



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tema:

**APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO FLUTTER PARA EL CONTROL DEL
ACCESO A LA COMUNIDAD DE LLIMPE GRANDE**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

ÁREA: Software

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Tecnologías de la información y Sistemas de
control

AUTOR: Edison Ariel Paredes Garcés

TUTOR: Ing. Daniel Sebastián Jerez Mayorga, Mg.

Ambato - Ecuador

julio - 2025

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO FLUTTER PARA EL CONTROL DEL ACCESO A LA COMUNIDAD DE LLIMPE GRANDE, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por el señor Edison Ariel Paredes Garcés estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que el estudiante ha sido tutorado durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, julio 2025.



Ing. Daniel Sebastián Jerez Mayorga, MSc.
TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO FLUTTER PARA EL CONTROL DEL ACCESO A LA COMUNIDAD DE LLIMPE GRANDE es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato, julio 2025.



Edison Ariel Paredes Garcés

C.C. 1804789723

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Además, cedo todos mis derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública, por lo tanto, autorizo su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, julio 2025.



Edison Ariel Paredes Garcés

C.C. 1804789723

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por el señor Edison Ariel Paredes Garcés, estudiante de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO FLUTTER PARA EL CONTROL DEL ACCESO A LA COMUNIDAD DE LLIMPE GRANDE, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, julio 2025.



Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Ing. Klever Urquina Barrionuevo, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR



Ing. José Caiza Caizabuan, Mg.
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mis padres, Rosa y Leopoldo, por su amor incondicional, por ser mi mayor inspiración y por enseñarme con su ejemplo que todo se logra con esfuerzo y dedicación.

A mi hermana Lizeth, mi abuelo Olivo, y a la memoria de Luisa, mi abuela, quien con su amor, sabiduría y ternura marcó mi vida para siempre.

A mis amigos, aquellos que caminaron conmigo desde el inicio y a los que se sumaron después, gracias por su compañía, palabras de aliento y por compartir cada logro y cada caída.

AGRADECIMIENTO

Primero, agradezco a Dios por darme la fortaleza y sabiduría para seguir adelante, y por acompañarme en cada etapa de este camino.

A mi familia, por su apoyo incondicional, por creer en mí incluso en los momentos más difíciles, y por brindarme siempre su amor, paciencia y comprensión.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA.....	i
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	ii
AUTORÍA.....	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
RESUMEN EJECUTIVO	xvii
ABSTRACT	xviii
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Tema de investigación.....	1
1.1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Antecedentes investigativos	2
1.3 Fundamentación teórica	2

1.3.1 Tecnologías de la información	2
1.3.2 Ingeniería de software	3
1.3.3 Desarrollo de software	3
1.3.4 Aplicativo móvil.....	4
1.3.5 Tipos de aplicaciones móviles	4
1.3.6 Tipos de sistemas operativos para dispositivos móviles	4
1.3.7 Tipos de sistemas operativos para dispositivos móviles	6
1.3.8 Metodologías para el desarrollo de software	7
1.3.9 Motores y gestores de base de datos	8
1.3.10 Diseño de la Interfaz de Usuario (UI/UX)	10
1.3.11 Funcionalidades de Monitoreo	10
1.3.12 Seguridad de los Datos.....	11
1.3.13 Flutter	12
1.3.14 Impacto en la Seguridad Comunitaria.....	12
1.3.15 Participación Comunitaria y Satisfacción de los Habitantes.....	13
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo general.....	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	15
2.1 Materiales.....	15
2.2 Métodos.....	18

2.2.1 Modalidad de la investigación	18
2.2.2 Población y muestra	18
2.2.3 Recolección de información.....	19
2.2.4 Procesamiento y análisis de datos	31
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
3.1 Análisis y discusión de los resultados	33
3.1.1 Tecnologías Flutter para el desarrollo de aplicación móvil	36
3.1.2 Compatibilidad multiplataforma de Flutter en aplicaciones móviles	39
3.1.3 Metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles.....	40
3.2 Desarrollo de la propuesta.....	41
3.2.1 Fase 1: Exploración.....	41
3.2.2 Fase 2: Inicialización.....	44
3.2.3 Fase 3: Producción	63
3.2.4 Fase 4: Estabilización.....	76
3.2.5 Fase 5: Pruebas del sistema.....	76
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
4.1 Conclusiones	87
4.2 Recomendaciones.....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
ANEXOS.....	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha de observación residentes.....	15
Tabla 2. Ficha de entrevista	17
Tabla 3. Población de estudio	18
Tabla 4. Alfa de Cronbach	20
Tabla 5. Principales versiones de Flutter	36
Tabla 6. Herramientas nativas de UI/UX en Flutter	37
Tabla 7. Estructura de la arquitectura MVC en Flutter.....	38
Tabla 8. Comparación de gestores de base de datos	38
Tabla 9. Herramientas de monitoreo en Flutter	39
Tabla 10. Compatibilidad multiplataforma de Flutter en aplicaciones móviles	39
Tabla 11. Comparación de metodologías ágiles para desarrollo móvil	40
Tabla 12. Requisitos funcionales	42
Tabla 13. Requisitos no funcionales	43
Tabla 14. Iteraciones de desarrollo	45
Tabla 15. Funcionalidades para Representantes	49
Tabla 16. Funcionalidades para Residentes	49
Tabla 17. Funcionalidades para Guardias	50
Tabla 18. Funcionalidades para Supervisor	50
Tabla 19. Storycard de registro de usuario.....	66
Tabla 20. Storycard de iniciar sesión	67

Tabla 21. Storycard de recuperar contraseña	69
Tabla 22. Storycard de reportar incidente	70
Tabla 23. Storycard de visualización de mapa.....	71
Tabla 24. Storycard de ingreso y salida	72
Tabla 25. Storycard de generar reporte Pdf	74
Tabla 26. Storycard de generar reporte Excel.....	75
Tabla 27. Verificación de vistas.....	76
Tabla 28. Pruebas de usabilidad.....	77
Tabla 29. Verificación de requisitos funcionales.....	77
Tabla 30. Prueba de aceptación 1	78
Tabla 31. Pruebas de aceptación 2	79
Tabla 32. Pruebas de aceptación 3	80
Tabla 33. Pruebas de aceptación 4	80
Tabla 34. Pruebas de aceptación 5	81
Tabla 35. Pruebas de aceptación 6	82
Tabla 36. Pruebas de aceptación 7	83
Tabla 37. Cronograma de capacitación.....	84
Tabla 38. Comparación de antes y después de la aplicación móvil	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados pregunta 1 representantes	21
Figura 2. Resultados pregunta 2 representantes	21
Figura 3. Resultados pregunta 3 representantes	22
Figura 4. Resultados pregunta 4 representantes	22
Figura 5. Resultados pregunta 5 representantes	23
Figura 6. Resultados pregunta 6 representantes	24
Figura 7. Resultados pregunta 7 representantes	24
Figura 8. Resultados pregunta 8 representantes	25
Figura 9. Resultados pregunta 9 representantes	25
Figura 10. Resultados pregunta 10 representantes	26
Figura 11. Resultados pregunta 1 residentes	27
Figura 12. Resultados pregunta 2 residentes	27
Figura 13. Resultados pregunta 3 residentes	28
Figura 14. Resultados pregunta 4 residentes	28
Figura 15. Resultados pregunta 5 residentes	29
Figura 16. Resultados pregunta 6 residentes	29
Figura 17. Resultados pregunta 7 residentes	30
Figura 18. Resultados pregunta 8 residentes	30
Figura 19. Proceso tradicional de control de ingresos en la comunidad de Llimpe Grande	33

Figura 20. Diagrama de caso de uso UML	34
Figura 21. Proceso optimizado de ingreso de visitante mediante la aplicación móvil	35
Figura 22. Proceso optimizado de ingreso de residente mediante la aplicación móvil	36
Figura 23. Colecciones de la base de datos.....	47
Figura 24. Caso de uso representante.....	51
Figura 25. Caso de uso residente.....	52
Figura 26. Caso de uso guardia.....	52
Figura 27. Caso de uso supervisor	53
Figura 28. Prototipo de la pantalla de registro e inicio de sesión.	54
Figura 29. Prototipo de la pantalla Home para representante.	55
Figura 30. Prototipo de la pantalla de registros de accesos.....	56
Figura 31. Prototipo de la pantalla de nuevo reporte.	57
Figura 32. Prototipo de la pantalla de noticias.	58
Figura 33. Prototipo de la pantalla Home para residente	59
Figura 34. Prototipo de la pantalla de mis reportes.....	60
Figura 35. Prototipo de la pantalla de registro de accesos	61
Figura 36. Prototipo de la pantalla de generación de reportes.	62
Figura 37. Prototipo de la pantalla principal de supervisor.	63
Figura 38. Arquitectura MVC para la creación del manejo de Representantes	64
Figura 39. Arquitectura MVC para la creación del manejo de Residentes	64

Figura 40. Arquitectura MVC para la creación del manejo de Guardia	65
Figura 41. Arquitectura MVC para la creación del manejo de Supervisor	65
Figura 42. Código de registro de usuario	67
Figura 43. Código de inicio de sesión.....	68
Figura 44. Código de Recuperar contraseña	69
Figura 45. Código de enviar reporte	71
Figura 46. Código de visualización de mapa	72
Figura 47. Código de ingreso y salida.....	73
Figura 48. Código de generar reporte PDF	74
Figura 49. Código de generar reporte Excel	75
Figura 50. Iniciar sesión.....	78
Figura 51. Registro.....	79
Figura 52. Ingreso y salida.....	80
Figura 53. Mapa	81
Figura 54. Generación de PDF.....	82
Figura 55. Perfil	83

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Cuestionarios representantes	93
Anexo B. Cuestionarios residentes	96
Anexo C. Fichas de observación.....	98
Anexo D. Fichas de entrevista	101
Anexo E. Manual de usuario del aplicativo móvil.....	105

RESUMEN EJECUTIVO

En la comunidad de Llimpe Grande, ubicada en el cantón Quero, provincia de Tungurahua, existían limitaciones significativas en la gestión en el control de acceso, ya que se dependía de métodos manuales sin asistencia electrónica o seguimiento. Esta situación ponía en riesgo a los residentes y dificultaba las respuestas antes eventos inesperados o el acceso en zonas restringidas.

Frente a esta problemática, el presente proyecto tuvo como objetivo desarrollar implementar una aplicación móvil multiplataforma para mejorar los procedimientos de entrada y salida en la comunidad. Se realizó un estudio con enfoque mixto, utilizando cuestionarios y entrevistar a residentes y autoridades locales, lo que permitió identificar necesidades operativas clave y evaluar la disposición a la adopción de tecnología móvil.

El desarrollo de la aplicación se realizó utilizando la metodología ágil Mobile-D, siguiendo un proceso centrado en el usuario. Se emplearon herramientas como Flutter para el diseño de la interfaz de usuario y la lógica de programación, y Firebase sirvió como sistema de gestión de datos en tiempo real.

Como resultado se obtuvo una aplicación móvil que facilita el control de acceso a la comunidad mediante la gestión de registros en línea, verificación de identidades, asignando roles y enviando alertas basadas en la ubicación a través de un botón de emergencia. Su diseño flexible permite adaptarlo a otras comunidades que requieran una solución tecnológica centrada, en la gestión comunitaria.

Palabras clave: Control de acceso, aplicación móvil, Flutter, Mobile-D, seguridad comunitaria, Llimpe Grande.

ABSTRACT

In the community of Llimpe Grande, located in Quero canton, Tungurahua province, there were significant limitations in access control management, as they relied on manual methods without electronic assistance or monitoring. This situation put residents at risk and made it difficult to respond to unexpected events or access to restricted areas.

Faced with this problem, the objective of this project was to develop and implement a multiplatform mobile application to improve entry and exit procedures in the community. A mixed approach study was conducted using questionnaires and interviews with residents and local authorities to identify key operational needs and assess readiness for mobile technology adoption.

The development of the application was carried out using the Mobile-D agile methodology, following a user-centered process. Tools such as Flutter were used for user interface design and programming logic, and Firebase served as the real-time data management system.

The result is a mobile application that facilitates community access control by managing online records, verifying identities, assigning roles and sending location-based alerts via an emergency button. Its flexible design allows it to be adapted to other communities that require a technological solution focused on community management.

Keywords: access control, mobile application, Flutter, Firebase, Mobile-D, community security, Llimpe Grande.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

APLICACIÓN MÓVIL UTILIZANDO FLUTTER PARA EL CONTROL DEL ACCESO A LA COMUNIDAD DE LLIMPE GRANDE.

1.1.1 Planteamiento del problema

El aumento de la delincuencia en áreas residenciales a nivel mundial ha mostrado problemas importantes relacionados con la seguridad, afectando directamente los niveles de vida de sus habitantes. Según A-Habitat, el 60% de los residentes urbanos en países en desarrollo han experimentado algún tipo de crimen al menos una vez en los últimos cinco años [1].

En América Latina, los problemas relacionados con la seguridad local son cada vez más evidentes, particularmente por el creciente poder de las organizaciones criminales. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) establece que el 54% de las familias identifican la presencia de estos en su entorno [2].

Ecuador, se ha evidenciado un incremento de niveles de delincuencia en los últimos años. En 2022, según el informe de Quito Cómo Vamos. Se registraron 16,196 informes de robos, de lo que muestran un aumento del 11,5% en comparación con el año 2019. Así mismo, el 43% de los encuestados indico que tanto el robo de personas como el de vehículos aumentaron, del 8% de 2019 al 14% en 2022 [3].

En este contexto, la comunidad de Llimpe Grande enfrenta un problema con la seguridad. Los funcionarios locales advierten que el inadecuado ingreso a la comunidad incrementa el riesgo de incidentes delictivos. Esta situación impacta directamente el bienestar de los residentes, quienes vienen en un entorno de incertidumbre y preocupación que limita su tranquilidad y calidad de vida.

1.2 Antecedentes investigativos

Se realizó un estudio de la literatura consultando diversas fuentes científicas y académicas.

En su estudio, Corrales Bonilla et al. [4] analizan la configuración de sistemas de alerta comunitarias inteligentes en el cantón La Maná, Ecuador. Utilizando el módulo ESP8266 y la plataforma de mensajería Telegram, el sistema permitió un monitoreo en tiempo real, mejorando en gran medida la sensación de seguridad y reduciendo la incidencia de delitos en la comunidad.

En su artículo, Pérez et al. [5] investigan el uso de herramientas digitales en la gestión de desastres naturales. Destacan que, a pesar de la creciente demanda, la mayoría de estos programas son creados por las empresas privadas, y, en menor medida públicas, lo que restringe su disponibilidad en zonas rurales y entre poblaciones con menos recursos.

En su investigación, Ayabaca Espinoza y Cochancela Solórzano [6] desarrollan un sistema para supervisar y rastrear alertas de seguridad del hogar conectadas a una red de alerta del vecindario. Implementaron sensores de bajo costo y botones de pánico móviles utilizando tecnología LoRaWAN, mejorando la seguridad en comunidades rurales.

En su trabajo, López et al. [7] presentan el desarrollo de una aplicación para la gestión de eventos deportivos utilizando Flutter. Destacan que Flutter permite una experiencia de usuario fluida y eficiente en múltiples plataformas, facilitando el manejo de estados complejos y mejorando el rendimiento en comparación con tecnologías nativas.

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Tecnologías de la información

Las Tecnologías de la Información (TI o IT por sus siglas en inglés) son el conjunto de herramientas, sistemas, dispositivos y procesos (hardware, software, redes, bases

de datos, servicios) que se utilizan para adquirir, procesar, almacenar, proteger, transmitir y gestionar información digital.[8]

1.3.2 Ingeniería de software

La ingeniería de software es una disciplina de la ingeniería informática que estudia el desarrollo, operación y mantenimiento del software. Abarca desde la identificación de las necesidades del cliente, pasando por el diseño, construcción y verificación del software, hasta su entrega y evolución posterior. Esta área se apoya en métodos sistemáticos, técnicas formales y principios de la ingeniería para garantizar la calidad, eficiencia y fiabilidad de los sistemas desarrollados [9].

En este campo se destacan dos enfoques fundamentales:

- **Disciplina de la ingeniería:** Conjunto de teorías, métodos y herramientas utilizadas por profesionales para diseñar soluciones que resuelvan problemas reales y construyan sistemas funcionales y robustos [10].
- **Todos los aspectos de la producción del software:** La ingeniería de software no solo comprende los procesos técnicos como codificación o pruebas, sino también la gestión de proyectos, estimación de costos, evaluación de riesgos, control de calidad y mantenimiento a largo plazo [10].

1.3.3 Desarrollo de software

El desarrollo de software es el proceso planificado y estructurado que abarca desde la concepción del objetivo hasta el diseño, implementación, pruebas, despliegue y mantenimiento de una solución informática que satisface las necesidades de un usuario o cliente. No se limita únicamente a escribir código, sino que incluye la evaluación de viabilidad, el análisis de requisitos, la gestión del proyecto, el control de calidad, la documentación y la evolución continua del producto [11].

Este proceso integra diversas disciplinas: ingeniería de software, gestión de configuración, pruebas, aseguramiento de calidad, diseño de interfaces, y gestión

organizacional, utilizando métodos sistemáticos y herramientas adecuadas para garantizar fiabilidad, eficiencia y satisfacción del usuario [11].

1.3.4 Aplicativo móvil

Un aplicativo móvil es un programa informático diseñado para ser ejecutado en dispositivos móviles como smartphones y tabletas. Estos programas pueden ser desarrollados para plataformas específicas (como Android o iOS) o para múltiples plataformas simultáneamente [12].

1.3.5 Tipos de aplicaciones móviles

Existen diversas categorías de aplicaciones móviles, cada una con características y propósitos específicos:

Aplicaciones nativas. Son desarrolladas específicamente para un sistema operativo particular (como Android o iOS) utilizando los lenguajes y herramientas proporcionados por la plataforma. Estas aplicaciones ofrecen un rendimiento óptimo y acceso completo a las funcionalidades del dispositivo [13].

Aplicaciones híbridas. Combinan elementos de aplicaciones nativas y web. Se desarrollan utilizando tecnologías web como HTML, CSS y JavaScript, pero se envuelven en un contenedor nativo que permite su instalación en dispositivos móviles. Este enfoque permite desarrollar una sola aplicación que puede ejecutarse en múltiples plataformas [14].

1.3.6 Tipos de sistemas operativos para dispositivos móviles

Un sistema operativo móvil es un software que permite la gestión de los recursos del hardware y la ejecución de aplicaciones dentro de dispositivos móviles como smartphones, tablets o relojes inteligentes. Su principal función es proporcionar una plataforma estable, segura y eficiente para que los usuarios puedan interactuar con el dispositivo y ejecutar aplicaciones [15].

Según su arquitectura, licencia y compatibilidad, se pueden clasificar los sistemas operativos móviles en diferentes tipos:

a. Sistemas operativos más utilizados

Android: Es un sistema operativo de código abierto desarrollado por Google, basado en el núcleo Linux. Es el más utilizado en el mundo y permite una gran personalización, soporte para múltiples fabricantes y millones de aplicaciones disponibles en Google Play. Su arquitectura modular facilita la integración con una gran variedad de dispositivos móviles [16].

iOS: Sistema operativo propietario desarrollado por Apple Inc. Es exclusivo de los dispositivos Apple como iPhone y iPad. Se caracteriza por ofrecer una experiencia de usuario optimizada, alta seguridad, integración con el ecosistema Apple y control estricto de las aplicaciones a través de la App Store [17].

b. Sistemas operativos alternativos

HarmonyOS: Desarrollado por Huawei, es un sistema operativo basado en el proyecto OpenHarmony. Fue diseñado para funcionar en diferentes tipos de dispositivos (teléfonos, relojes, electrodomésticos, etc.), utilizando una arquitectura distribuida que permite una experiencia fluida entre dispositivos conectados [18].

KaiOS: Es un sistema operativo ligero basado en Linux y heredero de Firefox OS. Está orientado a teléfonos móviles de gama baja, ofreciendo funciones modernas como acceso a WhatsApp, YouTube y Google Assistant, incluso sin pantalla táctil. Se utiliza principalmente en mercados emergentes [19].

c. Sistemas operativos obsoletos o discontinuados

Windows Phone / Windows 10 Mobile: Fueron sistemas operativos móviles desarrollados por Microsoft. A pesar de su integración con el ecosistema Windows y una interfaz basada en mosaicos, fueron discontinuados debido a su baja cuota de mercado y falta de soporte por parte de desarrolladores [20].

BlackBerry OS, Symbian, Bada y webOS fueron sistemas populares en las primeras generaciones de teléfonos inteligentes, pero actualmente están fuera de uso debido a la evolución de la industria móvil y el dominio de Android e iOS [20].

1.3.7 Tipos de sistemas operativos para dispositivos móviles

Las tecnologías de desarrollo de aplicaciones móviles son el conjunto de herramientas, lenguajes de programación, entornos de desarrollo y marcos de trabajo que permiten crear software para ejecutarse en dispositivos móviles. Estas tecnologías están orientadas a facilitar la construcción de aplicaciones eficientes, seguras y compatibles con los diferentes sistemas operativos móviles como Android, iOS, y otros [21].

Según la forma de implementación y compatibilidad con plataformas, se pueden clasificar en los siguientes tipos:

a. Desarrollo nativo

El desarrollo nativo consiste en crear aplicaciones específicamente para un sistema operativo determinado utilizando sus herramientas y lenguajes propios. Esto permite aprovechar al máximo el hardware del dispositivo y ofrece un alto rendimiento.

- **Android Studio.** Es el entorno de desarrollo oficial de Google para Android. Utiliza principalmente los lenguajes Kotlin y Java, y permite crear interfaces gráficas, manejar bases de datos y usar APIs del sistema [22].
- **Xcode.** Es el entorno de desarrollo integrado oficial de Apple para iOS. Utiliza los lenguajes Swift y Objective-C. Permite construir interfaces visuales, gestionar recursos del dispositivo, y probar la aplicación en simuladores [23].

b. Desarrollo multiplataforma (cross-platform)

Estas tecnologías permiten crear aplicaciones móviles que funcionan tanto en Android como en iOS con una sola base de código, lo cual reduce tiempo y costo de desarrollo.

- **Flutter:** Framework desarrollado por Google basado en el lenguaje Dart, que permite construir interfaces nativas para Android y iOS desde un único código.

Utiliza su propio motor gráfico y es conocido por su alto rendimiento y diseño atractivo [24].

- **React Native:** Framework desarrollado por Facebook que utiliza JavaScript y permite desarrollar aplicaciones móviles con una experiencia cercana a la nativa. Aprovecha componentes nativos y permite compartir lógica de negocio entre plataformas [25].
- **Xamarin:** Plataforma de desarrollo que utiliza el lenguaje C# y el entorno .NET de Microsoft. Permite crear aplicaciones nativas compartiendo hasta el 90% del código entre plataformas [26].

c. Aplicaciones híbridas y PWA

Además del desarrollo nativo y multiplataforma, existen tecnologías híbridas y progresivas:

Ionic: Framework que permite crear aplicaciones híbridas usando HTML, CSS y JavaScript, funcionando dentro de un contenedor nativo (Cordova o Capacitor) [27].

Progressive Web Apps (PWA): Son aplicaciones web que se comportan como aplicaciones nativas. Usan tecnologías como Service Workers, Web App Manifest y HTTPS para funcionar incluso sin conexión [28].

1.3.8 Metodologías para el desarrollo de software

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) es un software especializado diseñado para la creación, gestión y administración de bases de datos. Permite almacenar, organizar y recuperar datos de manera eficiente y estructurada, utilizando modelos como el relacional o no relacional, dependiendo de las necesidades del sistema [29].

a. Bases de datos relacionales

Las bases de datos relacionales almacenan la información en tablas con filas y columnas. Cada tabla tiene una clave primaria única para cada fila, lo que permite relacionar los datos entre las tablas mediante claves foráneas. Este enfoque es ideal

para aplicaciones que requieren una alta integridad de los datos y la capacidad de realizar consultas complejas utilizando el lenguaje SQL [30].

MySQL: Es uno de los sistemas gestores de bases de datos relacionales más populares. Es utilizado principalmente en aplicaciones web y permite manejar bases de datos de gran tamaño con facilidad [30].

PostgreSQL: Ofrece un conjunto de características avanzadas, como soporte para tipos de datos complejos, y es ideal para sistemas que requieren alta disponibilidad y rendimiento en consultas [31].

