



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencia y Sistemas

**SISTEMA PARA EL REGISTRO Y CONSULTA DE UBICACIÓN DE INDIVIDUOS QUE SE
HAYAN CON SECUELAS FISICAS DE ALGUN SINIESTRO EN EL MUNICIPIO DE
GUATEMALA, CIUDAD DE GUATEMALA**

Juan José Lemus Vásquez

Asesorado por el Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez

Guatemala, marzo de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA PARA EL REGISTRO Y CONSULTA DE UBICACIÓN DE INDIVIDUOS QUE SE
HAYAN CON SECUELAS FISICAS DE ALGUN SINIESTRO EN EL MUNICIPIO DE
GUATEMALA, CIUDAD DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

JUAN JOSÉ LEMUS VÁSQUEZ

ASESORADO POR EL ING. EVEREST DARWIN MEDENILLA RODRÍGUEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIEROS EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, MARZO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Fernández Cáceres
EXAMINADOR	Ing. Marlon Francisco Orellana López
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SISTEMA PARA EL REGISTRO Y CONSULTA DE UBICACIÓN DE INDIVIDUOS QUE SE HAYAN CON SECUELAS FISICAS DE ALGUN SINIESTRO MUNICIPIO DE GUATEMALA, CIUDAD DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha de marzo de 2019.

Juan José Lemus Vásquez



Guatemala, 12 de enero de 2021.

Escuela de Ciencias y Sistema,
Facultad de Ingeniería USAC.

Respetables Ingenieros:

Por medio de la presente hago de su conocimiento que el estudiante **JUAN JOSÉ LEMUS VÁSQUEZ** que se identifica con CUI No. **2936 47623 0114** y registro estudiantil No. **201404412** de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, Facultad de Ingeniería, USAC, ha cumplido con los entregables solicitados, por lo tanto, hago constar que se completó el trabajo de investigación titulado como **SISTEMA PARA EL REGISTRO Y CONSULTA DE UBICACIÓN DE INDIVIDUOS QUE SE HAYAN CON SECUELAS FISICAS DE ALGUN SINIESTRO EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, CIUDAD DE GUATEMALA.**

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

F: _____

Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez

Asesor de Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

emedin@gmail.com

Cel. 5966-3689

Everest Darwin Medinilla Rodríguez
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado 4,332



Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 5 de marzo de 2020

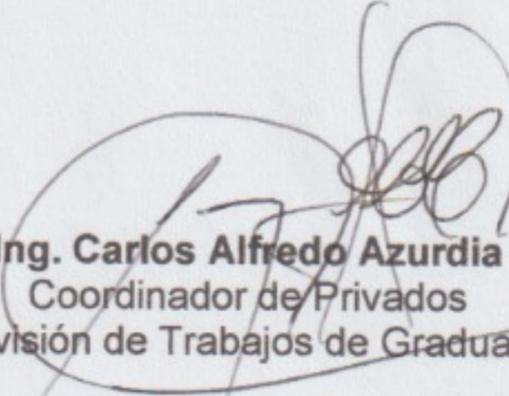
Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

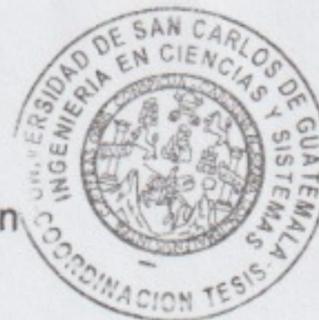
Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **JUAN JOSÉ LEMUS VÁSQUEZ** con carné **201404412** y CUI **2936 47623 0114** titulado "**SISTEMA PARA EL REGISTRO Y CONSULTA DE UBICACIÓN DE INDIVIDUOS QUE SE HAYAN CON SECUELAS FISICAS DE ALGUN SINIESTRO EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, CIUDAD DE GUATEMALA**" y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,


Ing. Carlos Alfredo Azurdia
Coordinador de Privados
y Revisión de Trabajos de Graduación



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“SISTEMA PARA EL REGISTRO Y CONSULTA DE UBICACIÓN DE INDIVIDUOS QUE SE HAYAN CON SECUELAS FISICAS DE ALGUN SINIESTRO EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, CIUDAD DE GUATEMALA”**, realizado por el estudiante, JUAN JOSÉ LEMUS VÁSQUEZ aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Msc. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 23 de febrero de 2021

DTG. 078.2021.

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al Trabajo de Graduación titulado: **SISTEMA PARA EL REGISTRO Y CONSULTA DE UBICACIÓN DE INDIVIDUOS QUE SE HAYAN CON SECUELAS FISICAS DE ALGUN SINIESTRO EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA, CIUDAD DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Juan José Lemus Vásquez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, marzo de 2021.

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por brindarme vida, salud, inteligencia y sabiduría. Por darme la fortaleza de seguir adelante y cumplir mis metas.
- Mis padres** Delia Rebeca Vásquez y Juan Carlos Lemus Valladares, por el apoyo y confianza que me ha dado para alcanzar mis metas.
- Todas las personas** Que de alguna manera han formado parte durante el transcurso de mis estudios y me ayudaron a realizar mis metas.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por ser una importante influencia en mi carrera y por permitirme cumplir mis metas.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi casa de estudios durante mis estudios de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.
Mi familia	Por su cariño y apoyo económico incondicional durante el estudio de mi carrera.
Mis amigos	Por apoyarme incondicionalmente, por las experiencias que tuvimos y gracias por estar a mi lado en las buenas y malas.
Mi asesor de tesis	Everest Darwin Medinilla Rodríguez por su orientación y supervisión de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. MARCO TEORICO.....	1
1.1. Siniestros y delitos que afectan a los guatemaltecos	1
1.2. Servicios	4
1.2.1. Arquitectura orientada a servicios (SOA).....	4
1.2.2. Tipos de implementaciones de una arquitectura orientada a servicios.....	5
1.2.2.1. Soap web service	5
1.2.2.2. Rest web servies	6
1.2.3. Firebase.....	7
1.3. Herramientas de desarrollo de aplicaciones móviles.....	8
1.3.1. ¿Qué es una aplicación móvil?.....	8
1.3.2. Aplicaciones móviles híbridas	9
1.3.2.1. Apache Córdova	9
1.3.2.1.1. Ionic.....	10
1.3.2.2. Flutter	11
1.3.2.2.1. Características de Flutter	12
1.3.3. Ventajas y desventajas de aplicaciones híbridas....	13

2.	IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN	15
2.1.	Problema.....	15
2.2.	Solución	15
2.3.	Antecedentes	15
2.4.	Usuarios de la aplicación	16
2.5.	Arquitectura de la aplicación	16
2.6.	Metodología de desarrollo.....	18
3.	DISEÑO DE LA APLICACIÓN	19
3.1.	Prototipos	19
3.1.1.	Pantalla inicial	19
3.1.2.	Menú principal.....	20
3.1.3.	Pantalla personas.....	20
3.1.4.	Pantalla personas no identificadas.....	22
3.1.5.	Pantalla Informar	23
3.1.6.	Pantalla publicar.....	24
3.1.7.	Pantalla para publicar a una persona no identificada	25
3.1.8.	Pantalla de login.....	26
3.1.9.	Pantalla de registro del administrador	27
3.1.10.	Pantalla de registro de lugares de traslados	28
3.1.11.	Pantalla de lugares.....	29
3.1.12.	Pantalla de reportes	30
3.1.13.	Sub menú para búsqueda de noticias falsas.....	31
3.1.14.	Pantalla de publicaciones reportadas.....	32
3.1.15.	Pantalla de publicaciones recientes	33
4.	DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN	35

4.1.	Requisitos.....	35
4.1.1.	Herramientas	35
4.1.2.	Hardware	36
4.2.	Tutorial de desarrollo y referencias	36
4.2.1.	Configuración de java home	36
4.2.2.	Instalación de Android SDK.....	37
4.2.3.	Instalación de Flutter SDK.....	37
4.2.4.	Instalación de extensiones Flutter y Dart par Visual Studio Code	38
4.2.5.	Configuración de servicios de FireBase	39
4.3.	Servicios utilizados de Firebase	39
4.3.1.	Cloud Firestore	40
4.3.2.	Firebase Authentication	40
4.3.3.	Cloud Storage.....	40
4.4.	Modelo de base de datos	40
4.4.1.	Descripción de entidades	42
CONCLUSIONES		45
RECOMENDACIONES.....		47
BIBLIOGRAFÍA.....		49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Gráfica de cantidad y tasa de extorciones.....	2
2.	Gráfica de cantidad y tasa de homicidios.....	3
3.	Gráfica de cantidad y tasa de lesionados.....	4
4.	Estructura de un mensaje soap.....	6
5.	Arquitectura de una aplicación en apache córdova.....	10
6.	Arquitectura de una aplicación en flutter	11
7.	Diagrama de integración de flutter y android.....	12
8.	Arquitectura de la aplicación	17
9.	Componentes de la arquitectura	17
10.	Pantalla inicial	19
11.	Pantalla menú principal	20
12.	Pantalla personas.....	21
13.	Pantalla de personas no identificadas.....	22
14.	Pantalla informar	23
15.	Pantalla publicar.....	24
16.	Pantalla publicar persona no identificada.....	25
17.	Pantalla login.....	26
18.	Pantalla registro de administrador.....	27
19.	Pantalla registro de lugares.....	28
20.	Pantalla de lugares.....	29
21.	Pantalla de reporte.....	30
22.	Pantalla sub menú para búsqueda de noticias falsas	31
23.	Pantalla de publicaciones reportadas.....	32

24. Pantalla de publicaciones recientes 33
25. Salida del comando flutter doctor..... 38
26. Modelo de base de datos..... 41

TABLAS

I. Ventajas y desventajas 13
II. Sprint utilizados..... 18

GLOSARIO

Aplicación web	Es un programa diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles.
Audio	Es la codificación digital de una señal eléctrica que representa una onda sonora.
Autenticación	Procedimiento informático que permite asegurar que un usuario es quien dice ser.
Bluetooth	Es una especificación tecnológica para redes inalámbricas que permite la transmisión de voz y datos entre distintos dispositivos mediante una radiofrecuencia segura.
Cámara	Es una pequeña cámara digital conectada a una computadora la cual puede capturar imágenes y transmitir las a través de Internet.
Canvas	Es un elemento que permite la creación de gráficos y animaciones de forma dinámica por medio de scripts.
Dispositivo móvil	Es un tipo de computadora de tamaño pequeño, con capacidades de procesamiento, con conexión a Internet, con memoria, diseñado específicamente

para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

Event

Es una acción que es detectada por un programa.

