

---

**APLICATIVO MÓVIL PARA LA GESTIÓN Y CONTROL SOBRE INFORMACIÓN  
DE RECORRIDOS EN MOTOCICLETA**

**JUAN PABLO RIVERA RODRIGUEZ**



**UNIVERSIDAD EL BOSQUE  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Bogotá, 2021**

---

**APLICATIVO MÓVIL PARA LA GESTIÓN Y CONTROL SOBRE INFORMACIÓN  
DE RECORRIDOS EN MOTOCICLETA**

**JUAN PABLO RIVERA RODRIGUEZ**

**Desarrollo Tecnológico presentado como requisito para optar al título de  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**Director**  
**OLGA LILIANA CAMPO CADENA**  
Ingeniera De Sistemas

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
Bogotá, 2021**

---

## Dedicatoria

A mi madre Doris Marlene Rodriguez, por la excelente labor como madre que hizo en todos estos años, por el amor, la ética y valores que me ha enseñado, procurando ser siempre una mejor persona cada día, y apoyándome siempre en toda mi formación académica y profesional creyendo siempre en mí y impulsándome a ser mejor cada día.

---

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos sinceramente a nuestra directora de proyecto la Ingeniera O. Liliana Campo por todo el apoyo y confianza que nos entregó para que el proyecto culminará de la mejor manera siempre aconsejándonos de la mejor manera en el desarrollo de este proyecto de grado.

---

## CONTENIDO

1. PROBLEMA	2
1.1 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO A INTERVENIR	2
1.2 ANÁLISIS DEL CONTEXTO DESDE EL MODELO BIOPSIICOSOCIAL Y CULTURAL	2
1.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	3
2. SOLUCION DE INGENIERIA	4
2.1 OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS	4
2.1.1 OBJETIVO GENERAL	4
2.1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	4
2.2 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN Y RESULTADOS ESPERADOS	4
2.3 ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN DESDE EL MODELO BPSC	6
2.4 TABLA DE ENTREGABLES	8
2.5 VARIABLES A MEDIR	11
2.6 METODOLOGÍA	11
2.6.1 Estructura de desglose de trabajo	12
2.6.2 Aplicación de la metodología	12
2.6.3 Cronograma	13
2.7 ACUERDO CON EL CLIENTE	13
2.8 COMPONENTE ÉTICO	14
3. MARCO REFERENCIAL	15
3.1 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE	15
3.2 MARCO TEÓRICO	18
4. DESARROLLO METODOLÓGICO	19
4.1 INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS	20
4.1.1 Diagramas.	20
5. RESULTADOS	26
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS/ DISCUSIÓN	28
6.1 AJUSTES EN METODOLOGIA	28
6.2 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO	28
6.3 DISEÑO DE APLICACIÓN	28
6.4 RESULTADOS INICIALES Y FINALES	29
6.5 LANZAMIENTO DE APLICATIVO	31

---

7. CONCLUSIONES	31
8. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	33
9. LECCIONES APRENDIDAS	34
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

---

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Paquetes de trabajo.

7

---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de problemas	3
Figura 2. Estructura de descomposición de trabajo	12
Figura 3. Diagrama de flujo	21
Figura 4. Arquitectura en AWS	23
Figura 5. Modelo entidad relación	24
Figura 6. Tecnologías implementadas	25
Figura 7. Diseño aplicación	27
Figura 8. Prueba Piloto	30



---

## RESUMEN

Aplicativo móvil para la gestión y control sobre información de recorridos en  
motocicleta

Rivera Juan<sup>a</sup>

---

### Resumen

Lama Sabana es una comunidad de motociclistas la cual necesita una solución tecnológica el cual centralice toda la información de su comunidad con un fácil acceso y disponibilidad a los miembros de esta comunidad, para que estén informados sobre sus eventos dentro de la comunidad. En este proyecto se propone una solución a la necesidad de esta comunidad, implementando un software para dispositivos móviles construido sobre una arquitectura de servicios web en la nube.

Para la construcción de este software, se utilizaron prácticas de metodologías ágiles y se desarrolló bajo el marco de trabajo de Scrum aplicando algunas de las buenas prácticas para obtener el mejor resultado posible del proyecto. Bajo el uso y la aplicación de las buenas prácticas de este marco de trabajo, se logra desarrollar un aplicativo móvil como sistema de información que es capaz de satisfacer las necesidades de gestión de la información dentro de esta comunidad.

El resultado que se logró con este aplicativo dentro en este proyecto, fue la reducción de tiempo que se utilizaba para poder registrar, comunicar y compartir la información dentro de la comunidad Lama Sabana.

---

**Palabras clave:** Aplicativo, móvil, Lama, Scrum, Software, Comunidad

---

---

## **Abstract**

Lama Sabana is a community of motorcyclists which needs a technological solution which centralizes all the information of their community with easy access and availability to the members of this community, so that they are informed about their events within the community. This project proposes a solution to the needs of this community, implementing a software for mobile devices built on a web services architecture in the cloud.

For the construction of this software, agile methodologies practices were used and it was developed under the Scrum framework applying some of the best practices to obtain the best possible result of the project. Under the use and application of the best practices of this framework, it is possible to develop a mobile application as an information system that is able to meet the needs of information management within this community.

The result achieved with this application in this project was the reduction of time used to record, communicate and share information within the Lama Sabana community.

**Key words:** Application, mobile, Lama, Scrum, Software, Community

---

---

## INTRODUCCIÓN

En los tiempos actuales la tecnología ha demostrado ser una herramienta indispensable que facilita tareas diarias. La aparición de los dispositivos móviles ya sean Smartphones o tablets con costos reducidos en su fabricación, permiten un nicho de mercado cada vez más amplio, así como también el uso de las aplicaciones móviles, siendo estas muy útiles y que hacen parte de la vida diaria de las personas, dando lugar a la creación de una gran variedad de contenido en todos los ámbitos [6]. Estas aplicaciones pueden ofrecer soluciones para la gestión y acceso de información en diferentes contextos sociales y culturales como el que se presenta en este proyecto, el cual busca mejorar el manejo y gestión de la información de la comunidad Lama Sabana para sus recorridos en motocicleta.

Proyectos o aplicativos móviles anteriores han abarcado diferentes propuestas y soluciones para el control y manejo de la información que se requiere para la planeación de viajes en diferentes recorridos en motocicleta enfocados a la seguridad del conductor de la motocicleta previniendo accidentes por medio de rutas y guías establecidas y sugeridas [7]. También se encuentran aplicaciones móviles enfocadas a compartir información de las diferentes rutas que recorren, entre diferentes motociclistas en diferentes ciudades con el fin de valorar, recomendar o simplemente compartir la experiencia y opinión sobre los diferentes recorridos.

Estas aplicaciones antes mencionadas proporcionan herramientas para el control de viajes realizados en motocicleta y gestión de información personal del usuario, pero ofrecen ese servicio de manera pública, sin ofrecer la opción de tener un sistema privado o cerrado en la cual un usuario desee compartir tanto su información personal como la de sus vehículos, para solo una comunidad de personas específicas, implicando que el no poder tener el control de acceso de esta información a personas o usuarios no deseados.

Este proyecto soluciona la necesidad de poder disponer de aplicativo móvil con esas mismas características o herramientas antes mencionadas y permite a la comunidad Lama Sabana gestionar su información de manera privada solo para los miembros de la comunidad, y tener un control sobre la información que se publica y/o comparte dentro de esta comunidad.

---

## 1. PROBLEMA

En este capítulo se trata de manera objetiva, como la problemática se genera en un entorno real. Se describen las características y diversos factores que comprenden la población a la que va dirigida, siendo el caso para el grupo de motociclistas identificados como LAMA SABANA.

### 1.1 DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO A INTERVENIR

LAMA es un club de motociclistas creado por Mario Nieves en Chicago en el año 1977, quien es un veterano de la guerra de Vietnam. LAMA tiene 140 capítulos en 25 países, con 12.000 personas asociadas. En Colombia existen actualmente más de una docena de capítulos como: Bogotá, Medellín, Pasto, Popayán, Bucaramanga, Cúcuta, Barranquilla, etc. Entre ellos se encuentra Lama capítulo Sabana, dirigida por el presidente de esta comunidad Sergio Pardo en el cual como los demás capítulos en las diferentes regiones de Colombia, se reúnen para realizar recorridos en motocicleta, los cuales son calificados por la cantidad de distancia recorrida por los participantes del evento, entre mayor sea la distancia, el puntaje obtenido por evento, será más alto.

A su vez, se hace un control de participación y control de información personal básica de cada miembro de esta comunidad como: Nombre, número de teléfono, tipo de sangre, correo electrónico o imágenes de las motocicletas utilizadas para participar en los eventos de la comunidad. Lama Sabana también organiza y realizan reuniones donde realizan fiestas, obras sociales, entre otras actividades aparte de las rodadas (recorridos en motocicleta). Se puede ver la entrevista y levantamiento de información en el **anexo 1**.

