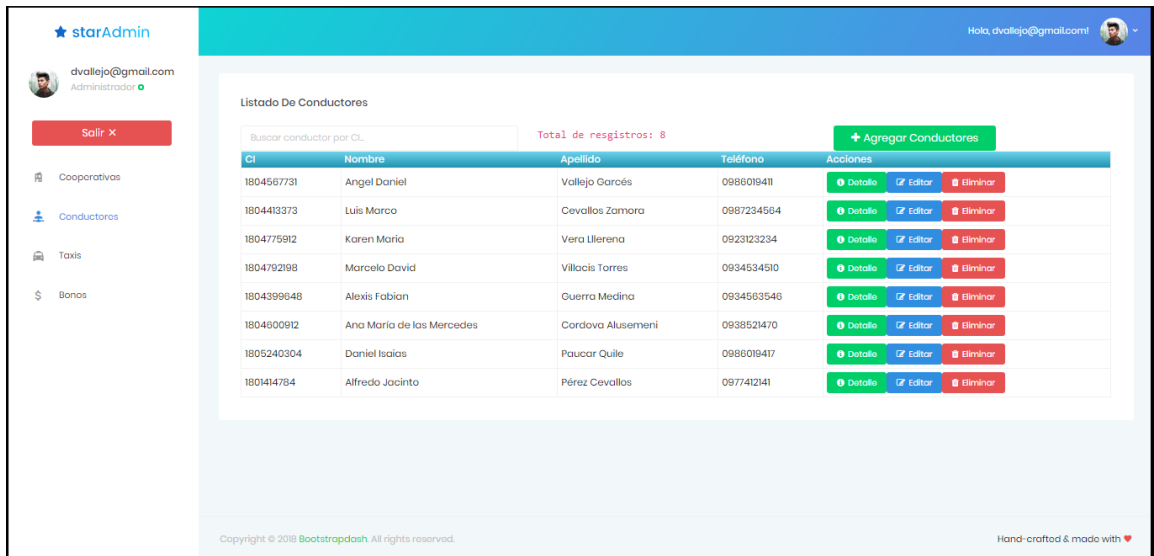


Figura 4.17: Vista conductores.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Menú taxis

Esta vista cuenta las transacciones para taxis, el cual puede agregar, actualizar, eliminar y buscar. Figura 4.18.

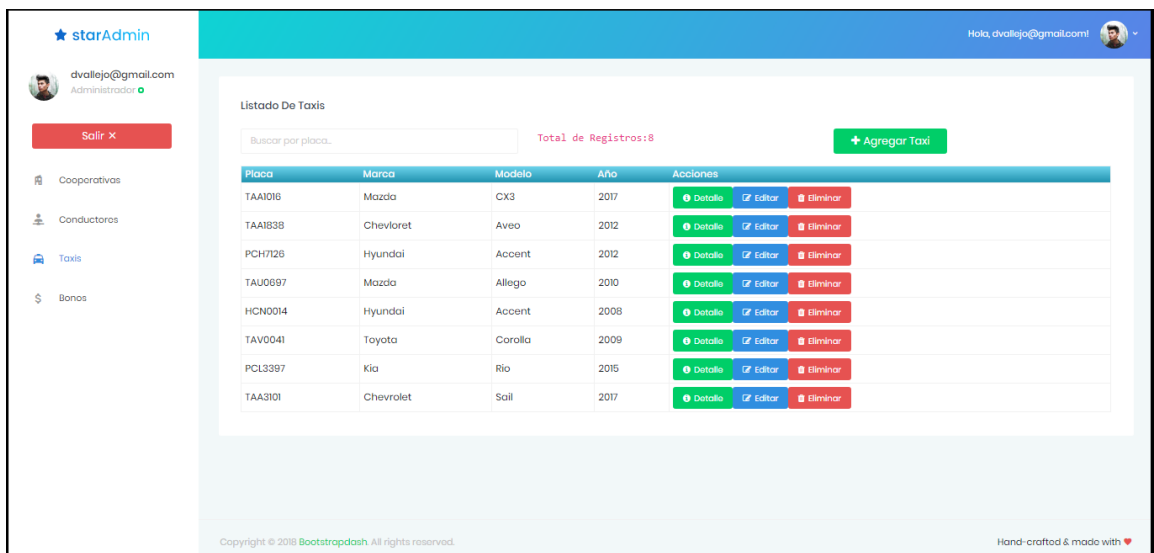


Figura 4.18: Vista taxis.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Menú bonos

Se muestra una lista con todos los taxistas para asignarles bonos al de mejor reputación. Figura 4.19.

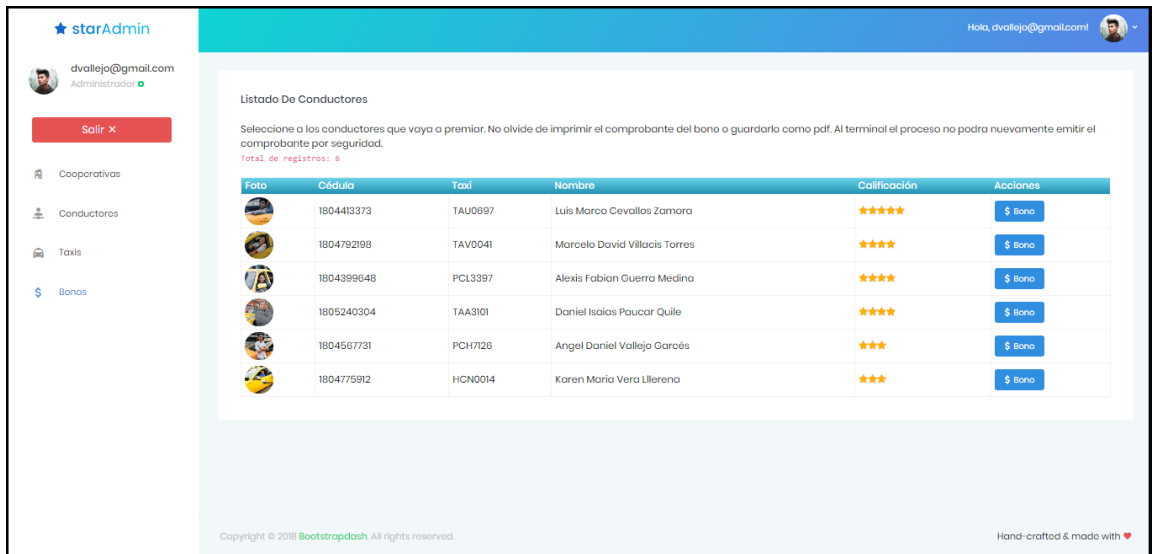


Figura 4.19: Vista bonos - Administrador.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

SECRETARIA

Menú bonos

Se muestra una lista con todos los taxistas para la asignación de bonos con mejor reputación. La secretaria solo podrá ver los conductores que pertenecen a la cooperativa. Figura 4.20.

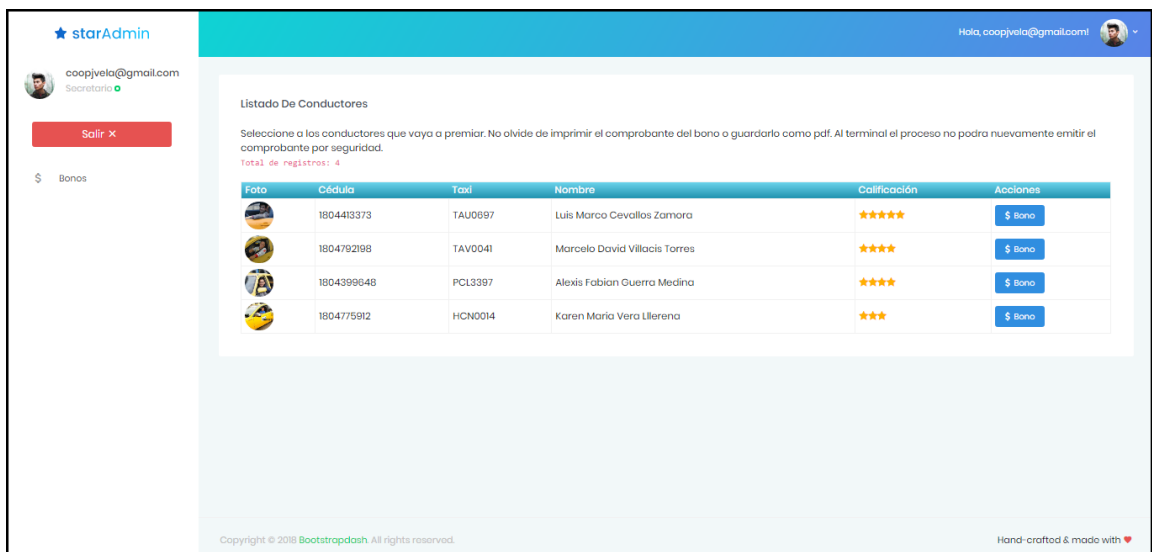
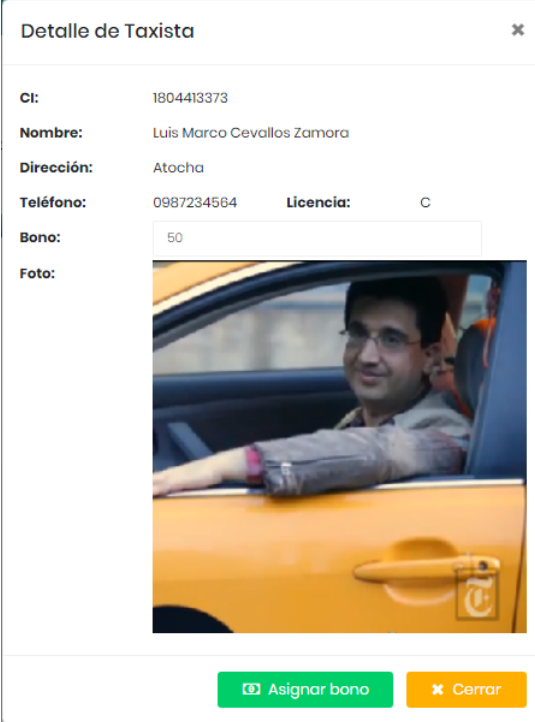


Figura 4.20: Vista bonos - Secretaria.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Asignar Bono

Esta vista el usuario con rol administrador y secretaria podrán ingresar el valor del bono al mejor taxista. Figura 4.21.



The screenshot shows a form titled "Detalle de Taxista" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

- CI:** 1804413373
- Nombre:** Luis Marco Cevallos Zamora
- Dirección:** Atocha
- Teléfono:** 0987234564
- Licencia:** C
- Bono:** 50
- Foto:** A photograph of a man with glasses sitting in the driver's seat of a yellow taxi.

At the bottom of the form, there are two buttons: a green button labeled "Asignar bono" and an orange button labeled "Cerrar".

Figura 4.21: Asignar bonos - Secretaria.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Generar bono

Se generará un pdf del bono con la asignación correspondiente. Figura 4.22.

Asignación De Bono

Código
-LgryH8FgZEI7yq6n5J_

CI Beneficiario
1804413373

Nombre Beneficiario
Luis Marco Cevallos Zamora Con Licencia Tipo "C"

Calificación
5

Valor bono
\$ 50

Documento generado en: 8 de Junio del 2019 11:43

Figura 4.22: Generar bono - Secretaria
Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.4.4. Codificación

Aplicación móvil

Ingreso a la aplicación móvil

- Método login con Facebook

Este método se genera para controlar el ingreso, cancelar y el error que se pueda realizar al autenticar.

```

1 public void LoginwithFacebook () {
2     loginButton.registerCallback (callbackManager , new
3         FacebookCallback<LoginResult >() {
4         @Override
5         public void onSuccess (LoginResult loginResult) {
6             Log.d (TAG, "facebook: onSuccess: " +
7                 loginResult);
8             handleFacebookAccessToken (loginResult .
9                 getAccessToken ());
10        }
11        @Override
12        public void onCancel () {

```

```

10         Log.d(TAG, "facebook:onCancel");
11         // ...
12     }
13
14     @Override
15     public void onError(FacebookException error) {
16         Log.d(TAG, "facebook:onError", error);
17         // ...
18     }
19 });
20 }

```

- Token para Facebook

Método que usa la Api de Firebase a través del SDK del mismo. Este último administra las credenciales que devuelve Firebase al cliente. Cabe mencionar que para el funcionamiento de esta tecnología es necesario que configurar una cuenta de desarrollo en Facebook. En este contexto los entes que intervienen para que sea posible establecer sesión con la plataforma de Facebook es: Api de Firebase (Google), Sdk Login Facebook for android (Facebook developers).

```

1  private void handleFacebookAccessToken(AccessToken token) {
2      Log.d(TAG, "handleFacebookAccessToken:" + token);
3
4      AuthCredential credential = FacebookAuthProvider.
5          getCredential(token.getToken());
6      mAuth.signInWithCredential(credential)
7          .addOnCompleteListener(this, new
8              OnCompleteListener<AuthResult>() {
9          @Override
10         public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult> task)
11         {
12             if (task.isSuccessful()) {
13                 // Sign in success, update UI with the signed-in
14                 // user's information
15                 Log.d(TAG, "signInWithCredential:success");
16                 FirebaseUser user = mAuth.getCurrentUser();
17                 UpdateUI(user);
18
19                 /**

```

```

16         * save of data on firebase
17         */
18         Usuarios miuser= new Usuarios();
19         miuser.setUID_USER(user.getId());
20         miuser.setName_USER(user.getDisplayName());
21         miuser.setEmail_USER(user.getEmail());
22         miuser.setPHOTO_USER(user.getPhotoUrl().toString
           ());
23
24         FirebaseDatabase.getInstance().getReference("
           Usuarios")
25
26             .child(user.getId())
27             .setValue(miuser)
28             .addOnCompleteListener(new
           OnCompleteListener<Void>() {
29             @Override
30             public void onComplete(@NonNull Task<Void> task)
           {
31                 if (task.isSuccessful()){
32                 }
33             }
34         });
35     }
36     else {
37         // If sign in fails , display a message to the user.
38         Log.w(TAG, "signInWithCredential:failure", task.
           getException());
39         Toast.makeText(LoginActivity.this, "Authentication
           failed.",
40             Toast.LENGTH_SHORT).show();
41         UpdateUI(null);
42     }
43 }
44 });
45 }

