



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN MECATRÓNICA

TEMA:

“SISTEMA DE REGISTRO DE ACTIVIDADES EN LÍNEA DE TIEMPO  
PARA ACTORES SOCIOPOLÍTICOS”

AUTOR: JHON LEANDRO CUCÁS CAIZA

DIRECTOR: CARLOS XAVIER ROSERO CHANDI

IBARRA - ECUADOR

2024



**Universidad Técnica del Norte**  
**Dirección de Biblioteca**  
**Identificación de la Obra**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>Datos del Autor</b>			
Cédula de identidad	0402013593		
Apellidos y Nombres	Cucás Caiza Jhon Leandro		
Dirección	Ejido de caranqui		
Email	jlcucasc@utn.edu.ec		
Teléfono fijo	(06) 2985902	Teléfono móvil	0959023056
<b>Datos de la Obra</b>			
Tema	Sistema de registro de actividades en línea de tiempo para actores sociopolíticos		
Apellidos y Nombres	Cucás Caiza Jhon Leandro		
Fecha	2024-06-13		
Programa	Pregrado		
Título por el que opta	Ingeniero en Mecatrónica		
Director	Ing. Carlos Xavier Rosero Chandi, PhD.		



**Universidad Técnica del Norte**  
**Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas**  
**Constancias**

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 13 días del mes de junio del 2024.

Jhon Leandro Cucás Caiza

C.I: 0402013593



**Universidad Técnica del Norte**  
**Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas**  
**Certificación del director del trabajo de grado**

En mi calidad de director del trabajo de grado “**Sistema de registro de actividades en línea de tiempo para actores sociopolíticos**”, presentado por el egresado Cucás Caiza Jhon Leandro, que opta por el título de ingeniero en Mecatrónica, certifico que el mencionado proyecto fue realizado bajo mi dirección.

Ibarra, 2024-06-13

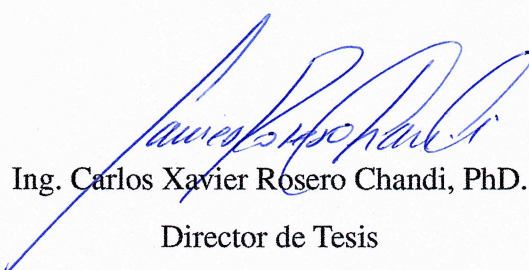


Ing. Carlos Xavier Rosero Chandi, PhD.  
Director de Tesis



**Universidad Técnica del Norte**  
**Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas**  
**Aprobación del Comité Calificador**

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación **“Sistema de registro de actividades en línea de tiempo para actores sociopolíticos”**, elaborado por Cucás Caiza Jhon Leandro, previo a la obtención del título de Ingeniero en Mecatrónica, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte.

  
Ing. Carlos Xavier Rosero Chandi, PhD.  
Director de Tesis

  
Ing. Cosme Damián Mejía Echeverría, MSc.  
Co - Director de Tesis

## **Dedicatorias**

Este trabajo está dedicado especialmente a mis padres, Luis Cucás y Guadalupe Caiza, así como también a mis hermanos, y a toda mi familia y amigos quienes, de una u otra forma, me han brindado apoyo en todos los aspectos de mi vida, tanto académicos como personal.

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mis mas sinceros agradecimientos a mis padres Luis Cucás y Guadalupe Caiza, a mis hermanos Yadira, David, Camilo y a mi abuelita Elvia Fuel, quienes supieron apoyarme de forma incondicional y desinteresada a lo largo de mi trayectoria universitaria así como también fuera de esta.

Un agradecimiento a mi Director del trabajo de titulación Carlos Xavier Rosero, quien con su paciencia, dedicación y conocimientos ha sido una Guía excepcional y fundamental para la realización de este trabajo.

Un agradécemelo a la Universidad Técnica del Norte por abrirme las puertas de sus instalaciones y de esta forma adentrarme en el mundo profesional.

# Índice general

<b>Identificación de la Obra</b>	<b>I</b>
<b>Constancias</b>	<b>II</b>
<b>Certificación del director del trabajo de grado</b>	<b>III</b>
<b>Aprobación del Comité Calificador</b>	<b>IV</b>
<b>Dedicatorias</b>	<b>V</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>VI</b>
<b>Índice general</b>	<b>VII</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>IX</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>XI</b>
<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Abstract</b>	<b>2</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>3</b>
1.1. Problema . . . . .	3
1.2. Objetivos . . . . .	4
1.3. Alcance . . . . .	4



1.4. Justificación . . . . .	5
<b>II. Análisis Literario</b>	<b>6</b>
2.1. Estado del Arte . . . . .	6
2.2. Tecnologías Empleadas . . . . .	9
2.2.1. Aplicaciones Móviles . . . . .	9
2.2.2. Sistemas Operativos Móviles . . . . .	9
2.2.3. Android Studio . . . . .	10
2.2.4. Java . . . . .	11
2.2.5. Servidores . . . . .	11
2.2.6. Bases de Datos . . . . .	12
2.2.7. Manejo de Datos . . . . .	13
2.2.8. Firebase . . . . .	13
2.2.9. Servicios de Firebase . . . . .	14
2.2.10. Análisis Estadístico de Datos . . . . .	16
2.2.11. Tipos de Análisis de Datos . . . . .	16
2.2.12. Aplicaciones Web . . . . .	16
2.2.13. Visual Studio Code (VS Code) . . . . .	16
2.3. Conclusiones del Estado del Arte . . . . .	18
<b>III. Desarrollo</b>	<b>20</b>
3.1. Requerimientos del Sistema . . . . .	21
3.2. Algoritmo de Interacción del Sistema . . . . .	21
3.3. Aplicación Móvil . . . . .	22
3.3.1. Actividades y Datos . . . . .	22
3.4. Firebase . . . . .	25
3.5. Aplicación Web . . . . .	26
3.6. Base de Datos en un Computador Local . . . . .	27
3.6.1. Método de Ejecución del Código . . . . .	27

<b>IV. Resultados y Análisis</b>	<b>28</b>
4.1. Parámetros de Pruebas . . . . .	28
4.2. Dispositivos Móviles Usados . . . . .	29
4.3. Prueba de Funcionamiento y Adaptabilidad de la Aplicación Móvil en los Dispositivos . . . . .	29
4.3.1. Permisos de Usabilidad . . . . .	30
4.4. Prueba de Almacenamiento de Información en la Base de Datos . . . . .	31
4.5. Aplicación Web . . . . .	32
4.5.1. Prueba de Muestreo de Datos en el Mapa . . . . .	32
4.5.2. Muestreo de Datos en Tabla . . . . .	34
4.6. Base de Datos en Computador Local . . . . .	36
4.6.1. Prueba de Generación del Archivo SQLite . . . . .	37
4.6.2. Prueba de Ejecución Automática del Código . . . . .	37
4.6.3. Muestreo de los Datos y Comprobación de la Organización de la Información . . . . .	38
4.7. Análisis Final . . . . .	39
<b>V. Conclusiones y Recomendaciones</b>	<b>42</b>
5.1. Conclusiones . . . . .	42
5.2. Recomendaciones . . . . .	42
<b>Anexos</b>	<b>49</b>

# Índice de figuras

2.1. Logotipos característicos de los sistemas operativos Android, iOS y Windows Phone . . . . .	10
2.2. Logotipo del lenguaje Java y Android . . . . .	11
2.3. Sistema de funcionamiento de un servidor . . . . .	12
2.4. Logotipo de la plataforma Firebase . . . . .	13
2.5. Entorno de la plataforma Firebase . . . . .	15
2.6. Actividad, programas y lenguajes que se van a emplear para la solución del tema.	19
3.1. Diagrama de flujo del proceso realizado para la ejecución del presente proyecto.	20
3.2. Algoritmo de interacción del sistema. . . . .	21
3.3. Diagrama de flujo y actividades de la aplicación móvil. . . . .	22
3.4. Organización de la información en la base de datos. . . . .	25
3.5. Diagrama de flujo de la aplicación web. . . . .	26
4.1. Teléfonos celulares usados para la realización de las pruebas. . . . .	29
4.2. Muestreo de las Activitys de la aplicación en los dispositivos. . . . .	30
4.3. Información obtenida automáticamente . . . . .	31
4.4. Organización de la base de datos en la actividad de reuniones. . . . .	31
4.5. Usuarios registrados. . . . .	32
4.6. Datos del registro realizado. . . . .	33
4.7. Segundo registro realizado por el mismo usuario. . . . .	33
4.8. Datos tabulados de la actividad “Reuniones”. . . . .	34

4.9. Ventana emergente de la opción “Editar” y alerta de confirmación de la acción realizada. . . . .	35
4.10. Datos guardados y modificados mostrados en la tabla. . . . .	35
4.11. Ventana de confirmación del borrado del registro. . . . .	36
4.12. Ventana de confirmación y archivo con formatos SQLite generado. . . . .	37
4.13. Datos organizados en la tabla correspondiente a la actividad. . . . .	38
4.14. Estructura de las tablas que se forman automáticamente con todos los campos almacenados en Firebase. . . . .	39
4.15. Actividades con las cuales el usuario puede interactuar. . . . .	40
4.16. Base de datos con todas las actividades guardadas por el mismo usuario. . . . .	40
4.17. Muestreo de todos los registros de las actividades. . . . .	41
4.18. Archivo generado automáticamente. . . . .	41

# Índice de tablas

3.1. Actividad de reuniones con sus respectivos items. . . . .	23
3.2. Actividad de gestión de proyectos con sus datos para almacenar. . . . .	23
3.3. Actividad de conferencias con sus datos para almacenar. . . . .	24
3.4. Actividad de entrevistas con sus datos para almacenar. . . . .	24
3.5. Actividad de investigación con sus datos para almacenar. . . . .	24

## **Resumen**

En la actualidad, el análisis de datos ha tomado un rol crucial en la gestión de información y en la toma de decisiones en diversos campos, desde el sector empresarial hasta el ámbito personal. Los avances tecnológicos y la era de la digitalización han proporcionado múltiples oportunidades para la implementación de sistemas destinados a la recolección y procesamiento de datos. Esto ha hecho que sea factible y eficiente utilizar plataformas que permiten recolectar y almacenar datos de manera segura y organizada. Estas herramientas son esenciales al emprender proyectos nuevos, así como para llevar un registro detallado de actividades diarias.

El objetivo del presente proyecto es la implementación de un sistema de registro y almacenamiento de datos en línea de tiempo, que se lleva a cabo mediante el uso de una aplicación móvil para la recolección y envío de información, un servidor local para la recepción y almacenamiento, y una página web para la visualización de todos los datos recopilados. Este sistema está diseñado para ser versátil y adaptable a diversas necesidades.

El sistema propuesto en este proyecto se enfoca en reducir costos mediante el uso de software y plataformas gratuitas, sin comprometer la calidad ni la seguridad de los datos. Su implementación incluye características robustas de seguridad para garantizar la protección de la información del usuario, brindando así un alto grado de confiabilidad y usabilidad. Además, la integración entre la aplicación móvil, el servidor local y la página web asegura una experiencia de usuario fluida y eficiente, facilitando el acceso y manejo de los datos desde cualquier dispositivo con acceso a Internet.

Este proyecto ofrece una solución completa y económica para el registro y almacenamiento de datos en línea de tiempo, con aplicaciones prácticas tanto en el ámbito profesional como personal, y con un fuerte enfoque en la seguridad y calidad de la información.

## **Abstract**

Currently, data analysis has taken on a crucial role in information management and decision-making in various fields, from the business sector to the personal realm. Technological advancements and the era of digitalization have provided multiple opportunities for the implementation of systems aimed at data collection and processing. This has made it feasible and efficient to use platforms that allow data to be collected and stored securely and organized. These tools are essential when undertaking new projects, as well as for keeping a detailed record of daily activities.

The objective of this project is the implementation of a timeline data recording and storage system, which is carried out through the use of a mobile application for data collection and submission, a local server for reception and storage, and a website for viewing all the collected data. This system is designed to be versatile and adaptable to various needs.

The system proposed in this project focuses on reducing costs through the use of free software and platforms, without compromising the quality or security of the data. Its implementation includes robust security features to ensure the protection of user information, thus providing a high degree of reliability and usability. Furthermore, the integration between the mobile application, the local server, and the website ensures a smooth and efficient user experience, facilitating access and management of the data from any device with Internet access.

This project offers a complete and cost-effective solution for timeline data recording and storage, with practical applications in both professional and personal domains, and with a strong focus on information security and quality.

# Capítulo I

## Introducción

### 1.1. Problema

La organización social y el análisis de datos cumplen un rol importante en temas socio políticos como campañas, censos, comercialización de productos, entre otros. Para esto se requiere llevar un registro de actividades realizadas previamente para mantener una organización temporal.

Anteriormente estas actividades se realizaban de forma manual, con anotaciones en hojas de registro o en agendas personales. Las nuevas tecnologías en la era digital ofrecen nuevas oportunidades para innovar y modernizar la gestión. Es así que la digitalización de la información y su análisis, brindan oportunidades para optimizar la gestión de actividades.

En el presente trabajo se busca implementar un sistema de almacenamiento y análisis de datos que permita llevar un registro en línea de tiempo de actividades realizadas como reuniones, eventos culturales, campañas políticas, entre otros. Dentro de estas actividades, varios campos como ubicación global, tiempo transcurrido en un sitio específico, actividad realizada, etc. y su posterior análisis estadístico, permitirían describir posibles dinámicas en la ejecución de actividades y además proponer estrategias de optimización.



## **1.2. Objetivos**

### **Objetivo general**

- Desarrollar un sistema para el registro de actividades en línea de tiempo que permita el almacenamiento de datos y el análisis estadístico de los mismos.