### 1.2 ANÁLISIS DEL CONTEXTO DESDE EL MODELO BIOPSIOSOCIAL Y CULTURAL

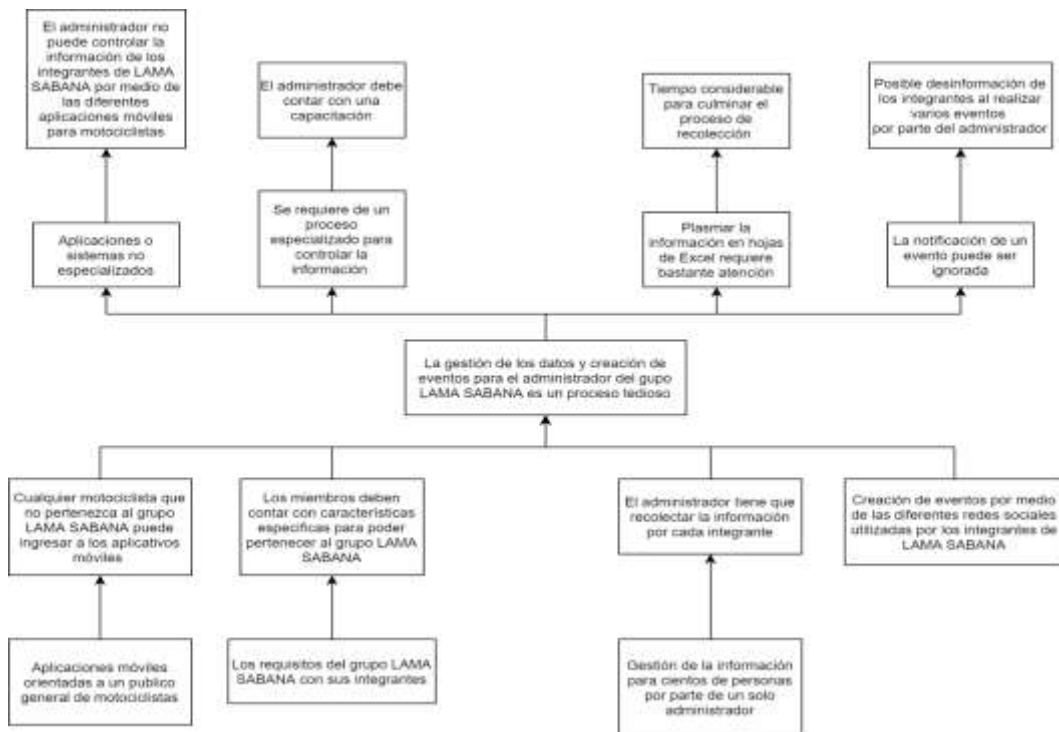
Con base a los datos obtenidos y las necesidades de la comunidad Lama Sabana se crea el Modelo biopsicosocial y cultural, teniendo en cuenta las variables como son el número de eventos en un tiempo determinado, el tiempo en el que se demora la creación del evento con sus diferentes datos requeridos y la información que se debe obtener de los miembros participantes de estos eventos. De esta manera se puede tener un control de mejora, si con el desarrollo en proceso de la aplicación dichas variables muestran una mejoría, en cuanto a la creación de los eventos y que tan informados están los participantes. Este análisis que se creó del modelo biopsicosocial y cultural lo podemos visualizar **anexo 8**.

### 1.3 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

El proceso de recolección, manejo de la información y creación de eventos es bastante tedioso para el administrador del grupo LAMA SABANA. Esto implica llevar un proceso donde se debe registrar la información de cada uno de los integrantes por medio de un proceso especializado.

Al momento de poner en práctica las rodadas o recorridos en motocicleta, los integrantes del club o grupo deben estar al tanto de las redes sociales que manejan para enterarse de un nuevo evento o recorrido que ha programado el administrador del grupo. Debido a que pueden presentarse gran número de eventos, estos deben ser planeados con bastante tiempo de antelación, porque puede incurrir en casos de desinformación por causa del gran número de eventos en los que se puede participar. En la figura 1 se puede observar el árbol de problemas.

Figura 1. Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia

---

## 2. SOLUCIÓN DE INGENIERÍA

En este capítulo se presenta información relevante al desarrollo de la solución planteada con el desarrollo de un sistema que permita la gestión de la información adecuada de un grupo de motociclistas.

### 2.1 OBJETIVOS: GENERAL Y ESPECÍFICOS.

#### 2.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar una aplicación híbrida que sea compatible con sistemas operativos iOS y Android, que permita la gestión e integración de datos obtenidos, producto de los eventos organizados por LAMA SABANA, con el fin de reducir el tiempo invertido por los administradores en dichos procesos.

#### 2.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar los requerimientos y estandarizar las necesidades de los integrantes del grupo LAMA SABANA, para crear las características pertinentes del aplicativo móvil.
2. Diseñar de manera relevante aspectos que permitan un buen desarrollo en el aplicativo móvil, a partir de las necesidades relatadas por los motociclistas del grupo LAMA SABANA.
3. Ofrecer una mejor experiencia de usuario para obtener una herramienta que reduzca el tiempo de creación de eventos mediante la búsqueda de un sistema más eficiente acorde a las necesidades del grupo LAMA SABANA.

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN Y RESULTADOS ESPERADOS

Se plantea desarrollar un sistema de información capaz de satisfacer las necesidades y requerimientos de Lama Sabana en la cual se pueda ingresar y consultar la información de todos los integrantes del grupo Lama Sabana quienes son los únicos que tendrán acceso al sistema. Donde el registro e ingreso al sistema desarrollado será otorgado únicamente por los miembros que tengan un rol de administrador o superusuario. Este sistema deberá ser compatible con dispositivos móviles los cuales cuentan con sistemas operativos como iOS y Android. El alcance del proyecto se puede visualizar a mayor detalle en el **anexo 2**.

Se busca entregar a Lama Sabana una aplicación móvil funcional, que cumpla con los requerimientos antes mencionados, la cual pueda ser utilizada de manera sencilla y rápida, por los miembros activos de la asociación, quienes posean un dispositivo móvil, que cuente con alguno de los sistemas operativos compatibles.

---

Como uno de los principales resultados esperados, se busca disminuir el tiempo del ingreso y consolidación de la información que requiere actualmente los miembros directivos de la comunidad tanto al momento de registrar nuevos eventos con sus respectivos datos, como al notificar a los diferentes miembros e ingresar los diferentes datos personales de cada uno de los miembros que se deba tener registro.

A su vez, centralizar la mayor cantidad de información posible requerida o necesaria dentro del aplicativo móvil de los miembros activos del capítulo, a fin de disponer de esta de una manera segura. Con el propósito de disminuir el tiempo actual, para la toma de decisiones de la asociación basados en información real y actualizada de cada miembro registrado.

El perfil de administrador se le asignará únicamente al oficial de moto turismo y al presidente. Los demás miembros del capítulo tendrán el perfil de usuario básico con funciones básicas como: datos personales, motocicletas utilizadas, carga de imágenes y visualización de eventos con su respectiva ruta en mapa. El administrador, además de las funciones básicas antes mencionadas, tendrá facultades para crear o editar perfiles de usuarios; crear, actualizar y/o eliminar eventos y visualizar un registro de acciones realizadas por los diferentes miembros dentro del aplicativo móvil.

El aplicativo contará con un feed en el que se presentará una línea de tiempo con los eventos publicados y la información de este, para visualización de todos los usuarios registrados, la cual podrá ser consultada de manera interactiva dentro del aplicativo y tener una opción para descargar una imagen o panfleto previamente subido por un usuario administrador.

El aplicativo contará con un módulo de notificaciones, el cual solo podrá ser consultado dentro del aplicativo, y este informará a todos los usuarios, sobre la creación o modificación de algún evento nuevo dentro de la comunidad.

De acuerdo con la sesión inicial de presentación de plan de proyecto al cliente en el **anexo 2**. Se establece que el software se construirá con herramientas de licencia gratuita por un tiempo mínimo de 1 año, que empieza a contar desde el primer día de construcción. El continuar utilizando el aplicativo y sus herramientas, luego del primer año gratis de licencia de los servicios utilizados para su construcción, será decisión del cliente si desea realizar dicha inversión.

---

## 2.2 ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN DESDE EL MODELO BPSC

Partiendo de la creación del aplicativo móvil como herramienta para los administradores del grupo de motociclistas Lama Sabana y los integrantes del grupo. Se cuenta con un sistema donde todos los usuarios de este se comunican a través de teléfonos inteligentes o smartphones.

En el contexto de este proyecto se cuenta con dos actores, que son el administrador y los motociclistas integrantes del grupo LAMA SABANA. Dicho esto, encontramos ciertas características y comportamientos en la comunidad como se muestra a continuación:

### **Creencias**

Los individuos del grupo LAMA, piensan que el buen comportamiento en los viajes es vital para poder viajar libremente. Así demuestran donde vayan, que los grupos de motociclistas no es sinónimo de delincuencia, sino una comunidad, donde personas que no se conocen entre sí pueden llegar a ser muy cercanas, casi como si fueran familiares. Por ende, la conexión entre los integrantes del grupo debe tener una armonía sana, donde cada integrante pueda cuidar al otro en cualquier momento. Así el uso de la tecnología, cada vez los acerca más. De esta manera, los dispositivos móviles se convierten en una herramienta para cuidarse entre compañeros o amigos, ya sea por medio de chats, foros, o aplicaciones móviles que permitan la interconexión de todos estos componentes asociados a la comunidad, en un solo lugar.

### **Hábitos**

La creación de eventos por medio de redes sociales o grupos cerrados de mensajería instantánea es uno de muchos hábitos presentes en LAMA, pero es el que más está presente en este grupo. El Oficial de Moto Turismo es quien toma las imágenes al inicio del año de los integrantes de este grupo, conociendo previamente los lugares de donde se va a emprender el viaje y posteriormente certifica el estado y recorrido actual del odómetro de la motocicleta de cada integrante para luego validar los recorridos realizados.

### **Medio**

El medio o lugar donde se puede ubicar a este grupo se declara donde hacen uso de sus vehículos o motocicletas que se hace relación con el artefacto, es decir los lugares de interacción entre motociclistas en una ubicación geográfica determinada previamente. Sus eventos y reuniones son la forma como la comunidad se organiza para extraer la información que requieren para sus propios fines y necesidades. El medio donde se ubica a los integrantes de esta comunidad es muy diverso, ya que sus creencias o cultura va relacionada con nuevas experiencias y entornos diversos.



### **Artefacto**

La sensación de comunidad hacia los integrantes del grupo LAMA, permite crear un aplicativo móvil, donde cada uno conoce el estado general de los demás. Gracias a la innovación de poder integrar diferentes componentes, como lo son, el control de los integrantes, en un mismo lugar, a través del celular. Se podrá conocer los datos, participación, y situación actual dentro de la comunidad y de cada integrante, permitiendo que la comunidad sea de esta manera más fuerte, en el sentido de los valores que más peso tienen cuando se viaja en el grupo Lama Sabana.

Los administradores tienen toda la información de los motociclistas en un solo lugar, que a partir de los diferentes módulos creados a la medida para las necesidades del grupo de motociclistas les permite tener una organización más adecuada en torno a la creación y gestión de los eventos que se realicen.

