



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN**

**MONOGRAFÍA, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN COMPUTACIÓN**

**TEMA: “DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN
MÓVIL Y WEB CON GEORREFERENCIACIÓN EN LA PLATAFORMA
ANDROID PARA REGISTRO DE ALERTAS CIUDADANAS EN LA
PARROQUIA AMAGUAÑA”**

**AUTORES:
CUNUHAY CURCO, JESSICA MARITZA
CHIGUANO PACHACAMA, LUIS FERNANDO**

DIRECTORA: ING. CHICAIZA ANGAMARCA, DORIS KARINA

LATACUNGA

2020



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS

INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

CERTIFICACIÓN

Certifico que la monografía, ***“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y WEB CON GEORREFERENCIACIÓN EN LA PLATAFORMA ANDROID PARA REGISTRO DE ALERTAS CIUDADANAS EN LA PARROQUIA AMAGUAÑA”***, fue realizado por los señores ***Cunuhay Curco, Jessica Maritza y Chiguano Pachacama, Luis Fernando***, el mismo que ha sido revisado en su totalidad ,analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 03 de Febrero del 2020

ING. CHICAIZA ANGAMARCA, DORIS KARINA
C.C.: 0502985608



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Cunuhay Curco, Jessica Maritza y Chiguano Pachacama, Luis Fernando**, declaramos que el contenido, ideas y criterios de la monografía: “**DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y WEB CON GEORREFERENCIACIÓN EN LA PLATAFORMA ANDROID PARA REGISTRO DE ALERTAS CIUDADANAS EN LA PARROQUIA AMAGUAÑA**” es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetado los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, 03 de Febrero del 2020

Cunuhay Curco, Jessica Maritza

C.C.: 1726228933

Chiguano Pachacama, Luis Fernando

C.C.: 1724210628



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Cunuhay Curco, Jessica Maritza y Chiguano Pachacama, Luis Fernando**, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la presente monografía: ***“DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL Y WEB CON GEORREFERENCIACIÓN EN LA PLATAFORMA ANDROID PARA REGISTRO DE ALERTAS CIUDADANAS EN LA PARROQUIA AMAGUAÑA”*** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 03 de Febrero del 2020

Una firma manuscrita en tinta azul sobre una línea horizontal punteada.

Cunuhay Curco, Jessica Maritza
C.C.: 1726228933

Una firma manuscrita en tinta azul sobre una línea horizontal punteada.

Chiguano Pachacama, Luis Fernando
C.C.: 1724210628

DEDICATORIA

A mis hermanos y hermanas, que me apoyaron con ánimos y económicamente, me inculcaron el amor por hacer lo que me gusta; y en memoria de mis padres, quienes me enseñaron valores que expresare y respetare en toda mi vida.

CHIGUANO PACHACAMA LUIS FERNANDO

DEDICATORIA

Este presente trabajo va dedicado especialmente a mis padres, a mi hermano y a mi novio por estar siempre conmigo apoyándome incondicionalmente, por ser parte de mi vida, y por enseñarme valores fundamentales que me ayudaron a cumplir con uno de mis objetivos. Finalmente, a mis amigos más cercanos por brindarme su amistad y haber compartido momentos inolvidables en la vida universitaria.

CUNUHAY CURCO JESSICA MARITZA

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a mis hermanos por su apoyo incondicional, y por siempre estar conmigo en las situaciones malas y buenas haciendo que culmine con éxito mis estudios.

A mis familiares más cercanos por brindar toda su colaboración y consejos y no desmayarme en tiempos difíciles de mi vida.

También me gustaría agradecer a todos aquellos que me han visto crecer como profesional y persona, han sido un pilar inquebrantable que me ha permitido aprender con un pequeño consejo una palabra de aliento o simple tú puedes, A quienes me acompañaron en todo este proceso laborioso y han sido mi soporte y compañía en los periodos académicos.

La monografía que bien ha requerido esfuerzo y parece tesis no lo habría terminado sin la cooperación desinteresada de colegas y entidades que brindaron un empujón al desarrollo del proyecto.

CHIGUANO PACHACAMA LUIS FERNANDO

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por ser mi mayor guía divina. A mis padres y mi hermano Cristian por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicional durante todo el trayecto de mi vida universitaria, brindando su comprensión en los momentos difíciles.

Al mi compañero de trabajo Luis Chiguano por su paciencia, apoyo y enseñanza para lograr culminar con el proyecto. También al presidente del GAD Amaguaña por su colaboración para implementar nuestro proyecto.

A mi novio por su conocimiento y apoyo que me motivaron para desarrollar el proyecto. A mis familiares por sus consejos y mis amigos más cercanos por haber permitido se parte de sus vidas en estos años de estudio.

Agradezco a mi directora de proyecto a la Ing. Doris Chicaiza quien, con su experiencia, conocimiento me oriento en la investigación.

CUNUHAY CURCO JESSICA MARITZA

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA

CERTIFICACIÓN	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN.....	iii
DEDICATORIA	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Planteamiento del problema.....	3
1.3	Justificación	4
1.4	Objetivos	6
1.4.1	Objetivo general.....	6
1.4.2	Objetivos específicos	6
1.5	Alcance.....	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1	Introducción al capítulo	9
2.2	Calidad ambiental en las parroquias de Quito	9
2.3	Aplicaciones	11
2.3.1	Tipos de aplicaciones.....	11
a)	Tipología Web	12
b)	Tipología Móvil	12
2.4	Tipología móvil	13
2.4.1	Definiciones	13
2.5	Tipología web	14
2.5.1	Definiciones	14
2.6	Tipología nativa.....	16
2.6.1	Definiciones	16
2.7	Tipología híbrida	18
2.7.1	Definiciones	18
2.8	Plataforma para desarrolladores Android.....	20
2.8.1	Definiciones	20
2.8.2	Arquitectura de Android	21
a)	Kernel (Núcleo)	22
b)	Librerías-(Bibliotecas)	23
c)	Entorno de ejecución (Run-time System).....	23
d)	Framework.....	23
e)	Aplicaciones (Apps).....	23
2.9	Entorno de desarrollo móvil (IDE)	24
2.9.1	Párrafo Introdutorio.....	24

2.9.2	Android Studio for Developers	26
a)	Definiciones	26
b)	Emulador de Android.....	28
c)	Herramientas de compilación de SDK.....	28
d)	Complemento Gradle para Android.....	29
e)	Plataforma de SDK.....	30
f)	Herramientas de plataforma de SDK.....	31
2.10	Entorno de desarrollo web.....	31
2.10.1	Visual Studio Code versión 1.41.....	31
a)	Definiciones	31
2.11	Lenguaje de desarrollo móvil	33
2.11.1	Java	33
2.11.2	XML	33
2.12	Lenguajes de desarrollo web	34
2.12.1	HTML.....	34
2.12.2	CSS	35
2.12.3	JavaScript.....	35
2.13	Frameworks de desarrollo web.....	36
2.13.1	Node JS	36
2.13.2	BACKEND.....	37
2.13.3	FRONT END.....	37
2.14	Base de datos	38
2.14.1	Relacionados.....	38
2.14.2	No relacionados	38
a)	Firebase - Google.....	39
b)	Realtime Database	43

c)	Autenticación	43
d)	Notificación	44
e)	Hosting (Dominios)	44
f)	Angular	45
g)	Glide	45
h)	JavaScript Object Notation (JSON)	46
i)	Google Cloud Storage	47
2.15	Geolocalización	48
2.15.1	Métodos de geolocalización	49
2.16	Georreferenciación	50
2.16.1	Características	51
2.17	APIs de google	52
2.17.1	Que es API	52
2.17.2	APIs de Google Maps	52
2.18	Google Maps	54
2.19	Metodología Mobile-D	57
2.19.1	Fases de Mobile-D	58

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL Y WEB

3.1	Introducción al capítulo	61
3.2	Introducción a la metodología Mobile-D	61
3.3	Fase de exploración	61
3.3.1	Establecer grupos de interés	62
3.3.2	Recolección de requisitos	63
3.3.3	Requisitos iniciales	64

a)	Aplicación del usuario (Willana GAD)	64
b)	Sistema Web de Gestión para GAD Amaguaña y Transporte Amaguaña.	65
3.3.4	Análisis de requisitos.....	66
3.3.5	Módulos de la aplicación móvil	69
3.3.6	Requisitos Mínimos para ejecutar (Willana GAD)	71
3.4	Primera fase inicialización	71
3.4.1	Establecer herramientas para desarrollo del proyecto	71
3.4.2	Plan Inicial.....	72
3.4.3	Diseño funcional Willana GAD	86
3.5	Elaboración, estabilización y pruebas finales	108
3.5.1	Implementación de la aplicación.....	108
3.5.2	Pruebas de la aplicación.....	109

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1	Introducción al capítulo.....	121
4.2	Encuesta de validación del proyecto	121
4.3	Análisis de resultados de las encuestas	122
4.4	Análisis de resultados WILLANA GAD.....	133
4.5	Análisis de los costos	135
4.5.1	Tabla de análisis de costos	135
a)	Principales costos.....	135
b)	Costos secundarios	136
c)	Costo total.....	136

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones137

5.2 Recomendaciones138

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 139**ANEXOS..... 143****ANEXO A: HOJA DE AUTORIZACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN GAD AMAGUAÑA.****ANEXO B: HOJA DE AUTORIZACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN TRANSPORTE
AMAGUAÑA.****ANEXO C: CERTIFICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN GAD AMAGUAÑA.****ANEXO D: CERTIFICACIÓN DE IMPLEMENTACIÓN TRANSPORTE AMAGUAÑA.****ANEXO E: MANUAL DE USUARIO WILLANA GAD.****ANEXO F: MANUAL DE USUARIO WILLANA ADMINISTRADOR**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Atención Denuncias.....	10
Figura 2. Registros de Desechos.....	11
Figura 3. Arquitectura de Android.....	22
Figura 4. Estándares para la web.....	36
Figura 5. Herramientas de Firebase.....	40
Figura 6. Plataformas para Firebase.....	43
Figura 7. Glide.....	46
Figura 8. Google Cloud Storage.....	48
Figura 9. Funcionalidad interna.....	86
Figura 10. Arquitectura interna Administrador.....	87
Figura 11. Esquema funcional demostrativo.....	88
Figura 12. Navegación Willana administrador.....	89
Figura 13. Interfaz Login.....	91
Figura 14. Error Interfaz Login.....	92
Figura 15. Interfaz Registro.....	93
Figura 16. Error Interfaz Registro.....	94
Figura 17. Interfaz Willana GAD.....	95
Figura 18. Módulo Reporte.....	96
Figura 19. Error Modulo Reporte.....	97
Figura 20. Mensaje de agradecimiento.....	98
Figura 21. Error Mensaje.....	99
Figura 22. Fuera de Amaguaña.....	100
Figura 23. Logueo Web administrador.....	102
Figura 24. Pantalla principal.....	103
Figura 25. Menú Irregularidades Transporte.....	104
Figura 26. Consulta general.....	105
Figura 27. Filtrado por fechas.....	106
Figura 28. Imprimir o generar Archivo Excel.....	107
Figura 29. Filtrar Irregularidades por usuarios.....	107
Figura 33. Prueba de envió y recibido.....	120

Figura 34. Conocer la aplicación y los beneficios	123
Figura 35. Dificultad al momento de registrar	124
Figura 36. Dificultad para entender las categorías.....	125
Figura 37. Ayudará a solucionar los problemas de la parroquia.	126
Figura 38. Resultado satisfactorio para la parroquia.....	127
Figura 39. Informar a los administradores GAD.....	128
Figura 40. Mejorar la labor del GAD	129
Figura 41. Ayuda a la labor del transporte Amaguaña	130
Figura 42. Mejorar calidad de vida a la parroquia	131
Figura 43. Buen uso de la aplicación por los usuarios	132

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Irregularidades de la parroquia Amaguaña</i>	7
Tabla 2 <i>Ventajas y desventajas de las aplicaciones web</i>	16
Tabla 3 <i>Ventajas y desventajas de las aplicaciones nativas</i>	18
Tabla 4 <i>Ventajas y desventajas de las aplicaciones híbridas</i>	20
Tabla 5 <i>Ventajas del entorno de desarrollo IDE</i>	25
Tabla 6 <i>Ventajas de Android Studio</i>	27
Tabla 7 <i>Características de visual Studio Code</i>	32
Tabla 8 <i>Características de Firebase</i>	41
Tabla 9 <i>Métodos de comunicación con Firebase</i>	42
Tabla 10 <i>Métodos de comunicación entre Google Maps y Android</i>	54
Tabla 11 <i>Coordenadas decimales y sexagesimales</i>	56
Tabla 12 <i>Requisitos iniciales del usuario</i>	66
Tabla 13 <i>Requisitos iniciales para sistema de gestión web</i>	68
Tabla 14 <i>Logueo</i>	72
Tabla 16 <i>Interfaz principal Willana GAD</i>	75
Tabla 17 <i>Logueo Willana administrador</i>	77
Tabla 18 <i>Consulta general de irregularidades</i>	78
Tabla 19 <i>Filtrado de información de los usuarios</i>	79
Tabla 20 <i>Generar reporte de tablas</i>	80
Tabla 21 <i>Generar reporte de tablas</i>	82
Tabla 22 <i>Pruebas individuales Willana GAD</i>	110
Tabla 23 <i>Pruebas individuales Willana administrador</i>	111
Tabla 24 <i>Pruebas para implementación</i>	112

Tabla 25 <i>Pruebas finales y aceptación: iniciar sesión</i>	113
Tabla 26 <i>Pruebas finales y aceptación: registro nuevos usuarios</i>	113
Tabla 27 <i>Pruebas finales y aceptación: Menú principal Willana GAD</i>	115
Tabla 28 <i>Pruebas final y aceptación: Login administrador</i>	116
Tabla 29 <i>Pruebas final y aceptación: Mostrar tabla irregularidad general</i>	117
Tabla 30 <i>Pruebas final y aceptación: Filtrar tabla por tipo irregularidad</i>	118
Tabla 31 <i>Pruebas final y aceptación: Generar reporte Excel</i>	119
Tabla 32 <i>Detalles de los principales costos</i>	135
Tabla 33 <i>Destalles de costos secundarios</i>	136
Tabla 34 <i>Detalles de costos totales</i>	136

RESUMEN

En la actualidad la parroquia Amaguaña ha presentado diferentes problemas ciudadanos como fenómenos naturales, vandalismo y medios de transporte inadecuados, estas irregularidades están presente de forma habitual, evitando el buen desenvolvimiento social de la parroquia. Además, se ha evidenciado que la parroquia no cuenta con un mecanismo que permita informar a las autoridades pertinentes los problemas ciudadanos identificados y estos tengan una respuesta favorable. Por las irregularidades expuestas se desarrolló una aplicación móvil que permita a los moradores a tomar, enviar fotografías y ubicación actual de las irregularidades suscitadas al GAD Amaguaña para la respectiva asistencia, los datos receptados se alojaron en un sitio web. Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó herramientas como: Firebase RealTime Database en el cual se encuentran todos los datos registrados, las APIS de Google para georreferenciar una fotografía dando como resultado la ubicación exacta donde fue tomada, Android Studio como IDE; y Angular para la administración de la aplicación web. Para finalizar, se implementa la aplicación en dispositivos móviles con sistema operativo Android, la aplicación muestra dos categorías la primera enfocada a las irregularidades que pertenece al GAD y la segunda al transporte público de Amaguaña; así también los administradores contarán con su Aplicación web donde pueden visualizar la fotografía el tipo de irregularidad, información del usuario y la fecha, permitiendo realizar consultas y generar un informe final para posterior tema de decisiones.

PALABRAS CLAVE:

- **APLICACIÓN MOVIL**
- **ANDROID STUDIO**
- **GEORREFERENCIACIÓN**
- **PROGRAMACIÓN WEB**

ABSTRACT

Currently in Amaguaña have presented different citizens problems such as natural events, vandalism and inappropriate means of transportation, these irregularities are presented on a regular basis, preventing the proper social development in Amaguaña. In addition, it has become evident that the place does not have a mechanism to inform the relevant authorities about citizen problems identified to have a positive reply. Due to the irregularities mentioned above, a mobile application was developed that allows citizens to take and send photographs and the current location of the irregularities occurring to GAD for the respective assistance. For the mobile application development it used tools like: Firebase in which all the registered data is found, Google APIS of georeferenced a photograph giving as a result the exact location where it was taken, Android Studio as IDE; and Angular for the administration of the web application. Finally, the application is implemented on mobile devices with Android operating system, the application shows two categories the first focused on the irregularities that belongs to GAD and the second to public transportation in Amaguaña. So, the managers will also have their web application where they can visualize the type of irregularity, user information and the date, allowing them to make requests and generate a final report for later decision making.

KEYWORDS:

- **MOBILE APP**
- **ANDROID STUDIO**
- **GEORREFERENCING**
- **WEB PROGRAMMING**

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

En los últimos años, las aplicaciones móviles han creado su propio ecosistema y ahora mismo un poderoso motor de innovación. El fortalecimiento de las aplicaciones móviles como la interfaz dominante para manejo de información dicho contenido interviene consecuentemente en términos de producción, distribución y consumo, mezclando los cuatro campos funcionales característicos del contenido digital: reproducción, creación, gestión y comunicación. (Cañete-Sanz, Laura ,2015).

El Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) informa que cada habitante del Ecuador produce en promedio alrededor de 0,58 kilogramos de residuos sólidos, en el área urbana, según la Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, correspondiente al año 2016.