```

- Login con Google

Este método permite el inicio de sesión a través de una cuenta de Google. La biblioteca para hacer uso de esta opción con Firebase está dentro de las dependencias del IDE para el desarrollo de la aplicación. Una vez validado los datos del cliente, se genera un token y una credencial. Esta credencial contiene

todos los datos públicos que provee la plataforma. Estos datos son: El nombre, foto de perfil, correo electrónico, y un UID. Estos datos son guardados dinámicamente en la base de datos Real Time de Firebase.

```

1  private void firebaseAuthWithGoogle(GoogleSignInAccount account)
    {
2      Log.d("tag", "fireabseAuthGoogle"+account.getId());
3      AuthCredential credential = GoogleAuthProvider
4          .getCredential(account.getIdToken(), null);
5      mAuth.signInWithCredential(credential)
6          .addOnCompleteListener(this, task->{
7              if(task.isSuccessful()){
8                  progressBar.setVisibility(View.INVISIBLE);
9                  Log.d("tag", "Se_ingreso_correctamente",
10                     task.getException());
11                 FirebaseUser user = mAuth.getCurrentUser();
12                 UpdateUI(user);
13                 Usuarios miuser= new Usuarios();
14                 miuser.setUID_USER(user.getId());
15                 miuser.setName_USER(user.getDisplayName());
16                 miuser.setEmail_USER(user.getEmail());
17                 miuser.setPHOTO_USER(user.getPhotoUrl().toString());
18
19                 FirebaseDatabase.getInstance().
20                     getReference("Usuarios")
21                     .child(user.getId())
22                     .setValue(miuser)
23                     .addOnCompleteListener(new
24                         OnCompleteListener<Void>() {
25                             @Override
26                             public void onComplete(@NonNull Task<Void>
27                                 task) {
28                                 if (task.isSuccessful()){
29                                     }
30                                 }
31                             });
32             }
33         }
34     }
35     }
36     }
37     }
38     }
39     }
40     }
41     }
42     }
43     }
44     }
45     }
46     }
47     }
48     }
49     }
50     }
51     }
52     }
53     }
54     }
55     }
56     }
57     }
58     }
59     }
60     }
61     }
62     }
63     }
64     }
65     }
66     }
67     }
68     }
69     }
70     }
71     }
72     }
73     }
74     }
75     }
76     }
77     }
78     }
79     }
80     }
81     }
82     }
83     }
84     }
85     }
86     }
87     }
88     }
89     }
90     }
91     }
92     }
93     }
94     }
95     }
96     }
97     }
98     }
99     }
100    }

```

```

33         });
34     }

```

- Método escanear código QR

Este método lanza un activity listo para hacer uso de la cámara y escanear un código QR. Además realizará un sonido que satisfactoriamente escaneo el código.

```

1  public void scanearQR() {
2      IntentIntegrator intent = new IntentIntegrator(this);
3      intent.setDesiredBarcodeFormats(IntentIntegrator.
4          QR_CODE_TYPES);
5
6      intent.setPrompt("Escanear Código QR");
7      intent.setCameraId(0);
8      intent.setOrientationLocked(true);
9      intent.setBeepEnabled(true);
10     intent.setBarcodeImageEnabled(false);
11     intent.initiateScan();

```

- Mostrar cuadro de diálogo para calificar

```

1  public void mostrarDialogCalificar() {
2      final AlertDialog.Builder dialogBuilder = new
3          AlertDialog.Builder(this);
4      LayoutInflater inflater = this.getLayoutInflater();
5      final View dialogView = inflater.inflate(R.layout.
6          calificar, null);
7      dialogBuilder.setView(dialogView);
8      final Button btnGuardarCalificacion =
9          (Button) dialogView.findViewById(R.
10             id.btnGuardarCalificacion);
11     final ImageButton btnCloseCalificar =
12         (ImageButton) dialogView.
13             findViewById(R.id.
14                 btnCloseCalificar);
15     final TextInputLayout inputComentario =
16         (TextInputLayout) dialogView.
17             findViewById(R.id.
18                 inputComentario);

```



```

12         final EditText txtComentario =
13             (EditText) dialogView.findViewById
14                 (R.id.txtComentario);
15         final TextView lblNumStart =
16             (TextView) dialogView.findViewById
17                 (R.id.lblNumStart);
18         RatingBar ratingBarCalificacion =
19             (RatingBar) dialogView.
20                 findViewById(R.id.
21                     ratingBarCalificacion);
22
23             ratingBarCalificacion.
24                 setOnRatingBarChangeListener(
25                 new RatingBar.
26                 OnRatingBarChangeListener() {
27         public void onRatingChanged(RatingBar
28             ratingBar ,
29                 float rating , boolean
30                 fromUser) {
31             lblNumStart.setText(String.valueOf(rating));
32         }
33     });
34     final AlertDialog b = dialogBuilder.create();
35     b.show();
36     btnCloseCalificar.setOnClickListener(new View.
37         OnClickListener() {
38         @Override
39         public void onClick(View v) {
40             b.dismiss();
41         }
42     });
43 }

```

- Método calificar

Este método asigna una calificación a un conductor de un taxi. El método toma el uid del usuario que inicio sesión. Se ingresan un nuevo registro sobre el nodo Calificaciones con un comentario y una calificación es la escala de Likert. Esta escala permitirá validar si el taxista brinda un servicio de calidad o lo contrario.

```

1 private void guardarCalificacion(String observacion , float
2     calificacion) {

```

```

2         String android_id = Settings.Secure.getString(
3             getApplicationContext().getContentResolver(),
4             Settings.Secure.ANDROID_ID);
5         String key = mDatabase.child("Calificaciones").push().
6             getKey();
7         Calificacion califica = new Calificacion(
8             placaTaxi, android_id, observacion, calificacion,
9             getFechaActual(), idUsuarioInicioSesion);
10        Map<String, Object> calificaValues =
11            califica.toMap();
12    }

```

- Método historico

```

1  private void guardarHistorico() {
2      String nombreCooperativa = lblNombreCoop.getText().
3          toString();
4      String key = mDatabase.child("Historial").push().
5          getKey();
6      Historial historial =
7          new Historial(nombreCooperativa, placaTaxi,
8              idTaxista, getFechaActual(),
9              idUsuarioInicioSesion);
10     Map<String, Object> postValues = historial.toMap
11         ();
12
13     Map<String, Object> childUpdates = new HashMap<>();
14     childUpdates.put("/Historial/" + key, postValues)
15         ;
16     mDatabase.updateChildren(childUpdates);
17 }

```

- Evento guardar calificación

En el evento para guardar la calificación controla que los campos, comentario y calificación en base estrellas sean llenadas y seleccionadas respectivamente, para continuar a agregar la calificación al taxi.

```

1  btnGuardarCalificacion.setOnClickListener(new View.
    OnClickListener() {
2      @Override
3      public void onClick(View v) {
4          if(txtComentario.getText().toString().isEmpty())
5              {
6
7                  inputComentario.setError("Agrega un comentario");
8              }
9          else
10             {
11             float numeroCalificacion = Float.valueOf(lblNumStart.
                getText().toString());
12                 if(numeroCalificacion==0)
13                     {
14                         Toast.makeText(getApplicationContext(),"Por favor
                            escoja una calificación",
15                             Toast.LENGTH_LONG).show();
16                     }
17                 else
18                     {
19                         guardarCalificacion(txtComentario.getText().
                            toString(),numeroCalificacion);
20                         guardarHistorico();
21                         Toast.makeText(getApplicationContext(),"Calificación
                            guardada",
22                             Toast.LENGTH_LONG).show();
23
24                         b.dismiss();
25                     }
26                 inputComentario.setError(null);
27             }
28         }
29     });
30 });

```

- Información del conductor

Método que devuelve la información perteneciente al taxista y el cual compara el id del taxista para mostrar los datos pertenecientes al taxista.

```

1  public void getInfoConductor() {
2      mDatabase.child("Taxistas").addValueEventListener(new
3          ValueEventListener() {
4          @Override
5              public void onDataChange(DataSnapshot
6                  dataSnapshot) {
7                  for (DataSnapshot postSnapshot :
8                      dataSnapshot.getChildren()) {
9                      Taxista taxista = postSnapshot.getValue(
10                         Taxista.class);
11                         if (taxista.getID_TAXISTA().equals(
12                             idTaxista)) {
13                             taxistaActual = taxista;
14                             lblNombreCond.setText(taxista.
15                                 getNOMBRE_COMPLETO_TAXISTA());
16                             lblApellidoCond.setText(taxistaActual.
17                                 getAPELLIDO_COMPLETO_TAXISTA());
18                             lblTelefono.setText(taxistaActual.
19                                 getTELEFONO_TAXISTA());
20                             lblDireccionCond.setText(taxistaActual.
21                                 getDIRECCION_TAXISTA());
22                             lblLicenciaCond.setText(taxistaActual.
23                                 getTIPO_LICENCIA_TAXISTA());
24                             Picasso.get().load(taxistaActual.
25                                 getIMAGEN_TAXISTA())
26                                 .into(imgConductor);
27                             break;
28                         }
29                     }
30                 }
31             @Override
32                 public void onCancelled(DatabaseError
33                     databaseError) {
34                 }
35             });
36     }

```

- Método obtener calificaciones del taxista

Devuelve el nodo hijo calificaciones el cual la placa del taxi, debe ser igual a la placa que hizo el escaneo y procedió a realizar la calificación, y por lo tanto poder mostrar las calificaciones con la placa correspondiente.

```

1  public void getCalificaciones() {
2      mDatabase.child("Calificaciones").
          addValueEventListener(new ValueEventListener() {
3          @Override
4              public void onDataChange(DataSnapshot
                    dataSnapshot) {
5                  calificaciones.clear();
6                  for (DataSnapshot postSnapshot :
                    dataSnapshot.getChildren()) {
7                      Calificacion calificacion = postSnapshot.
                            getValue(Calificacion.class);
8                      try{
9                          if(calificacion.getPLACA_TAXI_F().
                                equals(placa))
10                             calificaciones.add(calificacion);
11                      }catch (Exception ex)
12                      {
13                          Toast.makeText(getApplicationContext(),
14                              ex.getMessage(), Toast.LENGTH_LONG).show
15                              ();
16                      }
17                  }
18          @Override
19              public void onCancelled(DatabaseError databaseError) {
20
21              }
22      });
23 }

```

- Historial usuario

Este método extrae los datos históricos del uso de taxis. Esto basado en el uid del usuario que inicio sesión en la aplicación móvil.

```

1  public void getHistorial() {
2      mDatabase.child("Historial").addValueEventListener(new
          ValueEventListener() {
3          @Override
4              public void onDataChange(DataSnapshot
                    dataSnapshot) {
5                  listaHistorial.clear();

```

```

6         for (DataSnapshot postSnapshot :
              dataSnapshot.getChildren()) {
7             Historial historial = postSnapshot.getValue(
              Historial.class);
8             try{
9                 if(historial.getID_USUARIO().equals(
              idUsuarioInicioSesion))
10                listaHistorial.add(historial);
11            }catch (Exception ex)
12            {
13                Toast.makeText(getApplicationContext(),
14                ex.getMessage(), Toast.LENGTH_LONG).show
              ();
15            }
16        }
17        adapter = new AdapterHistorial(listaHistorial,
              getApplicationContext());
18        recycler.setAdapter(adapter);
19    }
20    @Override
21    public void onCancelled(DatabaseError databaseError) {
22
23    }
24    });
25 }

```

Sistema web

- Método registrar nueva cooperativa

```

1 registrarCooperativa() {
2     if (
3         this.nombre.trim() &&
4         this.email.trim() &&
5         this.direccion.trim() &&
6         this.ciudad.trim() &&
7         this.telefono.trim() &&
8         this.celular.trim() ) {
9         if (!this.validarEmail()) {
10            toastr.error("Email no válido.", "Incorrecto!");
11            return 0;
12        }
13        if (!this.validarTelefono()) {

```

```

14         toastr.error("Teléfono no válido.", "Incorrecto!");
15     };
16     return 0;
17 }
18 if (!this.validarCelular()) {
19     toastr.error("Celular no válido.", "Incorrecto!");
20     ;
21     return 0;
22 }
23 var db = firebase.database();
24 db.ref("Cooperativas").push({
25     CELULAR_COOP: this.celular,
26     CIUDAD_COOP: this.ciudad,
27     DESCRIPCION_COOP: this.descripcion,
28     DIRECCION_COOP: this.direccion,
29     EMAIL_COOP: this.email,
30     ID_COOP: "",
31     NOMBRE_COOP: this.nombre,
32     TELEFONO_COOP: this.telefono
33 })
34 .then(data => {
35     db.ref("/Cooperativas/" + data.key)
36     .set({
37         CELULAR_COOP: this.celular,
38         CIUDAD_COOP: this.ciudad,
39         DESCRIPCION_COOP: this.descripcion,
40         DIRECCION_COOP: this.direccion,
41         EMAIL_COOP: this.email,
42         ID_COOP: data.key,
43         NOMBRE_COOP: this.nombre,
44         TELEFONO_COOP: this.telefono
45     })
46     .then(() => {
47         toastr.options = {
48             closeButton: true
49         };
50         toastr.success("Registrado correctamente!");
51         this.limpiarInputs();
52     });
53 } else {
54     toastr.error("Llene los campos requeridos.", "Incompleto!");
55 }
56 }

```

■ Método actualizar cooperativa

```
1  actualizarCooperativa() {
2      if (
3          this.nombre.trim() &&
4          this.email.trim() &&
5          this.direccion.trim() &&
6          this.ciudad.trim() &&
7          this.telefono.trim() &&
8          this.celular.trim()) {
9          if (!this.validarEmail()) {
10             toastr.error("Email_no_válido.", "Incorrecto
11                 !");
12             return 0;
13         }
14         if (!this.validarTelefono()) {
15             toastr.error("Teléfono_no_válido.", "
16                 Incorrecto!");
17             return 0;
18         }
19         if (!this.validarCelular()) {
20             toastr.error("Celular_no_válido.", "
21                 Incorrecto!");
22         }
23         return 0;
24     }
25     var db = firebase.database();
26     db.ref("/Cooperativas/" + this.idCooperativa)
27     .set({
28         CELULAR_COOP: this.celular ,
29         CIUDAD_COOP: this.ciudad ,
30         DESCRIPCION_COOP: this.descripcion ,
31         DIRECCION_COOP: this.direccion ,
32         EMAIL_COOP: this.email ,
33         ID_COOP: this.idCooperativa ,
34         NOMBRE_COOP: this.nombre ,
35         TELEFONO_COOP: this.telefono      })
36     .then(() => {
37         toastr.options = {
38             closeButton: true
39         };
40         toastr.info("Actualizado_correctamente!");
41     });
42 } else {
43     toastr.error("Llene_los_campos_requeridos.", "
44         Incompleto!");
45 }
```



```

40         }
41     }