SQLite: Es un motor ligero y embebido que no requiere un servidor de bases de datos. Se utiliza en aplicaciones móviles o de escritorio con requisitos de almacenamiento local [32].

b. Bases de datos no relacionales (NoSQL)

Las bases de datos NoSQL están diseñadas para almacenar y gestionar grandes volúmenes de datos no estructurados o semi-estructurados. Estas bases de datos permiten almacenar datos en formatos como documentos, clave-valor, o grafos, ofreciendo mayor flexibilidad y escalabilidad frente a los modelos relacionales [33].

MongoDB: Es un gestor de bases de datos NoSQL orientado a documentos, que utiliza el formato BSON (similar a JSON) para almacenar datos. Es ideal para aplicaciones que manejan grandes cantidades de datos no estructurados [33].

Firebase Realtime Database: Es una base de datos en tiempo real proporcionada por Google. Permite almacenar y sincronizar datos entre dispositivos en tiempo real, lo que la hace adecuada para aplicaciones móviles y en la nube [34].

1.3.9 Motores y gestores de base de datos

Las metodologías de desarrollo de software son marcos de trabajo que proporcionan un conjunto de prácticas y procesos para planificar, ejecutar y gestionar proyectos de software. Estas metodologías permiten organizar los proyectos de manera eficiente y asegurarse de que el software cumpla con los requisitos del cliente [35].

a. Metodologías tradicionales

Las metodologías tradicionales, como el modelo en cascada, son enfoques secuenciales en los que cada fase del proyecto debe completarse antes de pasar a la siguiente. Este enfoque es útil cuando los requisitos son bien conocidos desde el principio [36].

Modelo en cascada (Waterfall): Es uno de los modelos más antiguos y se utiliza cuando los requisitos son estables y claros. Las fases del proyecto se desarrollan en secuencia sin retroceder a fases anteriores una vez completadas [36].

Modelo incremental: Se divide el proyecto en pequeñas partes, y cada parte se construye de forma incremental. Permite identificar fallos más rápidamente al construir el sistema en bloques [37].

b. Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles, como Scrum y Extreme Programming (XP), se centran en la flexibilidad y la capacidad de adaptación a cambios durante el desarrollo del proyecto. Estas metodologías fomentan la colaboración con el cliente y la entrega continua de software funcional [38].

Scrum: Organiza el proyecto en ciclos cortos llamados sprints, donde se entrega un incremento funcional del sistema en cada iteración [39].

Extreme Programming (XP): Promueve buenas prácticas como la programación en parejas y las pruebas continuas para asegurar la calidad del código y la satisfacción del cliente [38].

d. Metodologías híbridas

Las metodologías híbridas combinan aspectos de las metodologías tradicionales y ágiles. Se adaptan bien a proyectos que requieren un enfoque estructurado, pero que también necesitan ser flexibles ante cambios inesperados [40].

Modelo Mobile Sprint: Adaptado a proyectos de desarrollo móvil, combina SCRUM, Mobile-D y Kanban. Los proyectos se dividen en sprints que permiten entregas rápidas [64].

SXP (Scrum + XP): Combina la estructura de Scrum con las buenas prácticas de XP, logrando una mayor productividad y calidad [40].

1.3.10 Diseño de la Interfaz de Usuario (UI/UX)

El diseño de la interfaz de usuario (UI) abarca los elementos visuales e interactivos de una aplicación, como botones, menús y pantallas, que permiten la interacción del usuario con el sistema. La experiencia de usuario (UX) se enfoca en la percepción general del usuario al utilizar el producto, mejorando la facilidad de uso, accesibilidad y satisfacción del usuario [41].

a. Principios de Diseño UI/UX

El desarrollo de la interfaz de usuario (UI) se enfoca en las partes visuales e interactivas cuando un usuario trabaja con una aplicación o página web, como botones, menús y pantallas que ayudan a los usuarios a interactuar con el sistema. Por otro lado, la experiencia de usuario (UX) incluye toda la sensación del usuario mientras que usa el producto, viendo lo fácil que es usarlo, si todos pueden acceder a él [41].

b. Herramientas para Diseño UI/UX

Las herramientas más utilizadas para el diseño UI/UX son Figma, Adobe XD y Sketch. Estas herramientas dejan diseñar modelos interactivos y pruebas si son sencillos de usar antes de desarrollar la aplicación [42].

1.3.11 Funcionalidades de Monitoreo

Las funcionalidades de monitoreo permiten supervisar y controlar en tiempo real el desempeño y estado del sistema de control de accesos. En aplicaciones de protección, esto tiene que ver con mirar eventos, descubrir cosas extrañas y enviar avisos para una reacción pronta. La gestión de eventos e información de seguridad (SIEM) da análisis

actual de las alertas generadas por las aplicaciones y el hardware de red, ayudando a ver señales de riesgo, así como posibles invasiones [43].

a. Registro de Eventos

El sistema debe registrar cada entrada y salida de personas y vehículos en la comunidad, almacenando fecha, hora y usuario responsables de la acción. Un buen sistema de controlar el acceso tiene como opciones llevar un registro y reportes detallados sobre lo que hacen los usuarios, incluyendo quién accedió a qué áreas y en qué momento, algo básico para auditorías y análisis de seguridad [44].

b. Alertas y Notificaciones

La aplicación debe incluir notificaciones automáticas ante eventos sospechosos, como intentos de acceso no autorizados, permitiendo una rápida respuesta de los responsables de seguridad. La habilitación de notificaciones de seguridad para eventos de registro ayuda a alertar a los usuarios sobre actividades de riesgo, mejorando la capacidad de respuesta ante incidentes [45].

1.3.12 Seguridad de los Datos

Mantener los datos seguros en el sistema de control de acceso es crucial para evitar la entrada no autorizada, los cambios, el daño o la propagación de detalles privados. Para lograr esto, se aplican métodos como protección de datos, verificación del usuario y acceso basado en el permiso [46].

a. Cifrado de Datos

El cifrado protege los datos almacenados en la base de datos y durante su transmisión, asegurándose de que los usuarios autorizados puedan acceder a los datos. La seguridad es crucial para la base de datos, ya que reduce las posibilidades el riesgo de pérdida o robo debido a vulnerabilidades o filtraciones [47].

b. Autenticación de Usuarios

Se emplean métodos como Firebase Authentication para gestionar de manera segura los accesos de los distintos tipos de usuario (administrador, guardia y residente).

Firestore ofrece un gran poder de crecimiento al gestionar fácilmente todos los usuarios de las aplicaciones y potenciar el crecimiento de estos a través del envío de notificaciones e invitaciones [48].

1.3.13 Flutter

Permite la creación de interfaces de usuario nativas para iOS y Android a partir de una fuente de código, ayudando a un desarrollo rápido y efectivo de la aplicación de control de acceso [49]

a. Beneficios de Flutter

Entre sus principales beneficios se encuentran el desarrollo multiplataforma, la recarga en caliente (hot reload) para pruebas rápidas y su alto rendimiento gracias a su motor gráfico propio (Skia). Flutter sirve como un recurso integral tanto para programadores como para diseñadores, permitiendo escribir aplicaciones más rápidamente [50].

b. Integración con Firebase

Flutter se integra fácilmente con Firebase, lo que permite gestionar bases de datos en la nube, autenticación de usuarios y envío de notificaciones push, características clave para la aplicación de seguridad en Llimpe Grande. Como Flutter es un framework multiplataforma, cada complemento de Firebase es aplicable para usar en plataformas web, de Apple y de Android [51].

1.3.14 Impacto en la Seguridad Comunitaria

El sistema de control de accesos busca reducir incidentes delictivos en la comunidad mediante un monitoreo eficiente y medidas preventivas de seguridad [52].

a. Reducción de Incidentes Delictivos

El uso de un sistema de control de accesos permite identificar y registrar en tiempo real a las personas y vehículos que ingresan y salen de la comunidad, ayudando prevenir actividades criminales [53].

b. Tiempo de Respuesta a Alertas de Seguridad

La integración de notificaciones automáticas y alertas en tiempo real permite una rápida acción ante eventos sospechosos, optimizando el tiempo de respuesta de los encargados de seguridad [54].

1.3.15 Participación Comunitaria y Satisfacción de los Habitantes

El éxito del sistema depende de la colaboración entre los residentes y representantes de la comunidad, promoviendo la participación en la seguridad del entorno [55].

a. Participación Comunitaria

El involucramiento de los residentes en la seguridad de la comunidad mediante el uso de la aplicación fomenta una cultura de prevención y vigilancia colaborativa [55].

b. Satisfacción de los Habitantes

La mejora en la seguridad y en la organización del acceso vehicular y peatonal en Llimpe Grande contribuye a una mayor sensación de tranquilidad y confianza entre los residentes [55].

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implantar una aplicación móvil utilizando Flutter para el control de seguridad en los accesos de la comunidad Llimpe Grande.

1.4.2 Objetivos específicos

- Analizar los procesos involucrados en el control de seguridad en los accesos de la comunidad de Llimpe Grande.
- Investigar la tecnología Flutter para el desarrollo de aplicaciones móviles multiplataforma.

- Desarrollar una aplicación móvil utilizando Flutter para el control de seguridad en los accesos de la comunidad de Llimpe Grande.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Los instrumentos utilizados en esta investigación para la recolección de información fueron: encuestas dirigidas a los representantes y residentes de la comunidad, una ficha de observación centrada en el control de accesos, y una entrevista orientada a obtener información detallada por parte de los responsables del sistema de seguridad.

Encuestas aplicadas

Para la recolección de información en este proyecto, se emplearon dos tipos de encuestas. Los cuestionarios aplicados se detallan en el **Anexo A** y el **Anexo B** [Anexo A], [Anexo B]. El **Cuestionario A** fue dirigido a los cuerpos de seguridad y a los representantes de la administración de la comunidad de Llimpe Grande, mientras que el **Cuestionario B** fue aplicado a los residentes. Este proceso permitió establecer una base más precisa para el análisis de la problemática relacionada con el control de accesos en la comunidad.

Ficha de observación residentes

La ficha de observación tuvo como objetivo registrar de manera directa y estructurada cómo se lleva a cabo el control de acceso en la comunidad de Llimpe Grande, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Ficha de observación residentes

Ficha de observación		
Fecha y hora de la observación: Tema: Duración total del soporte: Objetivo:		
Indicadores	Observación	Novedades
Recepción del acceso		
¿El personal de seguridad solicita identificación a todas las personas antes de ingresar?	☐ Sí ☐ No	
¿Se lleva un registro escrito o digital de los vehículos que ingresan?	☐ Sí ☐ No	
¿Existen cámaras de seguridad operativas en el acceso?	☐ Sí ☐ No	

¿Se impide el acceso a personas sin autorización?	☐ Sí ☐ No	
Cantidad de personas que ingresan en 1 hora		
Indicadores	Observación	Novedades
Cantidad de vehículos que ingresan en 1 hora:		
Describe el procedimiento que sigue el personal de seguridad para permitir el acceso:		
Control y verificación		
¿Qué datos se solicitan a los visitantes antes de ingresar?		
¿Cómo se verifica la identidad antes de permitir el ingreso?		
¿Qué herramientas o dispositivos se utilizan para el control de acceso?		
¿Cuáles son las principales dificultades observadas en el proceso de acceso?		
Objeciones y problemas en el acceso		
¿Cómo reaccionó el personal de seguridad ante objeciones o inconvenientes?		
¿Se presentaron inconvenientes durante la observación? Describe qué sucedió		
¿Qué mejoras propondría para optimizar el control de acceso?		
Notas adicionales		
Notas		

Entrevista (Representantes)

El objetivo de la entrevista fue obtener información detallada desde la perspectiva de los responsables del control de acceso a la comunidad de Llimpe Grande.

La entrevista consto de diez preguntas las cuales se muestran a continuación:

Tabla 2. Ficha de entrevista

Entrevistado: Cargo: Fecha: Entrevistador:			
Objetivo:			
Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cómo considera que es el actual sistema de control de acceso en la comunidad?		
2	¿Cuáles son los principales problemas que ha identificado en el control de acceso?		
3	¿Qué medidas considera que podrían mejorar la seguridad en los accesos?		
4	¿Cree que la implementación de una aplicación móvil facilitaría el control de acceso? ¿Por qué?		
5	¿Cómo percibe la disposición de los residentes y representantes para adoptar un sistema digital de control de acceso?		
6	¿Cómo es el registro actual de ingresos y salidas? ¿Se lleva de forma manual o digital?		
7	¿Qué tan accesible considera la tecnología para la comunidad en cuanto a conectividad y uso de aplicaciones móviles?		
8	¿Ha recibido capacitación sobre cómo manejar situaciones de seguridad en los accesos?		
9	¿Cuáles son los horarios de mayor flujo de personas y vehículos en la comunidad?		
10	¿Recomendaría la implementación de tecnología para mejorar la seguridad? ¿Por qué?		

2.2 Métodos

Esta investigación se llevó a cabo utilizando un enfoque combinado de estudio de campo y revisión bibliográfica-documental

2.2.1 Modalidad de la investigación

a. Investigación de campo

Se empleó esta modalidad para recopilar información acerca de los procesos de ingresos a la comunidad.

b. Investigación bibliográfica – documental

Se aplicó esta modalidad para revisar literatura existente relacionada con trabajos similares, con el fin de sustentar teóricamente el desarrollo del proyecto.

2.2.2 Población y muestra

La población considerada en el presente proyecto estuvo conformada por autoridades y residentes con un total de 105 participantes.

En la Tabla 3 se muestra la distribución correspondiente de los grupos involucrados en el estudio:

Tabla 3. Población de estudio

Población	Número	Porcentaje
Autoridades	5	4.76%
Residentes	100	95.24%
Total	105	100%

La población supera los 100 elementos, por lo que se realizó una muestra significativa.

Dado que la comunidad de Llimpe Grande tiene 105 residentes, se realizó el cálculo de muestra, el cual se determinó utilizando la fórmula adecuada para poblaciones finitas. Esto garantizó que el tamaño del grupo fuera justo y suficiente para obtener hallazgos precisos sobre el grupo previsto.

Fórmula de cálculo de muestra:

$$n = \frac{NZ^2PQ}{Ne^2 + Z^2PQ}$$

Donde:

N = Tamaño de la población total (105 habitantes).

e = Error estándar (9% o 0.09).

Z = Nivel de confianza (95%, lo que corresponde a 1.96).

P = Probabilidad de éxito (0.5, para máxima variabilidad).

Q = Probabilidad de fracaso (0.5, también para máxima variabilidad).

n = Tamaño de la muestra

$$n = \frac{(105)(1,96)^2(0,5)(0,5)}{(105)(0,09)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)} = 55,7$$

Por lo tanto, el tamaño de la muestra calculado es 56 personas

2.2.3 Recolección de información

La información fue recopilada utilizando los instrumentos que se detallaron con anterioridad.

Validación del instrumento

Para garantizar la fiabilidad y la uniformidad de los datos recopilados, se utilizó el coeficiente Alpha Cronbach, cuyos resultados se muestran en la Tabla 4. Este coeficiente es un valor numérico que varía entre 0 a 1; a medida que el valor se acerca 1, mayor será la consistencia de los datos.

Tabla 4. Alfa de Cronbach

Rango	Confiabilidad
0.53 a menos	Confiabilidad nula
0.54 a 0.59	Confiabilidad baja
0.60 a 0.65	Confiable
0.66 a 0.71	Muy confiable
0.72 a 0.99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

El Alfa de Cronbach requieren de 3 variables para su cálculo, expresadas en la siguiente formula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

α = es el coeficiente de confiabilidad del cuestionario

K = es el número de ítems del instrumento

$\sum S_i^2$ = es la sumatoria de las varianzas de los ítems

S_T^2 = es la varianza total del instrumento

$$\alpha_{representantes} = \frac{10}{10-1} \left[1 - \frac{6,67}{21,33} \right] = 0.76$$

$$\alpha_{residentes} = \frac{8}{8-1} \left[1 - \frac{8,99}{1,07} \right] = 0.82$$

El coeficiente Alpha Cronbach obtenida para la encuesta dirigida a los representantes es 0.76, lo que indica una muy buena consistencia. En el caso de la encuesta aplicada a los habitantes, se obtuvo un valor de 0.74, el cual también refleja una buena consistencia, como se muestra en la Tabla 4.

c. Resultados de la encuesta para representantes

Pregunta 1: ¿Existe actualmente un protocolo establecido para el control de acceso en la comunidad?



Figura 1. Resultados pregunta 1 representantes

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados revelan que 75% de los representantes considera que existen procedimientos establecidos para medidas de seguridad, pero que se implementan de manera desigual. En contraste, una cuarta indica que dichos procedimientos se aplican de forma adecuada. Esto implica que, aunque procedimientos formales, su aplicación no es consistente, lo que puede generar incertidumbre o inadecuadas medidas de seguridad.

Pregunta 2: ¿Cómo se realiza actualmente el control de acceso?

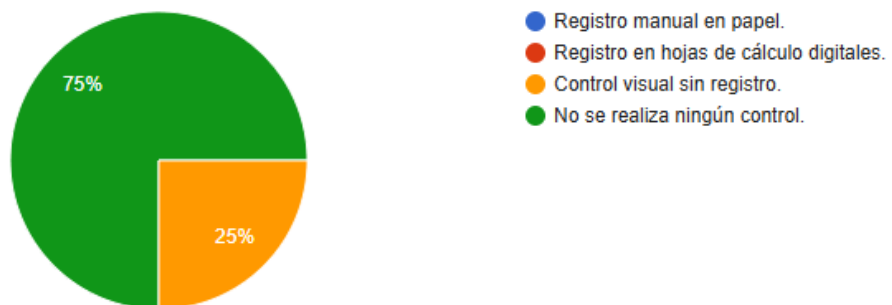


Figura 2. Resultados pregunta 2 representantes

Análisis e interpretación de resultados

El 75% de los representantes afirma que no existe supervisión, y el 25% informa que la supervisión es simplemente observacional, sin documentación. Esto evidencia que el sistema actual de control de acceso es inadecuado, ya que no existen mecanismos organizados ni basados en tecnología para registrar los ingresos, lo que disminuye la eficiencia y limita la capacidad de controlar los movimientos dentro de la comunidad.

Pregunta 3: ¿Quién es responsable del control de acceso en la comunidad?

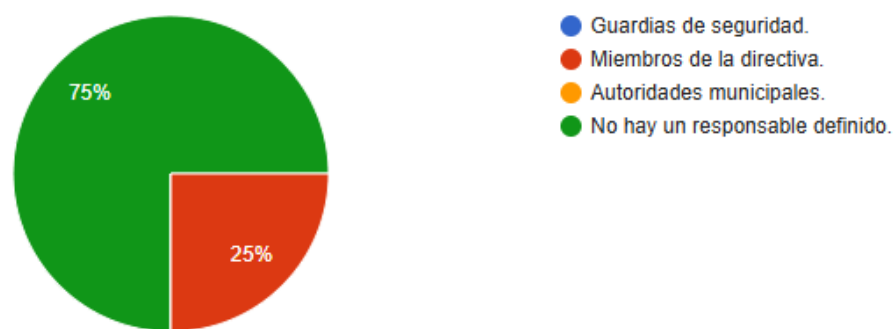


Figura 3. Resultados pregunta 3 representantes

Análisis e interpretación de resultados

El 75% de los representantes afirman que no existe un responsable claro, mientras que el 25% señala a los miembros de la directiva como los responsables. Este resultado evidencia una distribución poco definida de responsabilidades, lo que genera malentendidos y dificultades en la gestión constante del control de acceso.

Pregunta 4: ¿Qué tan seguro considera el sistema actual de control de acceso?



Figura 4. Resultados pregunta 4 representantes

Análisis e interpretación de resultados

Todos los representantes consideran que la configuración actual es algo insegura, lo que refleja una percepción clara de que el método de ingreso no está cumpliendo con su función de garantizar la seguridad en la comunidad. Este resultado resalta la necesidad de mejorar las medidas de seguridad.

Pregunta 5: ¿Con qué frecuencia ocurren problemas de acceso no autorizado?

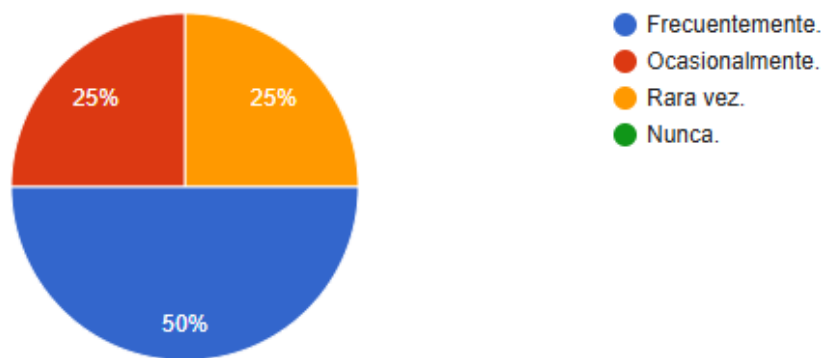


Figura 5. Resultados pregunta 5 representantes

Análisis e interpretación de resultados

El 50% de los representantes informan que los problemas de ingreso no autorizados ocurren con frecuencia, el 25% señala que ocurren ocasionalmente, y el 25% restante indica que son poco frecuentes. Estos resultados evidencian una incidencia significativa de accesos no permitidos, lo cual representa un problema relevante en la seguridad de la comunidad.

Pregunta 6: ¿Cuáles son los principales problemas en el control de acceso?

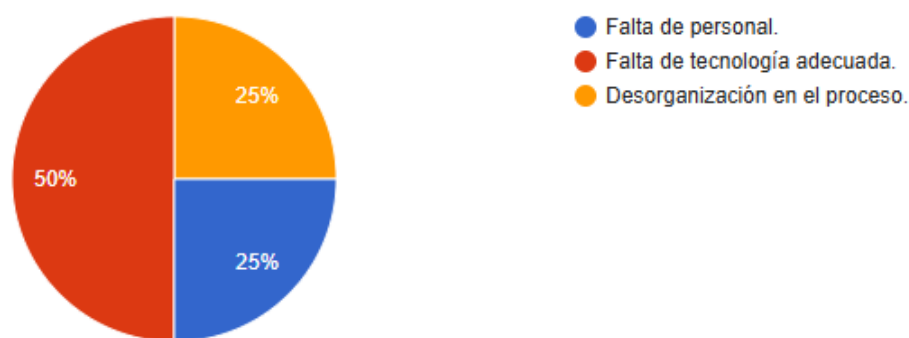


Figura 6. Resultados pregunta 6 representantes

Análisis e interpretación de resultados

La mitad de los representantes señala que la insuficiente tecnología es el problema principal; un 25% atribuye la dificultad al desorden en el proceso, y el 25% restante a la escasez de personal. Estos resultados indican que mejorar la tecnología y la optimizar la organización en la gestión del sistema de control son clave para abordar las deficiencias actuales del sistema de entrada.

Pregunta 7: ¿Se lleva un registro de los accesos a la comunidad?

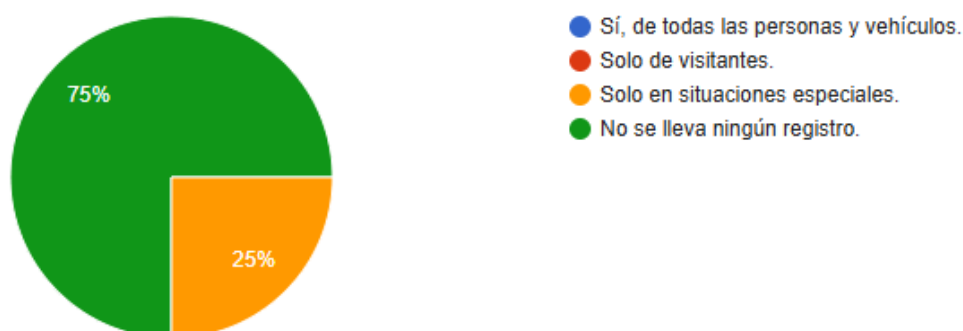


Figura 7. Resultados pregunta 7 representantes

Análisis e interpretación de resultados

El 75% de los funcionarios afirman que no hay seguimiento de los registros de entrada, mientras que el 25% informa solo en circunstancias excepcionales. Este resultado muestra la falta de un método de registro regular, que dificulta la

capacidad de rastrear y confirmar la entrada al grupo, que pone en peligro la seguridad.