Samsung es el fabricante que más móviles ha vendido en 2017, y lo seguirá siendo en 2018, con una cuota de mercado que ronda el 30%. Le sigue Apple con un porcentaje cercano al 19%. Pero hay que valorar que Samsung lanza decenas de móviles al año en todas las gamas de precio, frente a sólo tres o cuatro modelos de iPhone. De hecho, la compañía coreana obtiene sus mayores beneficios en la gama media y baja.

Los dispositivos móviles han llegado ya desde hace mucho tiempo, pero en pocos años se han convertido parte de la vida cotidiana de cada persona y son cada vez más influyentes en el trabajo, en las tareas escolares, etc.; Su potencia informática ha

creado un sinfín de posibilidades de trabajo y a nuevos avances en la tecnología. La creciente demanda para estos dispositivos ha creado nuevos desafíos para los desarrolladores, ya que este tipo de aplicaciones tienen características únicas que las hacen cruciales para su utilización, restricciones y necesidades de cada usuario, que difieren del desarrollo de software que habitualmente estamos acostumbrados. (Mabel, 2014).

Tomando en cuenta 2 aplicaciones desarrolladas previamente la Primera creada por estudiantes de la carrera de Tecnología en Computación con el tema “Implementación de una aplicación móvil con geolocalización utilizando la plataforma Android para reportar incidentes delictivos en tiempo real al UPC de zona en el Barrio Nuevos Horizontes de la Ciudad de Quito” y la segunda cuando el Ministerio del Interior en Uruguay, lanzó el 19 de diciembre del 2016 la primera aplicación móvil oficial que permite alertar emergencias en proceso al 9-1-1 son proyectos las cuales se enfocan la temática del uso de las aplicaciones las cuales son cruciales para nuestro proyecto, además brindar soluciones a problemas como inseguridad mediante reportes de incidentes en tiempo real, en la cual nuestra aplicación está basado en dar solución a las problemáticas que surgen en la zona.

Finalmente, las Aplicaciones móviles desempeñan un rol importante en la vida cotidiana actualmente, cuando negocios u entidades quieren brindar un servicio de calidad es necesaria agilizar procesos de recolección de información y pruebas, es por ello por lo que entidades a nivel mundial ven factible la creación de una aplicación móvil: estos son fundamentales para dar solución a nuevas problemáticas que anualmente surgen por varias razones.

1.2 Planteamiento del problema

Por lo general el crecimiento acelerado de la ciudad del cantón Quito, afecta de manera directa a los sectores rurales, disminuyendo el acceso de los servicios públicos.

La falta de interés por parte de las instituciones encargadas de vigilar y mantener una buena presentación de la parroquia, no prestan la debida atención por lo cual se generan problemas ciudadanos como accidentes vinculados al tránsito, propensión a la pelea, la riña, la bronca callejera, basura y riesgo ambiental, etc. Estos inconvenientes se han presentado por falta de cultura y migración. Y como consecuencia se puede evidenciar mal uso de espacios públicos, incremento de la delincuencia, des organización social, daños a los servicios públicos (redes de agua potable, servicio eléctrico, contenedores de la basura., etc.).

En la última década el uso de la tecnología ha dado un impulso notable a nuevos medios de comunicación y la creciente demanda de las aplicaciones móviles tiene una participación significativa al momento de difundir información. Por ello proponemos una aplicación móvil que permita informar problemas ciudadanos, ya que no existe este tipo de herramienta para la difusión de dichos problemas en la parroquia Amaguaña.

De no solucionarse lo antes mencionado no existirá el uso de herramientas tecnológicas como: un aplicativo móvil para difundir problemas ciudadanos en la Parroquia Amaguaña, así también la parroquia continuara acumulando los problemas ciudadanos, las entidades como el GAD parroquial y el transporte público no buscara dar soluciones a las problemáticas comunes y continuaran ignorando la realidad social de la parroquia.

Por lo mencionado es necesario que la Parroquia Amaguaña disponga de una aplicación web y móvil Android para que facilite la difusión de los diferentes problemas ciudadanos para preservar la tranquilidad, participación ciudadana y calidad vida.

1.3 Justificación

En los últimos años la tecnología ha ido evolucionando, dando un sentido diferente de llevar la vida en la que intervine los dispositivos móviles y el uso del internet, siendo fundamental para realizar pagos, compras online, trámites bancarios, etc. Así como diversas utilidades como compartir documentos, fotos, videos y realizar llamadas a largas distancias, sabiendo que la tecnología y el uso de un dispositivo es muy influyente actualmente se pretende crear una aplicación web y móvil para mejorar y facilitar el trabajo de las personas encargadas de la mantener y administrar los bienes públicos en buen estado. El incremento del número de habitantes en la parroquia sea por nacimiento o migración y su poca formación cultural han provocado diferentes problemas ciudadanos que están presentes día a día, como el deficiente servicio que brinda el transporte público, Prejuicios en culturas que por llegada de extranjeros han existido cambios, Daños o irregularidades de Moradores dando un aspecto descuidado al lugar, Incidentes en el medio ambiente que causa daños al turismo, agrietamientos de Vías que afectan a una buena calidad de vida a los habitantes de la Parroquia Amaguaña incluyendo el sector los Cuarteles, Barrio la Balvina ubicada al sur oeste de la ciudad de Quito.

De acuerdo a lo planteado anteriormente y baso conocimiento de los problemas que existe en el lugar, se establece desarrollar una aplicación móvil que permitirá informar los problemas ciudadanos identificados de dichos problemas que afecta a la Parroquia para lo cual el usuario deberá contar con la aplicación instalada en su móvil

para cuando sea testigo de un problema o acontecimientos pueda tomar una foto y haciendo uso de la aplicación móvil enviarla generando un aviso directo a los Administradores del GAD Amaguaña y Personal Administrativo Cooperativa de Transporte San Pedro De Amaguaña quienes tengan a su cargo la administración de un sitio web, donde la información enviada será visualizada directamente en la aplicación web, en el cual generara reportes con la dirección y el tipo de problema, facilitando al bienestar de los habitantes. Con la georreferenciación la información será exacta y no necesariamente el usuario debe estar en ese lugar a la hora de que los encargados asistan a verificar el problema, aprovechando de la mejor manera el uso de la aplicación.

El proyecto será desarrollado para dispositivos móviles para una versión de Android 5.0 Lollipop en adelante que tener GPS integrado, espacio de memoria aproximado 25MB, este es uno de los beneficios porque la mayoría de las personas beneficiarias cuentan con dispositivos móviles mayor a la dicha versión y el uso de los aparatos móviles con el sistema Android en el Ecuador es muy significativo actualmente. Además, el desarrollo de aplicación se utilizarán herramientas de distribución gratuitas, como la plataforma Android, donde se elaborará, y para el entorno de desarrollo utilizaremos un IDE (Android Studio), a la vez se utilizará una base de datos Firebase, que es una herramienta de software libre propia de la plataforma Android Studio, que permite almacenar información en dispositivos móviles y de escritorio de manera segura, rápida y sencilla en equipos que tiene poca capacidad.

La aplicación beneficiará un total de 10,200 ciudadanos de la Parroquia Amaguaña incluyendo el sector los Cuarteles, Barrio la Balvina ubicada al sur oeste de la ciudad de Quito, Quienes la mayoría utilizan dispositivos móviles con sistema operativo Android, la

cual permitirá la interacción con los administradores del GAD Amaguaña y el Personal Administrativo Cooperativa de Transporte San Pedro De Amaguaña dando una solución de manera rápida y segura permitiendo la disminución de problemas o falta de atención en Parroquia Amaguaña, al igual pretendiendo cambiar el lugar para que sea un sitio limpio y ayude al turismo de la misma.

La razón fundamental para la implementación de la aplicación móvil es poder facilitar y ayudar a los moradores de la parroquia porque es un sector con varios problemas generales como población en aumento y mal distribuido, el contraproducente servicio del transporte público, inundaciones sin solución, basura y riesgos ambientales. Por este motivo, era necesario implementar una aplicación móvil y web que ayudara a ahorrar tiempo de respuesta al informar una irregularidad o suceso.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar e implementar una aplicación móvil y web con georreferenciación en la plataforma Android para registro de alertas ciudadanas en la Parroquia Amaguaña.

1.4.2 Objetivos específicos

- Identificar los problemas ciudadanos para establecer los requerimientos iniciales que permitan desarrollar las aplicaciones.
- Aplicar una metodología de desarrollo de software para crear la aplicación móvil y web.
- Implementar una aplicación móvil y web para reportar problemas de la comunidad.

1.5 Alcance

El desarrollo de la aplicación móvil permitirá gestionar de los sucesos urgentes de los ciudadanos situados en la Parroquia Amaguaña ubicada al sur oeste de la ciudad de Quito, permitiendo enviar la ubicación exacta, la hora y el tipo de problema ciudadano que se haya presentado. La aplicación contará con 2 categorías:

Tabla 1

Irregularidades de la parroquia Amaguaña

GAD Amaguaña	Transporte Amaguaña
<ul style="list-style-type: none"> • Cultura Turismo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Paradas
<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos Barriales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad Servicio
<ul style="list-style-type: none"> • Incidentes Medio Ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vandalismo
<ul style="list-style-type: none"> • Fenómenos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza

Según el tipo de problema el usuario podrá enviar directamente fotos y hacer una sugerencia al municipio u empresa respectiva para solventar y dar una solución al problema situado, permitiendo la comunicación directa con la persona encargada según la categoría. Para un ágil funcionamiento el usuario y el destinatario deben contar con una conexión a internet. La aplicación estará centrada en la Parroquia Amaguaña sector los Cuarteles, Barrio la Balvina ubicada al sur de la ciudad de Quito optimizando el trabajo de las personas encargadas de cada servicio.

La aplicación web está dirigida para los administradores encargados de supervisar estos servicios, tales como el GAD Amaguaña y al Personal Administrativo de la Cooperativa de Transporte San Pedro De Amaguaña, con respecto a la aplicación móvil será instalada a los habitantes de la parroquia, los pasajeros y los controladores

del transporte público quienes cuenten con dispositivos móviles con sistema operativo Android para lo cual los dispositivos deben tener las características mínimas de una versión de Android 5.0 o superior, GPS integrado, espacio de memoria suficiente y la conexión a internet y redes de datos.

La aplicación trabajará con georreferenciación en la cual abarcará toda la localidad, al enviar la foto el destinatario recibirá el reporte y la ubicación. La ubicación recibida al usuario encargado de recibir la información será constante, facilitando el trabajo y resolviendo problemas de una manera favorable y rápida en el sector.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Introducción al capítulo

Las aplicaciones para dispositivos móviles ya son parte de nuestras actividades diarias, actualmente, observamos que dichas aplicaciones con más frecuencia nos brindan su soporte en las diferentes actividades del quehacer humano, desde las más insignificantes como el entretenimiento ya sea juegos, visualización de vídeos e imágenes, redes sociales, etc. Hasta las más vitales como para reservar hospedajes, para ubicarnos de un lugar a otro, para conversiones de monedas, para ayudar a resolver problemas ciudadanos, entre otros. Viendo este gran avance hemos visto la necesidad de desarrollar una aplicación para que los ciudadanos de la parroquia Amaguaña puedan informar las alertas más habituales que pueden existir en este sitio, para que los encargados tengan un informe en una aplicación web, donde muestre el tipo de alerta y la ubicación que le acompañara a la foto que el usuario móvil envíe; siendo de manera un trabajo efectivo y ambas partes.

2.2 Calidad ambiental en las parroquias de Quito

La Unidad de Asesoría Jurídica se realizó apertura de procedimientos administrativos de Calidad Ambiental y Patrimonio Natural, a lo largo del año 2016 ha iniciado procesos en 3 aspectos globales como: Procesos Administrativos Forestales, Procesos Administrativos de Vida Silvestre, Procesos Administrativos de Calidad Ambiental y revisión de Licencias Ambientales previo a su emisión y publicación en el Registro Oficial. Durante el año 2016 han ingresado 74 denuncias, en el mismo período la Unidad de Calidad Ambiental (UCA) atendió 41 denuncias, es importante aclarar

existen denuncias que son remitidas a la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable para que sean atendidas por esa institución, entre las cuales se encuentran el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Pichincha y Secretaría del Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito, trabajando con junto con el GAD parroquial. (Ambiente, 2016).

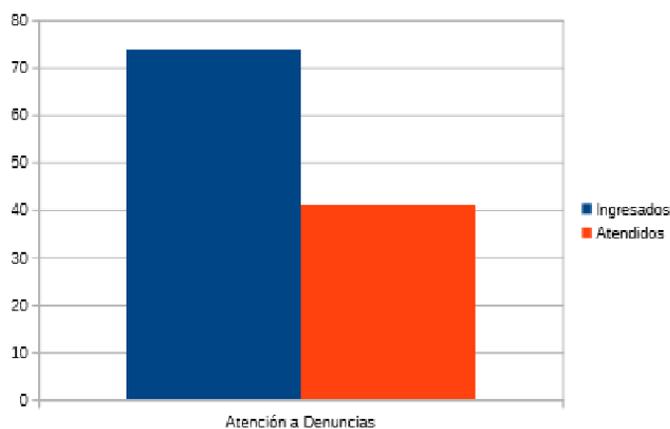


Figura 1. Atención Denuncias
Fuente: (Ambiente, 2016)

Registro de Generador de Desechos Peligrosos Trámites Ingresados – Respuestas a Trámites durante el año 2016 la Unidad de Calidad Ambiental (UCA) han ingresado 898 Registros de Generador de Desechos Peligrosos, en el mismo período la UCA atendió 550 Registros de Generador de Desechos Peligrosos. (Ambiente, 2016).

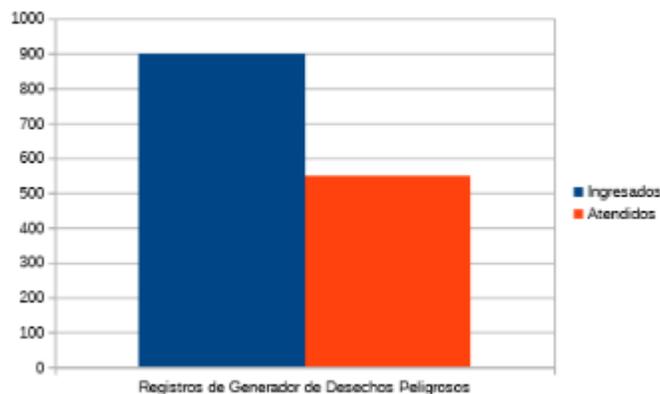


Figura 2. Registros de Desechos
Fuente: (Ambiente, 2016)

El crecimiento de los moradores de la parroquia Amaguaña en los últimos años se ha visto afectado en diferentes aspectos, así como: en el medio ambiente con la contaminación de desechos, en el transporte con las situaciones de descontrol interno o externo que pueden suscitar en este medio, etc. Además, con la llegada de extranjeros la estabilidad se ha proporcionado diferentes hábitos inadecuados para el sector.

2.3 Aplicaciones

Una aplicación, también conocida como programa de aplicación o software de aplicación, es un paquete de software que realiza una función específica directamente para un usuario final o, en algunos casos, para otra aplicación. Una aplicación puede ser autónoma o un grupo de aplicaciones. El programa es un conjunto de acciones que la aplicación ejecuta para el usuario. (Rouse M. , 2018)

2.3.1 Tipos de aplicaciones

Al hablar de programación, han existido varias formas de desarrollar una aplicación las cuales la importancia de cada una de ellas es dar solución a las necesidades de las

personas. Cada uno de ellos cuenta con diferentes características y restricciones, especialmente desde un punto de vista del desarrollador, aunque esto no parece importante al diseñador, la realidad es que el tipo de aplicación elegida condicionará la el diseño visual y la interacción de cada una de ellas, dando una gran importancia en las dos partes (Cornejo, Casals Costa, & Such Martí, 2018).

Como hay muchas plataformas para codificar y diseñar aplicaciones móviles, el programador podrá elegir la mejor herramienta que satisfaga sus necesidades de desarrollo y que cumpla con las expectativas del cliente.

a) Tipología Web

Estas son aplicaciones móviles basadas en la web que no se instalan en su dispositivo móvil de mano y se ejecutan en servidores alojados en la web. Las aplicaciones web móviles suelen utilizar tecnologías web HTML, CSS, JavaScript, JQuery. No pueden acceder a todas las funciones de la funcionalidad del dispositivo nativo (cámara, calendario, georreferencia, etc.). (Developers, 2019).

b) Tipología Móvil

Es un programa que se descarga e instala en el dispositivo móvil de un usuario, mientras que un sitio web para móviles no es más que una página web adaptada a los formatos de tabletas y teléfonos inteligentes. (Developers, 2019)

2.4 Tipología móvil

2.4.1 Definiciones

Lleva por nombre una app o aplicación móvil cualquier programa de computadora diseñado para ejecutarse en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles, lo que permite al usuario realizar un sin número de tareas cotidianas sea del trabajo o tareas escolares que son muy habituales. Lo que hace más interesante es que ágiles e interactivas con el usuario esto ayuda a la satisfacción de demanda que existe en el mundo. Estos aplicativos se encuentran disponibles en plataformas de distribución y son operadas por las compañías propias de los sistemas operativos móviles como Android, iOS, BlackBerry OS y Windows Phone. (Cornejo, Casals Costa, & Such Martí, 2018).