```

■ Método ingresar nuevos taxistas

```

1 registrarTaxista() {
2     if (
3         this.nombre1.trim() &&
4         this.apellido1.trim() &&
5         this.nombre2.trim() &&
6         this.apellido2.trim() &&
7         this.direccion.trim() &&
8         this.ci.trim() &&
9         this.telefono.trim() &&
10        this.tipo_licencia.trim() &&
11        this.imagen.trim() &&
12        this.sexo.trim() &&
13        this.fecha_nacimiento.trim() ) {
14        if (!this.validarCelular()) {
15            toastr.error("Celular no válido.", "
16                Incorrecto!");
17            return 0;
18        }
19        if (this.validarcedula(this.ci) == 0) {
20            toastr.error("Cédula no válido.", "
21                Incorrecto!");
22            return 0;
23        }
24        var db = firebase.database();
25        db.ref("Taxistas")
26        .push({
27            APELLIDO1_TAXISTA: this.apellido1,
28            APELLIDO2_TAXISTA: this.apellido2,
29            CI_TAXISTA: this.ci,
30            DIRECCION_TAXISTA: this.direccion,
31            FECHA_NAC_TAXISTA: this.fecha_nacimiento,
32            ID_TAXISTA: "",
33            IMAGEN_TAXISTA: this.imagen,
34            NOMBRE1_TAXISTA: this.nombre1,
35            NOMBRE2_TAXISTA: this.nombre2,
36            SEXO_TAXISTA: this.sexo,
37            TELEFONO_TAXISTA: this.telefono,
38            TIPO_LICENCIA_TAXISTA: this.tipo_licencia})

```

```

37         .then(data => {
38             db.ref("/Taxistas/" + data.key)
39         .set({
40             APELLIDO1_TAXISTA: this.apellido1 ,
41             APELLIDO2_TAXISTA: this.apellido2 ,
42             CI_TAXISTA: this.ci ,
43             DIRECCION_TAXISTA: this.direccion ,
44             FECHA_NAC_TAXISTA: this.fecha_nacimiento ,
45             ID_TAXISTA: data.key ,
46             IMAGEN_TAXISTA: this.imagen ,
47             NOMBRE1_TAXISTA: this.nombre1 ,
48             NOMBRE2_TAXISTA: this.nombre2 ,
49             SEXO_TAXISTA: this.sexo ,
50             TELEFONO_TAXISTA: this.telefono ,
51             TIPO_LICENCIA_TAXISTA: this.tipo_licencia})
52         .then(() => {
53             toastr.options = {
54                 closeButton: true
55             };
56             toastr.success("Registrado correctamente!");
57             this.limpiarInputs();
58         });
59     });
60     } else {
61         toastr.error("Llene los campos requeridos.", "
           Incompleto!");
62     }
63 }

```

- Método actualizar taxistas

```

1  actualizarTaxista() {
2      if (
3          this.nombre1.trim() &&
4          this.apellido1.trim() &&
5          this.nombre2.trim() &&
6          this.apellido2.trim() &&
7          this.direccion.trim() &&
8          this.ci.trim() &&
9          this.telefono.trim() &&
10         this.tipo_licencia.trim() &&
11         this.imagen.trim() &&
12         this.sexo.trim() &&

```

```

13     this.fecha_nacimiento.trim()) {
14         if (!this.validarCelular()) {
15             toastr.error("Celular no válido.", "
16                 Incorrecto!");
17             return 0;
18         }
19         if (this.validarcedula(this.ci) == 0) {
20             toastr.error("Cédula no válido.", "
21                 Incorrecto!");
22             return 0;
23         }
24     }
25     var db = firebase.database();
26     db.ref("/Taxistas/" + this.idTaxista)
27     .set({
28         APELLIDO1_TAXISTA: this.apellido1 ,
29         APELLIDO2_TAXISTA: this.apellido2 ,
30         CI_TAXISTA: this.ci ,
31         DIRECCION_TAXISTA: this.direccion ,
32         FECHA_NAC_TAXISTA: this.fecha_nacimiento ,
33         ID_TAXISTA: this.idTaxista ,
34         IMAGEN_TAXISTA: this.imagen ,
35         NOMBRE1_TAXISTA: this.nombre1 ,
36         NOMBRE2_TAXISTA: this.nombre2 ,
37         SEXO_TAXISTA: this.sexo ,
38         TELEFONO_TAXISTA: this.telefono ,
39         TIPO_LICENCIA_TAXISTA: this.tipo_licencia})
40     .then(() => {
41         toastr.options = {
42             closeButton: true
43         };
44         toastr.info("Actualizado correctamente!");
45     });
46 }

```

- Método registrar taxi

```

1 registrarTaxi() {
2     if (
3         this.cooperativaSelected.trim() &&

```

```

4      this.placa.trim() &&
5      this.marca.trim() &&
6      this.modelo.trim() &&
7      this.anio.trim() &&
8      this.color.trim()      )
9      {
10         var db = firebase.database();
11         db.ref("Taxis")
12         .push({
13             ANIO_TAXI: this.anio ,
14             BOTON_P1: this.botonpanico1 ? "si" : "no" ,
15             BOTON_P2: this.botonpanico2 ? "si" : "no" ,
16             CAMARA1: this.camara1 ? "si" : "no" ,
17             CAMARA2: this.camara2 ? "si" : "no" ,
18             CI_TAXISTA_F: this.conductorSelected ,
19             COLOR_TAXI: this.color ,
20             ID_COOP_F: this.cooperativaSelected ,
21             MARCA_TAXI: this.marca ,
22             MODELO_TAXI: this.modelo ,
23             OBSERVACION: this.observacion ,
24             PLACA_TAXI: this.placa ,
25             REGISTRO_M: this.rmunicipio.trim().length > 0 ? "
                si" : "no" ,
26             REGISTRO_MUNI_TAXI: this.rmunicipio ,
27             SELLO_TAXI_S: this.taxiseguro ? "si" : "no"
28             })
29         .then(data => {
30             toastr.options = {
31                 closeButton: true
32             };
33             toastr.success("Registrado correctamente!");
34             this.limpiarInputs();
35         });
36     } else
37     {
38         toastr.error("Llene los campos requeridos.", "
                Incompleto!");
39     }
40     //console.log('Registrar taxi');
41 }

```

- Método actualizar taxi

```

1  actualizarTaxi() {
2      if (
3          this.cooperativaSelected.trim() &&
4          this.placa.trim() &&
5          this.marca.trim() &&
6          this.modelo.trim() &&
7          this.anio.trim() &&
8          this.color.trim()          )
9          //Datos requeridos
10         {
11             var db = firebase.database();
12             db.ref("/Taxis/" + this.idtaxi)
13             .set({
14                 ANIO_TAXI: this.anio ,
15                 BOTON_P1: this.botonpanico1 ? "si" : "no" ,
16                 BOTON_P2: this.botonpanico2 ? "si" : "no" ,
17                 CAMARA1: this.camara1 ? "si" : "no" ,
18                 CAMARA2: this.camara2 ? "si" : "no" ,
19                 CI_TAXISTA_F: this.conductorSelected ,
20                 COLOR_TAXI: this.color ,
21                 ID_COOP_F: this.cooperativaSelected ,
22                 MARCA_TAXI: this.marca ,
23                 MODELO_TAXI: this.modelo ,
24                 OBSERVACION: this.observacion ,
25                 PLACA_TAXI: this.placa ,
26                 REGISTRO_M: this.rmunicipio.trim().length > 0 ? "
                si" : "no" ,
27                 REGISTRO_MUNI_TAXI: this.rmunicipio ,
28                 SELLO_TAXI_S: this.taxiseguro ? "si" : "no"
29             })
30             .then(() => {
31                 toastr.options = {
32                     closeButton: true
33                 };
34                 toastr.info("Actualizado correctamente!");
35             });
36         }
37     else {
38         toastr.error("Llene los campos requeridos.", "
                Incompleto!");
39     }
40 }

```

- Método asignar bono

```
1  asignarBono ()      {
2      //console.log(this.isNumeric(this.bono));
3      if(!this.isNumeric(this.bono)){
4          toastr.error('Valor de bono no válido!')
5      }
6      else
7      {
8          if(this.bono==0)
9              toastr.warning('Valor de bono debe ser mayor a
              cero!')
10         else
11             {
12                 this.guardarAsignacionBono();
13             }
14     }
15 }
```

- Método guardar bono asignado

```
1  guardarAsignacionBono ()      {
2      var db = firebase.database();
3      db.ref('Bonos').push({
4          ID_TAXISTA: this.idTaxista ,
5          PLACA_TAXI: this.placaTaxi ,
6          FECHA: this.obtenerFechaActual() ,
7          VALOR: this.bono ,
8      }).then((data)=>{
9          this.codigoBono = data.key;
10         this.opcionModal = 1;
11         db.ref('/Taxistas').on('value', snapshot => this.
            cargarTaxistas(snapshot.val()))
12         this.vistaPreviaImprimir();
13         toastr.options = {
14             "closeButton": true
15         }
16         toastr.success('Bono asignado correctamente!')
17         // this.limpiarInputs();
18     })
19 }
```

- Método vista previa bono en pdf

```

1  vistaPreviaImprimir() {
2      var context = window.location.pathname.substring(0, window.
        location.pathname.indexOf("/",2));
3      var url =window.location.protocol+"//"+ window.location.
        host +context;
4      var mywindow = window.open();
5      var css = "";
6      var myStylesLocation = url+"/css/style.css";
7      var myStylesLocation1 = url+"/css/font-awesome.min.css";
8      axios.get(myStylesLocation)
9      .then((respuesta) => {
10         let data = respuesta.data;
11         //console.log(data);
12         css += data;
13         axios.get(myStylesLocation1)
14     .then((respuesta1) => {
15         let font_awesome = respuesta1.data;
16         mywindow.document.write('<html><head><title>Bono</
            title>');
17         mywindow.document.write('<style type="text/css">' +
            css + '</style>');
18         mywindow.document.write('<style type="text/css">' +
            font_awesome + '</style>');
19         mywindow.document.write('</head><body>');
20         var contenido = document.getElementById('resumen').
            innerHTML;
21         var $html = $('<div />', {html: contenido});
22         mywindow.document.write($html.html());
23         mywindow.document.close();
24         mywindow.focus();
25         mywindow.print();
26         mywindow.close();
27         return true;
28     })
29     })
30 }

```

4.5. Fase 5. Pruebas

Realizar pruebas ayudan tanto al desarrollador como al cliente a identificar posibles fallos de funcionamiento y saber si se cumplió con las finalidades de

cada historia de usuario.

Se realizó pruebas de caja negra, cuyo resultado se ven reflejados en las pruebas de aceptación para las historias de usuario construidas, lo cual se obtuvo resultados favorables en condiciones óptimas y bajo condiciones de datos erróneos. Para conocer las pruebas de aceptación se implementó el formato indicado en la metodología XP.

Pruebas de aceptación - Aplicativo móvil

Prueba de Aceptación	
Número: 1	Historia de Usuario #2
Nombre: Inicio de Sesión Aplicación Móvil	
Descripción: El usuario del teléfono podrá acceder al aplicativo móvil a través de dos medios, Facebook o Google.	
Condiciones de ejecución: Se mostrará la pantalla de inicio de sesión con las dos cuentas que puede acceder a la aplicación.	
Entrada: Las cuentas con las que se podrá acceder a la app serán mediante Facebook o Google.	
Resultado esperado: Se mostrará un mensaje de haber ingresado con la cuenta seleccionada.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.42: Prueba de aceptación - Inicio de sesión aplicación móvil.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 2	Historia de Usuario #3
Nombre: Escanear código QR	
Descripción: El usuario del teléfono hará la consulta del taxi a través de un código qr, ya registrado en la base de datos.	
Condiciones de ejecución: El usuario tendrá la posibilidad de consultar el taxi a través del código QR o ingresar manualmente.	
Entrada: El código QR almacenará la placa del taxi, el cual dará la información completa de dicho taxi.	
Resultado esperado: Mostrará en una ventana la información detalla del taxi.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.43: Prueba de aceptación - Escanear código QR.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 3	Historia de Usuario #4
Nombre: Detalle Taxi	
Descripción: El usuario podrá obtener la información detalla del taxi como, por ejemplo: la cooperativa, el año del vehículo, registro municipal y así como también si es o no un taxi que pertenece al programa taxi seguro.	
Condiciones de ejecución: Debe haber ingresado o escaneado el QR una placa de un taxi registrado.	
Entrada: La placa debe estar almacenada en la base de datos y se podrá obtener la información requerida.	
Resultado esperado: Mostrará la información del taxi como, por ejemplo: la cooperativa, el año del vehículo, registro municipal y el programa taxi seguro.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.44: Prueba de aceptación - Detalle taxi.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 4	Historia de Usuario #5
Nombre: Calificación Taxista/Conductor	
Descripción: El usuario del teléfono calificará al taxista con un rango de 1 a 5 estrellas y además de un comentario.	
Condiciones de ejecución: Se mostrará al usuario una ventana donde mostrará la calificación en estrellas de 1 a 5 y un apartado para ingresar un comentario.	
Entrada: El proceso se ejecuta cuando el usuario ingrese una calificación y un comentario.	
Resultado esperado: Se mostrará una nueva ventana con la información del taxista y la lista de comentarios.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.45: Prueba de aceptación - Calificación Taxista/Conductor.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 5	Historia de Usuario #6
Nombre: Detalle Taxista/Conductor	
Descripción: El usuario podrá ver la información detallada del taxista, como sus nombres completos, dirección, teléfono, tipo de licencia y además los comentarios de otros usuarios.	
Condiciones de ejecución: Se mostrará la pantalla donde el usuario podrá ir visualizando la información personal del conductor y además de la lista de comentarios realizados al conductor.	
Entrada: Este proceso se ejecuta una vez haya hecho la calificación.	
Resultado esperado: Muestra la información personal detalla del taxista, con cada una de las calificaciones hechas por lo demás usuarios.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.46: Prueba de aceptación - Detalle Taxista/Conductor.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 6	Historia de Usuario #7
Nombre: Historial Usuario	
Descripción: El usuario del teléfono podrá ver todo el historial de todos los taxis que haya calificado. El cual contara con la foto del taxista, el nombre, la palca y la cooperativa.	
Condiciones de ejecución: Para mostrar esta información, solo se necesita estar ingresado a través de una de las dos cuentas que se podían registrar.	
Entrada: El usuario debe estar activo para ejecutar el proceso.	
Resultado esperado: Se mostrará la información de cada uno de los taxis que el usuario haya calificado.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.47: Prueba de aceptación - Historial usuario