## **2.3 TABLA DE ENTREGABLES**

Teniendo en cuenta el alcance que es definido junto Lama Sabana en el anexo 2 previamente comentado, y los requerimientos funcionales y no funcionales que se requieren para el dar cumplimiento de entrega de producto a satisfacción, se definen unos paquetes de trabajo en los cuales se desarrollen actividades que satisfagan con los requisitos establecidos para dar cumplimiento al proyecto. Los diferentes paquetes de trabajo se pueden visualizar en la Tabla 1.

**Tabla 1. Paquetes de trabajo.**

<b><i>Nombre del Work Package</i></b>	<b><i>Descripción detallada</i></b>	<b><i>Actividades asociadas al paquete de trabajo</i></b>	<b><i>Criterio de éxito</i></b>
Inicio	En este paquete de trabajo se debe identificar los interesados en el proyecto, sus expectativas y el valor aproximado del mismo	1. Acta de constitución del proyecto 2. identificar interesados 3. Determinar alcance 4. Estimar costo del proyecto	Aprobación para iniciar la fase de planeación del proyecto
Módulo de perfil de usuario	De acuerdo con los requerimientos establecidos por el cliente, se levantan las características del módulo en un alto nivel, ya que en este work package se proponen los	1. Levantar requerimientos emitidos por el usuario sobre la información que se debe presentar en este módulo y su respectiva historia	Listado de requisitos aceptados para este módulo

<b>Nombre del Work Package</b>	<b>Descripción detallada</b>	<b>Actividades asociadas al paquete de trabajo</b>	<b>Criterio de éxito</b>
	datos que el usuario permite mostrar	2. Diseñar y establecer campos requeridos para crear un usuario	
Módulo generador de eventos	A partir del levantamiento de requisitos establecidos por el cliente, se debe proponer las plantillas a diligenciar con la información suficiente para programar un evento	1. Levantar información para la plantilla que contiene la información relevante del evento 2. Establecer calendario de eventos.	Listado de requisitos aceptados para este módulo
Módulo de consulta de usuarios	En este paquete de trabajo se levanta qué información se va a utilizar para realizar la búsqueda de cada uno de los perfiles de usuarios	1. Establecer criterio de búsqueda de usuarios (por nombre, por email, por rango, etc) 2. Establecer permisos de visualización de la información de los usuarios dependiendo del tipo de perfil que realiza la consulta (Administrador, usuario LAMA)	Listado de requisitos aceptados para este módulo
Módulo de actualizaciones de estado	En este paquete de trabajo se debe proponer la plantilla que se mostrará al resto de usuarios con la información reunida durante un evento de LAMA	1. Establecer características de la publicación (Fotografía del odómetro, nombre de usuario, kilómetros recorridos, fecha de publicación)	Listado de requisitos aceptados para este módulo
Módulo de inicio de sesión	La aplicación garantizará el inicio de sesión únicamente a los usuarios registrados dentro de la base de datos de LAMA	1. levantar los requisitos mínimos para garantizar la seguridad de los datos en inicio de sesión en la aplicación	Listado de requisitos aceptados para este módulo
Diseño de la Base de datos NoSQL o SQL	Establecer el modelo requerido para almacenar la información y definir el método de diferenciación de datos para almacenarlos en las distintas dependencias de la nube.	1. Analizar las diferentes opciones de bases de datos disponibles en el mercado (Relacional, No Relacional). 2. Diseño del esquema de las tablas (Para el caso de BD Relacional) 3. Identificar el tipo de dato que se va a almacenar en esa aplicación (archivo multimedia, texto plano, tipo numérico, correo, etc)	Persistencia de datos ingresados sea la información correcta.
Arquitectura del proyecto	En este paquete se define la manera óptima para construir la aplicación, algoritmos y	1. Definir la lógica de la aplicación.	Aceptación por parte del cliente

<b>Nombre del Work Package</b>	<b>Descripción detallada</b>	<b>Actividades asociadas al paquete de trabajo</b>	<b>Criterio de éxito</b>
	secuencia lógica del funcionamiento.	2. Definir interacción entre componentes 3. Establecer funcionalidades de los módulos	
Diagrama de flujo	En este paquete de trabajo se estudian las distintas interconexiones de los datos que van a ser procesados dentro de la aplicación	1. Definir el flujo de datos dentro de la aplicación	Aceptación por parte del cliente
Mockup de la aplicación	Plantear diferentes alternativas para seleccionar la mejor interfaz gráfica	1. Diseñar distintos esquemas gráficos para cada una de las vistas que va a tener la aplicación	Mockup aprobado por el cliente
Ambiente de desarrollo	Se debe definir cuál es la manera más práctica para dividir el flujo de trabajo sin generar conflictos entre los códigos que va a desarrollar el equipo de trabajo.	1. Establecer estructura de trabajo en ramas y control de versiones	Contar con un repositorio remoto con todo el flujo de trabajo
Código fuente de la aplicación	En este paquete de trabajo se debe condensar toda la lógica de la aplicación, pasando de un esquema visual a código	1. Instalar JDK (Java Developer Kit) para compilar código Java 2. Iniciar desarrollo de código fuente usando IDE Eclipse (Integrated Development Environment).	Superar las pruebas realizadas con SONARQUBE (Herramienta para realizar pruebas a código java)
Despliegue de la aplicación	cargar aplicación a servidor de prueba	1. Configurar el servidor en nube para alojar la aplicación Backend. 2. Configurar servidor de base de datos.	Servidor activo y enviando respuestas desde cualquier IP (Ping)
Código fuente del entorno de trabajo	Este paquete de trabajo se debe encargar de pasar todos los prototipos visuales a código que pueda ser interpretado por un dispositivo móvil.	1. Desarrollo de código fuente en lenguaje Dart y Java.	Código funcional de acuerdo con las historias de usuario.
Pruebas Unitarias	En este paquete de trabajo se debe verificar que los componentes diseñados cumplan con las con las funcionalidades esperadas	1. Establecer documento de plan de pruebas 2. Ejecutar las pruebas establecidas para la aplicación 3. Identificar defectos en el código y corregirlos	Código fuente sin presentar fallas en la lógica del flujo de datos.

<b>Nombre del Work Package</b>	<b>Descripción detallada</b>	<b>Actividades asociadas al paquete de trabajo</b>	<b>Criterio de éxito</b>
Pruebas de integración con microservicios	En este paquete de trabajo se verifica el funcionamiento de la aplicación después de integrar cada uno de los módulos resultantes de las pruebas unitarias	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Integrar cada uno de los módulos resultantes de las pruebas unitarias</li> <li>2. Identificar defectos en el código y corregirlos</li> </ol>	Código fuente sin presentar fallas en la lógica del flujo de datos.
pruebas en ambiente simulado	Este paquete de trabajo se encarga de supervisar el comportamiento de la aplicación una vez se haya realizado las pruebas de integración	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Establecer la versión necesaria del OS para el funcionamiento de la app. (Android).</li> </ol>	Código fuente sin presentar fallas en la lógica del flujo de datos.
Ambiente piloto	En este paquete de trabajo se debe liberar una versión para que los usuarios verifiquen si el producto se adapta a sus expectativas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Liberar versión de prueba para uso por parte del usuario</li> <li>2. Establecer el medio de distribución de la aplicación.</li> <li>3. Documentar feedback recibido por parte del usuario</li> </ol>	Aprobación por parte del usuario
Manual de uso de la aplicación	En este paquete de trabajo se debe redactar un documento técnico con las especificaciones de funcionamiento y preguntas frecuentes que se presentan dentro de la aplicación	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redactar documento técnico de funcionamiento de la app</li> </ol>	Documento aprobado por parte del sponsor y el cliente
Monitoreo y control	En este paquete de trabajo se deben determinar las acciones correctivas en caso de que las actividades del proyecto se alejen del resultado esperado	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Monitorear el plan para la gestión del cronograma</li> <li>2. Monitorear parámetros claves del proyecto</li> <li>3. Verificar cumplimiento de hitos</li> <li>4. Monitorear el riesgo y tomar acciones</li> <li>5. Monitorear desempeño de recursos</li> <li>6. Reportar estado de avance del proyecto</li> </ol>	Cumplimiento de todas las actividades descritas en el cronograma

---

## 2.4 VARIABLES A MEDIR

Como el propósito del proyecto es mejorar y agilizar los procesos manuales que se implementan en esta comunidad, las variables a medir se puntualizan en el tiempo que se toma el administrador para crear eventos y gestionar la información de los usuarios y miembros de la comunidad. Permite realizar una estimación de si los nuevos administradores cuentan con una herramienta útil, para reducir dicho tiempo.

Para realizar dicho cálculo se toma como base el tiempo que requieren los procesos por parte del administrador para lograr el registro exitoso de un integrante en el sistema, luego se toma la media de los tiempos.

## 2.5 METODOLOGÍA

Hay muchas metodologías existentes que pueden ser utilizadas para el desarrollo de software [4], para las que se debe tener en consideración las cualidades cuando se crea un aplicativo móvil, haciendo énfasis en las soluciones referentes por fuera de esta industria, como puede ser el límite de tiempo que suele ser corto para el desarrollo, el cambio constante de las plataformas utilizadas como herramientas de apoyo, además de las diferentes configuraciones de hardware, siendo un aspecto clave al momento de tomar la decisión en que metodología es la más adecuada para el aplicativo móvil. Es así que se considera un grupo de las mismas más eficiente, acorde al contexto de un aplicativo móvil, que se conocen como metodologías ágiles. Porque ha sido pensado según [4] para la gente, enfocándose en la comunicación, con la coordinación necesaria para realizar los cambios que puedan llegar a presentarse, mejorando constantemente, con cada ciclo de proceso para la construcción del software.