Framework

Es una estructura conceptual y tecnológica de asistencia definida, normalmente, con artefactos o módulos concretos de software, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software.

Location

Se denomina información geográfica a aquellos datos espaciales georreferenciados requeridos como partes de operaciones científicas.

Multiplataforma

Que puede utilizarse en diversos entornos o sistemas operativos.

Native Code

Es una forma código de la programación de computadoras que se configura para funcionar con el uso de un procesador especificado.

Nube

Es un paradigma que permite ofrecer servicios de computación a través de una red, que usualmente es Internet.

Platform

Es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible.

<i>Platform Channels</i>	Es un medio por donde se notifica los cambios de estados de los widgets.
<i>Rendering</i>	Se refiere al proceso de generar una imagen visible e inteligible para el ser humano, a partir de información digital.
<i>Sensor</i>	Es un dispositivo que está capacitado para detectar acciones o estímulos externos y responder en consecuencia.
<i>Service</i>	Es un conjunto de actividades que buscan responder a las necesidades de un cliente por medio de un cambio de condición en los bienes informáticos, potenciando el valor de estos y reduciendo el riesgo inherente del sistema.
<i>Sistema</i>	Conjunto de elementos que se interrelacionan para el logro de un objetivo específico.
<i>Sistema Operativo</i>	Conjunto de órdenes y programas que controlan los procesos básicos de una computadora y permiten el funcionamiento de otros programas.
<i>Widget</i>	Es una serie de pequeños programas que se utilizan para añadir funciones, simplificar o automatizar aquellas acciones que se llevan a cabo con frecuencia.

RESUMEN

El proyecto EncuentrameGt es una aplicación para dispositivos móviles que permite informar sobre personas que han sufrido secuelas físicas de algún siniestro en la ciudad capital, para que las personas que necesitan buscar a un familiar del que desconocen su paradero puedan encontrar su localización de forma rápida a través de la aplicación móvil.

La aplicación fue desarrollada con el framework Flutter de Google y se utilizaron diferentes servicios de Firebase entre ellos se tienen, el servicio de Firestore, que se utilizó para almacenar toda la información de la aplicación, también se utilizó el servicio de autenticación, para realizar el registro de los usuarios y el servicio de storage para almacenar las imágenes de las personas no identificadas.

En la actualidad, no se cuenta con ningún servicio para poder localizar a las personas que fueron trasladadas a un centro asistencial o morgue, es por ello que a través del uso de esta aplicación se puede llegar a ayudar a muchas personas.

OBJETIVOS

General

Realizar un aplicativo, para el registro y consulta de individuos que hayan sido afectados por algún accidente o percance y que hayan sido movilizados a un centro asistencial en la ciudad de Guatemala.

Específicos

1. Desarrollar un aplicativo donde los guatemaltecos puedan consultar las personas que han sufrido un accidente o percance.
2. Registrar a personas no documentadas con secuelas físicas de algún accidente incluyendo una imagen de la persona.
3. Crear un rol para que las personas que tengan el privilegio puedan eliminar noticias falsas.
4. Mostrar por medio de la aplicación informes estadísticos de algún percance a demanda y en un período de tiempo.

INTRODUCCIÓN

Actualmente los ciudadanos guatemaltecos se encuentran expuestos a muchos peligros durante sus vidas entre los cuales se pueden mencionar accidentes automovilísticos, atropellos, asaltos en donde puede terminar heridos por armas de fuego o blancas, agresiones físicas durante un asalto, violaciones, entre otros. Según informes de autoridades guatemaltecas en el año 2018 se registraron más de 5 mil accidentes de tránsito, el departamento de Tránsito de la Policía Nacional Civil; según investigaciones de Publinews actualmente se contabiliza 17 accidentes viales diarios, dando como resultado que entre cinco mil y seis mil personas resultan heridas en accidentes viales y entre un mil cien y un mil doscientas personas resultas fallecidas en accidentes viales.

En la misma publicación se indica que la mayor cantidad de siniestros en vehículos se da por: conducir en estado de ebriedad, conducir a exceso de velocidad, no respetar las señales de tránsito, estar usando el celular cuando se está conduciendo

La Policía Nacional Civil a través de boletín estadístico de delitos del 2018 ha mostrado información que en promedio 10 personas terminan lesionadas al ser víctimas de distintos delitos.

Muchas personas que son víctimas de asaltos, extorciones y secuestros, al oponerse a ser víctimas de estos tipos de delitos sus agresores tienden a actuar con agresividad hiriendo a las personas que se oponen a ellos.

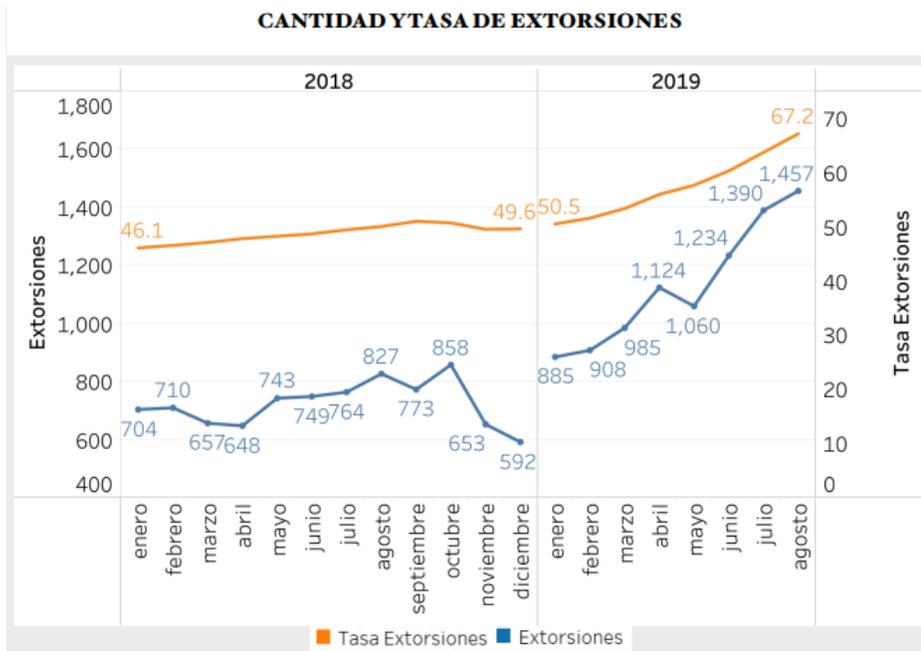
1. MARCO TEORICO

1.1. Siniestros y delitos que afectan a los guatemaltecos

Los guatemaltecos cada día están expuestos a un sinnúmero de peligros por la gran delincuencia que se vive en el país como los asaltos que es un delito caracterizado por la violencia contra las personas, generalmente con fines de apoderamiento ilegítimo. Las extorsiones es otro problema con lo que viven los guatemaltecos según el Centro de Investigaciones Económicas Nacionales para “el mes de agosto se tuvieron 1457 denuncias por extorsión, siendo un promedio de 47 denuncias diarias.”¹ En la figura 1 se puede ver la cantidad de extorsiones y su tasa de enero del 2018 a agosto del 2019.

¹ NACIONALES, C. D. *Boletín estadístico de delitos, en Centro de Investigaciones Económicas Nacionales.* <https://cien.org.gt/wp-content/uploads/2019/09/Bolet%C3%ADn-estad%C3%ADstico-delitos-agosto-2019.pdf>.

Figura 1. Gráfica de cantidad y tasa de extorsiones



Fuente: Centro de Investigaciones Económicas Nacionales. *Boletín estadístico de delitos*.
<https://cien.org.gt/wp-content/uploads/2019/09/Boletin-estadistico-delitos-agosto-2019.pdf>.

Consulta: agosto de 2019.

Los homicidios es otro de los siniestros que afectan a los guatemaltecos, según el Centro de Investigaciones Económicas Nacionales solo en el “mes de agosto de 2019 se registraron 266 homicidios, dando como promedio 8,6 homicidios diarios.”² En la figura 2 se puede ver la cantidad de homicidios y su tasa de enero del 2018 a agosto del 2019.

² NACIONALES, C. D. *Boletín estadístico de delitos*, en Centro de Investigaciones Económicas Nacionales. <https://cien.org.gt/wp-content/uploads/2019/09/Boletin-estadistico-delitos-agosto-2019.pdf>.