### **Objetivos específicos**

- Proponer algoritmos de registro de actividades en línea de tiempo y los métodos de análisis de esta información en base a la literatura.
- Diseñar una arquitectura que permita la interacción entre aplicaciones móviles y sitios web dentro de una plataforma de internet de las cosas.
- Implementar el sistema para su puesta a prueba en condiciones reales de trabajo.

## **1.3. Alcance**

Para la programación e implementación de todo el sistema se tendrá como base a una plataforma de internet de las cosas. Se realizará una aplicación para teléfonos móviles que se encargará de obtener datos de ubicación geográfica, asunto, tiempo transcurrido en lugares específicos, entre otros datos relacionados a la actividad que se va a realizar.

Además, se implementará una base de datos liviana sobre un computador local para almacenar la información obtenida por medio de la aplicación móvil, para el posterior análisis estadístico de los datos almacenados.

En cuanto la visualización de la información recolectada, se implantará una página web en la que se puedan observar de forma organizada, manteniendo un orden de línea de tiempo, los datos obtenidos.

## **1.4. Justificación**

La era digital ha brindado nuevas oportunidades para la implantación de programas públicos innovadores de análisis de datos que permitan organizar o gestionar aspectos importantes, para predecir y comprender tendencias sobre la realidad social y política.

Un sistema de informática comprende datos interrelacionados que se recolectan desde procesos, se almacenan y se mantienen disponibles para contribuir con la toma de decisiones y el control en una organización. El uso de sistemas informáticos en el área de automática tiene validez e importancia desde la perspectiva de que la automática se base en la comprensión de la dinámica de los procesos para el diseño de leyes de control que permitan optimizar el funcionamiento de éstos.

La implementación de sistemas gubernamentales inteligentes de datos tributarios y sociales es un tema prioritario en la discusión de políticas públicas. El intercambio de datos digitales basado en aspectos políticos y sociales puede ayudar a los gobiernos a focalizar adecuadamente sus gestiones y mejorar el impacto y la eficiencia de la política públicas.

En la actualidad, toda actividad socio-política requiere llevar un registro en línea de tiempo que permita el almacenamiento de toda la información concerniente a la actividad realizada, sin riesgo de pérdida de información. La implementación del sistema busca brindar una plataforma para que los actores socio-políticos registren sus actividades, pero también para que esa información pueda ser usada fuera de línea para su análisis a través de técnicas como el aprendizaje de máquina. Posteriormente, permitiría tomar decisiones para optimizar las agendas de estos usuarios.

# Capítulo II

## Análisis Literario

El análisis y almacenamiento de datos ha tomado un rol de gran importancia, lo que genera una gran demanda de sistemas computacionales que faciliten el análisis de la información, por lo que es de gran importancia empezar a conocer las técnicas y métodos para ser partícipes en la temática. En este capítulo se analizan los conceptos básicos sobre temas específicos que aportan al desarrollo del proyecto.

### 2.1. Estado del Arte

En la actualidad varios procesos de registro y análisis de datos han sido implementados en varios campos como salud, investigación, procesos industriales, etc. obteniendo resultados considerablemente buenos y eficaces a la hora de recolectar, almacenar, y mostrar datos, para lograr un óptimo análisis de los mismos [1–7].

En [1] se diseña una aplicación móvil para el control y registro de datos de pacientes diabéticos, la cual permite a los pacientes llevar un control en cuanto al tratamiento de su enfermedad. Los diabéticos deben considerar muchos aspectos al momento de ser diagnosticados, incluyendo el peso, la dieta, la actividad física, el azúcar en la sangre, el manejo de medicamentos, ya que el diagnóstico puede ser muy invasivo; La enfermedad ataca diferentes partes del cuerpo como ojos, piel, riñones y problemas cardiovasculares. Bajo esta premisa, se analizan los aspectos técnicos de la ingeniería de sistemas y posibilita el desarrollo de aplicaciones con cierto

margen para la recogida y gestión de datos por parte de pacientes diabéticos.

En [2] se hace referencia a una aplicación móvil para el registro de incidentes en una unidad educativa, con lo cual la razón a la que se llega por medio del análisis es que las causas más comunes son falta de conectividad a redes, uso prolongado de periféricos, abuso de hardware en las instituciones y falta de capacitación técnica. Se realiza una investigación para encontrar una solución definitiva o provisional a los hechos ocurridos en esta instalación. Con lo cual se crea una base de datos que contiene todos los eventos que ocurren a diario.

En [3] se describe el proceso de desarrollo de una aplicación para ser implementada en un dispositivo móvil, que permite al usuario final determinar las ubicaciones disponibles en el estacionamiento de forma anticipada, cómoda, rápida y en tiempo real. El sistema detecta y obtiene dos posibles estados de estacionamiento, libre y ocupado, basándose en el reconocimiento del vehículo por parte de las cámaras de seguridad. Estos datos se agregan para mostrarse en la interfaz gráfica.

En [4] se presenta el estudio que tiene como objetivo general la mejora del control de incidentes delictivos en la provincia de Chíncha mediante la implementación de una aplicación móvil basada en el método Mobile D. Nuevamente, la investigación aplicada también utiliza un diseño experimental de tipo pre experimental, de esta forma procesamos un conjunto de 440 registros de eventos y se obtiene una muestra de 79 eventos.

En [5] se propone el diseño y desarrollo de una aplicación para teléfonos móviles enfocada en la gestión y administración de los servicios de catering, que son ofrecidos por la empresa “JIVELYNBUFFET”. Esta busca automatizar los procesos con ayuda de la investigación de campo, debido a que los clientes, por cuestiones de congestión y una mala atención, abandonan el lugar. Además, se busca mejorar el proceso de visualización de servicios, ya que se distribuyen folletos desactualizados y deteriorados, los cuales son propensos a extraviarse. Con la implementación del sistema, se logra que el cliente tenga un mejor control de su tiempo, haciendo más sencillo agendar un turno para su posterior atención, así como también un buen proceso de adquisición de información.

En [6] se realiza la investigación, la cual se basa en la implementación de una aplicación móvil con asistente de voz, que junto con la aplicación web permite llevar registros, control de

inventario interno y gestión de diversos procesos administrativos/financieros en la administración parroquial del Casco.

En [7] se diseña una aplicación móvil para los pacientes con hipertensión, la cual permite un mejor control de la enfermedad mediante su teléfono celular. La hipertensión arterial se ha convertido en una de las principales causas de muerte en el mundo. Mediante estudios realizados por la OMS, se ha comprobado que la hipertensión arterial está relacionada con la diabetes, desórdenes de lípidos, sobrepeso, etc. Por estas razones, esta enfermedad influye en órganos principales del cuerpo como el corazón, los riñones, el cerebro, etc. Algunos de los síntomas que presentan estos órganos pueden ser detectados; por ende, la hipertensión arterial puede ser tratada y controlada exitosamente.

En [8] se diseña una aplicación para teléfonos móviles enlazada con una base de datos donde se almacena la información de autenticación del usuario y todos los datos relacionados con el proceso de gestión de incidencias, para posteriormente ser consultada por medio de servicios web. Con esto, se logra velar por el correcto funcionamiento de varios procesos involucrados en la gestión de la información de la empresa, de esta manera se asegura que la información importante esté siempre respaldada y disponible.

En [9] se implementa una aplicación móvil multiplataforma con manejo de una base de datos MySQL. Mediante la interacción de estas plataformas, se diseña una herramienta que permite la recolección de información respecto al ingreso y monitoreo de la materia orgánica, considerando información de trabajadores, vehículos, pagos de productos, etc. De esta manera, se logra realizar dichas actividades de forma rápida y confiable.

En [10] se implementa un sistema de registro de datos mediante una aplicación web que permite a los actores ganaderos recolectar información pecuaria a través de distintos módulos relacionados con temas como finca, palpamientos, avistamientos, vacunaciones, crías, etc. El objetivo es llevar a cabo una correcta administración de recursos y una adecuada toma de decisiones en el ámbito de la producción bovina.

En [11] se valida una aplicación móvil que recolecta información sobre contactos expuestos a tuberculosis multirresistente en Lima. El aumento de la tuberculosis TB-MDR y TB-XDR amenaza directamente con la propagación de la enfermedad. Por lo tanto, con la ayuda de un

cuestionario de la aplicación, se logró registrar 129 contactos intradomiciliarios de 29 casos de TB-MDR en tratamiento.

## **2.2. Tecnologías Empleadas**

### **2.2.1. Aplicaciones Móviles**

El desarrollo de las aplicaciones móviles está ligado principalmente al rápido avance y evolución de las tecnologías informáticas y a la rápida implementación de los dispositivos móviles a la vida cotidiana como una herramienta indispensable en la mayoría de las actividades diarias, tanto laborales como sociales [12]. El auge de las aplicaciones móviles (Apps) ocurre progresivamente entre los años 2000-2010, las cuales son software que pueden ser instaladas en teléfonos móviles inteligentes, estas se adaptan a las características de cada dispositivo y son capaces de acceder y aprovechar las capacidades tecnológicas de los mismos, dependiendo del objetivo por el cual fue creada la aplicación. Las aplicaciones móviles pueden ser ejecutadas en distintos sistemas operativos, y deben ser diseñadas con una interfaz agradable e intuitiva para el usuario [13].

### **2.2.2. Sistemas Operativos Móviles**

Todo dispositivo móvil, independientemente de la marca, necesita un sistema operativo para ejecutar diferentes acciones o comandos. Existen varios tipos de sistemas operativos como Android, iOS, Windows Phone, Ubuntu Touch, etc. Pero en la actualidad los más usados son iOS y Android. En la Figura 2.1 se muestran los logos característicos de estos sistemas.

#### **Android**

Android es un sistema operativo para teléfonos móviles basado en Linux y Java [14]. Este software en la actualidad es uno de los sistemas más implementados en teléfonos móviles por marcas como Samsung, Xiaomi, Alcatel, dispositivos Google (Pixel), etc. Android en sus inicios

era implementado en cámaras digitales, posteriormente fue adquirida por Google en el año 2005 y dos años después Android fue lanzado como un sistema operativo para teléfonos móviles [15].

## iOS

iOS, de igual forma, es un sistema operativo para teléfonos móviles. Fue creado por Apple y lanzado al mercado junto con su dispositivo iPhone en el año 2007. A diferencia de Android, este software es usado únicamente por dispositivos Apple [16].

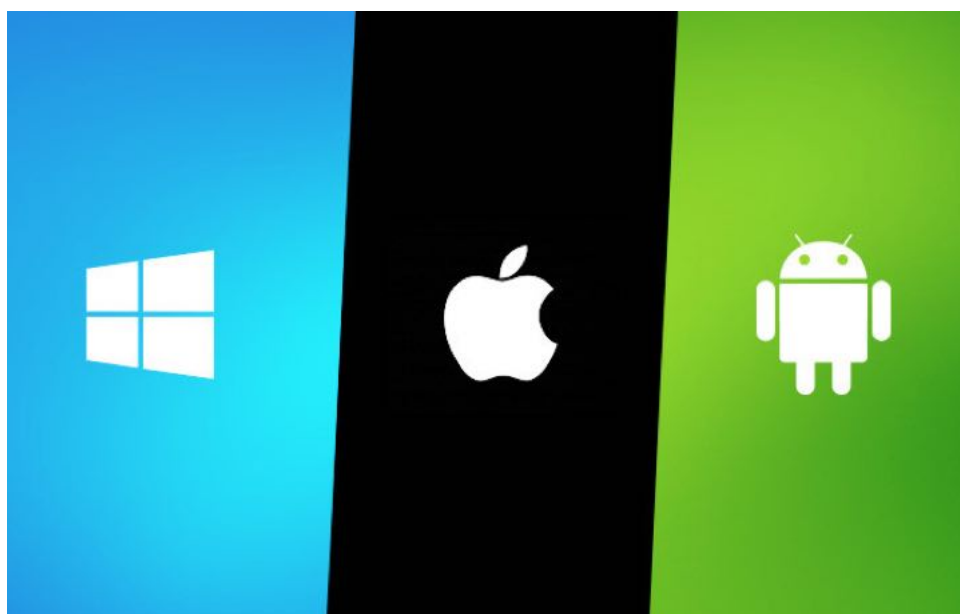


Figura 2.1: Logotipos característicos de los sistemas operativos Android, iOS y Windows Phone [17].

### 2.2.3. Android Studio

En la actualidad existen una gran variedad de sistemas o plataformas enfocadas en el desarrollo de aplicaciones móviles, así como también lenguajes de programación que pueden ser escritos y compilados en estos software [18]. Android studio, es una de las plataformas más usada para el desarrollo de aplicaciones que sean compatibles para sistemas operativos Android, esta plataforma es un entorno de desarrollo integrado (IDE) el cual es un software oficial para la creación de aplicaciones móviles para sistemas Android, esta basada en IntelliJ IDEA e

incorpora JAVA y Kotlin como lenguajes de programación con los cuales se logra realizar toda la lógica de funcionamiento de la aplicación que se desea diseñar [19].

#### **2.2.4. Java**

Java es un lenguaje de programación utilizado en varios campos. Apareció en 1991 por Sun Microsystems y cuenta con elementos como IDE, JDK y compilador. Para trabajar con Java, es necesario utilizar entornos de desarrollo como NetBeans, Android Studio, entre otros. Este lenguaje es uno de los más utilizados debido a su potencia, capacidad multiplataforma y su código abierto y libre para cualquier sistema operativo moderno [20]. En la Figura 2.2 se muestra el logotipo principal de Java.



Figura 2.2: Logotipo del lenguaje Java y Android [20].

