



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**PROYECTO DE GRADUACION**

**“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA EMPRESA  
ALWAYS AVAILABLE AUTO TRANSPORT”**

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO**

**INGENIERIA EN INFORMATICA**

**PRESENTADO POR:**

**41551014 KEVIN ARIEL ZAMBRANO IZAGUIRRE**

**ASESORA: ING. GLORIA RODRIGUEZ**

**CAMPUS LA CEIBA**

**ABRIL, 2020**

## Hoja de Firmas

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de Terna, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y Arquitectura y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

---

Ing. Gloria Alejandra Rodríguez Romero  
Asesor UNITEC

---

Ing. Ivis Martín Escobar Pérez  
Coordinador de Terna

Ing. Reynaldo José Cruz Ocampo  
Miembro de Terna

Ing. Belkis Gisselle Alonzo Ortíz  
Miembro de Terna

---

Lic. Rosa Elizabeth Carrasco Cerna  
Jefe Académico de CEUTEC

## **DEDICATORIA**

Todo esfuerzo tiene su recompensa y dicha recompensa es dirigida primeramente a Dios, le dedico este triunfo porque gracias a él es que pude tener la fortaleza en los momentos más complicados de mi carrera universitaria, también porque me brindó aliento y siempre estuvo respaldándome.

La familia ha sido también un pilar para mí en el cual me he apoyado en cada momento, les dedico con todo mi amor este triunfo sabiendo que en cada circunstancia estuvieron ahí acompañándome, llenándome de esperanza y mostrándome la importancia de no darse por vencido y seguir adelante, a mi padre Luis Zambrano, a mi madre Sara de Zambrano, a mi hermano Luis David Zambrano y también a mi novia Kathya Rodríguez me siento muy honrado de poder dirigirles esta dedicación. A mis amigos, compañeros y docentes también les dedico este logro porque fue por ustedes que fui moldeado durante este periodo de mi vida.

Asimismo, también a mi familia ministerial, quienes siempre me brindaron apoyo y una palabra de aliento cuando la necesité y en quienes pude encontrar consuelo en algunos momentos difíciles a lo largo de mi carrera universitaria.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco primeramente a Dios, quien fue propicio conmigo en mis necesidades y también me bendijo con mucho entendimiento en esta etapa, la cual es por su gracia que está por culminar.

Le agradezco a mi familia, quienes fueron muy especiales conmigo y me apoyaron en todo momento, realmente ellos fueron una de las razones fundamentales de este logro, a mis padres Luis David & Sara Zambrano, mi hermano Luis David Zambrano y también a mi novia Kathya Rodríguez, muchas gracias y les deseo que asimismo Dios les multiplique.

A la ing. Gloria Rodríguez, quien es la asesora de este proceso y coordinadora de la facultad, se le agradece por orientarme y motivarme durante estos años que fui su estudiante, es un gran placer haberlo sido.

Al cuerpo docente de la universidad CEUTEC campus La Ceiba, se les agradece por haberme instruido en la formación de mis conocimientos como profesional y también por haberme permitido el desarrollo de las habilidades que fueron fruto del esfuerzo de ambos durante cada clase. Así mismo, se les agradece a mis amigos y compañeros, quienes estuvieron conmigo en las buenas y en las malas, compartimos risas y nos llenamos de ilusiones con la esperanza de que este proceso fuese culminado con éxito, les agradezco y me llena de orgullo haber sido su compañero.

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El sistema de información desarrollado como proyecto de graduación para la empresa en marcha Always Available Auto Transport consiste en una aplicación móvil que administra información sobre el transporte de autos de forma terrestre, esta aplicación surge de la necesidad de la empresa de obtener información de la localización de los vehículos, los transportistas, entre otros. Debido a que la empresa subcontrata a transportistas para que puedan movilizar los vehículos, estos envían de forma esporádica su ubicación en todo su recorrido.

Los clientes por su parte, necesitan que los agentes de la empresa puedan brindarle la información sobre su vehículo en tiempo y forma, depende de las exigencias de cada cliente algunos no se quedan satisfechos porque necesitan esperar cierto tiempo y esto no les genera confianza, la insatisfacción del cliente genera que este busque el mismo servicio en la competencia y también que no recomiende el servicio de Always Available Auto Transport, todo esto a fin de cuentas se traduce en menor margen de ganancias y esto se pretende evitar con la implementación de la aplicación móvil.

Se utilizaron los métodos de la observación y la entrevista para la recolección de la información y también se estipularon riesgos probables de carácter técnico, humano, de patrocinador y riesgos externos. También es importante resaltar que se utilizaron diferentes plataformas con el fin de lograr que la aplicación cumpliera con los requerimientos del cliente, entre ellos, se utilizó Cloud Firestore para la administración de base de datos, Dart como lenguaje de programación, Flutter como un framework, entre otras.

# ÍNDICES

ÍNDICE DE CONTENIDOS	
<b>DEDICATORIA</b> .....	iv
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	v
<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	vi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	ix
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	12
<b>II. OBJETIVOS DEL PROYECTO</b> .....	13
<b>2.1 Objetivo General</b> .....	13
<b>2.2 Objetivo Específicos</b> .....	13
<b>III. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	14
<b>3.3 Antecedentes del problema</b> .....	14
<b>3.3.1 Planteamiento del Problema</b> .....	14
<b>3.3.2 Justificación</b> .....	16
<b>IV. MARCO TEORICO</b> .....	17
<b>4.1 Modelo Incremental</b> .....	17
<b>4.2. Diagramas UML</b> .....	19
4.2.1 Diagrama de contexto .....	19
4.2.2 Diagrama de Actividades.....	19
4.2.3 Diagrama de Estado .....	19
4.2.4 Diagrama de Casos de Uso .....	19
4.2.5 Diagrama de Secuencias.....	20
<b>4.3 Flutter</b> .....	20
<b>4.4 Dart</b> .....	20
<b>4.5 Android Studio</b> .....	20
<b>4.6 Visual Studio Code</b> .....	20
<b>4.7 Cloud Firestore</b> .....	21
<b>V. METODOLOGÍA</b> .....	22
<b>5.1 Población y Muestra</b> .....	22
5.1.1 Población .....	22
5.1.2 Muestra .....	22
<b>5.2 Técnicas e instrumentos aplicados</b> .....	23
5.2.1 Método Entrevista .....	23

5.2.2 Método Observación .....	23
<b>5.3 Fuentes de información</b> .....	23
5.3.1 Fuentes Primarias.....	23
5.3.2 Fuentes Secundarias.....	24
5.4 Cronograma de Actividades.....	25
<b>5.4.1 Diagrama de Gantt</b> .....	25
<b>5.5 Administración del Proyecto</b> .....	26
5.5.1 Situación de la empresa.....	26
5.5.2 Estudio de Viabilidad .....	26
5.5.3 Matriz de Riesgo .....	12
5.5.4 Descripción del aporte a la empresa.....	12
5.5.5 Análisis de requerimientos .....	12
5.5.5.1 Características de los usuarios finales.....	12
5.5.5.2 Requisitos específicos .....	13
5.5.5.3 Requerimientos de datos .....	13
5.5.5.4 Requerimientos de hardware y software.....	14
5.5.5.5 Requerimientos tecnológicos .....	14
5.5.6 Desarrollo.....	14
5.5.6.1 Análisis y diseño.....	14
5.5.6.6 Diagramas de Entidad Relación.....	19
5.5.6.7 Diseño de pantallas .....	20
5.5.6.2 Desarrollo del sistema.....	28
5.5.6.2.1 Pruebas .....	28
5.5.6.4.2 Estado Final del proyecto .....	30
<b>VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS</b> .....	30
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	31
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b> .....	32
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	33
<b>ANEXOS</b> .....	34
<b>Diagrama de Gantt</b> .....	34
<b>Ciclo de vida de un sistema</b> .....	¡Error! Marcador no definido.
<b>Entrevista</b> .....	35

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Evolución del margen de error .....	23
Ilustración 2 Cronograma de actividades .....	25
Ilustración 3 Estimación de costos .....	28
Ilustración 4 Matriz de riesgos .....	13
Ilustración 5 Requisitos específicos del sistema .....	13
Ilustración 6 Requerimientos de datos .....	13
Ilustración 7 Caso de uso de escenarios de usuario agente .....	14
Ilustración 8 Caso de uso de los tres usuarios finales.....	15
Ilustración 9 Caso de uso de escenario de usuario cliente .....	15
Ilustración 10 Caso de uso de usuario conductor y agente.....	16
Ilustración 11 Caso de uso de escenario de usuario cliente y agente.....	16
Ilustración 12 Diagrama de secuencia de procesos de agente .....	17
Ilustración 13 Diagrama de secuencia de procesos de cliente .....	17
Ilustración 14 Diagrama de contexto nivel padre.....	18
Ilustración 15 Diagrama de contexto nivel hijo .....	18
Ilustración 16 Diagrama de entidad - relación .....	19
Ilustración 17 Interfaz de inicio de sesión .....	20
Ilustración 18 Interfaz para usuario agente.....	21
Ilustración 19 Interfaz de cotización.....	22
Ilustración 20 Pantalla de detalle de la orden.....	23
Ilustración 21 Pantalla de detalles .....	24
Ilustración 22 Pantalla de creación de conductor.....	25
Ilustración 23 Pantalla de creación de orden.....	26
Ilustración 24 Pantalla de edición de orden.....	27
Ilustración 25 Pruebas de interrupción de la aplicación móvil .....	28
Ilustración 26 Pruebas de interfaz de la aplicación móvil .....	29
Ilustración 27 Diagrama de Gantt.....	34
Ilustración 28 Modelo Incremental.....	34

## GLOSARIO:

### A

**API:** Se puede definir como un conjunto de reglas que le indican a una aplicación como debe interactuar con otra y además permite la comunicación con dichas aplicaciones.

**Aplicación Móvil:** Es aquella desarrollada especialmente para ser ejecutada en dispositivos móviles como un teléfono celular, tabletas y dispositivos similares.

### C

**Ciclo de Vida:** (SDLC en sus siglas inglesas), es una secuencia estructurada y bien definida de las etapas en Ingeniería de software para desarrollar el producto software deseado. El SDLC aporta una serie de pasos a seguir con la finalidad de diseñar y desarrollar un producto software de manera eficiente (Point, s.f.).

**Despachar:** Es un procedimiento para asignar empleados (trabajadores) o vehículos a clientes.

**CRM:** (en inglés Customer Relationship Management, o Gestión de las relaciones con clientes) es una aplicación que permite centralizar en una única Base de Datos todas las interacciones entre una empresa y sus clientes.

### G

**Geolocalización:** Es la determinación del lugar en el cual se halla una persona o una cosa.

### M

**Monitorización:** Control que se realiza a través de una pantalla, donde se puede observar la información remitida desde el dispositivo enlazado.

**Multiplataforma:** Es un término usado para referirse a los programas, sistemas operativos, lenguajes de programación, u otra clase de software, que puedan funcionar en diversas plataformas.

### N

**Nube:** Es el suministro de servicios informáticos (servidores, almacenamiento, bases de datos, redes, software, análisis, inteligencia, etc.) a través de Internet (“la nube”), cuyo

objetivo es ofrecer una innovación más rápida, recursos flexibles y economías de escala.  
(Microsoft, 2018).

**S**

**Sistema de Información:** ayudan a administrar, recolectar, recuperar, procesar, almacenar y distribuir información relevante para los procesos fundamentales y las particularidades de cada organización.

**U**

**UML:** (Lenguaje Unificado de Modelado) Es una herramienta más emocionante en el mundo actual del desarrollo de sistemas. (Schmuller, 2000)

## I. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene el planteamiento realizado para el desarrollo de una aplicación móvil con el fin de mejorar el proceso de transporte de un vehículo del cliente, esta aplicación se encargará de actualizar la información de los clientes de la empresa, los operarios y también información necesaria sobre los vehículos que se están transportando. Entre otras de sus funciones, permitirá localizar en tiempo real la ubicación de los operarios (conductores) para un mejor control del servicio.

Se describen las plataformas utilizadas para el desarrollo de la aplicación, las cuales son: Android Studio, Flutter, Visual Studio Code y para la administración de la base de datos se utilizará Cloud Firestore, también se describe el proceso de metodología en el cual se realiza el cálculo de la muestra para tomar una parte significativa de la población total y también se describirán las técnicas de recolección de información utilizadas.

Finalmente, se detallan los procesos principales que realizará la aplicación móvil a través de una serie de diagramas de lenguaje unificado (UML) y se hace uso de una matriz de riesgo para evaluar posibles amenazas que puedan materializarse y mitigar los riesgos, generando así un menor impacto.

## **II. OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **2.1 Objetivo General**

Optimizar el servicio de transporte de vehículos ofrecido por la empresa Always Available Auto Transport a través del desarrollo de una aplicación móvil que permita la localización del vehículo como ventaja competitiva, en un periodo de 6 meses.