Figura 2. **Gráfica de cantidad y tasa de homicidios**



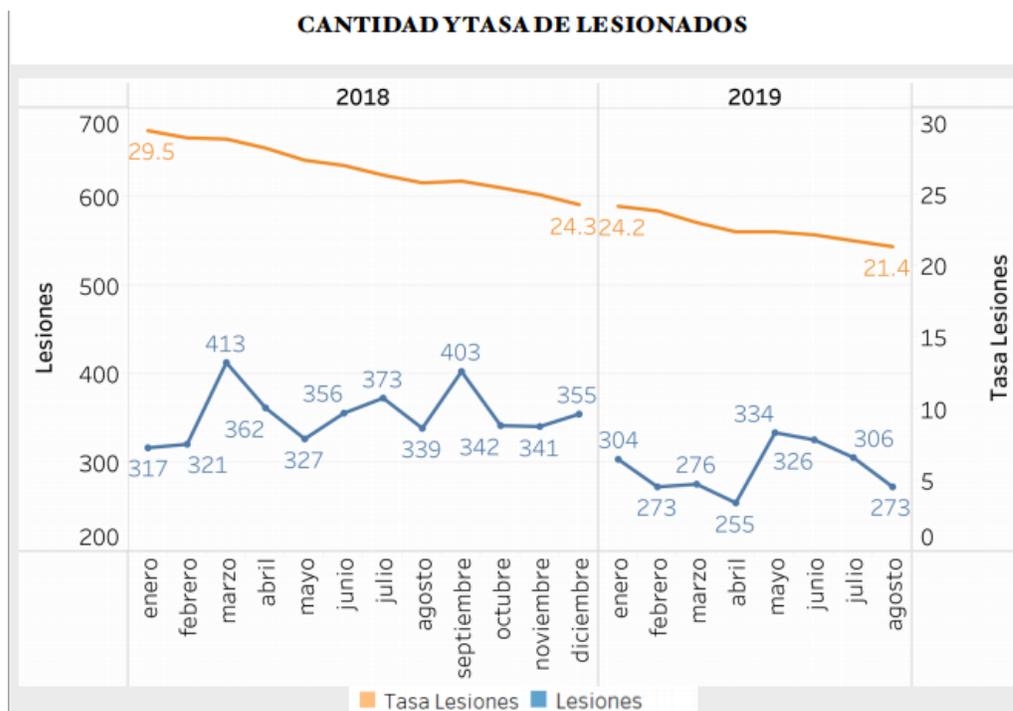
Fuente: Centro de Investigaciones Económicas Nacionales. *Boletín estadístico de delitos*.
<https://cien.org.gt/wp-content/uploads/2019/09/Boletin-estadistico-delitos-agosto-2019.pdf>.

Consulta: agosto de 2019.

Las lesiones en derecho comprenden además de las heridas externas, cualquier daño en el cuerpo que pueda objetivarse y debido a una causa externa en la que implica a una tercera persona, según el Centro de Investigaciones Económicas Nacionales solo en el “mes de agosto de 2019 se registraron 273 lesionados dando en promedio de 8.8 lesionados diarios, en la figura 3 se puede ver la cantidad de lesiones y su tasa de enero del 2018 a agosto del 2019.”³

³ NACIONALES, C. D. *Boletín estadístico de delitos*, en Centro de Investigaciones Económicas Nacionales. <https://cien.org.gt/wp-content/uploads/2019/09/Boletin-estadistico-delitos-agosto-2019.pdf>.

Figura 3. **Gráfica de cantidad y tasa de lesionados**



Fuente: Centro de Investigaciones Económicas Naciones. *Boletín estadístico de delitos*.
<https://cien.org.gt/wp-content/uploads/2019/09/Boletin-estadistico-delitos-agosto-2019.pdf>.

Consulta: agosto de 2019.

1.2. Servicios

En la siguiente sección se exponen conceptos básicos sobre servicios Web:

1.2.1. Arquitectura orientada a servicios (SOA)

Según la IBM una arquitectura orientada a servicios (soa, abreviatura en inglés), es “es un estándar del sector de definición abierta que presenta todos los procesos de negocio de un modo orientado a servicios. Las dependencias entre servicios, tales como servicios web, activos de servicio EIS (*Enterprise*

Information System), flujos de trabajo y bases de datos se minimizan y se oculta la implementación de cualquier servicio.”⁴ Este tipo de arquitectura permite crear sistemas de información o aplicaciones bastante escalables, que permiten modelar todo tipo de proceso de negocio de una organización o entidad, además es capaz de exponer e invocar servicios web lo cual hace ser muy rápido ya que por lo general se utiliza el protocolo HTTP, lo que lo hace práctico y de fácil integración con muchas aplicaciones.

1.2.2. Tipos de implementaciones de una arquitectura orientada a servicios

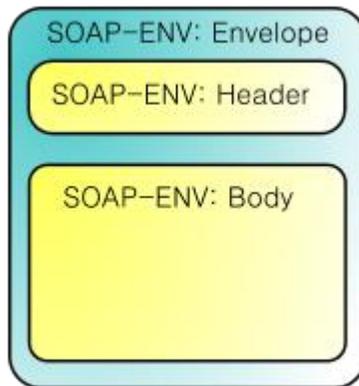
Los tipos de implementación de servicios web que se pueden hacer hoy en día son:

1.2.2.1. Soap web service

Es un protocolo para intercambiar mensajes a través de una red de computadores (Internet), el protocolo que se utiliza para la comunicación es el HTTP y el XML, este último protocolo facilita la comunicación gracias a su estructura que la hace entendible hasta para una persona, su único inconveniente es que los mensajes se vuelven más largos y pesados lo cual provoca que sea más lento a la hora de transferir información. El tipo de modelo más común utilizado es el protocolo de llamada a procedimiento remoto (RPC), donde un nodo de la red (el cliente) envía un mensaje de solicitud a otro nodo (el servidor) y el servidor responde el mensaje al cliente.

⁴ IBM. *Arquitectura orientada a servicios*.
https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSFTN5_8.5.7/com.ibm.wbpm.wid.main.doc/prodoverview/topics/csoa.html.

Figura 4. **Estructura de un mensaje SOAP**



Fuente: SOKPOP, Spoon Silvert. *Commons*.

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/59/SOAP.svg>. Consulta: marzo de 2019.

1.2.2.2. Rest web servies

Es un estilo de arquitectura de software dirigido a sistemas hipermedias distribuidos como es la web. Para la implementación de un servicio *rest* se va basa en el protocolo HTTP para realizar la comunicación y emplea diferentes métodos de este protocolo entre los más utilizados están: *get*, *post* y *delete*. Una de las ventajas de usar *rest* es que se puede utilizar cualquier formato para transmitir la información entre los más utilizado están: JSON, XML, entre otros. Sin las abstracciones adicionales de los protocolos basados en patrones de intercambio de mensajes como lo puede ser SOAP, lo que permite tener mensajes más pequeños los cuales puede ser transmitidos más rápidos, lo cual ha hecho que actualmente se desarrollen más servicios de este tipo, que los *soap*.

Características de un servicio *rest*:

- Al estar utilizando el protocolo HTTP la comunicación entre el cliente y el servidor es sin estado ya que cada mensaje contiene toda la información necesaria para que se realice la solicitud.
- La sintaxis que utiliza un estándar para identificar los recursos y esta se basa en el protocolo HTTP por lo cual cada recurso se ve identificado por la URL.

1.2.3. **Firestore**

Firestore es un conjunto de herramientas y servicios para programar aplicaciones de calidad en la nube de Google. Se trata de una plataforma disponible para diferentes plataformas móviles como Android, IOS, web entre otros. *Firestore* provee APIs para acceder y utilizar sus diferentes productos, entre los más utilizados se encuentran:

- *Cloud Firestore*: Almacena y sincroniza los datos de una app a escala global.
- *Cloud Functions*: Ejecuta código de *back-end* para dispositivos móviles sin administrar servidores.
- *Authentication*: Autentica usuarios de forma simple y segura.
- *Hosting*: Entrega recursos de aplicaciones web con velocidad y seguridad.
- *Cloud Storage*: Almacena y envía archivos a la escala de Google.
- *Realtime Database*: Almacena y sincroniza datos de aplicación en milisegundos.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizaron los siguientes servicios de *Firestore*: *Firestore*, *Authentication* y *Cloud Storage*.

1.3. Herramientas de desarrollo de aplicaciones móviles

En la actualidad se tiene a disposición una gran variedad de herramientas para el desarrollo de aplicaciones móviles, entre las más utilizadas son las herramientas para el desarrollo de aplicaciones híbridas, ya que con ellas se realiza el desarrollo de casi cualquier tipo de aplicaciones y se puede tener para los diferentes dispositivos móviles que se encuentran en el mercado con solo realizar una sola vez la codificación de este.

1.3.1. ¿Qué es una aplicación móvil?

Las aplicaciones no son más que herramientas de software escritas en distintos lenguajes de programación (según el desarrollador que la programe) para smartphones y tabletas, caracterizados por ser útiles, dinámicas y fáciles de instalar y manejar. Hoy en día existen aplicaciones de todo tipo: noticias, juegos, redes sociales, mensajería instantánea, deportes, idiomas y un largo etcétera.⁵

⁵ RODRÍGUEZ, Andrés. ¿Qué es una app y para qué se utiliza?. <https://es.godaddy.com/blog/que-es-una-app-y-para-que-se-utiliza/>.

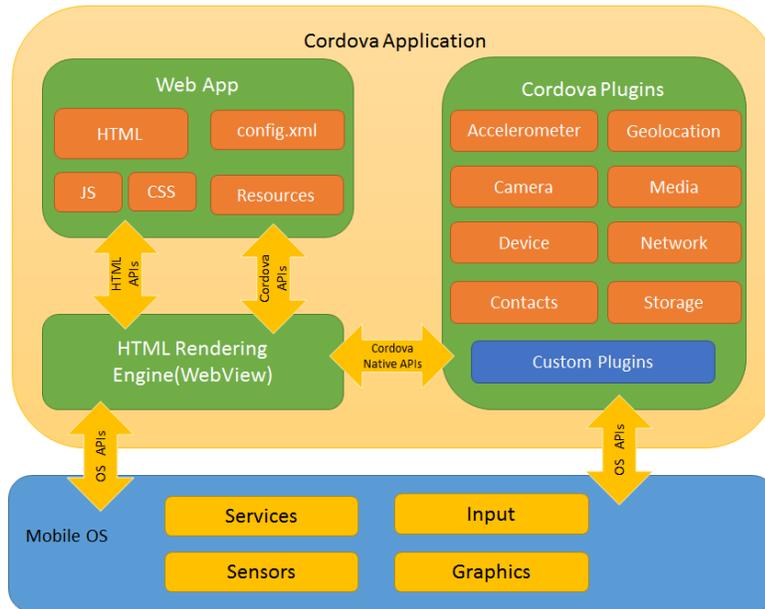
1.3.2. Aplicaciones móviles híbridas

El objetivo de las aplicaciones móviles híbridas es poder desarrollar una aplicación multi plataformas y poderlas tener en los diferentes dispositivos móviles del mercado como lo son Android, IOS, Windows Phone. El desarrollo de aplicaciones nativas tiene un alto costo de producción, económico y de aprendizaje, debido a estas limitaciones es que surgieron las aplicaciones híbridas basadas en la web ya que básicamente se desarrollan aplicaciones en las tecnologías Lenguaje de Marcado de Hipertexto (html), Hoja de estilos en cascada (css) y JavaScript (js) lo que reduce los costos de producción y de aprendizaje ya que solo se desarrolla una sola vez, estas aplicaciones híbridas por lo general siempre son ejecutadas por un navegador web internet del móvil.