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Pruebas de aceptación - Sistema web

Prueba de Aceptación	
Número: 7	Historia de Usuario #9
Nombre: Inicio de Sesión sistema web	
Descripción: Los usuarios con los roles de administrador, secretaria y conductor podrán ingresar a sus respectivos módulos comprobando su usuario y clave de acceso.	
Condiciones de ejecución: Habrá 3 roles con los cuales se podrán acceder al sistema.	
Entrada: Si el usuario existe, ingresará al sistemas; caso contrario se mostrará un mensaje de alerta	
Resultado esperado: Se mostrará la pantalla de inicio del sistema web.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.48: Prueba de aceptación - Inicio de sesión sistema web

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 8	Historia de Usuario #10
Nombre: Ingreso de Cooperativas	
Descripción: El administrador podrá ingresar cooperativas que se encuentren en la Ciudad de Ambato.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta transacción.	
Entrada: El administrador deberá ingresar los campos requeridos para agregar una nueva cooperativa.	
Resultado esperado: Se mostrará en la lista la nueva cooperativa.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.49: Prueba de aceptación - Ingreso de cooperativas.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 9	Historia de Usuario #11
Nombre: Actualizar cooperativas	
Descripción: El administrador puede editar las cooperativas. Todos los campos que se muestren en la sección de edición, se podrá realizar la acción.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta transacción. Solo se podrá editar los campos habilitados.	
Entrada: El administrador podrá editar las cooperativas de la lista.	
Resultado esperado: Mostrar las cooperativas actualizadas, con las que haya trabajado.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.50: Prueba de aceptación - Actualizar cooperativas.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 10	Historia de Usuario #12
Nombre: Eliminar cooperativas	
Descripción: El administrador tendrá el privilegio de eliminar cooperativas.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta transacción.	
Entrada: En la lista de cooperativas se mostrará un botón para eliminar la cooperativa.	
Resultado esperado: Se mostrará la lista actualizada sin la/las cooperativas previamente eliminadas.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.51: Prueba de aceptación - Eliminar cooperativas.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 11	Historia de Usuario #14
Nombre: Buscar cooperativas por nombre	
Descripción: El administrador podrá buscar la cooperativa dentro de la lista.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta petición.	
Entrada: El administrador irá ingresando letra a letra el nombre de la cooperativa e irá mostrando la mejor coincidencia.	
Resultado esperado: Se mostrará la cooperativa que el administrador haya buscado.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.52: Prueba de aceptación - Buscar cooperativas por nombre.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 12	Historia de Usuario #15
Nombre: Ingreso de conductores	
Descripción: El administrador podrá ingresar conductores que se encuentren en la Ciudad de Ambato.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta transacción.	
Entrada: El administrador deberá ingresar los campos requeridos para agregar un nuevo conductor.	
Resultado esperado: Se mostrará en la lista el nuevo conductor.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.53: Prueba de aceptación - Ingreso de conductores.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 13	Historia de Usuario #16
Nombre: Actualizar conductores	
Descripción: El administrador puede editar los conductores. Todos los campos que se muestren en la sección de edición, se podrá realizar la acción.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta transacción. Solo se podrá editar los campos habilitados.	
Entrada: El administrador podrá editar el conductor de la lista.	
Resultado esperado: Mostrar los conductores actualizados en la lista.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.54: Prueba de aceptación - Actualizar conductores.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 14	Historia de Usuario #17
Nombre: Eliminar conductores	
Descripción: El administrador tendrá el privilegio de eliminar conductores.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta transacción. Deberá revisar bien el conductor que desee eliminar.	
Entrada: En la lista de cooperativas se mostrará un botón para eliminar el conductor.	
Resultado esperado: Se mostrará la lista actualizada sin el/los conductores previamente eliminados.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.55: Prueba de aceptación - Eliminar conductores.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 15	Historia de Usuario #19
Nombre: Buscar conductor por cédula	
Descripción: El administrador podrá buscar el conductor dentro de toda la lista.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta petición.	
Entrada: El administrador ingresará dígito a dígito la cédula y este irá buscando las coincidencias.	
Resultado esperado: Se mostrará el conductor que el administrador haya buscado.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.56: Prueba de aceptación -Buscar conductor por cédula.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 16	Historia de Usuario #20
Nombre: Ingreso de taxis	
Descripción: El administrador podrá <u>ingresar taxis</u>), asignado una cooperativa y un conductor.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta transacción. Todos los campos son necesarios.	
Entrada: El administrador deberá ingresar los campos requeridos para agregar un nuevo conductor. También se debe asignar la cooperativa y el conductor.	
Resultado esperado: Se mostrará en la lista el nuevo taxi.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.57: Prueba de aceptación - Ingreso de taxis.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 17	Historia de Usuario #21
Nombre: Actualizar taxis	
Descripción: El administrador puede editar los taxis. Todos los campos que se muestren en la sección de edición, se podrá realizar la acción.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta transacción. Solo se podrá editar los campos habilitados.	
Entrada: El administrador podrá editar el taxi de la lista.	
Resultado esperado: Mostrar los taxis actualizados en la lista.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.58: Prueba de aceptación - Actualizar taxis.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 18	Historia de Usuario #22
Nombre: Eliminar taxis	
Descripción: El administrador tendrá el privilegio de eliminar taxis.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta transacción. Deberá revisar bien el taxi que desee eliminar.	
Entrada: En la lista de taxi se mostrará un botón para eliminar el taxi.	
Resultado esperado: Se mostrará la lista actualizada sin el/los taxis previamente eliminados.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.59: Prueba de aceptación - Eliminar taxis.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 19	Historia de Usuario #24
Nombre: Buscar taxis por placa	
Descripción: El administrador podrá buscar el taxi dentro de toda la lista.	
Condiciones de ejecución: Solo el usuario con rol administrador podrá realizar esta petición.	
Entrada: El administrador ingresará dígito a dígito la placa y este irá buscando las coincidencias.	
Resultado esperado: Se mostrará el taxi que el administrador haya buscado.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.60: Prueba de aceptación -Buscar taxis por placa.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 20	Historia de Usuario #25
Nombre: Asignación de bonos	
Descripción: Los usuarios administrador y secretaria serán los encargados de realizar la asignación de bono mensual, al chofer destacado de cada cooperativa.	
Condiciones de ejecución: La cantidad del bono será establecida por cada cooperativa. La lista estará ordenada de mayor a menor reputación.	
Entrada: La secretaria de la lista de la mejor reputación seleccionará al primero y asignará un bono.	
Resultado esperado: Se generará un reporte para el conductor con mejor reputación.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.61: Prueba de aceptación - Asignación de bonos.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Prueba de Aceptación	
Número: 21	Historia de Usuario #26
Nombre: Historial del conductor	
Descripción: El usuario conductor podrá visualizar su historial de calificaciones y comentarios hechos por los usuarios.	
Condiciones de ejecución: Esta vista solo el usuario con rol conductor podrá acceder.	
Entrada: Deberá ingresar al sistema con sus credenciales para obtener su información.	
Resultado esperado: Se mostrará al usuario la lista de comentarios .	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 4.62: Prueba de aceptación - Historial del conductor.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Con una medición de tiempo durante las pruebas realizadas de los procesos tanto de la aplicación móvil como el sistema web, se obtuvieron los siguientes valores.

Proceso	Tiempo (min. Aprox.)
Escaneo código QR	0,1
Calificación	0,5
Transacciones Cooperativas	1
Transacciones Taxista	1
Transacciones Taxi	1
Asignar bono	0,8

Tabla 4.63: Tiempo de ejecución en los procesos.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.6. Aceptabilidad de la aplicación móvil “Taxi Verify”

4.6.1. Proceso de evaluación de “Taxi Verify”

El proceso que ayuda a determinar el grado de aceptación de la aplicación móvil “Taxi Verify”, se realiza con el uso del modelo de evaluación TAM (Modelo de Aceptación de Tecnología) de forma virtual, con el uso de cuestionario en línea que nos ofrece Google Drive de forma gratuita a través de sus formularios. En la siguiente figura se muestra el modelo TAM a usar.

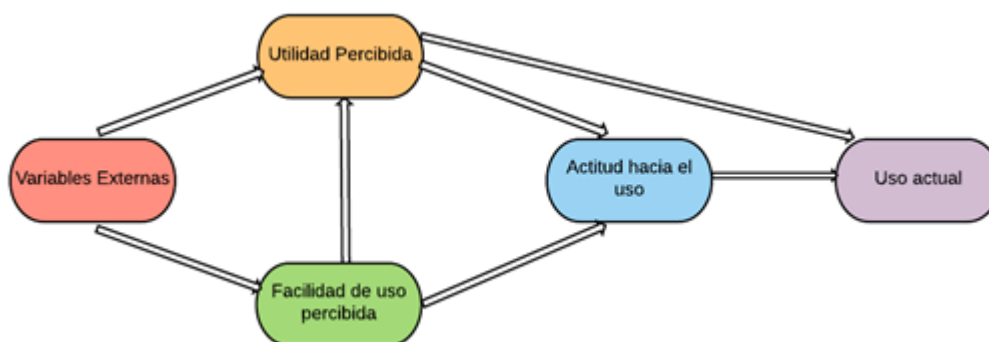


Figura 4.23: Modelo TAM

Elaborado por: Daniel Vallejo.

El Modelo de Aceptación Tecnológico se sugiere usar cuando se presenta una nueva tecnología a los usuarios, en este caso la aplicación móvil para la utilización de taxis seguros llamado Taxi Verify. En este contexto, la decisión sobre cuándo y cómo utilizar la aplicación depende de los siguientes factores, como:

- Utilidad Percibida (PU). Se refiere al grado en que una persona cree, que usando la app Taxi Verify mejorará el desempeño en el área a trabajar.
- Facilidad de Uso Percibida (PEOU). Señala el grado en que una persona cree que utilizando la app Taxi Verify, podrá sentirse seguro al utilizar taxis del programa taxi seguros en la ciudad de Ambato.

El propósito primario del TAM es indagar el impacto de los factores externos en dos creencias como son: la utilidad percibida y la factibilidad de uso percibida, para adelantar o predecir el uso de las TIC[38].

Los dos factores tienen un impacto directo en la actitud de uso de la aplicación móvil por parte de los usuarios.

4.6.2. Instrumento de evaluación

Para realizar la evaluación de la aplicación móvil “Taxi Verify” se aplicó una encuesta con una muestra poblacional de 22 personas, quienes tienen teléfonos inteligentes y utilizan taxis en la ciudad de Ambato, el cual es una validación parcial. Previamente este grupo de usuarios se les facilitó la apk de la aplicación móvil para que puedan instalar y ser evaluados de mejor manera.

De acuerdo con el modelo TAM, la encuesta busca evaluar los siguientes aspectos: Facilidad de uso y Utilidad percibida.

4.6.2.1. Formato de los ítems en la encuesta

El instrumento de evaluación está formado por 10 ítems. Las respuestas de cada ítem están basadas en la escala de Likert de cinco opciones. A continuación, se muestra una figura del formato de las preguntas y respuestas. La encuesta realizada se encuentra en el siguiente enlace: <https://forms.gle/tmxpfsHRKBzKRgpn6>.

¿Cree usted que esta aplicación móvil me será complicado de utilizar? *

1 2 3 4 5

Totalmente en desacuerdo Totalmente en de acuerdo

Figura 4.24: TAM: Formato de preguntas.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.6.2.2. Lista de ítems de la encuesta

La siguiente muestra un resumen del instrumento para la recolección de datos, de las dimensiones evaluadas, el cual contendrá los valores máximos y esperados por cada dimensión:

Dimensión	Ítems	Valor máximo (Likert)	Valor promedio esperado (μ)
Facilidad de Uso	5	25	3
Utilidad Percibida	5	25	3

Tabla 4.64: Dimensiones e ítems del instrumento de recolección de datos.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

A continuación, se muestra una tabla con los ítems que se usarán en la encuesta, cada uno de estos pertenecen a una dimensión a evaluar en la aplicación móvil.

Dimensión	Código	Ítems
Facilidad de Uso	FU01	¿Cree usted que esta aplicación móvil no será complicada de utilizar?
	FU02	¿Cree usted que para utilizar esta aplicación no necesitará de ayuda?
	FU03	¿Cree usted que el diseño de la aplicación móvil es muy interactivo?
	FU04	¿Cree usted que va a lograr usar bien esta aplicación móvil?
	FU05	¿Interactuar con la aplicación no requiere mucho esfuerzo mental?
Utilidad Percibida	UP01	¿Cree que trabajando con esta aplicación es más productivo?
	UP02	¿Cree que la aplicación móvil ayudará en la utilización de taxis seguros?
	UP03	¿Si tuviera que elegir, usted seguiría usando la esta aplicación móvil?
	UP04	¿Cree usted que los taxistas mejorarían su presentación con los comentarios que se realiza en la aplicación móvil?
	UP05	¿Recomendaría a otros usuarios la aplicación móvil?

Tabla 4.65: Dimensiones e ítems del instrumento de recolección de datos.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.6.2.3. Muestras estadísticas

Las siguientes tablas evidencian las muestras obtenidas de la encuesta de una población de usuarios de la aplicación móvil Taxi Verify. La muestra es tomada de las dos dimensiones evaluadas.