### **2.2 Objetivo Específicos**

- Diseñar y construir una aplicación que permita acceder y actualizar información relativa a los clientes y conductores contratados por la empresa.
- Desarrollar un mecanismo de localización inmediata de dirección de conductores proveedores de servicio.
- Utilizar los servicios disponibles de localización en la plataforma de Android y IOS.
- Diseñar un prototipo mostrando los módulos y la funcionalidad de la aplicación móvil.

### **III. MARCO CONCEPTUAL**

#### **3.3 Antecedentes del problema**

Always Available Auto Transport realiza sus gestiones mediante llamadas telefónicas, mensajes de texto, correo electrónicos y un sistema de información limitado, lo que causa que exista un déficit en la gestión de la información durante el servicio que está siendo llevado a cabo, debido a que la empresa posee métodos limitados para la realización del servicio (las llamadas telefónicas, mensajes de texto y correo electrónicos) para obtener información necesaria como la ubicación actual del conductor, se convierte en un servicio ineficiente, a veces el cliente necesita dicha información y la empresa debe esperar la respuesta del conductor, que depende de la disponibilidad que este tenga para responder, la cual es brindada de forma esporádica.

Parte del servicio que brinda la empresa es proveer la información del conductor asignado a la orden, y en muchas ocasiones el sistema con el que cuenta la empresa no envía la información del conductor al cliente que adquirió el servicio. Generando que el agente encargado invierta más tiempo en una orden al tratar de establecer una comunicación entre el cliente y el conductor.

##### **3.3.1 Planteamiento del Problema**

En la actualidad Always Available Auto Transport no cuenta con conductores propios lo cual la orienta a realizar subcontrataciones para llevar a cabo el servicio ofrecido. Debido a que son subcontrataciones la empresa no puede administrar directamente la información del vehículo o del conductor asignado, lo que causa que la empresa no tenga posibilidad de proporcionar al cliente un reporte exacto del estatus del vehículo, tal como su ubicación y tiempos estimados de llegadas en el origen y el destino.

A medida que cada orden es completada, se presenta la demanda por parte de los clientes de disponer de la información que concierne a la movilización de su vehículo, los métodos con los que la empresa cuenta

previamente explicados ocasionan que el agente precise de tiempo de más para contactar al conductor y brindarle la información al cliente, tiempo que puede ser invertido para adquirir más contratos con nuevos clientes.

Al tener esa limitante de mantener la localización del vehículo, genera desconfianza e inquietud en los clientes, especialmente aquellos que utilizan el servicio por primera vez. Por otra parte, los clientes necesitan coordinar la hora de llegada del conductor con su vehículo porque tienen que realizar gestiones previas como; si es hora laborable deben solicitar permiso para salir, o necesitan movilizarse para llegar al punto de entrega, otros en otros casos, deben realizar retiros de efectivo directamente en el banco o cajero automático para pagarle al conductor, o para informar la llegada del vehículo al contacto que ha asignado al punto de entrega, entre otras situaciones similares que pueden presentarse.

En caso de que el cliente no esté disponible para recibir su vehículo o no logre coordinar con el conductor, se genera un retraso en el horario del conductor, ya que la mayoría de ellos cuentan con otros vehículos que entregar o recoger provocando una reacción en cadena que puede resultar en pérdida para el conductor. En dado caso que el conductor no logre hacer la entrega del vehículo, se verá forzado a colocar el vehículo en un almacén donde se genera el pago de una cuota diaria por almacenamiento y ese gasto se traslada al cliente y en este caso el conductor demanda primero su pago antes de brindar la localización del almacén en donde tiene el vehículo.

En este tipo de servicio la coordinación resulta ser clave, pero muchas veces se dificulta poder establecerla ya que los conductores no pueden brindar una ubicación exacta por distintos motivos tales como: tráfico, mal clima, interferencia de gestiones de otros clientes, falta de recepción telefónica, el conductor se encuentra manejando, entre otros.

### **3.3.2 Justificación**

Cada tipo de empresa sin importar su tamaño se encuentra influenciada por su entorno, mismo que la obliga a potenciar sus recursos disponibles y cumplir con los objetivos previstos para generar valor, esto le permite permanecer en un ambiente muy competitivo. Es importante reconocer cuáles son aquellos factores transformadores, pudiendo afirmarse que la integración digital y las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han revolucionado las nuevas formas de hacer negocio.

Las TIC ofrecen diversas herramientas para el acceso y administración efectiva de información y dentro de estas se encuentra los dispositivos móviles y las tablet, siendo de las tecnologías más apreciadas en los últimos años, con ello se dispone de amplios beneficios que ofrecen como facilidad de acceso, movilidad, almacenamiento de información disponiendo o no de una conexión del internet, siendo posible sincronizar datos e integrar información.

En relación a tecnologías se reconoce que el área de desarrollo de aplicaciones para móviles se encuentra en auge y seguirá siendo tendencia. En relación a ello, el propósito de utilizar estos dispositivos en una empresa es generar un negocio dinámico, esto incluye también el mercado de transporte de autos de forma terrestre, que tiene asociados una serie de características que requieren la recopilación de datos que deben ser capturados, transferidos y procesados para optimizar el proceso de gestión respectivo. El presente proyecto toma como referencia la empresa en marcha Always Available Auto Transport, que presenta una oportunidad de mejora en el servicio de transporte de autos ofrecido a los clientes, se propone como solución el desarrollo una aplicación móvil para apoyar el monitoreo de la movilización terrestre de los vehículos, una alternativa eficiente y eficaz para la recopilación de datos que se utilizará de manera estratégica. En este mismo sentido se busca propiciar un nivel mayor de satisfacción del servicio ofrecido y generar valor a su gestión estratégica administrativa y de negocios.

## **IV. MARCO TEORICO**

Este segmento del informe sirve para sustentar teóricamente el estudio, en él se encuentran citas de literaturas de relevancia con respecto al tema del proyecto, también proporciona una visión sobre el camino que se debe seguir o darse una idea sobre algunos conceptos desconocidos. Sampieri, Collado, & Pilar (2014) mencionan: "consiste en detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de los cuales se extrae y recopila información relevante y necesaria para el problema de investigación" (pág. 60).

Es necesario el uso de una metodología para realizar el proceso de desarrollo e implementación del software de forma eficaz y eficiente, también el uso de ciertos métodos. Pressman (2010) afirma: "Los métodos de la ingeniería de software proporcionan la experiencia técnica para elaborar software. Incluyen un conjunto amplio de tareas, como comunicación, análisis de los requerimientos, modelación del diseño, construcción del programa, pruebas y apoyo" (pág. 12)

### **4.1 Modelo Incremental**

El modelo de desarrollo incremental es el ciclo de vida de desarrollo software en el cual un proyecto es descompuesto en una serie de incrementos, cada uno de los cuales suministra una porción de la funcionalidad respecto de la totalidad de los requisitos del proyecto. Los requisitos tienen asignada una prioridad y son entregados según el orden de prioridad en el incremento correspondiente. (Globe Testing, 2018)

## 1. Comunicación

“Antes de que comience cualquier trabajo técnico, tiene importancia crítica comunicarse y colaborar con el cliente (y con otros participantes). Se busca entender los objetivos de los participantes respecto del proyecto, y reunir los requerimientos que ayuden a definir las características y funciones del software.” Roger Pressman. En esta etapa se lleva a cabo la comunicación con el cliente y se le levantan los requerimientos que tendrá el software. (Evolución de las Metodologías y Modelos en el Desarrollo de Software, 2018)

## 2. Planeación

Describe las tareas técnicas por realizar, los riesgos probables, los recursos que se requieren, los productos del trabajo que se obtendrán y una programación de las actividades. (Evolución de las Metodologías y Modelos en el Desarrollo de Software, 2018)

## 3. Modelado

Un ingeniero de software crea modelos a fin de entender mejor los requerimientos del software y el diseño que los satisfará. (Evolución de las Metodologías y Modelos en el Desarrollo de Software, 2018)

## 4. Construcción

Esta actividad combina la generación de código (ya sea manual o automatizada) y las pruebas que se requieren para descubrir errores en este. (Evolución de las Metodologías y Modelos en el Desarrollo de Software, 2018)

## 5. Despliegue

El software (como entidad completa o como un incremento parcialmente terminado) se entrega al consumidor que lo evalúa y que le da retroalimentación, misma que se basa en dicha evaluación. (Evolución de las Metodologías y Modelos en el Desarrollo de Software, 2018)

## 4.2. Diagramas UML

Los diagramas del UML, permiten examinar un sistema desde distintos puntos de vista. Es importante recalcar que en un modelo UML no es necesario que aparezcan todos los diagramas. De hecho, la mayoría de los modelos UML contienen un subconjunto de los diagramas. (Schmuller, 2000)

### 4.2.1 Diagrama de contexto

El diagrama de contexto es el nivel más alto en un diagrama de flujo de datos y contiene sólo un proceso, el cual representa a todo el sistema. El proceso recibe el número cero. Todas las entidades externas se muestran en el diagrama de contexto, así como el flujo de datos principal que entra y sale de ellas. El diagrama no contiene almacenes de datos y es bastante simple de crear una vez que los analistas conocen las entidades externas y el flujo de datos que entra y sale de ellas. (KENDALL, 2011)

### 4.2.2 Diagrama de Actividades

“Las actividades que ocurren dentro de un caso de uso o dentro del comportamiento de un objeto se dan, normalmente, en secuencia, como en los once pasos de la sección anterior.” (Schmuller, 2000)

### 4.2.3 Diagrama de Estado

El diagrama de estados, o de transiciones de estado, es otra herramienta para determinar los métodos de las clases. Se utiliza para examinar los distintos estados que puede tener un objeto. Se crea un diagrama de estados para una sola clase. Por lo general los objetos se crean, pasan por cambios y se eliminan o quitan. (KENDALL, 2011)

### 4.2.4 Diagrama de Casos de Uso

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Esto es importante si la finalidad es crear un sistema que pueda ser utilizado por la gente en general. (Schmuller, 2000)

#### 4.2.5 Diagrama de Secuencias

“El diagrama de secuencias UML muestra la mecánica de la interacción con base en tiempos.” (Schmuller, 2000)

#### 4.3 Flutter

“Es el kit de herramientas de interfaz de usuario de Google para crear aplicaciones compiladas de forma nativa para dispositivos móviles, web y de escritorio desde una única base de código” (Google, s.f., pág. 1). Hernández (2019) menciona: “Desde que se introdujo esta herramienta de trabajo, se ha convertido en uno de los más populares, miles de empresas y desarrolladores aprenden o inician a crear proyectos con Flutter, desde Google hasta Alibaba” (pág. 1).

#### 4.4 Dart

“Es un lenguaje de programación optimizado por el cliente para aplicaciones en múltiples plataformas” (Google, s.f., pág. 1). Fue desarrollado por Google y se utiliza para crear aplicaciones móviles, de escritorio, backend y web.

#### 4.5 Android Studio

Es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de apps para Android, basado en IntelliJ IDEA. Además del potente editor de códigos y las herramientas para desarrolladores de IntelliJ, Android Studio ofrece incluso más funciones que aumentan tu productividad cuando desarrollas apps. (Google developers, s.f., pág. 1)

#### 4.6 Visual Studio Code

Visual Studio Code es un editor de código fuente ligero pero potente que se ejecuta en su escritorio y está disponible para Windows, macOS y Linux. Viene con soporte incorporado para JavaScript, TypeScript y Node.js y tiene un rico ecosistema de extensiones para otros idiomas. (Microsoft, 2020, pág. 1)

## **4.7 Cloud Firestore**

“Es una base de datos flexible y escalable para la programación en servidores, dispositivos móviles y la Web desde Firebase y Google Cloud Platform” (Google developers, s.f., pág. 1).

## V. METODOLOGÍA

### 5.1 Población y Muestra

#### 5.1.1 Población

La población universal es de una media de 120 clientes mensuales de los cuales 10 agentes se encargan de darles seguimientos y coordinar la logística del servicio.

#### 5.1.2 Muestra

Se aplicará una encuesta a los clientes que adquirieron el servicio con Always Available Auto Transport para determinar si la integración de una aplicación móvil capaz de rastrear el vehículo es necesaria.

**n:** tamaño de la muestra, cantidad de personas que deberían de responder la encuesta para tomar como útil los resultados obtenidos.

**p:** es la probabilidad a favor, indica que tan fiable es el resultado.

**q:** probabilidad en contra.

**z:** nivel de confianza en la toma aleatoria de la muestra.

**e:** error de muestra. 100% - Z

**N:** población, cantidad de estudiantes activos en la universidad.

Siendo un sondeo realizado por primera vez en la empresa y no se tienen registros anteriores de actividades similares se asignará 0.5 para p, y 0.5 para q.