Pregunta 8: ¿Qué medidas mejorarían el control de acceso en la comunidad?



Figura 8. Resultados pregunta 8 representantes

Análisis e interpretación de resultados

El 50% de los representantes sugiere que la implementación de tecnología de identificación, incrementar la presencia de personal de seguridad y mejorar la organización de los accesos son medidas necesarias. Este resultado resalta la necesidad de adoptar soluciones tecnológicas junto con un fortalecimiento del personal y organización para mejorar la efectividad del control de acceso.

Pregunta 9: ¿Se ha presentado algún incidente de seguridad en los accesos en los últimos 6 meses?



Figura 9. Resultados pregunta 9 representantes

Análisis e interpretación de resultados

El 50% de los representantes considera que es una buena idea, pero tiene algunas dudas, el 25% cree que sería una buena idea y el 25% no está interesado en utilizarla. Estos resultados muestran que existe interés por parte de los representantes en una solución tecnológica, aunque algunos tienen reservas que deben ser abordadas antes de la implementación.

Pregunta 10: ¿Cuál sería su actitud ante la implementación de una aplicación móvil para el control de acceso?



Figura 10. Resultados pregunta 10 representantes

Análisis e interpretación de resultados

El 75% de los representantes considera que algunos miembros de la comunidad pueden tener problemas para acceder a internet o dispositivos móviles, mientras que el 25% opina que la mayoría tiene acceso a estos recursos. La falta de acceso generalizado a internet y dispositivos adecuados puede limitar el uso efectivo de la aplicación.

d. Resultados de la encuesta para residentes

Pregunta 1: ¿Considera que el control de acceso es adecuado?

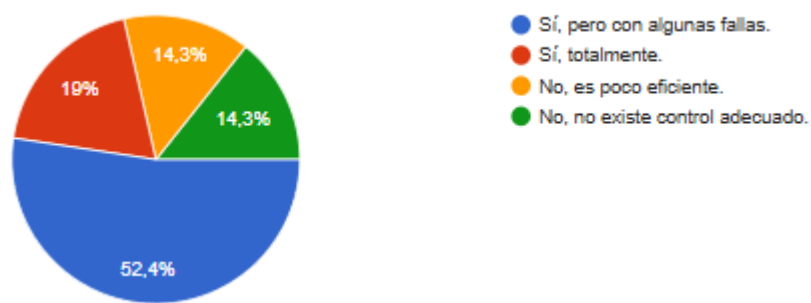


Figura 11. Resultados pregunta 1 residentes

Análisis e interpretación de resultados

El 52,4% de los residentes creen que el control de acceso a la comunidad no es adecuado, lo que destaca que hay problemas de eficiencia. El 1,3% cree que el control es adecuado, pero con algunas fallas, mientras que otro 14,3% lo considera totalmente adecuado. El 19% del resto piensa que no hay una gestión adecuada, destacando las preocupaciones sobre la seguridad.

Pregunta 2: ¿Ha tenido algún inconveniente al ingresar a la comunidad?

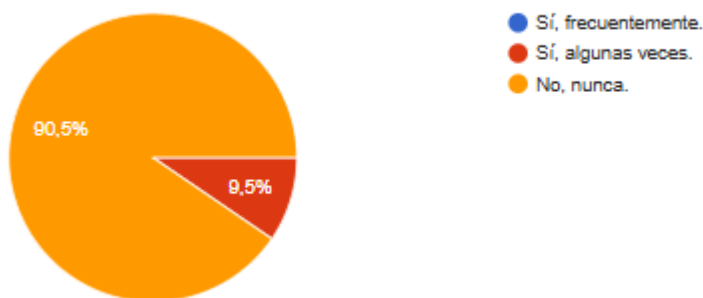


Figura 12. Resultados pregunta 2 residentes

Análisis e interpretación de resultados

Los residentes (90,5%) no han su citado ningún problema al momento de ingresar a la comunidad, lo que indica que entrar generalmente no es un problema. Sin embargo, el 9,5% admite que ocasionalmente enfrenta problemas.

Pregunta 3: ¿Ha notado ingresos sospechosos o sin autorización en la comunidad?

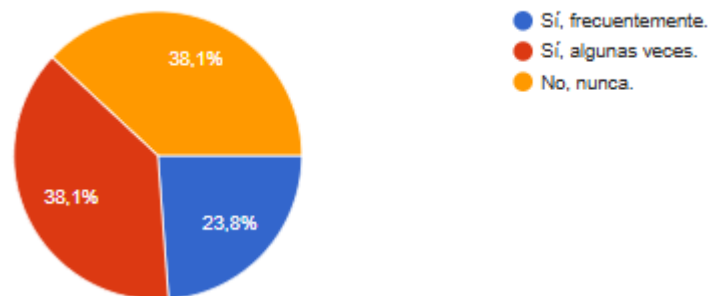


Figura 13. Resultados pregunta 3 residentes

Análisis e interpretación de resultados

Análisis e interpretación de los resultados

El 23,8% de los residentes han notado ingresos no autorizados con frecuencia, mientras que el 38,1% a veces lo ha observado. Por otro lado, el 38,1% no ha notado incidentes de este tipo, lo que refleja cierta preocupación en la comunidad sobre la seguridad.

Pregunta 4: ¿Cómo evalúa la seguridad en los accesos de la comunidad?

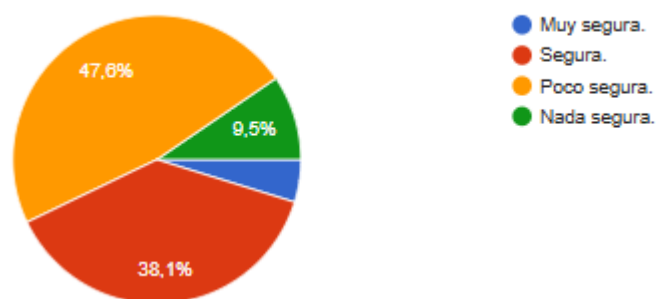


Figura 14. Resultados pregunta 4 residentes

Análisis e interpretación de resultados

La mayoría de los residentes (47,6%) consideran que la seguridad es "segura", pero una cantidad considerable (38,1%) cree que es "poco seguro". Solo el 9,5% percibe

los accesos como muy seguros. Esto sugiere que la visión general de la seguridad de la entrada es algo favorable, pero con oportunidades de mejora.

Pregunta 5: ¿Se identifica a todas las personas antes de permitirles el acceso a la comunidad?

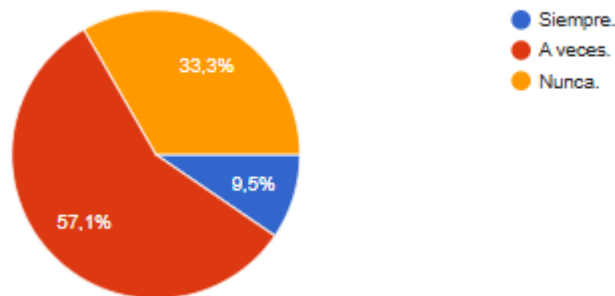


Figura 15. Resultados pregunta 5 residentes

Análisis e interpretación de resultados

La mayoría de los residentes (57,1%) indican que las personas no siempre se identifican antes de los ingresos. El 33,3% menciona que la identificación ocurre a veces, mientras que solo el 9,5% garantiza que este procedimiento siempre se realice.

Pregunta 6: ¿Confía en los métodos actuales de control de acceso?

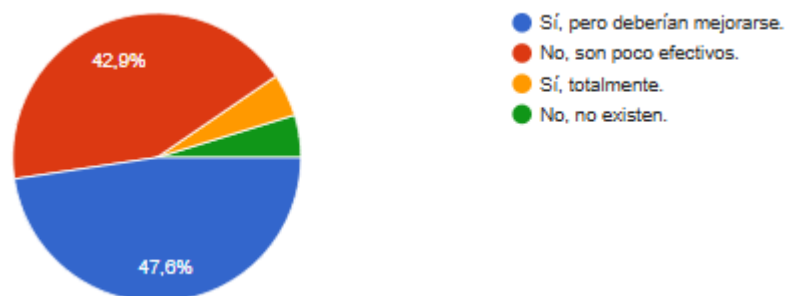


Figura 16. Resultados pregunta 6 residentes

Análisis e interpretación de resultados

El 47,6% de los residentes no confían en los métodos de control de acceso actuales, considerándolos poco efectivos. El 42,9% cree debería mejorarse, mientras que el 4,8% confía en los métodos usados.

Pregunta 7: ¿Qué tan receptivo estaría a una aplicación móvil para gestionar los accesos?



Figura 17. Resultados pregunta 7 residentes

Análisis e interpretación de resultados

El 57,1% de los residentes están de acuerdo con la idea de usar una aplicación móvil para controlar los accesos, aunque el 33,3% tiene dudas sobre su efectividad. El 9,5% no está seguro de si funcionaría, lo que indica una buena disposición hacia la implementación de la tecnología, aunque con algunas reservas.

Pregunta 8: ¿Cree que tiene acceso suficiente a internet y dispositivos móviles para utilizar la aplicación?



Figura 18. Resultados pregunta 8 residentes

Análisis e interpretación de resultados

El 85,7 % de los residentes de la comunidad cuenta con acceso a internet y teléfonos móviles para utilizar la aplicación. Sin embargo, el 9,5 % se muestra indeciso, y el 4,8 % no dispone de estas herramientas, lo que podría obstaculizar el uso adecuado de la aplicación en ciertas situaciones.

e. Resultados fichas de observación residentes

Se obtuvo una ficha de observación lo cual se muestran en el **Anexo C**.

f. Resultados fichas de entrevista representantes

Se recopiló 3 fichas de entrevista las cuales se evidencian en el **Anexo D**.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

Los resultados de las encuestas, las fichas de observación y las entrevistas muestran información detallada sobre la regulación de ingresos y la seguridad en la comunidad, así como las percepciones de los habitantes y representantes. A continuación, se presentan los hallazgos más relevantes:

- EL 52,4 % de residentes consideran que el sistema de ingreso actual es insuficiente, señalando que el control es débil y que las entradas no se verifican adecuadamente. Esto genera una sensación de inseguridad, ya que no se tiene certeza sobre quién entra o sale de la comunidad. Un 14,3 % opina que el sistema presenta algunas fallas, pero funciona, mientras que el 19 % considera que no existe ningún control de acceso. Estos resultados evidencian claramente que mejorar la configuración de seguridad es esencial.
- Los principales problemas identificados son la ausencia de un registro digital de entradas y salidas, lo que dificulta el seguimiento de los movimientos dentro de la comunidad. Como resultado, el personal de seguridad carece de información esencial para verificar a los visitantes o residentes, lo que genera resistencia y posibles riesgos para la seguridad.
- La idea de implementar una aplicación móvil para mejorar la regulación de ingresos es vista favorablemente por la mayoría de los entrevistados, incluidos

tanto los habitantes como los representantes. Esta herramienta permitiría registrar y verificar a las personas de forma más ágil, además de facilitar el envío rápido de alertas en caso de presentarse problemas de acceso.

- El 85,7 % de los residentes dispone de acceso a internet y cuenta con teléfonos móviles o tabletas compatibles con una aplicación de control de accesos. Sin embargo, algunos habitantes poseen dispositivos obsoletos que podrían no ser compatibles con nuevas tecnologías. Esto demuestra que, aunque la mayoría podría adaptarse, es fundamental ofrecer soporte o alternativas para aquellos con recursos tecnológicos limitados.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados

a. Proceso tradicional de control de ingreso y salida en la comunidad de Llimpe Grande

El control de acceso en la comunidad de Llimpe Grande se realizaba de forma manual, lo que implicaba dependencia de la comunicación verbal entre los residentes. El proceso anterior se desarrollaba de la siguiente manera:

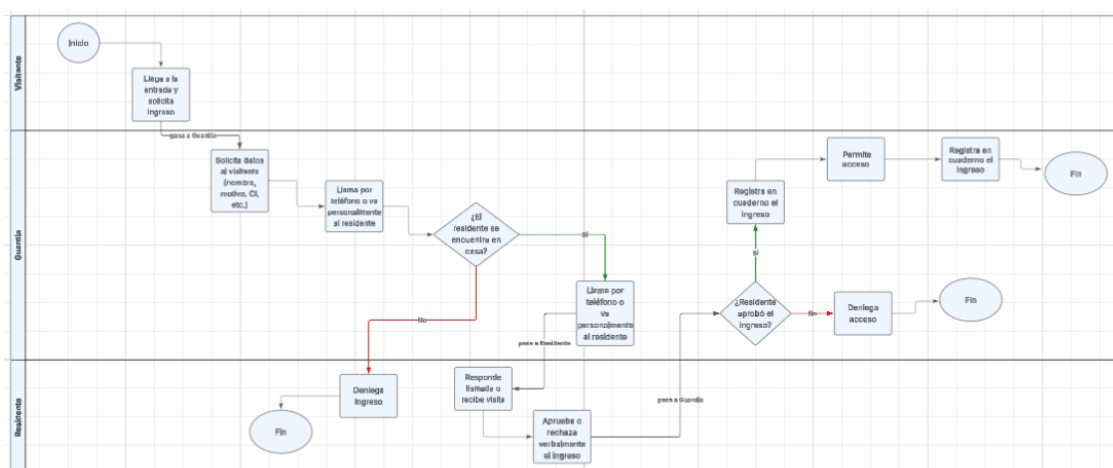


Figura 19. Proceso tradicional de control de ingresos en la comunidad de Llimpe Grande

1. El visitante llega al ingreso principal de la comunidad.
2. Se dirige al guardia y solicitaba el acceso.
3. El guardia solicita al visitante sus datos personales, como nombres, cédula y motivo de visita.
4. Posteriormente, el guardia se comunica por teléfono o acudía personalmente a la vivienda del residente correspondiente.
5. El residente recibe la llamada o visita y aprueba o rechazaba verbalmente el ingreso.

6. En caso de aprobación, el guardia registra los datos en un cuaderno físico y permitía el acceso.
7. Si el ingreso no era aprobado, simplemente se lo deniega, sin dejar registros digitales del intento.

Este procedimiento genera demoras y carecía de registros organizados, lo que impactaba directamente en la seguridad y en la efectividad del control de ingresos de visitantes.

b. Diagrama del proceso optimizado en caso de uso UML

El sistema permite gestionar los accesos, reportes y notificaciones de seguridad en la comunidad de Llimpe Grande. Se han identificado cuatro actores principales, cada uno con funcionalidades específicas

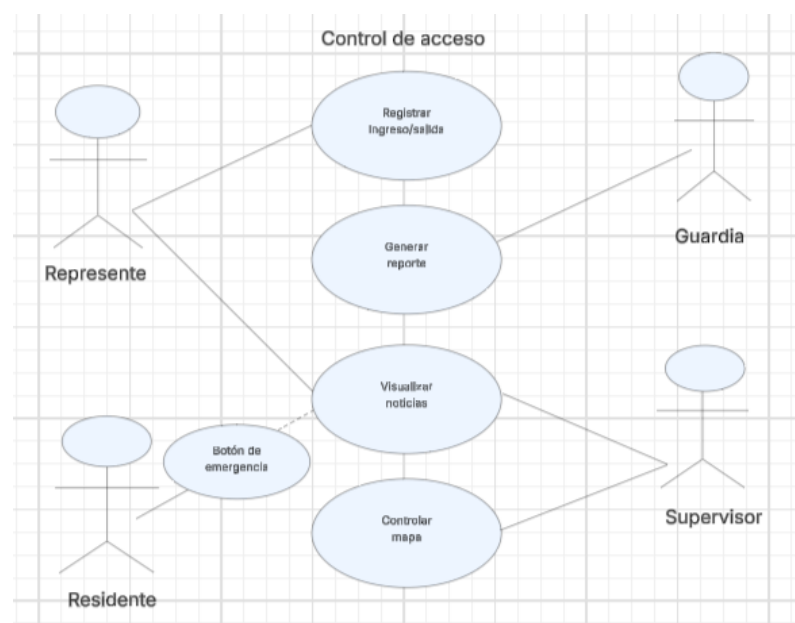


Figura 20. Diagrama de caso de uso UML

c. Proceso optimizado de ingreso para visitantes mediante la aplicación móvil

Después de analizar el proceso existente, se identificó cuellos de botella en la gestión, por lo cual se estructuró el proceso de la siguiente manera.

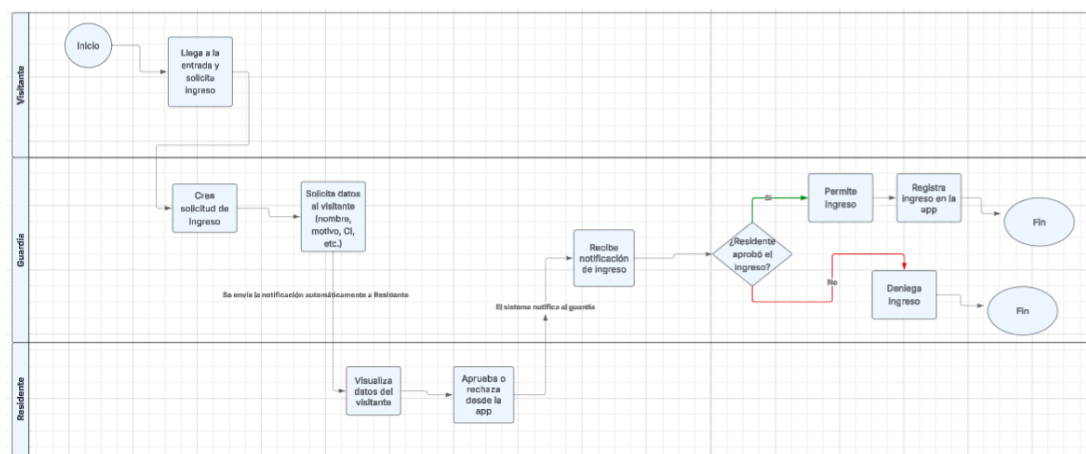


Figura 21. Proceso optimizado de ingreso de visitante mediante la aplicación móvil

1. El visitante llega al ingreso principal de la comunidad.
2. El guardia crea una solicitud de ingreso.
3. El guardia solicita al visitante sus datos personales, como nombres, cédula y motivo de visita.
4. La solicitud se envía automáticamente al residente correspondiente.
5. El residente recibe una notificación en su aplicación, desde donde puede aprobar o rechazar el ingreso de forma inmediata.
6. El sistema notifica automáticamente al guardia la decisión tomada por el residente.
7. En caso de aprobación, el guardia permite el acceso y registra el ingreso directamente en la aplicación.
8. Si el ingreso es rechazado, el guardia niega el paso al visitante.

Este nuevo proceso automatizado nos permite reducir los períodos de espera, mejorar la seguridad y crear un registro digital de todos los accesos de la comunidad.

d. Proceso optimizado de ingreso para residentes mediante la aplicación móvil

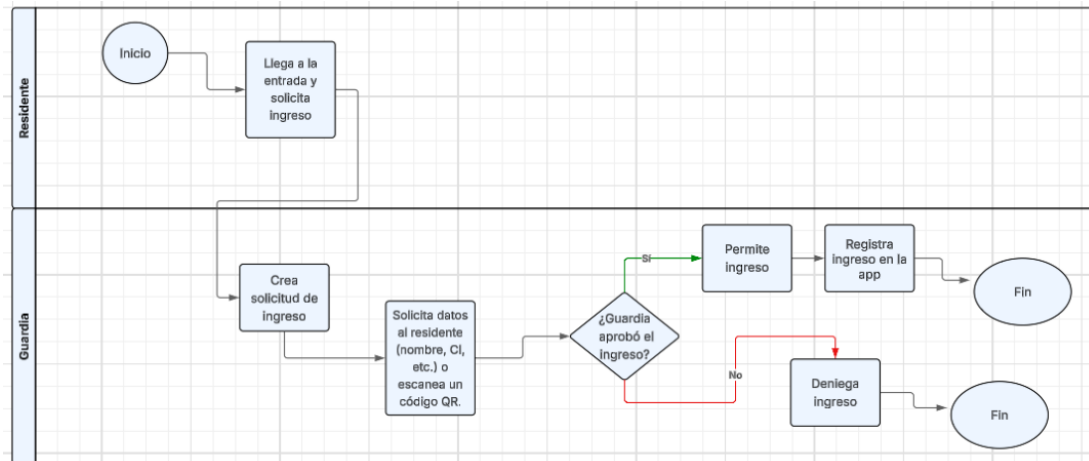


Figura 22. Proceso optimizado de ingreso de residente mediante la aplicación móvil

1. El residente llega al ingreso principal de la comunidad.
2. El guardia crea una solicitud de ingreso
3. El guardia solicita al residente sus datos personales, como nombres y cédula o escanea un código QR.
4. En caso de aprobación, el guardia permite el acceso y registra el ingreso directamente en la aplicación.
5. Si el ingreso es rechazado, el guardia niega el paso al visitante.

3.1.1 Tecnologías Flutter para el desarrollo de aplicación móvil

a. Flutter para el desarrollo móvil

- ***Versiones de Flutter***

Para seleccionar la versión más adecuada de Flutter para el desarrollo, se realizó una revisión comparativa de distintas versiones, considerando sus características y actualizaciones.

Tabla 5. Principales versiones de Flutter

Versión	Fecha de lanzamiento	Características destacadas
3.10	Mayo 2023	Soporte para Material 3, mejoras en compilación en iOS y Android.
3.13	Agosto 2023	DevTools optimizadas, mejor soporte para pantallas grandes.
3.16	Noviembre 2023	Integración más estable con Firebase, mejoras en el motor gráfico.
3.19	Febrero 2024	Ajustes en rendimiento general y plugin oficiales más estables.
3.22	Mayo 2024	Nuevas herramientas de desarrollo, depuración mejorada.
3.24	Agosto 2024	Flutter GPU, mejor renderizado gráfico y menor latencia visual.
3.26	Octubre 2024	Optimización para Flutter Web y reducción del tamaño de las aplicaciones.
3.28	Enero 2025	Compatibilidad con Android 14 e iOS 17.
3.29	Febrero 2025	Soporte para Dart 3.7, actualización de DevTools (v2.42), mejoras de estabilidad y parches de seguridad.

Tras esta evaluación, se decidió trabajar con la versión Flutter 3.29.0, al ser la más reciente y confiable disponible durante el desarrollo del proyecto. Además, esta versión incorpora la nueva versión de Dart (3.7), un lenguaje de programación optimizado para crear aplicaciones móviles, web y de escritorio con alto rendimiento. Dart permite compilar tanto en código nativo como en JavaScript, lo que lo convierte en una herramienta clave dentro del ecosistema Flutter. Esta combinación introduce mejoras clave en las herramientas de desarrollo y correcciones aplicadas por la comunidad, garantizando una configuración de trabajo estable. Esta versión también asegura que la aplicación pueda ejecutarse sin inconvenientes en los dispositivos móviles más actuales.

- ***Flutter para la construcción de interfaces (UI/UX)***

Uno de los beneficios clave de Flutter es su sistema de componentes reutilizables, que permite el diseño de interfaces de usuario uniformes y flexibles para varias dimensiones de pantalla sin necesidad de escribir un código extenso.

Tabla 6. Herramientas nativas de UI/UX en Flutter

Herramienta / Recurso	Descripción
Hot Reload	Permite realizar actualizaciones de código en vivo sin tener que reiniciar la aplicación.
Widgets declarativos	Ayudan a la creación de componentes visuales reutilizables y estructurados.
Material Design 3	Nueva guía de diseño que mejora la experiencia del usuario y la estética visual.
Soporte para dark/light mode	Mejora la accesibilidad de la aplicación según las preferencias del usuario.

- **Arquitectura MVC en Flutter**

Flutter permite aplicar el patrón arquitectónico Modelo - Vista - Controlador (MVC), que facilita la organización del código fuente y la escalabilidad del proyecto.

Tabla 7. Estructura de la arquitectura MVC en Flutter

Componente	Función en la App
Modelo (Model)	Representa la lógica de datos (usuarios, vehículos, registros de acceso).
Vista (View)	Pantallas y widgets que el usuario ve e interactúa.
Controlador (Controller)	Lógica que conecta la vista con el modelo. Aquí se gestionan acciones como login, envío de datos, validaciones, etc.

b. Base de Datos

Para el manejo de datos en tiempo real y la sincronización entre dispositivos, se evaluaron varias opciones de bases de datos.