Aunque el hardware y la variedad de sistemas operativos son las principales estrellas del momento en el ecosistema móvil, no podemos ignorar que todos estos fundadores no serían nada si no hubiera tiendas de aplicaciones. Muchos de ellos nacieron originalmente como un sitio web para computadoras de escritorio y móviles, con el tiempo, se convirtieron en aplicaciones nativas instalables. Otros nacieron como aplicaciones web y todavía se mantienen como tales hasta ahora, consumiendo algunos beneficios de los navegadores móviles que facilitan su uso.

Las aplicaciones móviles pueden interactuar con el usuario haciendo uso del espacio de almacenamiento del dispositivo o integrándose con parte del hardware. Podemos mencionar, por ejemplo: una app móvil que nos ayude a desplazarnos por una ciudad y que utilice la función de geolocalización del equipo en conjunto con los mapas que posee el dispositivo; o una app que oficie de agenda telefónica de profesionales

específicos para poder comunicarnos con ellos ya sea mediante un llamado telefónico, un e-mail o un mensaje de texto, o bien compartiendo una foto o video tomada desde la misma app que hace uso de la cámara de los teléfonos (VEXSoluciones, 2016).

Como podemos ver, los avances tecnológicos nos han permitido integrar aplicaciones con el hardware, lo que permite la comunicación entre teléfonos inteligentes, proporcionando interés en el desarrollo de aplicaciones, ya que son parte de nuestra vida cotidiana como una forma de entretenimiento con: juegos, redes sociales, comunicación, plataformas de información, etc. De hecho, una aplicación nace de un problema; en nuestro caso, desarrollaremos una aplicación móvil para los ciudadanos de la parroquia de Amaguaña, con un total de 10.200 potenciales usuarios que pueden ver y usar ciertos recursos al estar conectados a Internet y también una plataforma web donde llegará toda la información proporcionada por el usuario móvil, lo que permite una interacción entre las dos partes. Estas son algunas de las ventajas de las aplicaciones móviles que nos brindan la posibilidad de utilizarlas de manera progresiva y adecuada porque son conocidas por el usuario.

2.5 Tipología web

2.5.1 Definiciones

Proviene de la unión de las palabras en inglés Web Application (Aplicación Web). Este tipo de aplicaciones son accedidas mediante la web o una red intranet. Para acceder a ellas, el requisito esencial es contar con un navegador (Browser) que permita ejecutarlas.

De este modo, un aplicativo web puede categorizarse como un programa informático, con la diferencia de que se ejecuta desde un navegador. Su estructura básica está conformada por 3 Archivos: uno con extensión HTML, JavaScript y un contenedor para estilos llamado CSS, herramientas ya conocidas por los programadores web y funcionan en diferentes plataformas como Android, iOS y Windows Phone, desde la nube y no es necesario instalarlo, ya que se muestran con el navegador del teléfono como un sitio normal. Por la misma razón, no se distribuyen en una tienda de aplicaciones, sino que se venden y comercializan de forma independiente, esto permitió la existencia de excelentes plataformas de creación de páginas web a modo gráfico con plantillas específicas que se adecuan a cualquier tipo de negocio. (Rouse M. , 2018)

Las aplicaciones web para dispositivos móviles permiten un mejor desarrollo, gracias a las diferentes herramientas que tienen un diseño interactivo, procesos más complejos y conexiones distintas bases de datos, se ajustan visualmente a las diferentes pantallas de navegadores y dispositivos móviles, cada aplicación tiene el navegador que viene por defecto dentro de los dispositivos: ya sea Google Chrome, Safari u otros dependiendo del fabricante del teléfono móvil permitiendo la interactividad completa de los dispositivos.

En la necesidad de desarrollar plataformas para dispositivos móviles o aplicaciones, es preferible desarrollar una web que funcione en Android, iPhone, etc. Estos tipos de desarrollos varían de un sitio móvil y son factibles y apropiados para resolver un problema en una ubicación particular. Además, las webs y las aplicaciones no compiten; pueden complementarse entre sí; Por ejemplo, un sitio web puede ser útil como un canal de información para motivar la descarga de la aplicación.

Características:

- Serán accedidas desde un navegador del teléfono.
- Para todos los dispositivos se desplegará casi que de la misma forma.
- Es como desarrollar cualquier aplicación o sitio web: utilizando HTML, CSS y JavaScript.

Tabla 2

Ventajas y desventajas de las aplicaciones web.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Código de programación reutilizable.	La conexión a internet es 100% necesaria.
Desarrollo más sencillo y de menor costo.	Acceso limitado al hardware de los dispositivos.
No necesita instalación.	Al no necesitar instalación pierde visibilidad en las tiendas.

Fuente: (VEXSoluciones, 2016)

2.6 Tipología nativa

2.6.1 Definiciones

Una aplicación nativa es aquella programada para instalarse en un sistema operativo particular. En el caso de las aplicaciones móviles, una aplicación nativa es aquella que ha sido programada bajo el lenguaje o estructura recomendada por el fabricante del sistema operativo, se adapta a todas sus funcionalidades, una de las ventajas que tienen estas aplicaciones es que pueden funcionar sin Internet.

Por ejemplo, en el caso de iOS, Objective C se usa en la estructura XCODE; Para Windows Phone, el lenguaje C # o Visual Basic se usa en el framework de Visual Basic; en la plataforma Android, el lenguaje JAVA se usa en varios IDE. Estas estructuras permiten el acceso a través de una API (interfaz de programación de aplicaciones) a prácticamente todos los recursos del hardware y el sistema operativo móvil. (Cornejo, Casals Costa, & Such Martí, 2018), (SOLBYTE, 2020)

Actualmente, las aplicaciones nativas se han vuelto muy comunes en su uso, debido a la estabilidad de su instalación y funcionalidad, ya que no requieren una conexión a Internet, lo que significa que todas las características funcionales están adaptadas al sistema operativo donde se ejecuten.

Características de Aplicaciones Móviles:

- Son descargadas desde la tienda de aplicaciones para un sistema operativo determinado: PlayStore o el AppStore también existen tiendas no oficiales como Acmarket.
- Es una aplicación distinta dependiendo del sistema operativo: una para Android y otra totalmente distinta para iOS.
- Se desarrollan con lenguajes de programación como Java y kotlin (Android) u Objective-C (iOS).

Tabla 3*Ventajas y desventajas de las aplicaciones nativas*

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Acceso completa al dispositivo, en software y hardware.	Distintos lenguajes de programación y habilidades según el sistema operativo.
Mejor experiencia de usuario (cliente).	Costos y tiempos de desarrollo altos.
Visualización desde la tienda de aplicaciones.	No aparecería bien posicionado en búsqueda de Google en caso de que no tuviera web optimizado móvil.

Fuente: (SOLBYTE, 2020)

2.7 Tipología híbrida

2.7.1 Definiciones

Podemos definir una aplicación híbrida como programa web desarrollado con estándares conocidos HTML, CSS y JavaScript, entre otros, que se empaqueta bajo un conjunto de reglas y parámetros que permiten su instalación en un dispositivo como cualquier aplicación nativa. Es decir, es la combinación entre aplicaciones web y nativas, dando como resultado una aplicación multiplataforma, que se vuelven más eficaces y reducen los costos de desarrollo

ya que no es necesario diseñar una para cada plataforma de ejecución. (SOLBYTE, 2020).

Inmediatamente, cuando se ejecuta, la aplicación híbrida utilizará el motor del navegador, ocultando su menú, su barra de direcciones y herramientas para simular que WebApp es una aplicación nativa; Un claro ejemplo de una aplicación híbrida es el uso de PhoneGap como framework que es un mediador entre la parte del software desarrollado y con una biblioteca de JavaScript que agrupa 2 funciones específicas para acceder al hardware en dispositivos móviles. (Cornejo, Casals Costa, & Such Martí, 2018)

PhoneGap es un framework para el desarrollo de aplicaciones móviles actualmente de código abierto para apps móviles con HTML5, CSS3 y JavaScript nos permite ejecutar aplicaciones desarrolladas con HTML, CSS y Javascript como si fueran aplicaciones nativas para los teléfonos móviles o tablets. (SOLBYTE, 2020)

Las aplicaciones híbridas combinan aspectos de aplicaciones nativas y aplicaciones web según sea necesario. Por un lado, se desarrollan bajo los lenguajes JavaScript, CSS o HTML, al igual que las aplicaciones web, que permiten la personalización para todos los sistemas operativos; y, por otro lado, al igual que con las aplicaciones integradas, permiten el acceso a las funciones del dispositivo. Un ejemplo de una aplicación híbrida es Instagram, que le permite cargar una imagen o video que aparece las 24 horas del día. Esta funcionalidad se ha incorporado para permitir al usuario compartir un momento natural y rápido.

Tabla 4*Ventajas y desventajas de las aplicaciones híbridas*

Ventajas	Desventajas
Pueden ser visualizadas en cualquier teléfono móvil.	Sus funciones se limitan ya que no tienen acceso a todos los recursos del Smartphone.
Permite la reutilización de código ahorrando bastante tiempo a los desarrolladores.	Generalmente, requieren de una conexión a internet para funcionar.
Su costo de inversión es más bajo que de las nativas.	Visualmente, no son tan atractivas como las nativas.
Tiene un buen rendimiento en cualquier plataforma.	Su rendimiento es menor que el de una aplicación nativa

Fuente: (SOLBYTE, 2020)

2.8 Plataforma para desarrolladores Android

2.8.1 Definiciones

Android Studio es una excelente plataforma para el desarrollo, ya que es software libre y está patrocinado por la empresa Google. Es un paquete que contiene las siguientes funciones: Un sistema de compilación flexible basado en Gradle, un emulador rápido y cargado de funciones, Variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba, Compatibilidad integrada para Google Cloud Platform, que facilita la integración con Google Cloud Messaging, Google Analytics y App Engine. Android se distribuye bajo una

licencia gratis que permite la integración con soluciones de código patentadas. (Developers, 2019)

Android es un sistema operativo móvil basado en GNU Linux y enfocado en dispositivos móviles de todo tipo, ya sean teléfonos celulares, tabletas o incluso portátiles. Además, Android funciona con código "Open Source" a través de algunos lenguajes de programación como XML, C, Java y C ++, todas las aplicaciones están escritas en el lenguaje de programación Java.

El uso de teléfonos celulares con el sistema operativo Android es muy común en las instalaciones ecuatorianas incluyendo sitios rurales, por esta razón, se ha determinado elaborar este tema con el sistema operativo Android, ya que representa uno de los sistemas de software libre más comunes para dispositivos móviles. , que le permite desarrollar una aplicación a bajo costo, según sea necesario, sin la necesidad de un presupuesto costoso, lo que permite la facilidad y disponibilidad para un alto porcentaje de usuarios que pueden acceder a la aplicación móvil y web.

2.8.2 Arquitectura de Android

Android es una pila de software de código abierto basado en Linux creada para una variedad amplia de dispositivos y factores de forma; La arquitectura que tiene Android consta de múltiples niveles o capas que facilitan el desarrollo de aplicaciones porque le permite trabajar con capas internas a través de bibliotecas y evitar la programación de bajo nivel para lograr que los componentes de hardware del dispositivo móvil interactúen con la aplicación, el siguiente diagrama, muestra los componentes principales de la plataforma Android.

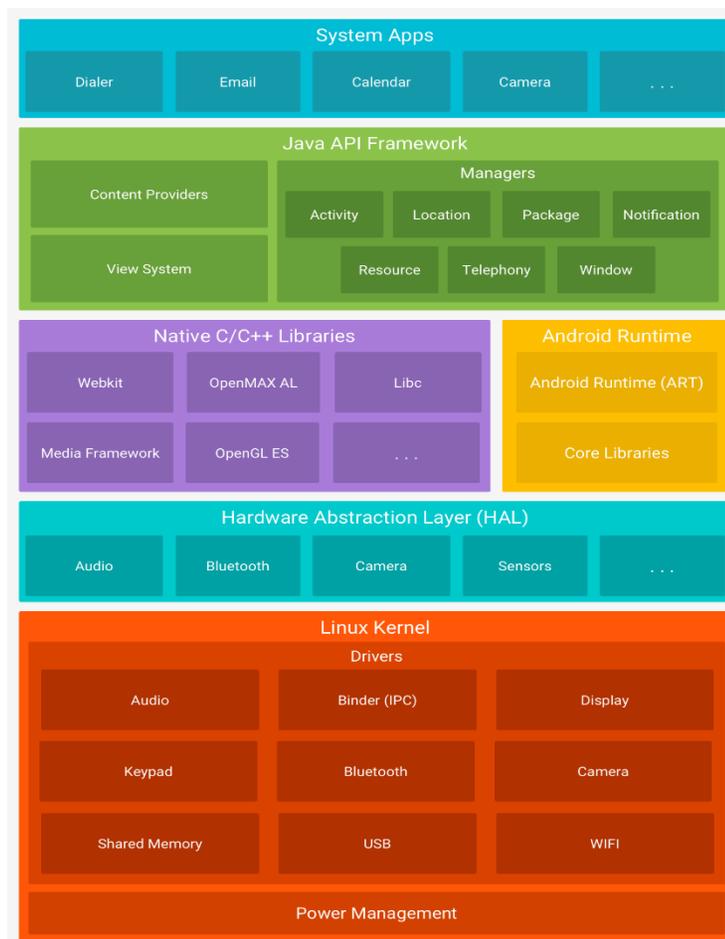


Figura 3. Arquitectura de Android
Fuente: (Developers, 2019)

a) Kernel (Núcleo)

Kernel es responsable de realizar una comunicación segura entre el software y el hardware. Esta comunicación generalmente se realiza en dispositivos de almacenamiento o periféricos como: teclado, monitor, entradas USB, ratón, cámaras, teléfonos, etc. Cabe señalar que en el desarrollo no es posible acceder directamente a esta capa, es necesario utilizar las bibliotecas contenidas en las capas principales que funcionan entre hardware y las capas de la arquitectura.

b) Librerías-(Bibliotecas)

Las librerías permiten la reutilización de un conjunto de implementaciones funcionales, proporciona herramientas fundamentales al momento de programar o agregar mejoras en la programación de sistemas, evitando la codificación innecesaria de una herramienta ya desarrollada de esta mejorar el tiempo de codificación.

c) Entorno de ejecución (Run-time System)

La máquina virtual utilizada actualmente por Android Studio desde la versión 5.0 Lollipop es ART (Android Run Time), que mejora el desarrollo y la depuración de aplicaciones, ya que le permite compilar una aplicación en el momento de la instalación y no en el tiempo de ejecución.

d) Framework

Aquí se menciona de la estructura de aplicación que está formada por clases y servicios que manejan directamente los sistemas para la realización de las funciones que efectúan en cada elaboración, permitiendo crear aplicaciones con herramientas específicas dependiendo del marco a utilizar (Rouse M. , 2018).

Para desarrollar una aplicación móvil es crucial al hablar de Framework en aplicaciones porque son las encargadas de la estructura, formatos, servicios y de todas las herramientas que se pueden utilizar en la creación de una app.

e) Aplicaciones (Apps).

Esta es la última capa es muy importante especialmente la capa final la cual incluyen todas las aplicaciones del dispositivo sea interfaz gráfica o no, dando un análisis

propio del dispositivo y las administradas programadas que son hechas en Java, así como el usuario pueda instalarla por su cuenta, dejando como resultado el funcionamiento para verificar las funcionalidades. (Rouse M. , 2018),

En la última sección, contiene las aplicaciones con o sin interfaz gráfica de acuerdo con el diseño o los requisitos del usuario, además ayuda a mantener las apps que se han instalado previamente por el usuario.

2.9 Entorno de desarrollo móvil (IDE)

2.9.1 Párrafo Introductorio

El Entorno de Desarrollo es una aplicación informática, que aporta al programador herramientas muy útiles para el desarrollo de software, tales como, un editor de código, herramientas de construcción automáticas, y depurador; algunos incluso constan de un compilador o inclusive un intérprete de código tales como NetBeans y Eclipse; otros no, tales como SharpDevelop y Lazarus. (Guilarte, 2017)

Los IDE presentan las siguientes características generales: son específicos para un lenguaje de programación en particular, están fuertemente integrados. Aparecen como un todo homogéneo, son relativamente cómodos o fáciles de usar, podemos encontrar ejemplos de estos entornos para todo tipo de lenguajes y a veces son poco flexibles en lo referente a la interoperación con otros productos o a la ampliación de sus funciones, uno de los lenguajes de programación más conocidos es C++ que permite la manipulación de objetos, desde el punto de vista de los lenguajes orientados a objetos, es un lenguaje híbrido, entre sus variados entornos de desarrollo están: Visual Studio Code, Code::Block, Dev-C++,etc. (Guilarte, 2017)

Permite un entorno de trabajo amigable con la mayoría de los lenguajes de programación que funciona de forma interactiva, siempre y cuando se tenga reconocimiento de sintaxis, proyectos de importación y exportación. Además, comúnmente ofrece múltiples idiomas, depurador, manual de usuario y es multiplataforma así que permite que el programador no tenga limitaciones en el desarrollo del proyecto así evitando restricciones manteniendo la seguridad de las aplicaciones.

Tabla 5

Ventajas del entorno de desarrollo IDE

Ventajas del	Es más ágil y óptimo para los usuarios que no son expertos en manejo de consola.
entorno de desarrollo	Formateo de código y Funciones para renombrar variables, funciones.
IDE	Warnings y errores de sintaxis en pantalla de algo que no va a funcionar al interpretar o compilar.
	Permite crear proyectos y visualizar los archivos de manera gráfica.
	Herramientas de refactorización como, por ejemplo: extraer una porción de código a un método nuevo, permite crear código de manera automática.