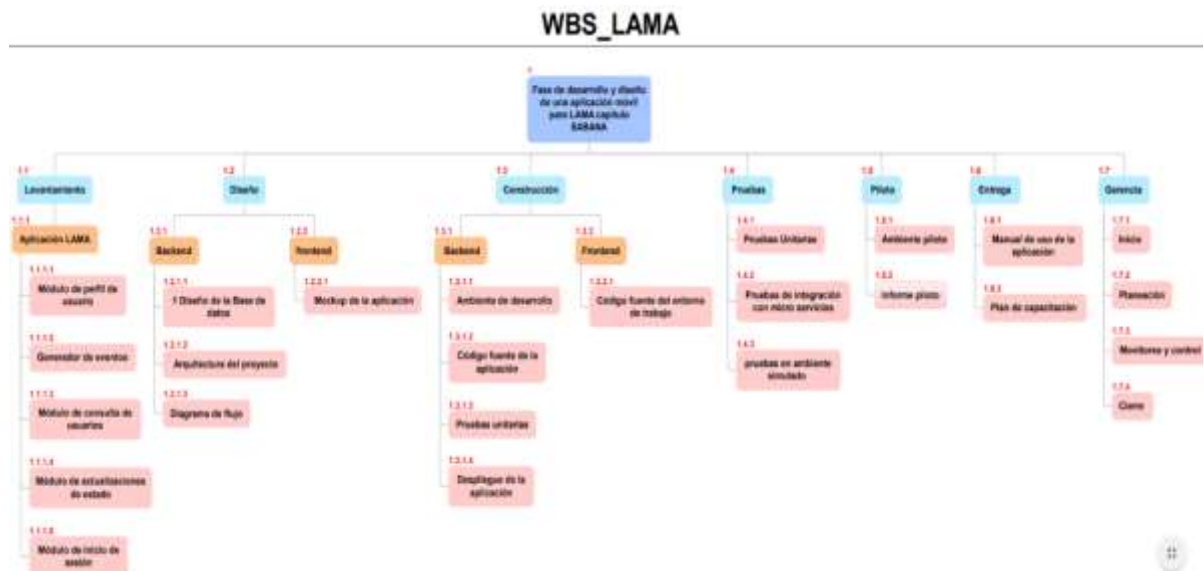
Es así que para un desarrollo ágil según se toma el concepto de iterativo e incremental, siendo altamente coordinado y colaborativo, para crear un software de calidad, pertinente a las necesidades en constante cambio de todas las partes interesadas.

Para las metodologías ágiles se tienen: SCRUM, Feature Driven Development, Dynamic System Development Methodology, XP y Adaptive Software Development. [4] Como meta de este caso de estudio se implementó la metodología SCRUM.

### 2.5.1 Estructura de desglose de trabajo

La estructura de desglose de trabajo del proyecto se divide en siete fases. Para el diseño de este WBS, se tomó en cuenta los diferentes entregables que se definieron para dar cumplimiento al proyecto y se plasmaron en diferentes paquetes de trabajo dentro de su respectiva fase, teniendo en cuenta los diferentes criterios de aceptación para poder desarrollar cada paquete de trabajo. La estructura de desglose de trabajo se puede ver en la Figura 3.

**Figura 2. Estructura de descomposición de trabajo**



Fuente: Elaboración propia

### 2.5.2 Aplicación de la metodología

Como proceso de trabajo, se enlistan las tareas correspondientes para los integrantes del equipo, que mediante el uso de la herramienta Trello se organizan en secciones, que son:

- Backlog: Son las tareas pendientes.
- To-Do: Las tareas que están próximas a realizarse.
- Doing: Tareas que se están realizando durante el periodo de tiempo establecido previamente.
- Testing: Se valida que la tarea sea desarrollada como se esperaba.
- Done: Son las tareas desempeñadas de manera exitosa.
- Planning: Fase de planeación futura.

---

### 2.5.3 Cronograma

Teniendo en cuenta la metodología utilizada en este proyecto antes mencionada y aplicando las buenas prácticas establecidas por el marco de trabajo Scrum, se diseña un plan para el desarrollo del aplicativo móvil dividido por las diferentes fases del proyecto planteadas en la estructura de descomposición de trabajo antes mencionada, dividido por semanas de trabajo establecidos como sprints.

Esto con el propósito de desarrollar un producto acorde a las necesidades de Lama Sabana, en el cual se pueda obtener un entregable o un MVP (producto mínimo viable) que cumpla con los requerimientos y alcance del proyecto. El cronograma en el cual se puede evidenciar el uso de prácticas sugeridas por la metodología utilizada puede verse con más detalle en el **anexo 3**.

## 2.6 ACUERDO CON EL CLIENTE

La aplicación deberá contar los siguientes módulos:

- Módulo de inicio de sesión o registro.
- Módulo de actualizaciones de información de usuario.
- Módulo de consulta de información y de miembros.
- Módulo de notificaciones.
- Módulo de creación de eventos
- Módulo de gestión de fotos.
- Módulo de gestión de motocicletas.
- Log de transacciones.

Los módulos relacionados previamente se encuentran a alto nivel, ya que la información y características de cada uno de ellos se conocerán después de haber realizado las historias de usuario y de conocer las características específicas para cada uno de los módulos exigidos por el cliente, por lo cual el resultado final de módulos y sus componentes se lograrán de común acuerdo entre los desarrolladores y la gerencia del proyecto.

Finalizada la primera fase del proyecto acompañado de gerencia de proyecto, se inicia la segunda fase la cual establece nuevos requerimientos y pequeñas mejoras dentro de un nuevo alcance que se acuerda con el cliente para implementar mejoras menores y pequeños ajustes de soporte al software.

Este acuerdo es consensuado junto a un grupo de estudiantes de Especialización en Gerencia de Proyectos, los cuales son los encargados de dirigir y gerenciar el

---

proyecto en su primera fase de desarrollo la cual comprende el segundo semestre del año 2020, en la cual el equipo de desarrollo deberá entregar: Mockup, base de datos, código fuente de la aplicación y versión Beta del aplicativo. Este acuerdo puede ser consultado en el **anexo 6**.

## **2.7 COMPONENTE ÉTICO**

○

Según el código de Ética y conducta profesional de ACM, se toma la responsabilidad del trabajo realizado. Donde se toma control de los intereses por parte de los desarrolladores, el cliente, y los usuarios, donde ninguna parte será dañada, buscando el bienestar común.

El desarrollo del software se acepta si no se disminuye la calidad de vida de los integrantes, no se daña al medio ambiente, se cumplen con las especificaciones pedidas por el cliente. Siempre buscando el bienestar público.

Los desarrolladores del artefacto tecnológico cumplan con la obligación de ser transparentes y proporcionar una información completa de todas las capacidades del sistema, de las limitaciones y posibles problemas al cliente. A su vez, se comprometen a cumplir todos los compromisos pactados para dar cumplimiento al desarrollo del software.

Los estudiantes de ingeniería conocen los intereses tanto del cliente como los propios. Donde solamente actuarán en el área encargada a las competencias descritas, con honestidad, y teniendo la franqueza de relatar los inconvenientes o limitaciones en base a su experiencia y educación.



---

### 3. MARCO REFERENCIAL

En este capítulo se muestra la información recolectada de diferentes revistas y artículos, donde se plasman las evidencias de lo que ya se ha creado en relación al proyecto en cuestión, así como el desarrollo metodológico, alcance, y los resultados propuestos.

#### 3.1 ANTECEDENTES Y ESTADO DEL ARTE

Existen millones de dispositivos móviles que usan los sistemas operativos Android y IOS en el mercado como puede ver en [3]. Gracias a sus características, se puede implementar múltiples aplicaciones o funcionalidades. Es por esta razón que son los dispositivos más utilizados a día de hoy. Por eso nos concentramos en dichos sistemas operativos en este apartado.

Los smartphones son dispositivos orientados a ser computadores de bolsillo, además de las funcionalidades de un teléfono común. Cuenta con una mejor capacidad en el procesamiento de información, almacenamiento, conexión, y demás características que lo hacen muy útil. Pero su reducido tamaño, es la principal limitante de dichas características, que lo separan de ser un computador convencional. Aspecto a tener en cuenta cuando se desarrolla el software para el dispositivo.

El sistema operativo Android basado en Linux, dicho en [4], es uno de más utilizado en el mundo, ganándole por una gran diferencia a sus competidores, el cual es utilizado principalmente en dispositivos con pantalla táctil. Fue creado originalmente por Android INC en el año 2005, en palo alto California, que fue financiado por Google, para luego convertirse en el dueño. Los responsables de dicho sistema operativo son Open Handset Aliance, organización compuesta por más de treinta compañías.

Principalmente Android permite la interconexión entre varios dispositivos, o lo que se conoce como multiplataforma, siendo un gran avance en años atrás, cuando los dispositivos solamente tenían un sistema operativo específico. Llevándolo a ser el más usado en el mundo.

Por otro lado, está IOS, creado en Junio 29 de 2007, que es un sistema operativo exclusivo para dispositivos Apple. Utilizado en dispositivos con pantalla táctil, a través del concepto multitáctil. Que permite una respuesta inmediata, por medio de una interfaz intuitiva.[4]

La manipulación del celular es posible gracias a los gestos interactivos, como lo son tocar, pellizcar, y demás interacciones. Contando con otras tecnologías como lo son

---

el GPS o giroscopio, que le indican en qué posición o donde se encuentran, dando una serie de aplicaciones útiles para el usuario.

En la armada estadounidense se desarrolló una tecnología de navegación, posicionándose en base a los satélites que proveen el sistema de navegación en sus flotas con actualizaciones reales de su posición. Dando el nacimiento a TRANSIT, en 1964.

En 1973 los Estados Unidos combinó los programas de la Fuerza Aérea con la armada conocida como NAVSTAR GPS. Desarrollados 11 satélites en los años 1978 y 1985, lanzados por NAVSTAR, como prototipos, de donde se desarrollaron nuevas generaciones, hasta crear una red tal que se conoció como la, capacidad operacional inicial, en diciembre de 1993, con la, capacidad operacional total en el año 1995.