Tabla 8. Comparación de gestores de base de datos

Característica	Firebase Realtime Database	MongoDB Realm	Amazon DynamoDB	SQL Server	MySQL
Actualización en tiempo real	Sí	Sí	Sí	No	No
Integración con Flutter	Alta	Media	Media	Media	Alta
Facilidad de configuración	Alta	Media	Baja	Baja	Media
Escalabilidad	Alta	Alta	Alta	Alta	Media

Firebase Realtime Database fue seleccionada para el proyecto porque naturalmente funciona con Flutter, es fácil de configurar y ofrece una sincronización de datos instantáneos, asegurando una interacción de usuario coherente y eficiente.

e. Herramientas de Monitoreo

Para implementar funcionalidades de monitoreo del uso de la aplicación, se consideran las siguientes herramientas disponibles en Flutter:

Tabla 9. Herramientas de monitoreo en Flutter

Herramienta	Descripción
usage_stats	Permite acceder a estadísticas de uso de aplicaciones en dispositivos Android.
battery_plus	Proporciona información sobre el estado de la batería del dispositivo.
connectivity_plus	Detecta cambios en la conectividad de red del dispositivo.
device_info_plus	Proporciona información sobre el dispositivo, incluido su modelo y SO.

Estas herramientas permiten la recopilación de información sobre las acciones del usuario y la condición del dispositivo, ayudando en la configuración de las características de monitoreo y análisis dentro de la aplicación.

3.1.2 Compatibilidad multiplataforma de Flutter en aplicaciones móviles

Flutter ofrece compatibilidad completa para desarrollo en Android e iOS, incluyendo acceso a hardware, servicios en la nube y componentes de UI. Su arquitectura basada en widgets y el hot reload agilizan el desarrollo y mantenimiento en múltiples plataformas.

Tabla 10. Compatibilidad multiplataforma de Flutter en aplicaciones móviles

Característica	Android	iOS	Observaciones
Compatibilidad general	Total	Total	Soporte completo en ambas plataformas móviles.
Acceso a cámara y galería	Sí	Sí	Funciona con plugins como image_picker, camera, etc.
GPS y localización	Sí	Sí	Compatible vía geolocator, location, etc.
Notificaciones push (FCM)	Sí	Sí	Requiere configuración adicional en iOS (APNs).
Autenticación Firebase	Sí	Sí	Soporte completo con firebase auth.
Integración con Firebase	Sí	Sí	Compatible con Firestore, Realtime Database, Storage, etc.

Característica	Android	iOS	Observaciones
Escaneo de códigos QR	Sí	Sí	Plugins como qr_code_scanner funcionan bien.
UI adaptable (responsive)	Sí	Sí	Requiere trabajo adicional en diseño responsivo.
Permisos de sistema	Sí	Sí	permission_handler gestiona permisos bien en ambas plataformas.
Actualización en tiempo real	Sí	Sí	Muy efectiva con StreamBuilder y Firebase.
Compatibilidad con dispositivos antiguos	Android 5.0+	iOS 11+	Versiones mínimas recomendadas para estabilidad.
Distribución (APK / IPA)	Google Play	App Store	Requiere firma digital en ambos casos.

3.1.3 Metodologías de desarrollo de aplicaciones móviles

Para el desarrollo de la aplicación móvil en este proyecto, fue crucial seleccionar un enfoque de trabajo flexible el cual ayudo a ajustarse a los cambios continuos, manteniendo la interacción regular con los usuarios y garantizando la finalización oportuna del producto. Esto fue importante considerando que el sistema será utilizado por personas con distintos niveles de experiencia tecnológica dentro de la comunidad.

En base a esto, se han analizado tres enfoques en el desarrollo de software: XP (programación extrema), Kanban y Mobile-D. La siguiente tabla resume sus principales características:

Tabla 11. Comparación de metodologías ágiles para desarrollo móvil

Criterio	XP (Extreme Programming)	Kanban	Mobile-D
Descripción	Metodología ligera basada en el manifiesto ágil. Se enfoca en la calidad del software, respetando alcance, tiempo, costo y valor.	Técnica visual basada en tableros que prioriza la organización del flujo de trabajo mediante tareas divididas.	Metodología ágil orientada a aplicaciones móviles. Enfatiza la interacción constante entre el equipo de desarrollo y el cliente.
Flexibilidad	Alta. Se adapta fácilmente a nuevos requisitos.	Alta. Se adapta a la distribución de trabajo.	Alta. Diseñada para cambios rápidos en arquitectura y requerimientos.

Criterio	XP (Extreme Programming)	Kanban	Mobile-D
Fases	Planificación, diseño, codificación, pruebas, entrega.	Flujo continuo de trabajo, sin fases estrictas.	Exploración, iniciación, producción, estabilización y pruebas.
Ventajas	Fomenta una programación bien organizada. Se ajusta a nuevas tecnologías.	Óptimo control de tareas. Evita sobrecarga de trabajo.	Bajo costo, tiempos de entrega definidos, gran adaptabilidad.
Desventajas	Puede volverse compleja en proyectos con equipos no familiarizados.	Limitado en proyectos más amplios o complejos.	No es escalable a proyectos grandes y tiene debilidades en la comunicación estructurada.

Tras revisar las características de cada enfoque, se determinó que la metodología más adecuada para este proyecto es Mobile-D. Su diseño específicamente orientado al desarrollo de aplicaciones móviles, junto con su flexibilidad ante cambios y tiempos de entrega definidos, la convierten en una excelente opción.

Además, al tratarse de un proyecto desarrollado por un equipo reducido, donde la interacción con los usuarios finales (representantes y residentes) es directa, Mobile-D permite ajustar rápidamente funcionalidades, realizar pruebas constantes y garantizar que la aplicación cumpla con las necesidades reales de la comunidad.

3.2 Desarrollo de la propuesta

Para el desarrollo de esta solución tecnológica, se eligió la metodología ágil Mobile-D, adecuada para aplicaciones debido a su enfoque iterativo, adaptable y a su entrega rápida. La propuesta se organizó en cinco etapas, comenzando con la investigación de las necesidades y finalizando con pruebas y estabilización.

3.2.1 Fase 1: Exploración

a. Establecimiento del grupo de interés

Las personas involucradas en el proyecto fueron:

- **Desarrollador**

Encargado de la creación de la aplicación, diseñar su estructura interna de la aplicación y configurar enlaces al servidor y la base de datos.

- **Representantes**

Responsable de regular la entrada a la comunidad, además de gestionar el manejo de registro dentro de la aplicación.

- **Residentes**

Usuarios de la aplicación que podrán acceder con su cuenta para ver notificaciones, registros o emitir alertas.

b. Recolección de requisitos iniciales

Según la revisión de encuestas y entrevistas, junto con la investigación sobre la temática, se identificaron las características necesarias y adicionales para la creación de la aplicación.

c. Requisitos funcionales

Tabla 12. Requisitos funcionales

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RF1	Registro de usuarios	Formulario donde se inscriben usuarios nuevos con datos esenciales y su rol..	Alta
RF2	Autenticación de usuarios	Inicio de sesión con correo electrónico y contraseña.	Alta
RF3	Registro de accesos	Registro automático de ingresos y salidas con hora y fecha.	Alta
RF4	Ubicación geográfica	Registro de la ubicación del ingreso usando el GPS del dispositivo.	Media
RF5	Historial de accesos	Consulta de registros por parte de los representantes.	Alta
RF6	Notificaciones push	Envío de alertas o información relevante a los usuarios.	Media

f. Requisitos no funcionales

Tabla 13. Requisitos no funcionales

ID	Requerimiento	Descripción	Prioridad
RNF1	Lenguaje de desarrollo	Se empleará el framework Flutter con lenguaje Dart.	Alta
RNF2	Plataforma	Desarrollo para dispositivos Android.	Alta
RNF3	Base de datos	Firebase Realtime Database para almacenamiento en la nube.	Alta
RNF4	Seguridad	Firebase Authentication y reglas de acceso a Firestore.	Alta
RNF5	Interfaz de usuario	Se diseñará una interfaz intuitiva, funcional, pero no necesariamente de alta estética.	Media
RNF6	Entorno de desarrollo	El proyecto será construido y probado utilizando Visual Studio Code .	Alta
RNF7	Idioma	La aplicación se desarrollará completamente en español.	Alta

g. Definición y alcance del sistema

- **Limitaciones**

- La aplicación necesita una conexión estable a Internet para sincronizar los datos con el framework Firebase.
- Solo está disponible para dispositivos con sistema operativo Android 9.0 o superior.

- **Establecimiento de categoría**

- El sistema está orientado a comunidades cerradas donde se requiera control de accesos, como la comunidad de Llimpe Grande.
- El backend se basa en Firebase, utilizado como un servicio Backend como Servicio (BaaS), por lo que no se requiere infraestructura propia para el almacenamiento de datos ni para la autenticación de usuarios.

- **Establecimiento del proyecto**

Se describe las herramientas usadas para la aplicación móvil

Visual Studio Code: Editor principal para escribir y compilar el código de la app.

Firebase: Plataforma de backend para autenticación de usuarios, almacenamiento en la base de datos y envío de notificaciones.

Flutter (Dart): Framework de desarrollo multiplataforma utilizado para la creación de la interfaz y la lógica de la aplicación.

GitHub: Plataforma para la gestión de versiones y repositorio centralizado del código fuente.

Git: Sistema de control de versiones utilizado para el seguimiento de cambios y la colaboración en entornos locales y remotos.

3.2.2 Fase 2: Inicialización

a. Configuración del entorno de desarrollo

Una vez concluida la etapa de exploración, se procedió a la instalación y configuración de las herramientas necesarias para el desarrollo de la aplicación móvil. Estas configuraciones permitieron optimizar el entorno para el diseño, prueba y despliegue de la solución tecnológica propuesta.

- **Tipo de aplicación:** Nativa para Android.
- **Lenguaje de programación:** Dart, utilizando el framework Flutter.
- **Base de datos en la nube:** Firebase Realtime Database.
- **Editor de código:** Visual Studio Code.

Estas herramientas fueron seleccionadas por su integración fluida, compatibilidad entre sí y por facilitar un desarrollo ágil, eficiente y flexible del sistema.

b. Preparación del ambiente

Se utilizaron las herramientas: Android Studio (JDK 17, mínimo SDK 28), Flutter 3.29.0, Dart 3.7.0, Firebase (Authentication, Realtime Database, Firebase Console).

c. Planificación por fases de desarrollo

El proceso de desarrollo se organizó en iteraciones, siguiendo los principios de la metodología Mobile-D, lo que permitió una evolución progresiva del sistema y facilitó la detección de errores y oportunidades de mejora. A continuación, se presenta en la Tabla 17 la estructura general del proyecto.

Tabla 14. Iteraciones de desarrollo

Fase	Iteración	Descripción
Exploración	Iteración 0	Identificación de actores (residentes, visitantes, portero), recopilación de requisitos funcionales y no funcionales, definición del alcance del sistema y selección de tecnologías.
Inicialización	Iteración 1	Configuración del entorno de desarrollo (Flutter, Android Studio, Firebase), estructura básica del proyecto y planificación del ciclo de trabajo.
	Iteración 2	Diseño inicial de la base de datos en Firebase Realtime Database, arquitectura de carpetas del proyecto y análisis detallado de requisitos.
	Iteración 3	Desarrollo del prototipo visual en Figma y diseño del flujo de pantallas (login, registro, dashboard, escaneo QR).
Producción	Iteración 4	Implementación del módulo de autenticación con Firebase (registro e inicio de sesión para residentes y guardias).
	Iteración 5	Desarrollo del módulo para generación y lectura de códigos QR para permitir accesos autorizados. Pruebas funcionales básicas.
	Iteración 6	Implementación del módulo de historial de accesos y gestión de entradas/salidas en tiempo real. Validación de datos en Firebase.
	Iteración 7	Desarrollo de la interfaz para administración de permisos (registro de visitantes, horarios y duración del acceso).
	Iteración 8	Integración de notificaciones push (para alertar a residentes sobre accesos) y optimización de la interfaz.
	Iteración 9	Vinculación de roles de usuario con funcionalidades específicas, pruebas de seguridad básicas (autenticación y control de rutas).
Estabilización	Iteración 10	Ajuste de base de datos, validación de interfaz en múltiples dispositivos, pruebas de conexión, carga y rendimiento.

Fase	Iteración	Descripción
Pruebas finales	Iteración 11	Pruebas completas del sistema móvil según los requisitos definidos, validación con usuarios reales (portero y residente). Documentación final del código.

d. Base de datos NoSQL

Para el desarrollo de la aplicación se optó por una base de datos NoSQL, debido a su flexibilidad y capacidad para adaptarse a estructuras de datos no predefinidas. Este tipo de tecnología es especialmente adecuada para aplicaciones móviles, ya que permite gestionar información dinámica y responder en tiempo real a los cambios que se producen durante la operación del sistema.

La solución seleccionada fue Firebase Realtime Database, por su capacidad de sincronizar datos de manera inmediata entre múltiples dispositivos. Esta funcionalidad es fundamental en un sistema de control de accesos, ya que permite que los registros, validaciones y permisos se actualicen automáticamente, sin requerir que los usuarios recarguen la aplicación.

Además, Firebase ofrece una integración directa con el framework Flutter, lo que facilita el proceso de implementación y permite concentrarse en el desarrollo de las funcionalidades específicas del sistema. Otro aspecto relevante es su soporte nativo para autenticación, el cual se integró sin complicaciones dentro del mismo entorno, garantizando una gestión de usuarios eficiente y segura.

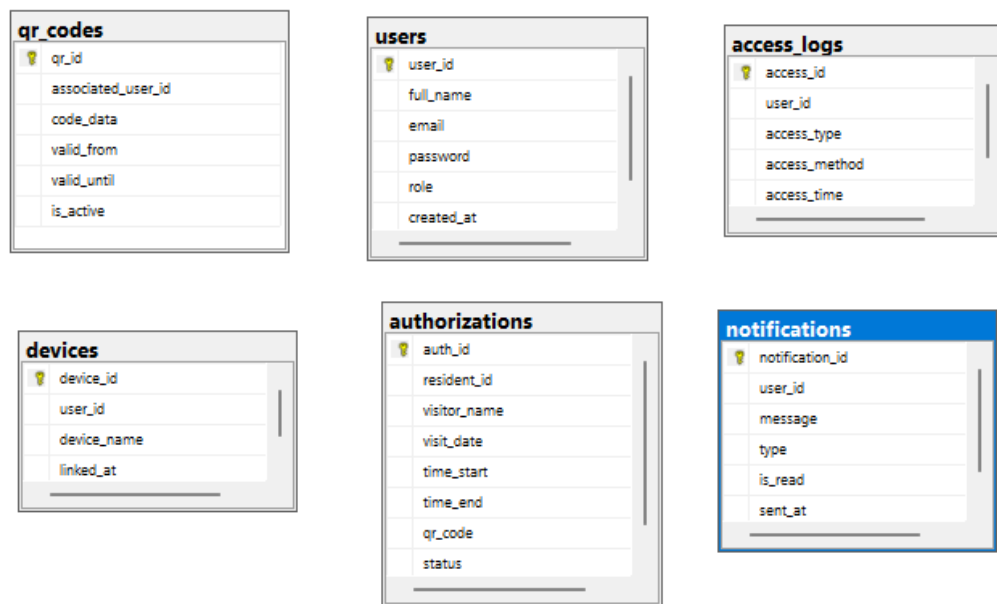


Figura 23. Colecciones de la base de datos

e. Arquitectura del software

La arquitectura adoptada para este proyecto sigue el patrón de Modelo-Vista-Controlador (MVC), el cual facilita una interacción eficiente y estructurada entre los usuarios y la aplicación. Este enfoque permite separar la lógica de la interfaz de usuario y la gestión de datos, lo que mejora la escalabilidad y el mantenimiento del sistema.

f. Revisión de requerimientos por tipo de usuario

Los requisitos fueron establecidos según los roles definidos, con el objetivo de ofrecer funcionalidades específicas a cada tipo de usuario.

Usuario Representante

- El representante de la comunidad podrá controlar el acceso de los habitantes a través de una interfaz que permita bloquear o permitir el acceso a la comunidad.
- El representante podrá gestionar las autorizaciones para visitantes y asignar permisos para ingresar a la comunidad.
- El representante podrá visualizar y generar reportes sobre la actividad de acceso y otras interacciones dentro de la comunidad.

Usuario Residente

- El residente podrá visualizar su perfil, historial de accesos y cualquier notificación relevante sobre el control de acceso.
- El residente podrá ver un mapa interactivo con la ubicación de la comunidad, permitiendo conocer el acceso y las salidas en tiempo real.
- El residente podrá recibir notificaciones sobre el estado de su acceso y cualquier actualización relacionada con el control de la comunidad.
- El residente podrá crear reportes relacionados con el acceso o eventos de emergencia dentro de la comunidad.

Usuario Guardia

- El guardia tendrá acceso a una interfaz que le permitirá verificar los accesos de los residentes en tiempo real.
- El guardia podrá ver las solicitudes de acceso y confirmar la entrada o salida de los residentes o visitantes.
- El guardia podrá recibir alertas o notificaciones cuando se detecte un comportamiento sospechoso o no autorizado.
- El guardia podrá generar reportes de incidencias sobre las entradas y salidas.

Usuario Supervisor

- El supervisor podrá acceder a toda la información de la comunidad, incluidos los registros de acceso, reportes generados por los residentes y acciones realizadas por los representantes.
- El supervisor podrá analizar y generar informes detallados sobre el acceso y uso de la comunidad, incluyendo estadísticas de acceso y control de entradas y salidas.

g. Funcionalidades confirmadas

Con base en el análisis funcional y los requerimientos derivados de las necesidades detectadas en la comunidad, se definieron las funcionalidades que ofrece la aplicación móvil desarrollada. Las acciones disponibles se clasificaron según los diferentes roles del sistema: Representante, Residente, Guardia y Supervisor.

Estas funcionalidades permiten un control eficiente de accesos, la gestión de incidentes, el seguimiento en tiempo real y la comunicación directa mediante alertas y notificaciones. A continuación, se detallan en las tablas respectivas las acciones que puede realizar cada perfil dentro del sistema.

Tabla 15. Funcionalidades para Representantes

Funcionalidad	Opción	Actividad	Observación
Registro/Login	- Correo		
- Contraseña	El representante debe ingresar sus credenciales para acceder.	Se validan los datos mediante Firebase Authentication.	
Registrar accesos	- Ingreso		
- Salida	Permite registrar manualmente entradas o salidas de visitantes.	Requiere capturar ubicación y, opcionalmente, una fotografía.	
Visualizar reportes	- Lista de reportes	Consulta de reportes enviados por residentes o guardias.	Puede filtrar por fecha o tipo de incidente.
Consultar mapa	- Geolocalización	Visualiza en el mapa los eventos reportados.	Se basa en coordenadas GPS de los incidentes.
Ver noticias	- Sección de noticias	Accede a noticias o comunicados de la comunidad.	Noticias gestionadas desde el panel de supervisión.

Tabla 16. Funcionalidades para Residentes

Funcionalidad	Opción	Actividad	Observación
Registro/Login	- Correo		
- Contraseña	Accede al sistema mediante correo y contraseña.	La validación se gestiona con Firebase.	
Reportar incidentes	- Crear reporte	Envío de incidentes o comportamientos sospechosos.	Incluye descripción, ubicación y categoría.
Consultar mapa	- Visualización geográfica	Permite ubicar zonas donde han ocurrido incidentes.	El mapa recibe datos en tiempo real.
Ver noticias	- Lectura de publicaciones	Accede a avisos importantes.	La sección es de solo lectura.

Funcionalidad	Opción	Actividad	Observación
Botón de emergencia	- Emergencia	Activa un botón para alertar sobre situaciones urgentes.	Incluye geolocalización automática.
Ver mis reportes	- Historial personal	Consulta de reportes previamente emitidos.	Ordenados por fecha y tipo de evento.

Tabla 17. Funcionalidades para Guardias

Funcionalidad	Opción	Actividad	Observación
Registro/Login	- Correo - Contraseña	Ingreso al sistema mediante autenticación.	Rol validado desde Firestore.
Registrar accesos	- Ingreso - Salida	Control de entrada y salida de personas en el recinto.	Registro acompañado de hora, foto y ubicación.
Consultar mapa	- Mapa de eventos	Visualización de reportes recientes o zonas en vigilancia.	Información cargada dinámicamente desde la base de datos.
Emergencia	- Activación rápida	Botón para alertar en caso de amenazas inmediatas.	Solo disponible si hay conexión activa.
Ver perfil	- Perfil personal	Revisión de su cuenta y ajustes básicos.	Puede cambiar algunos datos desde la app.

Tabla 18. Funcionalidades para Supervisor

Funcionalidad	Opción	Actividad	Observación
Registro/Login	- Autenticación	Acceso completo a la aplicación como administrador.	Validado con credenciales específicas.
Visualizar reportes	- Lista de reportes	Consulta todos los reportes generados por cualquier rol.	Puede ver detalles ampliados.
Generar reporte PDF	- Exportar a PDF	Permite convertir reportes a formato PDF.	Usa una función interna para la generación.
Generar Excel	- Exportar registros	Permite obtener datos tabulados en Excel.	Útil para auditorías y seguimientos.
Consultar mapa	- Geolocalización completa	Visualiza todas las incidencias georreferenciadas.	Vista extendida sin filtros.
Noticias	- Sección de noticias	Lee o crea comunicados informativos.	Puede gestionar el contenido de las noticias.
Ver perfil	- Información personal	Visualiza su cuenta y modifica datos básicos.	Con privilegios de modificación limitados a su información.

h. Diagramas de casos de uso

Los diagramas de casos de uso facilitan el reconocimiento visual de la interacción entre cada clase de usuario y el sistema, señalando las funciones particulares que están a su disposición.

Diagrama de caso de uso del Representante

El usuario representante tiene acceso a funciones críticas relacionadas con la administración y supervisión de accesos. Sus principales interacciones con la aplicación incluyen el inicio de sesión, la gestión de ingresos y salidas de personas, la consulta de reportes generados por otros usuarios y la visualización de noticias informativas. Asimismo, puede utilizar el botón de emergencia para generar alertas en tiempo real. Estas funcionalidades se representan en la Figura 24.

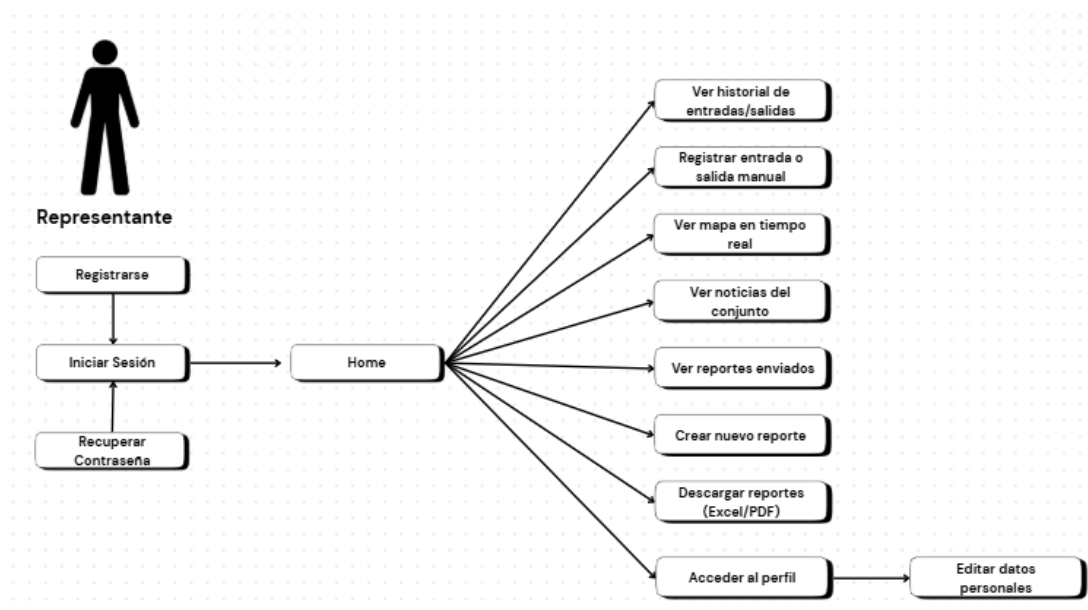


Figura 24. Caso de uso representante

Diagrama de caso de uso del Residente

El residente interactúa con el sistema principalmente a través de la creación de reportes de incidentes y la recepción de alertas relevantes en su entorno. También puede consultar su historial de accesos, visualizar eventos en el mapa, revisar noticias importantes y activar el botón de emergencia en situaciones críticas. Todas estas acciones están reflejadas en la Figura 25.