1.3.2.1. Apache Córdoba

Es un marco de desarrollo móvil de código abierto. Permite utilizar tecnologías web estándar: HTML5, CSS3 y JavaScript para el desarrollo multiplataforma. Las aplicaciones se ejecutan dentro de envoltorios dirigidos a cada plataforma, y confían en los enlaces de Interfaz de Programación de Aplicaciones (API) que cumplen con los estándares para acceder a las capacidades de cada dispositivo, como sensores, datos, estado de la red, entre otros. En la figura 5 se puede observar la arquitectura de una aplicación realizada en Apache Córdoba, donde se puede observar que la aplicación realizada en tecnologías web, se inserta en una vista web y con Apache Córdoba que ofrece un API para tener acceso a diferentes sensores del teléfono o funcionalidades específicas del mismo, pero utilizar este API tiene un costo de rendimiento en la aplicación y como no es un acceso nativo no tiene el mismo rendimiento.

Figura 5. **Arquitectura de una aplicación en Apache Córdoba**



Fuente: CÓRDOVA, Apache.

Overview.<https://cordova.apache.org/static/img/guide/cordovaarchitecture.png>. Consulta: 10 de marzo de 2019.

1.3.2.1.1. Ionic

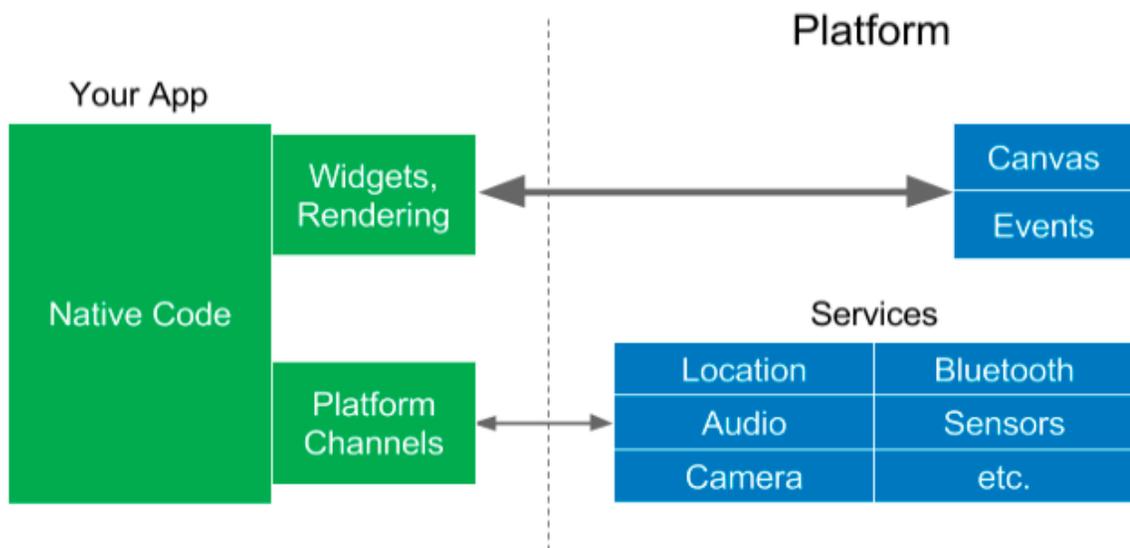
Ionic *framework* es un kit de Interfaz de Usuario (UI) de código abierto para crear aplicaciones móviles y de escritorio de alta calidad y rendimiento utilizando tecnologías web (HTML, CSS Y JavaScript). Este *framework* se centra en la experiencia del usuario de la interfaz o la interacción de la interfaz de usuario de una aplicación. Es fácil de aprender y se integra muy bien con otras bibliotecas, como angular, o se usa de forma independiente sin un marco de *frontend* (parte del sitio que interactúa con el usuario) usando un simple script (conjunto de instrucciones) incluido, ionic al ser un *framework* se ejecuta sobre apache cordova.⁶

⁶ Ionic. *What is ionic framework?* <https://ionicframework.com/docs/intro>.

1.3.2.2. Flutter

“La página oficial de flutter establece que es un nuevo *framework mobile* de Google para crear aplicaciones nativas de alta calidad en IOS y Android en un tiempo récord. Flutter funciona con código existente, es utilizado por desarrolladores y organizaciones de todo el mundo, es gratuito y de código abierto.”⁷

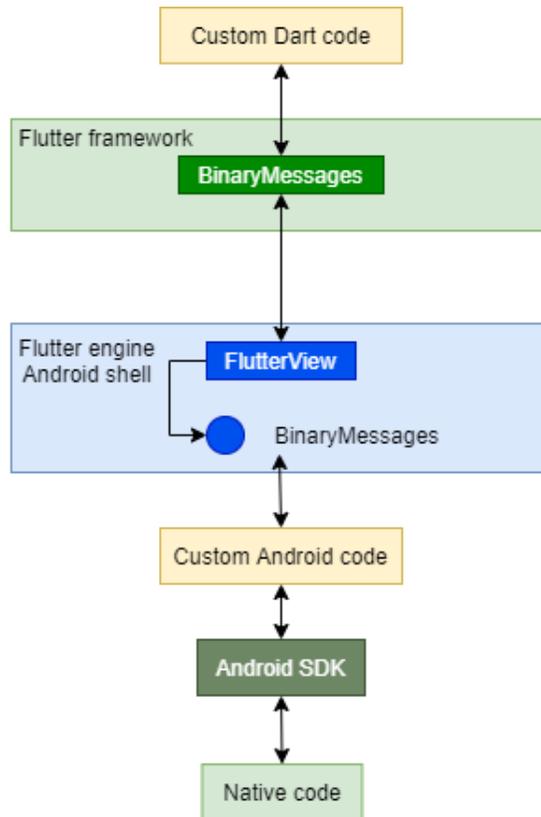
Figura 6. **Arquitectura de una aplicación en Flutter**



Fuente: TAN, Lawrence. *Introduction to flutter: build IOS and Android apps from a single codebase*. <https://www.appcoda.com/flutter-basics>. Consulta: 19 de mayo de 2019.

⁷ Flutter. *Flutter SDK*. <https://docs.flutter.io/>.

Figura 7. **Diagrama de integración de Flutter y Android**



Fuente: elaboración propia, empleado Diagrams 2019.

1.3.2.2.1. **Características de Flutter**

- **Rápido desarrollo:** La recarga en caliente de Flutter te ayuda experimentar rápidamente el construir interfases de usuario, añadir funcionalidades y corregir bugs más rápido. Se puede obtener tiempos de recarga menos de un segundo, sin perder el estado, en emuladores y dispositivos Android y IOS.

- Interfaz de usuario expresivas y flexible: La arquitectura en capas permite una personalización completa, lo que resulta en una renderización increíblemente rápida, diseños expresivos y flexibles.
- Rendimiento Nativo: Los widgets de Flutter incorporan todas las diferencias críticas entre plataformas como el *scrolling*, navegación, iconos y fuentes para promocionar un rendimiento totalmente nativo tanto en IOS y Android.

1.3.3. Ventajas y desventajas de aplicaciones híbridas

En la tabla número 1 se describen las ventajas y desventajas que se tiene sobre del desarrollo de aplicaciones híbridas con respectos a las aplicaciones nativas.

Tabla I. **Ventajas y desventajas**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> • La mayoría del código de comparte para todas las plataformas, Android, IOS, etc. • Menor costo de desarrollo y diseño. • Mantenimiento y actualizaciones más fáciles de realizar. 	<ul style="list-style-type: none"> • En ocasiones no se puede acceder a las funcionalidades del hardware del dispositivo. • El diseño de la aplicación será simulado para parecer una aplicación nativa. • Dependiente del tipo de app la velocidad y fluidez puede verse perjudicada.

Fuente: elaboración propia.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN

2.1. Problema

Cuando una persona sufre algún percance y es movilizado a algún centro asistencial o morgue, los familiares de dicha persona no son notificados por lo cual ellos se ven en la necesidad de ir a buscar a su familiar a diferentes centros asistenciales o morgues.

2.2. Solución

Se desarrolló una aplicación para Android utilizando Flutter, donde se muestran las publicaciones de las personas que han sido trasladadas, también cuenta con un apartado de las personas que fueron trasladadas pero que no fueron identificadas, la aplicación también cuenta con un módulo para la realización de publicaciones de las personas, realizar el registro de lugares de traslados, reportes sobre los percances registrados filtrados por tiempo (semana, mes, años) donde este reporte solo tiene acceso el administrador de la aplicación.

2.3. Antecedentes

Actualmente lo más cercano que se tiene para la localización de personas es “ayudaguante.com”, “es un sitio web que se creó con la finalidad de dar

beneficios a las víctimas de la erupción del volcán de fuego, por medio del cual se puede consultar personas desaparecidas o sobrevivientes.”⁸

La aplicación “EMERGENCIASGT” es un medio de comunicación a través del cual se puede alertar a la Policía Nacional Civil, Bomberos Voluntarios y Policía Municipal de Tránsito, dicha aplicación genera 3 tipos de reportes los cuales son: accidente, robo y herido. Al realizar un reporte, el usuario puede seleccionar a cuál de las 3 instituciones desea alertar, al realizar el reporte se registrar la posición geográfica de la persona, donde dicha información está disponible a la instrucción que se le realizo el reporte.