Dimensión	Ítems	x_i	$(x_i - \bar{x})^2$
Facilidad de Uso	¿Cree usted que esta aplicación móvil no será complicada de utilizar?	4,7272	0,000144
	¿Cree usted que para utilizar esta aplicación no necesitará de ayuda?	4,6818	0,002744
	¿Cree usted que el diseño de la aplicación móvil es muy interactivo?	4,7727	0,001444
	¿Cree usted que va a lograr usar bien esta aplicación móvil?	4,7727	0,001444
	¿Interactuar con la aplicación no requiere mucho esfuerzo mental?	4,7272	0,000144
Datos estadísticos de la muestra		$\bar{X}=4,7363$	$s=0,00592$

Tabla 4.66: Estadístico muestral sobre Facilidad de Uso.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Dimensión	Ítems	x_i	$(x_i - \bar{x})^2$
Utilidad Percibida	¿Cree que trabajando con esta aplicación es más productivo?	4,6818	0,004048
	¿Cree que la aplicación móvil ayudará en la utilización de taxis seguros?	4,8636	0,013966
	¿Si tuviera que elegir, usted seguiría usando la esta aplicación móvil?	4,7727	0,000744
	¿Cree usted que los taxistas mejorarían su presentación con los comentarios que se realiza en la aplicación móvil?	4,6818	0,004047
	¿Recomendaría a otros usuarios la aplicación móvil?	4,7272	0,000332
Datos estadísticos de la muestra		$\bar{X}=4,7454$	$s=0,2314$

Tabla 4.67: Estadístico muestral sobre Utilidad Percibida.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

4.6.2.4. Prueba de la hipótesis

De la media muestral basada en el parámetro poblacional de aceptabilidad del aplicativo móvil Taxi Verify tomando en cuenta la escala de Likert. Tenemos:

$$\mu = 3$$

$$H_0 : \bar{x} \geq \mu$$

$$H_1 : \bar{x} < \mu$$

$$\mu \geq \bar{x} \leq 5 \rightarrow \text{Se acepta } H_0 : \bar{x} \geq \mu$$

$$\bar{x} < \mu \rightarrow \text{Se rechaza } H_0 : \bar{x} \geq \mu$$

Para este caso se tiene un nivel de confianza del 95 % de que la hipótesis H_0 se aceptará. En este contexto el nivel de significancia es: $\alpha = 0.05$. El valor crítico es $t(0,05,4gl)$ 4 grados de libertad (gl) es -2,1318.

El estudio se muestra en la siguiente regla de aceptación: Se acepta la hipótesis H_0 si t calculado de la Facilidad de uso ($tFUC$) y t calculando la Utilidad percibida ($tUPC$) son mayores a t teórico ($t_r = -2,1318$). A continuación, se realiza los cálculos de t para cada una de las dimensiones.

Facilidad de Uso

$$tFUC = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$tFUC = \frac{4,7363 - 3}{\frac{0,00592}{\sqrt{5}}}$$

$$tFUC = \frac{1,7363}{0,002246}$$

$$tFUC = 773,1424$$

Utilidad Percibida

$$tUPC = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

$$tUPC = \frac{4,7454 - 3}{\frac{0,2314}{\sqrt{5}}}$$

$$tUPC = \frac{1,7454}{0,08778}$$

$$tUPc = 19,8832$$

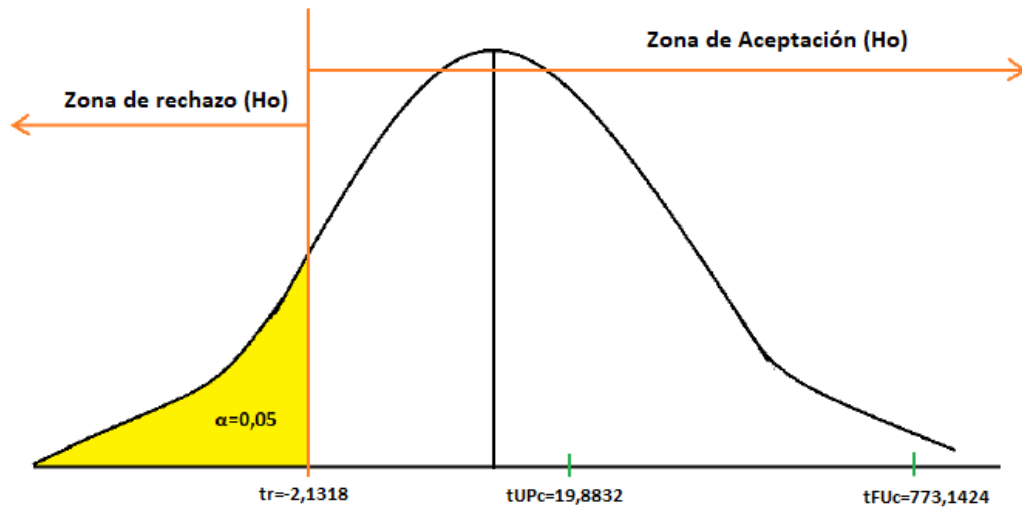


Figura 4.25: Distribución t-Student del estudio muestral.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

La figura 4.25, muestra los resultados para dimensión Facilidad de Uso $tFUC = 773,1424$ y para la dimensión Utilidad Percibida $tUPc = 19,8832$ son mayores al valor (t) teórico $tr = -2,1318$. En base a esta regla se concluye que la hipótesis H_0 es aceptada. Y así queda demostrado que estadísticamente que la media muestral (\bar{x}) es mayor que el valor promedio esperado ($\mu = 3$). Por lo tanto, la muestra tomada evidencia que es suficiente para afirmar que la aplicación propuesta Taxi Verify es aceptada por los usuarios.

CAPÍTULO 5

Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- La aplicación móvil desarrollada para el sector del transporte público, debe regirse siempre en las leyes competentes como son la ley de movilidad y transporte público, la Agencia Nacional de Tránsito y el ECU-911, siendo este un proyecto para el sector de taxis, los cuales cuentan con varios distintivos para reconocer si un taxi es seguro o legal en el Ecuador y dichas leyes podrían ser modificadas con el pasar del tiempo y la era tecnológica, por lo que siempre se debe obedecer la leyes dadas.
- Aplicando la metodología Extreme Programming (XP) para la ejecución del proyecto ayudó en gran medida, permitió que la aplicación móvil se vaya adaptando a cambios según las sugerencias dadas por un grupo de usuarios que utilizan taxis en la ciudad de Ambato, los cuales iban realizando pruebas para mejorar la aplicación y mediante el uso de iteraciones se logró controlar de mejor manera el desarrollo de cada una de las funcionalidades identificando los errores en cada iteración y no al final del proyecto. El uso y manejo de metodologías y estándares ayudan a ofrecer un software de calidad, pero cabe recalcar que el único que puede valorar esa calidad es el usuario final.
- Se implementó un sistema web para poder administrar la información y realizar transacciones respectivas para complementar el uso de la aplicación móvil. Al sistema podrán ingresar tres tipos de usuarios con roles de administrador, secretaria y conductor.
- El estudio para la aceptación de la aplicación móvil Taxi Verify, se realizó una validación parcial utilizando el Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), el cual se evidencia estadísticamente que la aplicación es aceptada por una muestra de usuarios que utilizan taxis en la ciudad de Ambato y utilizaron la app. A esto se puede llegar que el usuario percibe la utilidad del software y la facilidad de uso. Por consiguiente, se determina que el software es eficiente y que la actitud hacia el uso es eficiente.

5.2. Recomendaciones

- La instalación de la aplicación móvil se requiere la versión de Android 5.0.1 Lollipop o superior, este cuenta con herramientas y código que a partir de esta versión ejecutan con normalidad.
- La aplicación móvil cuenta con el módulo para verificar taxis seguros y este podría ser implementado en otro proyecto o aplicación que presta el servicio de petición de taxis puerta a puerta, como por ejemplo en la ciudad de Ambato la aplicación Ktaxi.
- • Las fotos de los conductores se subirán en una dimensión de 250x250, esto debido a que al mostrar en la aplicación móvil no distorsione y se ajuste adecuadamente a la pantalla de cualquier teléfono.
- Se recomienda para una próxima versión enlazar la aplicación a entidades públicas como la ANT y el SRI mediante el acceso de Web Services público, lo que permitirá acceder a los datos originales en línea tanto del vehículo como el taxista. Con esta información los usuarios tendrán más seguridad y confianza al momento de tomar un taxi.
- Para mejorar la cobertura de la aplicación móvil “Taxi Verify”, se recomienda desarrollar la app para el sistema operativo iOS, con el objetivo de alcanzar a más usuarios que utilizan este sistema.

Bibliografía

- [1] A. F. Palacio Jaramillo, “El efecto de los asaltos a taxistas en la gobernabilidad de la provincia de orellana (2011-2013): Una propuesta para salvaguardar su integridad,” Master’s thesis, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, 2014.
- [2] J. López, “Inseguridad al abordar taxis aún con Apps.” Milenio - MX, July 2017.
- [3] R. Mayorga Villegas, Victor Hugo; Yuquilema Quinche, “Estudio del nivel de seguridad en el uso de taxis y su impacto en el índice delincriminal en el cantón milagro.,” Master’s thesis, Universidad Estatal de Milagro, 2015.
- [4] L. D. Pungacho Sánchez, “Desarrollo de un prototipo de una aplicación, basada en android que permita autenticar el taxi y su conductor,” Master’s thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2017.
- [5] H. A. Cevallos Domínguez, “Implementación de una aplicación móvil para la obtención de servicio seguro de taxis mediante la geolocalización,” mathesis, Universidad Técnica del Norte, Feb. 2016.
- [6] A. N. Constituyente, “Reglamento a ley de transporte terrestre transito y seguridad vial,” June 2012.
- [7] M. del Interior, “Para movilizarse, hágalo en “taxis seguros”” Disponible en: <https://www.ministeriointerior.gob.ec/para-movilizar-se-hagalo-en-taxis-seguros/>, July 2016.
- [8] M. Pacheco, “Un taxi seguro tiene 5 distintivos.” El Comercio - Ecuador, Mar. 2015.
- [9] L. A. Marcalla Pilamunga, “Aplicación móvil de gestión administrativa y académica en la escuela de formación y capacitación de conductores profesionales ambato utilizando la plataforma android,” Master’s thesis, Universidad Técnica de Ambato, 2017.
- [10] L. F. Benítez, *La implementación del mobile marketing como herramienta multidisciplinar en el sector turístico y aeroportuario.*, vol. 1. July 2016.

- [11] C. R. Sacristán and D. R. Fernández, *Programación en Android*. Ministerio de Educación, 2014.
- [12] A. Developers, “Arquitectura de la plataforma android.” Disponible en: <https://developer.android.com/guide/platform/?hl=es-419>, Mar. 2017.
- [13] J. Zamora, “¿qué es firebase?,” *La mejorada plataforma de desarrollo de Google-El Androide Libre.*, vol. 30, 2016.
- [14] Firebase, “Firebase helps mobile and web app teams succeed.” Disponible en: <https://firebase.google.com/>, June 2016.
- [15] M. Ruiz, “¿qué es firebase de google?,” openwebinars, Sept. 2017.
- [16] R. J. Pazmiño Garcés, “Sistema informático para control y monitoreo basado en el sistema de control andon para mejorar el desempeño de procesos y control de recursos en la manufactura de calzado de cuero,” Master’s thesis, Universidad Técnica de Ambato, 2017.
- [17] Á. H. Bravo, “El saas y el cloud-computing: una opción innovadora para tiempos de crisis,” *REICIS. Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*, vol. 5, no. 1, pp. 38–41, 2009.
- [18] G. M. Figueroa Navarro, “Aplicando arquitectura single page application para mejorar la experiencia del usuario en un sistema de administración de recursos educativos,” 2017.
- [19] D. Varela Bellot, “Herramienta de documentación de infraestructuras informáticas,” Master’s thesis, Universitat Jaume I, 2017.
- [20] A. Torres Atochero, “Desarrollo de una aplicación m.e.a.n. para créditos al consumo,” Master’s thesis, Universidad Politécnica de Madrid, 2018.
- [21] Vue.js, “The progressive javascript framework.” Disponible en: <https://vuejs.org/>, July 2017.
- [22] M. Grief, Sacha; Rambeau, “2018 javascript rising stars.” Disponible en: <https://risingstars.js.org/2018/en/>, 2018.
- [23] J. L. Plaza Molina, “Planificador de menús para veggies "menureverde",” Master’s thesis, Universitat Oberta de Catalunya, 2018.
- [24] J. C. Puig, “Css3 y javascript avanzado,” *Disponible en https://openlibra.com/es/book/download/css3-y-javascript-avanzado*, 2013.

- [25] A. A. Castillo, *Curso de Programación Web: JavaScript, Ajax y jQuery*. IT Campus Academy, Sept. 2017.
- [26] J. H. Canós and M. C. P. P. Letelier, “Metodologías ágiles en el desarrollo de software,” *Disponible en <http://hdl.handle.net/123456789/476>*, 2012.
- [27] M. E. Pérez Nasser, “Herramientas de integración de datos entre los sistemas de planificación de recursos empresariales (erp) y sistemas de comercio electrónico,” Master’s thesis, Universidad Técnica de Ambato, 2017.
- [28] R. J. Alvarado Cajilima, “Desarrollo de una aplicación, para dispositivos móviles que permita administrar pedidos y controlar rutas de los vendedores, aplicada a la empresa: .^aImacenes juan eljuri cía Ltda" división perfumería,” Master’s thesis, Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, 2015.
- [29] D. L. Gamboa Safla, “Aplicación móvil para el control de notas de los estudiantes de la universidad técnica de ambato utilizando la plataforma android,” Master’s thesis, Universidad Técnica de Ambato, 2015.
- [30] M. T. Gallego, “Metodologia scrum,” *Universitat Oberta de Catalunya*, 2016.
- [31] R. G. Figueroa, C. J. Solís, and A. A. Cabrera, “Metodologías tradicionales vs. metodologías ágiles,” *Universidad Técnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias de la Computación*, 2016.
- [32] L. Hora, “Alternativas para acceder a servicio de taxis seguros,” Sept. 2013.
- [33] M. Ecuador, “Sepa cómo identificar un taxi legal para que su viaje sea seguro,” July 2018.
- [34] ActivityWeb, “¿Que es Proto.io?.” Disponible en: <https://blog.proto.io/the-future-of-ux-design-based-on-its-past/>, June 2015.
- [35] Microsoft, “Visual studio code.” Disponible en: <https://code.visualstudio.com/docs>, Oct. 2017.
- [36] Microsoft, “Codifique más rápido. trabaje de manera más inteligente. diseñe el futuro con el mejor ide.” Disponible en: <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/>, May 2017.
- [37] Oracle, “Netbeans 8.2 - get started.” Disponible en: <https://docs.oracle.com/netbeans/nb82/netbeans/index.html>, July 2016.

- [38] L. A. Yong Varela, “Modelo de aceptación tecnológica (tam) para determinar los efectos de las dimensiones de cultura nacional en la aceptación de las tic,” 2004.