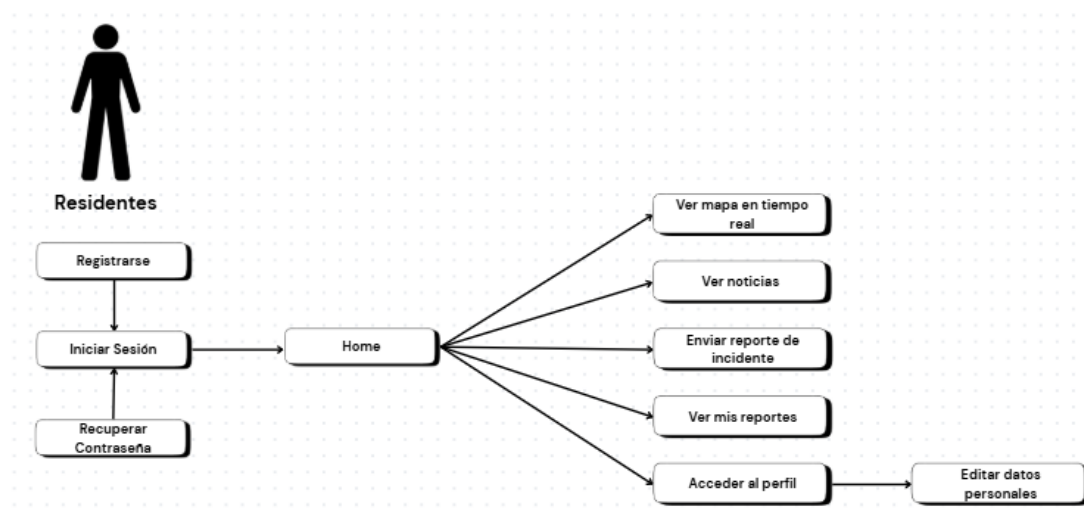


Figura 25. Caso de uso residente

Diagrama de caso de uso del Guardia

El guardia cumple un rol operativo clave en el control físico de accesos. Entre sus acciones se encuentran el registro de ingresos y salidas, la consulta de mapas para ubicar incidentes recientes, la activación de emergencias y la visualización de su propio perfil. Estas interacciones se resumen gráficamente en la Figura 26.

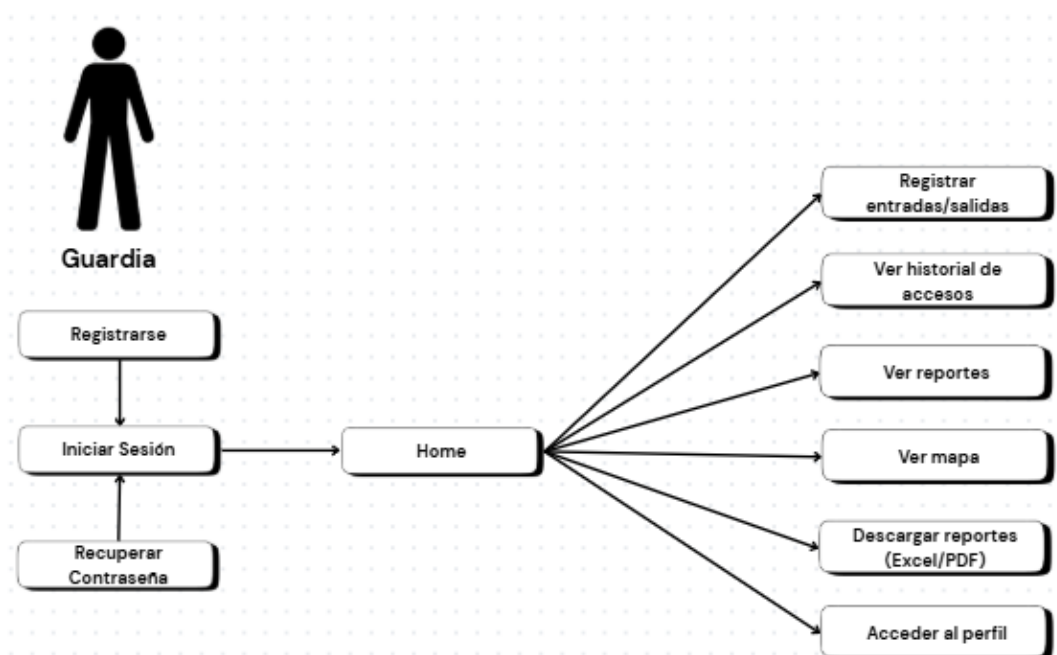


Figura 26. Caso de uso guardia

Diagrama de caso de uso del Supervisor

El supervisor tiene un conjunto de funciones ampliadas respecto a otros perfiles. Sus acciones incluyen la visualización de todos los reportes, la generación de archivos PDF y Excel, el acceso a noticias de la comunidad y la consulta completa de mapas con geolocalización de eventos. Además, puede modificar su perfil. La Figura 27 representa estos casos de uso.

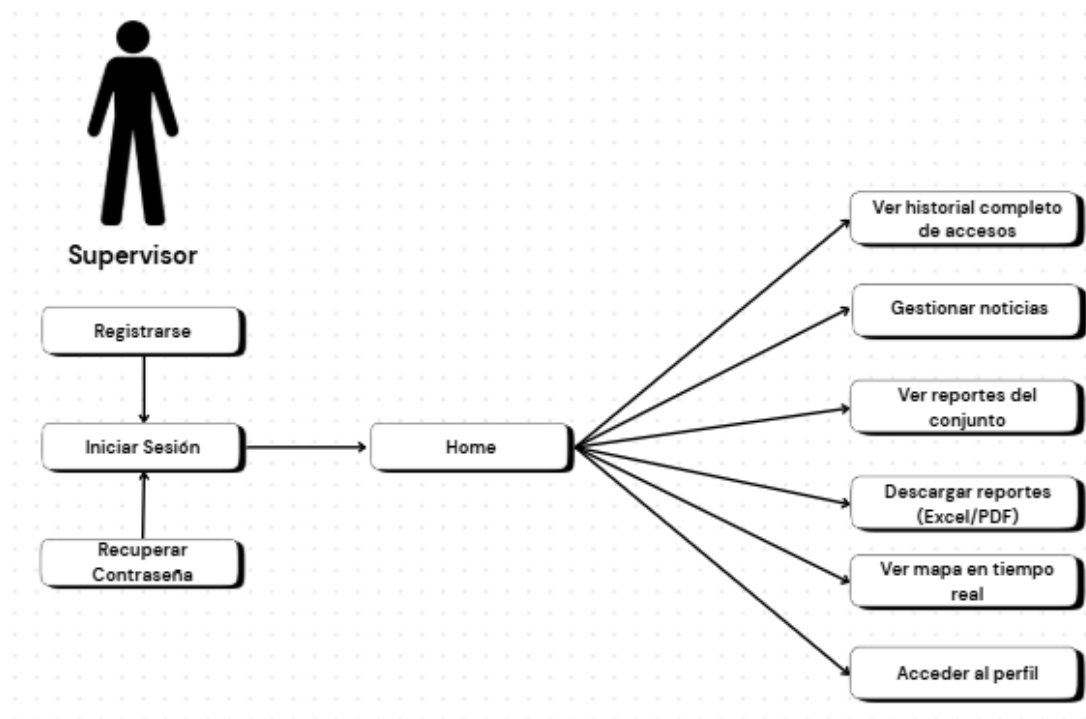


Figura 27. Caso de uso supervisor

i. Prototipo de la aplicación

- **Prototipo de aplicación para Representantes**

Se desarrollaron prototipos visuales destinados a cubrir las funcionalidades correspondientes al rol de representante. Cada una de las vistas incluye herramientas necesarias para la consulta de entradas y salidas, recepción de alertas, generación de reportes y visualización del entorno residencial en tiempo real.

Registro e Inicio de sesión

La Figura 28 representa la pantalla de registro e inicio de sesión. Se incluyen campos obligatorios como correo electrónico y contraseña. Los datos ingresados deben ser correctos para acceder de manera segura a la plataforma.



The image displays two mobile app screens side-by-side. The left screen is for login, featuring a 'Correo' field, a 'Contraseña' field, a 'Recordarme' checkbox, and an 'Iniciar Sesión' button. Below the button is a link 'No tienes cuenta? Regístrate.'. The right screen is for registration, featuring a 'Nombre' field, a 'Correo electrónico' field, a 'Contraseña' field, and a 'Confirmar contraseña' field. Below these fields is a 'Registrarse' button and a link 'Ya tienes cuenta? Inicia sesión'.

Left Screen (Login):

- Correo
-
- ☐ Recordarme
- Contraseña
-
-
- No tienes cuenta? Regístrate.

Right Screen (Registration):

- Regístrate
- Nombre
-
- Correo electrónico
-
- Contraseña
-
- Confirmar contraseña
-
-
- Ya tienes cuenta? Inicia sesión

Figura 28. Prototipo de la pantalla de registro e inicio de sesión.

Home

En la Figura 29 se muestra la pantalla de inicio del representante. Desde aquí puede acceder a los registros de ingreso/salida, crear reportes de incidentes, visualizar el mapa del conjunto y consultar noticias relevantes.

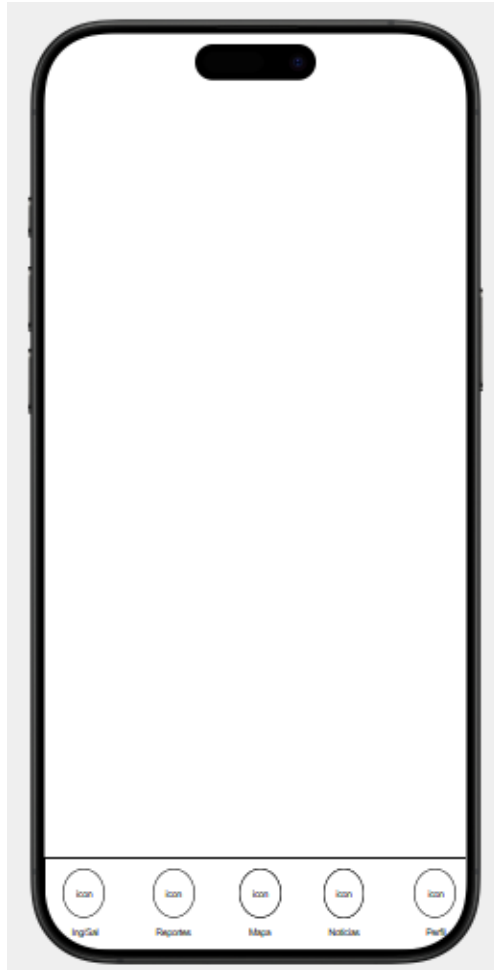


Figura 29. Prototipo de la pantalla Home para representante.

Registro de Ingresos y Salidas

La Figura 30 muestra la sección destinada al monitoreo de accesos. Permite consultar registros anteriores, aplicar filtros por fecha o usuario y validar movimientos con soporte de ubicación y evidencia visual.

Control de Ingreso y Salida

Tipo de Acceso: Ingreso ▼

Nombre:

Apellido:

Cédula:

Placa de vehículo (Opcional):

Motivo de visita:

Registrar

Exportar PDF Exportar Excel

Figura 30. Prototipo de la pantalla de registros de accesos.

Reportes

En la Figura 31 se detalla la vista para el envío de nuevos reportes. El representante puede especificar tipo de incidente, ubicación y agregar descripción detallada.

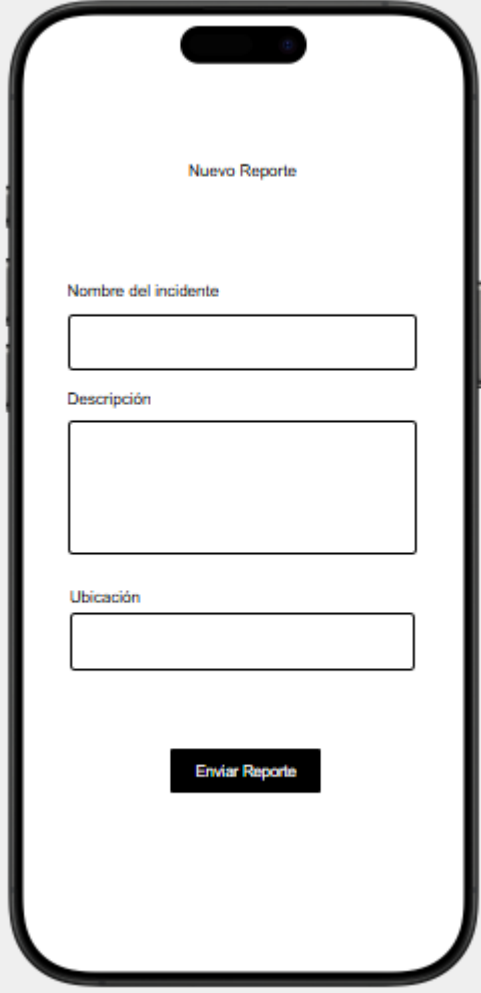
A mobile app prototype for a 'Nuevo Reporte' (New Report) screen. The screen is white with a black border. At the top, there is a black notch. Below the notch, the title 'Nuevo Reporte' is centered in a small, dark font. The form consists of three input fields stacked vertically. The first field is labeled 'Nombre del incidente' and is a single-line text box. The second field is labeled 'Descripción' and is a larger, multi-line text box. The third field is labeled 'Ubicación' and is a single-line text box. At the bottom of the form, there is a black button with the text 'Enviar Reporte' in white.

Figura 31. Prototipo de la pantalla de nuevo reporte.

Noticias

La Figura 32 representa la sección de noticias. En esta vista, el representante puede mantenerse informado sobre anuncios, normas o situaciones relevantes del conjunto.

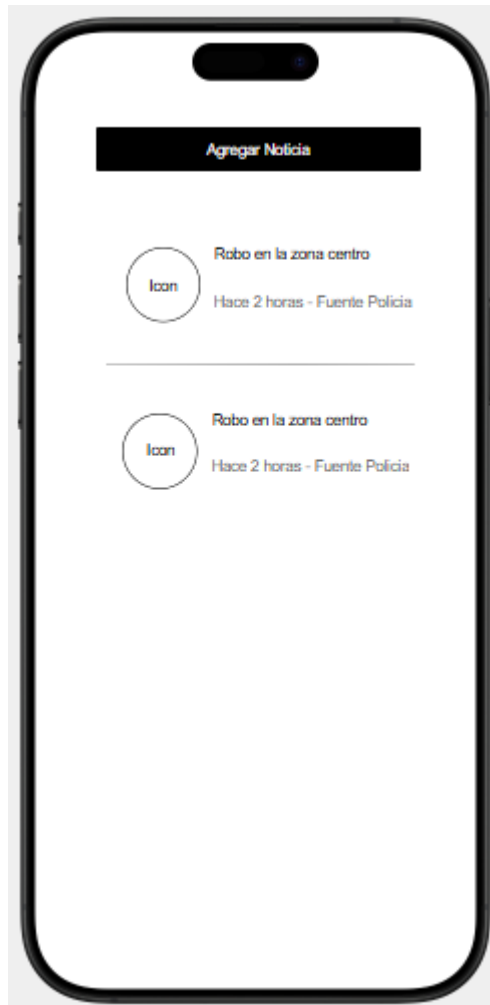


Figura 32. Prototipo de la pantalla de noticias.

- **Prototipo de aplicación para Residentes**

El diseño de la interfaz destinada a residentes responde a sus funciones esenciales como el envío de reportes, visualización de accesos personales y recepción de alertas comunitarias.

Home

La Figura 33 presenta la vista inicial del residente, desde donde puede acceder a reportes previos, generar nuevos informes de incidentes, consultar el mapa de seguridad y revisar noticias del conjunto.



Figura 33. Prototipo de la pantalla Home para residente

Mis Reportes

La Figura 34 muestra la sección dedicada a los reportes realizados por el residente. Aquí es posible verificar el estado de los reportes enviados, así como los detalles relacionados con cada uno.

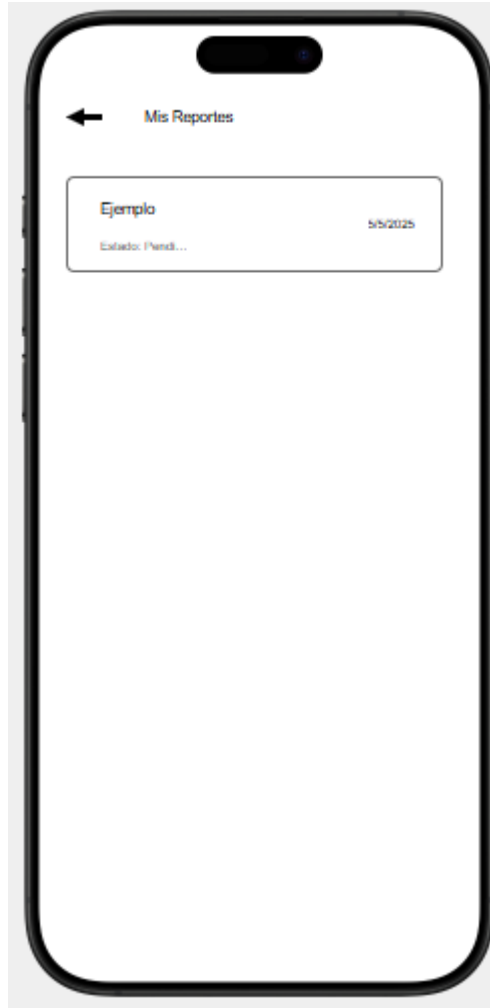


Figura 34. Prototipo de la pantalla de mis reportes.

- **Prototipo de aplicación para Guardia**

Se diseñaron prototipos exclusivos para el guardia, centrados en la validación y registro de entradas y salidas, además de contar con funcionalidades para el control visual del perímetro.

Registro de accesos

La Figura 35 refleja la interfaz para registrar manualmente el ingreso o salida de personas al conjunto. Se incluyen opciones para registrar la hora, y verificar con el sistema de ubicación.

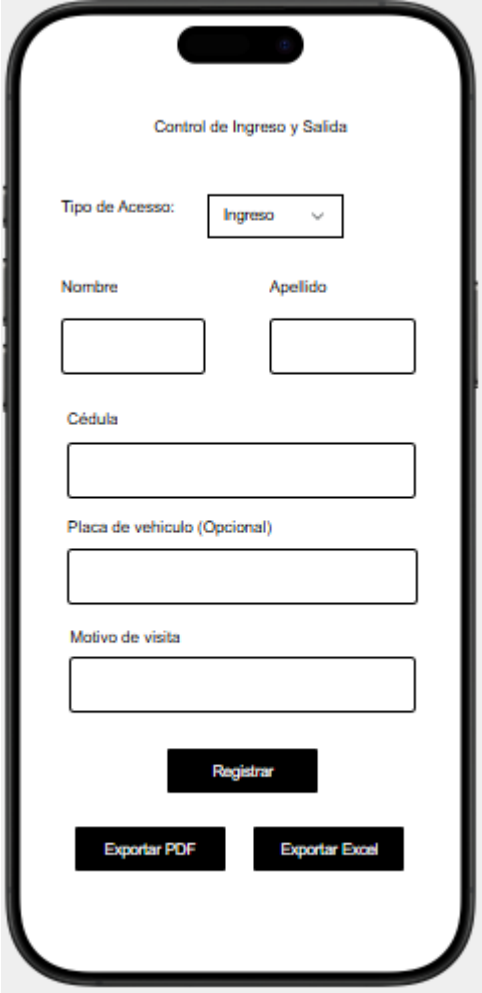
A mobile application prototype for access control. The screen is titled "Control de Ingreso y Salida". It features a dropdown menu for "Tipo de Acceso:" with "Ingreso" selected. Below this are two input fields for "Nombre" and "Apellido". A single input field for "Cédula" follows. Then, an optional input field for "Placa de vehículo (Opcional)". A final input field for "Motivo de visita". At the bottom, there are three buttons: "Registrar" in the center, and "Exportar PDF" and "Exportar Excel" side-by-side at the bottom.

Figura 35. Prototipo de la pantalla de registro de accesos

- **Prototipo de aplicación para Supervisor**

El supervisor tiene acceso ampliado a todas las funcionalidades administrativas, con herramientas específicas para generación de reportes y control de información general del sistema.

Gestión de reportes

En la Figura 36 se presenta la sección que permite generar reportes en formato Excel y PDF.

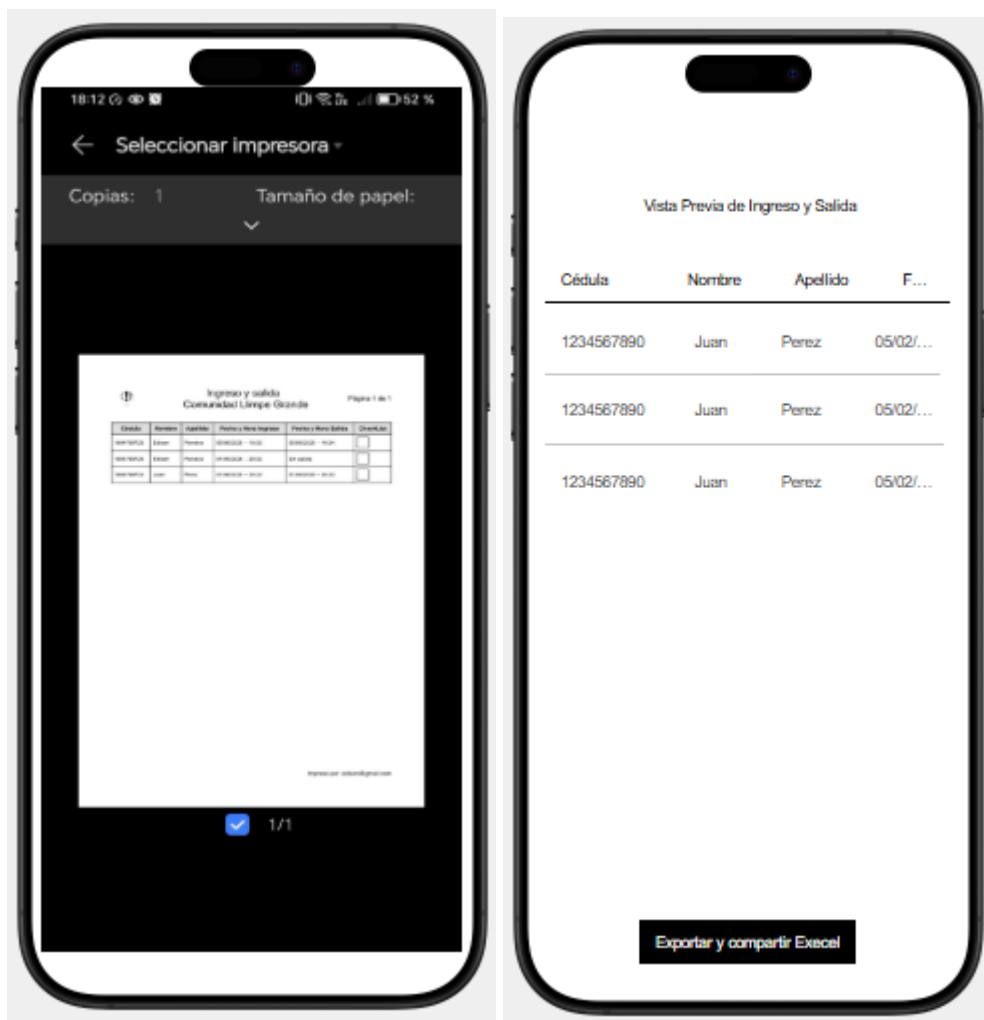


Figura 36. Prototipo de la pantalla de generación de reportes.

Panel general

La Figura 37 muestra la pantalla principal para el supervisor, desde la cual puede acceder a todos los módulos: entradas/salidas, reportes, mapa, noticias y perfil de usuarios.