2.9.2 Android Studio for Developers

a) Definiciones

Conocido como el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para desarrollar aplicaciones de Android, basado en IntelliJ IDEA (el mejor IDE para Java). Además del potente editor de código y las herramientas de desarrollo de IntelliJ, Android Studio ofrece aún más funciones que aumentan su productividad a medida que desarrolla aplicaciones para Android, entre las funciones que brinda están las siguientes: (Developers, 2019).

- Un sistema de compilación flexible basado en Gradle
- Un emulador rápido y cargado de funciones
- Un entorno unificado donde puedes desarrollar para todos los dispositivos Android
- Aplicación de cambios para insertar cambios de códigos y recursos a la aplicación en ejecución sin reiniciar la aplicación
- Integración con GitHub y plantillas de código para ayudarte a compilar funciones de apps comunes y también importar código de ejemplo
- Variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba
- Herramientas de Lint para identificar problemas de rendimiento, usabilidad y compatibilidad de la versión, entre otros
- Compatibilidad con C++ y NDK
- Compatibilidad integrada para [Google Cloud Platform](#), que facilita la integración con Google Cloud Messaging y App Engine. (Developers A. , 2020)

Las características más destacadas de Android Studio se encuentra sus herramientas de empaquetado y etiquetado de código para tener mayor organización al momento de implementar grandes cantidades de código, sirviéndose además de un sistema drag & drop para mover los componentes mediante la interfaz de usuario. (Studio, 2019).

Es una plataforma recomendada para programar aplicaciones móviles porque a la hora de desarrollar no tienen limitaciones es muy abierta, además de ser fácil y flexible, su rapidez en la compilación también es capaz de asociar automáticamente carpetas y archivos con su rol en la aplicación, todas estas características que posee Android Studio hacen un papel fundamental para el desarrollo de nuestra aplicación, permitiendo al futuro tener un buen funcionamiento sin efectuar errores al finalizar.

Tabla 6

Ventajas de Android Studio

Ventajas de Android Studio	Compilación rápida.
	Ejecución de la app en tiempo real gracias al emulador.
	Ejecución de la app directamente desde el móvil
	Ejecución de la app directamente desde el móvil
	Funciona bien (sobre todo si usas versiones estables).

b) Emulador de Android

Android Emulator simula dispositivos Android en una computadora para que puedas probar tu app en diferentes dispositivos y niveles de API de Android sin necesidad de contar con los dispositivos físicos.

El emulador proporciona casi todas las funciones de un dispositivo Android real. Puedes simular llamadas y mensajes de texto entrantes, especificar la ubicación del dispositivo, utilizar diferentes velocidades de red, probar sensores de rotación y otros sensores de hardware, acceder a Google Play Store y mucho más.

En algunos casos, probar tu app en el emulador es más rápido y fácil que hacerlo en un dispositivo físico. Por ejemplo, puedes transferir datos con mayor velocidad al emulador que a un dispositivo conectado mediante USB.

El emulador incluye configuraciones predefinidas para varios teléfonos y tablets Android, Wear OS y dispositivos Android TV. (Developers, 2019).

c) Herramientas de compilación de SDK

Significa "Kit de desarrollo de software". Un SDK es una colección de software utilizado para desarrollar aplicaciones para un dispositivo o sistema operativo específico. Los ejemplos de SDK incluyen Windows 7 SDK, Mac OS X SDK e iPhone SDK.

Los SDK suelen incluir un entorno de desarrollo integrado (IDE), que sirve como interfaz de programación central. El IDE puede incluir una ventana de programación para escribir el código fuente , un depurador para corregir errores del programa y un editor

visual, que permite a los desarrolladores crear y editar la interfaz gráfica de usuario (GUI) del programa. Los IDE también incluyen un compilador , que se utiliza para crear aplicaciones a partir de archivos de código fuente. (Studio, 2019).

La herramienta SDK es fundamental para el desarrollo de una aplicación móvil porque facilita al crear un interfaz para la programación central además el IDE que permite al desarrollador crear, corregir errores y editor visual para facilitar al usuario su interacción amigable.

d) Complemento Gradle para Android

El sistema de compilación de Android Studio está basado en Gradle, y el complemento de Gradle para Android agrega varias funciones que son específicas para la compilación de apps de Android; Gradle es una herramienta de automatización de compilación de código abierto centrada en la flexibilidad y el rendimiento. Los scripts de compilación de Gradle se escriben usando un DSL Groovy o Kotlin . (Developers, 2019).

Características:

- **Altamente personalizable:** Gradle está modelado de forma personalizable y extensible de las formas más fundamentales.
- **Rápido:** Gradle completa las tareas rápidamente reutilizando las salidas de ejecuciones anteriores, procesando solo las entradas que cambiaron y ejecutando tareas en paralelo.
- **Potente:** Gradle es la herramienta de compilación oficial para Android y viene con soporte para muchos idiomas y tecnologías populares.

Groovy es un **lenguaje potente** y **dinámico**, con capacidades de **tipo y compilación estáticos**, para la plataforma Java destinada a mejorar la productividad del desarrollador.

Kotlin es un lenguaje de programación muy práctico, conciso, seguro, interoperable y muy amigable, que permite una interacción amigable para aplicaciones Android.

e) **Plataforma de SDK**

Cada versión de la Plataforma de SDK incluye los siguientes paquetes:

El paquete de la Plataforma de SDK de Android, que es necesario para compilar tu app para esa versión, Varios paquetes de Imágenes del sistema. Se requiere al menos uno de estos para ejecutar esa versión en el Emulador de Android.

Cada versión de la plataforma incluye una imagen del sistema para cada factor de forma compatible (teléfonos, Android TV y Android Wear). Cada factor de forma puede ofrecer variaciones que coincidan con la arquitectura del procesador de tu computadora (como Intel x86 y ARM EABI).

El paquete Fuentes para Android, que incluye los archivos fuente para la plataforma. Android Studio podría mostrar líneas de código de estos archivos mientras depuras tu app. (Developers, 2019)

La plataforma SDK es importante en el desarrollo de la aplicación móvil, tiene versiones las cuales cuentan con herramientas de compatibilidad entre diferentes dispositivos, estos incluyendo el acceso a las funcionalidades de estas.

f) Herramientas de plataforma de SDK

Las "Herramientas de la plataforma de SDK" de Android son un componente para el SDK de Android con herramientas que interactúan con la plataforma Android, como adb, fastboot y systrace. Estas herramientas son necesarias para el desarrollo de aplicaciones de Android, o bien si quieres desbloquear el bootloader de tu dispositivo y actualizarlo con una nueva imagen del sistema. (Studio, 2019)

Si bien algunas nuevas funciones de estas herramientas están disponibles para versiones recientes de Android únicamente, las herramientas son compatibles con versiones anteriores, por lo que solo necesitas una versión de las Herramientas de la plataforma de SDK. (Developers, 2019)

Para el desarrollo de la aplicación móvil cuenta con un sin número de herramientas para la plataforma SDK que favorece únicamente para Android permitiendo la compatibilidad con las versiones anteriores.

2.10 Entorno de desarrollo web

2.10.1 Visual Studio Code versión 1.41

a) Definiciones

Visual Studio Code (VS Code) es un editor de texto de código abierto, ligero y completo que admite una amplia variedad de complementos para todo tipo de desarrolladores además brinda documentos y videos tutoriales para quienes inician en la programación. Para descubrir el mundo más amplio del desarrollo web, Visual Studio podría ser una herramienta valiosa. Las características como compilar scripts, entornos, depuración y más, combinadas con su potente función de editor de texto, son de particular

valor para los nuevos desarrolladores. VS Code lo maneja todo en un entorno sin el entorno de desarrollo integrado tradicional. (VisualStudioCode, 2020).

VS Code es una herramienta de gran ayuda para los desarrolladores porque tiene ventaja la cual cuenta con un software amigable y ágil que contiene varias características como la programación en diferentes idiomas, funciona en tres sistemas operativos Windows, Linux y Mac OS, siempre está en constante actualización para ayudar a los desarrolladores, mejorar sus funcionalidades y tener los complementos más efectivos. Cuenta con varias herramientas como la instalación de extensiones, ordenamiento de archivos, final, permite cambiar el tema por defecto, prueba de errores, contiene terminal propio, creación automática de componentes y servicios entre otras.

Tabla 7
Características de visual Studio Code

Ventajas de Android Studio	Ligero
	Multiplataforma
	Codificación de color
	Depurador incorporado
	Terminal integrado
	Soporte integrado de git
	Sensor inteligente con autocompletar
	Fuente abierta
Extensible	

Fuente: (Microsoft.com, 2019)

2.11 Lenguaje de desarrollo móvil

2.11.1 Java

Java está en el corazón de nuestro estilo de vida digital. Es la plataforma para iniciar carreras, explorar interfaces de humanos a digitales, diseñar las mejores aplicaciones del mundo y desbloquear la innovación en todas partes, desde garajes hasta organizaciones globales. (Java, 2019).

Java ha evolucionado para mejorar las funciones ofreciendo características adecuadas para el mundo de la móvil y web, esto facilita a la mejora de las problemáticas más frecuentes ayudando al diseño de nuevas aplicaciones.

2.11.2 XML

Lenguaje de marcado extensible, abreviado XML, describe una clase de objetos de datos llamados documentos con extensión XML y describe parcialmente el comportamiento de los programas informáticos que los procesan. Es un perfil de aplicación o forma restringida de SGML, el lenguaje de marcado generalizado estándar [ISO 8879]. Por construcción, los documentos XML son documentos SGML conformes. (Young, 2017)

Los documentos XML están formados por unidades de almacenamiento llamadas entidades, que contienen datos examinados o no examinados. Los datos analizados están formados por caracteres, algunos de los cuales forman datos de caracteres y algunos de los cuales forman marcado. El marcado codifica una descripción del diseño de almacenamiento del documento y la estructura lógica. XML proporciona un

mecanismo para imponer restricciones en el diseño de almacenamiento y la estructura lógica. (XML.COM, 2017).

El objetivo del XML es posibilitar las restricciones suministradas en el diseño de almacenamiento para procesar en la web, de la misma manera facilite que la implementación sea más sencilla.

2.12 Lenguajes de desarrollo web

2.12.1 HTML

HTML (Lenguaje de marcado de hipertexto ó HyperText Markup Language por sus siglas en inglés) es un lenguaje descriptivo que especifica la estructura de las páginas web especialmente para dar un sentido al contenido web, por ejemplo, define párrafos, cabeceras, tablas, imágenes y vídeos en la página. (Orós, 2016)

Un archivo HTML es normalmente guardado con una extensión .htm o .html, es entregado por un web server (servidor de internet) (art. en inglés), y puede ser interpretado por cualquier web browser (navegador de internet). (Java, 2019).

Se puede hablar de HTML que permite editar los distintos códigos JavaScript con editor HTML o un editor de texto para que sea suficiente para realizar la acción, además el lenguaje de marcado de hipertexto ayuda a dar sentido a los contenidos de las tablas, imágenes de la aplicación web dentro del desarrollo.

2.12.2 CSS

CSS, por sus siglas en inglés de Hojas de Estilo en Cascada (Cascading Style Sheets), es un lenguaje de programación que describe los estilos de un documento HTML, por ejemplo, colocando colores de fondo, fuentes y marginando nuestro contenido en múltiples columnas. (FirebaseGoogle, 2020).

Conociendo su estructura estándar se puede decir que cada elemento o grupo facilitara el diseño de forma simple y rápida. También es compatible con muchos navegadores además cabe señalar que se podrán seleccionar los estilos de manera autónoma las propiedades de navegación del CSS.

2.12.3 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que te permite realizar actividades complejas en una página web, a su vez más una página web hace más cosas que sólo mostrar información estática como: mostrar actualizaciones de contenido en el momento, interactuar con mapas, animaciones gráficas 2D/3D, permite crear contenido nuevo y dinámico, controlar archivos de multimedia, crear imágenes animadas y muchas otras cosas más. — puedes estar seguro de que JavaScript está involucrado. Es la tercera capa del pastel de los estándares en las tecnologías para la web, dos de las cuales son (HTML y CSS). (Java, 2019).

JavaScript tiene como objetivo de integrarse en HTML para facilitar la creación de páginas o aplicaciones web. El código de programación de JavaScript llamado script, se introduce directamente en el documento sin ser traducida para ingresar en HTML.



Figura 4. Estándares para la web
Fuente: (Avilés, 2017)

2.13 Frameworks de desarrollo web

2.13.1 Node JS

Node.js es un entorno de ejecución para JavaScript construido con el motor V8 de Chrome (V8 es el motor de código abierto de alto rendimiento de JavaScript y WebAssembly de Google, escrito en C ++. Se usa en Chrome y en Node.js). El entorno de ejecución es una capa por encima del sistema operativo que ejecuta una pieza de software. Aunque JavaScript fue concebido como un lenguaje interpretado, gracias a V8 tenemos el JIT Compiler que optimiza fragmentos de código que son ejecutados frecuentemente para así dar un mejor rendimiento a las aplicaciones que corren con Node.js en el lado del servidor. (Avilés, 2017).

El Node js trabaja con un código de alto rendimiento de JavaScript, esto ayuda a optimizar fragmentos de código que ayudan al rendimiento y mejora de las aplicaciones que se crean sea móvil o web.

2.13.2 BACKEND

El **Backend** está enfocado que todo lo que está detrás de un sitio web funcione correctamente. Toma los datos, los procesa y los envía al usuario, además de encargarse de las consultas o peticiones a la Base de Datos, la conexión con el servidor, entre otras tareas que debe realizar en su día a día. Cuenta con una serie de lenguajes y herramientas que le ayudan a cumplir con su trabajo como PHP, Ruby, Python, JavaScript, SQL, MongoDB, MySQL, etc, estos son usados para crear sitios dinámicos. (CloudStorage, 2019).

Cada aplicación contara con un Bankend para la interacción de los procesos y datos con el usuario entre el servidor creando una conexión con las tareas que realizan cada día. También ayuda el cumplimiento del trabajo del desarrollador.

2.13.3 FRONT END

El **FrontEnd** se enfoca en el usuario, en todo con lo que podemos interactuar y lo que vemos mientras navegamos. Así como en una primera cita, nuestra web busca causar una buena impresión y agradar al usuario, para lo cual utiliza HTML, CSS y JAVASCRIPT. Buena experiencia de usuario, inmersión y usabilidad, son algunos de los objetivos que busca un buen FrontEnd y hoy en día existen una gran variedad de frameworks, preprocesadores y librerías que nos ayudarán en esta tarea. (CloudStorage, 2019).

Cuando hablamos de FrontEnd específicamente se refiere a la primera interacción del usuario con la aplicación, el usuario visualiza las interfaces internamente trabajan HTML, CSS y JAVASCRIPT creando la satisfacción el usuario.

2.14 Base de datos

2.14.1 Relacionados

El principio de las bases de datos relacionales se basa en la organización de la información en trozos pequeños, que se relacionan entre ellos mediante la relación de identificadores.

En el ámbito informático se habla mucho de ACID, cuyas siglas vienen de las palabras en inglés: atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad. Son propiedades que las bases de datos relacionales aportan a los sistemas y les permiten ser más robustos y menos vulnerables ante fallos, en cuanto a la base de datos relacional es más ordenada al momento de ingresar información razón por la cual es menos vulnerable a fallos, además necesita de un previo estudio para la creación de tablas específicas.

La base de datos relacional más usada y conocida es MySQL junto con Oracle, seguida por SQL Server y PostgreSQL, entre otras. (Tomás, Carbonell, Bataller, & Lloret, 2018)

2.14.2 No relacionados

Como su propio nombre indica, las bases de datos no relacionales son las que, a diferencia de las relacionales, no tienen un identificador que sirva de relación entre un conjunto de datos y otros. Como veremos, la información se organiza normalmente

mediante documentos y es muy útil cuando no tenemos un esquema exacto de lo que se va a almacenar. (Lariente, 2018)

La base de datos no relacionales ayuda a resolver diversos inconvenientes que están presentes en el desarrollo de las aplicaciones móviles o web, por esta razón es de gran importancia tener la capacidad de operar varios procedimientos en poco tiempo; permitiendo el acceso a distinta información, la información se almacena de manera dinámica sin un orden específico por lo cual no es necesario un estudio previo de base de datos, dicha base de datos es más ocupada con sistemas que cargan grandes cantidades de información en tiempo real.

a) Firebase - Google

Firestore te da las herramientas para programar aplicaciones de alta calidad, aumentar tu base de usuarios y ganar más dinero, además utiliza la infraestructura de Google y se escala automáticamente, incluso para las apps más grandes, para acceder al servicio web, no es necesario acceder a un servidor, ya que una API guarda y sincroniza los datos en la nube y puede utilizarse en tiempo real. Es compatible con la web, iOS, Unity, C++ y Android. Las aplicaciones que usan Firestore pueden actualizar y sincronizar sus bases de datos en tiempo real. No es necesario escribir código del lado del servidor. (FirestoreGoogle, 2020).

