



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA LA DETECCIÓN
AUTOMÁTICA Y SILENCIOSA DE VIOLENCIA DOMÉSTICA
MEDIANTE ANÁLISIS DE PATRONES SONOROS.

AUTOR

APOLO VERA JOHN MARLON

EXAMEN COMPLEXIVO

Previo a la obtención del grado académico en
INGENIERO EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TUTOR

Ing. Mónica Jaramillo Infante, Mgt.

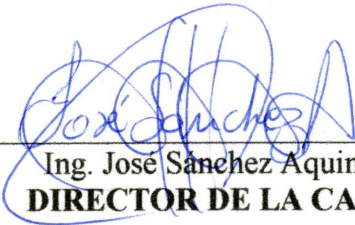
Santa Elena, Ecuador

Año 2025

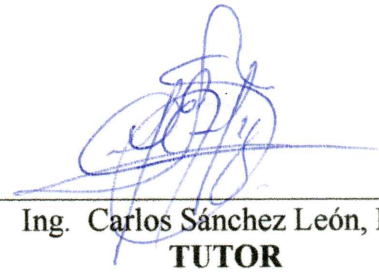


**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN



Ing. José Sánchez Aquino, Mgt.
DIRECTOR DE LA CARRERA



Ing. Carlos Sánchez León, Mgt
TUTOR



Ing. Mónica Varamillo Infante, Mgt
DOCENTE ESPECIALISTA



Ing. Marjorie Coronel Suárez, Mgt.
DOCENTE GUÍA UIC



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por **Apolo Vera John Marlon**, como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

La Libertad, a los 20 días del mes de junio del año 2025

TUTOR



Monica Karina
Jaramillo Infante



Ing. Mónica Jaramillo Infante. Mgt.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Apolo Vera John Marlon

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Desarrollo de aplicación para la detección automática y silenciosa de violencia doméstica mediante análisis de patrones sonoros. previo a la obtención del título en Ingeniero en Tecnologías de la Información, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 20 días del mes de junio del año 2025

A handwritten signature in black ink that reads "John Apolo V." with a horizontal line extending to the right.

John Marlon Apolo Vera



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA**
FACULTAD DE SISTEMAS Y TELECOMUNICACIONES
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado **DESARROLLO DE APLICACIÓN PARA LA DETECCIÓN AUTOMÁTICA Y SILENCIOSA DE VIOLENCIA DOMÉSTICA MEDIANTE ANÁLISIS DE PATRONES SONOROS**, presentado por el estudiante, **APOLO VERA JOHN MARLON** fue enviado al Sistema Antiplagio, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 4%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



Monica Karina
Jaramillo Infante



Ing. Mónica Jaramillo Infante. Mgt.

TUTOR



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

AUTORIZACIÓN

Yo, Apolo Vera John Marlon

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del presente trabajo de titulación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 20 días del mes de junio del año 2025

EL AUTOR

A handwritten signature in black ink that reads "John Apolo V." with a checkmark at the end.

John Marlon Apolo Vera

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la fortaleza y la sabiduría para superar cada etapa de este proceso y permitirme llegar hasta aquí.

A mi familia por su apoyo a lo largo de este camino, por estar siempre a mi lado brindándome la fuerza necesaria para llegar hasta aquí.

A todas las personas que me ofrecieron su apoyo, y en especial a mis compañeros, por su colaboración y ayuda en los momentos más complicados.

Y a mi tutora Ing. Mónica Jaramillo, Mgt. por su orientación y acompañamiento durante el desarrollo de este proyecto, lo cual fue clave para llevarlo a cabo de manera satisfactoria.

John Marlon Apolo Vera

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a mi mamá, mi papá, mis hermanos, mis abuelos y a toda mi familia. Su amor, compañía y fortaleza han sido el motor que me impulsó a seguir adelante.

A cada uno de ellos, por estar presentes en mi vida con palabras, gestos y acciones que me ayudaron a no rendirme y a llegar hasta aquí. Esta meta también es suya.

John Marlon Apolo Vera

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	V
AUTORIZACIÓN	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
RESUMEN	XV
ABSTRACT	XVI
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1	2
1.1 Antecedentes	2
1.2 Descripción del Proyecto	4
1.3 Objetivos del Proyecto	7
1.4 Justificación de Proyecto	7
1.5 Alcance del Proyecto	8
CAPITULO 2	10
2.1 Marco Conceptual	10
2.1.1 Violencia Domestica	10

2.1.2 Procesamiento de Señales de Audio	10
2.1.3 Geolocalización	10
2.1.4 Sistema de Alertas Automáticas	11
2.1.5 Reconocimiento de Patrones Acústicos	11
2.1.6 Encriptación de Datos	11
2.1.7 Análisis Predictivo	12
2.1.8 Interfaz de Usuario Silenciosa	12
2.1.9 Sistema de Respuesta de Emergencia	12
2.1.10 Procesamiento en Tiempo Real	12
2.2 Marco Teórico	13
2.2.1 Violencia doméstica	13
2.2.2 Ecosistemas digitales de protección	13
2.3 Geolocalización en sistemas de alertas	14
2.3 Metodología de la Investigación	14
2.3.1 Contexto de la Investigación	14
2.3.2 Enfoque de la investigación	14
2.3.3 Alcance de la investigación	15
2.3.4 Tipo de investigación	16
2.3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
2.4 Metodología de desarrollo	16
2.4.1 Incremento 1	17
2.4.2 Incremento 2	18
2.4.3 Incremento 3	18
2.4.4 Incremento 4	18
2.4.5 Incremento 5	18

2.4.6 Incremento 6	18
2.4.7 Incremento 7	19
2.4.8 Incremento 8	19
CAPÍTULO 3. PROPUESTA	20
3.1 Requerimientos	20
3.1.1 Requerimientos funcionales	20
3.1.2 Requerimientos no funcionales	21
3.2 Componentes de la propuesta	22
3.2.1 Arquitectura del sistema	22
3.2.2 Diagramas de casos de uso	23
3.2.3 Modelado de datos	36
3.3 Diseño de interfaces	37
3.4 Pruebas	52
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos funcionales	21
Tabla 2: Requerimientos no funcionales	22
Tabla 3: Caso de uso Usuario	25
Tabla 4: Caso de uso registro de usuarios	26
Tabla 5: Casos de uso Gestión de contactos	29
Tabla 6: Casos de uso Procesamiento y análisis de audio	31
Tabla 7: Caso de uso enviar alertas	32
Tabla 8: Caso de uso Sistema General	34
Tabla 9: Caso de uso dashboard	36
Tabla 10: Prueba No.01- Login	53
Tabla 11: Prueba No.02-Registrar usuario	54
Tabla 12: Prueba No.03-Verificacion de cuenta	56
Tabla 13: Prueba No.04-Gestion de contactos	58
Tabla 14: Prueba No.05-Captura y procesamiento de audio	59
Tabla 15: Prueba No.06-Analisis de audio	61
Tabla 16: Prueba No.07-Enviar alertas	63
Tabla 17: Prueba No.08-Geolocalización	64
Tabla 18: Prueba No.09-Gestion de usuarios	65
Tabla 19: Prueba No.10-Reportes admin	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de desarrollo incremental	19
Figura 2: Arquitectura del Sistema	23
Figura 3: Caso de uso login	23
Figura 4: Caso de uso registro de Usuario	25
Figura 5: Caso de uso Gestión y registro de contacto	27
Figura 6: Casos de uso Procesamiento y análisis de audio	29
Figura 7: Caso de uso Enviar alertas	31
Figura 8: Diagrama de uso sistema general	32
Figura 9: Caso de uso Dashboard	34
Figura 10: Modelado base de datos	36
Figura 11: Interfaz de inicio de sesión	37
Figura 12: Interfaz de registro	38
Figura 13: interfaz de recuperación de contraseña	39
Figura 14: Interfaz dashboard del usuario	40
Figura 15: Interfaz configuraciones del usuario	41
Figura 16: Interfaz editar perfil	42
Figura 17: Interfaz cambiar contraseña	43
Figura 18: Interfaz verificar cuenta	44
Figura 19: Interfaz contactos	45
Figura 20: Interfaz Editar Contacto	46
Figura 21: Interfaz agregar contacto	47
Figura 22: Interfaz dashboard admin	48
Figura 23: Interfaz de reportes	49
Figura 24: Interfaz de incidentes	50

RESUMEN

Este trabajo presenta una aplicación móvil que detecta de forma automática situaciones de violencia doméstica haciendo un análisis de los audios que son grabados en tiempo real. Este análisis de audio contiene técnicas como la Transformada de Fourier para la detección de patrones acústicos, como gritos o golpes, Cuando el sistema detecta que el usuario tiene una probabilidad del 70% o mayor de estar en situación de violencia domestica se envía una alerta los contactos de confianza a través de Telegram, incluyendo la ubicación del usuario y un audio. Esta aplicación móvil se desarrolló bajo el método incremental en el cual cuenta con los módulos de registro de usuarios, gestión de contactos, análisis de audio y la respectiva administración. Para las pruebas se usó entornos simulados en el cual el sistema detecta patrones sonoros y da una probabilidad de una situación de violencia doméstica, con un tiempo de respuesta entre 40 y 60 segundos.

La app responde a la problemática de violencia doméstica en el Ecuador , donde se reportó un incremento en incidentes en la provincia de guayas y pichincha, lo cual se proporciona una solución discreta para las personas que enfrentan estos obstáculos por miedo del agresor. Los contactos que el usuario registra deben ser verificados por un bot de telegram donde recibirán las alertas mediante el bot con un mensaje, audio y ubicación de la víctima, esto y con los umbrales ajustados ayuda a reducir las falsas alarmas.

Las interfaces son sencillas, adaptables, en el cual puede implementarse en diversos contextos, ayudando en la prevención de la violencia intrafamiliar, en el cual se busca disminuir los efectos emocionales y psicológicos que causa la violencia doméstica o intrafamiliar, particularmente en mujeres y niños. Este trabajo representa un avance hacia la protección de personas vulnerables.

Palabras claves: violencia doméstica, aplicación móvil, análisis de audio, alertas automáticas.

ABSTRACT

This work presents a mobile application that automatically detects domestic violence situations by analyzing audio recordings in real time. This audio analysis incorporates techniques such as the Fourier Transform to identify acoustic patterns, like shouting or hitting. When the system detects that the user has a 70% or higher probability of being in a domestic violence situation, an alert is sent to trusted contacts via Telegram, including the user's location and an audio recording. This mobile application was developed using the incremental method, which includes modules for user registration, contact management, audio analysis, and associated administration. For testing, simulated environments were used in which the system detects sound patterns and estimates the probability of a domestic violence situation, with response times between 40 and 60 seconds. The app addresses the issue of domestic violence in Ecuador, where incidents have increased in the provinces of Guayas and Pichincha, providing a discreet solution for people facing these obstacles due to fear of the aggressor. The contacts registered by the user must be verified by a Telegram bot, which receives alerts through messages, audio, and the victim's location. This, along with the adjusted thresholds, helps to reduce false alarms. The interfaces are simple and adaptable, allowing implementation in various contexts to aid in the prevention of family violence, aiming to lessen the emotional and psychological effects caused by domestic or intrafamily violence, particularly in women and children. This work represents progress toward protecting vulnerable individuals.

Keywords: Domestic violence, mobile application, audio analysis, automatic alerts

INTRODUCCIÓN

La violencia intrafamiliar es un desafío social en Ecuador, con un aumento del 10.6% en incidentes durante 2024, según el ECU 911, especialmente en Pichincha y Guayas. Las personas que están en estas situaciones enfrentan limitaciones como el miedo o la falta de medios discretos para comunicar los incidentes lo más temprano posible. Por lo que este proyecto propone es una app que detecta de manera automática las situaciones de violencia domestica mediante el análisis de patrones sonoros, utilizando métodos como la transformada de Fourier.

El objetivo en si es ofrecer una app accesible que envíe alertas silenciosas a los contactos de emergencia mediante telegram, junto a la ubicación del usuario y un audio corto donde el contacto de emergencia que recibe la alerta podrá escuchar, observar la ubicación del usuario que se encuentra probablemente en una situación de violencia domestica lo que reduce falsos positivos y así también este enfoque reduce la intervención directa de la víctima.

Esta app se desarrolló usando el método incremental donde hay fases y módulos como registros , análisis de audio, geolocalización y administración. Lo cual fue diseñado con el propósito de garantizar buena funcionalidad. El proyecto se alinea a la necesidad de soluciones confiable en contextos de emergencia , permitiendo la verificación de los contactos por medio de telegram y los usuarios por medio del correo. El proyecto responde a la urgencia de abordar la violencia doméstica, que afecta gravemente a mujeres, niños y personas mayores, enviando alertas si hay probabilidad de violencia doméstica. Su diseño prioriza la privacidad, un aspecto crítico para las víctimas en situaciones de alto riesgo.

El trabajo busca reducir los impactos emocionales y psicológicos de la violencia, especialmente en niños y adolescentes, quienes sufren consecuencias como ansiedad o depresión. La estructura es escalable lo que permite actualizar o hacer adaptaciones a contextos internacionales, fortaleciendo la lucha contra la violencia intrafamiliar. El trabajo está organizado en tres capítulos: el primero contiene antecedentes, justificación y los objetivos, el segundo capítulo presenta el marco teórico y metodológico; y el tercero detalla la propuesta técnica, pruebas y resultados. Este proyecto ayuda a contribuir a entornos seguros mediante una solución tecnológica.

CAPITULO 1

1.1 Antecedentes

La violencia doméstica es un problema global que impacta a millones de personas de cualquier género o edad [1]. Aún con los avances en la parte legislativa y campañas, esto persiste con una alta incidencia de casos que no son reportados, debido al temor de las víctimas o carecen del medio para solicitar ayuda en el momento del incidente [2].

Las mujeres, niños, niñas y personas mayores suelen ser los más afectados, sea de manera física, psicológica o emocional[1].Este tipo de violencia viene por factores culturales, políticos , económicos o familiares [3].El obstáculo para esta prevención radica en la dificultad de detección, ya que ocurre en entornos privados donde hay ciertas limitaciones donde se les complica a las víctimas comunicar la situación por la presencia del agresor o miedo de las consecuencias[2].

En América Latina esta situación es intensificada por la desigualdad social o dificultades económicas [3]. En respuesta, han surgido diversas aplicaciones tecnológicas destinadas a empoderar a las víctimas y facilitarles acceso a recursos de ayuda [4].Por ejemplo, en Colombia, ELLAS libres de violencias permite a las usuarias reconocer y reportar distintos tipos de violencia, mientras que Safetipin recopila datos de movilidad para mejorar la seguridad en espacios públicos en varios países de la región [4].

En Chile, Voy Contigo App ofrece la posibilidad de compartir la ubicación en tiempo real para prevenir agresiones, y Acoso. Online proporciona orientación a víctimas de acoso digital en 19 naciones [4].Estas herramientas representan avances significativos pero su efectividad está limitada ya que necesita que la víctima interactúe activamente con estas, lo que no es viable sobre todo en estas situaciones de peligro [4].

Existen ejemplos internacionales que podrían inspirar mejoras locales, como el sistema diseñado en la Universidad Continental de Perú por Meza García, que detecta violencia psicológica mediante el análisis de voz con un 95.24% de eficacia y un 88.5% de usabilidad [5], o una aplicación desarrollada en España que permite

a mujeres en peligro emitir alertas y registrar datos de incidentes mediante audio y geolocalización [6].

En el Ecuador existe un incremento en los casos de violencia doméstica, según las estadísticas que da el servicio integrado de seguridad ECU 911[3]. En el primer trimestre del año 2024 hubo un registro del 10.6% que estos casos de violencia aumentaron y un 6% más en comparación con marzo de 2023, en el que las provincias de Guayas y Pichincha son las que tienen las cifras más altas [3]. Por lo que estos datos evidencian la urgencia de atender a esta problemática y también las limitaciones de los sistemas de alertas actuales. [3].