#### **2.2.5. Servidores**

Desde un punto de vista informático, los servidores tienen dos significados o definiciones. Servidores hardware y servidores software.

##### **Servidor Hardware**

Es una máquina física que está conectada a una red informática. La cual opera con un sistema operativo específico. En cuestión, todo computador puede ser un servidor hardware teniendo instalado obligatoriamente su respectivo software para servidores [21].



## Servidores Software

Este tipo de servidores ofrece un servicio especial, que permite que otros programas lo utilicen a nivel local o a través de una conexión a una red [21].

En la actualidad, podemos encontrar varios tipos de servidores, cada uno enfocado en un área específica. Tenemos servidores web, de archivos, de correo electrónico, de base de datos, para juegos, DNS y proxy. Estos servidores nos permiten acceder a información desde varios puntos o dispositivos [21].

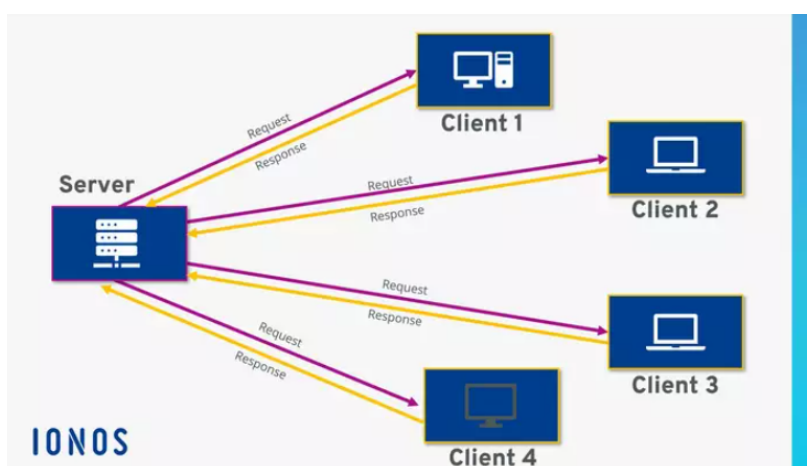


Figura 2.3: Sistema de funcionamiento de un servidor [21].

### 2.2.6. Bases de Datos

En la actualidad todos los sistemas informáticos y organizaciones de todo el mundo o en su gran mayoría utilizan o implementan bases de datos, inclusive los usuarios de páginas web, juegos, aplicaciones, etc. están indirectamente haciendo uso de estos servicios, puesto que las bases de datos principalmente se usan para satisfacer la necesidad de información de cualquier tipo, almacenando y dando acceso en cualquier instante y desde cualquier lugar a datos de diferente formato ya sea de tipo texto, audio o vídeo [22].

### 2.2.7. Manejo de Datos

Con el avance informático se ha implementado varios lenguajes para los sistemas gestores de bases de datos (SGBD) relacionales. Barios de ellos son procedurales, es decir, que los usuarios deben configurar la manera de manipular los datos. También están los no procedurales que significan que el usuario debe indicar qué datos va a necesitar [22, 23].

### 2.2.8. Firebase

Firebase es una plataforma que permite implementar una base de datos en tiempo real, lo que la hace ideal para la realización de proyectos que necesiten la comunicación en tiempo real. A diferencia de la mayoría de las bases de datos. Firebase trabaja a través de un websokets, el cual es mucho más rápido que los servicios HTTP. En la Figura 2.4 se muestra el logotipo característico de Firebase.



Figura 2.4: Logotipo de la plataforma Firebase [24].

Algunas de las actividades que se puede realizar con Firebase son:

#### **Desarrollo**

Esta plataforma contiene los servicios precisos para el desarrollo e implementación de proyectos basados en aplicaciones móviles o aplicaciones web. De igual forma, muchas de las

configuraciones Firebase las realiza de forma automática, ayudando a facilitar el poseso y, por ende acelerarlo.

### **Analítica**

Mediante el análisis de datos, se puede tomar conciencia de las decisiones para la implementación de estrategias que aporten de forma positiva a la acciones relacionadas con la ejecución de un proyecto.

### **Monetización**

Principalmente, este apartado se basa en el muestreo de anuncios en los sistemas en los que hemos implementado una base de datos con Firebase.

## **2.2.9. Servicios de Firebase**

Firebase es una plataforma muy accesible y con muy buenas prestaciones, por lo cual podemos realizar una gran variedad de actividades, apoyándonos con algunas opciones que podemos encontrar en su entorno como:

### **Firestore Cloud Messaging**

Firestore cloud messaging es uno de los servicios que nos ofrece Firebase, con el cual brinda a sus dispositivos conexión por medio de mensajes y notificaciones, con una infraestructura que es capaz de entregar más de un billón de mensajes cada semana. Así como también de dirigirlos y organizarlos por usuarios [25].

### **Firestore Auth**

Con la incorporación del servicio de mensajería de Firestore (cloud messaging), se necesita un servicio de autenticación de estos usuarios, pero este servicio no solo es implementado en aplicaciones basadas en mensajería, con lo cual la mayoría de aplicaciones requieren implementar estos servicios, lo cual permite establecer preferencias, almacenar datos, establecer

personalizaciones. Para proporcionar este servicio se debe tener en cuenta que el usuario debe tener la opción de iniciar sesión o de crear nuevo usuario, con alternativas de nombre de usuario, contraseña, preguntas de seguridad, etc. con el objetivo de mantener la información segura y organizada por usuarios [26].

## Firestore Realtime Database

Esta opción, que ofrece Firebase es una base de datos NoSQL que sincroniza datos en tiempo real de todos los usuarios o clientes y también proporciona funcionalidad sin conexión. Los datos almacenados en tiempo real se guardan en formato JSON [26].

## Firestore Cloud Storage

Esta opción analiza la base de datos en tiempo real, lo cual permite tener un back-end que no implementa código para las aplicaciones que requieren datos. Y proporciona actualizaciones receptivas para sus aplicaciones [26].

Los servicios anteriormente mencionados son los más utilizados y relevantes. En la Figura 2.5 se muestra el entorno de la página web de Firebase.

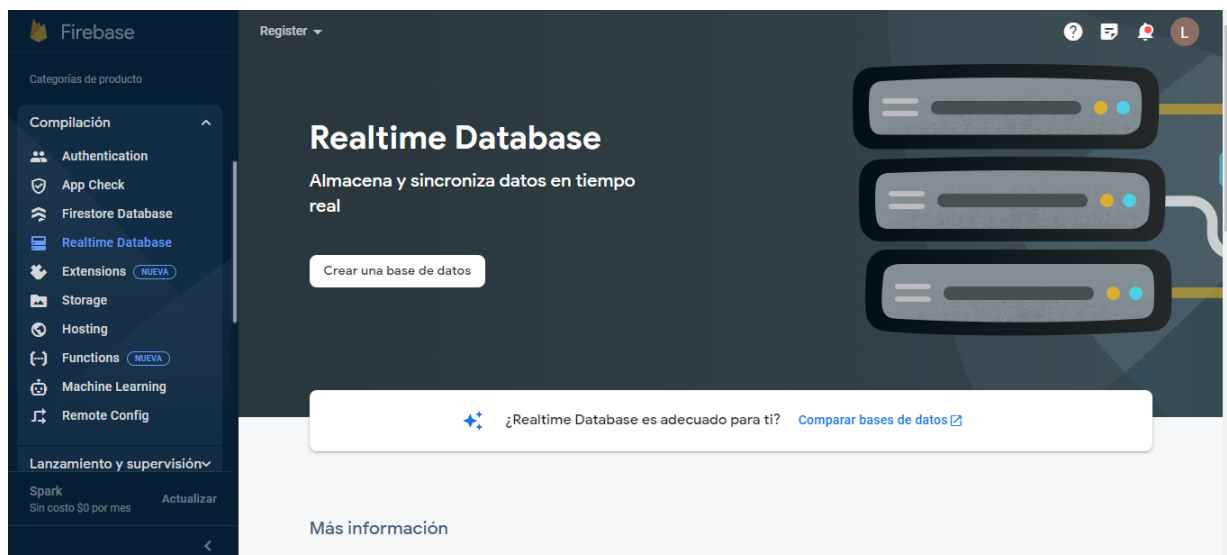


Figura 2.5: Entorno de la plataforma Firebase [24].

### **2.2.10. Análisis Estadístico de Datos**

El análisis de datos está basado en el estudio de un conjunto de información con la finalidad de obtener soluciones que permitan la toma de decisiones sobre un tema específico [27].

### **2.2.11. Tipos de Análisis de Datos**

- **Cuantitativo:** Toda la información que se analizar en formato numérico mediante el cual se puede elaborar estadísticas exactas [27].
- **Cualitativo:** La información a analizar proviene de una base de datos en formato numérico o textual [27].

Por lo tanto, el análisis de datos puede ser aplicado en diferentes áreas, ya sea para empresas, organizaciones, o aquellos con objetivos no lucrativos, obteniendo los mismos beneficios [27].

### **2.2.12. Aplicaciones Web**

Una aplicación web es un tipo específico de aplicación que trabaja principalmente con la metodología cliente/servidor. Para la implementación de este tipo de aplicaciones principalmente se utilizan tres lenguajes de programación: HTML, el cual es el encargado de la estructura de la aplicación web, CSS, el cual se encarga del diseño, y JavaScript, que se encarga de la lógica con la cual va a funcionar la aplicación. Este tipo de aplicaciones principalmente trabajan con ayuda de un navegador y una conexión a internet, ya que deben comunicarse en todo momento con un servidor [28].

### **2.2.13. Visual Studio Code (VS Code)**

Visual Studio Code es un poderoso editor de código, el cual fue desarrollado por Microsoft, es un software que está disponible para varios sistemas operativos como Windows, macOS y Linux, es libre y multiplataforma y cuenta con una gran variedad de herramientas que facilitan el desarrollo y prueba de código escrito en cualquier lenguaje de programación [29].

Algunas de las características de este software son que incorpora la tecnología **IntelliSense** que está ligada a la edición de código autocompletado y el resaltado de sintaxis. **Depuración**, el cual ayuda a detectar errores en el código sin revisar cada línea de código. **Uso de control de ventanas**, VS Code tiene compatibilidad con Git, por lo que puede realizar una gran variedad de tareas, como organizar archivos, realizar commits y hacer push y pull. **Extensiones**, esta opción nos permite personalizar el entorno y agregar funcionalidades de forma modular y aislada [29]. De todos los lenguajes con los cuales Visual Studio Code puede trabajar, nos enfocaremos en tres:

### **Lenguaje de Marcado de Hipertexto (HTML)**

HTML es un lenguaje informático creado por Tim Berners-Lee, cuya primera versión fue publicada en 1991. Los documentos HTML tienen una extensión .html o .htm y son fundamentales en la mayoría de las páginas y aplicaciones en línea. HTML permite crear y estructurar secciones, párrafos y enlaces mediante el uso de etiquetas y atributos. Es ampliamente utilizado en el desarrollo web, facilitando la navegación por internet y la documentación web [30].

### **Hojas de Estilo en Cascada (CSS)**

CSS es un lenguaje que permite modificar el estilo o apariencia de los documentos escritos en HTML, este lenguaje cuenta con varios atributos para modificar la apariencia de una página web, pero cabe recalcar que algunas acciones de estilo se las puede realizar también con HTML, pero CSS cuenta con una lista de opciones más amplia a la hora de realizar esta actividad [31].

### **JavaScript**

JavaScript es un lenguaje de programación que principalmente es usado para la creación o implementación de páginas web dinámicas o lo que también se conoce como aplicaciones web. Estas páginas o aplicaciones son aquellas que cumplen con acciones específicas como aparecer y ocultar texto o acciones que sean controladas por la pulsación de botones [32].

## **2.3. Conclusiones del Estado del Arte**

A través de un proceso exhaustivo de análisis del estado del arte y una revisión preliminar de las tecnologías disponibles, se ha explorado la viabilidad del tema: "Sistema de registro de actividades en línea de tiempo para actores sociopolíticos". Se concluye que existen múltiples sistemas con sus respectivas ventajas y desventajas, así como diversos enfoques y metodologías capaces de satisfacer todos los requerimientos necesarios.

En este análisis, se han identificado las principales tecnologías y enfoques metodológicos que ofrecen soluciones integrales y efectivas para el registro y almacenamiento de actividades en línea de tiempo. Estas tecnologías varían en términos de complejidad, costo, facilidad de implementación y nivel de seguridad.

Como resultado de esta investigación, se ha desarrollado el diagrama mostrado en la Figura 2.6. Este diagrama especifica las etapas del proyecto y los programas seleccionados para abordar la solución propuesta. La elección de estas tecnologías y metodologías se basa en su capacidad para proporcionar una plataforma robusta, segura y eficiente, adecuada para los requerimientos específicos de los actores sociopolíticos.

Además, se ha considerado la adaptabilidad y escalabilidad de los sistemas seleccionados, asegurando que puedan evolucionar y adaptarse a las necesidades cambiantes de los usuarios. La integración de estas tecnologías permite no solo la recolección y almacenamiento de datos de manera segura, sino también su análisis y visualización, facilitando una toma de decisiones informada y precisa.