Los satélites precisan con un reloj atómico, la hora de la semana, para en dado caso de estar defectuoso poder reemplazarlo. Las transmisiones son de 30 segundos, con 1500 bits de datos codificados. Que usan la secuencia pseudoaleatoria (PRN) de alta velocidad, siendo distinta en todos los satélites. Así los receptores GPS conocen el código PRN para cada satélite, lo que permite decodificar sus señales y distinguirlas entre sí. Dichas transmisiones son cronometradas, donde en la primera parte de la señal GPS se indica al receptor, la relación del reloj y la hora del GPS. Luego se dan los datos que informan la órbita precisa en la que se encuentra el satélite.

No existen aplicaciones móviles que se dirijan exclusivamente al control de grupos de motociclistas, por parte de un equipo de administradores u organizadores, que desean iniciar un gremio o marcas y a su vez cada integrante tenga una calificación acorde a su desempeño como viajero de moto (dicha calificación es dada por los demás integrantes, que indican cómo fue su experiencia de viaje con el viajero). En cambio, existen foros en plataformas de redes sociales como Facebook, páginas web, o aplicaciones móviles dedicadas al viaje individual. En dichas aplicaciones como RISER, el viajero indica su destino en la plataforma, y busca si existe alguien más que ya ha realizado el mismo viaje que se plantea realizar, también si alguien pudiera realizarlo junto con él.

Entre las aplicaciones móviles, existe una en especial conocida como Riser, que es la más aproximada a lo que se plantea en este proyecto. Con la diferencia de que esta es una red social de motociclistas, sin una marca o gremio en específico. Cuenta con funcionalidades como conteo de distancia recorrida, sistema de notificaciones de advertencias o nuevas rutas recomendadas y gestión de información del usuario.

---

Otra alternativa que puede ofrecer esta misma experiencia de usuario para motociclistas, es WeRide, una aplicación para IOS donde se puede encontrar gente con rutas similares, integrarse en un grupo de motociclistas, compartir fotos y experiencias con otros usuarios. Pero es para todo el público, por lo que puede ingresar cualquier tipo de motociclista, siendo esto un impedimento para los usuarios de LAMA quienes buscan ciertos requisitos de exclusividad, como lo es el alto cilindraje de las motos y su proceso de iniciación.

Dentro de los diferentes artefactos que son relevantes para tener en cuenta en el desarrollo de este proyecto se pueden mencionar aplicaciones móviles como: Guardian Angel, la cual es una aplicación para dispositivos Android, que se basa en la señal del conector jack o de auriculares, que en el momento que se desconecta del celular alerta mediante un mensaje de texto a los contactos que se añadieron previamente, con las coordenadas exactas de la ubicación del motociclista. Siendo de gran utilidad si se viaja solo. Sin embargo, no cumple los propósitos de LAMA, quienes buscan viajar en grupos confiables.

Dentro de las funcionalidades requeridas que podemos encontrar en otros proyectos anteriores existe Gas Biker. Esta aplicación permite formar grupos de amigos o familiares. Dando la ubicación y estado de todos los miembros activos en tiempo real. Comunicados a través del sistema de alertas y chat de la APP. Sin embargo, sirve para cualquier motociclista, no teniendo una plataforma exclusiva para un grupo demandante como lo es LAMA SABANA.

Funcionalidad es como conteo de distancia recorrida con base a la gasolina del vehículo, se puede utilizar la aplicación del proyecto Fuelio. La cual permite al usuario controlar la cantidad de gasolina que se gasta. Ofrece información de los kilómetros recorridos, el precio de la última vez que se tanqueo, el consumo medio de los viajes y cuánto combustible se consume la última vez que se viajó.

Estos proyectos mencionados anteriormente, están enfocados a todo público sin restricción de privacidad o membresía exclusiva para su uso a los usuarios. Las tecnologías utilizadas en algunos de los proyectos antes mencionados, están enfocados a un mercado de un solo sistema o dispositivo. como el caso de WeRide el cual está enfocado únicamente para dispositivos iOS lo cual no permite la implementación del software desarrollado en múltiples plataformas. Por lo cual, no existen evidencias de que existan antecedentes de proyectos enfocados en la construcción de aplicaciones móviles construidas con herramientas que permitan la ejecución del software en múltiples plataformas.

---

## 3.2 MARCO TEÓRICO

Teniendo en cuenta los antecedentes, estado del arte y objetivos de este proyecto, se establece desarrollar el artefacto tecnológico, como un sistema de software para dispositivos móviles utilizando el kit de desarrollo de Google, Flutter.

Flutter es un marco de código abierto para crear aplicaciones móviles de alta calidad y alto rendimiento en sistemas operativos móviles: Android e iOS. Proporciona un SDK (kit de desarrollo de software) simple, potente, eficiente y fácil de entender para escribir aplicaciones en el propio lenguaje de programación de Google, Dart. [8].

En busca de cumplir con el tercer objetivo de este proyecto en búsqueda del sistema más eficiente para satisfacer las necesidades de Lama Sabana. Dart, el lenguaje que utiliza Flutter, ofrece algunas características importantes como la compilación justo a tiempo, esto implica la compilación del código escrito, durante la ejecución del programa, en lugar de hacerlo antes de la ejecución. Esto consiste en la traducción del código fuente al código máquina. Esta compilación en tiempo real (AOT) es el acto de compilar un lenguaje de programación de alto nivel, como C o C++, en un código máquina para que el archivo binario resultante pueda ejecutarse de forma nativa en los diferentes dispositivos, como se menciona en el artículo [10].

Según la investigación y experimentos realizados en el artículo [9], se determina que Flutter es la opción perfecta para el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma. Destaca por su rápido ciclo de desarrollo y sus técnicas inteligentes de acceso a los servicios de la plataforma y la fluida experiencia de usuario resultante.

La infraestructura tecnológica necesaria para poder desplegar e implementar una aplicación móvil capaz de responder a las necesidades establecidas en este proyecto, deben ser de excelente calidad, con capacidad de crecimiento y capaz de ofrecer los servicios necesarios requeridos para dar cumplimiento a los objetivos y requerimientos del proyecto. Por eso, se establece utilizar computación en la nube, ya que se está convirtiendo en un modelo de empresa cada vez más popular en el que los recursos informáticos que se ponen a disposición del usuario según sus necesidades como se menciona en [11].

La computación en la nube utiliza tecnologías de Internet para la entrega de capacidades habilitadas por TI como un servicio a cualquier usuario necesario, es decir, a través de la computación en la nube podemos acceder a cualquier cosa que queramos desde cualquier lugar a cualquier ordenador, sin preocuparnos de puntos importantes como almacenamiento, alto coste, gestión etc. [11]

De los diferentes proveedores que ofrecen estos servicios, Amazon Web Services (AWS) es uno de los mejores proveedores de servicios en la nube en el mundo.

---

AWS es el proveedor más confiable de la computación en la nube, no solo proporciona una excelente seguridad de la nube, si no también proporciona extensos servicios en ella. También ofrece ciertos beneficios de la computación en nube como la escalabilidad, la flexibilidad, la reducción de costos y una mayor utilización de los recursos que se consideran como razones para la adopción de la computación en la nube con AWS [11].

Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto, es necesario contar con buenas prácticas de una metodología que sea flexible y adaptable para los diferentes integrantes de este proyecto, y se logre construir un producto con la mejor calidad posible. Por esto mismo, utilizar metodologías ágiles es indispensable para asegurar el éxito de este proyecto. Ya que el desarrollo con metodologías ágiles se ha popularizado desde principios del siglo XXI, y desde entonces ha sido predominante en la industria del software debido a su gran éxito.

Dentro de las metodologías ágiles más populares, existe Scrum. Que es un marco de trabajo flexible que permite el desarrollo de productos concurrentes. La principal ventaja que permite este marco de trabajo es que después de cada iteración, el cliente revisa los resultados de todo un bucle, no solo de una etapa, lo que permite una comprensión más amplia del progreso del producto y facilita una retroalimentación más extensa. De este modo se garantiza una resolución más rápida de las discrepancias y una respuesta más rápida y eficaz a los posibles cambios que puedan existir en el proyecto como se menciona en el artículo [12].

#### **4. DESARROLLO METODOLÓGICO**

De acuerdo con el marco metodológico y desde el punto de vista de la ingeniería de software se consideran las herramientas y prácticas metodológicas más adecuadas, para elaborar el contenido del proyecto. Iniciando el desarrollo tecnológico se determinan lo que son los requerimientos funcionales y no funcionales más relevantes. Por lo primero se propone la arquitectura que se tiene planeado utilizar como más viable, que contemple el funcionamiento correcto del artefacto a desarrollar y mitigar posibles irregularidades a lo largo del proceso.

Para el diseño de la aplicación se tienen en cuenta las necesidades del club de motociclistas LAMA SABANA, que en resumen son la creación de eventos y gestión especializada de la información. Puede ver con mayor detalle la fase de diseño en el **anexo 5**.