A nivel universitario, destaca el proyecto “Desarrollo de un botón de socorro en una plataforma móvil”, que fue realizado en la Universidad Politécnica Salesiana [7]. Este proyecto tiene como iniciativa fortalecer la respuesta ante incidentes de violencia mediante una herramienta accesible y fácil de usar, adaptada las necesidades de diversos usuarios, en el cual propone una aplicación que permite a los usuarios enviar alertas rápidas a contactos preseleccionados en situaciones de emergencia, integrando la tecnología con la seguridad personal sin interrumpir la rutina diaria [7].

Las aplicaciones anteriormente mencionadas representan avances que son importantes en lo que es la lucha contra la violencia doméstica pero la mayoría requiere intervención manual por parte de los usuarios para informar o notificar el incidente en el que se encuentran[7]. Aunque varias de estas herramientas contienen enfoques importantes no cuentan con funcionalidades que puedan permitir que las Esta dependencia de la interacción activa del usuario limita la eficacia de estas aplicaciones especialmente en situaciones de alto riesgo, por lo que estas barreras o carencias aumentan la necesidad de abordar el desarrollo de nuevas tecnologías que no solo sean innovadoras, sino que también sean inclusivas y adaptadas a diversos contextos. Es fundamental reconocer que la violencia no afecta exclusivamente a las mujeres; también impacta a niños, personas mayores y otros miembros de la familia

1.2 Descripción del Proyecto

El objetivo del proyecto es ayudar en la solución de los problemas mencionados anteriormente, desarrollando una aplicación móvil que está enfocada en la detección de probabilidad de situaciones de violencia doméstica por lo que el sistema analizará audios para la respectiva detección. Ahora en la actualidad las personas que son víctimas de violencia doméstica tienen serias dificultades para poder solicitar ayuda de manera discreta y segura, especialmente cuando se encuentran en situaciones donde enviar una alerta o hacer un llamado de auxilio podría llevarlas a estar en mayor riesgo por lo que esta app ofrecerá una herramienta automatizada que ayudara a detectar la situación de violencia y emitir la alerta.

El sistema analizará patrones de sonido para detectar la probabilidad de un incidente de violencia doméstica, según parámetros acústicos predefinidos. En lugar de generar alertas automáticas por cada sonido captado, empleará un enfoque basado en umbrales, evaluando características del audio para identificar eventos relevantes. Esto hace que los falsos positivos se reduzcan, evitando que en el momento de analizar los ruidos cotidianos sean confundidos como ruidos de violencia, para ello también cuando el análisis tenga de resultado una probabilidad superior o igual 70% , el sistema hará la alerta, que es un mensaje hacia los contactos de emergencia, incluyendo el fragmento de audio y la ubicación del usuario.

La aplicación, diseñada para detectar patrones de violencia doméstica, permitirá gestionar contactos de emergencia. Los usuarios de la app tendrán acceso a la gestión de contactos donde podrán añadir, modificar o eliminar los contactos que recibirán alertas a través de Telegram en caso de detectar una probabilidad de situación de riesgo. Cada contacto de emergencia deberá verificarse como tal mediante Telegram para poder recibir las alertas.

El enfoque del proyecto es utilizar el análisis de señales acústicas para poder identificar y analizar sonidos, Para reducir los falsos positivos y evitar falsas alarmas garantizando que las alertas se envíen cuando exista una probabilidad alta de que se esté produciendo un incidente de violencia doméstica y sobre todo que la app sea sencilla para los usuarios.

Módulos

1. Módulo de Acceso

- Usuarios:
 - Usuario
 - Administrador
- Inicio de sesión con credenciales.
- Limitar el acceso a las funcionalidades según el rol.
- Recuperación de Contraseña

2. Módulo de Registro

- Registro con los siguientes datos:
 - Nombre
 - Apellido
 - Identificación (Cédula)
 - Teléfono
 - Email
 - usuario
 - Contraseña
- Registro de usuario y contacto de emergencia

3. Módulo de Detección de Audio

- Captura de sonido para detectar patrones que indiquen violencia doméstica.
- Configuración de los umbrales basados en frecuencia, amplitud y duración de los sonidos como gritos o golpes.
- Detección automática y silenciosa.
- Procesamiento de señales acústicas utilizando transformada de Fourier .
- Transcripción de audios usando la herramienta speech recognition.

4. Módulo de Alerta Automática

- Envío de alertas a través de telegram a los contactos de emergencia en caso de detectar la probabilidad de 70% o mayor de violencia doméstica .

5. Módulo de Geolocalización

- Captura y envío de la ubicación de la víctima al detectar un incidente.

6. Módulo de Almacenamiento de Audio

- Almacenar temporalmente los audios que contienen el comando ayuda.
- Eliminar automáticamente los audios tras su envío a los contactos de emergencia, garantizando que no persistan en el sistema.
- Descartar inmediatamente los audios sin comandos de ayuda para minimizar el almacenamiento de datos innecesarios.

7. Módulo de Configuración de Alertas

- El usuario podrá añadir, editar o eliminar los contactos de emergencia que recibirán las alertas.

8. Módulo de Administración

- Observar incidentes
- Gestionar usuarios (activar/desactivar),
- Visualizar estadísticas generales (usuarios activos, total de incidentes, incidentes confirmados).

9. Módulo de Seguridad y Privacidad

- Autenticación con encriptación de datos.
- Control de acceso según el rol (usuario o admin).
- Protección de la privacidad de uso de la aplicación.

Roles:

- **Usuario**

Acceso a los módulos de registro, configuración de alertas, geolocalización.

- **Administrador:**

Acceso al módulo de administración para gestionar el sistema y revisar datos generales.

1.3 Objetivos del Proyecto

1.3.1 Objetivo General

- Desarrollar un sistema de detección basado en patrones sonoros que identifique situaciones de violencia doméstica mediante el análisis de frecuencias de audio y niveles de sonido, con el fin de emitir alertas sobre situaciones de peligro de manera automática.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una interfaz simple que permita al usuario configurar alertas y revisar los posibles incidentes detectados.
- Desarrollar un módulo de geolocalización y un sistema de alertas que notifique automáticamente a contactos de emergencia por Telegram cuando se detecte probabilidad de riesgo.
- Implementar sistema de grabación y almacenamiento temporal de audio que capture los incidentes detectados garantizando la privacidad mediante encriptación de datos.
- Implementar un sistema de análisis de audio que detecte patrones sonoros específicos como gritos, impactos y sonidos de emergencia mediante el procesamiento de frecuencias y decibelios.

1.4 Justificación de Proyecto

La propuesta de desarrollar una aplicación analizando patrones sonoros para la detección silenciosa de violencia doméstica ofrece una solución efectiva a una problemática persistente en la sociedad actual. La violencia doméstica, que afecta a millones de personas de todas las edades y géneros, continúa en muchos casos debido a la incapacidad de las víctimas para pedir ayuda sin ponerse en riesgo directo.

La tecnología propuesta actúa sin intervención activa, algo que es esencial en situaciones en las que el agresor está presente o en las que la víctima no puede usar su dispositivo de manera evidente. Así, este sistema representa una opción discreta segura que responde a la necesidad de innovaciones más sensibles y adaptadas a la realidad de las víctimas de violencia intrafamiliar[4].

Además, la aplicación incluye un enfoque centrado en la privacidad, al encriptar y proteger los datos sensibles. Esto no solo da tranquilidad a las víctimas, sino que también asegura que la intervención de terceros sea rápida y efectiva sin violar su privacidad. En Ecuador, el aumento de los casos de violencia intrafamiliar en provincias como Pichincha y Guayas ha evidenciado la necesidad de sistemas de respuesta más eficaces y accesibles[3].

La creación de una aplicación para la detección automática de violencia doméstica resulta esencial en el contexto actual, donde muchas víctimas, especialmente niños, niñas y adolescentes, enfrentan altos niveles de riesgo y consecuencias emocionales significativas debido a la violencia familiar [8]. El trabajo responde a la necesidad de desarrollar una herramienta que sea discreta que permita hacer la detección de situaciones de violencia doméstica sin la intervención directa o manual del usuario, lo que es indispensable en situaciones de peligro, esto ayuda a detectar estas situaciones ayudando en el bienestar de las personas vulnerables[8].

La app propuesta se centra en la detección de patrones de audio asociados a agresiones, lo que hace que las falsas alarmas reduzcan y facilita una respuesta en situaciones de riesgo, mejorando con ello la precisión y el tiempo de respuesta ante la detección de la probabilidad de que este siendo víctima de violencia doméstica. Con aquello se espera no solo alertar la probabilidad de estar en una situación de violencia doméstica, sino también contribuir a la reducción del impacto psicológico negativo a largo plazo en los afectados, en especial aquellos que, como los menores, sufren consecuencias duraderas en su desarrollo psicológico y emocional[9].

1.5 Alcance del Proyecto

Este trabajo propone el desarrollo de una aplicación móvil para detectar de manera automática posibles situaciones de violencia doméstica, analizando patrones sonoros como gritos o golpes. La app no llamará a servicios de emergencias como tal sino que enviará alertas automáticas a contactos de emergencia registrados mediante telegram, proporcionándole el fragmento del audio que fue analizado y la ubicación del usuario.

Todo el procesamiento de audio se realizará en el backend para mejorar precisión y tiempo de respuesta. La aplicación estará dirigida a víctimas de violencia

intrafamiliar, como mujeres, niños y personas mayores por ello la app tendrá interfaces sencillas para facilitar el manejo de la misma. La propuesta contempla el desarrollo de funcionalidades clave, incluyendo la captura y análisis de audio mediante la Transformada de Fourier, el envío de alertas con geolocalización a contactos de emergencia, y la autenticación segura con JSON Web Tokens (JWT) para usuarios y administradores según sus roles.

Se diseñará un sistema de umbrales para minimizar falsas alarmas. Los usuarios podrán registrar y gestionar contactos de emergencia. Los administradores supervisarán cuentas como la activación y desactivación de ellas garantizando un control eficiente. Las interfaces serán sencillas sobre todo para personas con poca experiencia tecnológica. La aplicación es propuesta para víctimas de violencia doméstica, principalmente mujeres y menores, que necesiten una herramienta de detección automática, así como para contactos de emergencia que recibirán las alertas. También incluirá un rol de administrador para la gestión del sistema donde podrá observar datos generales de usuarios.

El proyecto se limita a pruebas en entornos controlados para validar la detección de patrones sonoros y el envío de alertas. también se emplea un diseño centrado en lo que es la privacidad del usuario, con almacenamiento temporal de los audios, estos son eliminados luego de ser analizados para proteger los datos del usuario. Aunque no interactúa directamente con servicio de emergencia permite una respuesta rápida por parte de los contactos verificados.

La estructura basada en módulos permite que la app sea escalable, es decir está preparada para tener actualizaciones como la optimización de algoritmos o la integración con otras plataformas de mensajes , Además se prioriza el bajo consumo de recursos de los usuarios para garantizar un buen rendimiento en los dispositivos con capacidades limitadas.

CAPITULO 2

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Violencia Domestica

Es un patrón de comportamiento de abuso en el que incluye violencia física, psicológica, sexual, ejercida por un miembro de la familia hacia otro, se caracteriza por la naturaleza cíclica y progresiva que ocurre dentro del ámbito familiar[8].Este tipo de violencia mayormente se desarrolla en contexto de desequilibrio de poder y control, donde el agresor usa diferentes métodos o estrategias para establecer el dominio sobre la víctima, lo que aumenta el riesgo para la integridad tanto física como psicológica de la víctima [8].

2.1.2 Procesamiento de Señales de Audio

Conjunto de técnicas y métodos matemáticos utilizados para analizar, modificar y sintetizar señales acústicas digitales, permitiendo la extracción de características específicas como frecuencia, amplitud y timbre para su posterior análisis e interpretación [10]. Este procesamiento necesita la aplicación de transformaciones matemáticas complejas que permiten descomponer la señal en sus componentes fundamentales[10]. Entre los métodos de procesamiento se incluye técnicas avanzadas para filtrar y análisis espectral lo que ayuda en la identificación de patrones sonoros [10].

2.1.3 Geolocalización

Sistema que permite determinar la ubicación geográfica (latitud y longitud) mediante sistemas satelitales o redes de comunicación utilizando la combinación de tecnologías como el GPS, internet mediante wifi o redes celulares, su teoría se basa en la integración de datos espaciales para optimizar la precisión en la localización lo cual ayuda al seguimiento y respuesta inmediata en situaciones de emergencia [11].Este sistema de geolocalización integra múltiples fuentes de datos de posicionamiento para garantizar la precisión en diversos entornos, tanto interiores como exteriores[11]. La tecnología incorpora algoritmos de triangulación avanzados que permiten una localización precisa incluso en condiciones de señal limitada [11].

2.1.4 Sistema de Alertas Automáticas

Conjunto integrado de protocolos y tecnologías que permiten la generación y envío de notificaciones de emergencia sin intervención humana directa, basándose en la detección automática de eventos predefinidos mediante análisis de patrones sonoros [12]. El sistema implementa mecanismos de verificación y validación para minimizar las falsas alarmas y garantizar la precisión de las alertas generadas [12]. Incorpora protocolos de escalamiento automático basados en la severidad y naturaleza de los eventos detectados [12].

2.1.5 Reconocimiento de Patrones Acústicos

El reconocimiento de patrones acústicos es un proceso en el que se plantean técnicas de procesamiento de señales entre ellas el análisis espectral, filtros de frecuencia y transformadas matemáticas como la transformada de Fourier [13]. Este tipo de técnicas ayudan a descomponer las señales acústicas lo que facilita la extracción de sus características como timbre y amplitud que son los indispensables para las aplicaciones de reconocimiento de voz o detección de eventos [14]

.A esto se le puede implementar redes neuronales lo que mejora la capacidad del sistema en el procesamiento de señales complejas y adaptarse a entornos variables [10]. Los algoritmos de aprendizaje automático son actualizados continuamente incorporando nuevos patrones sonoros lo que optimiza la precisión en entornos ruidosos o dinámicos.

2.1.6 Encriptación de Datos

La encriptación de datos es el proceso de criptografía en el que la información sensible se convierte en un formato codificado e ilegible, eso se realiza usando algoritmos matemáticos para proteger la privacidad y la seguridad de los datos que son transmitidos y almacenados en los sistemas digitales [15]. El proceso de codificación contiene capas de protección y usa claves de criptografía complejas [15]. Esto garantiza la integridad de los datos mediante verificaciones y mecanismos de detecciones [15].

2.1.7 Análisis Predictivo

El análisis predictivo es una técnica que usa métodos estadísticos y algoritmos de aprendizaje automático que permiten analizar e identificar las tendencias o los patrones en datos históricos lo que permite predecir o anticipar eventos que pueden ocurrir a futuro con un porcentaje de precisión alto[16]. Este tipo de metodología integra múltiples datos y variables para mejorar la precisión de las predicciones[16]. El sistema actualiza constantemente los modelos predictivos basándose en nuevos datos y resultados[16].

2.1.8 Interfaz de Usuario Silenciosa

Es un diseño autónomo que permite ejecutar procesos sin que haya una interacción del usuario [17]. Esto elimina la necesidad de mostrar pestañas, notificaciones, lo que garantiza que la experiencia del usuario sea imperceptible [17]. Este diseño usa configuraciones predefinidas para realizar los procesos o tareas de manera eficiente y no invasiva, donde la automatización es una prioridad, esto ayuda a optimizar procesos al minimizar interrupciones lo que asegura una ejecución fluida en entornos digitales [17].