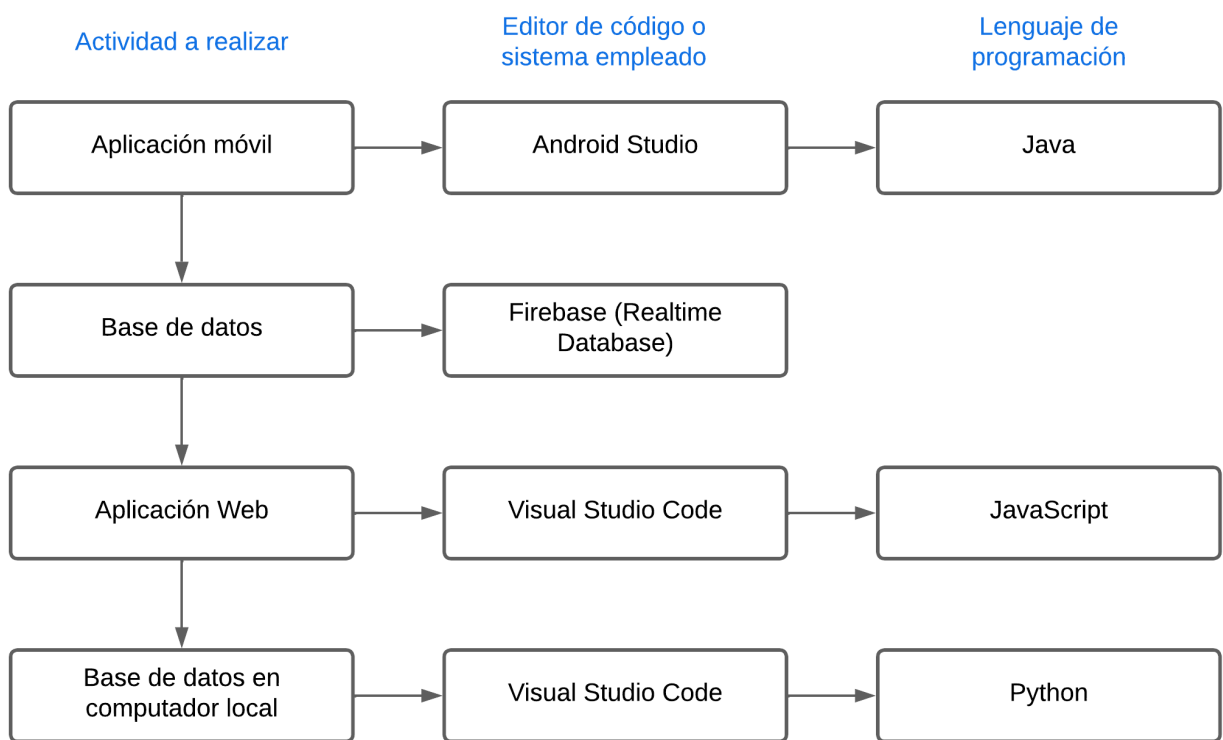


Figura 2.6: Actividad, programas y lenguajes que se van a emplear para la solución del tema.



# Capítulo III

## Desarrollo

En este capítulo se detalla con claridad el proceso que se realiza para la implementación y puesta en marcha del sistema propuesto. Debido a las necesidades, recursos y objetivos planteados para la resolución e implementación del proyecto y con base en la revisión literaria realizada, se obtiene como resultado el diagrama de flujo de la Figura 3.1.

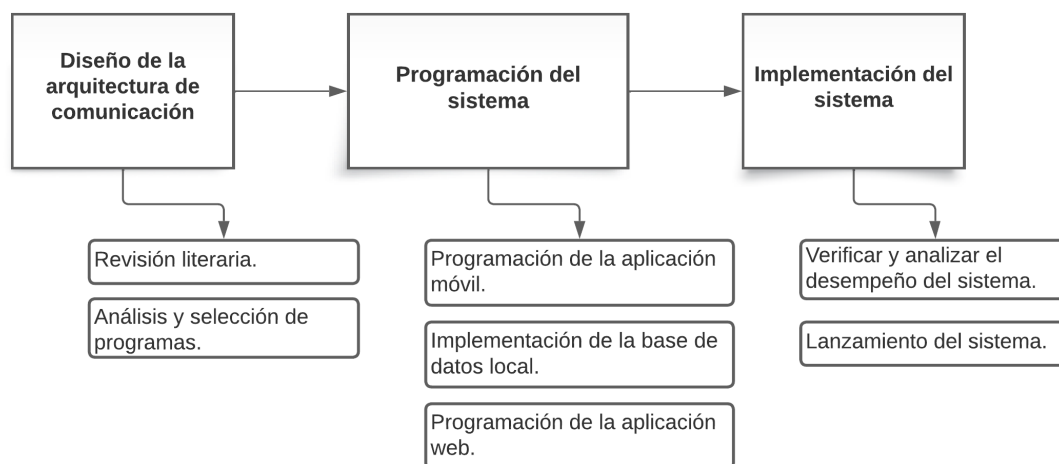


Figura 3.1: Diagrama de flujo del proceso realizado para la ejecución del presente proyecto.

### 3.1. Requerimientos del Sistema

El sistema debe cumplir con una serie de requerimientos para su correcto funcionamiento. Tanto la aplicación móvil como la aplicación web deben ser fluidas e intuitivas para el usuario, todo el algoritmo de almacenamiento y muestreo de la información debe ser rápido, eficiente y confiable. Para abordar estos requerimientos, se propone el uso de software y lenguajes de programación confiables como son Android Studio y Visual estudio code como entornos de desarrollo, así como también Java, JavaScript y Python como lenguajes de programación. Para el almacenamiento de datos y registro de usuarios se usa la base de datos en tiempo real que ofrece la plataforma Firebase. Y con ayuda de esta plataforma se genera el archivo de toda la información que va a ser almacenada en un computador local.

### 3.2. Algoritmo de Interacción del Sistema

Para la interacción entre la aplicación móvil y la aplicación web, se utiliza la plataforma Firebase, que es una de las plataformas con mejor conectividad entre los software utilizados (Android Studio y Visual Studio Code). Esto permite una conexión automática con la ayuda de los servicios que ofrece cada plataforma. En la Figura 3.2 se observa el algoritmo implementado para la interacción de todo el sistema.

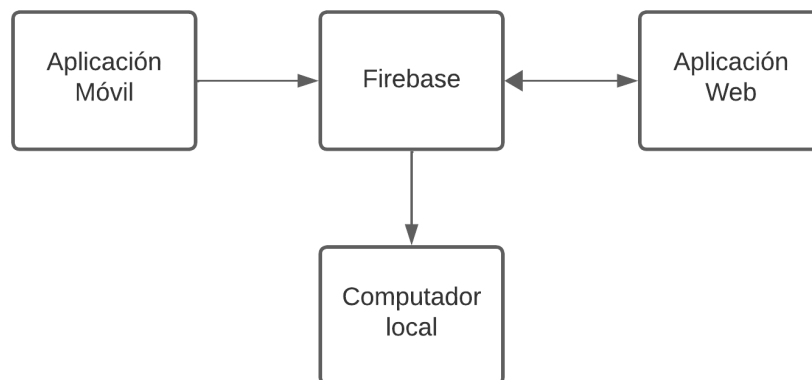


Figura 3.2: Algoritmo de interacción del sistema.

### 3.3. Aplicación Móvil

Para comenzar la implementación del sistema, es esencial iniciar con la recolección de datos, la cual se realiza a través de la aplicación móvil. Esta aplicación requiere principalmente un proceso de acceso o inicio de sesión que facilite el almacenamiento y la organización de toda la información recopilada. Además, la aplicación móvil consta de cinco actividades principales reuniones, gestión de proyectos, entrevistas, conferencias e investigación, diseñadas para proporcionar al usuario un conjunto diverso de herramientas de trabajo. Cada actividad, una vez seleccionada, da acceso a una encuesta específica relacionada con la misma. El tipo de encuesta presentada está directamente vinculado a la actividad seleccionada. Se puede apreciar el diagrama de flujo de la aplicación móvil en la Figura 3.3.

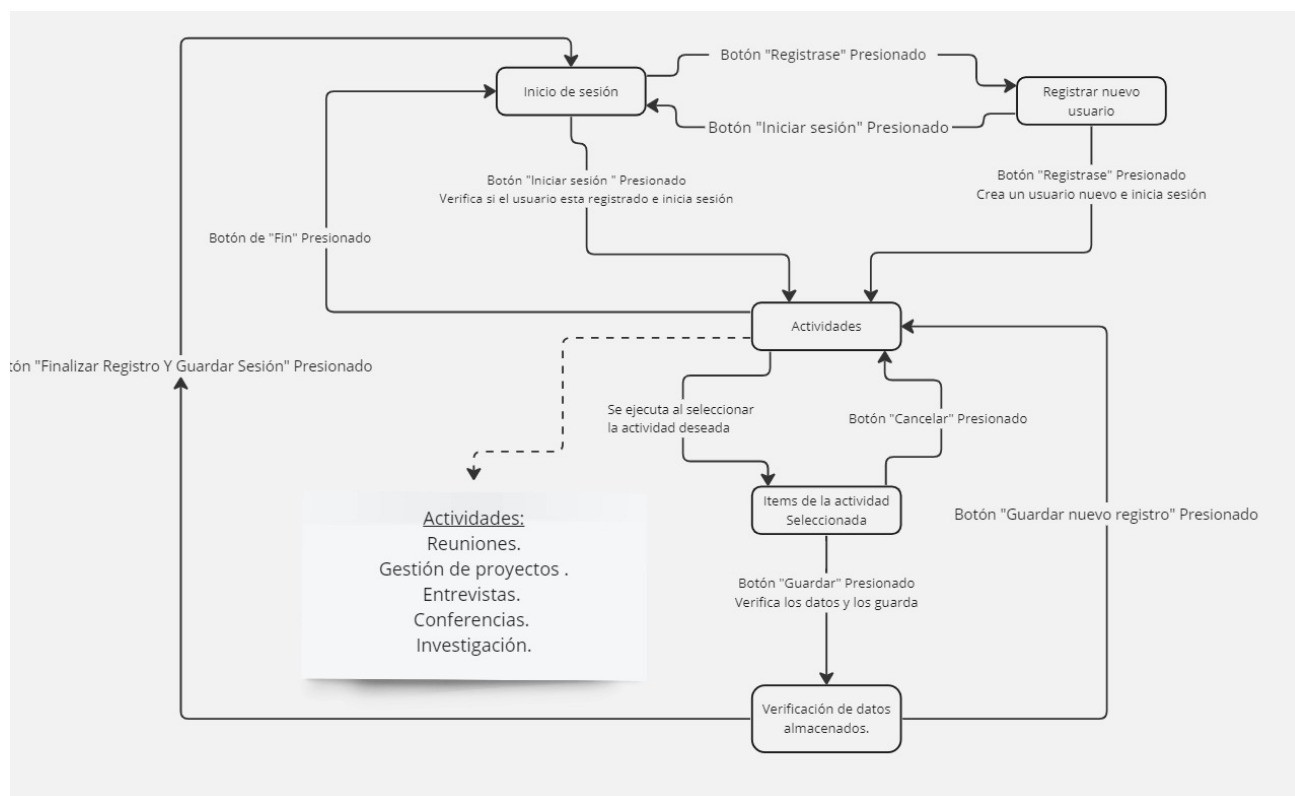


Figura 3.3: Diagrama de flujo y actividades de la aplicación móvil.

#### 3.3.1. Actividades y Datos

Como se menciona anteriormente, la aplicación móvil presenta cinco actividades con las cuales el usuario puede interactuar, cada una asociada a un formulario específico. Estos formu-

arios constan de preguntas específicas relacionadas con la actividad seleccionada.

En las Tablas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 las cuales correspondiente a las actividades con las cuales el usuario puede interactuar, muestra los campos o tipos de datos para guardar.

Cabe mencionar que la selección de los datos ha sido previamente analizada para acoplarse de mejor manera a la actividad mencionada.

Es importante notar que en todas las actividades se repiten los ítems de fecha, hora y ubicación. Esto se realiza para mantener un orden cronológico mediante la fecha y hora, mientras que la ubicación permite guardar los parámetros de latitud y longitud para su posterior muestreo en el mapa.

<b>Actividades</b>	<b>Datos a Guardar</b>
Reuniones	Fecha Hora Ubicación Número de integrantes Personas presentes Personas ausentes Temática de la reunión Resumen de la reunión Notas o comentarios

Tabla 3.1: Actividad de reuniones con sus respectivos ítems.

<b>Actividades</b>	<b>Datos a Guardar</b>
Gestión de Proyectos	Fecha Hora Ubicación Área de trabajo Jefe de proyecto Nombre del proyecto Actividad a realizar Fecha de inicio Costo estimado en dólares Notas o comentarios

Tabla 3.2: Actividad de gestión de proyectos con sus datos para almacenar.

<b>Actividades</b>	<b>Datos a Guardar</b>
Conferencias	Fecha Hora Ubicación Nombre del evento Nombre del ponente Temática de la ponencia Duración de la ponencia Notas o comentarios

Tabla 3.3: Actividad de conferencias con sus datos para almacenar.

<b>Actividades</b>	<b>Datos a Guardar</b>
Entrevistas	Fecha Hora Ubicación Área de la vacante a la cual se aplica Nombre Edad Teléfono Correo Horario de trabajo de la vacante (Tiempo completo, Medio tiempo, Turnos especiales) Situación Laboral Nivel de educación Horas de experiencia laboral Idiomas que domina Otras habilidades Observaciones y comentarios

Tabla 3.4: Actividad de entrevistas con sus datos para almacenar.

<b>Actividades</b>	<b>Datos a Guardar</b>
Investigación	Fecha Hora Ubicación Título del proyecto o tema de investigación Área de trabajo Nombre del investigador Avance Resultados obtenidos Notas o comentarios

Tabla 3.5: Actividad de investigación con sus datos para almacenar.

### 3.4. Firebase

Posterior a la recolección de los datos por medio de la aplicación, es necesario implementar una base de datos para el almacenamiento de la información, esto se lo realiza por medio de la plataforma llamada Firebase, la cual ofrece una gran variedad de servicios relacionados a la creación de aplicaciones, tanto móviles como web.