N = 100      n = 50% -> 1.50      p = 0.5      q = 0.5      e = 0.05

$$n = \frac{z^2 pq N}{e^2(N - 1) + z^2 pq}$$

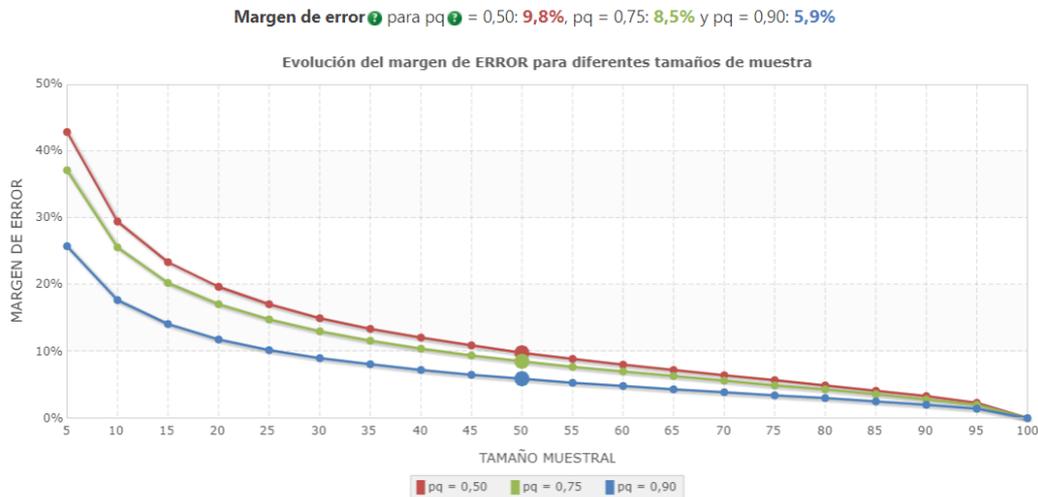


Ilustración 1 Evolución del margen de error

## 5.2 Técnicas e instrumentos aplicados

### 5.2.1 Método Entrevista

Se utilizó el método del embudo para realizar la entrevista (Entrevista) ya que se comienza con preguntas generales y se concluye con las preguntas específicas lo cual permite que se obtenga información precisa poder estructurar los procesos que se llevarán a cabo para la elaboración del proyecto.

### 5.2.2 Método Observación

Se utilizó el método de la observación para poder consolidar la información brindada por el método de la entrevista, y a su vez logran identificar alguna otra necesidad existente dentro del servicio que no se haya logrado identificar con el método de la entrevista.

## 5.3 Fuentes de información

Son los libros y documentos que contiene la información necesaria para llevar a cabo el análisis y desarrollo de la aplicación.

### 5.3.1 Fuentes Primarias

- Literatura "Administración Exitosa de Proyectos" 5ta Edición- Guido & Clements
- Literatura "Aprendiendo UML en 24 Horas" - Joseph Schuller

- Literatura "Análisis y Diseño de Sistemas" 8va Edición- Kenneth Kendall & Julie Kendall
- Literatura "Ingeniería del Software" 7ma Edición- Roger Pressman
- Sistema BATSCRM
- Entrevistas Aplicadas

### 5.3.2 Fuentes Secundarias

- Documentación: Flutter
- Documentación: Dart
- Documentación: Android Studio
- Documentación: Visual Studio Code
- Documentación: Cloud Firestore

## 5.4 Cronograma de Actividades

N.º	Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Etapa Inicial</b>				
1	Búsqueda y selección de empresa	1 día	3/10/2019	4/10/2019
<b>Etapa de Planeación</b>				
2	Planeación y elaboración de entrevistas	1 día	7/10/2019	8/10/2019
3	Entrevista	1 día	9/10/2019	9/10/2019
4	Identificación del problema	4 días	10/10/2019	14/10/2019
5	Determinar las necesidades	2 días	15/10/2019	17/10/2019
6	Solución del problema	4 días	18/10/2019	22/10/2019
7	Recolección de datos	6 días	24/10/2019	30/10/2019
8	Análisis e interpretación	3 días	1/11/2019	4/11/2019
9	Planificación de la aplicación móvil	22 días	5/11/2019	27/11/2019
10	Diagramas UML	2 días	4/12/2019	6/12/2019
11	Casos de uso	4 días	9/12/2019	13/12/2019
12	Selección de herramienta de desarrollo	3 días	16/12/2019	19/12/2019
<b>Etapa de Ejecución</b>				
13	Modelado de Datos	4 días	23/12/2019	27/12/2019
14	Diseñar interfaz de la aplicación	4 días	30/12/2019	3/1/2020
15	Presentación del diseño	1 día	6/1/2020	6/1/2020
16	Desarrollo de prototipo	10 días	7/1/2020	17/1/2020
17	Presentación del prototipo	1 día	20/1/2020	20/1/2020
18	Implantación de encuestas y sugerencias	1 día	20/1/2020	20/1/2020
19	Recolección de encuestas y análisis de estas	2 días	20/1/2020	22/1/2020
20	Cambios y mejoras	1 día	23/1/2020	24/1/2020
21	Desarrollo de aplicación de móvil	41 días	27/1/2020	10/3/2020
22	Pruebas de ejecución	2 días	11/3/2020	13/3/2020
23	Validación Final	2 días	23/3/2020	25/3/2020
<b>Etapa de cierre</b>				
24	Implementación de la aplicación móvil	4 días	26/3/2020	30/3/2020
25	Capacitación	3 días	30/3/2020	2/4/2020

Ilustración 2 Cronograma de actividades

### 5.4.1 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt (Diagrama de Gantt) es una visualización con información sobre el calendario. En este diagrama, las actividades se enumeran en el lado izquierdo, las fechas se muestran en el lado superior y la duración

planificada de las actividades se muestra en la zona central en forma de barras horizontales escaladas en el tiempo. (Ramos, Tuya, & Dolado, 2007, pág. 97)

## **5.5 Administración del Proyecto**

La administración de proyecto es el núcleo de todo proyecto, ya que permite al ingeniero poder organizar las tareas, establecer tiempos de holguras, identificar la importancia de cada tarea, eficiencia, reducción de los costos y pérdidas de tiempo, con el fin de alcanzar los objetivos en el tiempo estipulado para la entrega del proyecto.

### 5.5.1 Situación de la empresa

La problemática que presenta la empresa es al momento que el servicio está llevándose a cabo, ya que el sistema que utilizan para procesar las ordenes no envía automáticamente la información del conductor asignado y el conductor o el agente a cargo no puede brindar un tiempo estimado de la hora de llegada del conductor para recoger o entregar el vehículo del cliente, lo que genera que existan atrasos o se logre recoger o entregar el vehículo lo cual conlleva gastos para el conductor.

### 5.5.2 Estudio de Viabilidad

#### 5.5.2.1 Viabilidad Técnica

Always Available Auto Transport cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo la implementación de la aplicación móvil. La empresa asigna a cada uno de sus empleados teléfonos móviles virtuales, internet inalámbrico que cubre todo el edificio y mensualmente renueva el alquiler de dichos teléfonos, así mismo cada uno de los transportistas cuenta con un teléfono inteligente con servicios de geolocalización y planes de datos, cada teléfono cuenta con un mínimo de 1 GB de RAM, 16 GB de almacenamiento y versión de Android Marshmallow cuanto mínimo, estos factores hacen viable técnicamente el proyecto.

### 5.5.2.2 Viabilidad Económica

La empresa está dispuesta y abierta a nuevos cambios con el fin de mejorar sus procesos, incrementar las ventas y ampliar su cartera de clientes. Dado que recientemente realizó la adquisición de una nueva página web por lo que se determina que la empresa cuenta con los recursos económicos para futuros proyectos, además los transportistas cuentan con el equipo necesario y al ser viable técnicamente, se presume que la empresa no incurrirá en otros gastos.

### 5.5.2.3 Viabilidad operativa

El personal actual de agentes de la empresa tiene conocimiento básico del uso de aplicaciones móviles, manejo de sistema web CRM y conocimientos básicos del paquete Microsoft Office, asimismo los transportistas manejan cada uno un dispositivo móvil con diferentes aplicaciones básicas, lo cual, significa que no mostrarán repudio ante la aplicación y por lo que se determina que tendrán la capacidad de utilizar la aplicación móvil después de la capacitación del uso de esta.

### 5.5.2.3.4 Estimación de costos

<b>Actividades</b>	<b>Días laborales</b>	<b>Costos mano de obra</b>	<b>Costos operativos</b>	<b>Total</b>
<b>Etapa inicial</b>	<b>1</b>	<b>L.500</b>	<b>L.100</b>	<b>L.600</b>
Búsqueda y selección de la empresa	1	L. 500	L. 100	L. 600
<b>Etapa de planeación</b>	<b>52</b>	<b>L.26,000</b>	<b>L.0.00</b>	<b>L.26,000</b>
Elaboración de entrevistas	1	L. 500	L. 0.00	L. 500
Entrevista	1	L. 500	L. 0.00	L. 500
Identificación de problema	4	L. 2,000	L. 0.00	L. 2,000
Determinación de requerimientos	2	L. 1,000	L. 0.00	L. 1,000
Propuesta de proyecto	4	L. 2,000	L. 0.00	L. 2,000
Recolección de datos	6	L. 3,000	L. 0.00	L. 3,000

Análisis e interpretación	3	L. 1,500	L. 0.00	L. 1,500
Planificación de aplicación móvil	22	L. 11,000	L. 0.00	L. 11,000
Diagramas UML	6	L. 3,000	L. 0.00	L. 3,000
Selección de herramienta de desarrollo	3	L. 1,500	L. 0.00	L. 1,500
<b>Etapa de ejecución</b>	<b>69</b>	<b>L.34,500</b>	<b>L.0.00</b>	<b>L.34,500</b>
Modelado de datos	4	L. 2,000	L. 0.00	L. 2,000
Diseño de interfaz	5	L. 2,500	L. 0.00	L. 2,500
Desarrollo del prototipo	11	L. 5,300	L. 0.00	L. 5,300
Recolección de encuestas de satisfacción	3	L. 1,500	L. 0.00	L. 1,500
Oportunidades de mejora	1	L. 500	L. 0.00	L. 500
Codificación de app móvil	41	L. 20,500	L. 0.00	L. 20,500
Pruebas de software	2	L. 1,000	L. 0.00	L. 1,000
Correcciones	2	L. 1,000	L. 0.00	L. 1,000
<b>Etapa de cierre</b>	<b>7</b>	<b>L.3,500</b>	<b>L.0.00</b>	<b>L.3,500</b>
Implementación de app	4	L. 2,000	L. 0.00	L. 2,000
Capacitación	3	L. 1,500	L. 0.00	L. 1,500
Holgura				L16,200
Total				L.80,800

Ilustración 3 Estimación de costos

### 5.5.3 Matriz de Riesgo

Riesgo	Situación/Riesgo	Probabilidad		Impacto		Categorización del riesgo	Plan de Contingencia
<b>Técnicos</b>							
<b>1</b>	Fallas o daño irreparables del equipo de cómputo de trabajo	<b>3</b>	Posible	<b>4</b>	Mayor	<b>ALTO</b>	Guardar la documentación del proyecto en discos duros externos y a su vez subirlo a la nube
<b>2</b>	Perdida de documentos digitales	<b>3</b>	Posible	<b>4</b>	Mayor	<b>MUY ALTO</b>	Realizar respaldos diarios en la nube
<b>Recurso Humano</b>							
<b>3</b>	Bajo rendimiento del encargado del proyecto	<b>3</b>	Posible	<b>4</b>	Mayor	<b>ALTO</b>	Seguir la calendarización del cuadro de actividades
<b>4</b>	Enfermedad del encargado del proyecto	<b>3</b>	Posible	<b>3</b>	Moderado	<b>MEDIO</b>	Aplicar medicación y mantener un tiempo de holgura

Externo						
5	Huelgas	3	Posible	3	Moderado	<b>MEDIO</b> Realizar el desarrollo del proyecto en una computadora portátil
6	Cortos de Energía	3	Posible	4	Mayor	<b>ALTO</b> Mantener un tiempo de holgura para no atrasarse en el proyecto
Patrocinador						
7	Cancelación del proyecto por parte de la empresa	2	Improbable	3	Moderado	<b>MEDIO</b> Notificar al asesor, realizar la aplicación móvil adaptable para ser aplicada en otra empresa del mismo rubro.
8	Cierre de operación de la empresa	2	Improbable	5	Severo	<b>MUY ALTO</b> Notificar al asesor, realizar la aplicación móvil adaptable para ser aplicada en otra empresa del mismo rubro.