2.1.9 Sistema de Respuesta de Emergencia

Es el conjunto integrado de tecnologías, protocolos y recursos que son diseñados para dar una asistencia inmediata en situaciones de emergencia, que facilitan una coordinación precisa con los servicios de emergencia[18]. Este sistema mantiene una comunicación constante con los servicios de emergencia o agencias de seguridad[18]. A su vez implementa protocolos de escalamiento y prioriza la severidad de la situación[18].

2.1.10 Procesamiento en Tiempo Real

Es la capacidad de un sistema para procesar y analizar datos o eventos en el momento exacto en que ocurren, sin retrasos significativos que pudieran comprometer la efectividad de la respuesta en situaciones críticas [19]. El sistema hace uso de arquitecturas muy optimizadas y de técnicas de procesamiento en paralelo lo cual garantiza mejor tiempo de respuesta [19]. También tiene

mecanismos de priorización y gestión de recursos para tener buen rendimiento en situaciones de alta demanda [19].

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Violencia doméstica

La violencia domestica se entiende como un patrón de comportamientos abusivos dentro de la familia, en el cual destaca la dinámica de poder y control, según Hirigoyen la violencia psicológica también se manifiesta mediante humillaciones, descalificaciones y aislamientos, lo que genera un impacto en la autoestima de la víctima [20]. Este tipo de violencia puede preceder o ir de la mano con la violencia física que es caracterizada por su carácter repetitivo o dominante [20]. Se destaca que el agresor usa estrategias como manipulación emocional para tener control, este enfoque resulta importante para comprender la complejidad de la violencia intrafamiliar [20].

2.2.2 Ecosistemas digitales de protección

Las aplicaciones móviles representan innovaciones tecnológicas que son importantes en la prevención de violencia de género, integrando ecosistemas digitales para protección de víctimas [21]. según el análisis de women in mobile network estas aplicaciones ayudan a que las denuncias se agilicen mediante el acceso a recursos y conexión con redes hace que pueda ser útil en tiempo real [21]. El diseño debe contener privacidad, accesibilidad para garantizar la efectividad en contextos graves [21].

Por otro lado, está el uso de la inteligencia artificial en el análisis de riesgos de situaciones de violencia doméstica, plantea oportunidades y ciertas limitaciones dentro de los ecosistemas digitales de protección [22]. Fernández menciona que los sistemas automatizados pueden analizar distintos patrones de comportamiento de riesgos, pero la eficacia de la misma depende de la calidad de datos [22]. La falta de transparencia en los algoritmos puede dar desigualdades en el enfoque de desarrollar tecnologías que complementen la prevención y protección [22].

2.3 Geolocalización en sistemas de alertas

La geolocalización en los sistemas de alarmas han revolucionado en la parte de seguridad al dar acceso a la ubicación precisa de un evento en tiempo real, según servicios de alarmas se llevan a cabo por medio del GPS y de redes sean móviles o puntos de acceso wifi, lo que permiten enviar notificaciones con la ubicación del usuario en caso de detectar alguna emergencia [23]. Esto ayuda a reducir los tiempos de respuesta y optimiza la protección de los negocios , hogares, vehículos o personas [23]. Además la combinación de la geolocalización y la alerta automatizada es importante porque fortalece la eficiencia de seguridad siendo adaptada a la sociedad [23].

2.3 Metodología de la Investigación

2.3.1 Contexto de la Investigación

Esta investigación es desarrollada bajo el contexto de la creciente problemática de violencia doméstica en el Ecuador, dado que las cifras del ECU 911 han revelado un incremento del 10.6% en casos de violencia intrafamiliar durante marzo de 2024 comparado con el mes anterior, y un 6% más respecto a marzo de año 2023 [3]. Este escenario se ve grave por la insuficiencia de mecanismos efectivos para la detección temprana de situaciones de violencia doméstica, especialmente en circunstancias donde las víctimas no pueden solicitar ayuda de manera discreta.

El desarrollo de la aplicación se llevará a cabo en un entorno de pruebas básico que recrea un espacio doméstico típico. Este entorno permitirá evaluar el sistema utilizando dispositivos móviles para reproducir audios descargados y grabaciones en vivo, como comandos de voz (por ejemplo, diciendo "ayuda") que activen el análisis de audio. Las pruebas se enfocarán en verificar la capacidad del sistema para detectar y procesar correctamente patrones de audio, simulando condiciones reales de un hogar.

2.3.2 Enfoque de la investigación

La investigación Está basada en un enfoque cuantitativo para desarrollar un sistema de detección automática de patrones sonoros relacionados con violencia doméstica[24]. Se medirán variables como la frecuencia, amplitud y la duración de

los sonidos, así como el tiempo de respuesta del sistema al procesar comandos de voz [5], [20]. El procesamiento de audio emplea modelos matemáticas que es la Transformada de Fourier para identificar eventos sonoros relevantes, estableciendo umbrales para que reduzcan falsos positivos y optimicen la detección del sistema [10], [13], [14].

Las pruebas se realizarán en un entorno controlado que simula un espacio doméstico, usando audios descargados y grabaciones en vivo para activar el sistema, además el análisis de datos objetivos permitirá calibrar parámetros, evaluando el tiempo de respuesta para garantizar un funcionamiento eficiente y reproducible [25].

Variable: Evaluar tiempo de respuesta.

2.3.3 Alcance de la investigación

La investigación adopta un alcance explicativo, orientado a identificar las causas de los fenómenos estudiados[24]. En este sentido, el proyecto busca determinar cómo los patrones sonoros específicos se relacionan con situaciones de violencia doméstica, explicando las razones y condiciones bajo las cuales estos sonidos pueden ser indicadores de un evento de riesgo por lo cual esto va más allá de describir los fenómenos, centrándose en el análisis de las relaciones causales entre variables como la frecuencia, amplitud y el tiempo de respuesta[24].El estudio se enfoca en esclarecer las condiciones que permiten detectar patrones sonoros asociados a violencia doméstica, utilizando audios descargados y comandos de voz, como "ayuda", en un entorno que simula un espacio doméstico.

También se examina como las técnicas de procesamiento de audio , la transformada de Fourier, la transcripción de los audios, ayuda en la detección de estos patrones de violencia domestica[13], [23]. Este enfoque proporciona una comprensión de los mecanismos que hacen que la detección de patrones sonoros de violencia domestica sea posible, lo que contribuye al entendimiento de lo que es la violencia doméstica [8].

2.3.4 Tipo de investigación

El proyecto tendrá una investigación de tipo experimental, ya que se caracteriza por la manipulación de una o más variables independientes[26]. En este caso, se manipularán deliberadamente variables como los umbrales de detección (frecuencia, amplitud y duración de los sonidos) y los parámetros del sistema de procesamiento de señales para estudiar su efecto sobre la precisión en la detección de situaciones de violencia doméstica, esto se realizará bajo condiciones controladas, cumpliendo con los requisitos de control y validez interna que caracterizan a los experimentos [26].

2.3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la recolección de datos el proyecto usara los logs generados por el sistema lo que será el principal instrumento de la investigación [27]. Los logs registrarán el tiempo de recepción de audio, el análisis del mismo y la emisión de alertas si calcula la probabilidad de violencia doméstica, Esto es almacenado para luego ser revisados e identificar bugs o problemas en el sistema, esta metodología se elige para poder identificar problemas o establecer mejoras en el sistema[27].

Los datos podrán ser observados en las pruebas de rendimiento en un entorno controlado, simulando un espacio doméstico y utilizando audios grabados o descargados y a su vez activando el sistema de análisis completo usando comandos de voz de ayuda. Este enfoque ayuda a analizar el funcionamiento del sistema, la rapidez del mismo y la precisión en la detección de situaciones de violencia domestica, proporcionando información para ajustes[24], [26].

2.4 Metodología de desarrollo

La metodología de desarrollo que se plantea en el proyecto es la incremental, ya que esta metodología permite construir la aplicación de forma progresiva mediante ciclos iterativos y organizándolos en cuatro fases principales: análisis, diseño, desarrollo y pruebas[28]. Este enfoque asegura una estructura robusta y una funcionalidad adecuada al permitir la incorporación continua de mejoras y ajustes en cada fase [29]. La naturaleza iterativa del proceso facilita la detección temprana de errores y la adaptación flexible a cambios en los requisitos del proyecto,

garantizando que el sistema cumpla con las necesidades de detección de violencia doméstica [30].

Fases

Análisis:

- Definición de requisitos funcionales y no funcionales
- Identificación de necesidades específicas
- Establecimiento de criterios y restricciones

Diseño:

- Diseño de interfaces
- Planificación de arquitectura del sistema
- Estructuración de bases de datos
- Definición de flujos de trabajo

Desarrollo:

- Implementación de funcionalidades
- Codificación de módulos
- Integración de componentes
- Configuración de sistemas

Pruebas:

- Validación de funcionalidades
- Verificación de seguridad
- Pruebas de rendimiento

2.4.1 Incremento 1

Módulos 1 y 2

- Implementación del sistema de autenticación segura con gestión de credenciales, incluyendo funcionalidad de recuperación de contraseña y sistema de permisos diferenciados para usuarios y administradores.

- Desarrollo del sistema de registro de nuevos usuarios con almacenamiento estructurado de información personal y gestión de contactos de emergencia en base de datos .

2.4.2 Incremento 2

Módulo 3

- Implementación de la funcionalidad de captura de audio en tiempo real con procesamiento silencioso y automático.
- Configuración de umbrales de detección y filtros de ruido para identificar patrones sonoros relevantes (gritos o golpes).
- Desarrollo del sistema transcripción para fortalecer la calidad de análisis.

2.4.3 Incremento 3

Módulo 4

- Desarrollo del sistema de envío automático de alertas a través de un canal de comunicación que es Telegram y el mensaje de alerta.
- Desarrollo de mecanismos para garantizar la entrega silenciosa y efectiva de las alertas sin alertar al posible agresor.

2.4.4 Incremento 4

Módulo 5

- Desarrollo de la funcionalidad de envío automático de ubicación junto con las alertas de emergencia a contactos designados.

2.4.5 Incremento 5

Módulo 6

- Desarrollo de un mecanismo para eliminar automáticamente los audios tras su envío a los contactos de emergencia, asegurando la privacidad.
- Configuración para descartar los audios sin comandos de ayuda.

2.4.6 Incremento 6

Módulo 7

- Sistema de configuración de alertas que permita a los usuarios añadir, editar o eliminar contactos de emergencia que recibirán las notificaciones.
- Mecanismos para la verificación de los contactos de emergencia mediante Telegram.

2.4.7 Incremento 7

Módulo 8

- Desarrollo de herramientas para la observación de incidentes detectados y gestión básica de usuarios (activar/desactivar).
- Implementar las funcionalidades de visualización de estadísticas generales como usuarios activos , total de incidente y los incidentes confirmados.

2.4.8 Incremento 8

Módulo 9

- Implementación del sistema de autenticación segura para la protección del acceso a la aplicación.
- Desarrollo de mecanismos para garantizar la eliminación automática de audios procesados, reforzando la privacidad del usuario.



Figura 1: Modelo de desarrollo incremental

CAPÍTULO 3. PROPUESTA

3.1 Requerimientos

3.1.1 Requerimientos funcionales

Especificación	Categoría	Descripción
RF-001	Autenticación	Permitir el acceso al sistema mediante credenciales de usuario (nombre de usuario y contraseña).
RF-002	Autenticación	Ofrecer un mecanismo para la recuperación de contraseñas en caso de olvido.
RF-003	Autorización	Gestión de los permisos para cada rol
RF-004	Registro	Registro de usuarios nuevos de la app
RF-005	Contactos	El usuario registra a los contactos de emergencia en la app.
RF-006	Verificación	Verificar la cuenta del usuario en la app y los contactos de emergencia por medio de telegram
RF-007	Captura de Audio	Grabar audio de manera automática desde la aplicación.
RF-008	Procesamiento de Audio	Almacenar audio y analizar las señales acústicas.
RF-009	Configuración de Umbrales	Establecer umbrales basados en la frecuencia, amplitud del sonido.
RF-010	Transcripción	Transcribir los audios usando reconocimiento de voz.

RF-011	Detección de Patrones	Identificar patrones sonoros como gritos o sonidos de impactos.
RF-012	Análisis de Probabilidad	Calcular probabilidad del incidente
RF-013	Alertas	Enviar alerta por telegram si se detecta probabilidad del 70% o más.
RF-014	Geolocalización	Obtener ubicación del usuario al momento de enviar la alerta.
RF-015	Almacenamiento	Almacenar los audios para su respectivo análisis.
RF-016	Encriptación	Proteger privacidad de los audios.
RF-017	Configuración de Alertas	Permitir agregar, modificar o eliminar contactos de emergencia.
RF-018	Administración	Visualizaciones de estadísticas generales.
RF-019	Roles	Rol de usuario y de administrador

Tabla 1: Requerimientos funcionales

3.1.2 Requerimientos no funcionales

Especificación	Categoría	Descripción
RNF-001	Seguridad	Autenticación segura y encriptación de contraseña
RNF-002	Privacidad	Asegurar la confidencialidad y privacidad en el uso de la aplicación.

RNF-003	Control de Acceso	Acceso solo a los usuarios de la app y admin.
RNF-004	Precisión	Reducir falsas alarmas.
RNF-005	Usabilidad	Diseñar una interfaz fácil de usar para todos los usuarios.
RNF-006	Confiabilidad	Asegurar la entrega de las alertas a los contactos.
RNF-07	Rendimiento	Procesar audio sin afectar el rendimiento del dispositivo.
RNF-008	Compatibilidad	Que sea compatible con sistema android
RNF-009	Integridad	Mantener datos seguros.
RNF-010	Comunicación	Integrar los componentes de comunicación como telegram.

Tabla 2: Requerimientos no funcionales

3.2 Componentes de la propuesta

3.2.1 Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema está basada en cliente – servidor , con esto ofrece seguridad y mejora la detección de violencia domestica de manera discreta, sobre todo también es escalable [31]. Esta arquitectura separa las funcionalidades en backend y frontend , donde el cliente captura datos, en este caso el audio y permite la interacción con el usuario, mientras que el servidor procesa toda la información y proporciona las respuestas[31].

Este modelo distribuye responsabilidades, mejora las respuestas de todo el sistema ante múltiples usuarios conectados y también permite una actualización de backend sin que afecte a la aplicación, además de aquello también facilita la integración de

otros servicios como la geolocalización, el análisis de audio, encriptaciones y base de datos [31].