Firestore brinda funciones como autenticación de usuarios, base de datos en tiempo real, hosting, Cloud Storage, informes y estadísticas de errores además de mensajes automáticos, para que pueda ser más eficiente y centrarse en sus usuarios, tiene detección y prueba de errores, también le permite trabajar rápidamente y es de

excelente calidad, lo que facilita a los desarrolladores hoy en día la creación de nuevas aplicaciones, una sola herramienta contiene las principales herramientas necesarias para acelerar el proceso. Sus incluyen en un mismo lugar diferentes plataformas, así como herramientas de desarrollo, prueba y análisis, todas las cuales proporcionan funciones para verificar información. (FirebaseGoogle, 2020).

Los servicios de Firebase integran diferentes plataformas de desarrollo, facilitando eficiencia en el ámbito de desarrollo, comprobación y de análisis; todas facilitando funciones para la autenticidad de la información que ayuda a la estabilidad y el buen uso de esta plataforma.



Figura 5. Herramientas de Firebase

Fuente: (FirebaseGoogle, 2020)

Tabla 8
Características de Firebase

Características de Firebase		
Desarrollo en Firebase	en	Esto ayuda a la creación de aplicaciones con características muy avanzadas con mejoras de cada versión, ayudando a minimizar la optimización y el tiempo de desarrollo través de varias funciones, incluida la detección de errores y pruebas, y cuenta con almacenamiento en la nube y las pruebas de la aplicación que son muy habituales.
Análisis en Firebase	en	Poseer el máximo control sobre el rendimiento de la aplicación a través de estadísticas en tiempo real, todo en un panel y de forma gratuita.
Posibilidad de aumentar usuarios en Firebase	de	Le permite administrar fácilmente todos los usuarios de las aplicaciones, además de poder capturar nuevos usuarios, a través de invitaciones o avisos personalizables.
Rápido y eficaz en Firebase		La implementación de Firebase es rápida y fácil, gracias a su API, que es amigable e intuitiva además que para cada proceso el mismo Firebase es el encargado de guiarte paso a paso en la instalación, todo empaquetado en un solo SDK, evitando la creación de infraestructura Innecesaria y compleja.

CONTINÚA 

Agilidad en Firebase	<p>Firestore ofrece ser compatible con aplicaciones multiplataforma asimismo las APIs están ordenadas individualmente cada uno con su respectivo SDK para iOS, Android, Unity, C++, así se administran distintas aplicaciones sin la necesidad de salir de la plataforma.</p>
-----------------------------	---

Fuente: (FirebaseGoogle, 2020)

Tabla 9

Métodos de comunicación con Firebase

Métodos	Descripción
PUT	Es una operación de escritura básica que permite escribir o reemplazar datos en la ruta especificada previamente.
PATCH	Es similar a la operación put, es decir, permite actualizar información de los nodos de la base de Firebase, sin sobrescribir los datos existentes.
POST	Esta operación permite agregar un nodo completo en la base de datos de Firebase, generando automáticamente una clave única.
DELETE	Con esta operación se puede eliminar la información que contienen los nodos de la base de datos de Firebase.
GET	Mediante esta operación el usuario puede leer información de la base de datos de Firebase.

Fuente: (FirebaseGoogle, 2020).



Figura 6. Plataformas para Firebase
Fuente: (FirebaseGoogle, 2020)

b) Realtime Database

Firestore Realtime “es una tecnología que permite la sincronización de los datos con todos los clientes en tiempo real, y la persistencia de los datos de forma local, incluso cuando no hay conexión, es decir, los eventos en tiempo real se siguen activando” (Tomás, Carbonell, Bataller, & Lloret, 2018).

Gracias a esto la aplicación no necesita crear un servidor con las bases de datos y acceder mediante servicios Web simplemente se podrá guardar los datos enviados en la base de datos y se sincroniza con todos los clientes en tiempo real siempre que este tenga una conexión a internet, los datos se mantendrán guardados, una vez que se tenga conexión el dispositivo lo reconoce y guarda los datos en el servidor actual con solo una dirección única.

c) Autenticación

La autenticación de firebase proporciona servicios de lógica que hacen a una página web funcionar de manera eficiente, Además proporciona SDKs fáciles de usar también tiene una lista de activación de servicios para autenticar a los usuarios en tu

aplicación todas ya elaboradas y algunas con ejemplos reales. Se Aceptan diversas autenticaciones mediante contraseñas, números de teléfono, mediante usuarios con cuentas en redes sociales y proveedores de servicios como: Google, Facebook, Twitter, GitHub, Play Juegos, Game Center y mucho más. (FirebaseGoogle, 2020)

La base de datos en Firebase mantiene una conexión constante a la nube, lo que garantiza la seguridad de los datos. De esta forma, ayuda al usuario a iniciar sesión con una cuenta guardada y le permite acceder a la autenticación basada en un correo electrónico y contraseña admite otorgar permiso para interactuar con ellos. Las diferentes características que Firebase se adaptan a las necesidades del desarrollador.

d) Notificación

Es una advertencia o mensaje que el usuario recibe fuera de la interfaz normal del dispositivo, independientemente de dónde se encuentre, si el desarrollador quiere enviar una notificación lo hará, por ejemplo, se muestra un icono en la barra de estado, que le indica al usuario que se ha creado un nuevo nodo. El mensaje proporciona una comprobación a la aplicación de un evento suscitado en tiempo real permitiendo la interacción entre usuario y dispositivo móvil.

e) Hosting (Dominios)

Firebase Hosting es un servicio de dominios de contenido web con nivel de creación que están sujetadas a los programadores los cuales pueden implementar aplicaciones web y contenido estático en una red de distribución de contenido (CDN) global con un solo comando, en forma rápida y sencilla. (Code, 2019).

f) Angular

Angular se utiliza para crear aplicaciones web que sean innovadoras, interactivas con el usuario; manejando las creaciones y ediciones el software de forma habitual son compatibles con todos los navegadores de última generación tales como (Chrome, Firefox, Safari, entre otras.). Una de las ventajas para los profesionales que actualmente utilizan angular es que la nueva versión es mucho mejor que la anterior la cual permite crear aplicaciones y desarrollar proyectos para computadoras y sistemas operativos de escritorio, así como dispositivos móviles, tabletas y otros dispositivos, haciendo más confortable y completa para los desarrolladores. (Binaria, 2019)

Al crear aplicaciones web se conoce las funcionalidades interactivas que tiene Angular, por tal razón la mayoría de los profesionales prefieren utilizar esta herramienta. Una de las ventajas más importantes de Angular es la similitud de sintaxis con Java, Además con las actualizaciones de herramientas que efectúa automáticamente permite un sitio web muy rentable de buena calidad para los usuarios finales.

g) Glide

Glide es una biblioteca de carga de imágenes rápida y eficiente para Android centrada en el desplazamiento suave. Además, ofrece una API fácil de usar, una canalización de decodificación de recursos extensible y eficiente y una agrupación automática de recursos.



Figura 7. Glide
Fuente: (Glide, 2019).

Glide admite la obtención, decodificación y visualización de imágenes fijas de video, imágenes y GIF animados. Incluye una API flexible que les permite a los desarrolladores conectarse a casi cualquier pila de red, también incluye bibliotecas de utilidades conectadas al proyecto Volley de Google o la biblioteca OkHttp de Square. (Glide, 2019).

El enfoque principal de Glide es hacer que el desplazamiento de cualquier tipo de lista de imágenes sea lo más suave y rápido posible, pero también es efectivo para casi cualquier caso en el que necesite buscar, cambiar el tamaño y mostrar una imagen tomada en otra fecha, la cual nuestro proyecto está dirigida a fotografías tomadas en otro sitio que se encuentren en la galería del teléfono móvil o tomadas en ese instante desde la aplicación móvil.

h) JavaScript Object Notation (JSON)

Es un estándar que está realizada en texto que incorpora datos estructurados en sintaxis del objeto JavaScript demostrando la importancia que tiene esta herramienta. Por

lo general, se usa para transferir datos en aplicaciones web (por ejemplo: enviar algunos datos desde el servidor al cliente para que estos datos puedan mostrarse en páginas web o viceversa). A menudo lo conocerá, por lo que este artículo le dará todo lo que necesita saber sobre cómo trabajar con JSON con JavaScript, incluido el análisis de JSON para acceder a los datos internos y cómo crear JSON. (DeveloperJSON, 2019).

A diferencia de Realtime, no dispone directamente para importar datos desde JSON es completamente amigable para utilizar desde servidor al cliente mostrando información actualizada y necesaria que requieran para la consulta.

i) Google Cloud Storage

Cloud Storage permite almacenar y recuperar cualquier cantidad de datos en todo el mundo y en cualquier momento. Puedes usar Cloud Storage en una variedad de situaciones, como la entrega de contenido de sitios web, el almacenamiento de datos para el archivo y la recuperación ante desastres o la distribución de grandes objetos de datos a los usuarios a través de descargas directas. (CloudStorage, 2019).

Almacena ficheros en la nube con seguridad, disponibilidad según la conexión del dispositivo. Además, cuenta con ventajas de autenticación de usuarios generando permisos para ingresar información y garantiza una correcta interacción con el usuario.



Figura 8. Google Cloud Storage

Fuente: (CloudStorage, 2019).

- Integra el almacenamiento en tus aplicaciones con una sola API unificada.
- Optimiza la relación precio-rendimiento en las tres clases de almacenamiento con la gestión del ciclo de vida de los objetos.
- Accede instantáneamente a los datos desde cualquier clase de almacenamiento
- Se ha diseñado para ofrecer un almacenamiento seguro y duradero.

2.15 Geolocalización

La geolocalización consiste en ubicar un objeto en el espacio tridimensional con respecto a la tierra utilizando un sistema de coordenadas y un DATUM determinado. Su principal uso consiste en establecer las relaciones entre las imágenes ráster y vectoriales en un sistema de coordenadas. Además de determinar el lugar en el espacio de los elementos geográficos, permite establecer la correcta posición de una fotografía aérea

en un mapa y determinar la exacta ubicación de un punto en una fotografía o imagen; como, por ejemplo, encontrar las coordenadas de un lugar específico y la distancia de un punto a otro. (Ramirez, 2017)

La correcta descripción de la ubicación y la forma de entidades requiere un marco para definir ubicaciones del mundo real. Un sistema de coordenadas geográficas se utiliza para asignar ubicaciones geográficas a los objetos. Un sistema de coordenadas de latitud-longitud global es uno de esos marcos que muestra un sistema de coordenadas cartesianas o planas que sale del marco global.

La geolocalización es aquella que permite conocer el punto geográfico de un lugar, de esta manera se conoce el lugar exacto de un objeto o persona en tiempo real. Además, los dispositivos móviles son capaces de obtener su posición geográfica por diferentes medios. Muchos dispositivos cuentan un con GPS la cual proporciona nuestra posición correcta, por eso es fundamental conocer sobre el tema para el desarrollo de la aplicación.

2.15.1 Métodos de geolocalización

Se podría indicar que el método más usado es la API de Google Maps, la API se ejecuta en el dispositivo del cliente, para dar la ubicación del mismo y al momento de realizar la consulta de los servidores de información, utiliza una interfaz de alto nivel asociada exclusivamente con el dispositivo donde se desplego la aplicación, al concluir proporciona los valores de precisión de los reportes como: latitud, longitud, altura y la velocidad. (Ramirez, 2017)

La geolocalización varía de su exactitud dependiendo del método utilizado, a continuación, se describe los tres más usados:

Vía IP: todo dispositivo conectado a una red posee una dirección IP (Internet Protocol) pública que actúa, de forma similar a un código postal. Evidentemente, la ubicación del dispositivo es poco exacta.

Redes GSM: se obtiene una posición aproximada cuando un dispositivo móvil se conecta a una red telefónica, este método se basa en la triangulación de las antenas de telefonía. Es un método sensiblemente más preciso que mediante la dirección IP, pero mucho menos que mediante GPS.

GPS Sistema de Posicionamiento Global: en la actualidad es el método más preciso, ofreciendo la posición del usuario con un margen de error de escasos metros, la precisión se debe al uso de satélites que le dan un margen de error mínimo, esta tecnología está muy avanzada por su amplia utilización en ambientes militares, marketing de negocios, ubicación de dispositivos móviles, entre otros más. (Coordenadas, 2017).

2.16 Georreferenciación

La georreferenciación consiste en ubicar un objeto en el espacio tridimensional con respecto a la tierra utilizando un sistema de coordenadas y un DATUM determinado. Su principal uso consiste en establecer las relaciones entre las imágenes raster y vectoriales en un sistema de coordenadas. Además de determinar el lugar en el espacio de los elementos geográficos, permite establecer la correcta posición de una fotografía aérea en un mapa y determinar la exacta ubicación de un punto en una fotografía o imagen; como, por ejemplo, encontrar las coordenadas de un lugar específico, la

distancia entre un punto a otro, etc. Este procedimiento es de gran importancia para los modelos de información en el campo de los sistemas de información geográficos (SIG), ya que funciona como fuente de información directa y precisa. (Sciences, 2016)

La correcta descripción de la ubicación y la forma de entidades requiere un marco para definir ubicaciones del mundo real. Un sistema de coordenadas geográficas se utiliza para asignar ubicaciones geográficas a los objetos. Un sistema de coordenadas de latitud-longitud global es uno de esos marcos. Otro marco es un sistema de coordenadas cartesianas o planas que surge a partir del marco global. (Sciences, 2016).

En nuestro proyecto la georreferenciación y utilización de imágenes referenciadas con la finalidad de gestionar información de la misma permitiendo un proceso de búsqueda más ágil para los usuarios y las personas encargadas del manejo de la web.

2.16.1 Características

Una de las características de la georreferenciación es que maneja dos métodos para realizar mediciones de ubicación, y se distinguen uno por ser realizado de forma manual y otro automáticamente, a continuación, la descripción de cada uno.

La georreferenciación orbital, en la que se modelan las fuentes de error geométrico conocidas (la curvatura terrestre, la distorsión panorámica, la rotación terrestre, etc.) y se aplican transformaciones inversas que corrijan estos errores intrínsecos y sistemáticos de forma automatizada. Tiene la principal ventaja de que no necesita intervención humana una vez que es implementado, pero puede dar lugar a grandes errores en las coordenadas de las imágenes de satélite si su sistema de posicionamiento no tiene la

suficiente precisión, problema que ha disminuido con la llegada de los sistemas de navegación modernos. (Avilés, 2017)

La georreferenciación por puntos de control, en la que a partir de un conjunto de puntos bien identificados en la imagen y de los que se conocen sus coordenadas se calculan las funciones de transformación (lineales, cuadráticas) que mejor se ajustan a estos puntos. Para que esta georreferenciación resulte satisfactoria es necesario elegir de forma apropiada los puntos de control (en número, ubicación y distribución). Se trata, pues, de un proceso manual en el que se requiere intervención humana. Ofrece mayor exactitud cuándo se trabaja en zonas donde es posible identificar bien los puntos conocidos. (Guilarte, 2017).

2.17 APIs de google

2.17.1 Que es API

Interfaz de programación de aplicaciones (IPA) O API (Application Programming Interface) es el conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

2.17.2 APIs de Google Maps

Con la Google Maps Android API, puedes agregar mapas basados en datos de Google Maps a tu aplicación. La API administra en forma automática el acceso a servidores, descargas de datos, visualización de mapas y respuesta a gestos de mapas de Google Maps. También puedes usar llamadas de API para agregar marcadores, polígonos y superposiciones a un mapa básico, y para cambiar la vista del usuario de

modo que se muestre un área del mapa en particular. Estos objetos proporcionan información adicional de ubicaciones en el mapa y permiten la interacción del usuario con este. La API te permite agregar los siguientes gráficos a un mapa:

- Íconos anclados en posiciones específicas del mapa (marcadores)
- Conjuntos de segmentos de líneas (polilíneas)
- Segmentos cerrados (polígonos)
- Gráficos de mapa de bits anclados en posiciones específicas del mapa (marcadores)
- Conjuntos de imágenes que se muestran sobre los mosaicos de mapas básicos (superposiciones de mosaicos)

Google Maps nos proporciona un servicio de mapas en línea que podemos usar en nuestras aplicaciones de Android. Contiene claves necesarias para usarlo, estas contienen ventajas interesantes sobre la versión anterior. Dando beneficios que incluyen el menor tráfico intercambiado con el servidor, el uso de fragmentos y gráficos en 3D. Como una contrariedad, debe tener en cuenta que la nueva versión solo funciona en el dispositivo con Google Play previamente instalado. (Valencia, 2019).

La API de Google Maps le permite aprovechar la potencia de Google Maps para utilizarla en sus propias aplicaciones y mostrar sus propios datos (o los de otros) de forma eficaz y utilizable. (Cuello, 2017).

Las APIs que ofrece Google Maps permite la comunicación entre varios servicios que tiene Google estas requiere de autenticación y autorización para el respectivo uso,

además favorece a la búsqueda, Maps entre otras. Dejando que las aplicaciones que son creadas sean interactivas al usuario dando confiabilidad.

2.18 Google Maps

Google Maps es un servicio desarrollado por Google que le permite encontrar la ubicación exacta de ciudades, negocios, hoteles o atracciones en Internet o mediante aplicaciones en su teléfono inteligente. Puede ver Google Maps como una búsqueda vertical de lugares. Tanto los datos satelitales como las imágenes aéreas se utilizan para la visualización. Street View, que está integrado en Google Maps, también te permite ver carreteras y casas en algunas regiones. La navegación y la planificación de rutas también son posibles con Google Maps. (RYTE, 2019).