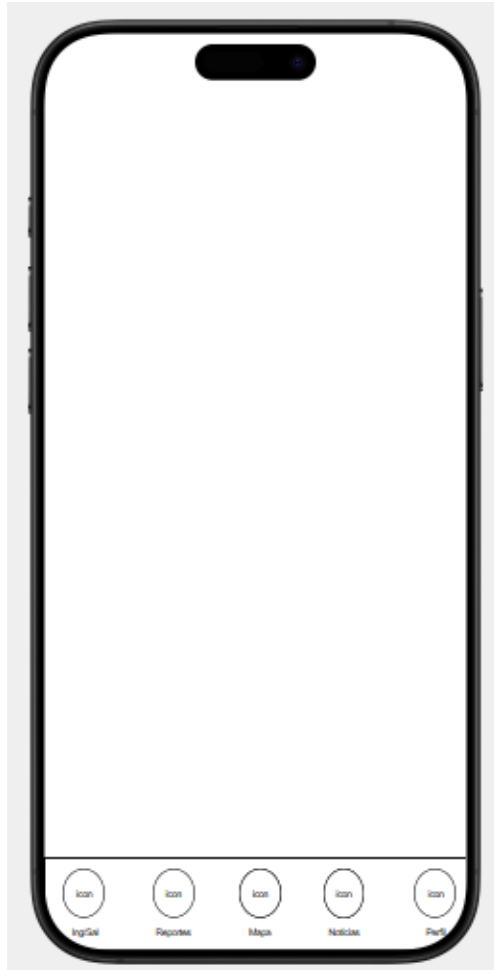


Figura 37. Prototipo de la pantalla principal de supervisor.

3.2.3 Fase 3: Producción

a. Backend

Para el desarrollo del backend se empleó Firebase, ya que ofrece herramientas nativas que facilitan la conexión directa con las aplicaciones móviles desarrolladas en Flutter. Gracias a sus servicios como Firestore, Authentication y Cloud Messaging, se logró estructurar una arquitectura sólida basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), permitiendo una interacción ordenada entre los datos, las interfaces y las funciones lógicas del sistema.

Arquitectura MVC para la creación del manejo de Representantes

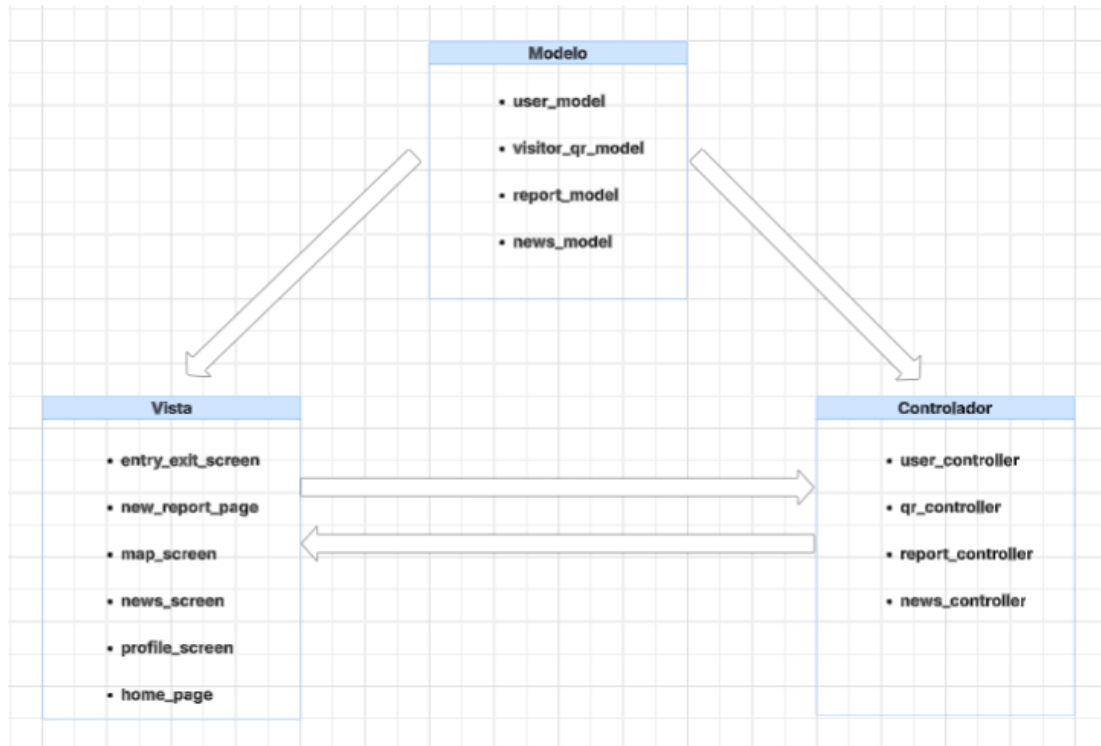


Figura 38. Arquitectura MVC para la creación del manejo de Representantes

Arquitectura MVC para la creación del manejo de Residentes

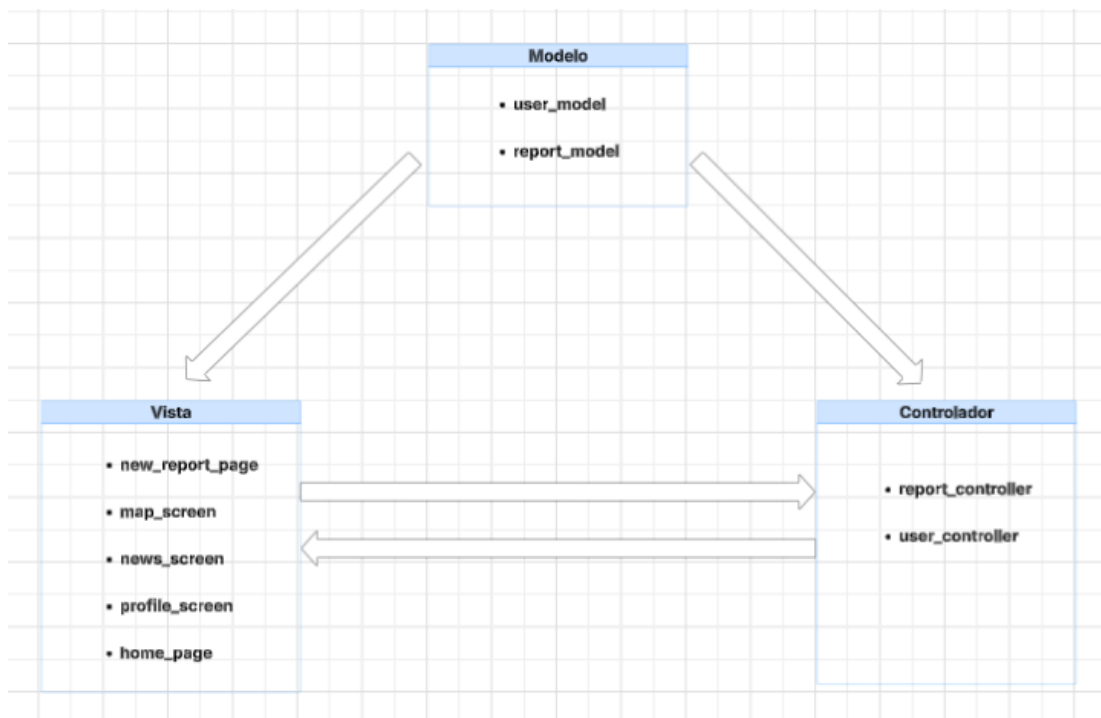


Figura 39. Arquitectura MVC para la creación del manejo de Residentes

Arquitectura MVC para la creación del manejo de Guardia

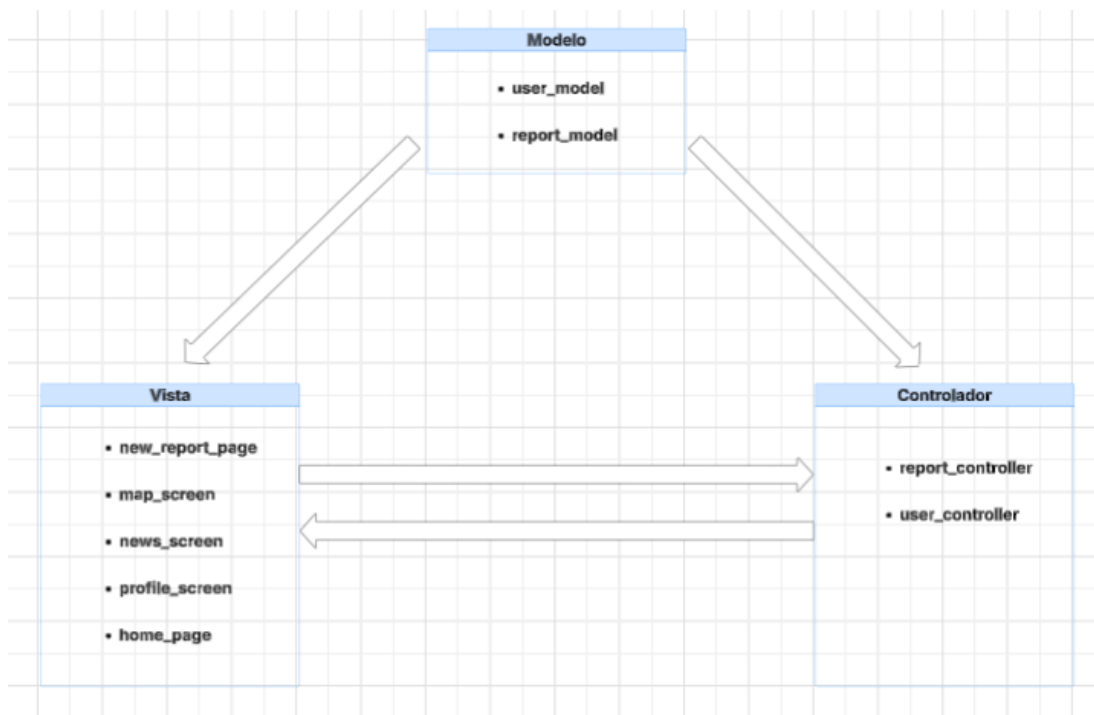


Figura 40. Arquitectura MVC para la creación del manejo de Guardia

Arquitectura MVC para la creación del manejo de Supervisor

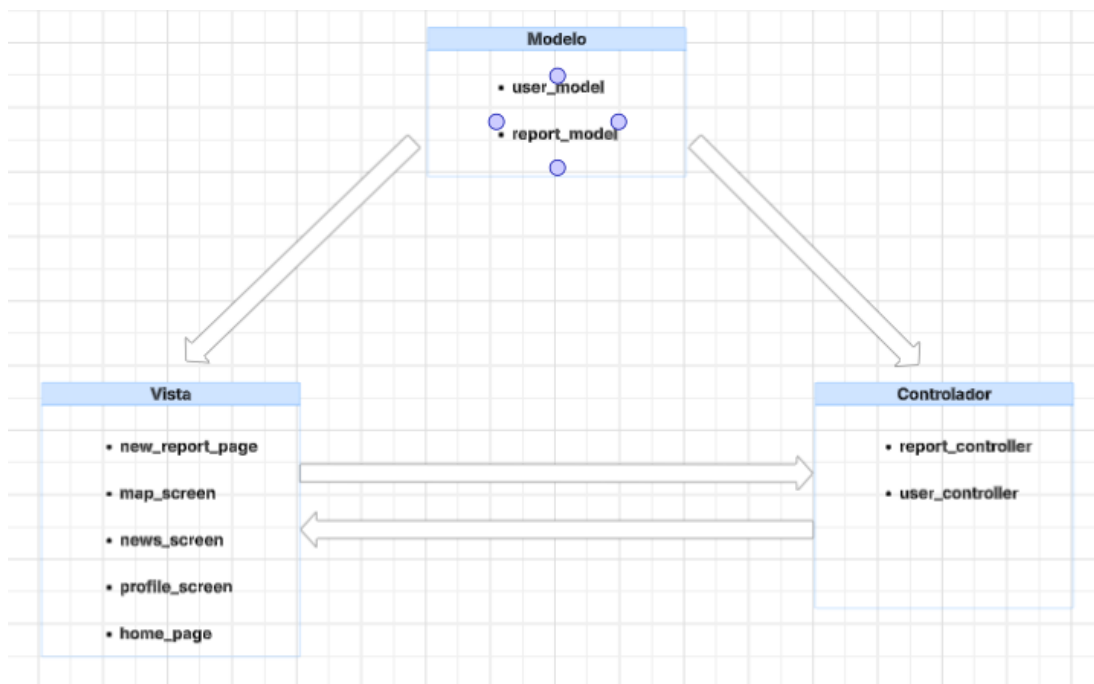


Figura 41. Arquitectura MVC para la creación del manejo de Supervisor

b. Storycards

Las storycards documentan las tareas específicas desarrolladas durante la producción. Cada una detalla su tipo, nivel de esfuerzo, prioridad y las fechas clave de ejecución.

- **Registro de usuario**

Formulario que permite a los usuarios crear una cuenta ingresando nombre, correo electrónico y contraseña. Se validan los datos antes de registrarse correctamente.

Tabla 19. Storycard de registro de usuario

StoryCard – Registro de usuario				
Nº	Tipo	Dificultad	Esfuerzo	Prioridad
1	Nuevo	Media	Medio	Alta
Descripción	El usuario debe completar todos los campos para registrarse correctamente.			
Excepción	No se permite registrar usuarios con datos incompletos.			
Fecha	Acción		Comentarios	
9/5/2025	Definido		Sin comentarios	
10/5/2025	Implementado		Sin comentarios	
11/5/2025	Ejecutado		Sin comentarios	
12/5/2025	Verificado		Sin comentarios	

Función _register

Se presenta la función encargada de realizar el inicio de sesión del usuario mediante Firebase Authentication. Esta permite validar las credenciales, obtener el token FCM y redirigir al usuario a la pantalla principal tras un inicio exitoso. El proceso completo puede observarse en la figura 42.

```

void _register() async {
  if (!_formKey.currentState!.validate()) return;

  setState(() {
    _isLoading = true;
  });

  try {
    // Crear usuario en Firebase Auth
    UserCredential userCredential = await _auth
      .createUserWithEmailAndPassword(
        email: _emailController.text.trim(),
        password: _passwordController.text.trim(),
      );

    // Obtener token de FCM
    String? fcmToken = await FirebaseMessaging.instance.getToken();

    // Guardar en Firestore
    await FirebaseFirestore.instance
      .collection('users')
      .doc(userCredential.user!.uid)
      .set({
        'nombre': _nameController.text.trim(),
        'apellido': _lastnameController.text.trim(),
        'telefono': _phoneController.text.trim(),
        'email': _emailController.text.trim(),
        'rol': _selectedRol,
        'fcmToken': fcmToken, // Guardar token
      });
  } catch (e) {
    // Manejar errores
  }
}

```

Figura 42. Código de registro de usuario

- **Iniciar sesión**

Permite a los usuarios acceder a la aplicación mediante el ingreso de sus credenciales (correo y contraseña).

Tabla 20. Storycard de iniciar sesión

StoryCard – Iniciar sesión				
Nº	Tipo	Dificultad	Esfuerzo	Prioridad
2	Nuevo	Media	Medio	Alta
Descripción	Iniciar sesión solo para usuarios registrados.			
Excepción	Acceso restringido para usuarios no registrados.			
Fecha	Acción		Comentarios	
13/5/2025	Definido		Sin comentarios	
14/5/2025	Implementado		Sin comentarios	
15/5/2025	Ejecutado		Sin comentarios	
16/5/2025	Verificado		Sin comentarios	

Función _login

Se muestra en la figura 43 la funcionalidad para iniciar sesión para usuarios representantes mediante correo y contraseña, utilizando Firebase Authentication.

```
void _login() async {
  if (!_formKey.currentState!.validate()) return;

  setState(() {
    _isLoading = true;
  });

  try {
    UserCredential userCredential = await _auth.signInWithEmailAndPassword(
      email: _emailController.text.trim(),
      password: _passwordController.text.trim(),
    );

    String? fcmToken = await FirebaseMessaging.instance.getToken();

    await FirebaseFirestore.instance
      .collection('users')
      .doc(userCredential.user!.uid)
      .update({'fcmToken': fcmToken});

    // ignore: use_build_context_synchronously
    ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
      const SnackBar(content: Text("Sesión iniciada correctamente")),
    );

    Navigator.pushReplacement(
      // ignore: use_build_context_synchronously
      context,
      MaterialPageRoute(builder: (context) => const HomePage()),
    );
  }
}
```

Figura 43. Código de inicio de sesión

- **Recuperar contraseña**

Facilita la recuperación de acceso mediante el envío de un enlace al correo electrónico registrado, en caso de haber olvidado la contraseña.

Tabla 21. Storycard de recuperar contraseña

StoryCard – Recuperar contraseña				
Nº	Tipo	Dificultad	Esfuerzo	Prioridad
3	Nuevo	Baja	Baja	Media
Descripción	Los usuarios podrán recuperar su contraseña mediante correo electrónico.			
Excepción	Si el correo no existe, se notifica al usuario.			
Fecha	Acción		Comentarios	
17/5/2025	Definido		Sin comentarios	
18/5/2025	Implementado		Sin comentarios	
19/5/2025	Ejecutado		Sin comentarios	
20/5/2025	Verificado		Sin comentarios	

Función _resetPassword

En la figura 44 se observa la opción para restablecer la contraseña, la cual envía un correo de recuperación al usuario a través del servicio de autenticación de Firebase.

```

void _resetPassword() async {
  if (_emailController.text.isEmpty) {
    ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
      const SnackBar(
        content: Text(
          "Por favor, ingresa tu correo para recuperar la contraseña.",
        ), // Text
      ), // SnackBar
    );
    return;
  }

  try {
    await _auth.sendPasswordResetEmail(email: _emailController.text.trim());
    ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
      const SnackBar(
        content: Text(
          "Correo de recuperación enviado. Revisa tu bandeja de entrada.",
        ), // Text
      ), // SnackBar
    );
  } on FirebaseAuthException catch (e) {
    ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
      const SnackBar(
        content: Text("Error al enviar correo: ${e.message}"),
      ),
    );
  }
}

```

Figura 44. Código de Recuperar contraseña

- Registro de reportes

Permite a los residentes enviar un reporte con descripción, fecha y ubicación en caso de situaciones sospechosas o inseguras.

Tabla 22. Storycard de reportar incidente

StoryCard – Registro de reportes				
N°	Tipo	Dificultad	Esfuerzo	Prioridad
4	Nuevo	Media	Alto	Alta
Descripción	Permite crear y almacenar reportes de incidentes dentro de la comunidad.			
Excepción	Solo usuarios autenticados pueden enviar reportes.			
Fecha	Acción		Comentarios	
21/5/2025	Definido		Sin comentarios	
22/5/2025	Implementado		Sin comentarios	
23/5/2025	Ejecutado		Sin comentarios	
24/5/2025	Verificado		Sin comentarios	

Función _submitReport

En la figura 45 se presenta la funcionalidad que permite enviar un reporte de incidente, donde el usuario debe completar los campos requeridos y la información es almacenada en la base de datos mediante Firebase Firestore.

```

void _submitReport() async {}
final incidentName = _incidentNameController.text.trim();
final description = _descriptionController.text.trim();
final location = _locationController.text.trim();

if (incidentName.isEmpty || description.isEmpty || location.isEmpty) {
  ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
    const SnackBar(content: Text('Por favor, completa todos los campos')),
  );
  return;
}

try {
  final user = FirebaseAuth.instance.currentUser;

  if (user == null) {
    ScaffoldMessenger.of(
      context,
    ).showSnackBar(const SnackBar(content: Text('Usuario no autenticado')));
    return;
  }

  final now = DateTime.now();
  final reportData = {
    'title': incidentName,
    'description': description,
    'location': location,
    'coordinates': '',
    'status': 'pendiente',
    'createdAt': now.toIso8601String(),
  };
}

```

Figura 45. Código de enviar reporte

- **Visualización de mapa**

Presenta un mapa dinámico.

Tabla 23. Storycard de visualización de mapa

StoryCard – Visualización de mapa				
Nº	Tipo	Dificultad	Esfuerzo	Prioridad
5	Nuevo	Media	Medio	Media
Descripción	Muestra un mapa interactivo con ubicaciones clave de la comunidad.			
Fecha	Acción		Comentarios	
25/5/2025	Definido		Sin comentarios	
26/5/2025	Implementado		Sin comentarios	
27/5/2025	Ejecutado		Sin comentarios	
28/5/2025	Verificado		Sin comentarios	

Función _centerMap

```

final MapController _mapController = MapController();
String selectedMapStyle = 'satellite-v9'; // Estilo de mapa por defecto

final Map<String, String> mapStyles = {
  'Calles': 'streets-v12',
  'Satélite': 'satellite-v9',
};

@override
void initState() {
  super.initState();
  // Usamos las coordenadas pasadas al constructor
  currentPosition = LatLng(widget.latitude, widget.longitude);
}

void _centerMap() {
  _mapController.move(currentPosition, 15);
}

```

Figura 46. Código de visualización de mapa

- **Registro de Ingreso y Salida**

Presenta el registro de ingresos y salidas.

Tabla 24. Storycard de ingreso y salida

StoryCard – Ingreso y salida				
Nº	Tipo	Dificultad	Esfuerzo	Prioridad
6	Nuevo	Alta	Alta	Alta
Descripción	Muestra un mapa interactivo con ubicaciones clave de la comunidad.			
Fecha	Acción		Comentarios	
29/5/2025	Definido		Sin comentarios	
30/5/2025	Implementado		Sin comentarios	
31/5/2025	Ejecutado		Sin comentarios	
01/5/2025	Verificado		Sin comentarios	

Función _registerAccess

```
Future<void> _registerAccess() async {
  String cedula = _idController.text.trim();

  if (!_formKey.currentState!.validate()) return;

  final dni = _idController.text.trim();

  if (_accessType == 'Ingreso') {
    if (await cedulaTieneIngresoSinSalidaHoy(cedula)) {
      // Mostrar alerta
      ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
        SnackBar(content: Text('Esta cédula ya fue registrada hoy.')),
      );
      _clearControllers();
      return;
    }

    await FirebaseFirestore.instance.collection('access').add({
      'name': _nameController.text.trim(),
      'lastname': _lastnameController.text.trim(),
      'dni': dni,
      'plate': _plateController.text.trim(),
      'reason': _reasonController.text.trim(),
      'dateIn': Timestamp.now(),
      'dateOut': null,
      'timestamp': FieldValue.serverTimestamp(),
    });

    ScaffoldMessenger.of(context).showSnackBar(
      SnackBar(content: Text('Ingreso registrado exitosamente.'))
    );
  }
}
```

Figura 47. Código de ingreso y salida

- **Generar reporte PDF**

Exporta los datos de accesos en un archivo PDF y Excel, útil para respaldos o entregas institucionales.

Tabla 25. Storycard de generar reporte Pdf

StoryCard – Generar reportes				
Nº	Tipo	Dificultad	Esfuerzo	Prioridad
7	Nuevo	Media	Media	Media
Descripción	El sistema debe permitir la generación de reportes.			
Excepción	Solo disponibles para usuarios con rol de representante, guardia y supervisor.			
Fecha	Acción		Comentarios	
02/5/2025	Definido		Sin comentarios	
03/5/2025	Implementado		Sin comentarios	
04/5/2025	Ejecutado		Sin comentarios	
04/5/2025	Verificado		Sin comentarios	

Función generatePDF

En la figura 48 se muestra la funcionalidad para generar un documento PDF que detalla los registros de ingreso y salida de los usuarios, incluyendo cédula, nombres, fechas y un espacio de verificación visual, todo ello exportado con encabezado, pie de página y logo institucional.

```
static Future<Uint8List> generatePdf(
  List<Map<String, dynamic>> datosAccesos,
) async {
  final pdf = pw.Document();
  final user = FirebaseAuth.instance.currentUser;

  // Cargar logo
  final logoData = await rootBundle.load('assets/images/Logo.png');
  final logoImage = pw.MemoryImage(logoData.buffer.asUint8List());

  pdf.addPage(
    pw.MultiPage(
      pageFormat: PdfPageFormat.a4,
      header:
        (pw.Context context) => pw.Row(
          mainAxisAlignment: pw.MainAxisAlignment.spaceBetween,
          children: [
            pw.Image(logoImage, width: 50, height: 50),
            pw.Text(
              'Ingreso y salida \n Comunidad Llimpe Grande',
              style: pw.TextStyle(fontSize: 18,),
              textAlign: pw.TextAlign.center
            ), // pw.Text
            pw.Text(
              'Página ${context.pageNumber} de ${context.pagesCount}',
              style: pw.TextStyle(fontSize: 12),
            ), // pw.Text
          ],
        ), // pw.Row
  );
}
```

Figura 48. Código de generar reporte PDF

- **Generar reporte Excel**

Exporta los datos de ingreso y salidas en un archivo Excel.