---

## 4.1 INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

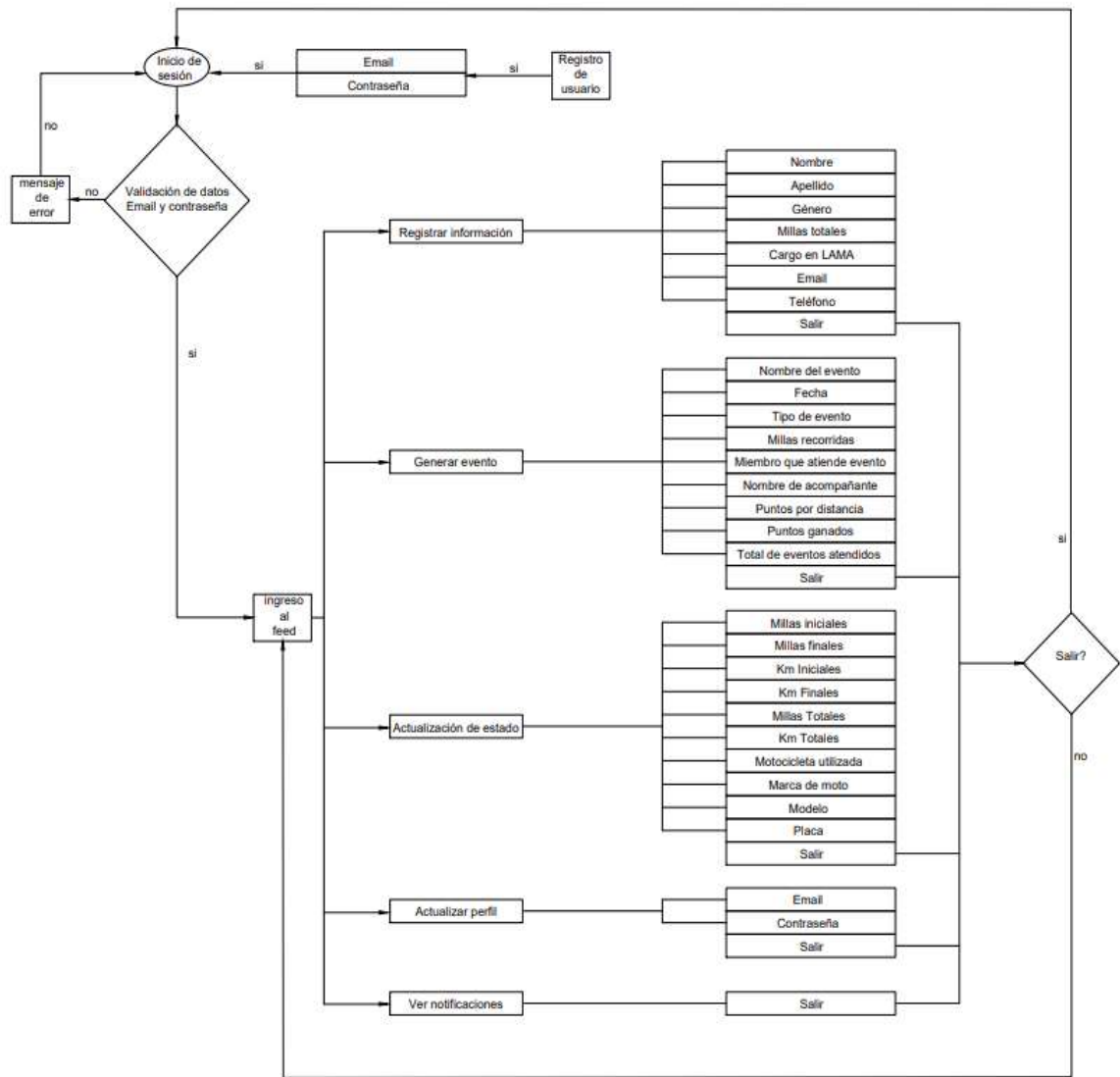
Partiendo de la teoría, los requerimientos funcionales, es lo que el software realiza el punto principal para agregar valor hacia los interesados o stakeholders, definiendo qué capacidad tiene el producto. Ahora los requerimientos no funcionales son todos aquellos que debería ser el software, que es donde se definen las propiedades y características, para determinar el funcionamiento del software. [5]

### 4.1.1 Diagramas.

Diagrama de flujo:

En base a los requerimientos propuestos por el cliente en el cual se expresa su necesidad de flujo de la información dentro del aplicativo a desarrollar, se definen los datos que se deben manejar dentro del aplicativo y las diferentes acciones que se deben ejecutar para el correcto funcionamiento del manejo de la información dentro del aplicativo, este funcionamiento lo podemos ver de manera más específica en la Figura 3.

Figura 3. Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia

---

## Arquitectura:

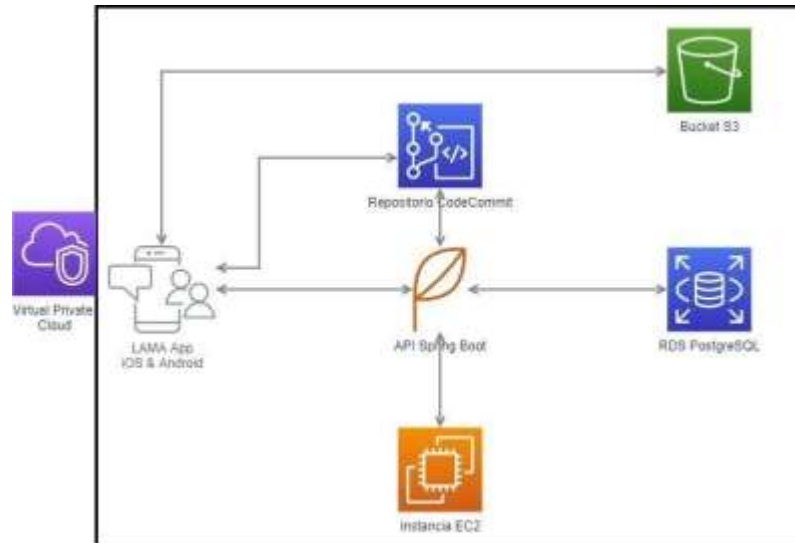
En el proyecto se plantea con una arquitectura 'on cloud' lo cual se basa en construir sistemas de información con servicios TI alojados en la nube utilizando los servicios de Amazon Web Service free tier, esta licencia de acceso a servicios gratuitos se establece por el tiempo de 1 año. esto con base al requerimiento del cliente de poder construir el software de manera gratuita.

Para el diseño y construcción del proyecto se optó por utilizar los siguientes servicios como se muestra en la Figura 4:

- **VPC:** Virtual Private Cloud permite privatizar todos los servicios alojados dentro de una arquitectura y así lograr brindar una seguridad y privacidad dentro de los mismos.
- **EC2:** Instancias computacionales o servidores que pueden fácilmente ser escalados tanto de manera horizontal como vertical.
- **RDS:** Es un servicio construido con instancias computacionales exclusivos para bases de datos relacionales
- **S3:** Servicio de almacenamiento de datos simples configurable por capas para el acceso rápido de los datos.
- **CodeCommit:** Servicio para manejo y repositorio de código programable que utiliza GIT como sistema de control de versiones.



**Figura 4. Arquitectura en AWS**

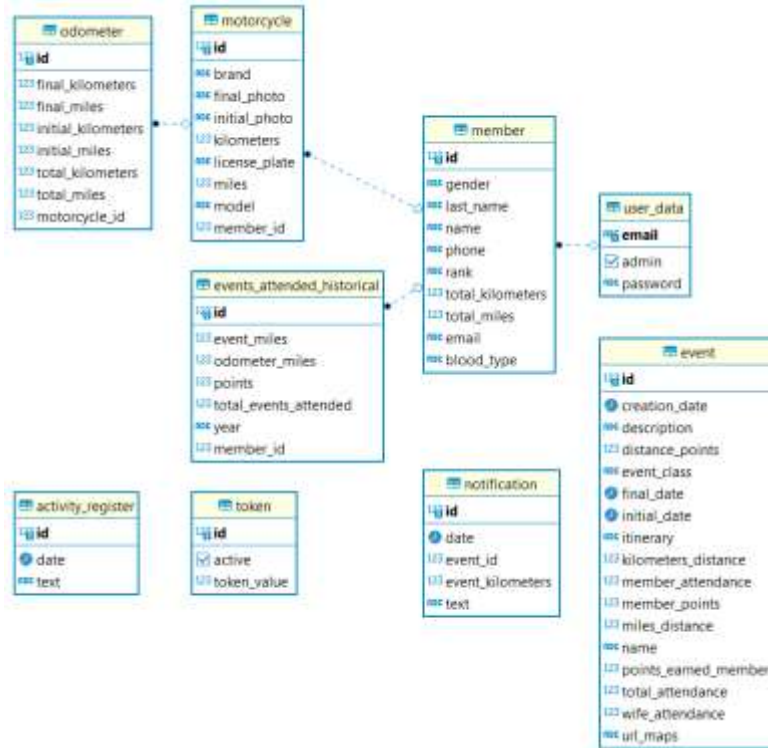


Fuente: Elaboración propia

Para dar cumplimiento al requerimiento de construir un software capaz de ejecutarse en dispositivos móviles con sistemas operativos Android y iOS, se desarrolla el aplicativo móvil con el kit de desarrollo de Google, Flutter. Esto para dar cumplimiento al requerimiento y facilitar el desarrollo del software ya que permite crear una sola versión del aplicativo funcional para ambos dispositivos móviles.

Para la gestión y almacenamiento de datos del aplicativo, se implementó el gestor de base de datos PostgreSQL esto para dar cumplimiento a la implementación de tecnologías gratis o con licencia community y acoplado a la arquitectura antes mencionada en AWS donde se utilizó un servicio RDS para base de datos relacionales, diseñando un modelo entidad relación acorde a las necesidades del cliente, como se muestra en la Figura 5.

**Figura 5. Modelo Entidad Relación Base de datos**



Fuente: Elaboración propia

Para el desarrollo de servicios lógicos que se conectan con el aplicativo y la base de datos se optó por utilizar el framework de java Spring Boot el cual permite crear micro servicios web de manera ágil, rápida y sencilla en la cual se pueden conectar fácilmente a las tecnologías antes mencionadas e implementar como servicios web http.

Inicia el desarrollo de la aplicación móvil partiendo de la planeación previa, comenzando por la creación de la base de datos en PostgreSQL que es un sistema de gestión de base de base de datos y la estructuración del proyecto en el IDE Eclipse. Las tecnologías utilizadas para la construcción del software del aplicativo móvil se pueden visualizar en la Figura 6.

---

**Figura 6. Tecnologías implementadas**



Fuente: Elaboración propia

---

## 5. RESULTADOS

Durante la primera fase de desarrollo del proyecto se abarca el segundo semestre del año 2020, junto a los integrantes de Gerencia de Proyectos se logra entregar al cliente la versión piloto del aplicativo funcional cumpliendo con el alcance inicial establecido por los diferentes integrantes del proyecto.

El uso de la metodología ágil planteada, y la definición de tareas a lo largo de la construcción del artefacto para cumplir con la entrega del artefacto, sirvió para agilizar y poder ejecutar las tareas de las diferentes etapas del proyecto y cumplir con los paquetes de trabajo definidos, permitiendo una ejecución del proyecto flexible para los diferentes integrantes del equipo de desarrollo y equipo de gerencia de proyectos.