2.4. Usuarios de la aplicación

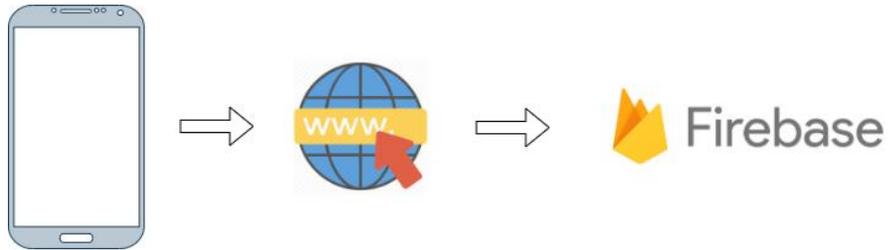
Los usuarios de aplicación es toda persona que tenga algún dispositivo móvil o Tablet Android y que quiera ser informante, realizando publicaciones sobre las personas que fueron trasladados a algún centro asistencial o morgue. Los otros usuarios son todas aquellas personas que necesiten buscar a una persona involucrada en algún percance.

2.5. Arquitectura de la aplicación

En las siguientes figuras se puede visualizar la arquitectura y componentes de la aplicación.

⁸ LOGON, M. J. *Jóvenes quetzaltecos exportan tecnología a Europa y Asia.* https://www.prensalibre.com/ciudades/quetzaltenango/quetzaltecos-exportan-tecnologia-a-europa-y-asia/?fbclid=IwAR0htWhsMQqQxAB5kwO4fr-9yDTaF_pdgpnVbhALJAArpdtCGKoKzT2pFKU.

Figura 8. **Arquitectura de la aplicación**



Fuente: elaboración propia, empleado Diagrams 2019.

Figura 9. **Componentes de la arquitectura**



Fuente: elaboración propia, empleado Diagrams 2019.

2.6. Metodología de desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología scrum, donde se definieron los siguientes sprint.

Tabla II. **Sprint utilizados**

No. Sprint	Historias de usuario
1	<ol style="list-style-type: none">1. Registrar a una persona identificada.2. Registrar a una persona no identificada.3. Publicaciones de personas.
2	<ol style="list-style-type: none">1. Publicaciones de personas no identificadas.2. Login para administrador.3. Registro de administrador
3	<ol style="list-style-type: none">1. Registro de lugares.2. Reporte de percances registrados.3. Eliminación de noticias falsas.

Fuente: elaboración propia.

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

3.1. Prototipos

A continuación, se presentan las pantallas que tiene la aplicación:

3.1.1. Pantalla inicial

La pantalla inicial muestra una imagen y un texto que indica el propósito de la aplicación.

Figura 10. **Pantalla inicial**

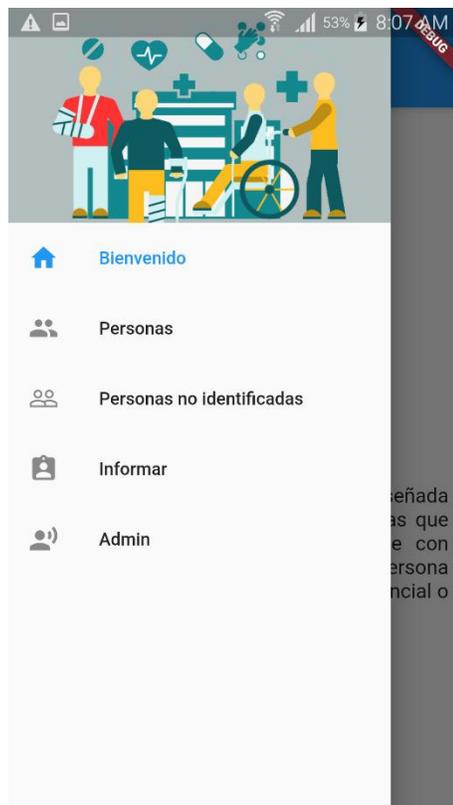


Fuente: elaboración propia.

3.1.2. Menú principal

La aplicación cuenta con un menú desplegable, que permite acceder a las diferentes funcionalidades de la aplicación las cuales se pueden apreciar en la siguiente figura:

Figura 11. Pantalla menú principal



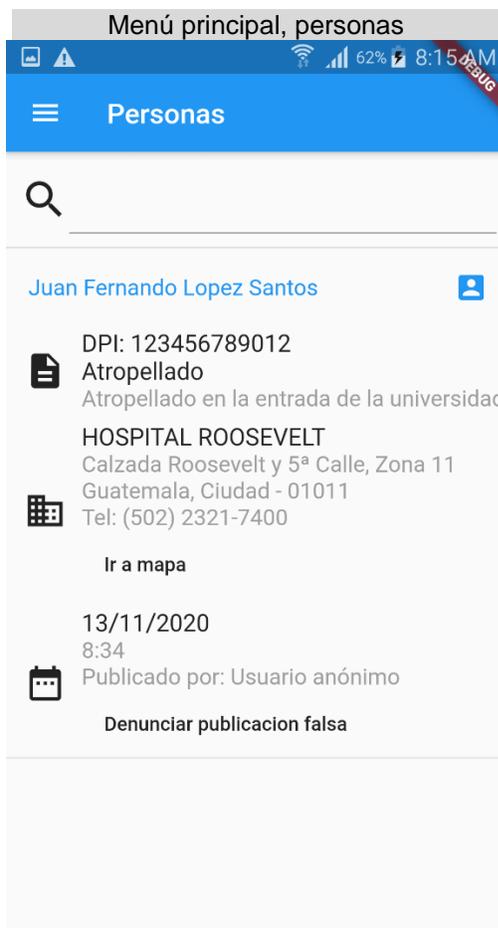
Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Pantalla personas

En la siguiente pantalla es donde se mostrarán todas las publicaciones sobre las personas que fueron trasladadas a algún lugar asistencial, para acceder

a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Personas”. Como se puede observar en la figura de abajo, en dicha pantalla se pueden visualizar todas las publicaciones realizadas en un rango de dos semanas a partir de su publicación. También se cuenta con un filtro de publicaciones en el que se puede escribir el nombre de la persona que se esté buscando y la aplicación automáticamente filtrara todas las publicaciones en base al nombre ingresado.

Figura 12. **Pantalla personas**

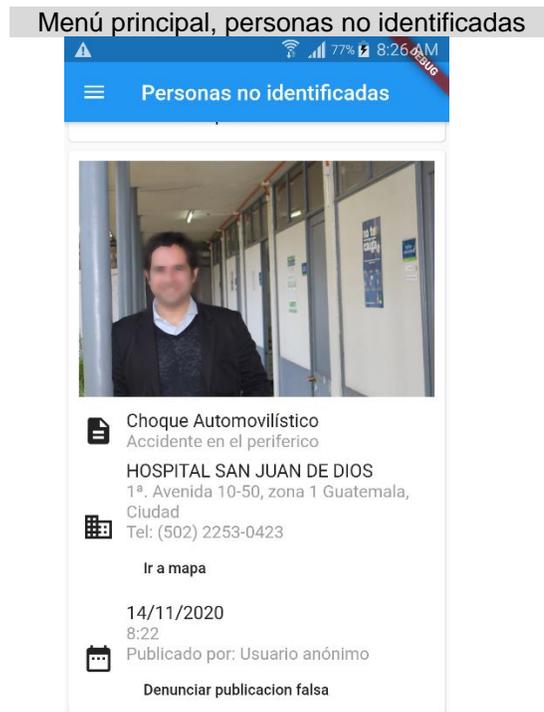


Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Pantalla personas no identificadas

En la siguiente pantalla se muestran las publicaciones sobre las personas no identificadas, donde se mostrará una imagen de la persona y datos sobre su traslado y una descripción de los acontecimientos. Para acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Personas no identificadas”, Como se puede observar en la figura de abajo, se podrán visualizar todas las publicaciones realizadas de personas no identificadas en un rango de dos semanas a partir de su publicación.

Figura 13. Pantalla de personas no identificadas

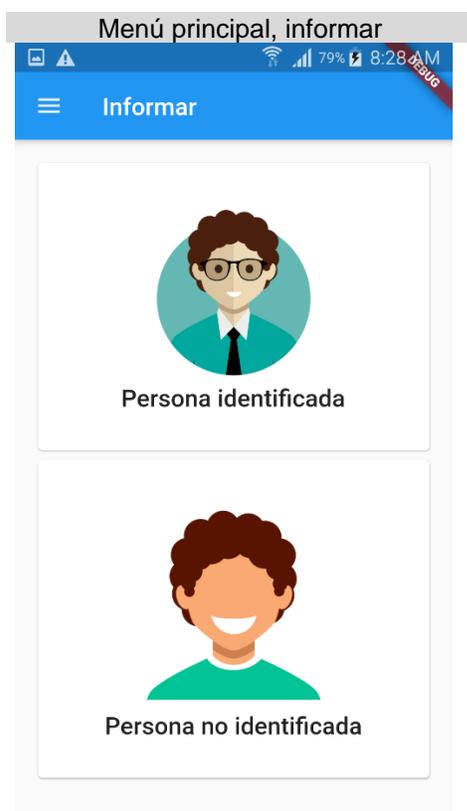


Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Pantalla Informar

En la siguiente pantalla se muestra un submenú para realizar las distintas de publicaciones sobre personas identificadas y no identificadas. Para acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Informar”. Como se puede observar en la figura de abajo, la pantalla cuenta con dos botones para acceder a las diferentes pantallas donde se pueden realizar las publicaciones de personas identificadas y no identificadas.