Las coordenadas de Google Maps, se controlan por las medidas de latitud y longitud, especificando en positivo para determinar el Norte y el Este, y con negativo para especificar el Sur y el Oeste, es decir como el sistema de WGS846. (Cuello, 2017)

Tabla 10

Métodos de comunicación entre Google Maps y Android

Métodos	Descripción
MapView	Permite al usuario obtener un mapa y lo muestra en pantalla.
MapController	Consiente en la gestión o manejo de un mapa, como desplazamientos o zoom.
GeoPoint	Clase que representa un punto geográfico determinado del mapa, según su latitud y longitud.

CONTINÚA 

Overlay	El usuario puede dibujar y representar elementos sobre el mapa, tales como marcadores y círculos.
MapActivity	Es la clase más relevante, se extiende de la clase base Activity, de esta manera se crea un Activity con el cual se gestiona los mapas.

Fuente: (Campaña, 2015).

Como funciona

Google Maps funciona a través de una gran cantidad de archivos JavaScript y XML. Mientras el usuario navega por el mapa, las imágenes satelitales se van descargando desde el servidor principal de Google Map utiliza coordenadas geográficas CGS en el sistema WGS84 para poder representar la latitud y longitud de un punto específico. (Campaña, 2015).

Las dos principales unidades de medidas son las coordenadas decimales y sexagesimales.

Coordenadas decimales

La latitud y longitud son números decimales con las siguientes características:

- Latitud entre 0° y 90 °: hemisferio norte
- Latitud entre 0° y -90°: hemisferio sur
- Longitud entre 0° y 180°: Al este del meridiano de Greenwich
- Longitud entre 0° y -180°: Al oeste del meridiano de Greenwich.

Coordenadas sexagesimales

Las coordenadas sexagesimales tienen tres componentes: grados, minutos y segundos. Cada uno de estos componentes suele ser un número entero, pero se puede usar un número decimal en los segundos si se desea una mayor precisión. Un grado tiene 60 minutos y un minuto consiste de 60 segundos de ángulo del arco. A diferencia de las coordenadas decimales, las sexagesimales no pueden ser negativas. En dicho caso, las letras E u O son añadidas a la longitud para especificar la posición este-oeste desde el meridiano de Greenwich, y a la latitud se le agregan las letras N o S para designar el hemisferio (Norte o Sur). (Campaña, 2015)

Tabla 11

Coordenadas decimales y sexagesimales

Coordenadas decimales		Coordenadas sexagesimales	
Latitud	Longitud	Latitud	Longitud
0° a 90°	0° a 180°	N	E
0° a 90°	0° a -180°	N	O
0° a -90°	0° a 180°	S	E
0° a -90°	0° a -180°	S	O

Fuente: (Coordenadas, 2017).

El servicio Google Maps es una aplicación Android más influyentes para usar en el desarrollo de aplicaciones móviles; a la vez se puede decir que es completa porque permite el acceso de carga y manejo de mapas, ubicación por medio de un GPS o por

medio de la red y los métodos de comunicación para la facilidad de utilizar los servicios de este. De esta manera se considera que es una herramienta eficiente en la cual los usuarios utiliza para distintas acciones como: ubicar un transporte, restaurantes, comercios y la distancia de un lugar a otro. Además, se pueden obtener las coordenadas de un punto fijo y se puede calcular la distancia en metros entre dos puntos.

2.19 Metodología Mobile-D

Hoy en día, el sector de los dispositivos móviles ha evolucionado de manera muy creciente en pocos años. Esto ha permitido crear un nuevo mercado, bastante amplio para todos los públicos y un abanico enorme de posibles soluciones eficaces que nos harían la vida más cómoda. Muy pocas personas son los que, hoy en día, no tienen un dispositivo móvil, ya sea un smartphone o una Tablet. (Guerrero, 2020).

El desarrollo de aplicaciones móviles no se aleja mucho con respecto a los desarrollos de cualquier tipo de software normal, ya que nos encontramos con los mismos problemas a la hora de realizarlo. Unos factores en los que sí varían mucho son el hardware donde serán implantados dichos desarrollos, ya que están en constante evolución y el usuario suele cambiar de dispositivo en poco tiempo, a diferencia con los ordenadores personales que se aguantan mucho más, a pesar de que el coste es menor. (Guerrero, 2020).

La metodología Mobile-D está enfocado a las aplicaciones móviles para ayudar en el proceso de investigación hasta la implementación de la mismo, la metodología cuenta con fases que facilita en el desarrollo permitiendo la eficacia de la aplicación.

2.19.1 Fases de Mobile-D

Esta metodología está basada en diversas tecnologías como Rational Unified Process, Extreme Programming y Crystal Methodologies, y su finalidad es intentar obtener pequeños ciclos de desarrollo de forma rápida en dispositivos pequeños; estos se divide en las siguientes fases: fase de exploración, fase de inicialización, fase de producción, fase de estabilización y la última fase que es prueba del sistema la cual se verifica su funcionamiento verifico. (Guerrero, 2020).

Las fases de la metodología son para ayudar al correcto desarrollo de la aplicación móvil cumpliendo con los requisitos factibles y un resultado satisfactoria para la implementación.

Fase de Exploración: Esta fase es la encargada de la planificación y educación de requisitos del proyecto, donde tendremos la visión completa del alcance del proyecto y también todas las funcionalidades del producto. Además, es importante tener en cuenta la definición del cliente con respecto a la planificación inicial del proyecto, así como la recopilación de requisitos y la determinación del proceso durante esta fase la cual está influenciada a la investigación y al inicio de todo. (Guerrero, 2020).

En esta etapa, será posible determinar la importancia y efectividad de nuestra aplicación móvil y plataforma web, determinando las necesidades que los usuarios puedan tener en función del proceso que debe llevarse a cabo en la planificación establecida.

Fase de Inicialización: en esta fase implica en conseguir el éxito en las próximas fases del proyecto, donde se preparará y verificará todo el desarrollo y todos los recursos que se necesitarían. Esta fase se divide en cuatro etapas: la puesta en marcha del proyecto, la planificación inicial, el día de prueba y día de salida. (Guerrero, 2020)

En nuestra opinión la fase de inicialización es vital para establecer el desarrollo de las siguientes fases porque consideramos la importancia los factores ambientales que sean hábiles para el trabajo, así como: los recursos tecnológicos de comunicación y los recursos físicos que deben incluir considerablemente para una exitosa realización de nuestra aplicación móvil y web.

Fase de Producción: En la fase de producción, se repite la programación de los tres días, iterativamente hasta montar (implementar) las funcionalidades que se desean. Aquí usamos el desarrollo dirigido por pruebas; TDD (Test-driven development) es el "desarrollo basado en pruebas" se refiere a un estilo de programación en el que tres actividades están estrechamente entrelazadas: codificación, prueba (en forma de pruebas unitarias de escritura) y diseño (en forma de refactorización) con esto permite verificar correctamente el funcionamiento de los desarrollados. (Guerrero, 2020)

La programación de las funcionalidades es repetida en periodos de 3 días, en el primero se planifica las tareas a realizar en base a los requisitos, en el segundo se codifica y se integra el código con los repositorios y en el último día se realiza las pruebas de aceptación.

Fase de estabilización: Se llevarán a cabo las últimas acciones de integración donde se verificará el completo funcionamiento del sistema en conjunto. De toda la

metodología, esta es la fase más importante de todas ya que es la que nos asegura la estabilización del desarrollo. También se puede incluir en esta fase, toda la producción de documentación. (Guerrero, 2020).

Esta será la fase más importante para nuestro proyecto porque verificaremos la estabilidad de las fases anteriores, validando la integración del funcionamiento de la aplicación.

Fase de pruebas del sistema: Es la fase encargada del testeo de la aplicación una vez terminada. Se deben realizar todas las pruebas necesarias para tener una versión estable y final. En esta fase, si nos encontramos con algún tipo de error, se debe proceder a su arreglo, pero nunca se han de realizar desarrollos nuevos de última hora, ya que nos haría romper todo el ciclo. (Guerrero, 2020)

Esta es la fase final donde será analizada la prueba en base a los requisitos iniciales que se planteó en este caso, de acuerdo con ello eliminar cualquier error o problema surgido en el funcionamiento de nuestra aplicación móvil y web.

CAPÍTULO III

DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL Y WEB

3.1 Introducción al capítulo

En el presente capítulo se realizará el análisis del sistema y los requisitos funcionales del usuario las cuales son muy necesarios para la funcionalidad y la usabilidad de la aplicación móvil WILLANA GAD, todo el proceso será posible a través de la metodología ágil Mobile-D que es un método muy habitual para aplicaciones móviles que cuenta con fases que ayuda a obtener un sistema de calidad sin perjuicios a fallos de elaboración.

3.2 Introducción a la metodología Mobile-D

En esta sección se describirá el proceso de desarrollo de la aplicación móvil y web, que esta referenciada a la metodología Mobile-D, que es una de las más utilizadas para el desarrollo de aplicaciones móviles cuentan con las fases de: exploración, inicialización, producción, estabilización y prueba. Se utilizará esta metodología para garantizar el correcto desarrollo del sistema sin efectuar fallos

3.3 Fase de exploración

En esta etapa se lleva a cabo la programación interna desarrollo del proyecto, su principal función es hallar y estudiar los requisitos que tiene las aplicaciones móviles ayudando a resolver problemas que pueden surgir durante el desarrollo

Objetivos de Exploración:

- Establecer grupos de interés.
- Recolección de requisitos.
- Creación de Módulos para la aplicación móvil y web.
- Limitaciones de la aplicación móvil.

3.3.1 Establecer grupos de interés

Habitantes de la parroquia: son las personas (10.200 habitantes) residentes en la parroquia Amaguaña quienes, por razones de trabajo o estudio, viven en la zona; Las principales irregularidades que tiene la parroquia se deben a la sobrepoblación que tienen actualmente. Esta es una en parte responsabilidad del gobierno parroquial de Amaguaña, que no ha se registrado estos sucesos de inmediato.

Pasajeros de Transporte Público: Cualquier persona que, debido al trabajo, estudio o movilización, tome el transporte público San Pedro de Amaguaña, Quienes frecuenta este servicio diariamente, son un usuario potencial para generar un registro de los problemas más comunes en el servicio.

Controladores de Transporte Público: Toda persona que trabaja diariamente en calidad de controlador para mantener un ambiente de cordialidad y respeto en dicho servicio, también suele presentar irregularidades que no son registradas de manera inmediata los cuales competen a la Administración de La Cooperativa de transporte San Pedro de Amaguaña.

GAD Amaguaña: Son responsables de promover la colaboración, organización, desarrollo económico y seguridad de los habitantes de la región, junto con la policía

nacional, entre sus funciones, de conformidad con el artículo 65 del COOTAD (Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización). 2019 son: Supervisar la calidad de los servicios públicos, Promover el desarrollo económico en la agricultura, la ganadería, la artesanía y el turismo, su trabajo no ha sido excelente debido a la variedad de informes falsos e informes que no se ajustan a esta organización, además de no conocer los lugares exactos donde las irregularidades suceden.

Personal Administrativo Cooperativa de Transporte San Pedro De Amaguaña: Para el personal administrativo encargados de la organización y controlar la eficacia de servicio, para fomentar el desarrollo de esta son los principales beneficiarios ya que al no contar con un sistema de ingresos de problemas comunes en el transporte público se ha visto estancados en el crecimiento y calidad de su servicio.

3.3.2 Recolección de requisitos

Análisis de requisitos para el sistema Móvil

- Deberá contar con dispositivos móviles con sistema operativo Android versión 5.0 Lollipop o superior.
- Debe disponer de acceso a Internet o datos móviles.
- El sistema dispondrá para usuarios de la parroquia Amaguaña.
- Deberá contar con permisos de acceso a fotos y archivos.
- Deberán contar con permisos de Acceso a cámara y galería del dispositivo.
- Deberán tener permisos de Acceso a ubicación GPS del dispositivo.

3.3.3 Requisitos iniciales

Los requisitos iniciales que son identificados en el desarrollo del proyecto se detallan a continuación, de acuerdo con el Sistema de gestión de información y usuarios del aplicativo móvil

a) **Aplicación del usuario (Willana GAD)**

R1. Si hay un registro previo, la aplicación le permitirá iniciar sesión ingresando correo electrónico y contraseña en el caso de no cerrar sesión el ingreso es automático.

R2. En el caso no existe como usuario registrado, tiene que crear una cuenta mediante Facebook o Correo Electrónico considerando (contraseña, cédula, nombre, teléfono móvil) la dirección de donde se crea el usuario es registrada automáticamente.

R3. La aplicación debe buscar y mostrar automáticamente la referencia geográfica del dispositivo (Dirección) mientras toma la foto desde aplicación o selecciona desde la galería (Ejemplo. Juanito123 desde Calle Principal/Secundaria).

R4. La aplicación le permitirá ver 2 categorías responsables de recibir problemas específicos para cada organización mediante un menú desplegable izquierdo. (Ejemplo: Organización GAD Amaguaña. Categorías: Deterioro de Vías, Deslaves, Inundaciones, Rendición de Cuentas), al cual se realizará un ingreso de información inmediata por parte del usuario.

b) Sistema Web de Gestión para GAD Amaguaña y Cooperativa de Transporte San Pedro de Amaguaña.

R1. Willana Administrador permitirá al encargado de gestionar la información realizar un inicio de sesión con un correo electrónico y contraseña únicos.

R2. Willana Administrador permitirá desplegar un reporte general, individual y un filtrado de información de sucesos ingresados (ejemplo: Organización GAD Amaguaña. Categorías: Deterioro de Vías, Deslaves, Inundaciones, Rendición de Cuentas).

R3. Willana Administrador permitirá desplegar un informe general determinado por fecha inicial y fecha final (Ejemplo: Organización Cooperativa de Transporte Amaguaña Categorías: Uniforme Fecha inicial y final del reporte).

R4. El sistema permitirá consultar Irregularidades determinadas por el tipo de suceso en un rango de fechas seleccionadas.

R5. Willana GAD permitirá buscar usuarios registrados determinados por número de cedula.

R6. Willana GAD permitirá Visualizar en pantalla un mapa con la ubicación enviada por el dispositivo móvil al momento de procesar la información.

R7. Willana GAD permitirá filtrar usuarios registrados determinados por el correo electrónico.

3.3.4 Análisis de requisitos

Para el análisis requisitos y el desarrollo de la aplicación se clasifican por peso en una escala del 1 al 10, lo que representa 1 el grado más bajo y 10 el más alto.

Tabla 12

Requisitos iniciales del usuario

Requerimiento	Importancia
Si hay un registro previo, la aplicación le permitirá iniciar sesión ingresando correo electrónico y contraseña en el caso de no cerrar sesión el ingreso es automático.	10
En el caso, No existe como usuario registrado, tiene que crear una cuenta mediante Facebook o Correo Electrónico considerando (contraseña, cédula, nombre, teléfono móvil) la dirección de donde se crea el usuario es registrada automáticamente.	10
La aplicación debe buscar y mostrar automáticamente la referencia geográfica del dispositivo (Dirección) mientras toma la foto desde aplicación o selecciona desde la galería (Ejemplo. Juanito123 desde Calle Principal/Secundaria).	10
La aplicación le permitirá ver 2 categorías responsables de recibir problemas específicos para cada organización mediante un menú desplegable izquierdo.	10

CONTINÚA 

(Ejemplo: Organización GAD Amaguaña. Categorías: Deterioro de Vías, Deslaves, Inundaciones, Rendición de Cuentas), al cual se realizará un ingreso de información inmediata por parte del usuario.

Ejemplo:

GAD Amaguaña.

- Cultura Turismo.
- Requerimientos Barriales.
- Incidentes en el medio Ambiente.
- Fenómenos Naturales.
- Seguridad Ciudadana.

Transporte Amaguaña

- Paradas.
- Uniforme
- Calidad de Servicio.
- Vandalismo
- Limpieza

Al cual se realizará un ingreso de información inmediata por parte del usuario al seleccionar una de las irregularidades.

Tabla 13*Requisitos iniciales para Sistema de Gestión web*

Requerimiento	Importancia
<p>Willana Administrador permitirá al encargado de gestionar la información realizar un inicio de sesión con un correo electrónico y contraseña únicos.</p>	10
<p>Willana Administrador permitirá desplegar un informe determinado por fecha inicial y fecha final (Ejemplo: Organización Cooperativa de Transporte Amaguaña Categorías: Uniforme Fecha inicial y final del reporte).</p> <p>Ejemplo: GAD Amaguaña.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultura Turismo: desde enero 2 hasta 3 enero • Requerimientos Barriales. Solo 2 de enero • Incidentes en el medio Ambiente. Solo 5 de enero • Fenómenos Naturales. Desde 14 noviembre hasta 3 de diciembre. 	10
<p>Willana Administrador permitirá desplegar un informe general determinado por fecha inicial y fecha final (Ejemplo: Organización Cooperativa de Transporte Amaguaña Categorías: Uniforme Fecha inicial y final del reporte).</p>	10

CONTINÚA 

El sistema permitirá consultar Irregularidades determinadas por el tipo de suceso en un rango de fechas seleccionadas.	10
Willana GAD permitirá buscar usuarios registrados determinados por número de cedula.	10
Willana GAD permitirá Visualizar en pantalla un mapa con la ubicación enviada por el dispositivo móvil al momento de procesar la información.	10
Willana GAD permitirá filtrar usuarios registrados determinados por el correo electrónico.	10

En base a los requerimientos iniciales se ha identificado los diferentes módulos tanto para la aplicación móvil y la web.