Ilustración 4 Matriz de riesgos

### 5.5.3.1 Análisis de la Matriz de Riesgo

La matriz esta categorizada de las siguientes secciones:

#### **Riesgos Técnicos:**

Estos riesgos deben de estar presente ya que son los que tiene mayor impacto a comparación de los demás riesgos que conlleva desarrollar el proyecto. Si alguno de estos riesgos llegase a suceder la pérdida de tiempo seria inmedible ya que la perdida de los documentos conlleva una gran cantidad de horas invertidas y afectaría grandemente el desarrollo de la aplicación.

#### **Riesgo de Recurso Humano:**

En el desarrollo de este proyecto el recurso humano es fundamental para la elaboración de este, ya que se está desarrollando por un solo ingeniero y no depende de un equipo. La calidad es algo fundamental en cada desarrollo por lo tanto el desarrollador debe de estar organizado y seguir la metodología establecida.

#### **Riesgo Externos:**

Tomando en consideración la incertidumbre que actualmente existe en el país, se tomó en consideración este tipo de riesgo ya que son situación que no está al alcance del desarrollador, tales como cambios climatológicos, huelgas en las carreteras principales, corte de energía, fallos del proveedor de internet, entre muchas otras situaciones que tendrían un severo impacto en el desarrollo.

#### **Riesgo Patrocinador:**

Siempre existe el riesgo de que el patrocinador no esté contento con el rendimiento del desarrollador o este mismo no logre llevar a cabo los requerimientos establecidos desde un principio. Por este motivo se tiene programado múltiples presentaciones de avances del desarrollo y diseños para

que se reciba una retroalimentación del patrocinador, logrando determinar que los avances están siendo satisfactorios para él.

#### 5.5.4 Descripción del aporte a la empresa

El aporte en el cual se beneficiará la empresa Always Available Auto Transport consiste en una aplicación móvil que gestionará el transporte de los vehículos de los clientes, esta aplicación constará de cinco módulos principales, el módulo de clientes, el módulo de transportistas, el módulo de usuarios, el módulo de las cotizaciones y finalmente el módulo de dispatch.

Una característica fundamental en el sistema consiste en la solución a una necesidad que solventará el sistema, la localización del vehículo del cliente durante el transportista comienza su recorrido rumbo al destino que el cliente proporcionó, esto se traduce en confianza por parte del cliente, optimización del tiempo y el proceso de transportación.

#### 5.5.5 Análisis de requerimientos

##### 5.5.5.1 Características de los usuarios finales

Los usuarios finales se dividen en tres categorías: los transportistas, los agentes y los clientes. Para la primera categoría se encuentran transportistas mayores de 18 años como mínimo y 60 años como máximo permitido, cada uno cuenta con teléfonos inteligentes y maneja las aplicaciones básicas de media social y funciones básicas del dispositivo. La segunda categoría, los agentes deben ser mayores de 18 años, pueden clasificarse como usuarios avanzados en sistemas y aplicaciones tecnológicas, manejan diariamente aplicaciones web, móviles y sistemas de información para el cumplimiento de sus funciones laborales en la empresa. Finalmente, los clientes quienes deben ser mayores de 21 años, cada cliente también tiene un teléfono inteligente a través del cual Always Available Auto Transport se comunica con ellos para realizar el contrato del transporte del vehículo.

### 5.5.5.2 Requisitos específicos

A continuación, se muestra la siguiente tabla con la información de los requisitos específicos de la aplicación.

Id	Nombre	Descripción
R001	Administración de usuarios	Consiste en la creación, edición y eliminación de usuarios que tendrán acceso a la aplicación.
R002	Administración de clientes	Gestión de la información de los clientes de la empresa, operaciones básicas de almacenamiento.
R003	Transportistas	Actualización de la información de los transportistas.
R004	Cotizaciones	Consiste en permitir realizar una estimación de costos para un cliente sobre el transporte de su vehículo desde un origen hasta el destino.
R005	Dispatch	Asignar la orden de transporte de un vehículo a un transportista.

Ilustración 5 Requisitos específicos del sistema

### 5.5.5.3 Requerimientos de datos

Id	Nombre	Descripción
RD001	Orden	Id de la orden, nombre, latitud, longitud, estado.
RD002	Despacho	Id de la orden, contacto, celular, dirección, año, modelo, marca.
RD003	Usuarios	Correo, usuario, nombre
RD004	Información de envío	Nombre, despachador, transportista, número del transportista, fecha de recepción y fecha de entrega.

Ilustración 6 Requerimientos de datos

#### 5.5.5.4 Requerimientos de hardware y software

Dispositivo móvil con siguientes características:

- Android marshmallow en adelante o IOS.
- RAM 1 GB en adelante.
- Almacenamiento 8 GB en adelante.
- GPS.

#### 5.5.5.5 Requerimientos tecnológicos

La empresa Always Available Auto Transport debe verificar que los conductores posean personalmente un dispositivo inteligente con las especificaciones previamente descritas, asimismo los agentes que son operarios de la empresa y los clientes que desean el servicio de localización de sus vehículos.

Posteriormente, se debe realizar un pagó de \$ 0.61 por consulta a la base de datos en la nube luego de las 10,000 consultas realizadas.