Figura 14. **Pantalla informar**



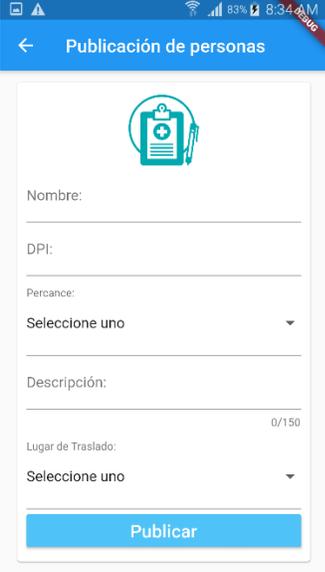
Fuente: elaboración propia.

3.1.6. Pantalla publicar

En la siguiente pantalla se puede realizar el registro de una persona identificada. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Informar”, esto llevará a la pantalla del submenú de “Informar”, donde se dará un toque en el botón “Persona Identificada” y llevará a la pantalla “publicar” esta se puede observar en la figura de abajo. En dicha pantalla se puede realizar la publicación de una persona que haya sufrido algún percance y fue trasladada, para poder realizar dicha publicación es necesario ingresar la siguiente información: nombre, numero de documento personal, tipo de percance, descripción del percance, y lugar a donde fue traslado. Una vez ingresada la información solo hay que dar un toque al botón “publicar” para realizar la publicación.

Figura 15. Pantalla publicar

Menú principal, informar publicación de personas



Publicación de personas

Nombre:

DPI:

Percance:
Seleccione uno

Descripción: 0/150

Lugar de Traslado:
Seleccione uno

Publicar

Fuente: elaboración propia.

3.1.7. Pantalla para publicar a una persona no identificada

En la siguiente pantalla se realiza el registro de una persona que no pudo ser identificada. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Informar”, esto llevará a la pantalla del submenú de “Informar”, donde se dará un toque en el botón “Persona no Identificada” este llevará a la pantalla “publicar persona no identificada” y esta se puede observar en la figura de abajo. En dicha pantalla se puede realizar la publicación de una persona no identificada que haya sufrido algún percance, y que fue trasladada, para poder realizar dicha publicación es necesario ingresar la siguiente información: imagen de la persona, el tipo de percance, descripción del percance y su lugar de traslado.

Figura 16. **Pantalla publicar persona no identificada**

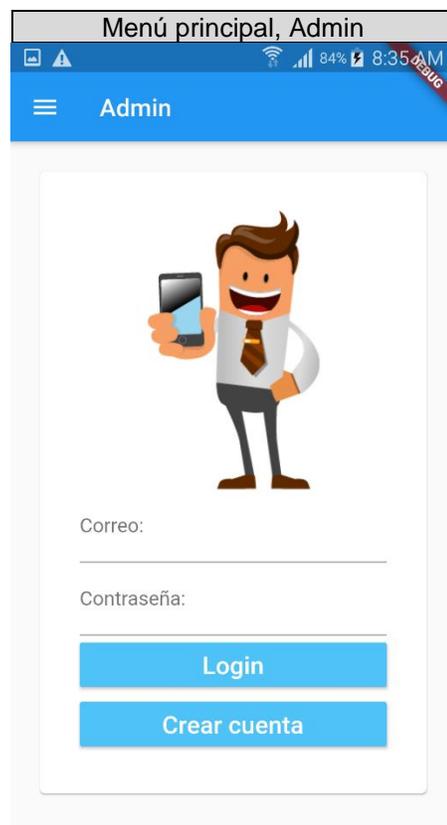


Fuente: elaboración propia.

3.1.8. Pantalla de login

En la siguiente pantalla es por medio de cual el administrador accede a los diferentes módulos como el registro de lugares de traslado y ver estadísticas sobre los percances. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Admin”, dicha pantalla se puede visualizar en la figura de abajo. Para poder utilizar esta pantalla el usuario debe de ingresar su correo y contraseña.

Figura 17. **Pantalla login**



Fuente: elaboración propia.

3.1.9. Pantalla de registro del administrador

En la siguiente pantalla permite efectuar el registro de un administrador para la aplicación. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Admin”, luego dar un toque en el botón “Crear Cuenta”, que llevará a la pantalla que se puede visualizar la figura de abajo. Para poder realizar el registro de un administrador se deben de ingresar los siguientes datos: nombre, correo y contraseña. Una vez ingresada dicha información hay que dar un toque en el botón “Regístrate”, la aplicación al completar el registro le enviará un correo de confirmación a la persona para que pueda tener acceso.

Figura 18. Pantalla registro de administrador

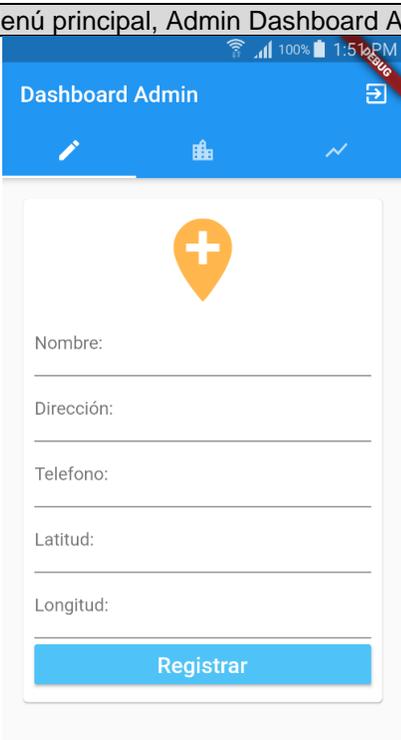


Fuente: elaboración propia.

3.1.10. Pantalla de registro de lugares de traslados

En la siguiente pantalla se puede realizar el registro de un lugar a donde una persona puede llegar a ser trasladado al sufrir de algún percance. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Admin”, luego se ingresa el correo y contraseña, una vez ingresados los datos dar un toque en el botón “login” y si el login es exitoso llevará a la pantalla de registro de lugares de traslado como se puede visualizar en la figura de abajo. Para realizar el registro se debe de ingresar la siguiente información: nombre de la institución, dirección, teléfono, punto de geolocalización. Una vez ingresada la información hay que dar un toque al botón “Registrar”.

Figura 19. Pantalla registro de lugares



The image shows a mobile application interface for an administrator. At the top, there is a status bar with the text "Menú principal, Admin Dashboard Admin" and system icons for signal strength, 100% battery, and 1:51 PM. Below this is a blue header with "Dashboard Admin" and a home icon. The main content area is white and contains a large orange location pin icon with a white plus sign. Below the icon are five text input fields labeled "Nombre:", "Dirección:", "Telefono:", "Latitud:", and "Longitud:". At the bottom of the form is a blue button labeled "Registrar".

Fuente: elaboración propia.

3.1.11. Pantalla de lugares

En la siguiente pantalla se muestran en lista los lugares de traslado disponibles en la aplicación. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Admin”, luego se ingresa el correo y contraseña, una vez ingresados los datos dar un toque en el botón “login” y si el *login* es exitoso lleva al “Dashboard” del admin, y en este se deberá dar un toque en el icono de “Edificios” para que se pueda visualizar la pantalla de lugares como se puede ver en la figura de abajo.

Figura 20. Pantalla de lugares

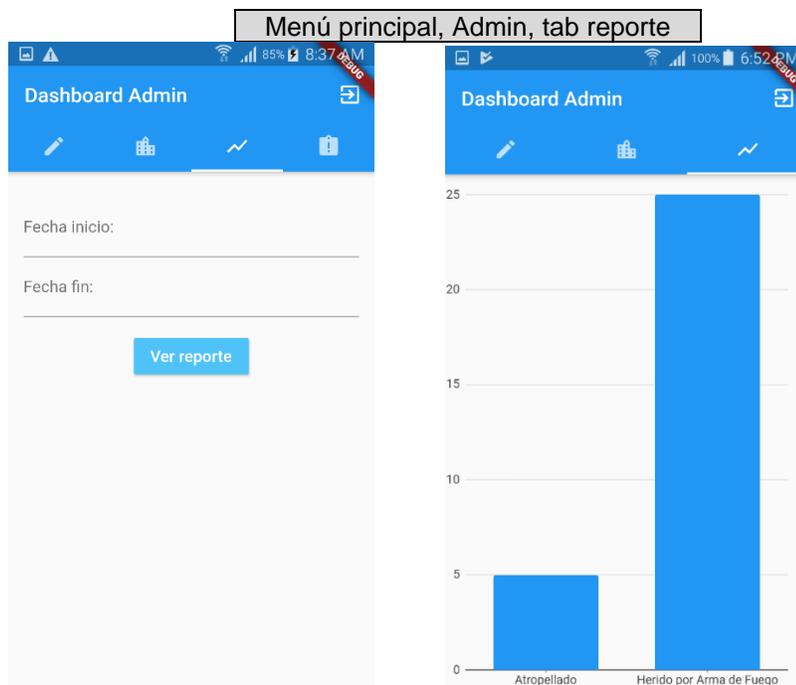


Fuente: elaboración propia.

3.1.12. Pantalla de reportes

En la siguiente pantalla el administrador puede visualizar reportes a demanda sobre los diferentes tipos de percances que suceden. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Admin”, luego se ingresa el correo y contraseña, una vez ingresados los datos dar un toque en el botón “login” y si el *login* es exitoso lleva al “Dashboard” del admin, en este se debe dar un toque en el icono de “Gráfica” para que se pueda visualizar la pantalla de reporte como se puede ver en la figura de abajo. Ya estando en la pantalla solo se debe de ingresar el rango de la fecha del que se quiere el reporte y darle un toque al botón “Ver Reporte”.