Anexos y Apéndices

Anexo A

Manual de usuario. Aplicativo móvil.

El presente manual está organizado de acuerdo con las funcionalidades con las que cuenta el aplicativo móvil para la utilización de taxis seguros en la ciudad de Ambato, llamado “Taxi Verify”. El cual pretende escanear a través de la cámara un código QR (este almacenará la placa del taxi) que está registrado en la base de datos en tiempo real y devolver la información detalla del taxi. Además, esta app ofrece realizar una calificación de 1 a 5 estrellas y un comentario acerca del trato, la presentación tanto de la unidad como del taxista, etc.

Aplicación móvil

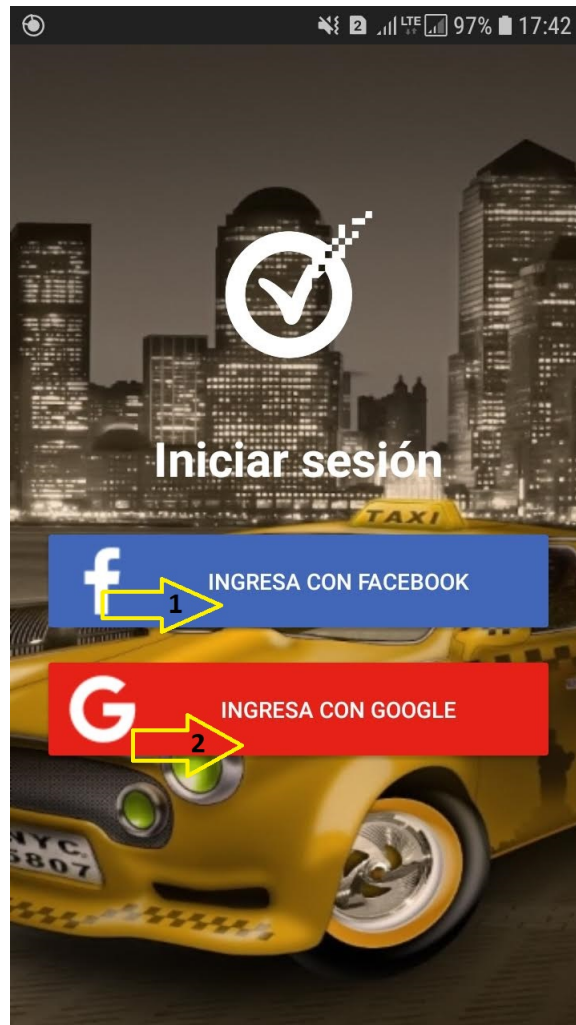


Figura A.1: Inicio de sesión.
Elaborado por: El investigador.

Detalle del proceso:

El usuario tendrá dos opciones para poder ingresar a la aplicación Taxi Verify.

1. Ingresar por la cuenta de Facebook.
2. Ingresar por la cuenta de Google, es la cuenta con la que los usuarios de Android registran sus teléfonos.

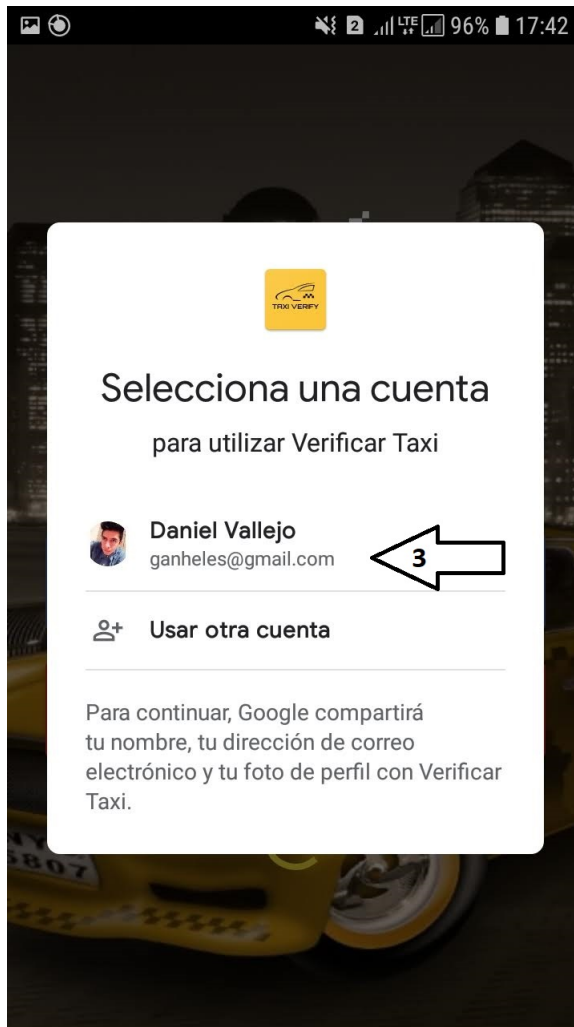


Figura A.2: Seleccionar cuenta.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

3. El usuario haya ingresado por la opción 2, cuenta de Google se mostrará la cuenta del usuario para poder ingresar al sistema. Presionamos en el usuario o a su vez, podemos crear otra cuenta para ingresar al sistema.



Figura A.3: Ventana principal.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Esta será la pantalla principal de la aplicación, el cual tiene las siguientes secciones:

4. Es un menú para que el usuario pueda salir de la cuenta en la app.
5. Información de la cuenta registrada en la app.
6. Cuadro de texto para el ingreso manual de la placa del taxi.
7. Botón para habilitar el escáner de códigos QR.
8. Este botón funciona con la opción 6, que es el ingreso manual y procede a buscar el taxi.
9. Consulta el historial del usuario, de los taxis calificados en la app.

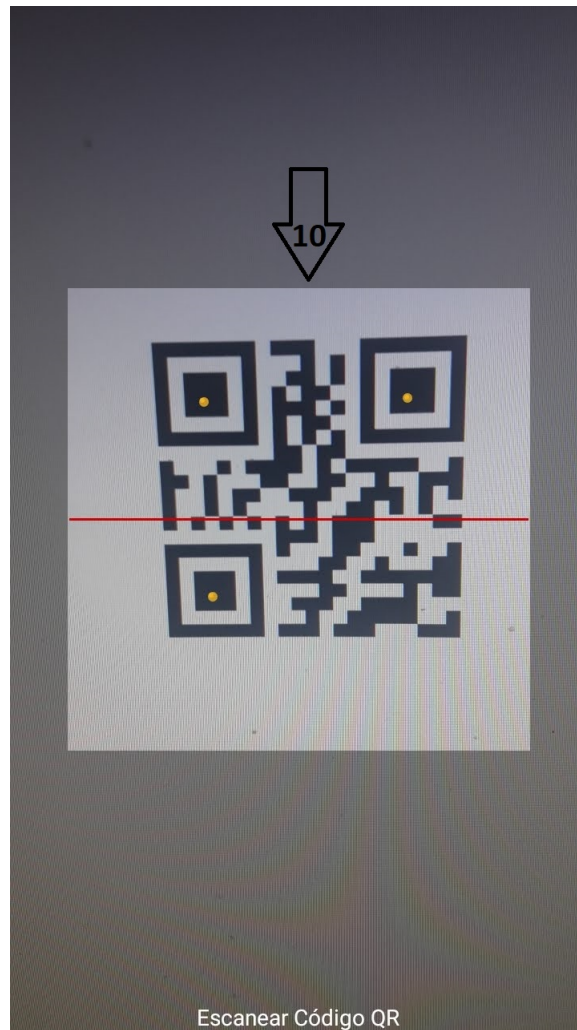


Figura A.4: Escanear código QR.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

10. Esta es la pantalla que escanea el código QR del taxi, el cual es activado al presionar el botón de la opción 7.

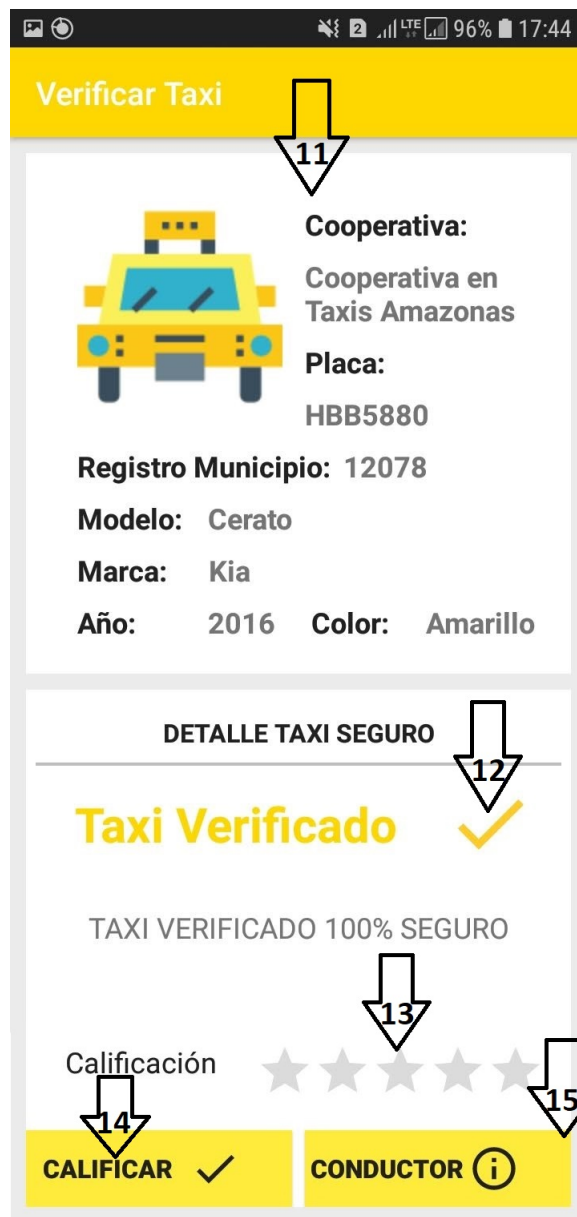


Figura A.5: Detalle taxi.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

- Cuando haya coincidido alguna placa registrada, mostrará la siguiente pantalla.
11. Información completa del taxi como nombre de la cooperativa, placa del taxi, registro municipal, etc.
 12. Muestra la información de taxi seguro y la observación que contiene ese taxi seguro.
 13. Es la calificación promedio entre 1 a 5 estrellas.
 14. Botón para realizar la calificación al taxi.
 15. Botón para visualizar la información del taxista.

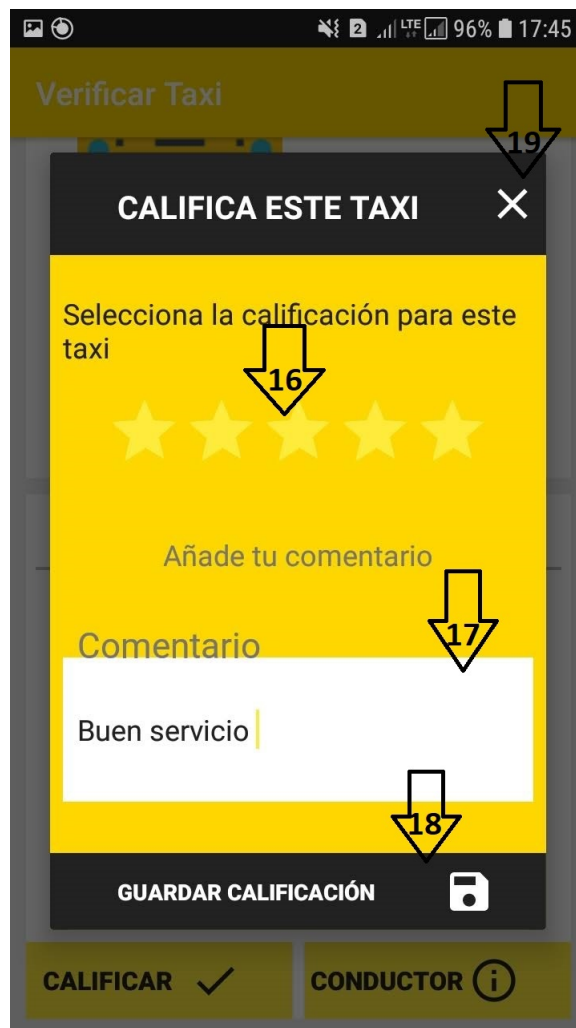


Figura A.6: Calificación.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Pantalla para realizar la calificación, esta pantalla se muestra luego de haber presionado el botón con la opción 14. Y esta sección contiene:

- 16. Calificación en estrellas de 1 a 5.
- 17. Cuadro de comentario.
- 18. Botón para efectuar la calificación.
- 19. Cancelar o cerrar la calificación.