#### 5.5.6 Desarrollo

##### 5.5.6.1 Análisis y diseño

##### 5.5.6.1.1 Diagramas de casos de uso

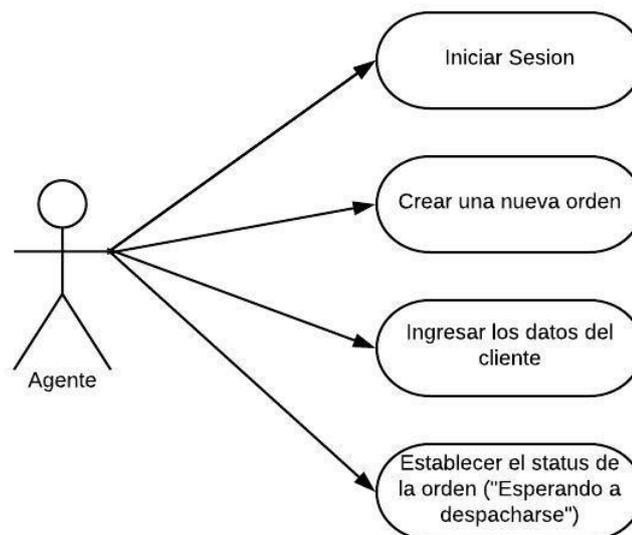


Ilustración 7 Caso de uso de escenarios de usuario agente

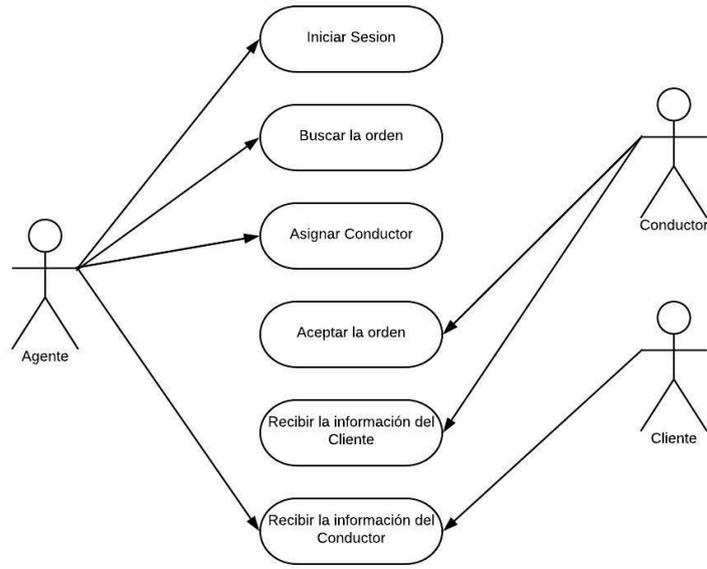


Ilustración 8 Caso de uso de los tres usuarios finales

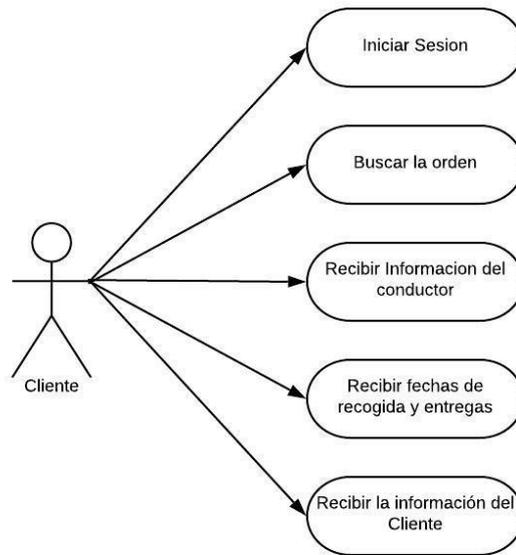


Ilustración 9 Caso de uso de escenario de usuario cliente

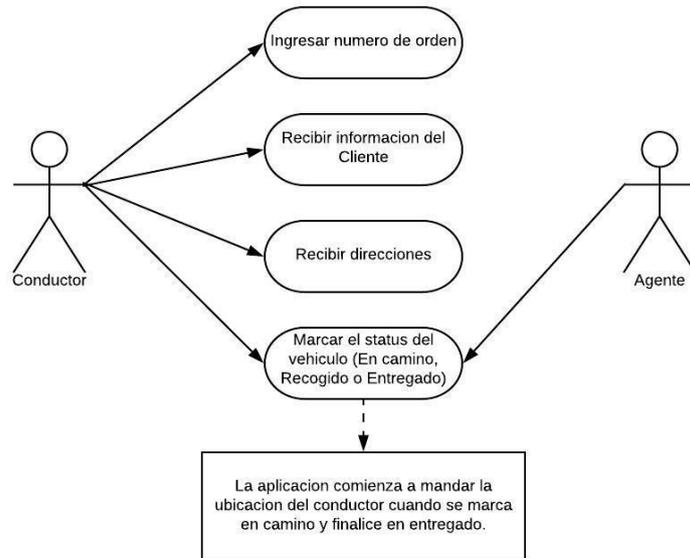


Ilustración 10 Caso de uso de usuario conductor y agente

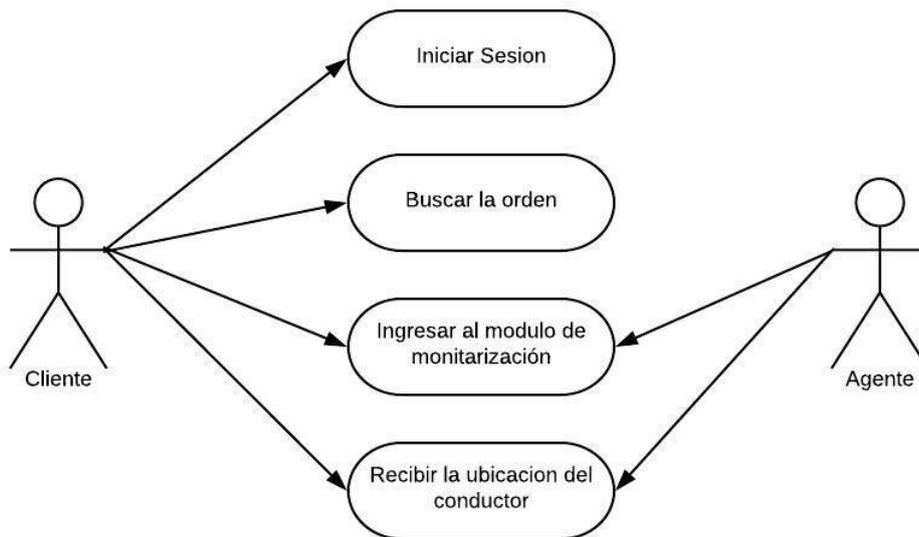


Ilustración 11 Caso de uso de escenario de usuario cliente y agente

### 5.5.6.1.2 Diagramas de Secuencia

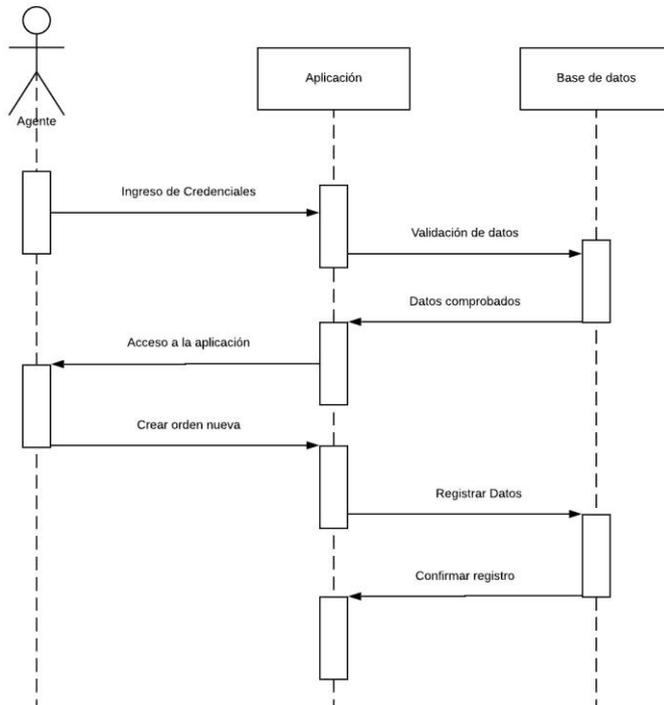


Ilustración 12 Diagrama de secuencia de procesos de agente

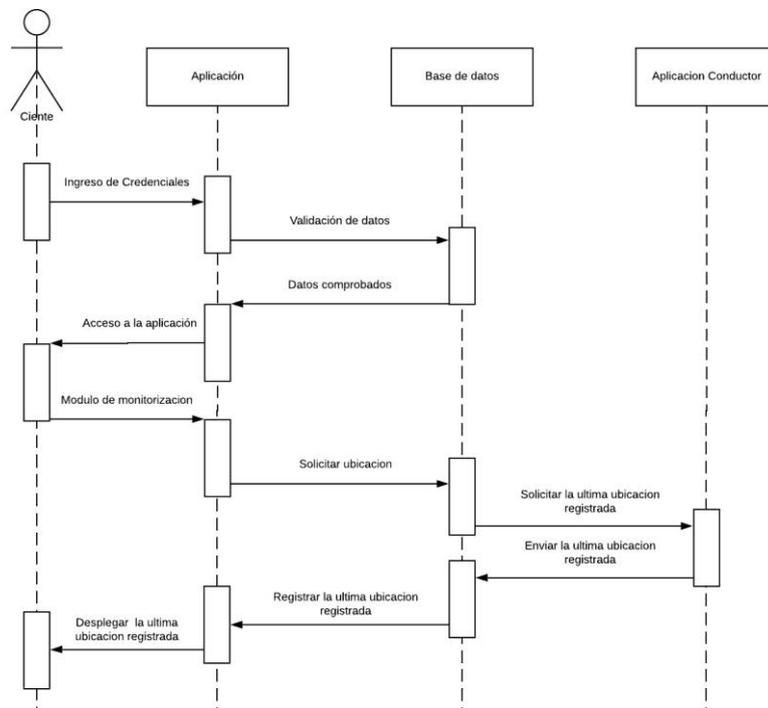