Figura 21. Pantalla de reporte

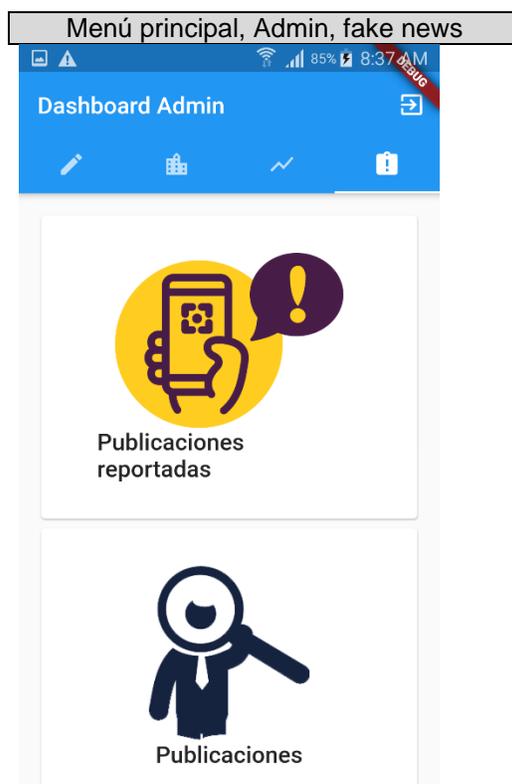


Fuente: elaboración propia.

3.1.13. Sub menú para búsqueda de noticias falsas

En la siguiente pantalla el administrador puede acceder a dos módulos para buscar noticias falsas. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Admin”, luego se ingresa el correo y contraseña, una vez ingresados los datos dar un toque en el botón “login” y si el login es exitoso lleva al “Dashboard” del admin, en este se debe dar un toque en el icono de “Agenda con el signo de exclamación” para que se pueda visualizar la pantalla de submenú para búsqueda de noticias falsas como se puede ver en la figura de abajo.

Figura 22. Pantalla sub menú para búsqueda de noticias falsas



Fuente: elaboración propia.

3.1.14. Pantalla de publicaciones reportadas

En la siguiente pantalla el administrador puede visualizar las publicaciones que fueron reportadas como falsas por los distintos usuarios. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Admin”, luego se ingresa el correo y contraseña, una vez ingresados los datos dar un toque en el botón “login” y si el *login* es exitoso lleva al “Dashboard” del admin, en este se debe dar un toque en el icono de “Agenda con el signo de exclamación”, a continuación aparecerá un sub menú en donde se debe dar un toque al botón “Publicaciones Reportadas” y trasladará a la pantalla que se puede visualizar en la figura de abajo. En dicha pantalla se muestran todas las publicaciones que fueron denunciadas por los usuarios como falsas, donde el admin las podrá verificar y eliminar dando un toque en el botón “Eliminar Publicación falsa”.

Figura 23. Pantalla de publicaciones reportadas

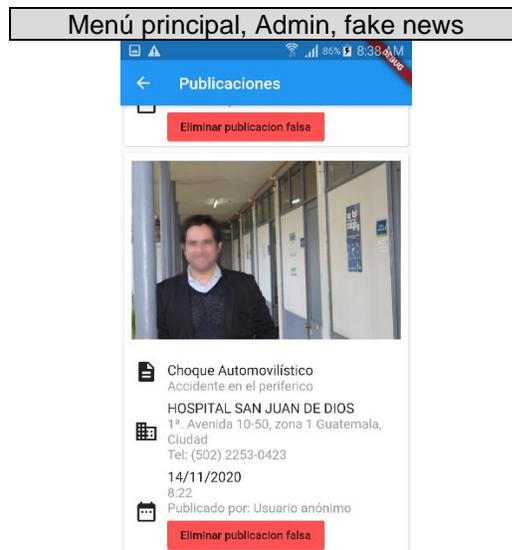


Fuente: elaboración propia.

3.1.15. Pantalla de publicaciones recientes

En la siguiente pantalla se puede visualizar las publicaciones realizadas recientemente, donde podrá eliminarlas si son *fake news*. Para poder acceder a esta pantalla se hace a través del menú principal, dando un toque donde dice “Admin”, luego se ingresa el correo y contraseña, una vez ingresados los datos dar un toque en el botón “login” y si el *login* es exitoso lleva al “Dashboard” del admin, en el cual se deberá dar un toque en el icono de “Agenda con el signo de exclamación”, a continuación aparecerá un sub menú en donde se debe de dar un toque al botón “Publicaciones”, este trasladará a la pantalla que se puede visualizar en la figura de abajo. En dicha pantalla se muestran todas las publicaciones realizadas en un rango de dos semanas, donde el admin las podrá verificar y de encontrar algo fraudulento podrá eliminar la publicación dando un toque en el botón “Eliminar publicación falsa”.

Figura 24. Pantalla de publicaciones recientes



Fuente: elaboración propia.

4. DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN

4.1. Requisitos

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó un conjunto de herramientas de desarrollo de software para dispositivos móviles. Estas se describen a continuación y sus requisitos mínimos de hardware y configuraciones realizadas.

4.1.1. Herramientas

Herramientas necesarias para el desarrollo de la aplicación:

- Android SDK
- Flutter SDK
- Java
- Visual Studio Code
- Extensión Dart para Visual Studio Code
- Extensión Flutter para Visual Studio Code
- Windows
- Emuladores
- Imagen del sistema operativo de Android
- Dispositivo físico de pruebas

4.1.2. Hardware

Para realizar el desarrollo de aplicación el equipo debe de tener como mínimo los siguientes recursos:

- Windows 7 SP1 o superior
- 4 GB de RAM mínimo, 8 GB de RAM recomendado
- 4 GB de espacio disponible mínimo en disco

4.2. Tutorial de desarrollo y referencias

A continuación, se detallan las instalaciones de las herramientas utilizadas y las configuraciones realizadas.

4.2.1. Configuración de java home

Android SDK necesitan utilizar java para esto necesitan una variable de entorno para poder acceder:

- Ir a Menú Inicio
- Ir a Equipo
- Ir a Propiedades del Sistema
- Ir a Configuración Avanzada del Sistema
- Ir a Variables de entorno
- Añadir una nueva variable de entorno con el nombre: JAVA_HOME y de valor colocar la ruta de instalación de java.

4.2.2. Instalación de Android SDK

Para la instalación del Android SDK se necesita tener configurada la variable JAVA_HOME y seguir los siguientes pasos:

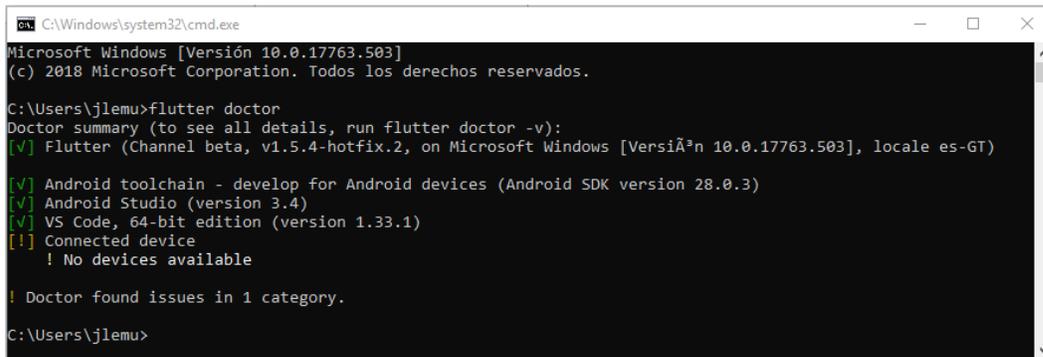
- Descargar el Android SDK del enlace: <https://dl.google.com/android/repository/sdk-tools-windows-4333796.zip>.
- Dar doble clic en el archivo ejecutable .exe para comenzar la instalación.
- Una vez que la instalación está completada, el instalador arrancará el Administrador del SDK Android (Android SDK Manager).

4.2.3. Instalación de Flutter SDK

Para realizar la instalación de Flutter SDK realizar los siguientes pasos:

- Descargar Flutter SDK del enlace: https://storage.googleapis.com/flutter_infra/releases/stable/windows/flutter_windows_v1.5.4-hotfix.2-stable.zip.
- Extraer el contenido del archivo .zip.
- Copiar el contenido extraído del .zip en la ubicación deseada de instalación para el SDK de Flutter.
- Ejecutar el archivo flutter_console.bat dándole doble clic, para que inicie la instalación.
- Para comprobar la instalación de Flutter, se ejecuta el siguiente comando “flutter doctor” y si todo está bien se obtendrá la siguiente salida (ver la siguiente figura).

Figura 25. Salida del comando Flutter doctor



```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versi3n 10.0.17763.503]
(c) 2018 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\jlemu>flutter doctor
Doctor summary (to see all details, run flutter doctor -v):
[√] Flutter (Channel beta, v1.5.4-hotfix.2, on Microsoft Windows [Versi3n 10.0.17763.503], locale es-GT)

[√] Android toolchain - develop for Android devices (Android SDK version 28.0.3)
[√] Android Studio (version 3.4)
[√] VS Code, 64-bit edition (version 1.33.1)
[!] Connected device
    ! No devices available

! Doctor found issues in 1 category.

C:\Users\jlemu>
```

Fuente: elaboraci3n propia.

4.2.4. Instalaci3n de extensiones Flutter y Dart par Visual Studio Code

Es importante instalar las extensiones de Flutter y Dart porque ayudan con el desarrollo de la aplicaci3n e integran funcionalidades a Visual Studio Code para el desarrollo r3pido de una aplicaci3n, para instalar las extensiones seguir los siguientes pasos:

- Iniciar Visual Studio Code
- En el men3 dar clic en View y luego en Command Palette
- En el buscador escribir install y seleccionar "Extensions: Install Extensions".
- Escribir "flutter" en el buscador de extensiones.
- Seleccionar "Flutter" en la lista y clic en instalar, esto instalara autom3ticamente la extensi3n de "Dart".