En esta ocasión se usa la base de datos en tiempo real (Realtime Database) y el proceso de autenticación (Authentication).

El proceso de autenticación se lleva a cabo mediante la verificación a través de correo electrónico y contraseña. Además, la base de datos se organiza según la estructura representada en la Figura 3.4 lo que permite una organización eficaz y comprensible de los datos almacenados. Asimismo, la asignación de un identificador único (ID) facilita la gestión y almacenamiento de los datos por usuario.

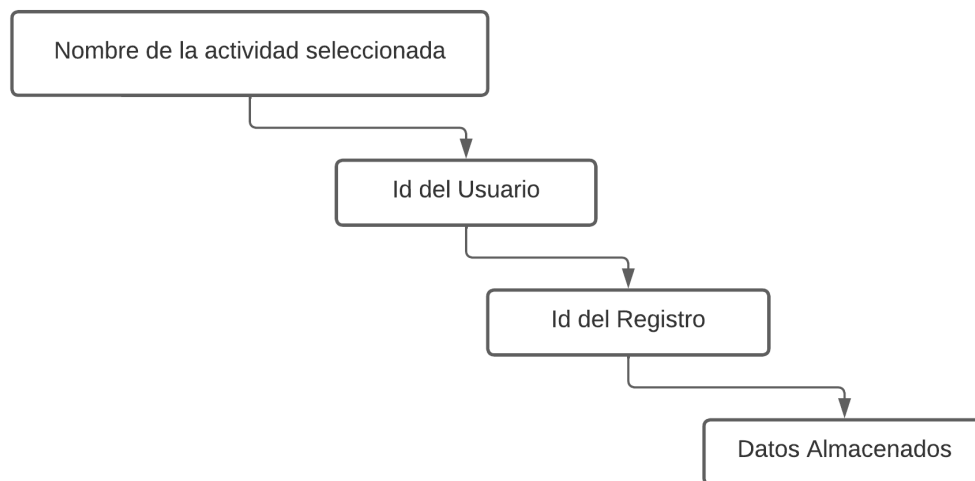


Figura 3.4: Organización de la información en la base de datos.

Cabe mencionar que el ID del usuario, así como también el ID del registro, son generados automáticamente por la plataforma y no se repiten por ningún motivo. Esto nos ayuda en la organización de los datos y la privacidad de los mismos.

### 3.5. Aplicación Web

Para completar el funcionamiento del sistema es necesario el muestreo de la información almacenada, esto se lo realiza por medio de una aplicación web, la cual a diferencia de la aplicación móvil, es que esta se comunicara de forma continua con la base de datos, teniendo la capacidad de alterar los registros almacenados. Esta aplicación tiene principalmente un inicio de sesión por correo electrónico, para posteriormente mostrar en su pagina principal un mapa donde se ubicaran todos los registros que el usuario a realizado, de igual forma consta con un apartado de navegación (NavBar) en el cual se ubican todas la actividades y al presionar una de estas el programa redirige al usuario a un apartado donde se muestran los datos en una tabla, cabe recalcar que los datos que se muestran dependen de la actividad que se a seleccionado, de igual forma en este apartado se puede realizar la modificación de la información o, a su vez eliminar el registro. En la Figura 3.5 se muestra el diagrama de flujo del funcionamiento de la aplicación web.

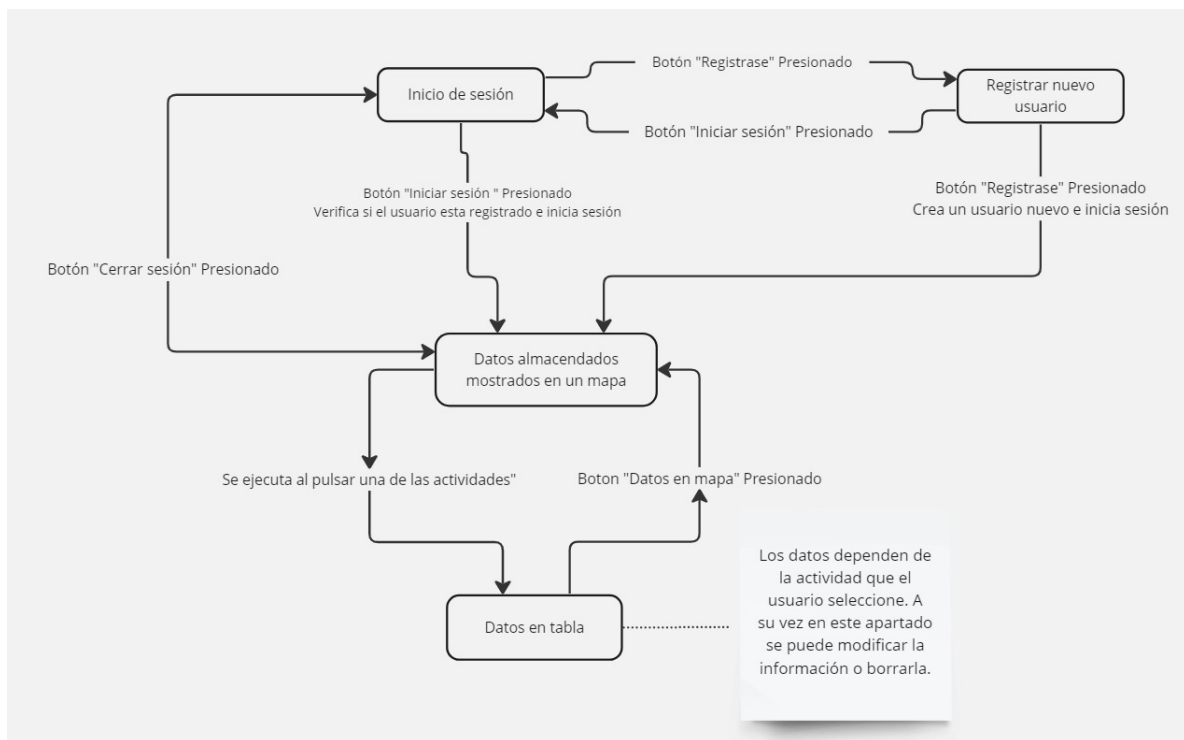


Figura 3.5: Diagrama de flujo de la aplicación web.

## **3.6. Base de Datos en un Computador Local**

Una vez verificado el funcionamiento de todo el sistema tanto de recolección, almacenamiento y muestreo de datos, se procede a implementar una base de datos liviana en un computador local tomando como principal formato de archivo SQLite el cual sera generado automáticamente por el código escrito en Python. Este código obtiene toda la información almacenada en Firebase, la ubica en tablas y la guarda en el archivo generado.

### **3.6.1. Método de Ejecución del Código**

Una de las necesidades principales para la ejecución del código, es que debe ejecutarse de forma automática sin que el usuario intervenga.

Esto se lo realiza mediante las configuraciones de Windows, específicamente con el programador de tareas, en el cual se genera una nueva actividad y se la configura dependiendo de las necesidades del usuario.



# Capítulo IV

## Resultados y Análisis

En este capítulo se habla acerca de la implementación del sistema de registro de actividades en línea de tiempo que se desarrolla en el capítulo anterior.

### 4.1. Parámetros de Pruebas

Para realizar las diferentes pruebas de rendimiento y comunicación del sistema, se presentan los resultados tomando en cuenta varios parámetros como son la adaptabilidad del entorno de la aplicación móvil y web con los dispositivos en los cuales se lo va a ejecutar, la eficiencia y fluidez del sistema en los dispositivos Android y la organización de la información en la base de datos.

#### **Adaptabilidad del Entorno del Sistema**

La adaptabilidad del entorno del sistema es un parámetro importante a tomar en cuenta. Si tanto la aplicación móvil como la aplicación web no se adaptan a los dispositivos en los cuales van a ser ejecutadas, ocasionaría una interacción usuario-aplicación deficiente y errónea.

#### **Eficiencia y Fluidez del Sistema**

Este parámetro está relacionado principalmente con el servicio de internet al cual el dispositivo se encuentra conectado. Si la velocidad de internet es deficiente, el inicio de sección y envío de los datos de igual forma serán deficientes o, en el peor de los casos, errónea.

## 4.2. Dispositivos Móviles Usados

Para verificar el funcionamiento de la aplicación móvil, se distribuyó el APK instalable en 3 dispositivos de diferente marca (Samsung y Xiaomi), que consten con un sistema operativo Android. Obteniendo una buena adaptabilidad del entorno y fluidez del sistema. En este caso, los dispositivos son Samsung Note 9, Xioami Note 8 y Xiaomi Note 9s, los cuales están dentro de la gama media en dispositivos móviles.

Con respecto a la aplicación web y teniendo en cuenta que esta será ejecutada en un navegador, se procede a verificar la fluidez en 2 tipos de navegadores (Mozilla firefox y Chrome), teniendo de igual forma resultados óptimos.

En la Figura 4.1 se muestran los dispositivos móviles usados en las pruebas realizadas.



Figura 4.1: Teléfonos celulares usados para la realización de las pruebas.

## 4.3. Prueba de Funcionamiento y Adaptabilidad de la Aplicación Móvil en los Dispositivos

El Apk Móvil se ejecuta de forma fluida en cada uno de los dispositivos, adaptándose a las configuraciones del teléfono de forma eficiente y automática. En este caso, el Xiaomi Note 8 y Note 9s cuentan con configuración de modo oscuro, por lo cual la aplicación se adapta a

su configuración. En la Figura 4.2 se muestra el funcionamiento de la aplicación en distintas Activitys.

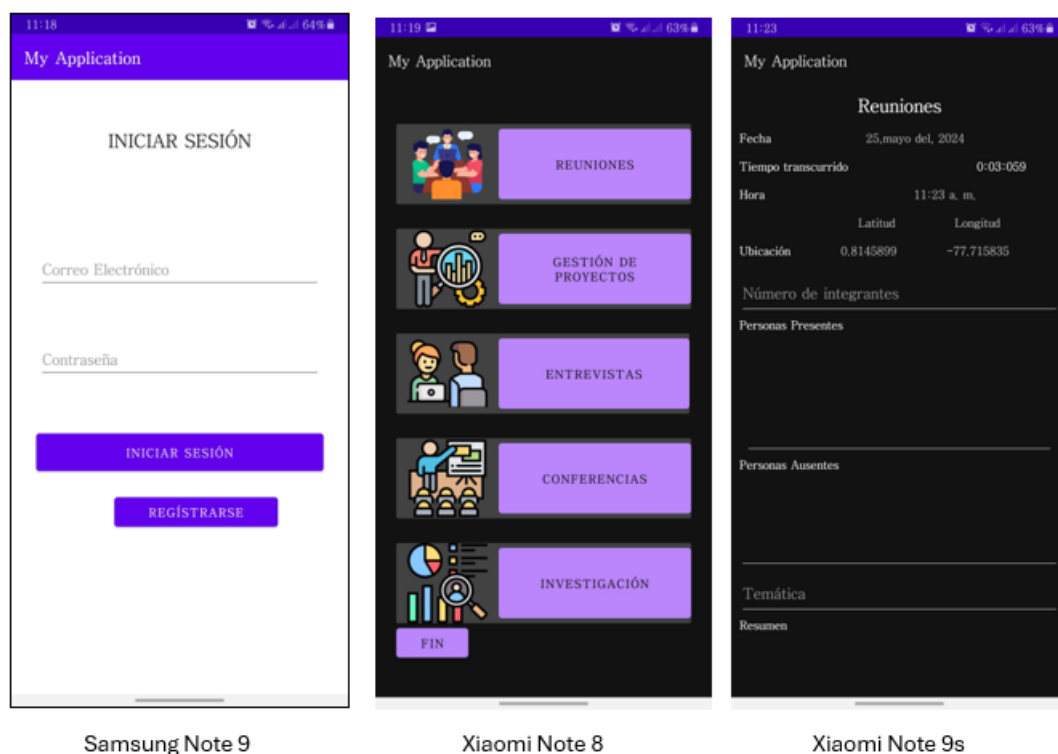


Figura 4.2: Muestreo de las Activitys de la aplicación en los dispositivos.

Todas las Activitys funcionan de forma óptima, de igual forma la aplicación cuenta con mensajes emergentes en caso de ocurrir algún error tanto en el apartado de inicio de sesión, así como también en el de envío de los datos.

### 4.3.1. Permisos de Usabilidad

Para lograr un correcto funcionamiento tanto de la aplicación móvil como también de la aplicación web es necesario aceptar los permisos de geolocalización, y a su vez tener activo la opción de ubicación que ofrecen todos los dispositivos, esto se realiza porque la aplicación toma información del dispositivo y la muestra en su interfaz para posteriormente almacenarla en la base de datos. Los datos que obtiene automáticamente son la hora, la fecha, y la ubicación exacta en parámetros de latitud y longitud. Esto lo realiza en el momento en que se accede al formulario de cualquiera de las actividades que están incluidas en la aplicación. En la Figura 4.3 se muestran los datos obtenidos en la opción de reuniones.

Reuniones		
Fecha	23,enero del, 2024	
Hora	2:55 p. m.	
	Latitud	Longitud
Ubicación	0.8145783	-77.7158249

Figura 4.3: Información obtenida automáticamente

#### 4.4. Prueba de Almacenamiento de Información en la Base de Datos

Para realizar esta prueba, de igual forma, se utiliza los 3 dispositivos móviles anteriormente mencionados con distintas ubicaciones y utilizando 3 cuentas de distintos usuarios. Teniendo como resultado una estructura eficiente y con un almacenamiento de la información organizada y entendible. En la Figura 4.4 se muestra la organización principal de la base de datos.