3.3.5 Módulos de la aplicación móvil

Aplicación móvil Usuarios

- **Módulo de logueo**
 - Login de usuarios
- **Módulo de registro de usuario**
 - Registro

• **Módulo Principal**

GAD Amaguaña

- Cultura Turismo.
- Requerimientos Barriales.

- Incidentes en el medio Ambiente.
- Fenómenos Naturales.
- Seguridad Ciudadana.

Transporte Amaguaña

- Paradas.
 - Uniforme
 - Calidad de Servicio.
 - Vandalismo
 - Limpieza
- **Modulo Reportar Información**
 - Adjuntar o tomar fotografía
 - Comentario
 - Envió
 - Mostrar Nombre, Cedula, Fotografía y Dirección.

Sistema web Willana Administración

- Módulo de filtrado de información.
 - Consulta general de Irregularidades ingresadas.
 - Filtrado de usuarios por número de Cedula.
 - Crear reportes en de irregularidades en la parroquia.
 - Crear reportes por tipo de Irregularidad.

3.3.6 Requisitos Mínimos para ejecutar (Willana GAD)

- Los dispositivos móviles deben tener sistema operativo de Android 5.0 Lollipop en adelante.
- Tener GPS integrado.
- Espacio de memoria aproximado 50 MB.
- Conexión a internet o redes de datos.
- Permisos de Acceso a cámara y Archivos como fotos en el Dispositivo.

3.4 Primera fase inicialización

Esta etapa tiene como finalidad asegurar el éxito de las siguientes fases en el desarrollo del proyecto preparando los recursos materiales, técnicos y sujetos que intervienen en el sistema.

Objetivos:

- Establecer herramientas para desarrollo del proyecto
- Plan inicial

3.4.1 Establecer herramientas para desarrollo del proyecto

Aplicación Willana GAD:

- Entorno de Desarrollo: Android Studio 3.5.3.
- Firebase como base de datos principal.
- Glide.
- GPS.

- Facebook for Developers.

Sistema webnWillana administrador

- Framework: Angular v8.
- Librerías: Bootstrap y jQuery.
- Firebase como base de almacenamiento.
- API de Google Maps.

3.4.2 Plan Inicial

El plan inicial detalla la funcionalidad del sistema a través de la cual se realiza un arduo análisis de los requisitos.

a) Historias para usuario de Willana GAD

En las siguientes tablas describen los requisitos funcionales de la aplicación móvil y la web, además detallan los requisitos utilizando las historias de usuarios

Aplicación móvil usuario

Tabla 14

Logueo

Historia de usuario N° 1		
Nombre del requisito	del	Iniciar Sesión (login)
Prioridad		Alta
Riesgo en desarrollo	en	Alta

CONTINÚA 

Descripción	<p>Para que el usuario inicie sesión, debe ingresar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Contraseña <p>Después de ingresar el correo electrónico, se debe realizar una acción de búsqueda donde se valida si el correo electrónico está registrado o no, en el caso de no encontrar coincidencias con correo electrónico y contraseña registrados al momento de presionar botón Login se mostrará un mensaje de Error "Correo electrónico o contraseña no válida".</p>
Observaciones	El usuario puede iniciar sesión siempre que se haya registrado previamente.

Tabla 15
Registro de usuarios

Historia de usuario N° 2		
Nombre del requisito	del Registro de usuarios	
Prioridad	Alta	
Riesgo en desarrollo	en Alta	

CONTINÚA 

Descripción El botón de registro siempre está activado, también se presentará en la interfaz un botón registro con cuenta social Facebook. Si el Usuario presiona el registro social e inicia sesión en Facebook satisfactoriamente el sistema redirige al usuario a la ventana de registro llenando de manera automática nombre y correo electrónico con el que el usuario desearía registrarse en Willana GAD; en caso de presionar registrarse se abre se presenta el módulo de registro vacío y permite ingresar los siguientes campos:

- Nombres Completos
- Email
- Teléfono
- Contraseña
- Cédula

Cabe destacar que la cedula de identidad esta validada en caso de ingresar información errónea se mostrará el mensaje en pantalla la “El número de cédula incorrecto” y no se permitirá el registro, obligando al usuario a ingresar información verdadera.

El usuario debe ingresar una contraseña mínima de 6 dígitos, de lo contrario, se muestra el mensaje "Debe ingresar al menos 6 caracteres".

En caso de que no complete toda la información de registro, se mostrará un mensaje solicitando que se complete el campo vacío.

Después de completar toda la información, el usuario debe presionar el botón "Añadir", estos datos se almacenarán en la base de datos de Firebase creando un nuevo nodo llamado "Users".

En el Caso de Existir un correo electrónico número de Cedula ya registrados la aplicación mostrara un mensaje en pantalla " correo Electrónico u Cedula ya registrados

Observaciones El registro de usuario se realiza solo una vez sin opción a cambio de información desde la aplicación móvil.

Tabla 16

Interfaz Principal Willana GAD

Historia Usuario N° 3	
Nombre del requisito	Interfaz principal Willana GAD
Prioridad	Alta
Riesgo en desarrollo	Media
Descripción	Se muestra una interfaz con las categorías de irregularidades, los siguientes botones se muestran en el menú lateral izquierdo:

CONTINÚA 

GAD Amaguaña

- Cultura Turismo.
- Requerimientos Barriales.
- Incidentes en el medio Ambiente.
- Fenómenos Naturales.

Transporte Amaguaña

- Paradas.
- Uniforme
- Calidad de Servicio.
- Vandalismo
- Limpieza

El programa detectará si el usuario tiene conexión a Internet sea una red de datos o wifi, si no tiene acceso, se mostrará el mensaje "Por Favor Conectarse a Internet". La aplicación le mostrará el área en la que se toman las fotografías; Si no está en el área correspondiente a la parroquia, la aplicación desplegará un mensaje en pantalla "No se Encuentra en Amaguaña" El usuario al identificar la irregularidad presiona el botón con el tipo problema y se muestra un formulario genérico con 2 botones: enviar, adjuntar y un PlainText donde podrá escribir un comentario validado con un máximo de 144 Caracteres y un mínimo de 20, el botón Enviar valida

si se adjuntó una imagen y comentario caso contrario muestra el mensaje “Por favor Adjuntar comentario e Imagen” una vez adjuntados ambos ítems, comentario y fotografía el usuario puede enviar su problema y se muestra un mensaje de confirmación “Comentario Enviado Exitosamente”, finalmente el PlainText se vacía caso contrario se muestra un mensaje “Algo Salió Mal”.

Observaciones Se podrá reporta el tipo de irregularidad solo si se encuentra en la parroquia, caso contrario se despliega un mensaje “No se Encuentra en Amaguaña”.

Sistema de Administración web

Tabla 17

Logeo Willana administrador

Historia Usuario N° 4	
Nombre del requisito	Logeo Willana Administrador.
Prioridad	Alta
Riesgo en desarrollo	Media
Descripción	Para que el Administrador ingrese a la plataforma de gestion de Willana debe ingresar la siguiente información:

CONTINÚA 

CONTINÚA	<ul style="list-style-type: none"> • Correo electrónico • Contraseña <p>Ingresados datos erróneos es sistema muestra el mensaje “Correo electrónico u Contraseña Incorrectos” y no permitirá el ingreso al sistema. Tenga en cuenta que la aplicación web funciona correctamente con los navegadores Chrome y Mozilla, además se ajusta en los navegadores de Smart Phones.</p>
Observaciones	Mejorar la Seguridad del mostrado de información.

Tabla 18
Consulta general de irregularidades

Historia Usuario N° 5	
Nombre del requisito	Consulta general de irregularidades
Prioridad	Alta
Riesgo en desarrollo	en alta
Descripción	<p>Cuando ingresa a la plataforma después de un mensaje de bienvenida, las opciones aparecen en una barra lateral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consulta general irregularidades.

CONTINÚA 

- Tipo de Irregularidades.

Se muestra toda la información que se encuentra en la base datos Irregularidades generales y permite filtrar consultas por tipo de irregularidad.

Observaciones Menú lateral se ajusta en móvil, tabla requiere mejoras.

Tabla 19

Filtrado de información de los usuarios

Historia Usuario N° 6	
Nombre del requisito	Filtrado de información de los usuarios
Prioridad	Alta
Riesgo en desarrollo	Media
Descripción	<p>Se permite realizar filtrado según la información de los usuarios de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Muestra de todos los usuarios que han enviado una irregularidad. • Filtrado de usuarios registrados, determinado por correo electrónico. • Filtrado de usuarios determinado por cedula de identificación.

CONTINÚA 

- Filtrado de los usuarios registrados, determinado por el número de teléfono.

En la consulta General se muestra toda información guarda de la base datos firebase.

Observaciones En la tabla general el número de teléfono es primordial para contactar al usuario de ser urgente.

Tabla 20

Generar reporte de tablas

Historia Usuario N° 7	
Nombre del requisito	Generar reporte de tablas
Prioridad	Alta
Riesgo en desarrollo	Alta
Descripción	El sistema permite generar un informe sobre la información de la tabla general y en los tipos de irregularidades del usuario en las distintas ventanas de la aplicación web. El usuario puede realizar esta operación con un botón verde ubicado en el parte superior llamado "Informe Excel".
Observaciones	Se genera reporte Excel a pedido las instituciones, ya que es una herramienta muy conocida entre los administradores de la página web.

b) Análisis de requisitos y pre-requisitos

Una vez que se conocen los requisitos del sistema, se describen los requisitos previos necesarios para implementar las exigencias funcionales.

Aplicación móvil (Willana GAD)

Prerrequisitos para gestionar módulo de logeo

- Conexión a internet estable.
- Tener correo electrónico, Contraseña.
- Asumir que el usuario ha hecho un registro previo.

Prerrequisitos para gestionar módulo de registro

- Conexión a internet.
- Registrar con Email u Facebook, Contraseña, Cédula, Nombres completos, Teléfono.
- Acceso a la base de datos de Firebase.
- Validar número de cedula.

Prerrequisitos para gestionar módulo Menú Principal

- Conexión a internet.
- Acceso a Realtime data base de Firebase
- Acceso a la base de datos Autenticación de Firebase.

- Acceso al nodo “Users”
- Tener permiso del uso del GPS del dispositivo.
- Tener Acceso a la Cámara y Archivos del móvil.

Sistema Willana Administrador

Prerrequisitos para generar reporte.

- Logeo al administrador.
- Tener acceso a todas las tablas de Realtime Database.
- Conexión a internet estable.

Prerrequisitos para el procesado de información.

- Api de Google.
- Habilitar servicios Mapas para desarrolladores.
- Tener Acceso a Realtime Database.

c) Planificar Etapas de Desarrollo

Una vez que se establecen los requisitos previos, se define la planificación inicial de las etapas de Desarrollo.

Tabla 21

Organización de las fases de Desarrollo

Fase	Iteración	Descripción
Inicialización	Iteración GAD Amaguaña y transporte Amaguaña	En esta fase, se realiza un análisis detallado de todo lo

CONTINÚA 

		que conlleva el proyecto, y se realiza una lista de todos sus requisitos.
Producción	Iteración del módulo del logeo(Willana GAD)	Se implementa el módulo de inicio de sesión del usuario. Todas las historias de usuarios son refinadas y actualizadas. Establecer y refinar las interfaces. Generación y aplicación de pruebas.
	Iteración del módulo de registro(usuarios de la parroquia Amaguaña)	Se implementa el módulo de registro de usuario para la aplicación móvil (Willana). Las historias de usuarios son mejoradas y actualizadas. Refinar las interfaces. Generación y aplicación de pruebas.
	Iteración módulo principal de registro de Irregularidades (usuarios de parroquia Amaguaña)	En el módulo principal se implementan las categorías de irregularidades se muestran en la aplicación

CONTINÚA 

		móvil. Refinar y actualizar Historia Usuarios. Mejorar las historias de los usuarios. Formar y refinar interfaces. Generación y aplicación de pruebas.
	Iteración del Sistema de reporte y filtrado de información de la aplicación web.	Se implementan el módulo de generar reporte y consultas de la aplicación web. Se Refinan y actualizan la historia de usuario. Formar y Refinar las interfaces. Generación y aplicación de pruebas.
Estabilización	Iteración logeo de Sistema Willana Administrador	Se realiza la implementación de condiciones en para el acceso a la información. Refinar las interfaces. Generación y aplicación de pruebas.
Estabilización	Iteración del módulo de registro(usuarios de la parroquia Amaguaña)	Se refactoriza el módulo de registro de usuarios de la parroquia. Refinar las

CONTINÚA 

				interfaces. Generación y aplicación de pruebas.
		Iteración	módulo principal de la aplicación móvil (usuarios de la zona)	Se refactoriza el módulo principal y el menú de irregularidades en aplicación móvil (Willana GAD). Refinar las interfaces. Generación y aplicación de pruebas.
		Iteración del Sistema de reporte y filtrado de información de la aplicación web.	Sistema de reportes y consultas de la aplicación web. Refinar las interfaces. Generación y aplicación de pruebas.	
Pruebas del sistema	del	Iteración	Pruebas del Sistema móvil y web	Ejecución de pruebas en base a los resultados validados por el sistema.

3.4.3 Diseño funcional Willana GAD

a) Funcionalidad interna Willana GAD



Figura 9. Funcionalidad interna
Fuente: Chiguano Luis & Cunuhay Maritza

En la Figura 9, Muestra cómo funciona internamente el aplicativo Willana GAD, dónde puede ver una aplicación móvil utilizado ya por un usuario, una base de datos donde se almacena toda la información que será ingresada directamente para la aplicación web donde los administradores podrán hacer uso a la información proporcionada por los usuarios móviles, los datos enviados serán sobre las irregularidades de la parroquia Amaguaña.

b) Arquitectura interna Willana Administración

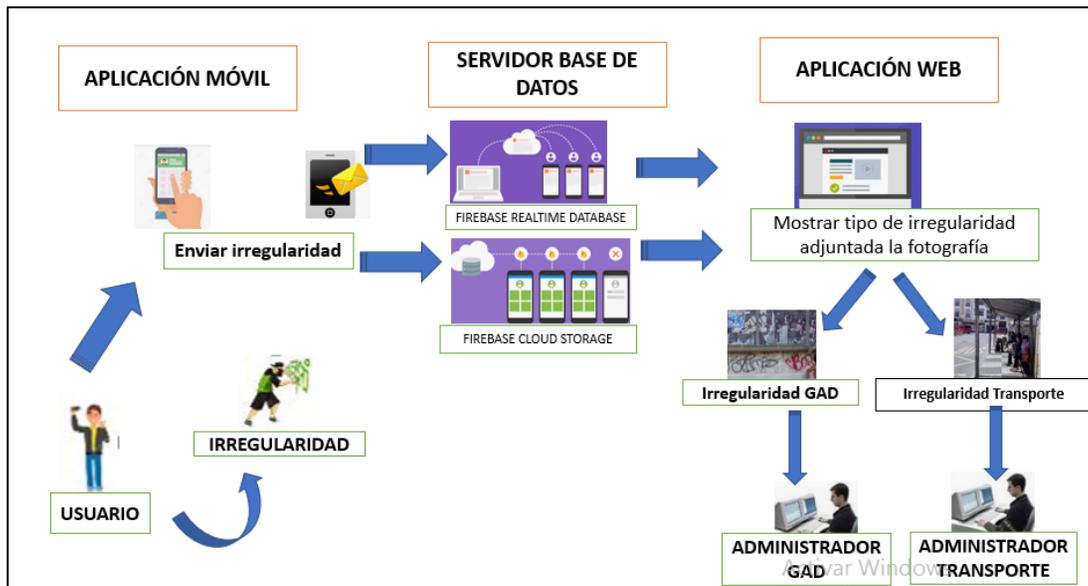


Figura 10. Arquitectura interna Administrador

En la Figura 10, se muestra la operación interna del sistema donde la aplicación Willana GAD podrá tener comunicación con Firebase, Realtime permitiendo que interactúen entre sí; también se puede decir que la base de datos es una herramienta crucial porque ayuda almacenar información enviada por los usuarios móviles, además, Cloud Storage crea una carpeta para cada usuario donde almacenan archivos multimedia para aplicación web, permitiendo acceder a la información de los registros almacenados. La información guardada es segura ayudando a realizar consultas para luego adjuntar en un archivo.

c) Base de Datos utilizada para Aplicación móvil/web

En el desarrollo de la aplicación Willana GAD la utilización de Firebase es muy importante porque trabaja como un servidor de almacenamiento en tiempo real, permitiendo guardar de manera sincronizada la información que son enviadas desde la aplicación móvil a la web, toda la información está alojada en una nube de esta manera evitando la pérdida de información ya sea por virus informáticos, etc., los datos son guardados y generados en formato JSON. Esquema de Navegación

d) Esquema funcional demostrativo

Aplicación Willana GAD

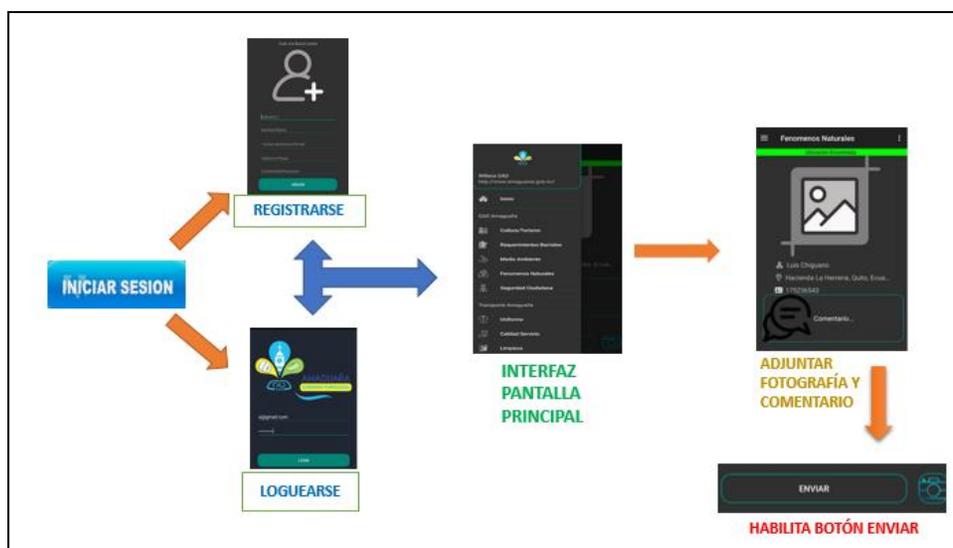


Figura 11. Esquema funcional demostrativo

Como se muestra en la Figura 11, La aplicación Willana GAD cuenta con un esquema demostrativo para saber cómo es su funcionamiento, la cual se puede visualizar el inicio de sesión donde el usuario puede registrarse previo al correcto ingreso de datos

podrá iniciar sesión con su correo electrónico y contraseña, para el registro el usuario debe ingresar la nombres completos, cedula, teléfono, correo electrónico y contraseña, los mismos datos ingresados se filtran en la base de datos para que sea un usuario de la aplicación, esto favorece a la utilización de la aplicación Willana GAD permitiendo el uso de los beneficios, cuando ya ingrese a la pantalla principal se muestra con las categorías que cada una de ellas están referenciadas a ciertas problemáticas del sector. Cuando selecciona un botón, se muestra el interfaz donde le permite adjuntar la foto y el comentario, cuando la foto y el comentario están correctos se activa el botón de envío y podrás informar la irregularidad encontrada.