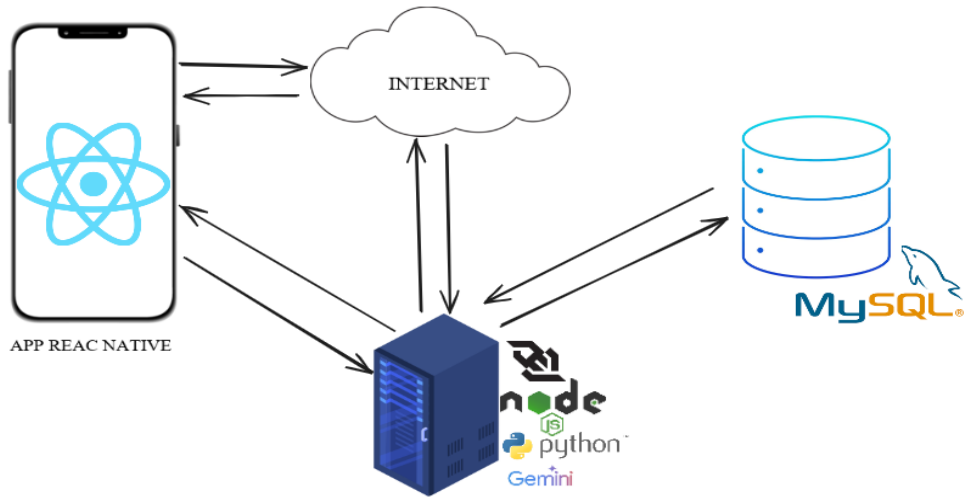


Figura 2: Arquitectura del Sistema

3.2.2 Diagramas de casos de uso

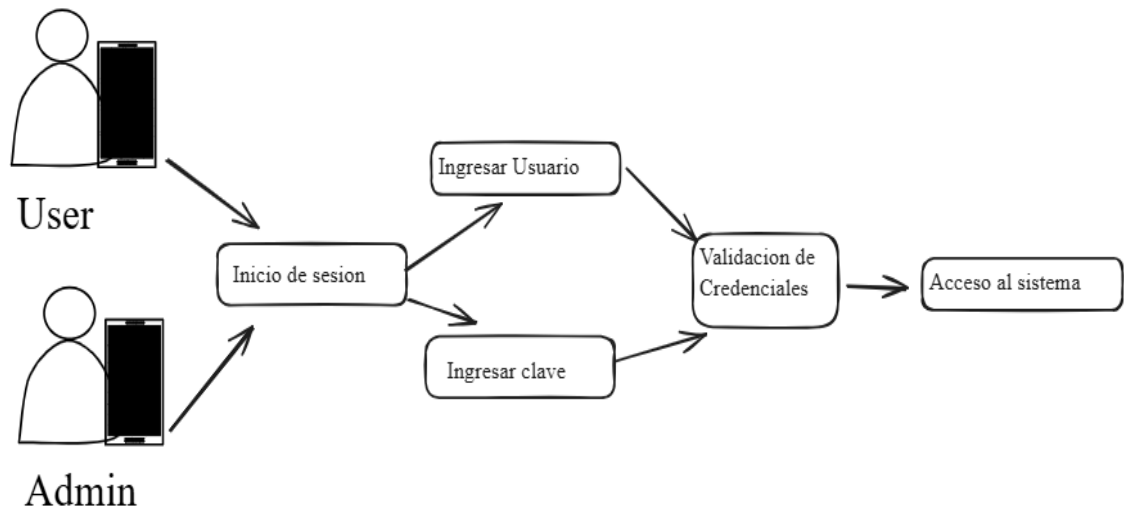


Figura 3: Caso de uso login

Casos de uso Login

Login	
Actor	Administrador Cliente
Definición	Ingreso de Usuario y contraseña para validaciones de credenciales
Propósito	El usuario ingresa al sistema, digita los datos necesarios para que sean validadas
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. El actor (User o Admin) accede a la interfaz de inicio de sesión del sistema. 2. El sistema presenta el formulario de autenticación. 3. El actor selecciona e ingresa su nombre de usuario en el campo correspondiente. 4. El actor ingresa su contraseña/clave en el campo de contraseña. 5. El actor confirma los datos y solicita el inicio de sesión. 6. El sistema procesa y valida las credenciales ingresadas. 7. Si las credenciales son válidas, el sistema otorga acceso al usuario. 8. El actor es redirigido al panel principal del sistema según su rol.
Pre - condiciones	El usuario debe estar registrado al sistema y saber sus credenciales
Post - condiciones	Autenticación con acceso al sistema según el rol .

Requerimientos Cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación segura • Acceso según los roles • Control de acceso al sistema • Manejo de errores en caso de credenciales incorrectas
---------------------------------	---

Tabla 3: Caso de uso Usuario

Casos de uso Registro de Usuario

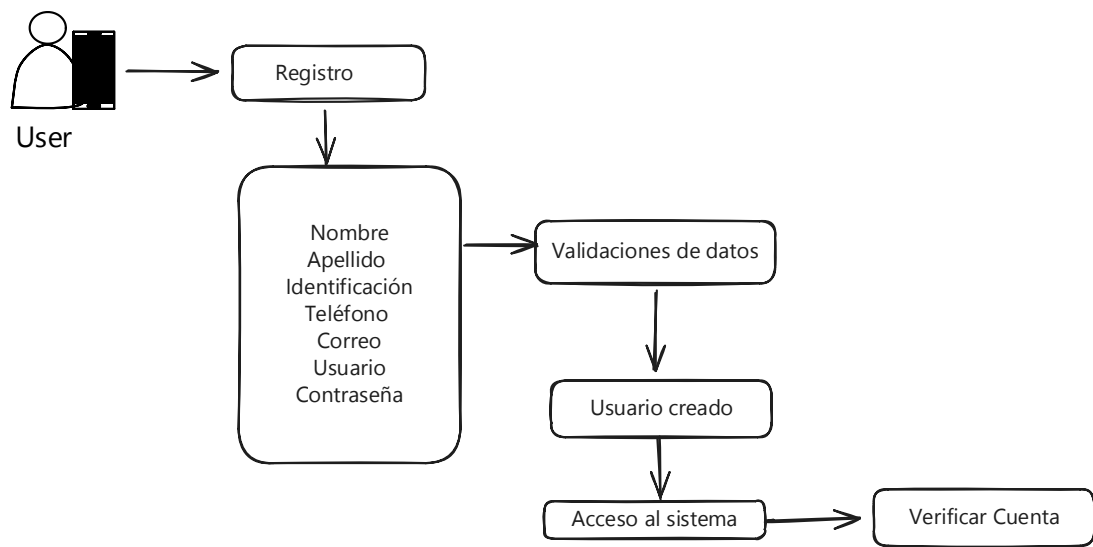


Figura 4: Caso de uso registro de Usuario

Caso de uso registro de usuario

Registro de Usuario	
Actor	Usuario
Definición	El usuario completa el formulario con los datos personales que se piden en la app y se registra
Propósito	Crear nueva cuenta o registro de la persona que quiera usar la app.

Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario accede a la página de registro. 2. Se muestra un formulario con los campos: nombre, apellido, teléfono, correo, usuario y contraseña. 3. Debe ingresar los datos y enviar el formulario. 4. Se revisan requisitos y validaciones. 5. Si todo está en orden se genera la cuenta 6. El usuario inicia sesión con credenciales. 7. La app solicita la verificación de la cuenta por medio del correo. 8. Al ir a dicha opción se envía un código al correo. 9. Ingresa el código y se valida . 10. Si el código es correcto, el sistema activa la cuenta.
Pre - condiciones	<p>El sistema debe estar en funcionamiento y accesible.</p> <p>El usuario debe contar con un correo electrónico válido.</p>
Post - condiciones	<p>El usuario queda registrado y su cuenta se activa tras ingresar el código de verificación.</p>
Requerimientos Cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de usuarios con verificación de campos específicos (nombre, apellido, teléfono, correo, usuario, contraseña). • Comprobación de la validez de los datos antes de crear la cuenta. • Pantalla de verificación solicitada tras el primer inicio de sesión. • Envío de un código de verificación al correo para activar la cuenta. • Notificación de errores si los datos o el código no son válidos.

Tabla 4: Caso de uso registro de usuarios

Caso de uso Gestión de contactos

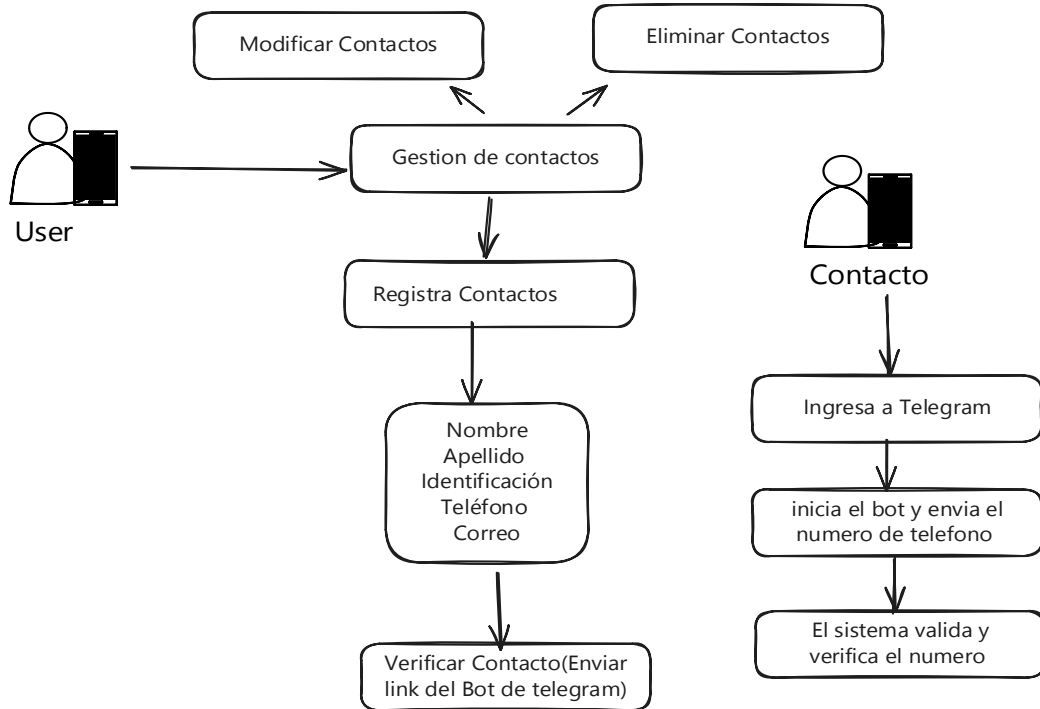


Figura 5: Caso de uso Gestión y registro de contacto

Gestión de Contactos de Emergencia	
Actor	Usuario Contacto de emergencia
Definición	El usuario puede registrar editar o eliminar a los contactos de emergencia y estos deben confirmar su identidad usando el bot de Telegram.
Propósito	Ofrecer al usuario una forma segura de manejar contactos de emergencia, verificando su autenticidad con un bot de Telegram .

<p>Procedimiento</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se dirige a la pantalla de contactos tras iniciar sesión. 2. El sistema muestra opciones para registrar, ajustar o eliminar contactos. 3. El usuario elige la acción que desea realizar. <ul style="list-style-type: none"> • Registrar Contactos: El usuario llena los campos: Nombre, Apellido, Teléfono/ID Telegram, Correo. • El sistema revisa que los datos sean correctos. • Si están bien, el sistema guarda el contacto como pendiente y envía un enlace del bot de Telegram. • El contacto entra a Telegram, activa el bot y envía su número de teléfono. • El sistema comprueba y confirma el número; si es válido, el contacto se activa. • Ajustar Contactos: El usuario selecciona un contacto de la lista. • El usuario cambia los datos necesarios (incluyendo Teléfono/ID Telegram si aplica). • Si el teléfono cambia, se repite la verificación. • Eliminar Contactos: El usuario elige un contacto de la lista. • El sistema pide confirmación para borrar. • El usuario confirma, y el sistema elimina el contacto.
<p>Pre - condiciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe estar conectado al sistema. • El contacto debe tener acceso a Telegram. • El bot de Telegram debe funcionar correctamente. • El usuario debe saber los detalles del contacto (nombre, apellido, teléfono, correo).

Post - condiciones	<p>Éxito Registro: Contacto verificado y listo para recibir alertas.</p> <p>Éxito Ajuste: Datos actualizados y verificados si necesario.</p> <p>Éxito Eliminación: Contacto borrado del sistema.</p> <p>Fallo: El estado previo se mantiene, con aviso de error al usuario.</p>
Requerimientos Cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo completo de contactos (registro, ajuste, eliminación). • Verificación segura mediante bot de Telegram. • Revisión de datos antes de guardar. • Confirmación al eliminar.

Tabla 5: Casos de uso Gestión de contactos

Casos de uso Procesamiento y análisis de audio

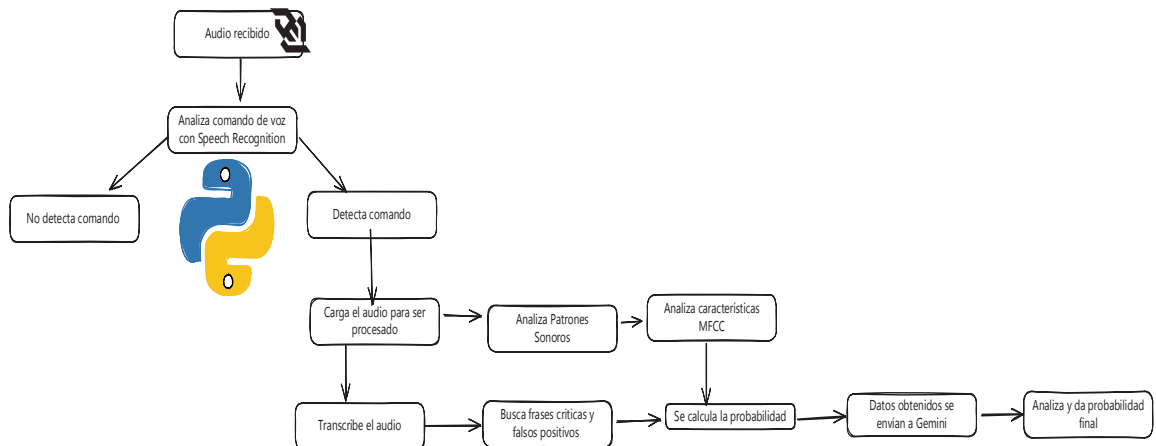


Figura 6: Casos de uso Procesamiento y análisis de audio

Procesamiento y análisis de Audio

Actor	Sistema
Definición	Se toma el audio grabado desde la app y se realiza el análisis de comando de voz , si lo tiene, se envía a análisis completo del audio para obtener la probabilidad de una situación de violencia doméstica.
Propósito	Que el sistema obtenga de forma autónoma la probabilidad de situaciones de emergencia.
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibe el audio mediante WebSocket y lo convierte a formato WAV para su procesamiento. 2. Analiza el audio con reconocimiento de voz para buscar comandos como "ayuda"; si no los detecta, descarta el audio. 3. Si detecta el comando transcribe el audio 4. Examina los patrones sonoros identificando sonidos como gritos o golpes. 5. Verifica falsos positivos. 6. Calcula la probabilidad de violencia doméstica . 7. Gemini analiza todos los resultados. 8. Entrega el porcentaje y detalles del análisis.
Pre - condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema está operativo y conectado a un dispositivo de captura de audio vía WebSocket. • Los programas de análisis y la IA están configurados correctamente.
Post - condiciones	El sistema entrega un análisis completo con probabilidad y nivel de alerta, o descarta el audio si no hay comandos.

Requerimientos Cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> • Detección automática de comandos para activar el análisis. • Análisis detallado de sonidos y texto con apoyo de IA. • Capacidad de descartar audios sin relevancia. • Provisión de un resultado claro con probabilidad y alerta.
---------------------------------	---

Tabla 6: Casos de uso Procesamiento y análisis de audio

Caso de uso Enviar alertas

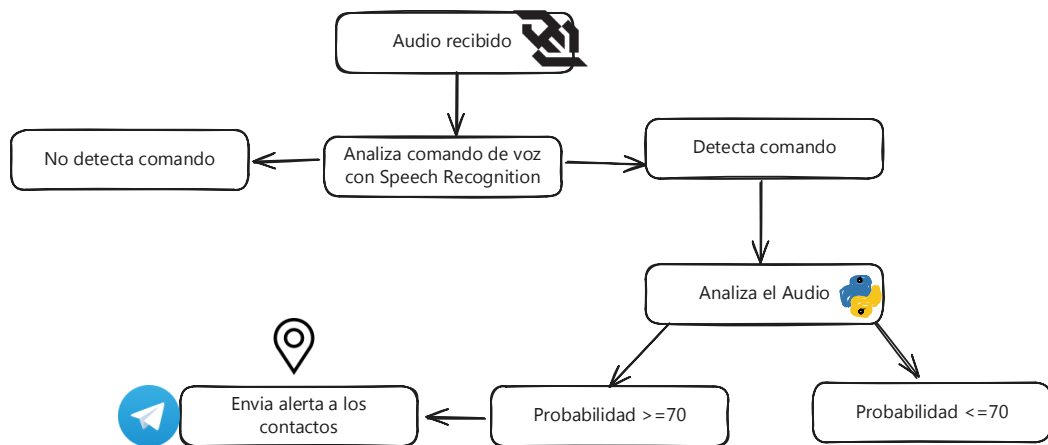


Figura 7: Caso de uso Enviar alertas

Enviar alertas	
Actor	Backend
Definición	Enviar alertas con audio, ubicación y detalles si la probabilidad del audio analizado es mayor al 70%
Propósito	Que el sistema mande la alerta a los contactos con ubicación, fragmento de audio.
Procedimiento	1. El servidor recibe respuesta del análisis

	2. Si la probabilidad de situación de violencia domestica es mayor al 70% se envía los datos como la ubicación, el fragmento del audio a los contactos de emergencia del usuario.
Pre - condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema está operativo y conectado a un dispositivo de captura de audio vía WebSocket. • Los programas de análisis y la IA están configurados correctamente.
Post - condiciones	El sistema envía una alerta con probabilidad y detalles si el riesgo es ≥ 70 , o descarta el audio si no hay comandos o la probabilidad es < 70 .
Requerimientos Cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> • Detección automática de comandos para activar el análisis. • Análisis detallado de sonidos y texto con apoyo de IA. • Capacidad de descartar audios sin relevancia. • Envío de alertas solo cuando la probabilidad lo justifica.