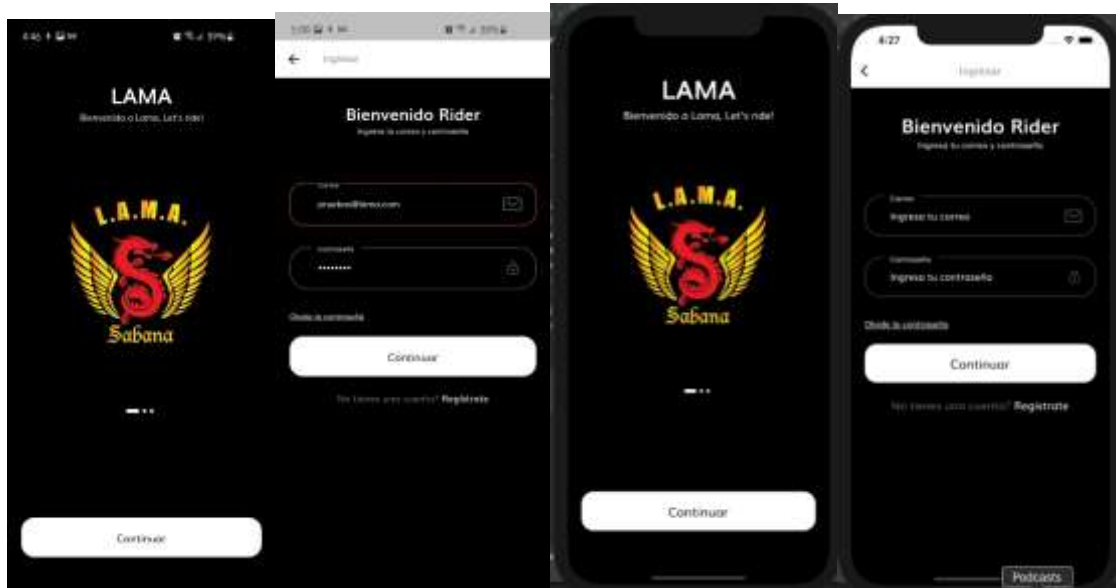
El aplicativo es capaz de ejecutarse en los diferentes sistemas operativos requeridos, sin embargo, se llega hasta una versión piloto, ya que el incluir el aplicativo desarrollado en las respectivas tiendas oficiales de cada sistema operativo de los dispositivos móviles, implica una inversión económica.

Para lo que respecta a la siguiente fase de desarrollo del proyecto, se entrega una versión mejorada del aplicativo, con algunas funcionalidades nuevas y generadoras de valor al proyecto.

Para hacer cierre y entrega final del artefacto construido se entrega al cliente Lama Sabana el aplicativo móvil funcional para dispositivos móviles con sistemas operativos Android y iOS, cumpliendo todos los requisitos funcionales y no funcionales establecidos en las dos fases del proyecto.

El software se entrega a satisfacción cumpliendo todos los entregables comprometidos. Se puede visualizar el diseño de las páginas principales del aplicativo final en ambos sistemas operativos, tanto Android como iOS en la Figura 7.

**Figura 7. Diseño aplicativo Lama Sabana**



Fuente: Elaboración propia

El aplicativo permite crear, editar y gestionar los datos de los eventos de la asociación Lama Sabana que son creados por un usuario, a su vez, permite gestionar la información de los miembros del grupo, y poder ingresar datos personales como número de teléfono, correo electrónico y rango dentro de la asociación LAMA SABANA.

Como valor agregado y acorde a las necesidades del cliente, durante la segunda fase de desarrollo del proyecto y para realizar su entrega, se acuerda en pagar la inscripción de la aplicación en la tienda oficial de Android, Google Play Store. La aplicación está desplegada en un ambiente productivo en la tienda de aplicaciones oficial de Google para teléfonos y tablets Android, se puede ver y descargar el aplicativo desde el **anexo 7**.

Para poder ingresar a la aplicación y acceder a las diferentes funciones que se desarrollaron en este proyecto, se crea un manual técnico, en el cual se explica los diferentes pasos para poder instalar el aplicativo en un dispositivo móvil Android y credenciales de un usuario de pruebas para validar el funcionamiento del aplicativo. Este manual se puede encontrar en el **anexo 9**.

---

## **6. ANÁLISIS DE RESULTADOS/ DISCUSIÓN**

Para dar inicio al análisis principal del resultado final de la aplicación móvil desarrollada, se establece que el software desarrollado cumple con los estándares tanto en diseño como en funcionalidad requerida por el cliente para tener un manejo de la información en un sistema desarrollado respecto al marco teórico del proyecto.

### **6.1 AJUSTES EN METODOLOGÍA**

La metodología usada para el desarrollo de este se proyectó, se implementó de forma híbrida según lo planteado en el marco teórico, ya que se modificaron algunos de los estándares establecidos por el marco de trabajo Scrum, esto con el fin de lograr dar un manejo adecuado a los tiempos y disponibilidad de los diferentes integrantes en el proyecto y desarrolladores. Aspectos fundamentales como reuniones diarias para el seguimiento de tareas de proyecto se establecieron dos días a la semana lo que ayudó a no acaparar el tiempo del equipo del proyecto más allá del necesario y cumplir con las tareas y requerimientos asignados para dar cumplimiento a la entrega del proyecto.

### **6.2 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO**

Para el desarrollo del proyecto se escogieron las herramientas necesarias para que pudieran dar cumplimiento a un requerimiento del mismo, y es la necesidad de no requerir cobros ni costos de servicios durante la fase de construcción del proyecto. Se logra acordar con el cliente utilizar los servicios de Amazon Web Service y optar por la licencia gratis de un año durante el desarrollo del proyecto en curso. Sin embargo, finalizado este periodo de tiempo el cliente tomará la decisión de cubrir con los costos generados por el consumo de servicios TI alojados en la nube de Amazon y seguir haciendo uso de las funcionalidades y herramientas que provee el aplicativo móvil.

### **6.3 DISEÑO DE LA APLICACIÓN**

El diseño de la aplicación fue un trabajo conjunto al cliente donde se obtuvieron diferentes cambios a lo largo del desarrollo del proyecto, no se implementó una herramienta para la creación de los mockup del aplicativo, se acordó con la gerencia de proyecto ir avanzando e implementando el diseño conforme se iba desarrollando el aplicativo móvil para determinar cuál sería su diseño final en base a una propuesta inicial de los desarrolladores, cambios como colores específicos y tipos de organización de algunos módulos del software fueron sugeridos por la opinión y requerimientos no funcionales del cliente.

---

## 6.4 RESULTADOS INICIALES Y FINALES

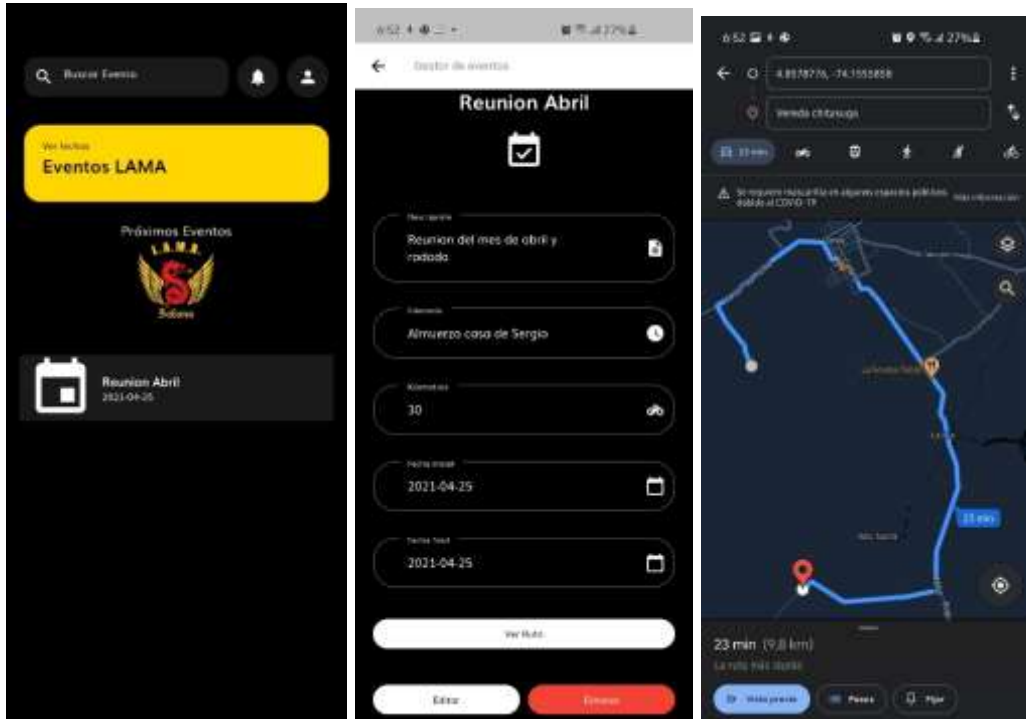
Los resultados iniciales del proyecto fueron el diseño e implementación de nuevas funciones con el modelo de base de datos propuesto al cliente, exponiendo las diferentes funcionalidades que tendría el aplicativo en un ambiente productivo y final. Esto fue utilizado para darle una retroalimentación al proyecto y validar si los requerimientos iniciales establecidos por el cliente cumplían y eran satisfactorios.

Para los resultados finales del proyecto se logra entregar un demo del aplicativo móvil funcional para dispositivos Android y iOS en ambientes simulados. Esto con la incidencia encontrada en ambos sistemas operativos que para que el aplicativo pudiera instalarse de manera oficial y segura en los dispositivos móviles, debería entrar a la tienda oficial de aplicaciones móviles respectiva a cada sistema en particular.