4.2.5. Configuración de servicios de FireBase

Una vez se tiene creado el proyecto en Firebase lo siguiente es conectar la aplicación siguiendo los siguientes pasos:

- En el centro de la página de descripción general del proyecto en *firebase console*, haz clic en el ícono de Android para iniciar el flujo de trabajo de configuración.
- Agrega la app a tu proyecto de *Firebase*.
 - Ingresa el ID de la aplicación de tu app en el campo “Nombre del paquete de Android”.
 - Haz clic en Registrar app.
 - Descarga el archivo de configuración generado por *firebase* llamado “google-services.json”.
- Agrega el archivo de configuración de *firebase* para Android a la app, como se indica a continuación:
 - Transfiere el archivo de configuración al directorio “android/app” de app de Flutter.
 - Agrega el complemento de Google Services a tus archivos de Gradle a fin de habilitar los servicios de Firebase en la aplicación Android, el directorio es “android/build.gradle” agregar la dependencia: “classpath 'com.google.gms:google-services:3.2.1'”.
 - Luego ejecutar “flutter packages get”.

4.3. Servicios utilizados de Firebase

Para el presente desarrollo de la aplicación se hizo uso de los siguientes servicios de Google Firebase.

4.3.1. Cloud Firestore

Firestore ofrece bases de datos en la nube para soluciones de aplicaciones que necesitan sincronización en tiempo real para la programación de app para dispositivos móviles, esta base de datos es una no relacional, la estructura de almacenamiento de datos es a través de documentos en formato JSON.

4.3.2. Firebase Authentication

Este servicio de autenticación permite realizar la identificación de los usuarios, mediante diferentes métodos entre ellos se tienen: autenticación mediante contraseñas, números de teléfono, proveedores de identidad federados populares como Google, Facebook y Twitter. *Firebase authentication* utiliza los estándares de la industria como OAuth 2.0 y OpenID.

4.3.3. Cloud Storage

Es un servicio de almacenamiento de objetos, Cloud Storage provee un equipo de desarrollo de software que agrega la seguridad de Google a las operaciones de carga y descarga de archivos para las aplicaciones. Se puede utilizar este servicio para almacenar imágenes, videos y otros tipos de contenido generados por el usuario.

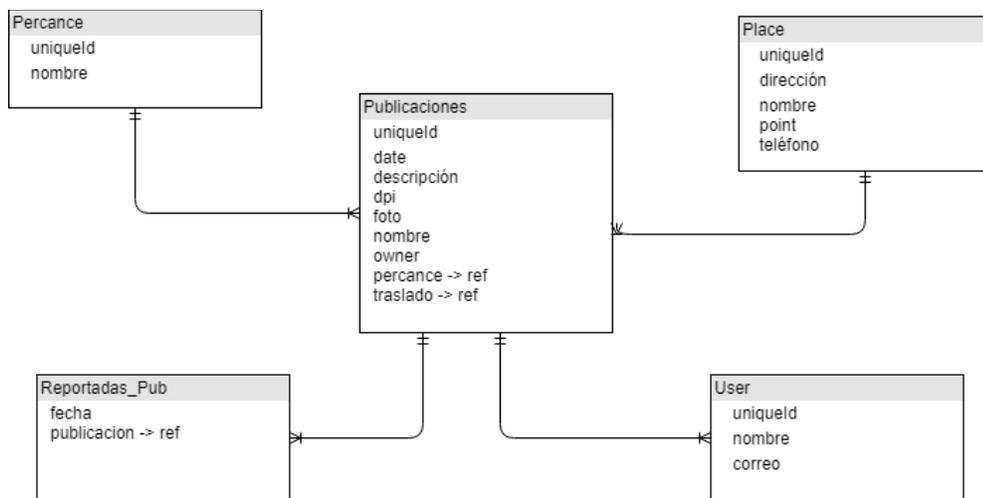
4.4. Modelo de base de datos

La base de datos utilizada es *Firestore*, que es *NoSQL* orientada a los documentos, a diferencia de una base de datos sql no hay tablas ni filas. En su lugar, se almacenan documentos en colecciones de datos. Cada documento está

conformado por un conjunto de pares clave-valor, donde cada documento puede tener subdocumentos o referencias a otros documentos.

En la siguiente figura se ilustra el modelo de datos empleado para almacenar la información de la aplicación.

Figura 26. **Modelo de base de datos**



Fuente: elaboración propia, empleado Diagrams 2019.

4.4.1. Descripción de entidades

En esta sección se detalla cada una de las entidades utilizadas por la aplicación “EncuentrameGt”, según el modelo de datos (ver figura 23), dando una descripción de cada una:

- **Publicaciones:** es una colección de documentos donde se registra cada publicación realizada en la aplicación, cada documento contiene los siguientes campos:
 - **Date:** campo para almacenar la fecha de la publicación
 - **Descripción:** campo para almacenar la descripción del suceso
 - **Dpi:** campo para almacenar número dpi (Documento personal de Identificación) de una persona identificada.
 - **Foto:** campo para almacenar la url de la imagen de una persona no identificada.
 - **Id:** identificador único del documento.
 - **Nombre:** campo para almacenar el nombre de una persona identificada.
 - **Owner:** campo para almacenar el usuario que realizó la publicación.
 - **Traslado:** campo para almacenar la referencia a otro documento.
- **Percances:** es una colección de documentos donde se registra casa tipo de percance registrado en la aplicación, cada documento contiene los siguientes campos:
 - **Uniqueid:** campo para almacenar un identificador único para el documento.
 - **Nombre:** campo para almacenar el nombre del percance.
- **Places:** es una colección de documentos donde se registran los lugares a donde una persona puede ser trasladada, cada documento contiene los siguientes campos:

- Dirección: campo para almacenar la dirección del lugar.
- Nombre: campo para almacenar el nombre del lugar de traslado.
- Point: campo para almacenar la ubicación geográfica.
- Teléfono: campo para almacenar el número telefónico del lugar.
- Reportadas_Pub: es una colección de documentos para registrar las publicaciones reportadas como falsas, cada documento contiene los siguientes campos:
 - Fecha: campo para almacenar la fecha del reporte.
 - Publicación: campo para almacenar la referencia al documento de publicaciones reportado.

CONCLUSIONES

1. Con la aplicación EncuentrameGt, las personas pueden consultar a las personas identificadas que fueron trasladadas a algún centro asistencial o morgue.
2. Con la aplicación EncuentrameGt, las personas pueden consultar a las personas no identificadas que fueron trasladadas a algún centro asistencial o morgue.
3. La aplicación permite realizar publicaciones de personas no identificadas, permitiendo subir una fotografía de la persona que sufrió el percance.
4. La aplicación permite realizar denuncias de publicaciones falsas y permite al administrador revisar las publicaciones denunciadas para poderlas eliminar.
5. La aplicación muestra reportes estadísticos de los percances registrados en un periodo de tiempo.

RECOMENDACIONES

1. Se debería de realizar la divulgación de la aplicación a bomberos y hospitales, para que sean ellos quienes realicen el registro de las personas que padezcan de un percance físico motivo por el cual se haya realizado el traslado de dicha persona.
2. Motivas a los ciudadanos al uso de nuevas tecnologías mediante publicidad en redes sociales de EncuentrameGt.
3. Utilizar el Framework Flutter porque permite desarrollar aplicaciones móviles más rápido y dinámicas. Se pueden realizar cambios en el código y verlos de inmediato en la aplicación lo que ayuda a los programadores a agregar funciones, corregir errores en tiempo real sin necesidad de volver a recompilar la aplicación con los cambios, flutter en tan solo su primer año de lanzamiento llegó a tener 48,173 usuarios en GitHub.
4. Utilizar los servicios de Firebase porque permite desarrollar aplicaciones sin necesidad de tener que preocuparse por la infraestructura que soportara la aplicación, y además ofrece muchos servicios útiles con los cuales se puede simplificar mucho el desarrollo de las aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. CÓRDOVA. *Apache Córdova*. [en línea]. <<https://cordova.apache.org/docs/en/latest/guide/overview/index.html>>. [Consulta: marzo de 2019].
2. Firebase. *Firebase*. [en línea]. <<https://firebase.google.com/>>. [Consulta: marzo de 2019].
3. Flutter. *Flutter SDK*. [en línea]. <<https://docs.flutter.io/>>. [Consulta: marzo de 2019].
4. IBM. *Arquitectura orientada a servicios*. [en línea]. <https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/SSFTN5_8.5.7/com.ibm.wbpm.wid.main.doc/prodoverview/topics/csoa.html>. [Consulta: marzo de 2019]
5. LOGON, M. J. *Jóvenes quetzaltecos exportan tecnología a Europa y Asia*. [en línea]. <https://www.prensalibre.com/ciudades/quetzaltenango/quetzaltecos-exportan-tecnologia-a-europa-y-asia/?fbclid=IwAR0htWhsMQqQxAB5kwO4fr-9yDTaF_pdgpnVbhALJAArpdtCGKoKzT2pFKU>. [Consulta: febrero de 2019].
6. MARTINEZ, Guillermo. *Northware*. [en línea]. <<https://www.northware.mx/desarrollo-de-aplicaciones-moviles-hibridas/>>. [Consulta: marzo de 2019].

7. NACIONALES, C. D. *Boletín estadístico de delitos, en Centro de Investigaciones Económicas Nacionales.* [en línea]. <<http://cien.org.gt/wp-content/uploads/2018/02/Boletin-estadistico-delitos-enero-2018.pdf>>. [Consulta: marzo de 2019].

8. Publinews. *Autoridades dan a conocer cifras de accidentes de tránsito y principales causas.* [en línea]. <<https://www.publinews.gt/gt/noticias/2018/10/26/principales-causas-accidentes-transito-guatemala.html>>. [Consulta: marzo de 2019].

9. RODRÍGUEZ, Andrés. *¿Qué es una app y para qué se utiliza?.* [en línea]. <<https://es.godaddy.com/blog/que-es-una-app-y-para-que-se-utiliza/>>. [Consulta: febrero de 2022].