Tabla 7: Caso de uso enviar alertas

Caso de uso Sistema general

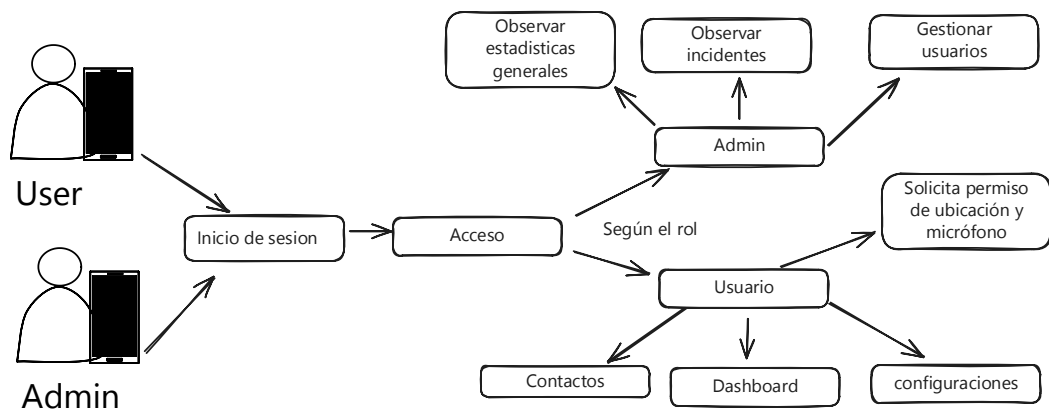


Figura 8: Diagrama de uso sistema general

Sistema General	
Actor	<p>Usuario</p> <p>Administrador</p>
Definición	<p>Proceso en el que usuario ingresa a la app mediante credenciales y se le da acceso al sistema según el rol.</p> <p>Usuario: acceso a gestión de contactos</p> <p>Admin: acceso a estadísticas generales</p>
Propósito	Permitir que el usuario acceda a las funciones según su rol
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. El sistema autentica y da acceso según el rol 3. El sistema proporciona las interfaces correspondientes según el rol autenticado. 4. Si el rol es Usuario, se solicita permiso de ubicación y micrófono. 5. El usuario tiene acceso al dashboard, gestión de contactos y Configuraciones. 6. El administrador, se le permite observar estadísticas generales, observar incidentes.
Pre - condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema está operativo y conectado a una base de datos de usuarios. • Las credenciales de inicio de sesión son válidas y el rol está definido.
Post - condiciones	El usuario o administrador accede a las funciones asignadas según su rol, o se deniega el acceso si las credenciales no son válidas.

Requerimientos Cumplidos	<ul style="list-style-type: none"> • Autenticación segura de usuarios y administradores. • Asignación de accesos diferenciados por rol. • Solicitud de permisos de ubicación y micrófono para usuarios. • Gestión de usuarios y observación de datos para administradores.
---------------------------------	--

Tabla 8: Caso de uso Sistema General

Caso de uso Dashboard

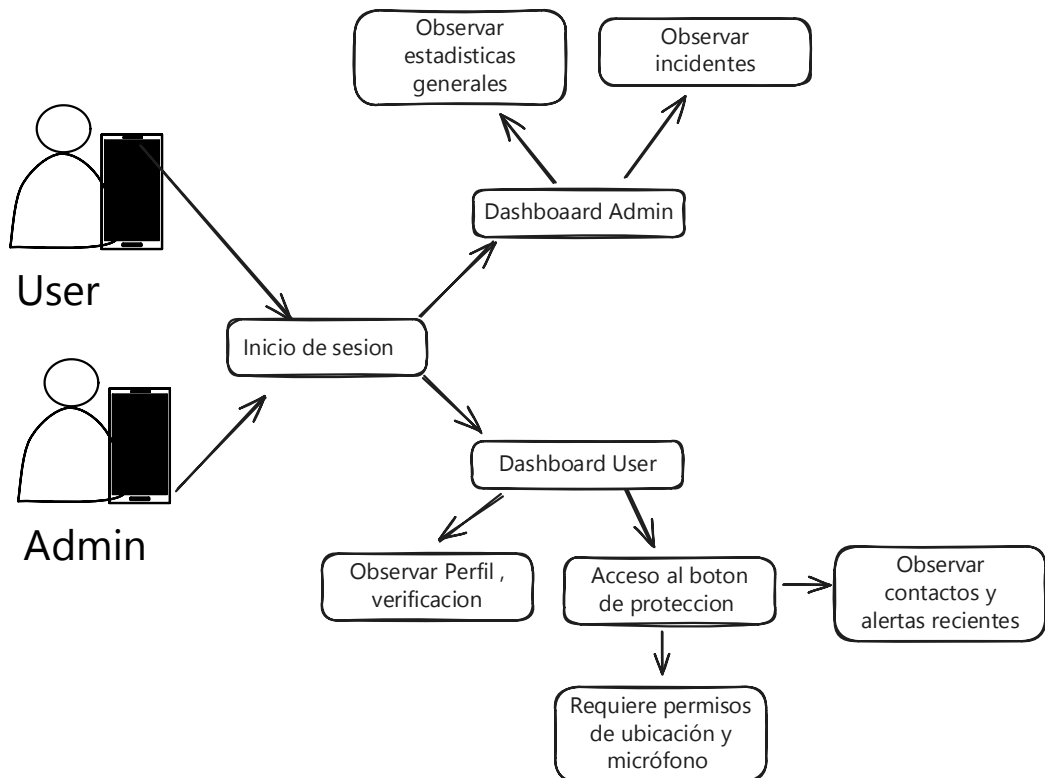


Figura 9: Caso de uso Dashboard

Dashboard	
Actor	<p>Usuario</p> <p>Admin</p>
Definición	<p>Usuario o administrador accede al sistema tras iniciar sesión y utiliza un panel de control según su rol asignado.</p>
Propósito	<p>Facilitar al Usuario la revisión de sus alertas y contactos, y al Administrador la supervisión de incidentes y datos generales del sistema.</p>
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inicia sesión con sus credenciales. 2. El sistema verifica el rol del participante. 3. Si es Usuario, accede al panel y solicita permisos de ubicación y micrófono para ver contactos y alertas recientes. 4. Si es Administrador, accede al panel para revisar estadísticas generales, incidentes y detalles de verificación. 5. El sistema muestra la interfaz adaptada al rol del participante.
Pre - condiciones	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema debe estar activo. • Las credenciales deben ser correctas y el rol definido. • Permisos de ubicación y micrófono deben estar habilitados para el Usuario.
Post - condiciones	<p>El participante utiliza el panel de control según su rol, o se le niega el acceso si las credenciales fallan.</p>

Requerimientos Cumplidos	Revisión de alertas y contactos por el Usuario. Análisis de incidentes y estadísticas por el Administrador. Gestión de permisos de ubicación y micrófono.
---------------------------------	---

Tabla 9: Caso de uso dashboard

3.2.3 Modelado de datos

El diseño de la base de datos del sistema de detección de violencia domestica es de carácter relacional configurada en MySQL. Hay varias tablas creadas y vinculadas para mantener la información correctamente enlazada como los detalles de usuarios, los contactos de emergencia. El diseño permite revisar datos de forma ágil, también fomenta la seguridad en los datos privados y sobre todo promueve la escalabilidad lo que asegura el rendimiento confiable para el funcionamiento del aplicativo

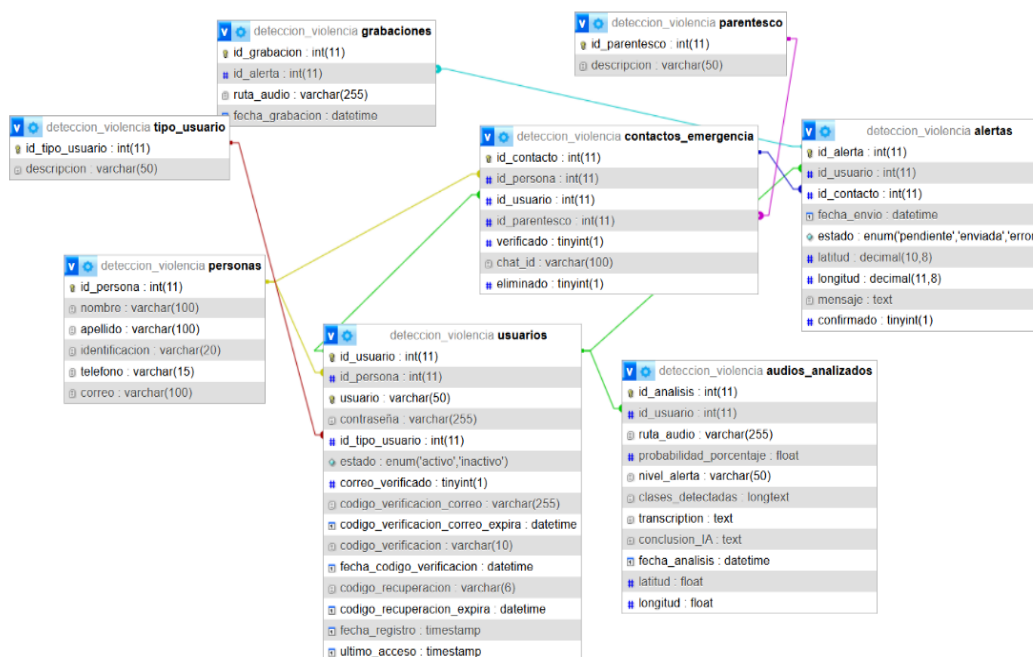


Figura 10: Modelado base de datos

3.3 Diseño de interfaces

Interfaz de inicio de sesión



Figura 11: Interfaz de inicio de sesión

La interfaz de inicio de sesión o login cuenta con el formulario respectivo donde se ingresa usuario y contraseña, al ser estos campos llenados se habilita el botón de iniciar sesión, además también están los botones de olvidaste tu contraseña donde podrá acceder a una pantalla para hacer la respectiva recuperación de contraseña y el botón de registrarse en el cual la persona tendrá el acceso a registrarse en el sistema.

Interfaz de registro

The image shows a mobile application interface for account registration. The background is a vibrant purple. At the top, the time is 18:57, and there are icons for signal strength, Wi-Fi, and battery (62%). A circular profile icon with a plus sign is positioned above the main title 'Crear Cuenta'. Below this, a white rounded rectangle contains the 'Registro' section. It includes six input fields: 'Nombre', 'Apellido', 'Identificación', 'Teléfono', 'Correo electrónico', and 'Usuario'. To the right of this section, another white rounded rectangle contains a vertical list of fields: 'Identificación', 'Teléfono', 'Correo electrónico', 'Usuario', 'Contraseña', and 'Confirmar Contraseña'. Each of these fields has a small icon to its left. Below the 'Contraseña' and 'Confirmar Contraseña' fields is a large purple button with the text 'Registrarse'. At the bottom of this section, there is a link that says '¿Ya tienes una cuenta? Iniciar Sesión'. At the very bottom of the screen, there is a small copyright notice: '© 2025 DectApp · Todos los derechos reservados'.

Figura 12: Interfaz de registro

La interfaz de registro cuenta con el formulario respectivo donde se ingresan los datos del usuario, incluyendo Nombre, Apellido, Identificación, Teléfono, Correo electrónico, Usuario y Contraseña, con campos que se habilitan al ser completados. Con el botón de registrarse se envía la información para hacer validaciones y crear correctamente el usuario, además incluye el botón de iniciar sesión para volver a la pantalla de inicio de sesión.

Interfaz recuperación de contraseña



Figura 13: interfaz de recuperación de contraseña

Esta pantalla o interfaz es de recuperación e contraseña en la que es dividida por 3 paso , primero se muestra la parte donde deberían ingresar el correo que el usuario tiene vinculado al sistema, luego se enviara un código al correo si se encuentra registrado, se coloca el código en la pantalla , luego de validarlo le muestra el formulario para que coloque y guarde su nueva contraseña.

Interfaz dashboard

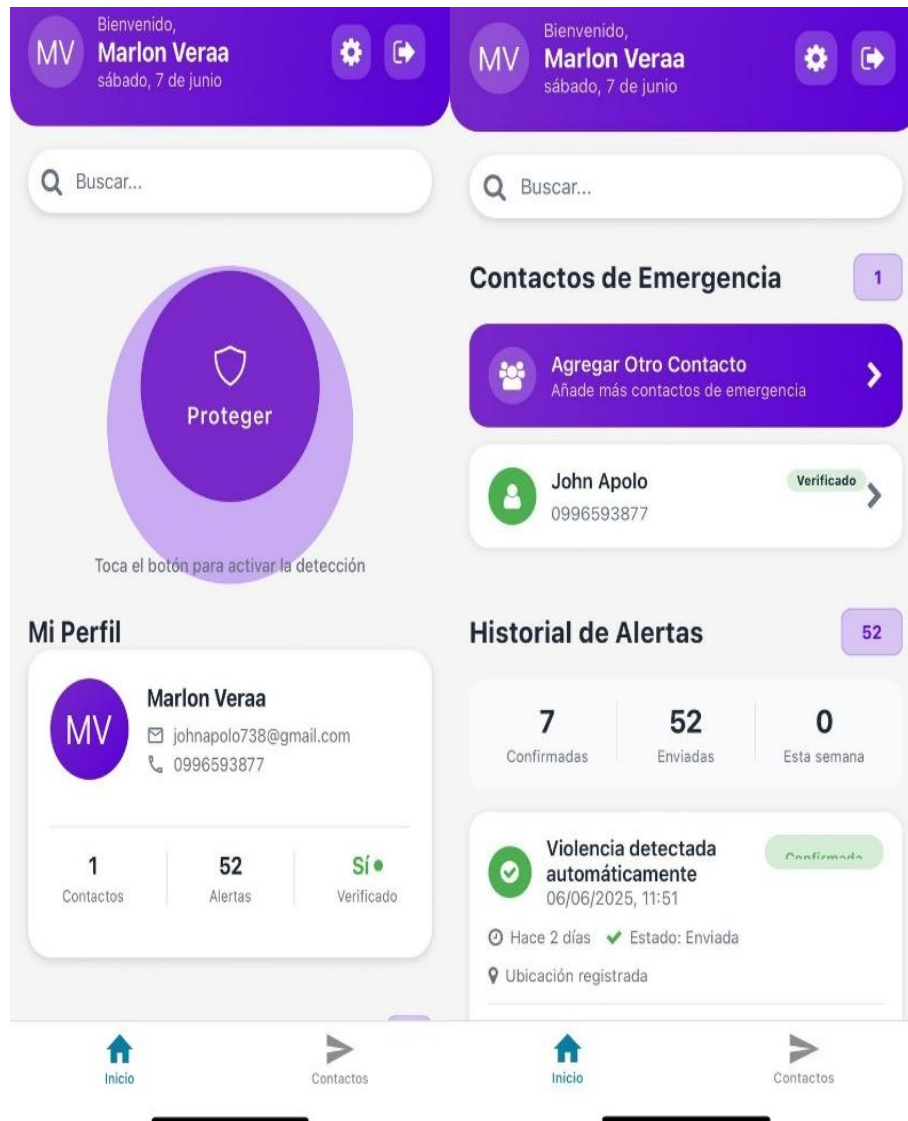


Figura 14: Interfaz dashboard del usuario

Esta pantalla muestra la bienvenida al usuario en la parte superior, en esta interfaz se incluye el botón principal o de importancia que es el de protección, este botón es el que activa la grabación de audio y la geolocalización. También ofrece un campo de búsqueda y muestra detalles del usuario como los contactos agregados, debajo de aquello se puede observar alertas que fueron enviadas a los contactos. Además, le da acceso a agregar más contactos, ir a configuración y obviamente el botón de cerrar sesión. Esto está diseñado para que el usuario tenga una interfaz accesible y fácil de usar.