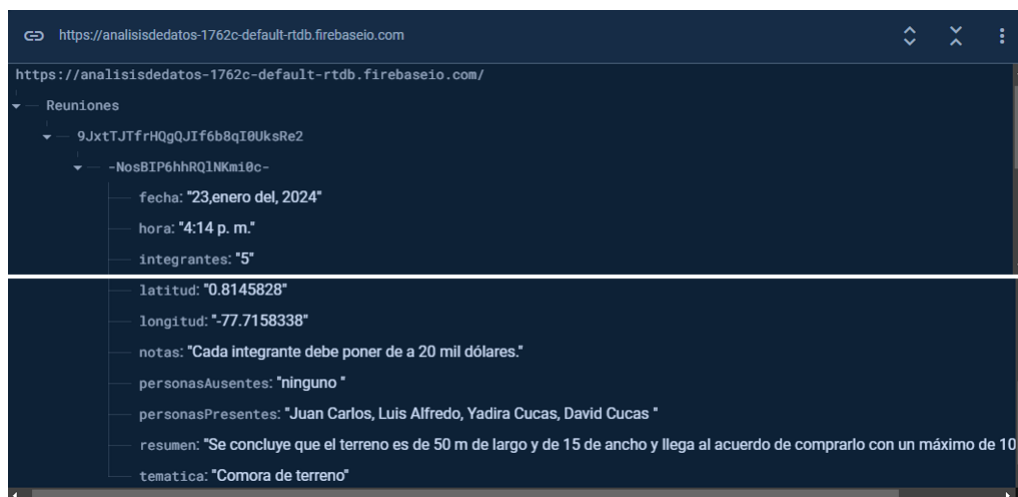


Figura 4.4: Organización de la base de datos en la actividad de reuniones.

La organización de los datos se basan en un almacenamiento por usuarios, esto quiere decir que con ayuda del ID generado para cada usuario al momento de realizar el registro, se logra

organizar la información, teniendo como principal colección la actividad realizada y posterior a esta el ID del usuario. En la Figura 4.5 se muestran los usuarios registrados. Con lo cual se puede observar que el usuario con correo electrónico camilo11@gmail.com". Y con el ID "9JxtTJTfrHQgQJIf6b8qI0UksRe2". Realizo el registro de la actividad, de reuniones que se muestra en la Figura 4.4.

Identificador	Proveedores	Fecha de creación ↓	Fecha de acceso	UID de usuario
camilo11@gmail.com	✉	23 ene 2024	23 ene 2024	9JxtTJTfrHQgQJIf6b8qI0UksR...
yadi.alexandra4@gmail...	✉	23 ene 2024	23 ene 2024	ywaZQZZsATbtGyaEX4KV0BZ...
2dcucasleandro@gmail...	✉	12 dic 2023	23 ene 2024	zY7yHwfXfd0GrYEmuV2hsF5...

Figura 4.5: Usuarios registrados.

De esta forma se realiza toda la organización de los datos de todas las actividades que la aplicación nos permite.

## 4.5. Aplicación Web

La página se ejecuta de forma fluida y sin errores. Cabe recalcar que, de igual forma que la aplicación móvil, esta página consta con un inicio de sesión, con lo cual se logra mostrar los datos por usuario, garantizando la privacidad de la información almacenada.

El muestreo de los datos se lo realiza mediante la ubicación del registro en un mapa, obteniendo los parámetros de latitud y longitud almacenados por la aplicación móvil, de igual forma estos registros se muestran de forma tabular en la cual se puede realizar nuevos registros, corregirlo o eliminarlo.

### 4.5.1. Prueba de Muestreo de Datos en el Mapa

Como se menciona anteriormente, el muestreo de datos se lo realiza de dos forma, una de ellas consiste en mostrar los registros mediante marcadores en un mapa tomando como parámetro datos de latitud y longitud, en esta ubicación se genera un marcador con un estilo relacionado con la actividad que se ha realizado. En la Figura 4.6 se muestra el registro anteriormente realizado, el cual se puede evidenciar en la Figura 4.4.



Figura 4.6: Datos del registro realizado.

Como se puede observar el registro fue realizado en la ciudad de Tulcán, exactamente en la calle Bolívar y García Moreno. Si el usuario desea agregar un nuevo registro, este se mostrará de igual forma en el mismo mapa. En la Figura 4.7 se puede observar el nuevo registro realizado.

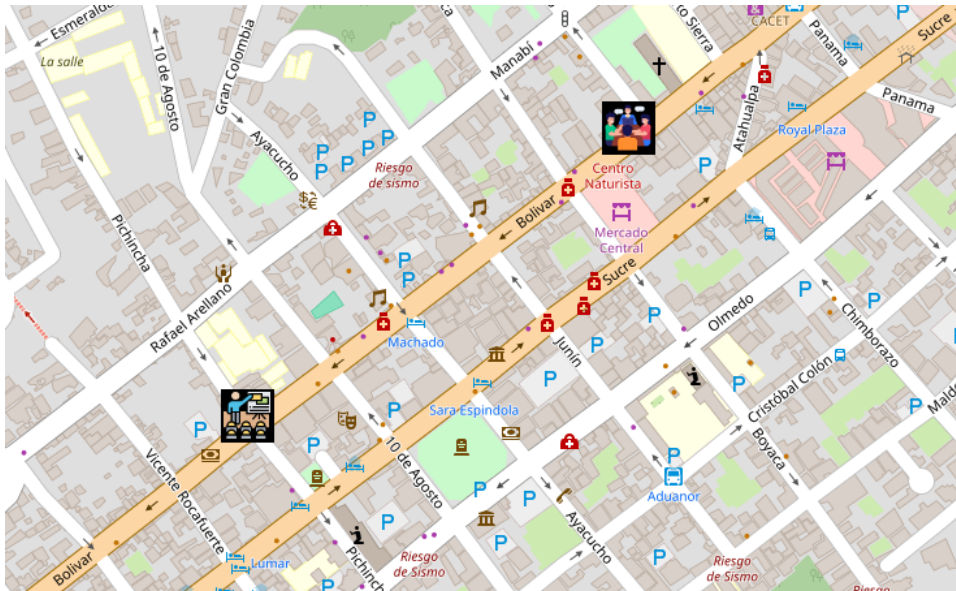


Figura 4.7: Segundo registro realizado por el mismo usuario.

De esta forma se muestran todos los registros con el icono de la actividad.

#### 4.5.2. Muestreo de Datos en Tabla

Los datos almacenados se muestran de forma tabular, organizándose por actividad.

La tabla organiza la información en orden secuencial, tomando como principal parámetro la fecha y la hora en la cual se realizó el registro. En la Figura 4.8 se muestran datos de la actividad reuniones, organizados por fecha y hora de registro.

Reuniones											
Fecha	Tiempo transcurrido	Hora	N. Integrantes	Personas presentes	Personas ausentes	Resumen	Tematica	Latitud	Longitud	Notas	Opciones del registro
5,enero del, 2024	0:02:809	4:11 p. m.	2	Luis Cucás	Juan Cucás	Se dispone de 10 mil dólares para la compra	Compra de vehículos	0.797991	-77.730916	Se busca un vehículo del año 2005 en adelante	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
18,enero del, 2024	0:01:214	3:54 p. m.	3	Davis, Pedro,Juan	Ninguno	Se concluye construir 5 casas con un valor máximo de 50 mil dólares por casa.	Construcción condominios	0.8145739	-77.7158594	El proyecto iniciará el mes de diciembre del 2024.	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
18,enero del, 2024	0:01:214	4:45 p. m.	5	Juan Cucás	Pedro Almeida, Zofia Tobar, Pablo Ayala, Yadira Caiza.	La reunión no se realizó porque no asistieron la mayoría de integrantes	Compra de nuevo terreno	0.805553	-77.7158684	Solo se presentó el señor Juan Cucás	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
20,febrero del, 2024	0:01:681	4:41 p. m.	2	Juan Cucás, Sebastian Lopez.	Ninguno	Se concluye que se aprueba la venta de la propiedad por 50 mil dólares	Venta de la casa 1	0.8145821	-77.7158397	Ninguna nota	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>

[Agregar registro](#)

Figura 4.8: Datos tabulados de la actividad “Reuniones”.

En la Figura 4.8 se puede observar adicionalmente tres botones (Agregar, Editar y Borrar) los cuales sirven para realizar acciones que agregan o alteran la información a la base de datos o usando un término más conocido, ejecutan la acción de un CRUD (Crear, Leer, Actualizar y Borrar registros). A continuación se realizan pruebas para cada una de estas acciones.

## Prueba de Modificación del Registro

Para la realización de esta prueba se toma como base los registros mostrados en la Figura 4.8 en específico el registro realizado el día 5 de enero del 2024. en el cual se modifica los nombres de las personas ausentes y de las personas presentes. Para realizar esta acción debemos pulsar el botón ubicado en la parte derecha del registro llamado editar. Una vez realizada esta acción, el programa despliega una ventana emergente con todos los datos del registro el cual da la posibilidad de editar la información. En la Figura 4.9 se muestra la ventana emergente de la opción editar con los cambios ya realizados. En la Figura 4.10 se muestran los datos ya modificados y almacenados en la base de datos.

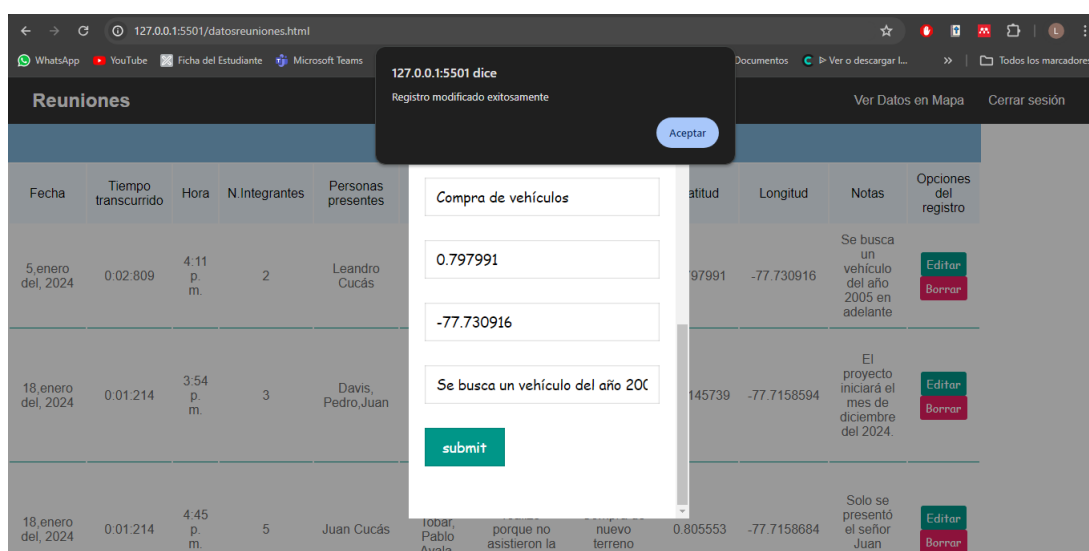


Figura 4.9: Ventana emergente de la opción “Editar” y alerta de confirmación de la acción realizada.

Reuniones											
Fecha	Tiempo transcurrido	Hora	N.Integrantes	Personas presentes	Personas ausentes	Resumen	Tematica	Latitud	Longitud	Notas	Opciones del registro
5, enero del, 2024	0:02:809	4:11 p. m.	2	Leandro Cucás	David Goyes	Se dispone de 10 mil dólares para la compra	Compra de vehículos	0.797991	-77.730916	Se busca un vehículo del año 2005 en adelante	<a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>

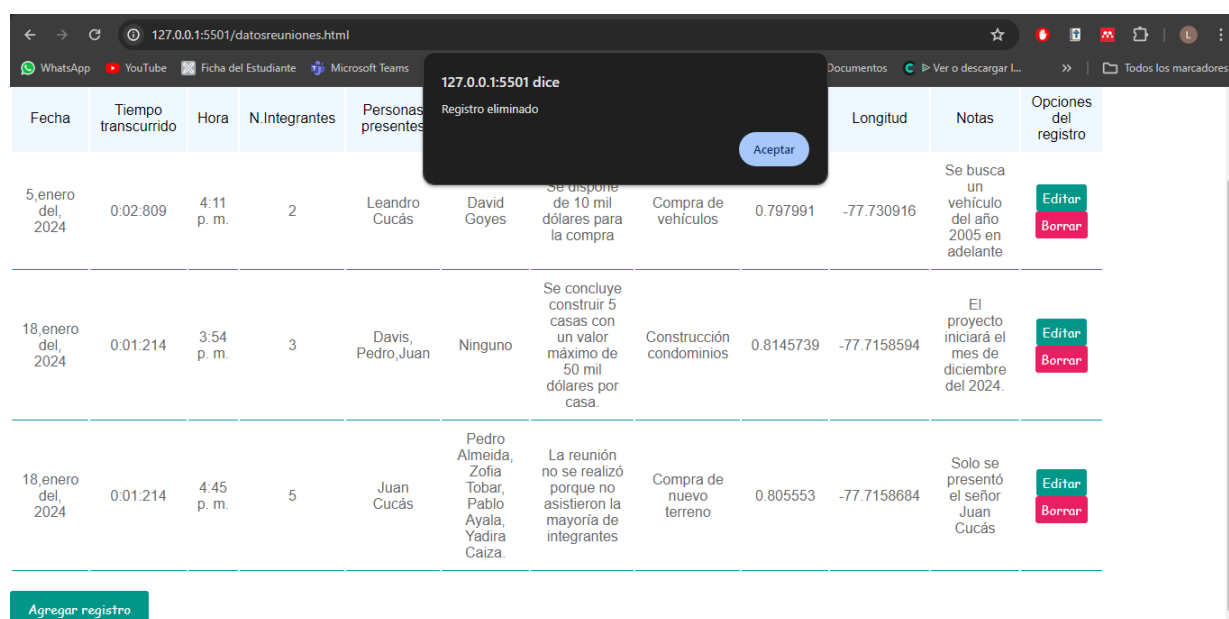
Figura 4.10: Datos guardados y modificados mostrados en la tabla.