Ilustración 13 Diagrama de secuencia de procesos de cliente

### 5.5.6.1.3 Diagramas de Contexto

#### Diagrama de contexto nivel padre

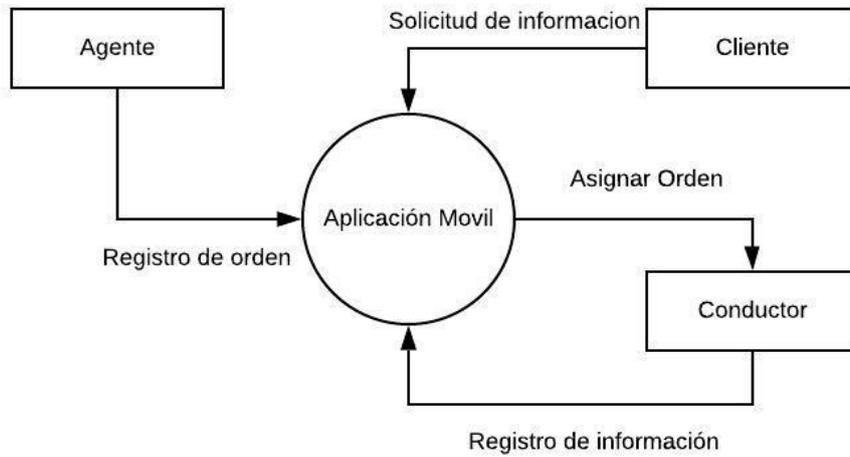


Ilustración 14 Diagrama de contexto nivel padre

#### Diagrama de contexto nivel hijo

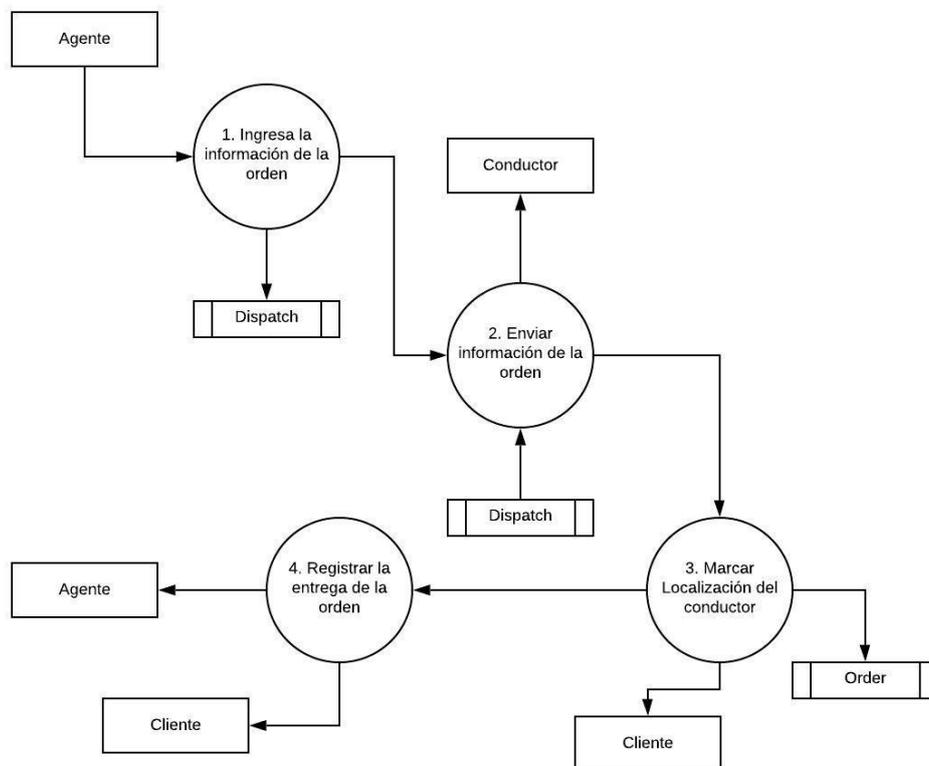


Ilustración 15 Diagrama de contexto nivel hijo

### 5.5.6.6 Diagramas de Entidad Relación

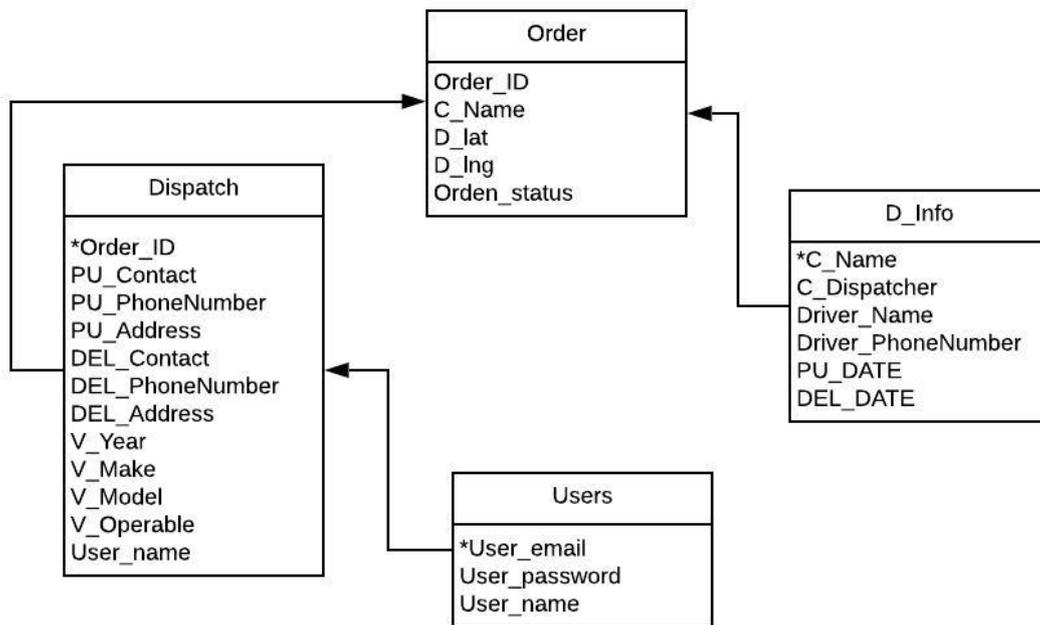


Ilustración 16 Diagrama de entidad - relación

### 5.5.6.7 Diseño de pantallas

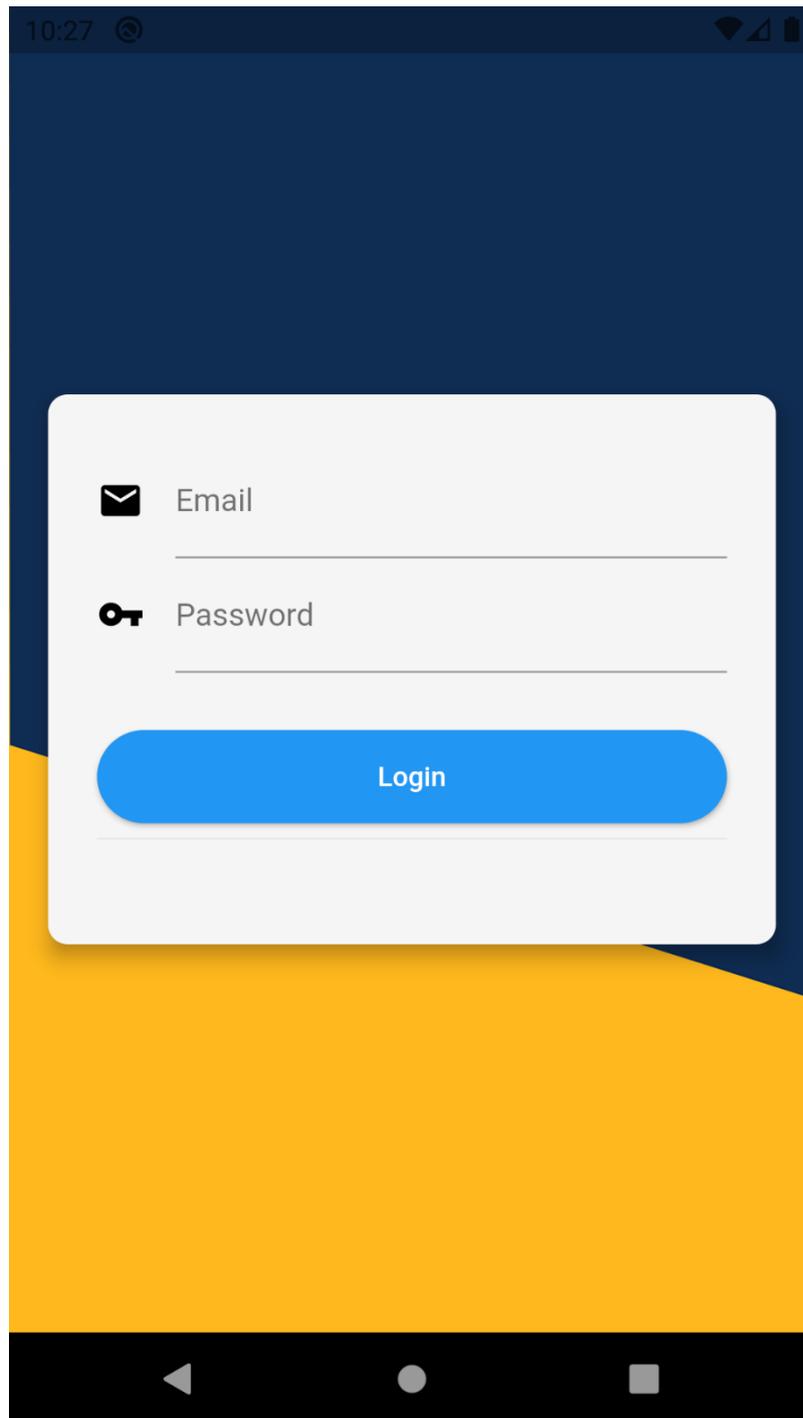


Ilustración 17 Interfaz de inicio de sesión

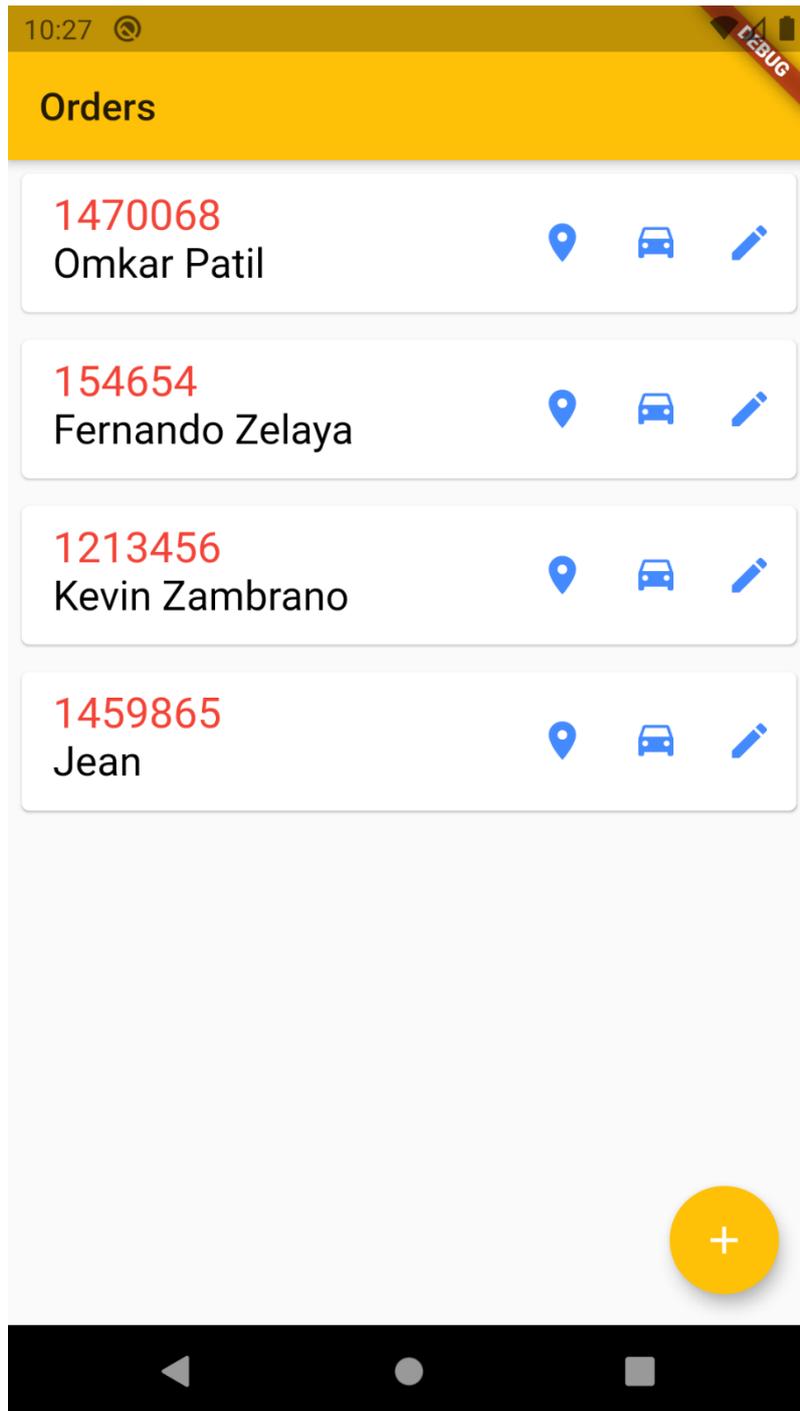


Ilustración 18 Interfaz para usuario agente

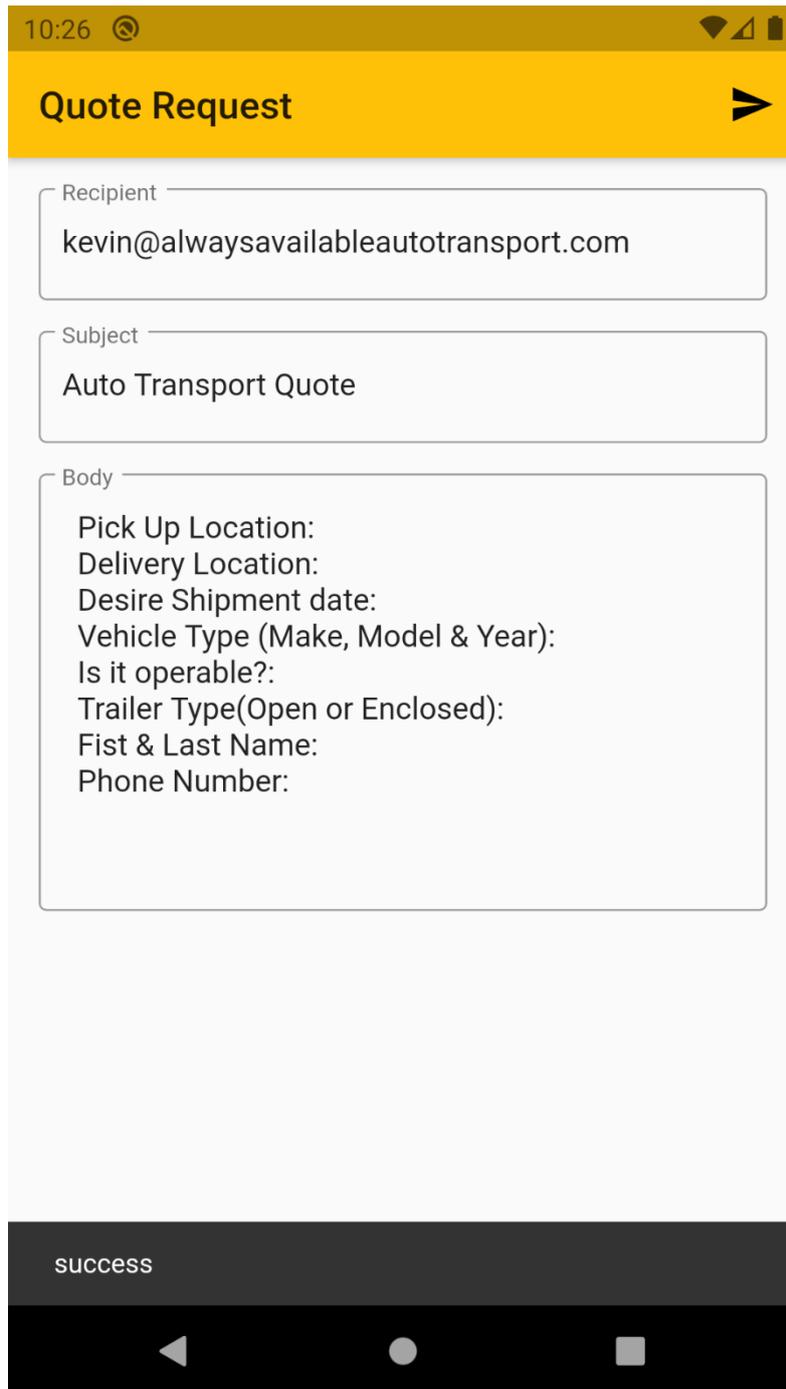


Ilustración 19 Interfaz de cotización