Interfaz configuraciones del usuario

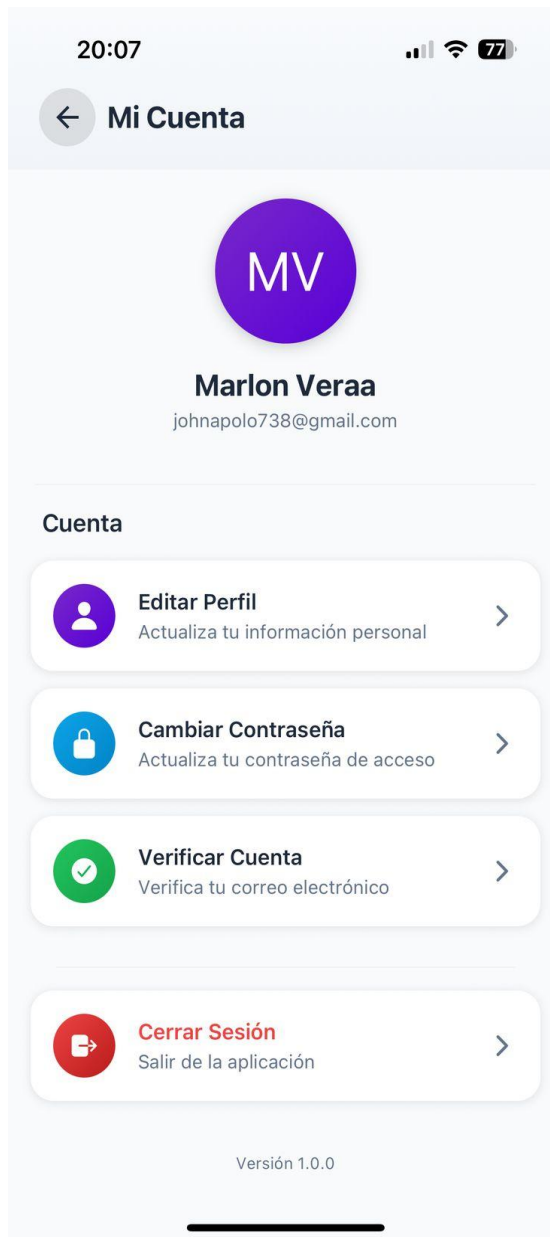
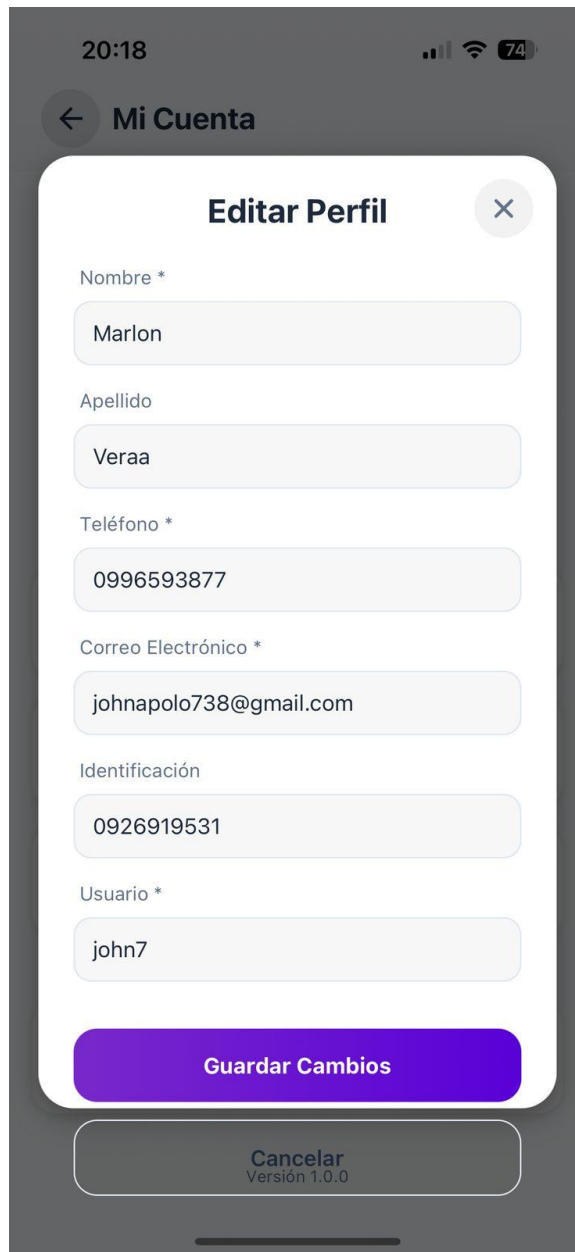


Figura 15: Interfaz configuraciones del usuario

Esta interfaz presenta las configuraciones, entre ellas el perfil del usuario con las iniciales y datos básicos. Cuenta con la opciones de editar perfil , cambiar la contraseña y verificar la cuenta. Estos botones dirigen a cada una de esas opciones para actualizar información como usuario y contraseña , hacer la verificación de la cuenta por medio del correo vinculado.

Interfaz editar perfil



20:18

← Mi Cuenta

Editar Perfil

Nombre *

Marlon

Apellido

Veraa

Teléfono *

0996593877

Correo Electrónico *

johnapolo738@gmail.com

Identificación

0926919531

Usuario *

john7

Guardar Cambios

Cancelar
Versión 1.0.0

Figura 16: Interfaz editar perfil

La interfaz de edición de perfil permite a los usuarios modificar sus datos personales de forma sencilla. Incluye campos obligatorios como nombre, apellido, teléfono, correo electrónico, identificación y usuario. Cada campo está diseñado para que el usuario ingrese o actualice la información fácilmente. Los campos muestran los datos actuales del usuario prellenados para su edición. Al finalizar, se pueden guardar los cambios con el botón Guardar Cambios o cancelar .

Interfaz Cambiar contraseña

20:19

← Mi Cuenta

Cambiar Contraseña ×

Contraseña Actual *

Ingresar tu contraseña actual

Nueva Contraseña *

Ingresar tu nueva contraseña

Confirmar Contraseña *

Confirma tu nueva contraseña

Cambiar Contraseña

Cancelar

Cerrar Sesión >
Salir de la aplicación

Versión 1.0.0

Figura 17: Interfaz cambiar contraseña

Esta pantalla contiene el cambio de contraseña de los usuarios donde podrán modificar la contraseña por una nueva colocando la contraseña que usan en ese momento y luego la nueva que usarán. Cada campo está diseñado para que se pueda manejar de forma correcta los datos. Luego de llenar puede confirmar el cambio.

Interfaz verificar cuenta

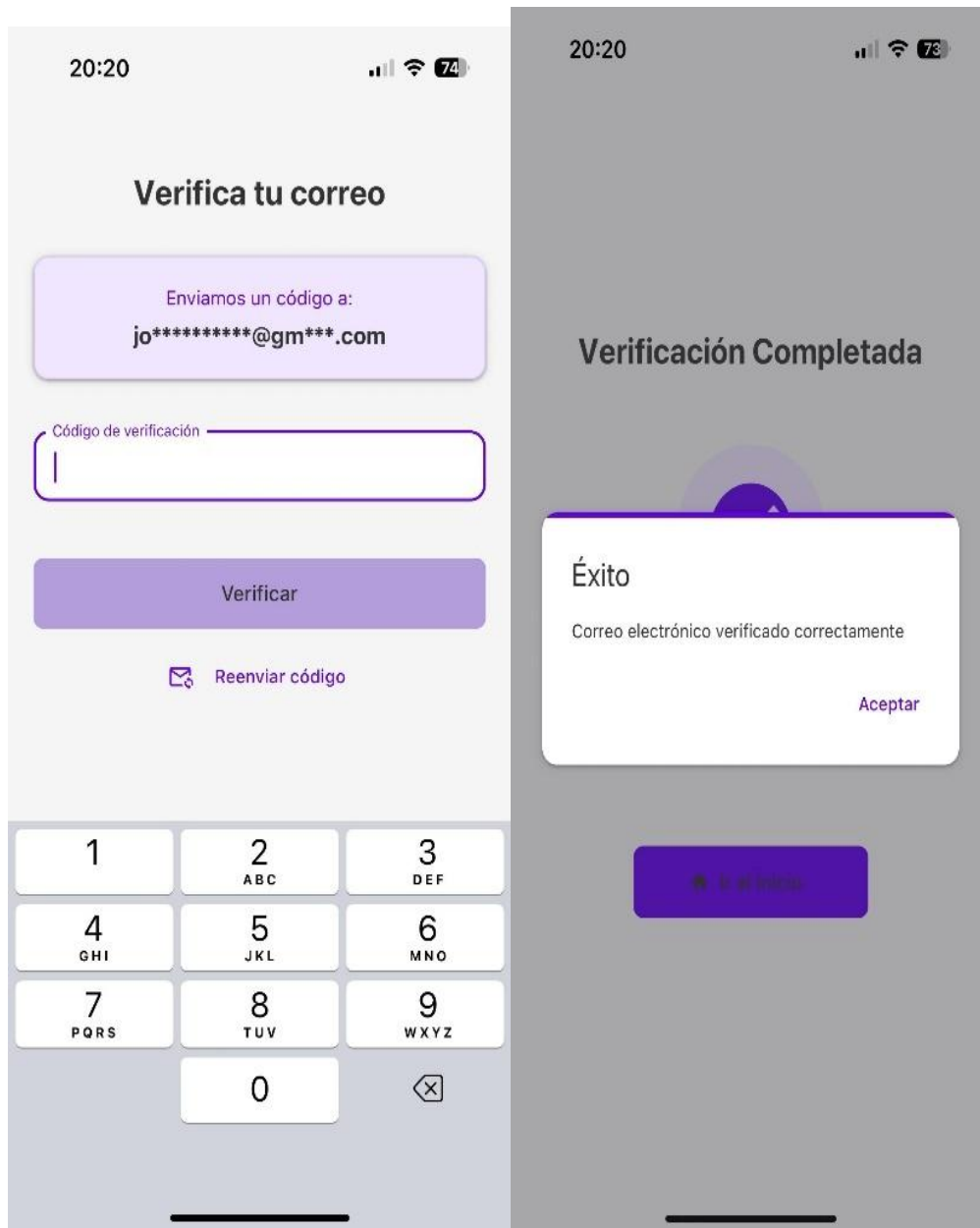


Figura 18: Interfaz verificar cuenta

La interfaz de verificación de cuenta contiene inicialmente un aviso de que se envió un código de verificación al correo vinculado por el usuario en el registro, Incorpora un campo para que pueda colocar el código y hacer la respectiva verificación , si no le llega el código en el momento tiene la opción de volver a enviar el código para un mejor manejo, una vez completada la verificación se mostrara una pantalla en la que mostrará que la cuenta está verificada.

Interfaz Contactos

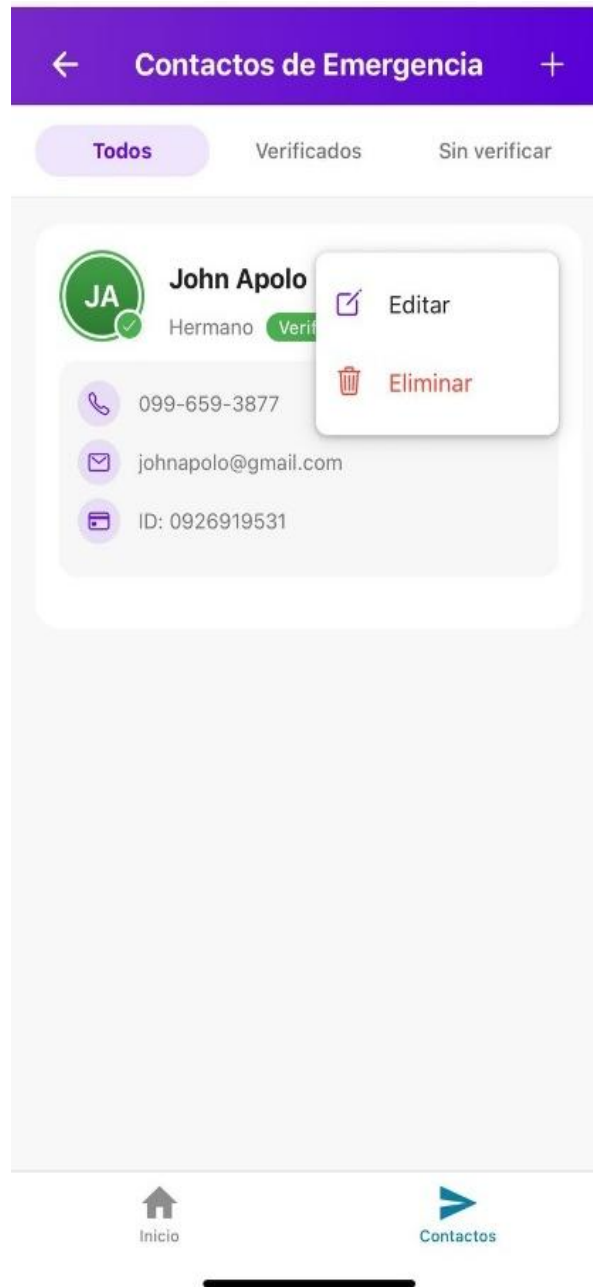


Figura 19: Interfaz contactos

La interfaz de contactos de emergencia muestra una lista de los contactos agregados por el usuario, arriba cuenta con la opción de visualizar los contactos verificados y los que están sin verificar, en cada contacto el usuario que los agregó puede observar detalles de cada contacto, además tiene las opciones de editar y eliminar contacto.

Interfaz Editar Contacto

The image shows a mobile application interface for editing a contact. The title bar is purple and contains the text "Editar Contacto" and a close icon. Below the title bar, there are several input fields, each with a label and a corresponding icon: "Nombre *" with a person icon, "Apellido" with a person icon, "Identificación *" with a document icon, "Teléfono *" with a phone icon, "Correo electrónico" with an envelope icon, and "Parentesco *" with a person icon. The fields contain the following data: "John", "Apolo", "0926919531", "0996593877", "johnapolo@gmail.com", and "Hermano". At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" (light gray) and "Guardar" (purple). Below the form, there is a bottom navigation bar with two icons: a house icon labeled "Inicio" and a right-pointing arrow icon labeled "Contactos".