Tabla 26. Storycard de generar reporte Excel

StoryCard – Generar reporte Excel				
Nº	Tipo	Dificultad	Esfuerzo	Prioridad
8	Nuevo	Media	Media	Media
Descripción	El sistema debe permitir la generación de reportes.			
Excepción	Solo disponibles para usuarios con rol de representante, guardia y supervisor.			
Fecha	Acción		Comentarios	
05/5/2025	Definido		Sin comentarios	
06/5/2025	Implementado		Sin comentarios	
06/5/2025	Ejecutado		Sin comentarios	
06/5/2025	Verificado		Sin comentarios	

Función generateExcel

```
static Future<Uint8List> generateExcel(List<Map<String, dynamic>> ingresos) async {
  final excel = Excel.createExcel();
  final sheet = excel['Sheet1'];

  // Encabezados similares al PDF
  sheet.appendRow([
    'Cédula',
    'Nombre',
    'Apellido',
    'Fecha Ingreso',
    'Hora',
    'CheckList'
  ]);

  for (var ingreso in ingresos) {
    final fechaIngreso = DateTime.tryParse(ingreso['dateIn'] ?? '') ?? DateTime.now();
    final fechaFormateada =
      "${fechaIngreso.day}/${fechaIngreso.month}/${fechaIngreso.year}";
    final horaFormateada =
      "${fechaIngreso.hour}:${fechaIngreso.minute.toString().padLeft(2, '0')}";

    sheet.appendRow([
      ingreso['id'] ?? 'Desconocido',
      ingreso['name'] ?? '',
      ingreso['lastname'] ?? '',
      fechaFormateada,
      horaFormateada,
      '',
    ]);
  }
}
```

Figura 49. Código de generar reporte Excel

3.2.4 Fase 4: Estabilización

Mejoras en mensajes informativos

- Se personalizaron los mensajes de tipo toast para brindar una retroalimentación más clara durante acciones como el inicio de sesión, recuperación de contraseña, y envío de reportes.

Ajustes en la base de datos

- Se añadieron nuevas colecciones como reports, news, accessLogs.
- Se actualizaron campos en la colección users para almacenar femToken y tipo de rol.

3.2.5 Fase 5: Pruebas del sistema

- **Verificación de vistas**

Se comprueba en la tabla 27 la similitud entre las interfaces prototipo y su versión en la aplicación móvil.

Tabla 27. Verificación de vistas

Prototipo	Vista de la aplicación	Cumplimiento
Registro	Registro	100%
Inicio de sesión	Inicio de sesión	100%
Pantalla principal	HomePage	100%
Envío de reportes	NewReportPage	100%
Noticias	NewsScreen	100%
Ingresos/Salidas	EntryExitScreen	100%
Ubicación	MapScreen	100%
Perfil de usuario	ProfileScreen	100%

- **Pruebas de usabilidad**

Tabla 28. Pruebas de usabilidad

Nº	Prueba	Norma Iso	Descripción	Observación	Cumple
1	Contenido legible	ISO 9241-125	Los textos son comprensibles en todas las vistas.	Se mejoraron textos de botones y campos.	100%
2	Facilidad de navegación	ISO 9241-110 (Principio: Auto-descriptivo)	La navegación es fluida e intuitiva entre pantallas.	Se incluyeron iconos y navegación clara.	100%
3	Interacción intuitiva	ISO 9241-110 (Principio: Adecuación al usuario)	Las acciones son claras y no generan confusión al usuario.	Se añadieron mensajes de retroalimentación.	100%
4	Retroalimentación visual	ISO 9241-210 (Diseño centrado en el usuario)	Se brinda feedback ante acciones como iniciar sesión o enviar un reporte.	Se utilizaron mensajes toast.	100%
5	Consistencia visual	ISO 9241-110 (Principio: Consistencia)	Se mantiene la coherencia en colores, tipografía e íconos.	Diseño limpio y uniforme.	100%

- **Pruebas de requisitos funcionales**

Se presentan los requerimientos funcionales definidos durante la etapa de exploración y para confirmar su total cumplimiento, consulte la tabla 29.

Tabla 29. Verificación de requisitos funcionales

ID	Requerimiento	Funcionamiento
RF1	Registro de usuarios	100%
RF2	Autenticación de usuarios	100%
RF3	Registro de accesos	100%
RF4	Ubicación geográfica	100%
RF5	Historial de accesos	100%
RF6	Notificaciones push	100%

- **Pruebas de aceptación**

Las evaluaciones de aceptación aseguran que el sistema cumpla con las especificaciones necesarias para garantizar la plena satisfacción del usuario. Para este propósito, se utiliza como referencia el **Manual de Usuario** incluido en el **Anexo E**.

- **Pruebas de aceptación registro**

17:51 57 %

Iniciar Sesión

Correo electrónico

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Contraseña

Ingresar

[¿No tienes cuenta? Regístrate](#)

Figura 50. Iniciar sesión

Tabla 30. Prueba de aceptación 1

Pruebas de aceptación	Número: 1
N. Storycard: 1	
Nombre: Registro de usuario	
Descripción: Permite a un representante crear su cuenta ingresando nombre, correo y contraseña.	
Condición de ejecución e interfaz: En la pantalla de inicio, el usuario selecciona “Registrarse”, completa el formulario y valida los campos.	
Resultado exitoso: Se crea correctamente la cuenta y se muestra una confirmación.	
Resultado con novedades: Si el correo ya está en uso, se notifica con un mensaje.	
Evaluación: Satisfactoria	

- Prueba de aceptación inicio de sesión

The image shows a mobile application interface for a registration screen. At the top, there's a status bar with the time 17:51 and battery level 57%. The screen title is 'Registro'. Below the title, there are several input fields with labels: 'Nombre' (Ingresar tu nombre), 'Apellido' (Ingresar tu apellido), 'Cédula' (Ingresar su Cédula), 'Teléfono' (Ingresar tu teléfono), 'Rol' (a dropdown menu with 'Selecciona tu rol'), 'Correo Electrónico' (Ingresar tu correo), 'Contraseña' (Ingresar una contraseña), and 'Confirmar Contraseña' (Confirma tu contraseña).

Figura 51. Registro

Tabla 31. Pruebas de aceptación 2

Pruebas de aceptación	Número: 2
N. Storycard: 2	
Nombre: Inicio de sesión	
Descripción: Acceso a la aplicación mediante credenciales de correo y contraseña.	
Condición de ejecución e interfaz: El usuario ingresa sus datos en la pantalla principal y selecciona “Iniciar sesión”.	
Resultado exitoso: Accede a la pantalla principal de la aplicación.	
Resultado con novedades: Si los datos son incorrectos, se muestra un aviso.	
Evaluación: Satisfactoria	

- Prueba de aceptación registro de ingreso y salida

Figura 52. Ingreso y salida

Tabla 32. Pruebas de aceptación 3

Pruebas de aceptación	Número: 3
N. Storycard: 3	
Nombre: Ingreso y salida	
Descripción: El guardia registra entradas y salidas de visitantes a través de un formulario en la app.	
Condición de ejecución e interfaz: El visitante es validado y sus datos registrados.	
Resultado exitoso: Se almacena el registro con hora y fecha.	
Resultado con novedades: Si falta algún dato, se solicita completar.	
Evaluación: Satisfactoria	

- Prueba de aceptación notificación de emergencia

Tabla 33. Pruebas de aceptación 4

Pruebas de aceptación	Número: 4
N. Storycard: 4	
Nombre: Botón de emergencia	
Descripción: Permite enviar una alerta rápida a los guardias desde la app.	
Condición de ejecución e interfaz: Al presionar el botón rojo de emergencia, se envía notificación con ubicación.	
Resultado exitoso: El guardia recibe la notificación y puede actuar.	
Resultado con novedades: Si no hay conexión, se muestra un mensaje de error.	
Evaluación: Satisfactoria	

- Prueba de aceptación visualización de mapa



Figura 53. Mapa

Tabla 34. Pruebas de aceptación 5

Pruebas de aceptación	Número: 5
N. Storycard: 5	
Nombre: Visualizar ubicación	
Descripción: Muestra en un mapa la ubicación del visitante o la alerta.	
Condición de ejecución e interfaz: Se accede desde la notificación o desde el historial.	
Resultado exitoso: El mapa carga correctamente con el marcador.	
Resultado con novedades: Si el GPS no está activo, se solicita habilitarlo.	
Evaluación: Satisfactoria	

- **Prueba de aceptación generación de PDF**

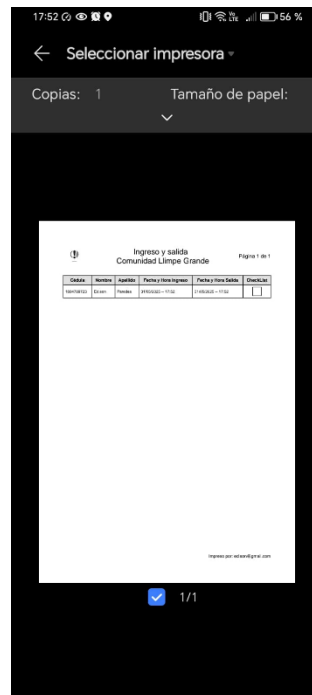


Figura 54. Generación de PDF

Tabla 35. Pruebas de aceptación 6

Pruebas de aceptación	Número: 6
N. Storycard: 6	
Nombre: Exportar PDF	
Descripción: Permite generar un archivo PDF con los datos de ingreso y salida.	
Condición de ejecución e interfaz: Desde el historial, se pulsa “Exportar PDF”.	
Resultado exitoso: Se descarga un archivo con los datos estructurados.	
Resultado con novedades: Si no hay datos disponibles, se notifica al usuario.	
Evaluación: Satisfactoria	

- Prueba de aceptación pruebas de usuario

The screenshot shows a mobile application interface for a user profile. At the top, there's a header 'Perfil' with a user icon and a 'Generar QR' button. Below this are input fields for 'Nombre' (E****n), 'Apellido' (P*****s), 'CI' (18*****23), 'Email' (e****n@gmail.com), and 'Teléfono' (09*****89). The 'Rol' field is partially visible with a red warning icon. The bottom navigation bar includes icons for home, search, calendar, and profile.

Figura 55. Perfil

Tabla 36. Pruebas de aceptación 7

Pruebas de aceptación	Número: 7
N. Storycard: 7	
Nombre: Ver y editar perfil	
Descripción: El usuario puede consultar su información y editarla si es necesario.	
Condición de ejecución e interfaz: En el menú principal, el usuario accede a su perfil.	
Resultado exitoso: Se muestra la información actual y se permite editarla.	
Resultado con novedades: Si los campos no son válidos, se indica el error.	
Evaluación: Satisfactoria	

Implantación

Preparación

Durante la etapa de configuración, se elaboró una guía destinada a ayudar a los usuarios a operar y utilizar correctamente la aplicación. Este documento, presentado en el Anexo E, describe las tareas principales y proporciona instrucciones detalladas con imágenes para cada sección de la aplicación. El objetivo fue asegurar que los distintos tipos de usuarios (representantes, residentes y guardias) puedan desenvolverse adecuadamente dentro de la plataforma.

Despliegue

La aplicación fue desarrollada mediante un enfoque multiplataforma utilizando Flutter, mientras que Firebase se empleó como backend para la gestión de datos, autenticación de usuarios y almacenamiento en tiempo real. Gracias a este diseño basado en la nube, no fue necesario configurar servidores locales. El código fuente de la aplicación fue compartido en la cuenta de GitHub del desarrollador para su revisión, mejora y documentación colaborativa.

Repositorio del proyecto:

https://github.com/EdisonParedes/control_app

Capacitación

Para garantizar el uso adecuado del sistema, se organizaron reuniones de capacitación para varios miembros de la comunidad. La sesión presentó ejemplos prácticos, y la aclaración de preguntas. Estas reuniones fueron realizadas por el Creador del Proyecto y se ejecutaron de forma presencial en la sala de reuniones de la comunidad Llimpe Grande.

Tabla 37. Cronograma de capacitación

Módulo	Instructor	Dirigido a	Fecha	Realizado
Registro de usuarios	Investigador	Representantes	14/06/2025	Sí
Inicio de sesión	Investigador	Representantes	14/06/2025	Sí
Control de ingresos	Investigador	Guardia	14/06/2025	Sí
Botón de emergencia	Investigador	Residentes	14/06/2025	Sí
Noticias	Investigador	Supervisores	14/06/2025	Sí
Reportes de incidentes	Investigador	Residentes	14/06/2025	Sí
Mapas y geolocalización	Investigador	Guardia/Supervisor	14/06/2025	Sí
Exportar PDF/Excel	Investigador	Supervisor	14/06/2025	Sí
Edición de perfil	Investigador	Todos los roles	14/06/2025	Sí

Resultados

En esta sección se presenta una comparación entre los procesos tradicionales y la solución propuesta con la aplicación móvil desarrollada. A continuación, se muestra una tabla con los datos obtenidos:

Tabla 38. Comparación de antes y después de la aplicación móvil

Actividad	Antes (Proceso Manual)	Después (Con la App Flutter)	Mejora estimada
Registro de ingreso/salida	3–5 minutos (anotación en papel, revisión manual)	10–15 segundos (formulario digital con validación y timestamp)	90% más rápido
Generación de reportes diarios	30–60 minutos (transcripción y formato en Word/Excel)	5 segundos (exportación directa a PDF/Excel)	99% de ahorro de tiempo
Solicitud de ingreso de visitante	5–10 minutos (llamada telefónica o mensaje informal)	20 segundos (QR + notificación push)	97% más rápido y seguro
Envío de alertas o emergencias	2–5 minutos (llamar por teléfono a responsables)	10 segundos (botón de emergencia con geolocalización y notificación masiva)	98% más ágil
Acceso a noticias y comunicados	Variable (depende del aviso físico o verbal)	Instantáneo (notificaciones y pantalla de noticias)	100% más accesible

La implementación de la aplicación móvil desarrollada en Flutter para el control del acceso en la comunidad de Llimpe Grande demostró una sustancial reducción en los tiempos y de los procesos que antes se realizaban manualmente.

En el caso del registro de ingreso y salida, el proceso pasó de tardar entre 3 a 5 minutos en formato físico, a solo 10–15 segundos mediante formularios digitales con validación automática y marca de tiempo.

La generación de reportes diarios, que anteriormente tomaba entre 30 y 60 minutos por el trabajo de transcripción y formateo, ahora puede realizarse en 5 segundos, gracias a la exportación directa a PDF y Excel.

En cuanto a la solicitud de ingreso de visitantes, que antes se gestionaba de forma informal mediante llamadas o mensajes, ahora se completa en 20 segundos con el uso de códigos QR y notificaciones push, mejorando el tiempo y la seguridad en un 97%.

El botón de emergencia con geolocalización, que reemplaza llamadas individuales, permite emitir alertas en solo 10 segundos, mejorando en 98% la velocidad de respuesta ante incidentes.

Finalmente, el acceso a noticias y comunicados, antes dependiente de métodos físicos o verbales, ahora es instantáneo gracias a la integración de notificaciones en tiempo real.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La recopilación de datos mediante cuestionarios y entrevistas a residentes y representantes permitió describir con precisión los procedimientos vigentes de control de accesos en Llimpe Grande. Este análisis fue decisivo para determinar los requisitos funcionales y estructurar las capacidades de la aplicación.
- Tras comparar diferentes alternativas tecnológicas, se seleccionó Flutter como la mejor opción para el front-end gracias a su adaptabilidad, facilidad de ajuste a múltiples dispositivos e integración fluida. Como backend se eligió Firebase, que se acopla de forma nativa con Flutter, ofrece base de datos en tiempo real y admite autenticación de usuarios y notificaciones push.
- La metodología ágil Mobile-D permitió planificar y organizar el desarrollo del sistema de manera iterativa; las pruebas tempranas con usuarios y la liberación continua de mejoras garantizaron que el proyecto respondiera a las necesidades reales de la comunidad.
- La implementación de la aplicación móvil desarrollada con Flutter para la comunidad de Llimpe Grande permitió reducir significativamente los procesos clave que antes se realizaban de forma manual. Actividades como el registro de ingresos y salidas, búsqueda de registros de visitantes, generación de reportes, solicitud de ingreso y envío de alertas, que antes tomaban entre 5 a 60 minutos, ahora se ejecutan en cuestión de segundos, gracias a formularios digitales, Firestore, notificaciones push y geolocalización. Esta transformación digital ha generado el fortalecimiento de la seguridad, reduciendo tiempos operativos.

4.2 Recomendaciones

- Se aconseja emplear una combinación de instrumentos, como cuestionarios y entrevistas presenciales, ya que permiten obtener información precisa y detallada desde la perspectiva de los usuarios.
- Para proyectos móviles que requieran desarrollo ágil, sincronización de datos en tiempo real y bajos costos de configuración, se recomienda utilizar **Flutter** y **Firebase**. Ambas herramientas ofrecen una integración fluida que simplifica el trabajo tanto en el frontend como en el backend.
- Es recomendable realizar sesiones de formación periódicas para los distintos perfiles de usuario (guardias, representantes, residentes y supervisores), con el fin de garantizar el uso adecuado del software y mejorar su aceptación dentro de la comunidad.
- Finalmente, se recomienda replicar este enfoque en otras comunidades con necesidades similares de control de seguridad y acceso, ya que el sistema ha demostrado ser fácil de usar y adaptable a diversos entornos residenciales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] UN-Habitat, "Violencia e inseguridad en las ciudades," ONU-Habitat, 28-Nov-2018.
- [2] Banco Interamericano de Desarrollo (BID), "Seguridad Ciudadana en América Latina y el Caribe," Banco Interamericano de Desarrollo, [Fecha de publicación no especificada].
- [3] Quito Cómo Vamos, "Informe de Seguridad Ciudadana," Quito Cómo Vamos.
- [4] J. I. Corrales Bonilla, F. R. Romero Bedón, W. P. Pazuña Naranjo y J. A. Karolys Cobo, "Impacto de la implementación de sistemas de alarmas comunitarias con mando a distancia desarrolladas por la UTC La Maná en el cantón La Maná y sus zonas de influencia," *Recimundo*, vol. 8, especial, pp. 69–79, 2024.
- [5] A. Pérez, M. Gómez y L. Sánchez, "Uso de aplicaciones digitales en la gestión de desastres naturales," *Consortios Digitales*, vol. 15, no. 2, pp. 45–58, 2022.
- [6] J. M. Ayabaca Espinoza y P. F. Cochancela Solórzano, "Desarrollo de una plataforma para la gestión y monitoreo de alarmas residenciales integradas a un sistema de alarma comunitaria," *Repositorio de la Universidad Politécnica Salesiana*, 2021.
- [7] M. López, R. Martínez y S. Fernández, "Desarrollo de aplicación para la gestión de eventos deportivos con Flutter," *Revista de Tecnología e Innovación*, vol. 10, no. 3, pp. 123–130, 2023.
- [8] D. Norman, "Don Norman: 'Apple ha caído en manos de la facción más desastrosa del diseño: la que opina que diseñar es hacer algo bonito y elegante'", *El País*, 5-Oct-2024.
- [9] IEEE Computer Society. (2024). SWEBOK V4.0: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge.
- [10] Sommerville, I. (2015). *Ingeniería del Software* (10ª ed.). Pearson Educación. ISBN: 978-607-32-3487-4.
- [11] Wikipedia, "Software development," *Wikipedia: The Free Encyclopedia*, 15-Jun-2025. [En línea]. Disponible: https://en.wikipedia.org/wiki/Software_development

- [12] Wikipedia, "Aplicación móvil," Wikipedia: La enciclopedia libre, 15-jun-2025. [En línea]. Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicaci%C3%B3n_m%C3%B3vil
- [13] CodersLink, "Tipos de Aplicaciones Móviles: ¿Cuál Elegir?," CodersLink, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://coderslink.com/talento/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-cual-elegir/>
- [14] Wolf Agencia de Marketing Digital, "Tipos de aplicaciones móviles: descubre las distintas categorías," Wolf Agencia de Marketing Digital, 2025. [En línea]. Disponible en:
<https://wolfagenciademarketing.com/cuales-son-los-tres-tipos-de-aplicaciones-moviles/>
- [15] Wikipedia, "Sistema operativo móvil," Wikipedia: La enciclopedia libre, 19-Jun-2025. [En línea]. Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_operativo_m%C3%B3vil
- [16] Wikipedia, "Android (sistema operativo)," Wikipedia: La enciclopedia libre, 19-Jun-2025. [En línea]. Disponible en:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Android>
- [17] Investopedia, "Apple iOS: What It Is for iPhone and iPad," 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.investopedia.com/terms/i/ios.asp>
- [18] Wikipedia, "HarmonyOS," Wikipedia: The Free Encyclopedia, 19-Jun-2025. [En línea]. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/wiki/HarmonyOS>
- [19] KaiOS Technologies, "What is KaiOS?," KaiOSTech.com, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.kaiotech.com/what-is-kaios/>
- [20] Wikipedia, "Windows 10 Mobile," Wikipedia: The Free Encyclopedia, 2025. [En línea]. Disponible en:
https://en.wikipedia.org/wiki/Windows_10_Mobile
- [21] Wikipedia, "Desarrollo de aplicaciones móviles," Wikipedia: La enciclopedia libre, 20-Jun-2025. [En línea]. Disponible en:
https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_de_aplicaciones_m%C3%B3viles
- [22] Google Developers, "Android Studio," developer.android.com, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://developer.android.com/studio>
- [23] Apple Developer, "Xcode Overview," developer.apple.com, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://developer.apple.com/xcode/>

- [24] Google, “Flutter,” flutter.dev, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://flutter.dev/>
- [25] Meta Open Source, “React Native,” reactnative.dev, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://reactnative.dev/>
- [26] Microsoft Docs, “Xamarin Overview,” docs.microsoft.com, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/en-us/xamarin/>
- [27] Ionic Framework, “Ionic Docs,” ionicframework.com, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ionicframework.com/>
- [28] Google Developers, “Progressive Web Apps,” web.dev, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://web.dev/progressive-web-apps/>
- [29] Wikipedia, “Gestor de bases de datos,” Wikipedia: La enciclopedia libre, 20-Jun-2025. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Gestor_de_bases_de_datos
- [30] MySQL, “What is MySQL?,” mysql.com, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.mysql.com/>
- [31] PostgreSQL Global Development Group, “About,” postgresql.org, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.postgresql.org/>
- [32] SQLite, “About SQLite,” sqlite.org, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.sqlite.org/>
- [33] MongoDB, “What is MongoDB?,” mongodb.com, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.mongodb.com/>
- [34] Google, “Firebase Realtime Database,” firebase.google.com, 2025. [En línea]. Disponible en: <https://firebase.google.com/products/realtime-database/>
- [35] Wikipedia, “Metodología de desarrollo de software,” Wikipedia: La enciclopedia libre, 20-Jun-2025. [En línea]. Disponible en: https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_software
- [36] R. Pressman, Software Engineering: A Practitioner’s Approach, 8ª ed., McGraw-Hill, 2014.
- [37] K. Schwaber y J. Sutherland, “The Scrum Guide,” 2020. [En línea]. Disponible en: <https://scrumguides.org/>

- [38] K. Beck, Extreme Programming Explained: Embrace Change, 2ª ed., Addison-Wesley, 2004.
- [39] K. Schwaber, Agile Project Management with Scrum, Microsoft Press, 2004.
- [40] A. Cuesta, Scrum y XP para equipos ágiles, 1ª ed., Ediciones ENI, 2015.
- [41] Figma, "Figma: The Collaborative Interface Design Tool".
- [42] "Gestión de eventos e información de seguridad (SIEM)", Splashtop.
- [43] "5 Características Importantes de un Sistema de Control de Acceso", Mopec Security.
- [44] "Habilitación de notificaciones de seguridad para eventos de registro", Microsoft Learn.
- [45] OPSWAT, "13 Buenas prácticas para la seguridad de las aplicaciones".
- [46] DataSunrise, "5 Mejores Prácticas de Seguridad en Bases de Datos para Aplicaciones Web".
- [47] Seidor, "¿Qué es Firebase? ¿Qué ventajas ofrece en 2023 a nuestras apps?".
- [48] OpenWebinars, "Flutter, SDK para controlar los Sistemas Operativos móviles".
- [49] RichestSoft, "Top 10 Flutter Development Tools You Should Use".
- [50] Google, "Agrega Firebase a tu app de Flutter".
- [51] OPSWAT, "13 Buenas prácticas para la seguridad de las aplicaciones".
- [52] DataSunrise, "5 Mejores Prácticas de Seguridad en Bases de Datos para Aplicaciones Web".
- [53] ManageEngine, "12 mejores prácticas para la protección de datos".
- [54] Zendesk, "Mejores prácticas generales de seguridad".