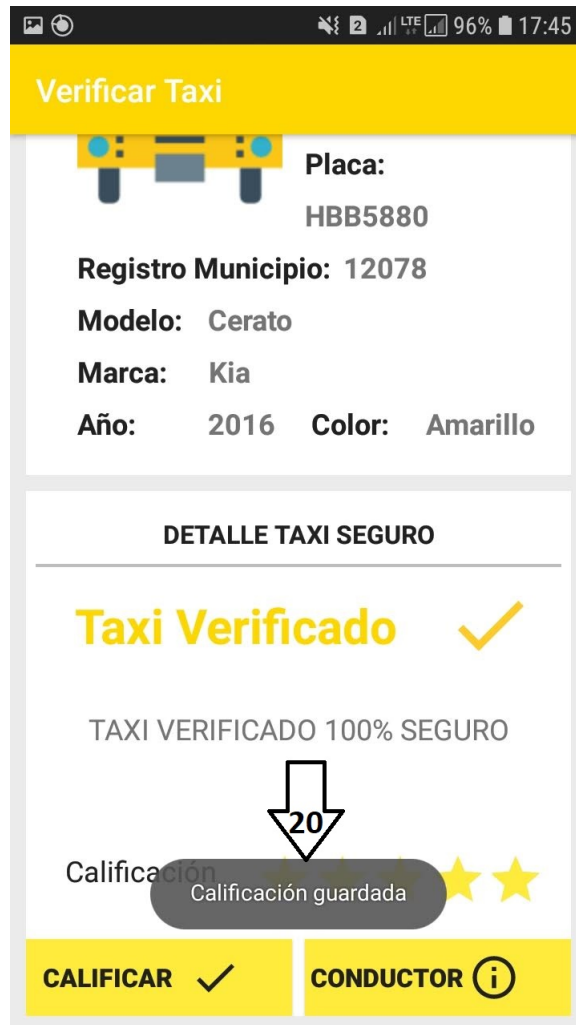


Figura A.7: Mensaje calificación guardada.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

20. Se muestra el mensaje de la calificación guardada, luego de haber seleccionado la opción 18.

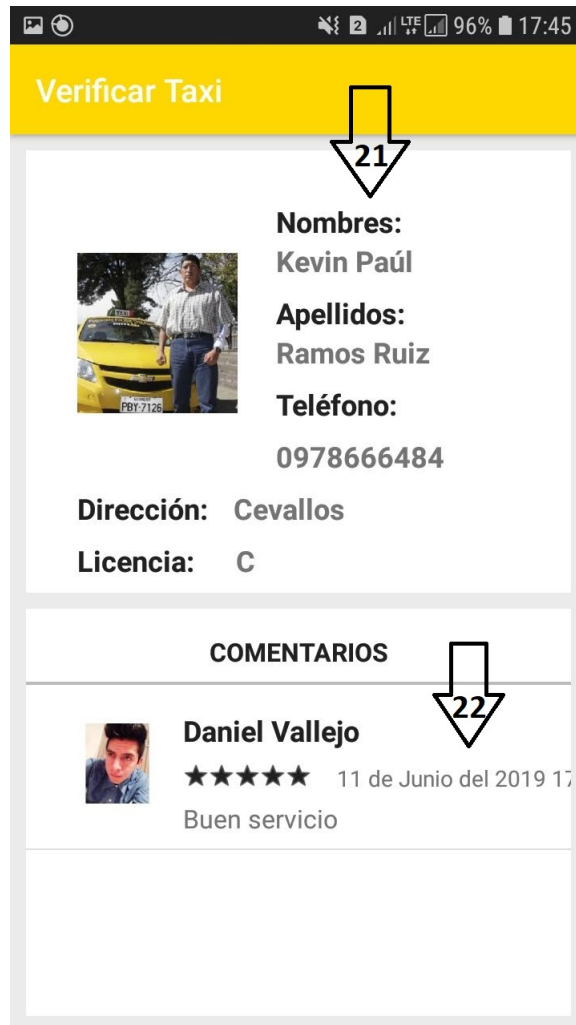


Figura A.8: Información conductor.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

21. Muestra los datos personales del conductor del taxi.
22. Lista de usuarios que hayan calificado al conductor.



Figura A.9: Historial usuario.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Esta pantalla se muestra luego de haber presionado la opción 9 de la pantalla principal de la app.

23. Muestra una lista de taxis al usuario de los que haya calificado.

Anexo B

Almacenamiento de datos

Base de datos

Firestore nos proporciona dos tipos de base de datos como es: Realtime Database y Cloud Firestore. Para el presente proyecto se utilizó el almacenamiento en tiempo real (Realtime Database).

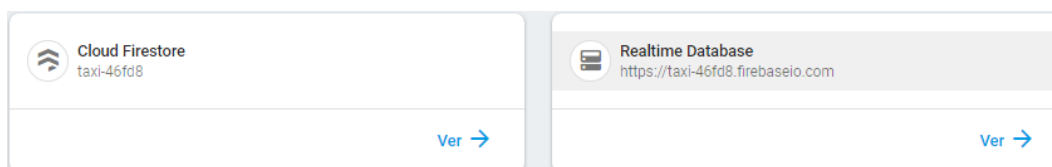


Figura B.1: Base de datos Firebase.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Los datos son almacenados en un único árbol de tipo JSON. Firestore provee soporte back-end rápido para aplicaciones móviles y web. Se muestra el árbol de almacenamiento del proyecto.

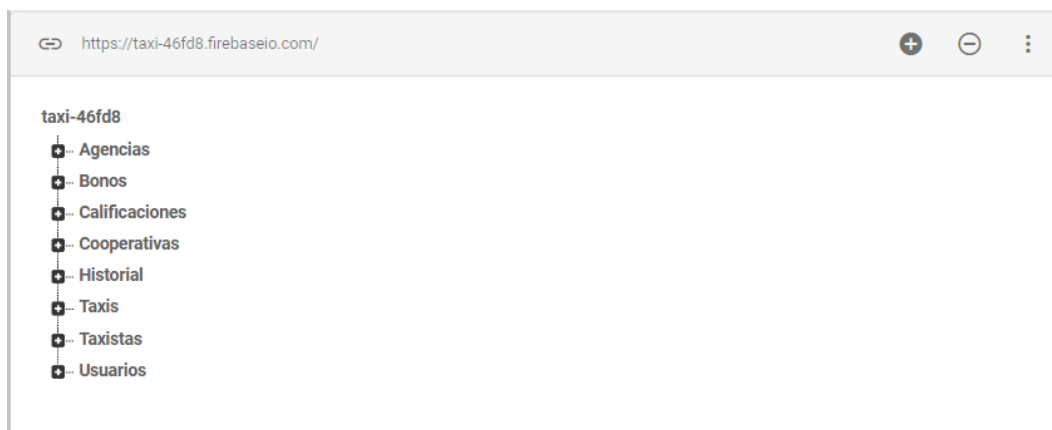


Figura B.2: Datos.

Elaborado por: Daniel Vallejo.

Autenticación

El proceso de autenticación de usuarios que Firestore ofrece, es el servicio de “Firebase Authentication” el cual cuenta con una gran variedad de proveedores

de inicio de sesión. A continuación, se muestra los métodos de acceso. Para el proyecto se utilizó cuatro tipos de acceso Facebook y Google para la aplicación móvil y correo electrónico y teléfono para el sistema web.












Proveedor	Estado
 Correo electrónico/contraseña	Habilitado
 Teléfono	Habilitado
 Google	Habilitado
 Play Juegos	Inhabilitado
 Game Center Beta	Inhabilitado
 Facebook	Habilitado
 Twitter	Inhabilitado
 GitHub	Inhabilitado
 Yahoo	Inhabilitado
 Microsoft	Inhabilitado
 Anónimo	Inhabilitado

Figura B.3: Métodos de Acceso.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Anexo C

Uso y estadísticas de la aplicación móvil

Firestore tiene un apartado para revisar sobre el uso que se realiza sobre la base de datos como es la conexión, que hace referencia al número máximo de dispositivos conectados. La figura B.4 representa, conexiones simultáneas por días del mes actual.

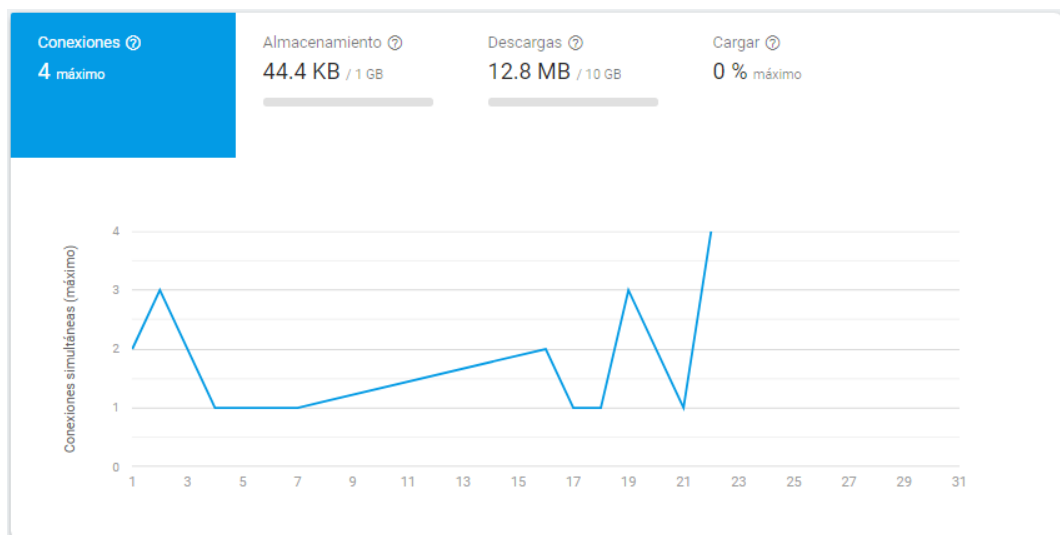


Figura C.1: Conexiones.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

El siguiente apartado muestra sobre el tamaño de almacenamiento de datos que ofrece firebase. La figura B.5 representa, bytes almacenados por días del mes actual.

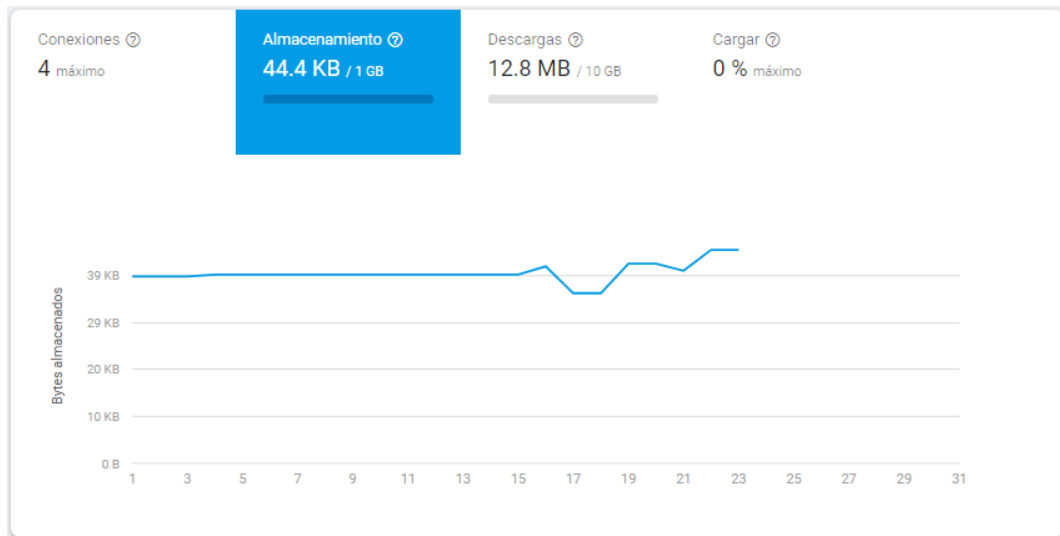


Figura C.2: Almacenamiento.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

El siguiente apartado de Descargas, el cual muestra la información descargada a la app. La figura B.6 representa, bytes descargados por días del mes actual.

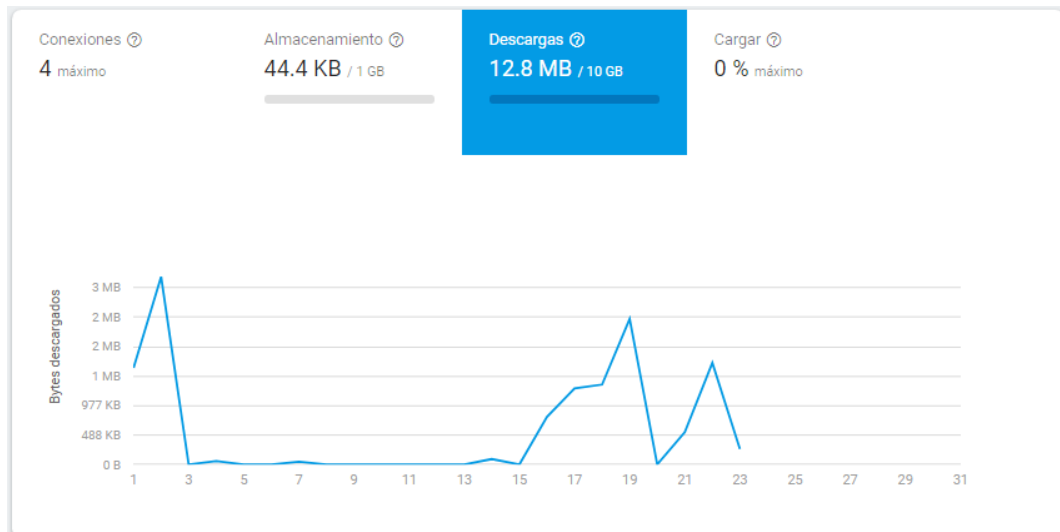


Figura C.3: Descargas.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

La figura C.4 muestra el histórico mensual, semanal y diario de conexiones a la aplicación móvil Taxy Verify.

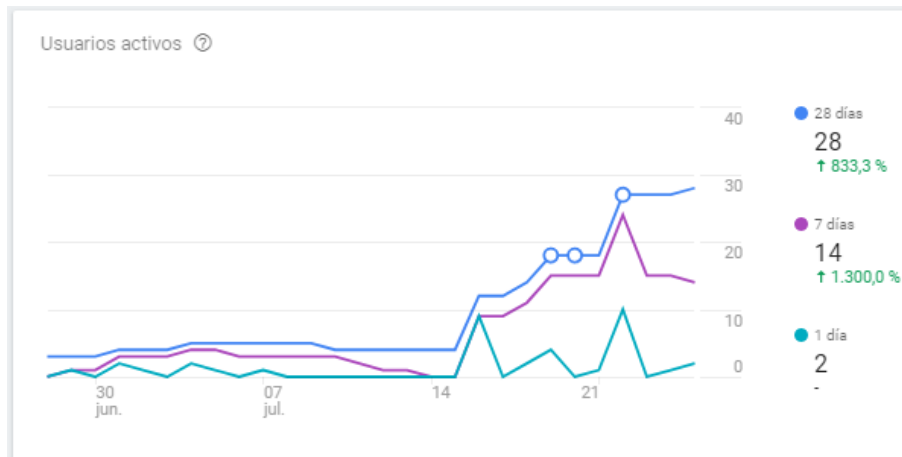


Figura C.4: Usuarios activos.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Por último, la figura C.5 muestra en porcentajes y minutos activos, con el cual, el usuario interactúa a través de cada una de las pantallas que cuenta la aplicación móvil.

Interacción de los usuarios > Clase de pantalla		
Clase de pantalla	% del total	Tiempo medio
ActivityDetalleTaxi	35,46 % ↑ 27,3 %	0 mi...24 s ↑ 31,3 %
LoginActivity	31,92 % ↑ 12... %	0 mi...12 s ↑ 88,5 %
ActivityD...Conductor	18,99 % ↓ 19,3 %	0 mi...18 s ↓ 13,1 %
ActivityHistorial	6,58 % ↓ 73,9 %	0 mi...17 s ↓ 41,4 %
CaptureActivity	4,23 % ↓ 55,7 %	0 mi...08 s ↓ 20,5 %
FacebookActivity	1,65 % -	0 mi...12 s -
ActivityLogin	0,58 % -	0 mi...17 s -
SignInHubActivity	0,36 % -	0 mi...07 s -

Figura C.5: Interacción de usuarios.
Elaborado por: Daniel Vallejo.