De esta forma se puede realizar la edición de cada uno de los datos del registro almacenado.



## Eliminación de registros

De igual forma, para realizar la prueba de funcionamiento de esta acción, se toma como base los registros mostrados en la Figura 4.8 en la cual se elimina el último registro de la lista, el que corresponde a la fecha "20 de enero del 2024". Para realizar esta acción, únicamente se debe presionar en el botón llamado "Eliminar". El programa eliminará el registro de la base de datos y, por ende este registro desaparecerá tanto del mapa como también de la tabla. En la Figura 4.11 se muestra un mensaje de confirmación que nos indica que la acción fue ejecutada correctamente. Por ende se muestran los datos de los registros restantes.



Fecha	Tiempo transcurrido	Hora	N.Integrantes	Personas presentes	Longitud	Notas	Opciones del registro
5,enero del, 2024	0:02:809	4:11 p. m.	2	Leandro Cucás	0.797991	-77.730916	Se busca un vehículo del año 2005 en adelante <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
18,enero del, 2024	0:01:214	3:54 p. m.	3	Davis, Pedro,Juan	0.8145739	-77.7158594	Se concluye construir 5 casas con un valor máximo de 50 mil dólares por casa. El proyecto iniciará el mes de diciembre del 2024. <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>
18,enero del, 2024	0:01:214	4:45 p. m.	5	Juan Cucás	0.805553	-77.7158684	Pedro Almeida, Zofia Tobar, Pablo Ayala, Yadira Caiza. La reunión no se realizó porque no asistieron la mayoría de integrantes Compra de nuevo terreno Solo se presentó el señor Juan Cucás <a href="#">Editar</a> <a href="#">Borrar</a>

[Agregar registro](#)

Figura 4.11: Ventana de confirmación del borrado del registro.

## 4.6. Base de Datos en Computador Local

Posterior a la verificación del funcionamiento tanto de la pagina web como también de la aplicación móvil, se procede a ejecutar el código encargado de extraer la infracción de Firebase así como también crear o actualizar el archivo. Obteniendo un proceso fluido el cual se ejecuta de forma correcta.

### 4.6.1. Prueba de Generación del Archivo SQLite

Para verificar el funcionamiento de este proceso, se implementa mensajes de confirmación que se muestran en el momento que todo el código se ejecuta con normalidad. En la Figura 4.12 se muestran los mensajes de confirmación y el archivo generado en el computador.

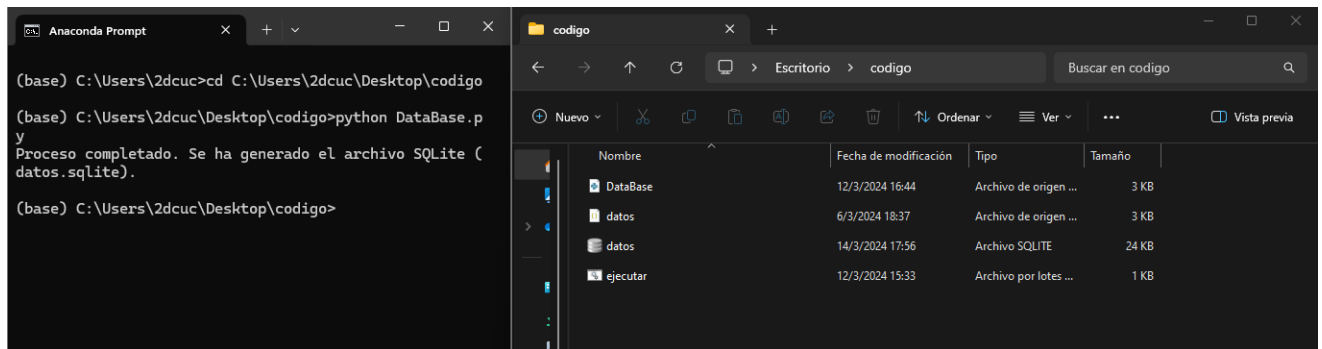


Figura 4.12: Ventana de confirmación y archivo con formatos SQLite generado.

### 4.6.2. Prueba de Ejecución Automática del Código

La ejecución del código se ejecuta de forma eficiente. Este resultado se lo analiza tomando en cuenta parámetros que previamente se configura en el programador de tareas, el cual por cuestiones de prueba se define que el código se ejecute cada 60 minutos. por ende el archivo se actualiza en el tiempo definido. cabe recalcar que esta acción no se muestra, únicamente se genera una ventana de Windows la cual se cierra automáticamente cuando el código se ejecuta por completo.

#### Configuraciones Usadas en la Ejecución del Código

Como se menciona anteriormente, la tarea programada cuenta con varias configuraciones las cuales pueden ser modificadas dependiendo de las necesidades que se presenten.

Para la ejecución del código se toma las siguientes configuraciones:

- **Configuraciones Generales:** Se especifica el nombre de la actividad y el tipo de arranque, en este caso se usa el de inicio de sesión, el cual especifica que la actividad se ejecutará en el momento en que el usuario inicia sesión. También se configuran las prioridades de ejecución deseadas, en este caso se configura en ejecución con los privilegios más altos.

- **Ajustes en Desencadenadores:** En este apartado se configuran los tiempos, las veces que se repite, pausas o intervalos de ejecución de la actividad.
- **Configuración de Acción:** En este apartado se especifica la dirección del archivo que va a ser ejecutado.

En resumen, con todas las configuraciones se logra una ejecución específica mediante la cual se obtiene que la actividad se ejecuta una vez cada 60 minutos, comenzando en el momento en que el usuario inicia sesión en Windows y finalizando cuando el computador se apaga. Este proceso se repite siempre que el computador este encendido.

### 4.6.3. Muestreo de los Datos y Comprobación de la Organización de la Información

Toda la información como se menciona anteriormente esta guardada en un archivo con formato SQLite.

Para poder visualizar esta información de forma clara, se emplea el software “DB Browser (SQLite)”. El cual permite ejecutar archivos con este formato. En la Figura 4.14 se muestra los apartados que se van a generar para organizar la información en las tablas. En la Figura 4.13 se muestra toda la información, esta vez ya organizada en las tablas correspondientes para cada actividad teniendo en cuenta la misma estructura de la base de datos en Firebase.

Cabe recalcar que las tablas se crean de forma automática en el momento en que se ejecuta el código.

En el caso de que no existan registros de cualquiera de las actividades, el código verifica que no existen datos y no crea la tabla de dicha actividad. Esta estructura queda guardada de esa forma hasta que se ejecute nuevamente el código. En el caso de que se hayan realizado registros, el programa crea la tabla y añade los datos al archivo SQLite.

	idUsuario	idRegistro	avance	longitud	recordatorio	presupuesto	area	nombre	fecha	titulo	hora	resultados	latitud
1	zY7yHwXfdOGrYEmuV2hsF51Pxp2	-NsFFpfEMU_MmR8k7zdM	5	-77.715826	nd	20	mecanica	pedrito	7, marzo del, 2024	turbo	1:52 p. m.	nd	0.814573

Figura 4.13: Datos organizados en la tabla correspondiente a la actividad.

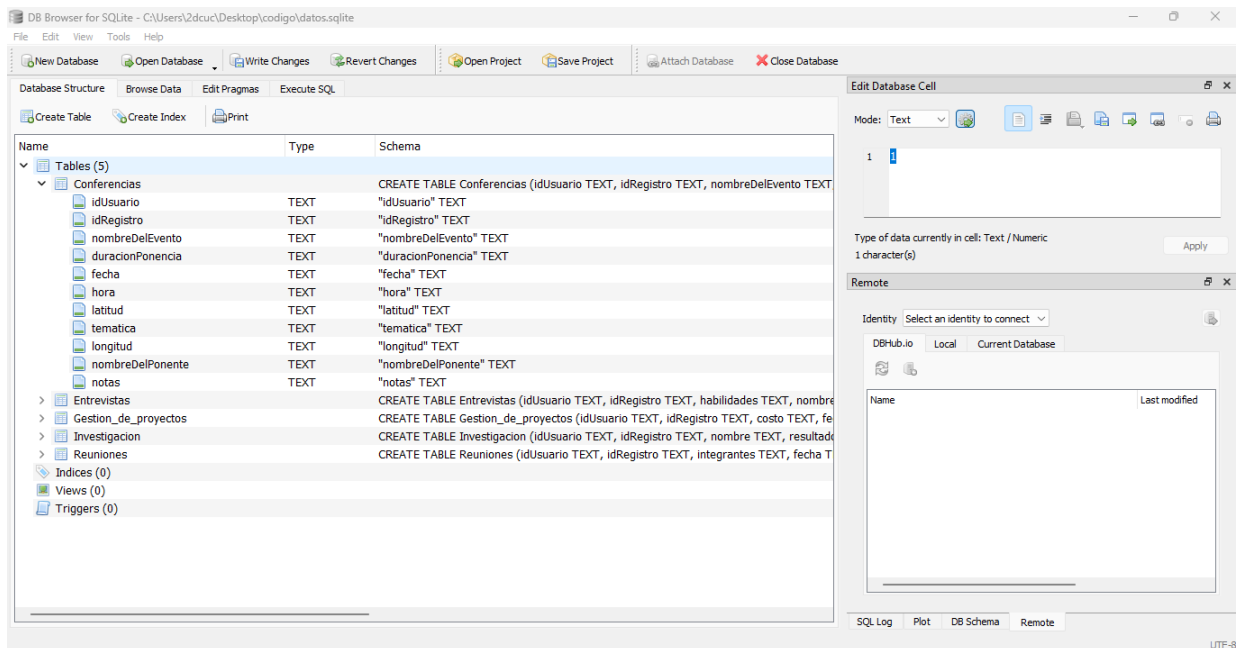


Figura 4.14: Estructura de las tablas que se forman automáticamente con todos los campos almacenados en Firebase.

## 4.7. Análisis Final

Mediante el análisis del funcionamiento de cada fase, comenzando desde la aplicación móvil y culminando en la aplicación web, se puede verificar el desempeño integral del sistema. Tanto la aplicación móvil como la aplicación web deben trabajar en conjunto con la base de datos para su correcta ejecución.

Como prueba final, se lleva a cabo el registro, almacenamiento y visualización de todas las actividades accesibles desde la aplicación móvil. En las Figuras 4.15, 4.16, 4.17 se muestra el funcionamiento completo del sistema.

Es importante mencionar que si el usuario realiza varios registros de la misma actividad, el sistema genera un marcador y lo ubica en la posición donde se realizó cada registro.

Además, se verifica la creación o actualización del archivo guardado en el ordenador con formato SQLite. En la Figura 4.18 se muestra el archivo creado y actualizado con toda la información.



Figura 4.15: Actividades con las cuales el usuario puede interactuar.



Figura 4.16: Base de datos con todas las actividades guardadas por el mismo usuario.

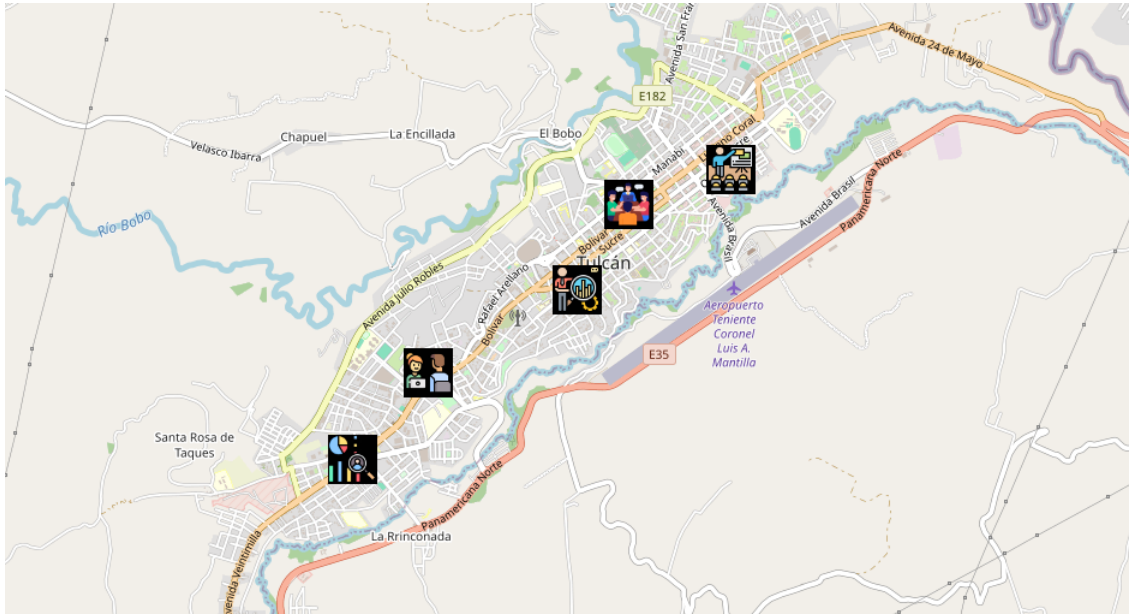


Figura 4.17: Muestreo de todos los registros de las actividades.