ANEXOS

Anexo A. Cuestionarios representantes

Analizar la percepción y gestión del control de acceso por parte de los representantes de la comunidad.

1. ¿Existe actualmente pasos establecido para el control de acceso en la comunidad?

- Sí, y se aplica correctamente.
- Sí, pero se aplica de manera inconsistente.
- No, pero se aplican medidas informales.
- No existe ningún tipo de control.

2. ¿Cómo se realiza actualmente el control de acceso?

- Registro manual en papel.
- Registro en hojas de cálculo digitales.
- Control visual sin registro.
- No se realiza ningún control.

3. ¿Quién es responsable del control de acceso en la comunidad?

- Guardias de seguridad.
- Miembros de la directiva.
- Autoridades municipales.
- No hay un responsable definido.

4. ¿Qué tan seguro considera el sistema actual de control de acceso?

- Muy seguro.
- Seguro.
- Poco seguro.
- Nada seguro.

5. ¿Con qué frecuencia ocurren problemas de acceso no autorizado?

- Frecuentemente.
- Ocasionalmente.
- Rara vez.
- Nunca.

6. ¿Cuáles son los principales problemas en el control de acceso?

- Falta de personal.
- Falta de tecnología adecuada.
- Desorganización en el proceso.
- Otros (especifique).

7. ¿Se lleva un registro de los accesos a la comunidad?

- Sí, de todas las personas y vehículos.
- Solo de visitantes.
- Solo en situaciones especiales.
- No se lleva ningún registro.

8. ¿Qué medidas mejorarían el control de acceso en la comunidad?

- Implementar tecnología de identificación.
- Incrementar la presencia de personal de seguridad.
- Mejorar la organización de los accesos.
- Todas las anteriores.

9. ¿Qué opina sobre usar una aplicación móvil para controlar los accesos?

- Me parece una buena idea.
- Me parece una buena idea, pero tengo dudas.
- No estoy seguro de si funcionaría.
- No me gustaría usarla.

10. ¿Cree que la comunidad tiene suficiente conectividad para utilizar la aplicación móvil?

- Sí, la mayoría tiene acceso a internet y dispositivos móviles.
- No, algunos pueden tener problemas para acceder a internet o dispositivos móviles.
- No estoy seguro.

Anexo B. Cuestionarios residentes

Recopilar información sobre la percepción de los residentes acerca del control de acceso y su efectividad.

1. ¿Considera que el control de acceso es adecuado?

- Sí, totalmente.
- Sí, pero con algunas fallas.
- No, es poco eficiente.
- No, no existe control adecuado.

2. ¿Ha tenido algún inconveniente al ingresar a la comunidad?

- Sí, frecuentemente.
- Sí, algunas veces.
- No, nunca.

3. ¿Ha notado ingresos sospechosos o sin autorización en la comunidad?

- Sí, frecuentemente.
- Sí, algunas veces.
- No, nunca.

4. ¿Cómo evalúa la seguridad en los accesos de la comunidad?

- Muy segura.
- Segura.
- Poco segura.
- Nada segura.

5. ¿Se identifica a las personas antes de permitirles el acceso?

- Siempre.
- A veces.
- Nunca.

6. ¿Confía en los métodos actuales de control de acceso?

- Sí, totalmente.
- Sí, pero deberían mejorarse.
- No, son poco efectivos.
- No, no existen.

7. ¿Qué tan receptivo estaría a una aplicación móvil para gestionar los accesos?

- Me parece una buena idea.
- Me parece una buena idea, pero tengo dudas.
- No estoy seguro de si funcionaría.
- No me gustaría usarla.

8. ¿Cree que tiene acceso suficiente a internet y dispositivos móviles para utilizar la aplicación?

- Sí, tengo acceso a internet y puedo usar un teléfono móvil.
- No, no tengo acceso a internet o un teléfono móvil adecuado.
- No estoy seguro.

Anexo C. Fichas de observación

Anexo C1: Ficha de observación.

Ficha de observación		
Fecha y hora de la observación: Tema: Control de acceso y seguridad en la comunidad Duración total del soporte: 1 hora Objetivo: Evaluar la eficiencia del control de acceso, la seguridad en los accesos		
Indicadores	Observación	Novedades
Recepción del acceso		
¿El personal de seguridad solicita identificación a todas las personas antes de ingresar?	☐ Sí ☐ No	No se solicita identificación a las personas al ingresar. El personal permite el acceso sin verificar documentos o identidad de los visitantes.
¿Se lleva un registro escrito o digital de los vehículos que ingresan?	☐ Sí ☐ No	No se lleva ningún registro de los vehículos que ingresan a la comunidad. No se anota la placa ni se tiene un sistema de seguimiento para los vehículos.
¿Existen cámaras de seguridad operativas en el acceso?	☐ Sí ☐ No	Las cámaras de seguridad están operativas y se encuentran instaladas en las entradas principales, pero no se están utilizando de manera activa para verificar el acceso en tiempo real.
¿Se impide el acceso a personas sin autorización?	☐ Sí ☐ No	No se impide el acceso a personas sin autorización. El personal permite el ingreso sin realizar ninguna verificación de autorización previa.
Cantidad de personas que ingresan en 1 hora	Aproximadamente 20 personas ingresan durante la hora más transitada (6 a 7 am).	
Cantidad de vehículos que ingresan en 1 hora:	Aproximadamente 10 vehículos ingresan en el mismo intervalo de tiempo.	
Describa el procedimiento que sigue el personal de seguridad para permitir el acceso:	Identificación de la persona o vehículo en el registro.	

	Verificación de la identidad a través de documentos oficiales. Control de acceso mediante un registro en la base de datos, y solo se permite el ingreso si los datos coinciden con el registro.	
Control y verificación		
Indicadores	Observación	Novedades
¿Cómo se verifica la identidad antes de permitir el ingreso?	No se verifica la identidad antes del ingreso. Las personas pueden ingresar sin que se les pida identificación o cualquier tipo de comprobación.	
¿Qué herramientas o dispositivos se utilizan para el control de acceso?	No se utilizan herramientas ni dispositivos para controlar el acceso. No hay sistemas electrónicos, registros o verificaciones de ningún tipo.	
¿Cuáles son las principales dificultades observadas en el proceso de acceso?	Las principales dificultades son la falta de control sobre quién entra en la comunidad, lo que puede generar problemas de seguridad si personas no autorizadas acceden fácilmente. La ausencia de un registro adecuado puede dificultar la identificación de quienes ingresan.	
Objeciones y problemas en el acceso		
¿Cómo reaccionó el personal de seguridad ante objeciones o inconvenientes?	No se presentaron objeciones o inconvenientes, ya que el personal permite el acceso sin hacer preguntas o verificar nada.	
¿Se presentaron inconvenientes durante la observación? Describa qué sucedió	No se presentaron inconvenientes, pero la falta de control y verificación de accesos podría representar un riesgo en términos de seguridad.	
¿Qué mejoras propondría para optimizar el control de acceso?	Se recomienda implementar un sistema de verificación de identidad, ya sea mediante registros digitales o alguna tecnología que permita controlar y registrar el	

	acceso de manera más efectiva. También sería útil establecer un proceso para verificar a todas las personas y vehículos antes de permitirles el acceso.	
Notas adicionales: La falta de verificación en el acceso a la comunidad puede ser un punto vulnerable en términos de seguridad. Es necesario implementar procedimientos de control más rigurosos para garantizar la seguridad de los residentes y la protección de la propiedad.		
Notas		

Anexo D. Fichas de entrevista

Anexo D1: Ficha de entrevista.

Entrevistado: Bryan Llerena Cargo: Residente Fecha: 08/04/2025 Entrevistador: Edison Paredes			
Objetivo: Analizar los procesos actuales de control de acceso en la comunidad y recoger sugerencias para su mejora.			
Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cómo considera que es el actual sistema de control de acceso en la comunidad?	Muy básico. No hay un registro claro y cualquiera puede entrar si no hay alguien vigilando.	Es preocupante cuando hay desconocidos.
2	¿Cuáles son los principales problemas que ha identificado en el control de acceso?	A veces los guardias no están en su puesto o dejan pasar sin preguntar.	Falta más organización y control.
3	¿Qué medidas considera que podrían mejorar la seguridad en los accesos?	Control con cámaras y un sistema que alerte si alguien no autorizado entra.	También que los residentes podamos ver los registros.
4	¿Cree que la implementación de una aplicación móvil facilitaría el control de acceso? ¿Por qué?	Sí, porque podríamos autorizar visitas desde el celular.	Sería más cómodo y rápido.
5	¿Cómo percibe la disposición de los residentes y representantes para adoptar un sistema digital de control de acceso?	Al principio habrá resistencia, pero si se enseña bien, la mayoría se adaptaría.	La tecnología cada vez es más común aquí.
6	¿Cómo es el registro actual de ingresos y salidas? ¿Se lleva de forma manual o digital?	No hay registro. El guardia solo ve quién entra y listo.	Nadie anota nada.
7	¿Qué tan accesible considera la tecnología para la comunidad en cuanto a conectividad y uso de aplicaciones móviles?	La mayoría tiene teléfono con internet.	A veces falla la señal, pero sí usamos apps.
8	¿Ha recibido capacitación sobre cómo manejar situaciones de seguridad en los accesos?	No. Nunca se ha hecho algo así.	Deberían hacer capacitaciones.

Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
9	¿Cuáles son los horarios de mayor flujo de personas y vehículos en la comunidad?	En la mañana de 6:30 a 8:00 am y en la tarde entre 5:00 y 7:00 pm.	Coincide con entrada y salida del trabajo.
10	¿Recomendaría la implementación de tecnología para mejorar la seguridad? ¿Por qué?	Sí, porque es necesario tener más control y seguridad para todos.	Así evitamos sustos y entradas sospechosas.

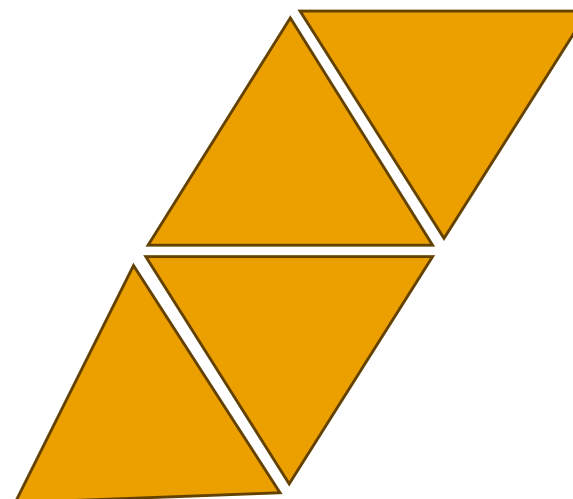
Anexo D2: Ficha de entrevista.

Entrevistado: Telmo Carranza Cargo: Representante de la comunidad Fecha: 08/04/2025 Entrevistador: Edison Paredes			
Objetivo: Analizar los procesos actuales de control de acceso en la comunidad y recoger sugerencias para su mejora.			
Nº	Pregunta	Respuesta	Observación
1	¿Cómo considera que es el actual sistema de control de acceso en la comunidad?	Es muy rudimentario. Todo se maneja de forma visual, sin registro formal.	Se depende mucho de la memoria del guardia o de los moradores.
2	¿Cuáles son los principales problemas que ha identificado en el control de acceso?	No hay control de horarios, no se registra quién entra o sale, y a veces entran personas sin autorización.	Esto genera inseguridad, especialmente en las noches.
3	¿Qué medidas considera que podrían mejorar la seguridad en los accesos?	Un sistema digital, registro obligatorio, y cámaras de seguridad.	Lo más urgente es tener evidencia de quién entra.
4	¿Cree que la implementación de una aplicación móvil facilitaría el control de acceso? ¿Por qué?	Sí, porque ayudaría a tener control en tiempo real, incluso desde el celular.	También serviría para que los representantes monitoreen desde sus casas.
5	¿Cómo percibe la disposición de los residentes y representantes para adoptar un sistema digital de control de acceso?	Hay interés, pero también hay personas mayores que necesitarán apoyo para adaptarse.	Se podría hacer una capacitación previa.
6	¿Cómo es el registro actual de ingresos y salidas? ¿Se lleva de forma manual o digital?	No hay registro formal. Si acaso se anota en papel, pero no es constante.	La mayoría de las veces solo se observa visualmente.
7	¿Qué tan accesible considera la tecnología para la comunidad en cuanto a conectividad y uso de aplicaciones móviles?	La mayoría tiene celular y acceso a internet, especialmente con datos móviles.	Puede haber excepciones en adultos mayores.
8	¿Ha recibido capacitación sobre cómo manejar situaciones de seguridad en los accesos?	No. Todo se aprende sobre la marcha o por experiencia propia.	Sería útil tener charlas o talleres.
9	¿Cuáles son los horarios de mayor flujo de personas y vehículos en la comunidad?	En las mañanas de 6:00 a 8:00 am y en las tardes entre 5:00 y 7:00 pm.	Son los horarios de entrada y salida laboral.

N°	Pregunta	Respuesta	Observación
10	¿Recomendaría la implementación de tecnología para mejorar la seguridad? ¿Por qué?	Sí, porque necesitamos modernizarnos y proteger a los moradores.	Una aplicación sería una gran ayuda para controlar mejor todo.

MANUAL DE USUARIO

Aplicación Móvil
“LlimpeAccess”



Rol Residente

Inicio de sesión

17:51 57 %

Iniciar Sesión

Correo electrónico

1

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

Contraseña

2

3 Ingresar

Indicaciones

1. Ingrese su correo electrónico.
2. Ingrese su contraseña.
3. Presione el botón "Ingresar".

Rol Residente

Home

21:15 26 %

Reportes

Nuevo Reporte

Nombre del Incidente
Ej. Robo en la vía pública

Descripción
Detalles del incidente

Ubicación
Ej. Calle 123, Ciudad

Enviar Reporte

Reportes

Indicaciones

Utilice la barra inferior de navegación para acceder a las siguientes secciones (según su rol):

- Reportes: Para enviar o visualizar reportes.
- Mapa: Para ver su ubicación actual y posibles alertas.
- Noticias: Para consultar comunicados importantes.
- Perfil: Para consultar y editar su información personal.

Presione el botón flotante de emergencia (●) si necesita enviar una alerta urgente.

Rol Residente

Botón de Emergencia

21:15 26 %

Reportes

Nuevo Reporte

Nombre del Incidente

Ej. Robo en la vía pública

Descripción

Detalles del incidente

Ubicación

Ej. Calle 123, Ciudad

Enviar Reporte

Reportes

Indicaciones

- Presione el botón de emergencia () para notificar una situación urgente.
- El sistema enviará su ubicación a los guardias y supervisores en tiempo real.
- Asegúrese de tener activada la ubicación y conexión a internet.

Rol Residente

Mapa



Indicaciones

- Visualice su ubicación actual dentro del mapa.
- En caso de recibir una alerta, se mostrará la ruta hacia la ubicación de emergencia.
- Asegúrese de haber otorgado permisos de ubicación a la app.

Rol Residente

Reportes

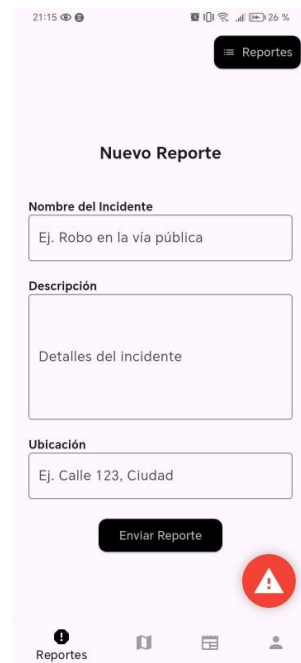


Indicaciones

- Consulte los reportes que ha enviado anteriormente.
- Verifique el estado de cada reporte (pendiente, en proceso, resuelto).
- Toque cualquier reporte para ver su contenido detallado.

Rol Residente

Nuevo Reporte



The screenshot shows a mobile application interface for reporting an incident. At the top, there's a status bar with the time 21:15 and battery level 26%. Below it, a dark blue button labeled 'Reportes' is visible. The main title 'Nuevo Reporte' is centered. The form consists of three sections: 'Nombre del Incidente' with a text input field containing 'Ej. Robo en la vía pública'; 'Descripción' with a larger text input field containing 'Detalles del incidente'; and 'Ubicación' with a text input field containing 'Ej. Calle 123, Ciudad'. At the bottom of the form is a dark blue button labeled 'Enviar Reporte'. To the right of this button is a red circular icon with a white warning triangle. The bottom navigation bar includes four icons: a blue circle with a white 'i', a blue square with a white 'R', a blue square with a white calendar icon, and a blue circle with a white person icon. The word 'Reportes' is written below the first icon.

Indicaciones

- Complete los campos requeridos para generar un nuevo reporte: título, descripción, tipo, imagen (opcional).
- Presione “Enviar” para registrar el reporte.
- Recibirá una confirmación al finalizar.

Rol Residente

Noticias



Indicaciones

- Lea los comunicados importantes publicados por la administración.
- Las noticias están organizadas por fecha.

Rol Residente

Perfil

Perfil

Generar QR

Nombre
E****n

Apellido
p*****s

CI
18*****23

Email
e****n@gmail.com

Teléfono
09*****89

Rol
r*****a

Perfil

Indicaciones

- Visualice su información personal registrada.
- Presione el botón de edición para modificar los campos permitidos.
- Guarde los cambios para actualizar su perfil.

Rol Representante y Guardia

Home

The screenshot shows a mobile application interface for 'Control de Ingreso y Salida'. At the top, the status bar shows the time 17:51 and battery level 57%. The app title 'Control de Ingreso y Salida' is centered. Below it, there's a dropdown menu for 'Tipo de acceso:' set to 'Ingreso'. A blue button with a QR icon and 'Código QR' text is positioned below the dropdown. The form includes two input fields for 'Nombre' and 'Apellido', followed by a 'Cédula' field. Below these is a dropdown for 'Tipo de persona:' set to 'Residente', and an optional 'Placa del vehículo (opcional)' field. A black 'Registrar' button is at the bottom of the form. A red circular emergency alert button with a white exclamation mark is located at the bottom right of the form area. At the very bottom, a navigation bar contains five icons: a person (labeled 'Ing/Sal'), a bell, a document, a calendar, and a user profile.

Indicaciones

Utilice la barra inferior de navegación para acceder a las siguientes secciones (según su rol):

- Ingreso y Salida: Para registrar las personas que ingresan o salen.
- Reportes: Para visualizar reportes realizados por los residentes.
- Mapa: Para ver ubicaciones de emergencias reportadas.
- Noticias: Para crear y visualizar comunicados importantes.
- Perfil: Para consultar y editar su información personal.

Presione el botón flotante de emergencia (●) si necesita enviar una alerta urgente.

Rol Representante

Registrar nuevo usuario



The screenshot shows a mobile application interface for user registration. At the top, there's a status bar with the time 17:51 and various icons. Below it, the title 'Registro' is centered. The form consists of several input fields, each with a label above it: 'Nombre' (Ingresar tu nombre), 'Apellido' (Ingresar tu apellido), 'Cédula' (Ingresar su Cédula), 'Teléfono' (Ingresar tu teléfono), 'Rol' (a dropdown menu with 'Selecciona tu rol'), 'Correo Electrónico' (Ingresar tu correo), 'Contraseña' (Ingresar una contraseña), and 'Confirmar Contraseña' (Confirma tu contraseña).

Indicaciones

- Rellene los campos con su nombre, apellido, cédula, teléfono y correo electrónico.
- Seleccione el rol "Residente" desde la lista desplegable.
- Ingrese y confirme su contraseña.
- Si todos los campos están correctamente completos, pulse el botón "Registrarse".

Ingreso / Salida

The screenshot shows a mobile application interface for 'Control de Ingreso y Salida'. At the top, the status bar shows the time 17:51 and battery level 57%. The app title 'Control de Ingreso y Salida' is centered. Below it, 'Tipo de acceso: Ingreso' is selected from a dropdown. A blue button with a QR icon and 'Código QR' text is present. There are input fields for 'Nombre' and 'Apellido'. Below these is a 'Cédula' field. 'Tipo de persona: Residente' is selected from a dropdown. A 'Placa del vehículo (opcional)' field is at the bottom. A black 'Registrar' button is positioned below the vehicle plate field. A red circular warning icon with a white exclamation mark is located at the bottom right of the form area. The bottom navigation bar includes icons for 'Ing/Sal', a clock, a list, a calendar, and a user profile.

Indicaciones

- Registre el ingreso o salida de una persona desde esta pantalla.
- Complete los datos requeridos, como número telefónico, motivo y tipo de movimiento (entrada o salida).
- Presione el botón de confirmación para guardar el registro.
- También puede visualizar el historial de ingresos/salidas registradas por usted.

Nuevo Reporte



The screenshot shows a mobile application interface for creating a new report. At the top, the status bar displays the time 21:04, signal strength, and battery level at 24%. The app header includes the title 'Nuevo Reporte' and a 'Reportes' button. The main form area is titled 'Nuevo Reporte' and contains three input fields: 'Nombre del Incidente' with the example text 'Ej. Robo en la vía pública', 'Descripción' with the placeholder 'Detalles del incidente', and 'Ubicación' with the example text 'Ej. Calle 123, Ciudad'. Below these fields is a large 'Enviar Reporte' button. A red circular warning icon is positioned to the right of the button. At the bottom, a navigation bar features a 'Reportes' icon and other navigation symbols.

Indicaciones

- Complete los campos requeridos para registrar un nuevo incidente o solicitud: Título, descripción, tipo de reporte, imagen (opcional), estado inicial.
- Presione “Enviar” para registrar el reporte en el sistema.
- El reporte quedará registrado y visible para los supervisores.

Reportes



Indicaciones

- Consulte los reportes enviados por los residentes.
- Filtre los reportes por estado o tipo si la opción está habilitada.
- Seleccione un reporte para ver los detalles completos.

Mapa

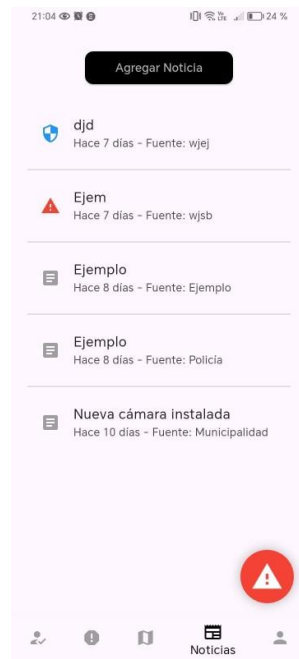


Indicaciones

- Visualice su ubicación actual dentro del mapa.
- En caso de recibir una alerta, se mostrará la ruta hacia la ubicación de emergencia.
- Asegúrese de haber otorgado permisos de ubicación a la app.

Rol Representante y Guardia

Noticias



Indicaciones

- Visualice los comunicados ya publicados.
- Cree una nueva noticia tocando el ícono (+).
- Ingrese el título y contenido del comunicado y presione “Publicar”.

Rol Representante y Guardia

Perfil

Perfil

Generar QR

Nombre
E*****n

Apellido
P*****s

CI
18*****23

Email
e*****n@gmail.com

Teléfono
09*****89

Rol
r*****a

Perfil

Indicaciones

- Consulte sus datos personales registrados.
- Presione el botón de edición si desea actualizar su información.
- Guarde los cambios para confirmar la actualización.