Figura 20: Interfaz Editar Contacto

La interfaz de edición de contacto, titulada "Editar Contacto", permite al usuario modificar la información de un contacto existente. Incluye campos para ingresar nombre, apellido, identificación, teléfono, correo electrónico y relación, con datos prellenados para su ajuste. Ofrece botones de "Cancelar" y "Guardar" para confirmar los cambios, asegurando un control sencillo sobre la actualización. La navegación inferior facilita regresar a otras secciones, manteniendo un diseño práctico y funcional.

Interfaz agregar contacto

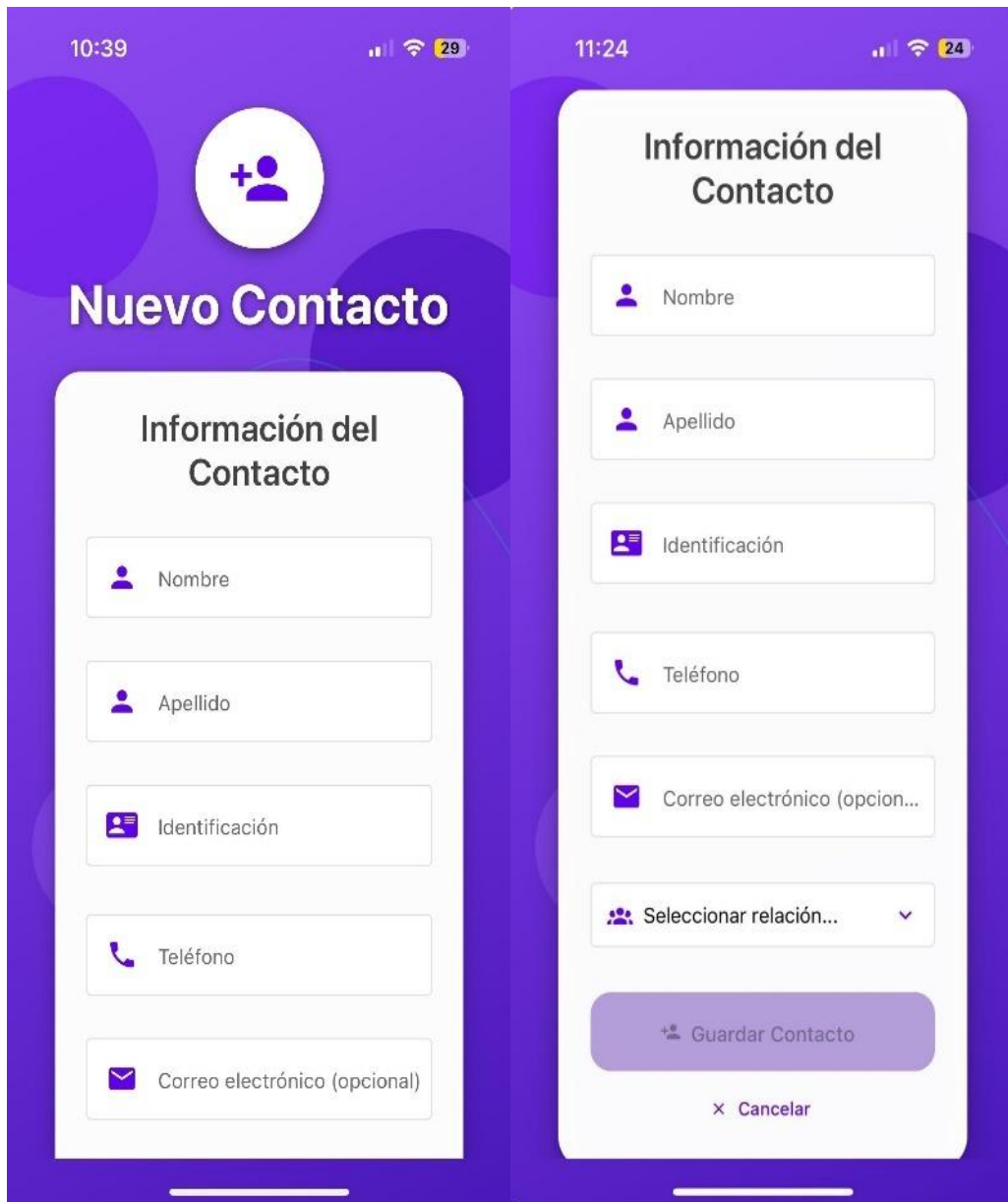


Figura 21: Interfaz agregar contacto

Esta interfaz de agregar contactos muestra un formulario con los respectivos campos de datos donde el usuario debe llenar colocando nombre, apellido, identificación, teléfono correo y la relación que tiene con dicho contacto de emergencia. En la parte de abajo contiene dos botones la cual una es para cancelar el registro y la otra para guardar el contacto, ese botón se activa cuando el usuario haya llenado los campos.

Interfaz dashboard admin



Figura 22: Interfaz dashboard admin

La interfaz de administración presenta un panel que me permite ver un resumen con datos como el total de usuarios y los que están activos, además de los incidentes totales y los pendientes, que son los que aún no han sido confirmados ni revisados. Más abajo, incluye una sección de incidentes recientes donde puedo observar las alertas reportadas, junto con algunos detalles sobre cada caso

Interfaz de reportes



Figura 23: Interfaz de reportes

La interfaz de reportes y estadísticas presenta un panel titulado Reportes y Estadísticas donde se muestra un resumen general del sistema. Incluye una sección con barras que detalla el total de incidentes, los pendientes y los confirmados, cada uno con su respectivo número. También hay una gráfica que muestra la distribución de usuarios activos e inactivos, con una clara diferencia entre ambos. Esto es importante para analizar la información de forma sencilla y ordenada.

Interfaz de Incidentes

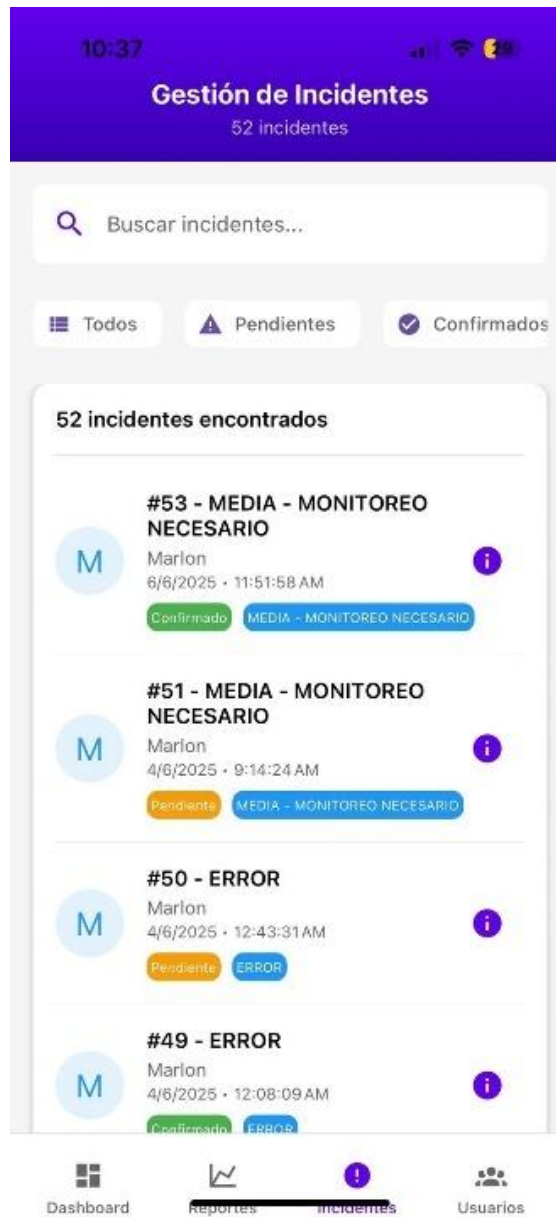


Figura 24: Interfaz de incidentes

La pantalla de gestión de incidentes cuenta con un panel diseñado para visualizar todas las alertas reportadas por los usuarios lo que permite ver detalles de cada incidente y lo importante es que cuenta con opciones de filtrado en la parte superior. Donde se puede observar incidentes confirmados o pendientes, además de filtrar por usuario. También permite ordenar los registros de más antiguo a más reciente o viceversa. Esta herramienta facilita la organización y seguimiento de las alertas de manera eficiente.

Interfaz gestión de usuarios



Figura 25: Interfaz gestión de usuarios

En esta interfaz de usuarios se muestra todos los usuarios registrados en el sistema, aquí cuenta con una barra de búsqueda y opciones de filtrado de usuarios activos o inactivos. Cada usuario se muestra en un card con sus detalles, el administrador tiene la opción de activar o desactivar las cuentas de los usuarios en la opción de menú que se encuentra sobre cada uno de los usuarios.

3.4 Pruebas

Las pruebas de funcionalidad se llevan a cabo para asegurar que cada componente y opción del sistema opere correctamente. El objetivo es identificar cualquier error potencial que pueda surgir y corregirlo. Esto permite garantizar que todos los procesos de la aplicación se ejecuten de manera exitosa. Además, se busca optimizar el rendimiento general del sistema. Estas evaluaciones son esenciales para mantener la calidad y eficiencia del software.

Prueba	No.01	Iniciar sesión
Roles	<ul style="list-style-type: none">• Administrador• Usuarios	
Descripción	Validar el acceso a la aplicación móvil por medio de la autenticación del usuario y contraseña	
Condiciones	Debe estar registrado en la base de datos	
Pasos de la prueba	<ol style="list-style-type: none">1. Abrir la aplicación móvil2. Ingresa usuario valido en el campo respectivo3. Ingresar contraseña valida en el campo respectivo4. Presionar botón de iniciar sesión5. Se validan las credenciales de acceso6. Se genera el token JWT7. Automáticamente se muestra la pantalla según el rol.	
Resultados Obtenidos		

Resultado esperado	Evaluación de la prueba	
Correcta validación de las credenciales, generación del token JWT y el respectivo ingreso a la página inicial según el rol.	X	Exitoso
		Fallido

Tabla 10: Prueba No.01- Login

Prueba	No.02	Registrar Usuario
Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios 	
Descripción	Validar el proceso de registro de un nuevo usuario en la aplicación móvil mediante el ingreso de datos personales, verificando que los datos se guarden correctamente en la base de datos.	
Condiciones	<p>Sistema debe estar correctamente operativo.</p> <p>El usuario debe proporcionar datos válidos.</p> <p>No debe existir cuenta asociada al correo o identificación.</p>	
Pasos de la prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir App. 2. Acceder a registrarse dando click en “Registrarse” que se encuentra en la pantalla de login. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Ingresar datos en el formulario que se presenta en pantalla que son : <ul style="list-style-type: none"> • Nombre • Apellido • Identificación • Teléfono • Correo • Nombre de usuario • Contraseña 4. Presionar botón “registrarse” para enviar formulario 5. El sistema valida los datos ingresados 6. Si los datos son válidos se crea la cuenta. 7. Iniciar sesión con las credenciales para confirmar creación de cuenta.
--	--

Resultados Obtenidos		
Resultado esperado	Evaluación de la prueba	
Correcta Validación de los datos ingresados , almacenamiento en la base de datos y creación de la cuenta , permitiendo el inicio de sesión con las credenciales.	X	Exitoso
		Fallido

Tabla 11: Prueba No.02-Registrar usuario

Prueba	No.03	Verificación cuenta
---------------	--------------	----------------------------

Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios
Descripción	Validar el proceso de verificación de la cuenta de un usuario mediante el ingreso de un código enviado al correo electrónico.
Condiciones	<p>El usuario debe estar registrado en la app.</p> <p>El sistema debe estar operativo y correctamente funcionando el servicio de correos</p>
Pasos de la prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir aplicación e iniciar sesión 2. Acceso a la pantalla principal 3. El sistema muestra un mensaje que solicita verificar cuenta 4. El usuario debería dar click en verificar 5. El sistema redirige a la pantalla correspondiente de verificación o puede ir a configuraciones y acceder a verificar cuenta 6. En la pantalla de verificación el sistema automáticamente manda un código al correo previamente registrado. 7. Se muestra el campo para ingresar el código 8. El usuario debería ingresar el código que le llego al correo y darle a verificar

	<p>9. El sistema valida si el código es correcto y verifica la cuenta.</p> <p>10. Si el código es incorrecto muestra el mensaje de error, además también ofrece la opción de enviar código nuevo.</p>	
Resultados Obtenidos		
Resultado esperado	Evaluación de la prueba	
El resultado es exitoso , el código de verificación llega al correo, la validación del código también es correcta y la verificación de la cuenta es exitosa.	X	Exitoso
		Fallido

Tabla 12: Prueba No.03-Verificacion de cuenta

Prueba	No.04	Gestión de Contactos
Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Usuarios • Contacto de emergencia 	
Descripción	Validación del proceso de gestión de contactos de emergencia, incluyendo el registro, edición y eliminación. Además, con la verificación de los contactos de emergencia mediante el bot de telegram.	

<p>Condiciones</p>	<p>El usuario debe estar registrado en el sistema</p> <p>El contacto debe tener acceso a telegram</p> <p>El bot de telegram debe estar correctamente operativo</p>
<p>Pasos de la prueba</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acceder a la app. 2. Ir a la pantalla de contactos. <ul style="list-style-type: none"> • Fase 1: Registro de contacto. <ol style="list-style-type: none"> 1. Seleccionar botón de agregar contacto. 2. Completar el formulario con los datos del contacto. 3. Luego guardar contacto para que valide los datos y se registre. 4. En los 3 puntos ahí hay la opción de verificar contacto , donde sale el paso a paso de como hacerlo. 5. Compartir el link del bot de telegram al contacto de emergencia. 6. El contacto de emergencia debería abrir el bot y escribir /start para iniciar 7. El bot pedirá el numero de teléfono para hacer la validación con el usuario vinculado en la app

	<p>8. El bot valida que el contacto de emergencia esta efectivamente registrado y lo verifica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fase 2: Editar contacto <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe ir a los 3 puntos y ahí se mostrará la opción de editar y selecciona aquello 2. El usuario edita los campos y guarda <ul style="list-style-type: none"> • Fase 3: eliminar contacto. <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario en el menú de los 3 puntos seleccionara la opción de eliminar. 2. El usuario elimina el contacto.
Resultados Obtenidos	
Resultado esperado	Evaluación de la prueba
Correcto registro de contacto de emergencia con verificación mediante el bot de telegram.	X Exitoso
Actualización de los datos del contacto de emergencia y eliminación correcta	Fallido

Tabla 13: Prueba No.04-Gestion de contactos

Prueba	No.05	Captura y procesamiento de audio
Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario 	
Descripción	Validar que el backend recibe el audio en tiempo real desde la app móvil mediante el botón de protección.	