Para dar cumplimiento al objetivo general del proyecto el cual es disminuir el tiempo requerido por el oficial de moto turismo o los administradores encargados de recoger, registrar y organizar de la mejor manera la información de los demás miembros participantes de la comunidad Lama Sabana. Se tuvo en cuenta la entrevista inicial con el presidente de la comunidad Sergio Pardo, la cual se puede ver en el anexo 2. En la que expresa su sentir al describir la situación de recolección de información que debe hacer para poder registrar los datos de cada miembro y a su vez hacer el conteo de distancia recorrida y sumarla al registro de cada usuario en una plantilla con formato .xls. anexando en ella una foto del odómetro de la motocicleta de cada miembro asistente al evento, y al final del evento volver a revisar este odómetro para determinar la distancia recorrida. Teniendo en cuenta esta declaración hecha por el cliente, se pueden analizar diferentes factores de generación de valor que aporta el aplicativo móvil desarrollado para estas diferentes tareas.

Según acordado con el presidente Sergio Pardo de la comunidad Lama Sabana, se realizó a modo prueba, en un contexto y situación real, la creación del evento 'Reunión Abril' la cual tuvo lugar en abril 25 de 2021. Con una ruta asociada al evento de 30 km de distancia. Dicho evento creado en la aplicación con su ruta establecida se puede ver en la Figura 8.

Figura 8. Prueba piloto



Fuente: Elaboración propia

En este caso, para el registro de usuarios, cada miembro que disponía de un dispositivo con sistema operativo Android descargo la aplicación y procedió con el respectivo registro en el aplicativo. Desde el aplicativo con el usuario administrador que se entregó al cliente, se realizó la respectiva actualización de los kilómetros recorridos de cada uno los miembros asistentes al evento en mención, teniendo así un registro de asistencia al evento de cada miembro.

Como análisis de este resultado, se pudo evidenciar que el tiempo ejecutado para el calculo de la distancia no fue determinado por la captura de imágenes del odómetro de las motocicletas de los miembros participantes, si no que este dato fue entregado por el aplicativo Google Maps quien hace el cálculo de la distancia a recorrer en el evento. Y esta distancia es actualizada desde el perfil administrador a cada usuario sumándole la cantidad respectiva a lo que respecta el evento creado.



---

Por ende, se puede concluir que el tiempo de toma de asistencia que existía al registrar cada usuario el oficial de moto turismo en el documento .xls. Se elimina. Ya que cada usuario fue responsable de su propio registro en el sistema, y ese solo sería una única vez. También mencionar que el tiempo que correspondía a la captura de imágenes del odómetro al inicio y final del evento, para calcular la distancia recorrida por cada participante, también es eliminado, ya que con la funcionalidad de la aplicación al estar integrada con Google Maps, permite visualizar esta distancia de manera rápida y sencilla. El oficial de moto turismo solo tuvo que agregar ese valor de distancia recorrida a los miembros participantes al finalizar el evento, desde su aplicación con el usuario administrador.

## **6.5 LANZAMIENTO DEL APLICATIVO**

Acorde a una necesidad del cliente y un requerimiento fuera del alcance del proyecto se logra un acuerdo en el cual se lanza el software desarrollado para dispositivos móviles con sistema operativo Android de manera oficial, inscribiéndose dentro de la tienda virtual oficial de Google para que cualquier miembro de la comunidad del cliente con un dispositivo con este sistema operativo pueda descargar la aplicación móvil de manera segura y oficial.

Este aporte al proyecto fuera del alcance inicial establecido con el cliente le da un punto a favor a cumplir con la satisfacción dentro del contexto social establecido dentro del marco del modelo BPSC, ya que abarca una sociedad que conoce fácilmente el funcionamiento de los dispositivos móviles y su modo de uso para utilizar diferentes herramientas proveídas dentro del mismo sistema.

## **7. CONCLUSIONES**

De acuerdo con el objetivo general de este proyecto, se logra cumplir con el desarrollo de un aplicativo móvil híbrido, capaz de funcionar en dispositivos Android y iOS utilizando la tecnología de desarrollo de aplicaciones Flutter como se menciona en las Herramientas de desarrollo. Este aplicativo logra integrar la información necesaria para el desarrollo de las diferentes actividades dentro de la comunidad Lama Sabana, agilizando y reduciendo los tiempos de creación de eventos, notificación a miembros y levantamiento de datos personales de los participantes del evento. La carta de aceptación y entrega a satisfacción del artefacto desarrollado que cumple con los objetivos del proyecto y requerimientos del cliente se puede ver en el **anexo 10**.

---

La arquitectura tecnológica en la que se construyó el software permite a futuros proyectos o desarrollos escalar la capacidad de crecimiento del aplicativo de manera sencilla y reduciendo costos, ya que al utilizar servicios web en la nube, solo se consumen los recursos tecnológicos utilizados como se presenta en la Ingeniería de Requerimientos.

La metodología utilizada en este proyecto permitió desarrollar el aplicativo de la manera más adecuada, ya que en los diferentes contratiempos que se llegaron a presentar durante su construcción, las buenas prácticas que promueve el marco de trabajo utilizado, permitieron implementar la solución más adecuada y obtener la mejor calidad posible en el artefacto desarrollado en este proyecto.

Contar con un equipo de gerencia de proyecto durante la fase de construcción del artefacto del proyecto, permitió agilizar el proceso de levantamiento de información y comunicación con los diferentes actores interesados. Ayudando a coordinar y dirigir de manera adecuada a los diferentes contratiempos y procesos necesarios para la planeación, diseño, construcción y entrega del artefacto tecnológico desarrollado.

El uso del kit de desarrollo de Flutter para aplicativos móviles facilitó el desarrollo del aplicativo de manera ágil, sencilla y eficiente. Ya que la creación de aplicativos móviles es un reto que comprende varios factores, como el nicho de mercado al que desea ingresar. En este contexto, los diferentes sistemas operativos de los dispositivos móviles requieren desarrollar múltiples artefactos tecnológicos para cada uno. Aumentando el tiempo de construcción para las diferentes tecnologías actuales, lo cual al utilizar la herramienta Flutter, permitió construir un único artefacto de software capaz de ser implementado en los dos sistemas operativos más utilizados en los dispositivos móviles actuales.

---

## 8. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El kit de desarrollo Flutter de Google es una herramienta que aún falta por desarrollar e implementar su capacidad de usabilidad en diferentes sistemas y artefactos tecnológicos. Este proyecto está en la capacidad de migrar fácilmente a sistemas operativos más complejos como Windows o Smart Wearables.

En el caso de los sistemas operativos Android y iOS, existe un costo económico el cual se debe cancelar en cada uno de los casos respectivamente para poder agregar el aplicativo a las tiendas oficiales de cada plataforma. En el caso de Android el costo es de \$25 dólares estadounidenses una única vez. Y para el caso de iOS, tiene que inscribirse como desarrollador oficial dentro de la plataforma Apple y pagar una membresía anual de \$99 dólares estadounidenses.

El código fuente del artefacto tecnológico está en capacidad de comunicarse en un nivel de lenguaje de programación a nivel maquia como el lenguaje C, lo que permite que el aplicativo sea de fácil escalabilidad y aplicación en diferentes dispositivos inteligentes.

Se recomienda y aconseja aplicar una mejora en el registro de usuarios en la aplicación, para que esta, tenga la capacidad de enviar correos electrónicos a los usuarios para su registro y proveer códigos de seguridad por medio de mensajes de texto a los números de teléfono, para proveer una seguridad mucho más robusta en la recuperación de cuentas de usuario y suplantación de identidad.

---

## 9. LECCIONES APRENDIDAS

- La comunicación con el equipo tanto personas externas como internas debe coordinarse de manera tal que no se presenten futuros inconvenientes.
- Realizar operaciones parciales antes de las entregas son importantes para que todos los integrantes estén al tanto de lo que se tienen y si todos están de acuerdo con el producto desarrollado hasta el momento.
- Hacer una evaluación de riesgos es necesario para en caso tal, establecer un plan de acción que no perjudique el desarrollo del proyecto.

---

## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] A. Jose, A. Yesica. "Proyecto Final MotoRide APP" pp. 7-17, 2018.
- [2] Briz Ponce, L., Juanes Méndez, J. A., & García-Peñalvo, F. J. (2015). Expansión de dispositivos móviles entre estudiantes y profesionales médicos. In P. Membiela, N. Casado, & M. I. Cebreiros (Eds.), *Presente y futuro de la enseñanza de las ciencias* (pp. 197-201). Santiago de Compostela, España: Educación Editora.
- [3] L. Victoria, "Introducción a Android". E.M.E. Editorial, 2019
- [4] D. Miguel. "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN PROTOTIPO PARA LA LOCALIZACIÓN DE PARQUEADEROS EN LA PLATAFORMA IOS", pp. 49, 2013.
- [5] A. G. Juan Nicolas, C. R. Jhon Edison. "Desarrollo de una aplicación para el gremio de los motociclistas de la ciudad de Bogotá para la ubicación de servicio técnico mecánico ágil y confiable." pp. 18-46, 2018.
- [6] Byun, D. H., Yang, H. N., & Chung, D. S. (2020). Evaluation of mobile applications usability of logistics in life startups. *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), 1–17.
- [7] A. H. V. Fernando *et al.*, in *11th Annual IEEE Information Technology, Electronics and Mobile Communication Conference, IEMCON 2020* (Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., 2020), pp. 414–419.
- [8] M. Jones, PhD, MCSP, F. Moffatt, MSc, MCSP, in *Cardiopulmonary Physiotherapy* (Routledge, 2013), pp. 103–104.
- [9] L. Dagne, Flutter for Cross-Platform App and SDK Development. *Metropolia University of Applied Sciences* (2019) (available at [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/172866/Lukas Dagne Thesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/172866/Lukas_Dagne_Thesis.pdf?sequence=2&isAllowed=y)).
- [10] K. and M. P. A. Madhuran, M, Cross Platform Development using Flutter. *International Journal of Engineering Science and Computing*. **9**, 21497–21500 (2019).
- [11] S. Bankar, Cloud Computing Using Amazon Web Services AWS. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*. **Volume-2**, 2156–2157 (2018).

---

[12] T. Žužek, J. Kušar, L. Rihar, T. Berlec, Agile-Concurrent hybrid: A framework for concurrent product development using Scrum. *Concurrent Engineering Research and Applications*. **28**, 255–264 (2020).