Anexo D

Encuesta

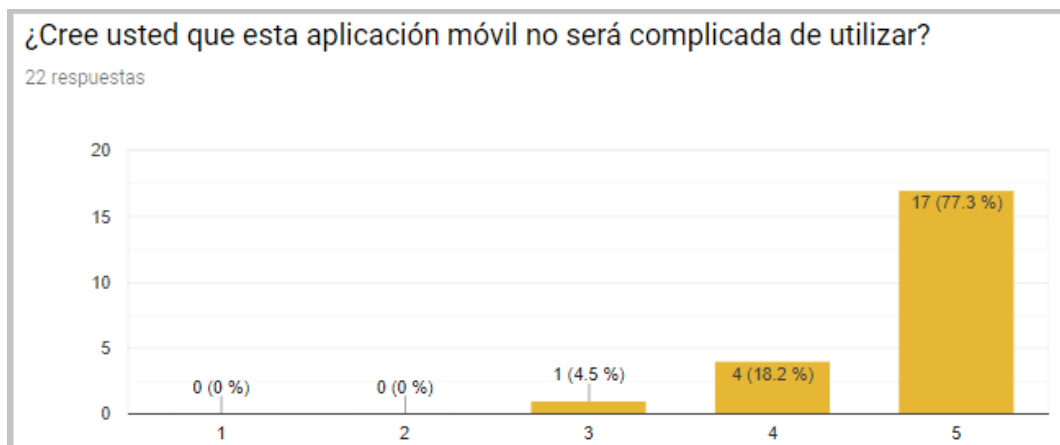


Figura D.1: Tabulación - Pregunta 1

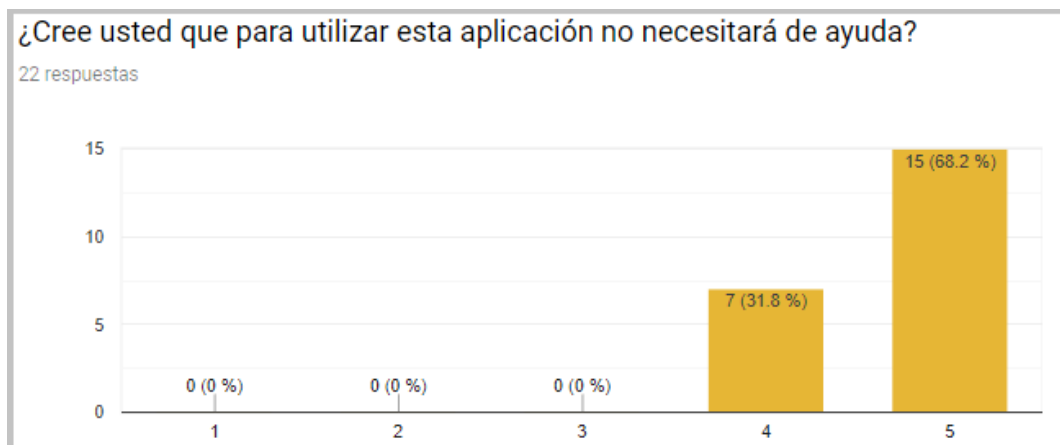


Figura D.2: Tabulación - Pregunta 2

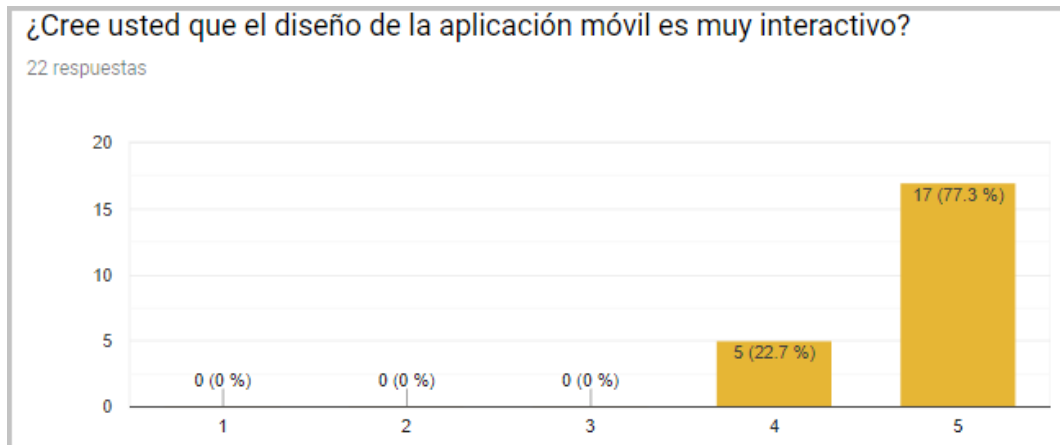


Figura D.3: Tabulación - Pregunta 3

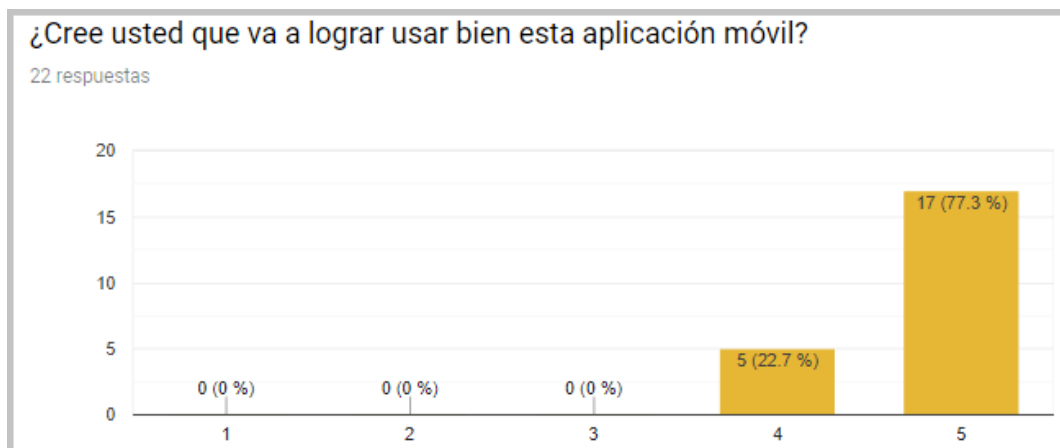


Figura D.4: Tabulación - Pregunta 4

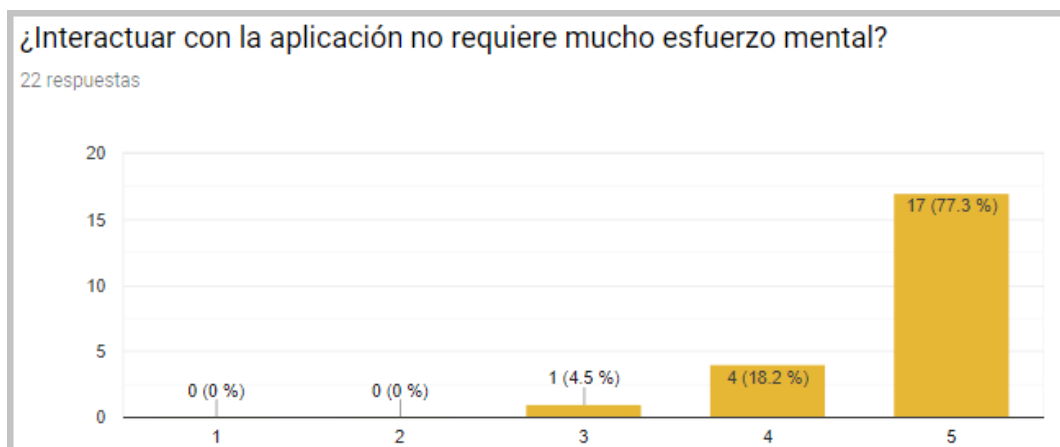


Figura D.5: Tabulación - Pregunta 5

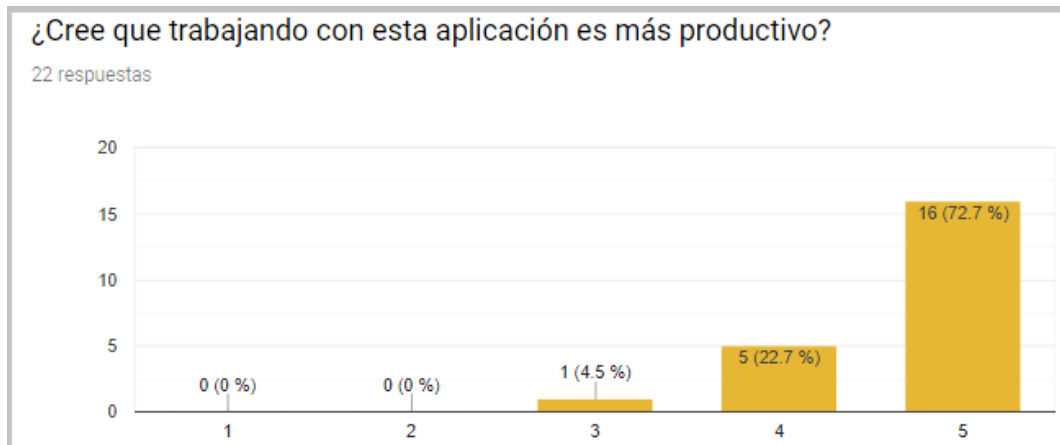


Figura D.6: Tabulación - Pregunta 6

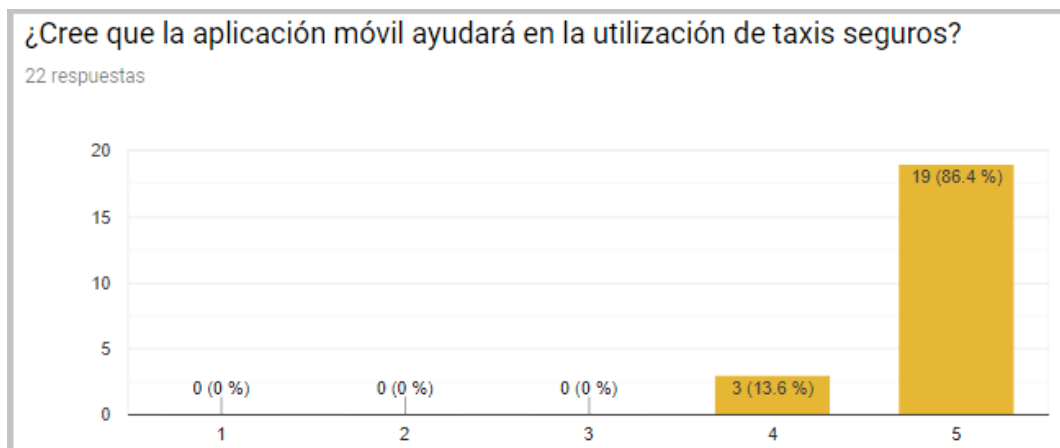


Figura D.7: Tabulación - Pregunta 7

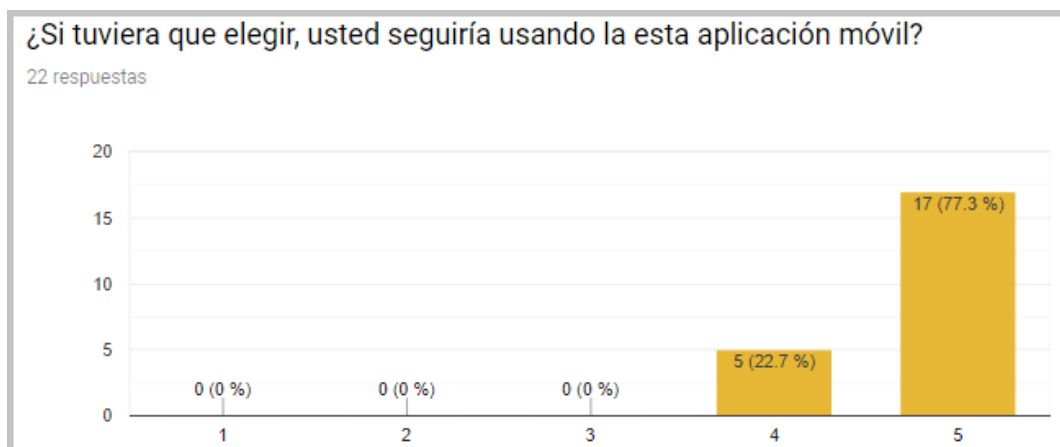


Figura D.8: Tabulación - Pregunta 8



Figura D.9: Tabulación - Pregunta 9

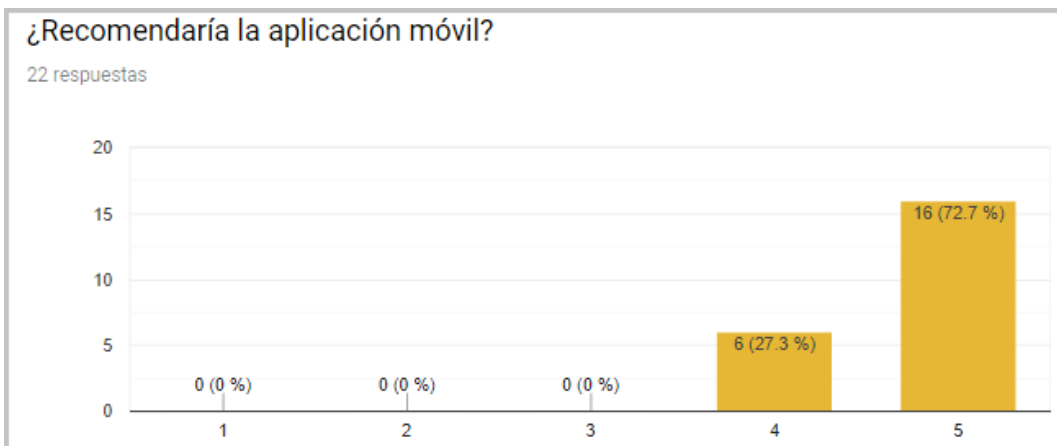


Figura D.10: Tabulación - Pregunta 10