Condiciones	<p>El usuario debe estar registrado en la app</p> <p>El dispositivo debe tener micrófono funcional</p> <p>Debe darle permiso al acceso del micrófono para la grabación</p>	
Pasos de la prueba	<p>Iniciar la App móvil e iniciar sesión</p> <p>En la pantalla principal dar click en activar protección</p> <p>Dar permisos de micrófono y ubicación</p> <p>Se activa el botón poniéndose de color verde y empieza a capturar</p> <p>El backend confirma la recepción del audio desde la consola.</p>	
Resultados Obtenidos		
Resultado esperado	Evaluación de la prueba	
Se obtiene de manera correcta la captura de audio desde la aplicación , se recibe en consola que el audio se recibe.	X	Exitoso
		Fallido

Tabla 14: Prueba No.05-Captura y procesamiento de audio

Prueba	No.06	Análisis de audio
Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema 	
Descripción	<p>Analizar el audio en el backend para detectar comando de voz que es ayuda</p>	

	Realizar un análisis completo si se detecta y determinar la probabilidad de alerta es igual o superior al 70%	
Condiciones	<p>El backend debería haber recibido el audio desde la app</p> <p>El backend correctamente configurado para que primero detecte el comando</p> <p>El modelo debe estar operativo para evaluar la probabilidad de alerta</p>	
Pasos de la prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. El backend recibe un audio desde la app 2. Procesa el audio para detectar comando de voz “ayuda”. 3. Si el comando de ayuda se detecta, comienza el análisis completo 4. El backend calcula la probabilidad de que el audio represente una situación de emergencia 5. Si la probabilidad es mayor o igual al 70% el sistema manda la alerta por telegram 6. Si la probabilidad es menor al 70% se descarta el audio 	
Resultados Obtenidos		
Resultado esperado	Evaluación de la prueba	
	X	Exitoso

Correcta detección del comando “ayuda”, y análisis completo del audio..		Fallido
---	--	---------

Tabla 15: Prueba No.06-Análisis de audio

Prueba	No.07	Enviar alertas
Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema • Usuario • Contacto de emergencia 	
Descripción	Validar que el backend mande la alerta a los respectivos contactos de emergencia mediante telegram, incluyendo audio detectado, la ubicación del usuario y el mensaje de alerta	
Condiciones	<p>El usuario debe estar registrado y tener al menos un contacto de emergencia verificado.</p> <p>El backend debe haber analizado y obtener la probabilidad mayor o igual al 70%</p> <p>El bot debe estar correctamente operativo</p> <p>La aplicación debe tener acceso a la geolocalización.</p>	
Pasos de la prueba	1. El usuario activa el botón de protección	

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema recopila el audio , la geolocalización del usuario 3. El back recibe y analiza el audio 4. Si este supera o es igual la probabilidad del 70% se genera el mensaje de alerta 5. En el mensaje de alerta se incluye el audio y la ubicación del usuario. 6. El backend envía la alerta a los contactos 7. El contacto de emergencia recibe la alerta y puede escuchar el audio , ver la ubicación junto al mensaje con la probabilidad que se detecto 8. Al contacto se le presenta la opción de confirmar alerta.
--	--

Resultados Obtenidos

Resultado esperado	Evaluación de la prueba	
El envío de alerta a los contactos de emergencia es correcto junto a la ubicación y el audio.	X	Exitoso
		Fallido

Tiempo de respuesta

Antes	Después
La detección de comando tenía un margen de 30-50 segundos.	Tras ajustes, la detección de comando mejoró a 5-15 segundos.

El análisis completo del audio era de 70-90 segundos.	El análisis completo del audio se redujo a 35-45 segundos.
En total el sistema demoraba de 100-140 segundos.	En total el sistema demora de 40-60 segundos, gracias a optimizaciones en el procesamiento.

Tabla 16: Prueba No.07-Enviar alertas

Prueba	No.08	Geolocalización
Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Usuario 	
Descripción	Validar la obtención de la geolocalización en tiempo real del usuario a través del GPS del dispositivo móvil al presionar el botón de "Protección".	
Condiciones	<p>El usuario debe estar registrado</p> <p>La aplicación debe tener acceso a la geolocalización.</p> <p>Conexión a internet para enviar coordenadas</p>	
Pasos de la prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir app e iniciar sesión 2. Activar el botón de protección en el dashboard 3. Aceptar los permisos de obtener ubicación 4. La aplicación obtiene latitud y longitud en tiempo real 5. Se envían los datos al backend junto al audio que se captura 	

	6. Se verifica en consola que lleguen los datos	
Resultados Obtenidos		
Resultado esperado	Evaluación de la prueba	
El resultado es correcto , se envía correctamente los datos de ubicación del usuario.	X	Exitoso
		Fallido

Tabla 17: Prueba No.08-Geolocalización

Prueba	No.09	Gestión de usuarios
Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Admin 	
Descripción	Validar gestión de usuarios por parte del admin, la activación y desactivación de usuarios	
Condiciones	Debe haber un usuario admin Debe existir al menos un usuario registrado en el sistema.	
Pasos de la prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión como admin 2. Acceder a la sección de usuarios 3. Seleccionar el menú del usuario y presionar el botón de desactivar 4. Verificar que en la interfaz se haya desactivado el usuario 	

	<p>5. Intentar iniciar sesión con el usuario desactivado, el sistema debería denegar el acceso</p> <p>6. Regresar al panel y activar el usuario</p> <p>7. Verificar otra vez que este activo e iniciar sesión, el sistema debería dar acceso correcto</p>	
Resultados Obtenidos		
Resultado esperado	Evaluación de la prueba	
El resultado es muy correcto , se puede activar y desactivar los usuarios , denegando el acceso si esta desactivado y permitiéndoselo otra vez cuando se activa.	X	Exitoso
		Fallido

Tabla 18: Prueba No.09-Gestion de usuarios

Prueba	No.10	Reportes Admin
Roles	<ul style="list-style-type: none"> • Admin 	
Descripción	<p>Validar la visualización, filtrado y gestión de incidentes, así como la carga de reportes y estadísticas generales del sistema por parte del administrador, incluyendo datos como incidentes registrados, confirmados o pendientes , usuarios activos, total de usuarios.</p>	
Condiciones	<p>Debe haber un usuario admin</p>	

	<p>Debe existir al menos un usuario registrado en el sistema.</p> <p>Debe existir al menos una alerta o incidente registrado</p>	
Pasos de la prueba	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión 2. Se abre el dashboard donde podrá observar datos generales como el total de usuarios , alertas confirmadas , pendientes y las ultimas alertas que fueron realizadas por algún usuario 3. Navegar a la sección de reportes para visualizar observar un resumen general de los incidentes de manera grafica , y los usuarios activos e inactivos 4. Dirigirse a la sección de incidentes para visualizar con mas detalles los incidentes 	
Resultados Obtenidos		
Resultado esperado	Evaluación de la prueba	
Correcta visualización y filtrado de incidentes, acceso a detalles de incidentes, visualización de reportes todo alineado con la base de datos.	X	Exitoso
		Fallido

Tabla 19: Prueba No.10-Reportes admin

CONCLUSIONES

- La aplicación desarrollada detecta automáticamente situaciones de violencia doméstica analizando patrones sonoros como gritos o impactos, utilizando un umbral de probabilidad del 70%. Ya que este umbral reduce las falsas alarmas y que las alertas sean correctamente enviadas y minimiza la intervención activa del usuario lo que ofrece una solución discreta en entornos de riesgo.
- Las interfaces son sencillas, de fácil manejo para los usuarios permitiendo que puedan añadir a los contactos de emergencia con facilidad, verificar cuenta, y asegurar que solo las personas añadidas como contactos de emergencia puedan recibir las alertas, por lo que se refuerza la confidencialidad. Por otro lado el panel administrativo también es sencillo donde se observa detalles generales de usuarios e incidentes facilitando el uso de la app.
- El sistema integra geolocalización para enviar coordenadas precisas junto con las alertas automáticas a través de Telegram, agilizando la intervención de los contactos de emergencia. Las grabaciones temporales de audio capturan incidentes y se eliminan tras su envío, cumpliendo con estándares de privacidad y siendo práctica para la detección de violencia doméstica.
- La aplicación contiene módulos que son claves como la autenticación segura usando token, la gestión de los contactos y el análisis de los audios , protegido por encriptación, lo que garantiza la seguridad de los datos y a su vez este diseño permite el mantenimiento y escalabilidad ya que es discreto y seguro
- Las optimizaciones técnicas en el procesamiento del sistema mejoraron el rendimiento general. Inicialmente, el sistema demoraba entre 100 y 140 segundos en detectar comandos y analizar audio completamente. Tras implementar coeficientes MFCC y ajustes en el procesamiento, este tiempo total se redujo a un rango de 40 a 60 segundos. Esta disminución optimiza la emisión de alertas automáticas de manera más efectiva.

RECOMENDACIONES

- Usar las funcionalidades existentes de confirmación de alertas en telegram, donde los contactos de emergencia marcan los incidentes como confirmado, para que se pueda recopilar datos y con ello hacer ajustes en los umbrales de detección de patrones sonoros. Esto permitirá la afinación de los algoritmos , reduciendo falsas alarmas y mejorar precisión del sistema. La implementación de aquello no requiere cambios estructurales ya que se utiliza el mecanismo actual, lo que optimizara la confiabilidad de la app.
- Usar otro medio de mensajería para que las alertas lleguen a los contactos de emergencia por medio de SMS, correos o WhatsApp como alternativas a telegram, esto se puede realizar usando twilio para WhatsApp o SMS y brevo es otra opción para los SMS y para los correos, actualmente brevo está siendo usado para la verificación de cuentas por medio del correo por lo que no requiere cambios en la estructura de la api de brevo para enviar correos, solo añadir la función de enviar alerta por este canal o por algunas de las alternativas mencionadas.
- Usar recursos más potentes como máquinas virtuales con mejor procesador y mayor capacidad como servicios AWS o Google Colab para ejecutar los algoritmos de análisis de forma eficiente, haciendo aquello se puede mejorar el algoritmo de análisis para que pueda analizar múltiples audios de manera simultánea y ajustar websocket para permitir captura y procesamiento de audio en paralelo, lo que mejoraría el tiempo de respuesta.
- Integrar modelo de machine learning como una red neuronal convolucional compacta para mejorar la clasificación de sonidos como gritos o impacto, usando los coeficientes MFCC que se encuentran implementados. Esto podría complementarse con espectrogramas de alta resolución lo que permitiría identificar patrones de manera mas precisa. Todo esto ayudaría a mejorar en si la precisión del análisis de audio para detectar situaciones de violencia doméstica, y así aumentar el umbral de probabilidad de riesgo ya que sería más efectiva.

REFERENCIAS

- [1] A. C. Paredes, «Violencia intrafamiliar: la reparación integral como un derecho en Ecuador», *Iurisdictio*, vol. 12, n.º 1, pp. 33-45, 2021.
- [2] Terapify, «Violencia intrafamiliar: tipos, causas y consecuencias». [En línea]. Disponible en: <https://www.terapify.com/blog/violencia-intrafamiliar-tipos-causas-y-consecuencias/>
- [3] Revista Gestión, «Las cifras del ECU 911 revelan un aumento de emergencias por violencia intrafamiliar», *Revista Gestión Digital*. [En línea]. Disponible en: <https://www.revistagestion.ec/seguridad/las-cifras-del-ecu-911-revelan-que-la-violencia-intrafamiliar-recrudece-en-el-ecuador>
- [4] ONU Mujeres, «Aplicaciones móviles contra la violencia de género en América Latina». [En línea]. Disponible en: <https://lac.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2023/apps-violencia-genero>
- [5] R. J. M. García, «Diseño y creación de un sistema identificador de violencia doméstica psicológica por voz», Tesis de Grado, Universidad Continental, Huancayo, Perú, 2021. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/9876>
- [6] P. M. López, «Diseño y desarrollo de una aplicación móvil de emergencias para situaciones de alerta para mujeres», Tesis de Máster, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, España, 2022. [En línea]. Disponible en: <https://e-archivo.uc3m.es/rest/api/core/bitstreams/2650f0f5-7da8-4d27-9ac7-f62ec4b93a62/content>
- [7] G. E. G. Guamán, «Desarrollo de un botón de socorro en una plataforma móvil», Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18985>
- [8] S. M. Walton y C. A. S. Pérez, «La violencia intrafamiliar. Un problema de salud actual».

- [9] Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), «Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres – ENVIGMU». [En línea]. Disponible en:
<https://www.ecuadorencifras.gob.ec/violencia-de-genero/>
- [10] «Material-Didactico-procesamientosenalesaudio.pdf». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en:
<http://www.fc.uaslp.mx/academicos/material-didactico/Material-Didactico-procesamientosenalesaudio.pdf>
- [11] «Geolocalización (artículo)», Khan Academy. Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://es.khanacademy.org/computing/ap-computer-science-principles/x2d2f703b37b450a3:online-data-security/x2d2f703b37b450a3:user-data-tracking/a/geolocation>
- [12] admin, «Sistemas de alerta automatizados para incidentes y emergencias», Sabentis. Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en:
<https://www.sabentis.com/blog/sistemas-alerta-automatizados-emergencias/>
- [13] «Dominio Tiempo-Frecuencia: Fourier Aplicado Al Audio | Tecnare®». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en:
<https://www.tecnare.com/es/article/analisis-de-fourier-aplicado-al-audio-dominio-tiempo-frecuencia/>
- [14] M. M. A. Tosini, «Reconocimiento de patrones en señales acústicas mediante clasificadores neuronales».
- [15] «¿Qué es el encriptado y cómo funciona? Google Cloud | Google Cloud». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en:
<https://cloud.google.com/learn/what-is-encryption?hl=es>
- [16] «¿Qué son las analíticas predictivas y cómo funcionan? Google Cloud | Google Cloud». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en:
<https://cloud.google.com/learn/what-is-predictive-analytics?hl=es>
- [17] «IBM i». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en:
<https://www.ibm.com/docs/es/i/7.4.0?topic=package-defining-level-user-interface-throughout-installation>

- [18] «Sistema de Respuesta a Incidentes y Emergencias». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.iaea.org/es/temas/sistema-de-respuesta-a-incidentes-y-emergencias>
- [19] «¿Qué es el procesamiento en tiempo real? | Glosario». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.hpe.com/lamerica/es/what-is/real-time-processing.html>
- [20] A. Torres, S. Lemos-Giráldez, y J. Herrero, «Violencia hacia la mujer: características psicológicas y de personalidad de los hombres que maltratan a su pareja», *An. Psicol.*, vol. 29, n.º 1, pp. 9-18, ene. 2013, doi: 10.6018/analesps.29.1.130621.
- [21] sgrandjean, «Aplicaciones Móviles y Violencia de Género», Red WIM. Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.wim-network.org/aplicaciones-moviles-y-violencia-de-genero/>
- [22] L. M. E. Mendoza, «Inteligencia artificial y violencia contra las mujeres: ¿funcionan los sistemas automatizados de evaluación del riesgo?», *Perspectivas*, n.º 3, Art. n.º 3, 2020, Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.ucalp.edu.ar/index.php/Perspectivas/article/view/148>
- [23] admin, «Alarmas con tecnología de geolocalización: seguridad en tiempo real», SERVICIODEALARMAS. Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://serviciodealarmas.com/alarmas-con-tecnologia-de-geolocalizacion-seguridad-en-tiempo-real/>
- [24] «web.ujaen.es/investiga/tics_tfg/enfo_cuanti.html». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: https://web.ujaen.es/investiga/tics_tfg/enfo_cuanti.html
- [25] «Sistemas de alerta automatizados para incidentes y emergencias - Sabentis». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.sabentis.com/blog/sistemas-alerta-automatizados-emergencias/>

- [26] A. Velázquez, «¿Qué es la investigación experimental?», QuestionPro. Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-experimental/>
- [27] R. Hernández Sampieri y C. F. Fernández-Collado, *Metodología de la investigación*, Sexta edición. México D.F.: McGraw-Hill Education, 2014.
- [28] A. R. León Yacelga, J. L. Acosta Espinoza, R. A. Díaz Vásquez, A. R. León Yacelga, J. L. Acosta Espinoza, y R. A. Díaz Vásquez, «Aplicación de la metodología incremental en el desarrollo de sistemas de información», *Rev. Univ. Soc.*, vol. 13, n.º 5, pp. 175-182, oct. 2021.
- [29] «Características y fases del modelo incremental | OBS Business School». Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.obsbusiness.school/blog/caracteristicas-y-fases-del-modelo-incremental>
- [30] «Flexibilidad, clave para el desarrollo de software», Rootstack. Accedido: 16 de junio de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://rootstack.com/es/blog/desarrollo-de-software-flexibilidad-clave>
- [31] I. Sommerville, *Software engineering*, 9th ed. Boston: Pearson, 2011.