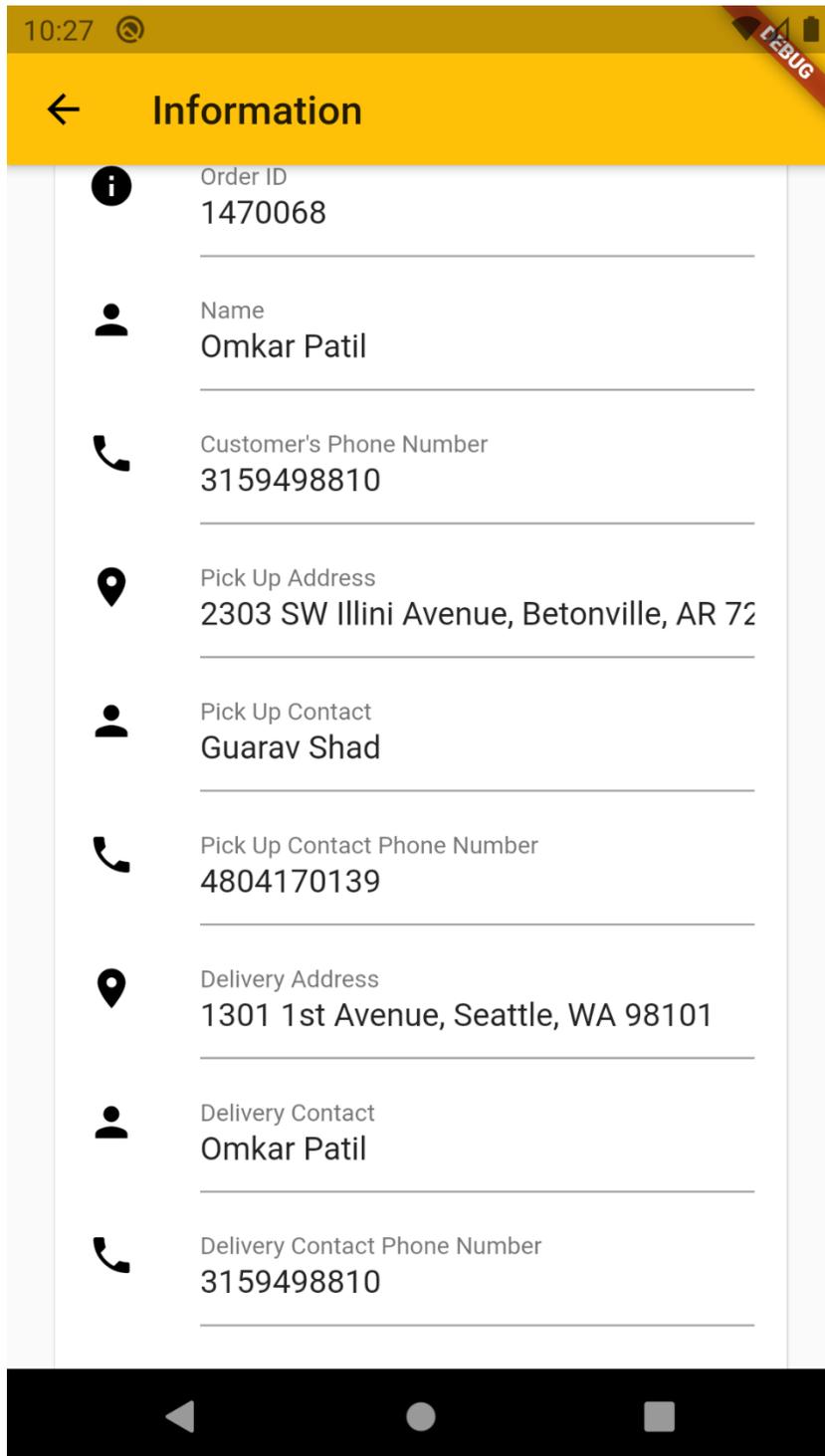


Ilustración 20 Pantalla de detalle de la orden

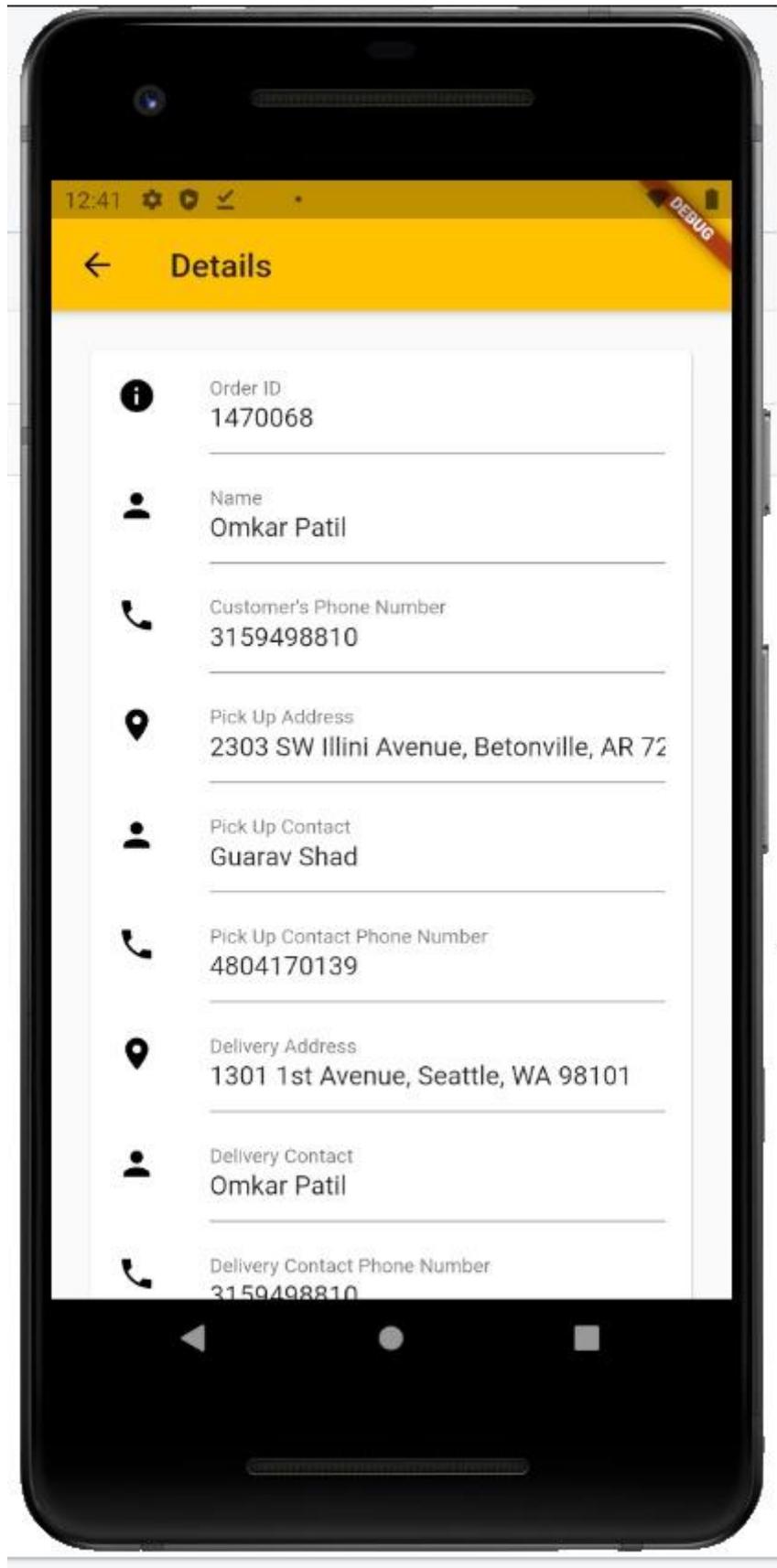


Ilustración 21 Pantalla de detalles

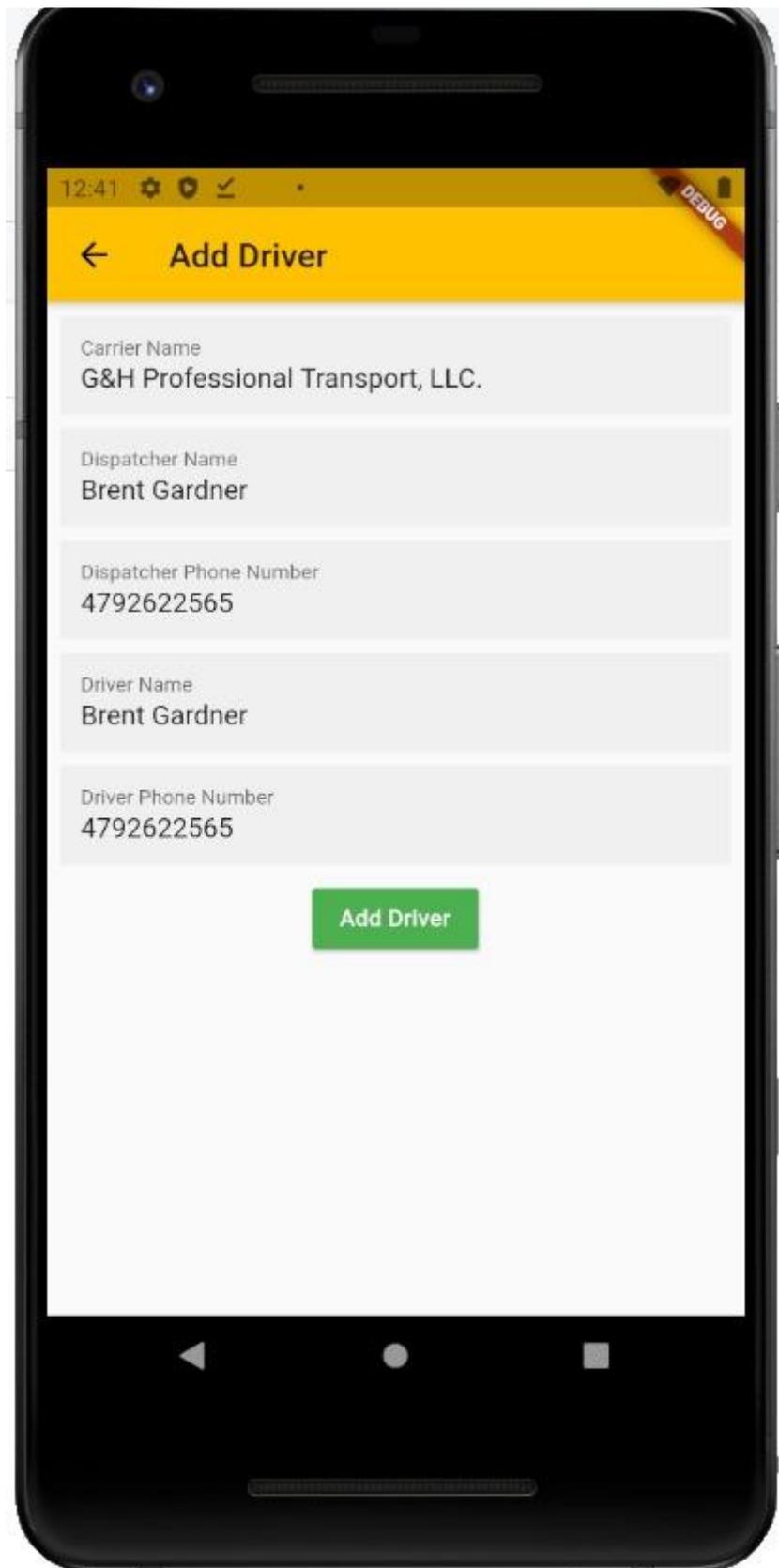


Ilustración 22 Pantalla de creación de conductor

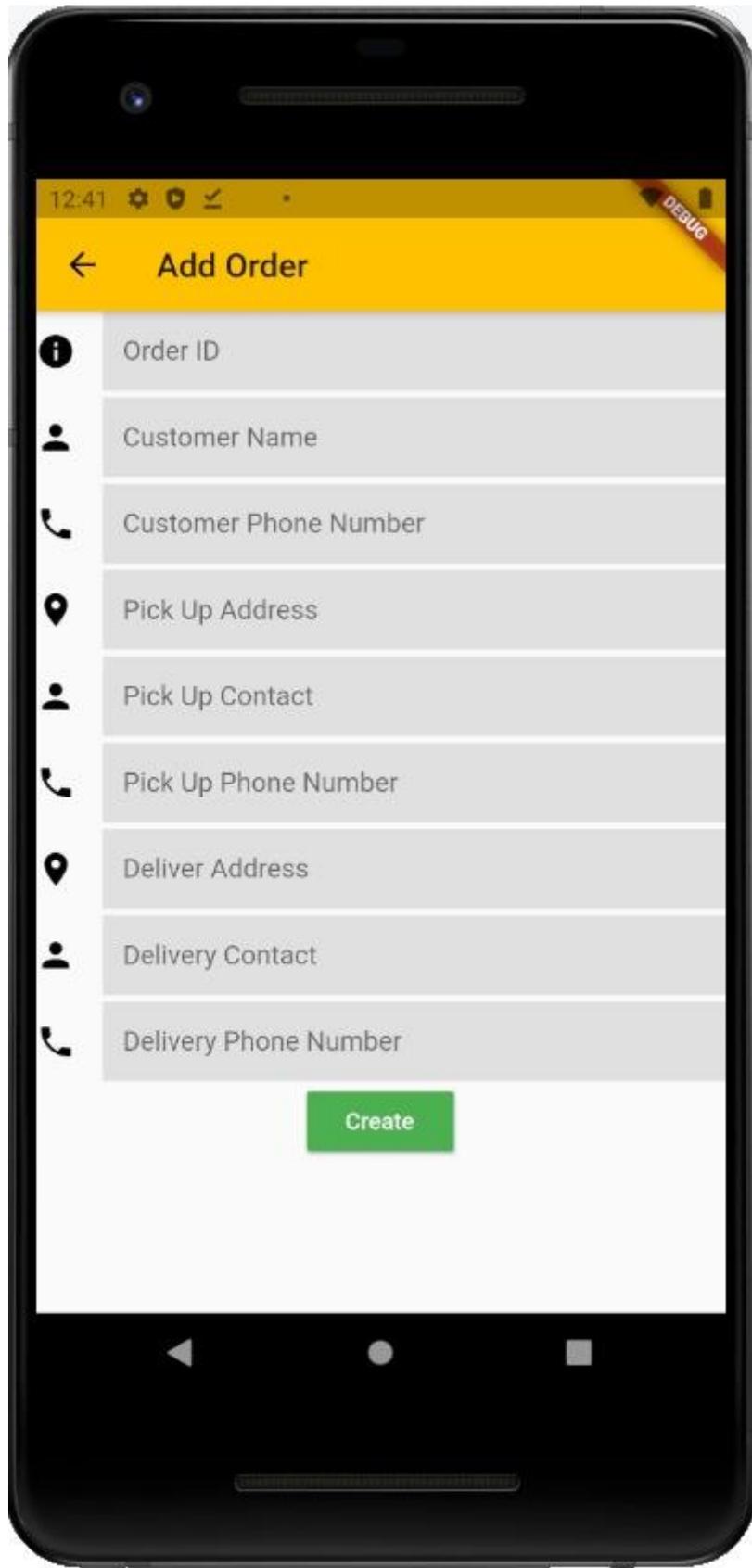


Ilustración 23 Pantalla de creación de orden

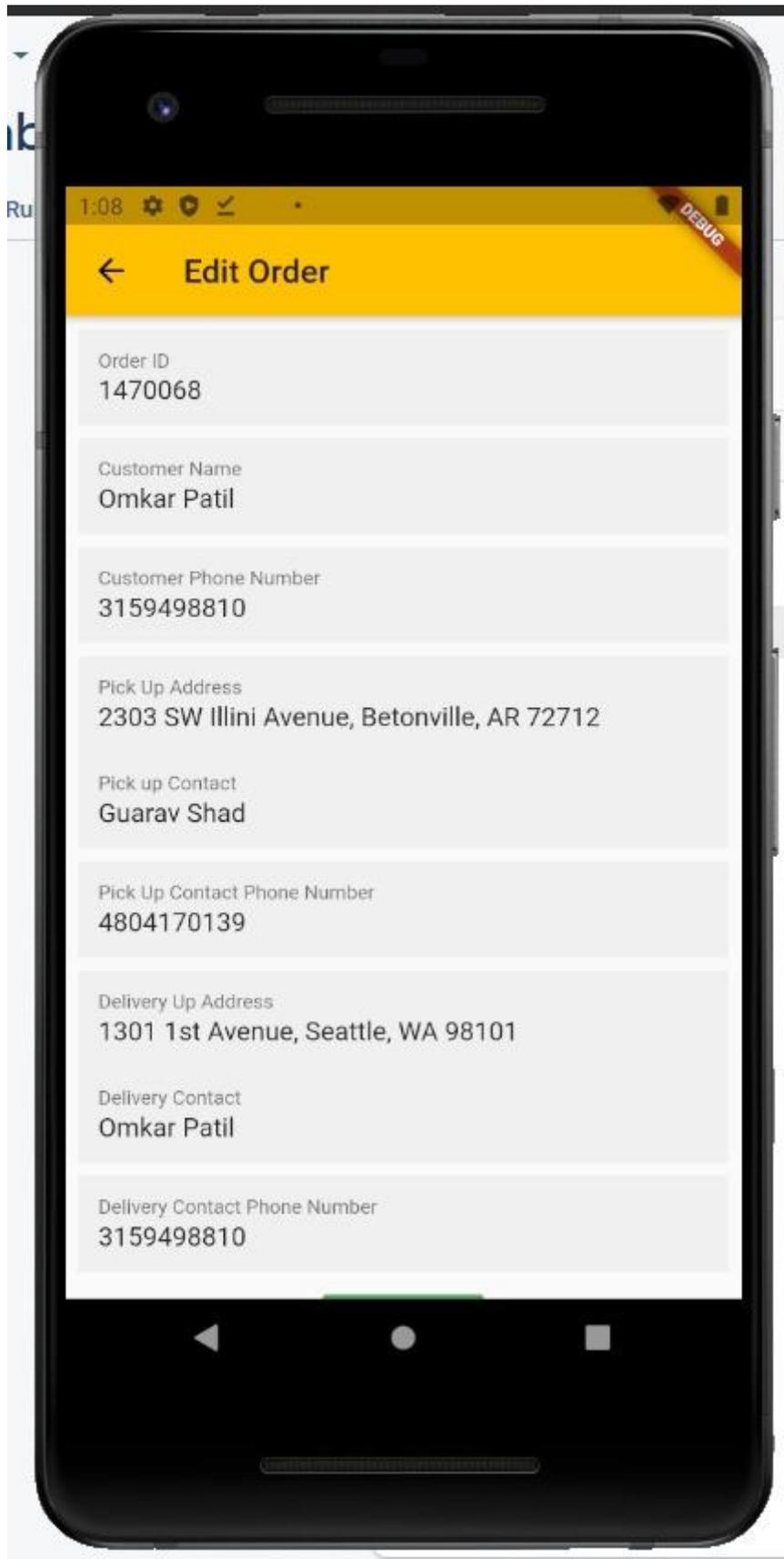


Ilustración 24 Pantalla de edición de orden

## 5.5.6.2 Desarrollo del sistema

### 5.5.6.2.1 Pruebas

#### Pruebas de interrupción

En esta sección de pruebas de interrupción se realizaron diferentes pruebas para evaluar el comportamiento de la aplicación cuando esta se interrumpe por diferentes eventos del dispositivo, a continuación, se detallan de forma más específica en la siguiente tabla:

<b>Id</b>	<b>Caso de prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha</b>	<b>Área funcional</b>	<b>Funcionalidad</b>
<b>PI01</b>	Llamada entrante	En esta prueba se pretende verificar el comportamiento de la aplicación cuando es interrumpida por una llamada entrante.	22/02/20	Cotizaciones	Consulta de cotización.
<b>PI02</b>	Batería baja	Se pretende probar la aplicación en el momento en el que la batería está por agotarse.	22/02/20	Clientes	Registro de un nuevo cliente
<b>PI03</b>	Apagado del móvil	Se pretende verificar cómo se comporta la aplicación si el móvil se apaga, una vez luego de encenderlo.	22/02/20	Usuario	Modificación de un usuario

Ilustración 25 Pruebas de interrupción de la aplicación móvil

## Pruebas de interfaz con el usuario

En esta sección de pruebas, se pretende evaluar el diseño de la interfaz de la aplicación que será la que tendrá interacción directa con el usuario, se prueban aspectos como la consistencia, colores y su contraste, organización, entre otras, se explica de forma más específica en la siguiente tabla:

<b>Id</b>	<b>Caso de prueba</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha</b>	<b>Área funcional</b>	<b>Funcionalidad</b>
<b>PUI01</b>	Organización de las pantallas.	Se pretende verificar el diseño y organización de los controles en la pantalla.	22/02/20	Dispatch	
<b>PUI02</b>	Tamaño de los controles	Se pretende verificar si el tamaño de los controles es congruente y también responsivo según el dispositivo en el que se ejecute.	22/02/20	Clientes	Actualización de clientes
<b>PUI03</b>	Colores y contraste	Se pretende verificar si los colores utilizados son agradables ante los usuarios finales	22/02/20	Clientes	Modificación de un cliente

Ilustración 26 Pruebas de interfaz de la aplicación móvil

#### 5.5.6.4.2 Estado Final del proyecto

De acuerdo a los requerimientos de la empresa, el estado actual del proyecto terminado es equivalente al 70%, se estima que el 30% son algunos factores de estética, presentación y dos pantallas más que son necesarias para el óptimo funcionamiento de la aplicación.

## VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados obtenidos de las pruebas realizadas en la aplicación se muestran en la siguiente tabla:

Id	Datos de entrada	Resultado esperado	Estado
PI01	Llamada telefónica	La aplicación se suspende mientras la llamada está en curso	Aprobado
PI02	Uso constante provocando batería baja	La aplicación no se ve afectada por el nivel de batería.	Aprobado
PI03	Apagar el móvil mientras está en uso la aplicación.	La aplicación funcionará normalmente luego de encender el móvil, deberá pedirle datos de inicio de sesión.	Aprobado
PUI01	Desplegar diferentes pantallas de la aplicación.	Los controles se ven congruentes y organizados en las diferentes pantallas.	Aprobado
PUI02	Instalación en diferentes móviles	Los controles se muestran responsivos en diferentes tamaños de pantalla.	Aprobado
PUI03	Desplegar diferentes pantallas de la aplicación.	Los colores se muestran de forma consistente en las diferentes pantallas.	Aprobado

Tabla 1 Resultados y análisis de las pruebas

## **VII. CONCLUSIONES**

Luego de haber finalizado el informe, se concluyó lo siguiente:

- Se desarrolló una aplicación móvil que permite la administración de la información de los clientes de la empresa y los transportistas contratados por esta.
- Se utilizó un algoritmo de localización para la aplicación móvil que permitirá a la empresa verificar cual es la ubicación del transportista en el automóvil cada vez que sea solicitado por los clientes.
- Se desarrolló la aplicación en función de la interoperabilidad en los sistemas operativos de Android y también IOS con el fin de que no se limite a un solo sistema operativo y los transportistas puedan acceder a ella según sea su celular de preferencia.
- Se diseñó la aplicación móvil que cuenta con cinco módulos que permiten entre sus tareas fundamentales, la actualización de la información de los clientes, los transportistas y su ubicación en el momento que se contratan para transportar un vehículo, cotizaciones, entre otros.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la universidad el brindar de forma periódica cursos de comunicación efectiva, para los estudiantes del área de informática la comunicación no es comúnmente una fortaleza, sin embargo, es necesario que un ingeniero en informática tenga destrezas de comunicación efectiva.
- Se le recomienda a la universidad la promoción de cursos de nuevos entornos de programación, las nuevas tendencias con respecto a las aplicaciones móviles y aplicaciones web.
- Desarrollar cursos de integración de bases de datos en la nube, hoy por hoy, es necesario que un ingeniero en informática tenga conocimientos sobre bases de datos híbridas o completamente en la nube.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bon, J., & Jong, A. (2008). *Gestión de Servicios de TI basada en ITIL V3* . Van Haren Publishing.
- DCIC Universidad Nacional del Sur. (2017). *Guía para la documentación de proyectos de software*. Buenos Aires.
- Google. (s.f.). *Dart*. Obtenido de <https://dart.dev/>
- Google developers. (s.f.). *Developers*. Obtenido de <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- Google developers. (s.f.). *Firebase*. Obtenido de <https://firebase.google.com/docs/firestore?hl=es-419>
- Google. (s.f.). *Flutter*. Obtenido de <https://flutter-es.io/>
- Hernández, U. (13 de Mayo de 2019). *El rey multiplataforma: Flutter*. Obtenido de <https://codigofacilito.com/articulos/flutter-multiplataforma>
- KENDALL, K. E. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas* . Naucalpan de Juárez, Estado de México: Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana.
- Microsoft. (2018). *Microsoft Azure*. Obtenido de Microsoft Azure: <https://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-cloud-computing/>
- Microsoft. (2020). *Visual Studio Code*. Obtenido de <https://code.visualstudio.com/docs>
- Point. (s.f.). *tutorialsPoint*. Obtenido de tutorialsPoint: [https://www.tutorialspoint.com/es/software\\_engineering/software\\_development\\_life\\_cycle.htm](https://www.tutorialspoint.com/es/software_engineering/software_development_life_cycle.htm)
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería de software: un enfoque práctico*. México, D.F.: The McGraw-Hill.
- Ramos, I., Tuya, J., & Dolado, J. (2007). *Técnicas Cuantitativas para la Gestión en la Ingeniería del Software*. Madrid: NETBIBLO.
- Sampieri, R., Collado, C., & Pilar, L. (2014). *Metodología de la investigación*. México, D.F.: McGRAW-HILL.
- Schmuller, J. (2000). *Aprendiendo UML en 24 Horas*. Naucalpan de Juárez, Edo. de México : Editorial División Computación.

# ANEXOS

## Diagrama de Gantt

### Aplicacion Movil

Read-only view, generated on 14 Nov 2019

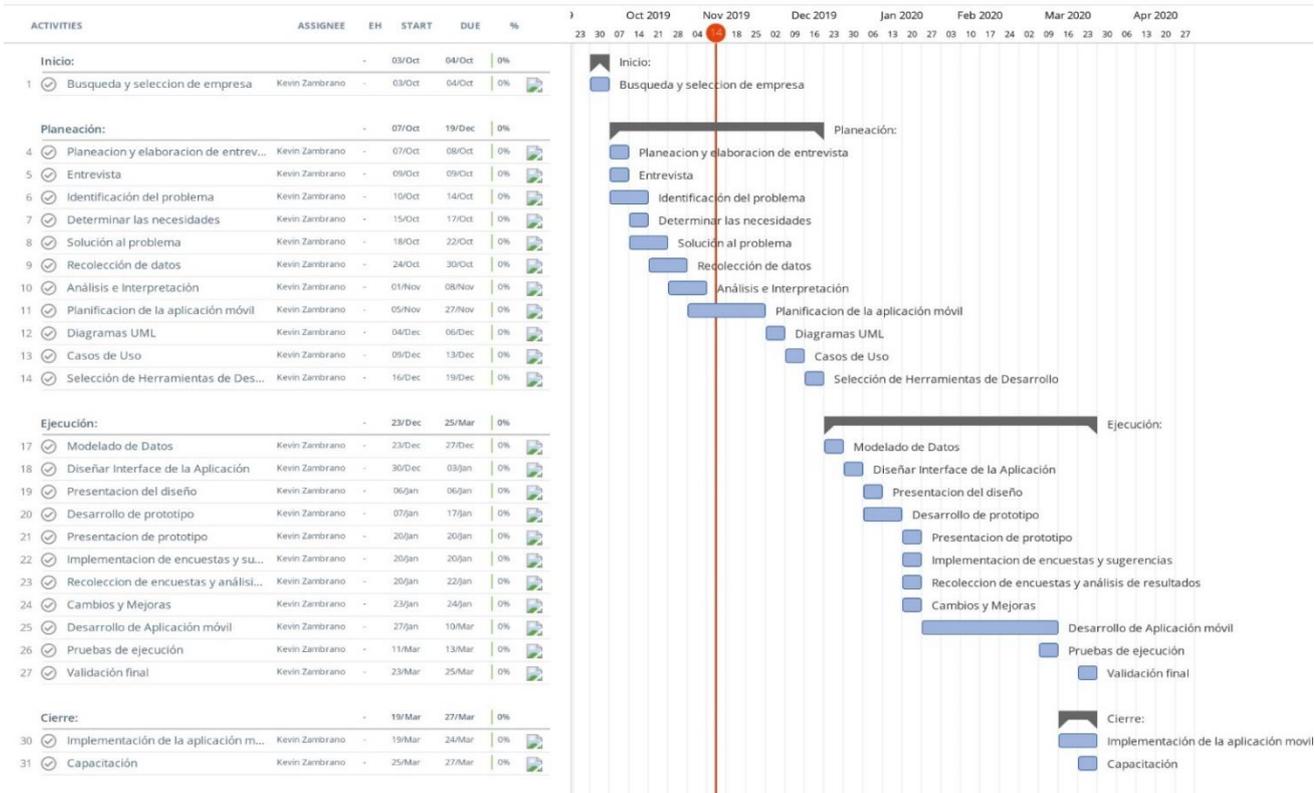


Ilustración 27 Diagrama de Gantt

## Modelo Incremental

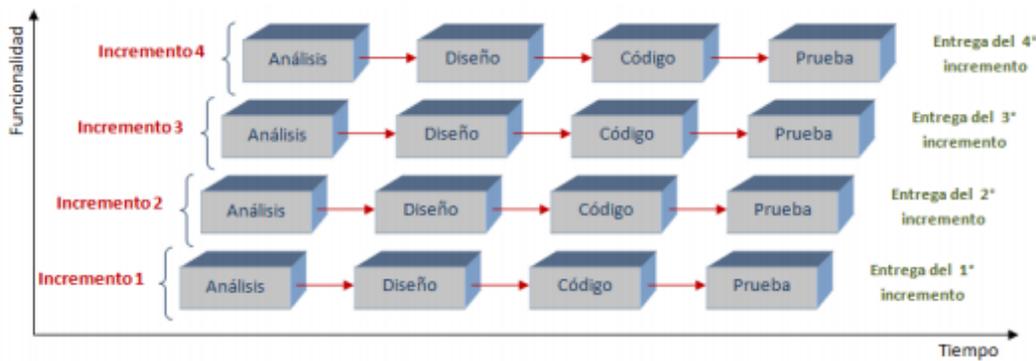


Ilustración 28 Modelo Incremental

## **Entrevista**

1. ¿Cómo te sentiste con el servicio?
2. ¿Cómo llegaste con el personal durante el proceso?
3. ¿Recomendaría el transporte automático siempre disponible a sus familiares y amigos?
4. ¿Recibió la información del conductor por correo electrónico?
5. ¿Cómo sintió la comunicación del conductor durante el viaje?
6. ¿Le gustaría tener un seguimiento de su vehículo?
7. ¿Cómo te sentirás con un seguimiento de su vehículo?
8. ¿En qué dispositivo le gustaría tenerlo disponible?