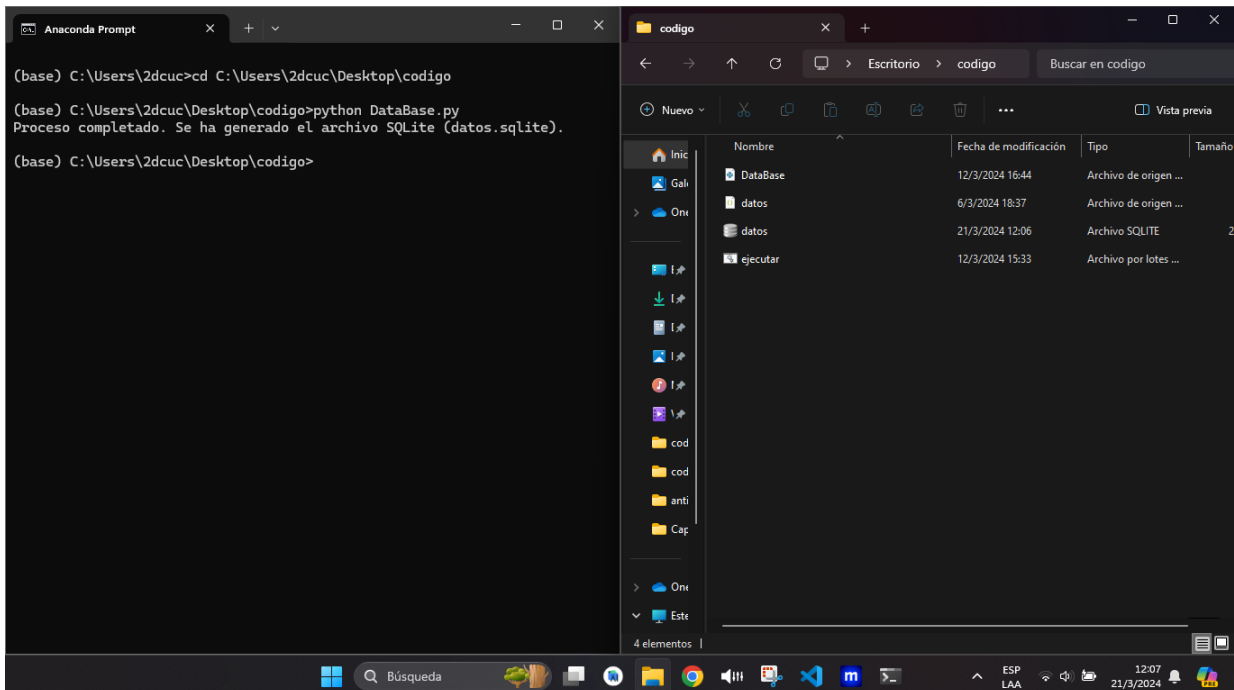


Figura 4.18: Archivo generado automáticamente.

# Capítulo V

## Conclusiones y Recomendaciones

### 5.1. Conclusiones

- Mediante el análisis realizado previamente a través de la revisión de la literatura, se ha demostrado la diversidad de algoritmos para el registro de actividades. Esto permite obtener un proceso lógico, confiable y eficiente para satisfacer todos los requerimientos que el sistema necesite para su correcto funcionamiento.
- La arquitectura diseñada proporciona una base sólida que facilita una interacción eficiente entre aplicaciones móviles y aplicaciones web. Esto permite una comunicación fluida y eficiente, facilitando el intercambio de datos en tiempo real en el contexto del Internet de las Cosas.
- Una arquitectura sólida y la implementación exitosa de la arquitectura propuesta han demostrado la viabilidad del sistema, así como la efectividad de los algoritmos de registro de datos en entornos reales de trabajo. Estas pruebas han proporcionado información significativa sobre el rendimiento del sistema, validando el algoritmo de solución propuesto y, a su vez, identificando posibles mejoras del sistema.

### 5.2. Recomendaciones

- Analizar detalladamente la arquitectura propuesta, así como también los programas computacionales que van a ser usados, tomando en consideración la comunicación entre estos y los servicios que ofrece cada uno.
- Configurar de manera correcta los permisos o reglas de privacidad de la base de datos

para asegurar un correcto funcionamiento del sistema y garantizar la privacidad de la información almacenada. Estas reglas dependen específicamente del proyecto que se va a realizar.



# Bibliografía

- [1] J. P. Rodríguez Corredor and Presencial, “Aplicación móvil para el registro y control de la información para el seguimiento detallado de pacientes diabéticos,” Ph.D. dissertation, Universidad Piloto de Colombia, Colombia, 11 2021. [Online]. Available: <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/11519>
- [2] I. A. Francisco Silva, “Implementación de una aplicación móvil para el registro de incidencias en la Corporación Educativa Lima S.A.C. Villa El Salvador, 2018,” *Repositorio Institucional – UCS*, 2021. [Online]. Available: <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1653>
- [3] C. O. Guachán Cuásquer and D. J. Sigcho Alvarado, “Diseño de una aplicación móvil que permita el registro de vehículos visitantes y consulta de la disponibilidad de espacios de parqueo,” Ph.D. dissertation, Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador, 9 2022. [Online]. Available: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23374>
- [4] J. M. Pachas Hernández, “Aplicación móvil basada en la metodología Mobile-D para mejorar el control de las incidencias delictivas en la Municipalidad Provincial de Chincha,” *Repositorio Institucional - UCV*, 2022. [Online]. Available: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/91145>
- [5] A. A. Dominguez Vargas and E. M. Hinojosa León, “Desarrollo e Implementación de Aplicación Web y Aplicación Móvil para el Registro y el Control de los Activos Fijos de la Universidad de Guayaquil,” Ecuador, 3 2018. [Online]. Available: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27304>
- [6] O. I. Antonio Quimis-Sánchez, Y. I. Joselyn Lino-Solís, and M. Marcela Pincay-Pilay III, “Aplicación móvil para el registro y control interno de inventarios mediante PickinVoice,” *Polo del Conocimiento*, vol. 7, no. 10, pp. 495–516, 10 2022. [Online]. Available: <https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4741/htmlhttps:>

//www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4741/xmlhttps:

//www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4741

- [7] V. Villarreal-Contreras and M. I. Nielsen-Pimentel, “Implementation of a Mobile Application to Facilitate Self-Control of Hypertension in Panama/Implementacion de una aplicacion movil para facilitar el autocontrol de la hipertension en Panama/Implementacao de uma aplicacao movel para facilitar o autocontrole da hipertensao no Panama,” *Revista Ingenieria Solidaria*, vol. 14, no. 24, pp. NA–NA, 1 2018. [Online]. Available: <https://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&sw=w&issn=19003102&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA585449570&sid=googleScholar&linkaccess=fulltexthttps://go.gale.com/ps/i.do?p=IFME&sw=w&issn=19003102&v=2.1&it=r&id=GALE%7CA585449570&sid=googleScholar&linkaccess=abs>
- [8] L. C. Gamarra Muro, “Diseño e implementación de una aplicación móvil para la presentación de estadísticas del módulo de incidencias de un Sistema de Gestión de Servicios,” Ph.D. dissertation, Universidad Católica de Perú, Perú, 7 2014. [Online]. Available: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5471>
- [9] I. E. Alzamora Chininin, S. Y. Gonzáles Sandoval, and F. H. Sandoval Sernaqué, “Implementación de una aplicacion móvil para el registro de ingreso y control de materia orgánica en la empresa Agro Inversiones Generales Sandoval S.A.C,” *Universidad Nacional de Piura*, 2022. [Online]. Available: <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/20.500.12676/3976>
- [10] H. Y. A. Rivera Martínez and H. A. Fernández Báez, “Implementación de la aplicación Web SuiteFarm para registro ganadero de la finca Las Delicias, Comarca Coyanchigüe, municipio de Camoapa, departamento de Boaco, enero – octubre 2020,” Ph.D. dissertation, universidad Nacional agraria sede regional camoapa, Nicaragua, 11 2020. [Online]. Available: <https://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/4262>
- [11] R. Allen, M. Calderón, D. A. Moore, K. M. Gaskell, M. Curisínche-Rojas, and S. López, “Factibilidad de una aplicación móvil para el monitoreo de contactos de tuberculosis multidrogorresistente en Perú,” *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, vol. 38, no. 2, pp. 272–277, 8 2021.
- [12] J. Fombona, M. Pascual, and M. Ferreira, “REALIDAD AUMENTADA, UNA EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES,”

- Pixel-Bit.*, pp. 197–210, 7 2012. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org/pdf/368/36828247015.pdf>
- [13] J. M. Aguado, I. J. Martínez, and L. Cañete-Sanz, “Tendencias evolutivas del contenido digital en aplicaciones móviles,” *Profesional de la información*, vol. 24, no. 6, pp. 787–796, 12 2015. [Online]. Available: <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2015.nov.10>
- [14] C. F. Cardozo Beltrán and J. F. Celis Amaya, “Estudio de seguridad en dispositivos móviles con sistema operativo Android,” Ph.D. dissertation, Universidad Autónoma de Bucaramanga, Colombia, 2021. [Online]. Available: <https://repository.unab.edu.co/handle/20.500.12749/14400>
- [15] P. Taylor, “Android - statistics & facts | Statista,” 4 2023. [Online]. Available: <https://www.statista.com/topics/876/android/#topicOverview>
- [16] M. C. Yamir Asmirio, “Estado del arte vulnerabilidades de seguridad en sistemas operativos móviles Android y IOS. - 10596/25396,” Ph.D. dissertation, Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia, 4 2019. [Online]. Available: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/25396>
- [17] P. Simões, “75 % dos utilizadores do Windows Phone migra para Android ou iOS,” 11 2015. [Online]. Available: <https://pplware.sapo.pt/smartphones-tablets/75-dos-utilizadores-do-windows-phone-migrariam-para-android-ou-ios/>
- [18] J. P. Laverty, “COMPARATIVE ANALYSIS OF MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT AND SECURITY MODELS,” *Issues in Information Systems*, vol. XII, no. 1, pp. 301–312, 2011. [Online]. Available: [https://doi.org/10.48009/1\\_iis\\_2011\\_301-312](https://doi.org/10.48009/1_iis_2011_301-312)
- [19] Bermúdez Max, “ANDROID STUDIO,” Ph.D. dissertation, Universidad San Marcos, 3 2021. [Online]. Available: <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/2141/LEC%20ING%20SIST%200018%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [20] Martínez Deyalit, “ESTUDIO COMPARATIVO DE LAS MEJORAS DEL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN KOTLIN Y EL LENGUAJE JAVA EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES ANDROID,” 10 2021.

- [21] “¿Qué es un servidor informático? | Definición y explicación - IONOS,” 3 2023. [Online]. Available: <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/known-how/que-es-un-servidor-un-concepto-dos-definiciones/>
- [22] Ricardo and M. Catherine, *Bases de datos*, 1st ed., McGRAW-HILL and INTERAMERICANA, Eds. Mexico: McGraw Hill Educación, 2009, vol. volumen 1. [Online]. Available: <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1354>
- [23] M. Marqués, “Bases de Datos,” <http://www.uji.es/bin/publ/edicions/bdatos.pdf>, p. 167, 2011. [Online]. Available: <https://libros.metabiblioteca.org/handle/001/353http://dSPACE-libros.metabiblioteca.com.co/display-item.jsp>
- [24] “Firebase,” 2023. [Online]. Available: <https://firebase.google.com/?hl=es-419>
- [25] L. Moroney, “Firebase Cloud Messaging,” *The Definitive Guide to Firebase*, pp. 163–188, 11 2017. [Online]. Available: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-2943-9\\_9](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4842-2943-9_9)
- [26] ———, *The Definitive Guide to Firebase*, 1st ed., C. Apress Berkeley, Ed. Apress, 2017, vol. 1. [Online]. Available: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4842-2943-9#book-header>
- [27] G. Westreicher and F. J. Lopez, “Análisis de datos - Qué es, definición y concepto | 2023 | Economipedia,” 8 2020. [Online]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/analisis-de-datos.html>
- [28] J. Israel, H. Fernando DZUL-CANCHE, and M. Ezequiel, “Desarrollo e implementación de un sistema web para el proceso de estadía Development and implementation of a web system for the stay process,” vol. 2, pp. 8–19, 2018. [Online]. Available: [www.ecorfan.org/spain](http://www.ecorfan.org/spain)
- [29] Frankier Flores, “Qué es Visual Studio Code y qué ventajas ofrece,” 7 2022. [Online]. Available: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>
- [30] Gustavo Bustos, “¿Qué es HTML? Explicación de los fundamentos del Lenguaje de marcado de hipertexto,” 1 2023. [Online]. Available: <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-html>

- [31] Enrique E, Condor Tinoco, and Iván Soria, *Programación Web con CSS, JavaScript, PHP y AJAX*, Peru, 5 2015, vol. 1. [Online]. Available: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QRG-CQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=css&ots=VrTRkSNpXw&sig=8yDgRLLpmfiQtueDNV\\_3qc9268E#v=onepage&q=css&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QRG-CQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=css&ots=VrTRkSNpXw&sig=8yDgRLLpmfiQtueDNV_3qc9268E#v=onepage&q=css&f=false)
- [32] J. Eguíluz Pérez, “Introducción a JavaScript,” vol. 1, pp. 5–6, 3 2009. [Online]. Available: [www.librosweb.es](http://www.librosweb.es)

# Anexos

Enlace del código de programación de todo el sistema.

- [https://github.com/0402013593/Registro\\_de\\_Actividades\\_Leandro\\_Cuc-s](https://github.com/0402013593/Registro_de_Actividades_Leandro_Cuc-s)