Aplicación Willana Administrador

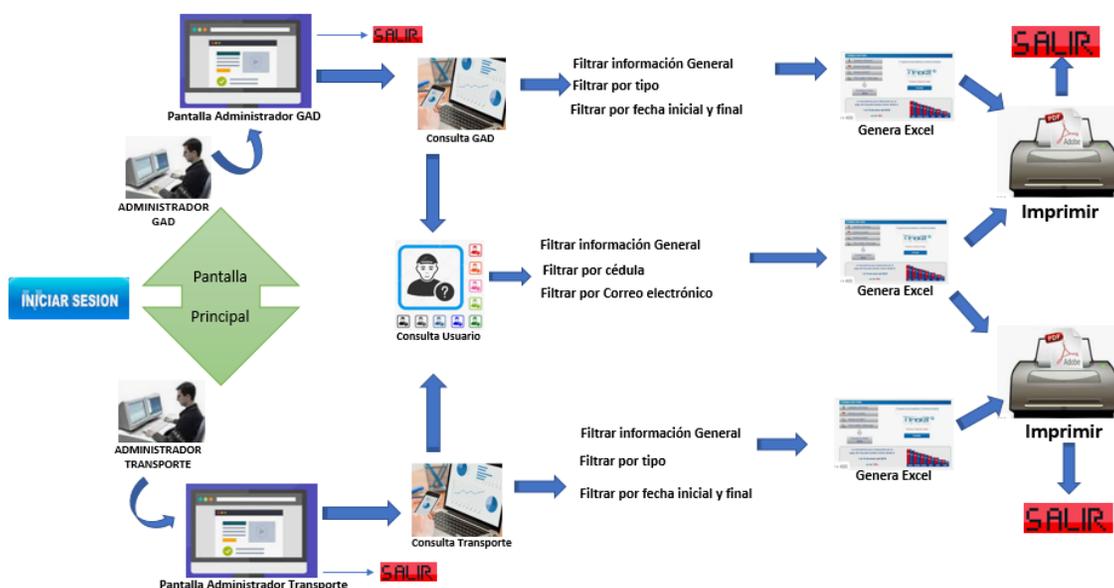


Figura 12. Navegación Willana administrador

En la Figura 12, La navegación Willana administrador cuenta con un esquema interactivo de navegación, en la que el administrador debe registrarse con sus datos que deben ser validos caso contrario no podrá registrase, con el mismo correo

electrónico y contraseña deberá inicializar sesión, al ingresar a la aplicación Willana administradores el usuario tendrá varias ventajas así como desplegar la información completa de las irregularidades del día, consultas sea por fechas, por tipo o generales, realizar informes con los reportes en Excel, cabe destacar que existe dos entidades diferentes la cual cuenta con un administrador cada una.

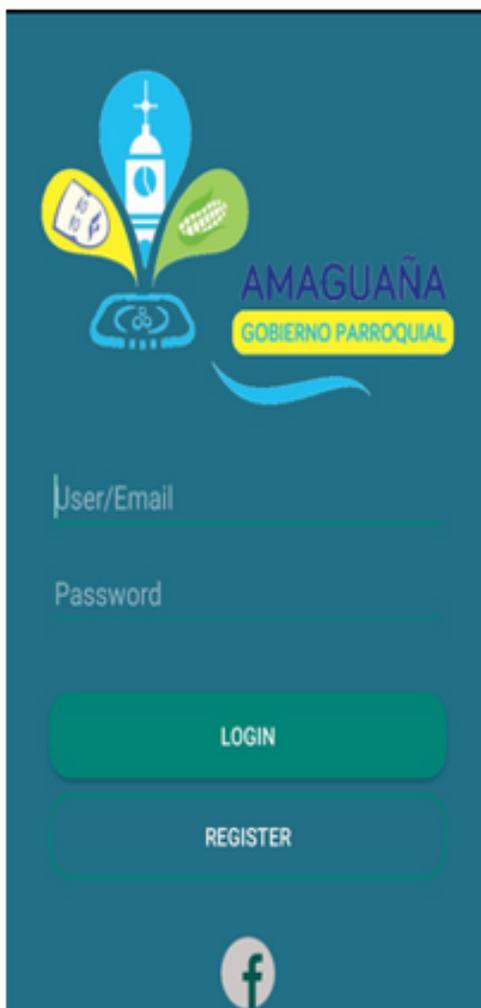
3.4.4 Interfaz del Usuario Willana GAD

Aplicación Willana GAD

La aplicación Willana GAD, tiene un interfaz de inicia sesión la cual debe ingresar con el correo electrónico y contraseña, una vez autenticado el usuario te llevara al interfaz principal donde se muestra tipos de irregularidades las cuales se dividen en dos categorías; GAD Amaguaña y transporte. La cual el usuario debe buscar el tipo de problema que requiere reportar para realizar el aviso. Al adjuntar la fotografía automáticamente identifica donde fue tomada; el usuario puede adjuntar la imagen del celular o tomarla en ese momento para luego realizar una descripción para que pueda habilitar el botón ENVIAR, cuando el usuario envié; la información recibida al administrador se mostrara con los datos según la entidad y el tipo de irregularidad a la cual fue enviada, en caso de existir errores la aplicación cuenta con mensajes de errores y un botón para eliminar una acción.

En el este punto de detallaran cada una de las funcionalidades de la aplicación Willana GAD, se describirá las interfaces utilizadas de la misma aplicación para lo cual cada una de ellas se representarán con la descripción especificadamente al interfaz.

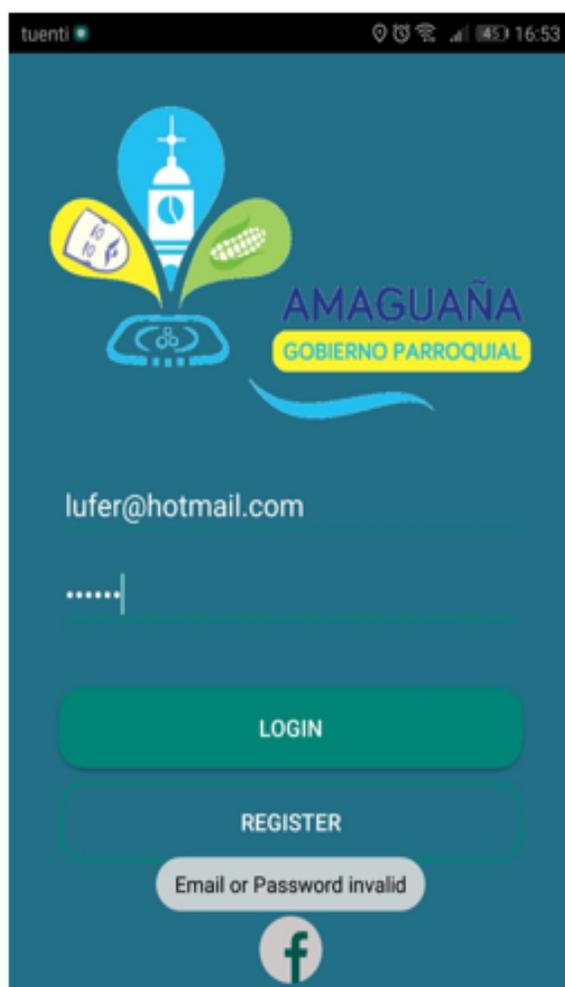
Interfaz login



En la siguiente la primera interfaz llamada login, se muestra la pantalla de inicio de sesión, donde el usuario puede iniciar sesión con primero ingresando de datos que le piden. Para esto, es necesario ingresar su correo electrónico y contraseña que son ya guardados y serán validados; después de ingresar, presione el botón "INICIAR SESIÓN", lo cual se realiza una búsqueda interna en la base de datos, al momento de que encuentra el usuario se muestra el mensaje "Usuario correcto". Cabe señalar que esto se puede hacer cuando el usuario se registró previamente con un correo electrónico o una cuenta de Facebook.

Figura 13. Interfaz Login

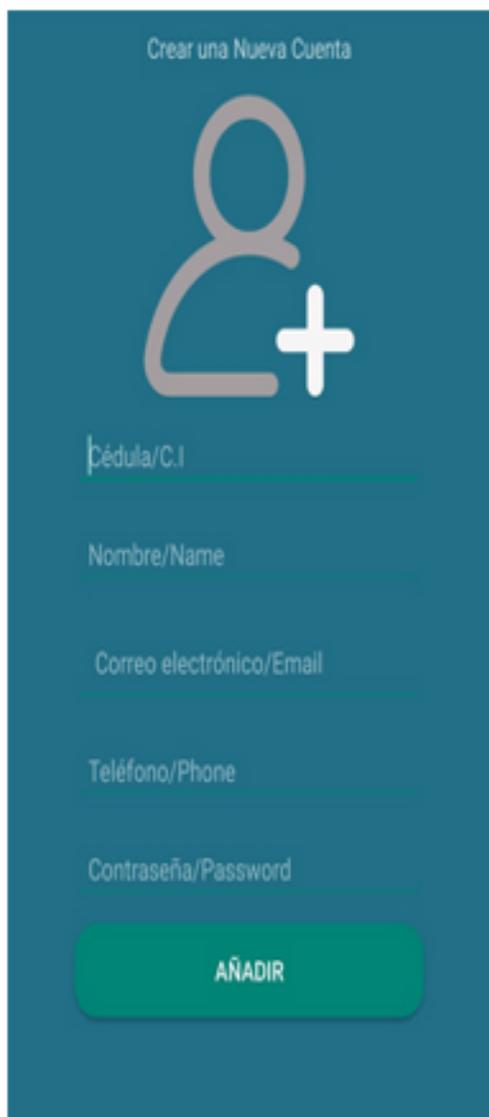
Error Interfaz Login



Cuando el usuario ingrese la información en el interfaz de registro deben ser datos correctos, en caso de que ha ingresado una información incorrecta en la base de datos no están registrados como tal, dará un mensaje errónea avisando con un mensaje, que el usuario y contraseña esta incorrecta o a la vez ingreso un carácter incorrecto.

Figura 14. Error Interfaz Login

Interfaz Registro Willana GAD



Crear una Nueva Cuenta

Cédula/C.I

Nombre/Name

Correo electrónico/Email

Teléfono/Phone

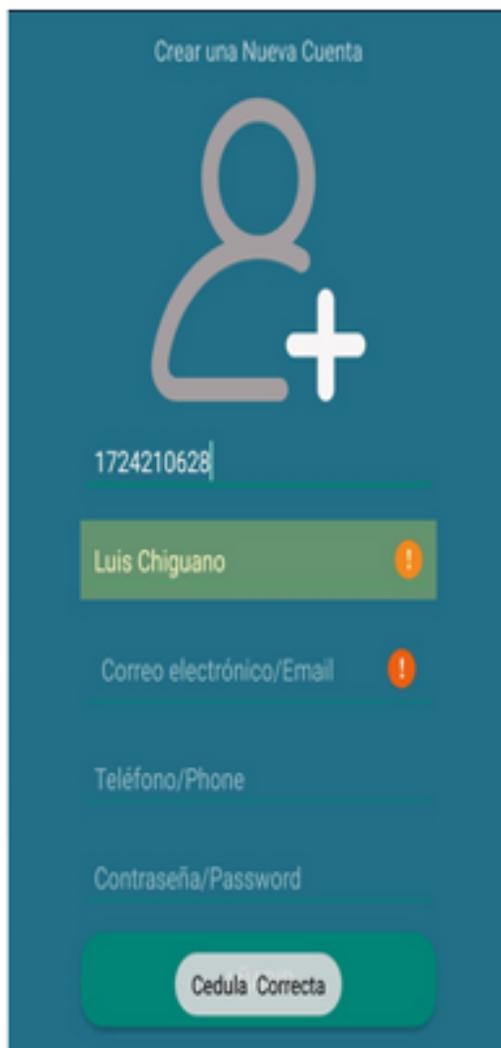
Contraseña/Password

AÑADIR

Cuando el usuario descarga e instala correctamente la aplicación Willana|GAD se abrirá un interfaz donde te pide el ingreso de los datos para registrar como usuario, para ello obligatoriamente deberá ingresar los siguientes datos: nombres completos, correo electrónico, número de teléfono, una contraseña y su número de cédula, los datos ingresados deben ser reales porque serán almacenadas y validada en la base de datos. Además, el usuario deberá ingresar una contraseña mínima de 8 caracteres incluyendo valores numéricos y alfanuméricos. Una vez realizada el llenada la información debe pulsar el botón "REGISTRAR", para que queden almacenen en la base de datos de la Aplicación.

Figura 15. Interfaz Registro

Error Interfaz Registro



Crear una Nueva Cuenta

1724210628

Luis Chiguano

Correo electrónico/Email

Teléfono/Phone

Contraseña/Password

Cedula Correcta

The image shows a registration form on a teal background. At the top, it says 'Crear una Nueva Cuenta'. Below that is a large white outline of a person with a plus sign. The form has four input fields: a phone number field containing '1724210628', a name field containing 'Luis Chiguano', an email field, and a password field. The name and email fields have orange exclamation mark icons to their right, indicating errors. At the bottom, there is a green button with the text 'Cedula Correcta'.

Si al ingresar la información no te valida correctamente, debes verificar si están adecuadamente para evitar complicaciones en el almacenamiento, además no podrás ingresar a la aplicación, también existe otro error cuando no llenas todos los campos te mostrara un mensaje "debe llenar este espacio vacío". La información ingresada por el usuario será validada, en caso de no ser correcta se mostrará el mensaje "dato incorrecto", El usuario deberá ingresar una contraseña mínima de 8 caracteres numéricos y alfanuméricos, caso contrario se muestra un mensaje.

Figura 16. Error Interfaz Registro

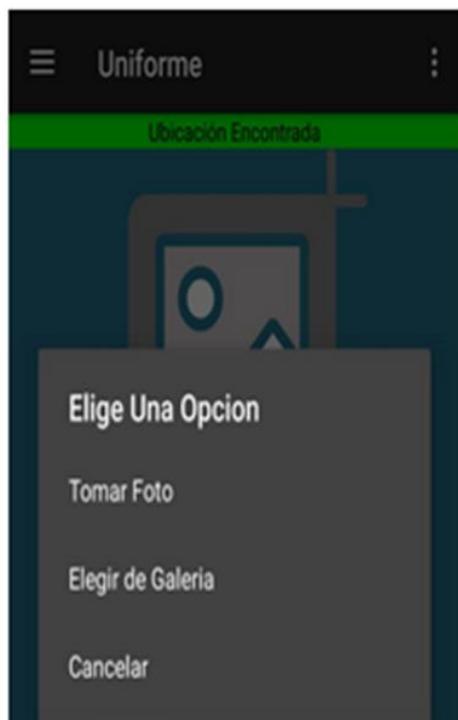
Interfaz Willana GAD



Una vez ingresado a la pantalla principal se muestra las 2 categorías principales, GAD Amaguaña| (Cultura Turismo, Requerimientos Barriales, Incidentes Medio Ambiente, Fenómenos Naturales y Seguridad Ciudadana), Transporte Amaguaña (Paradas, Calidad de servicio, Vandalismo, Limpieza). El usuario debe identificar el tipo de irregularidad y elegir la entidad correspondiente y seleccionarla pulsando para que muestre la siguiente pantalla y verifique si está en el área correcta.

Figura 17. Interfaz Willana GAD

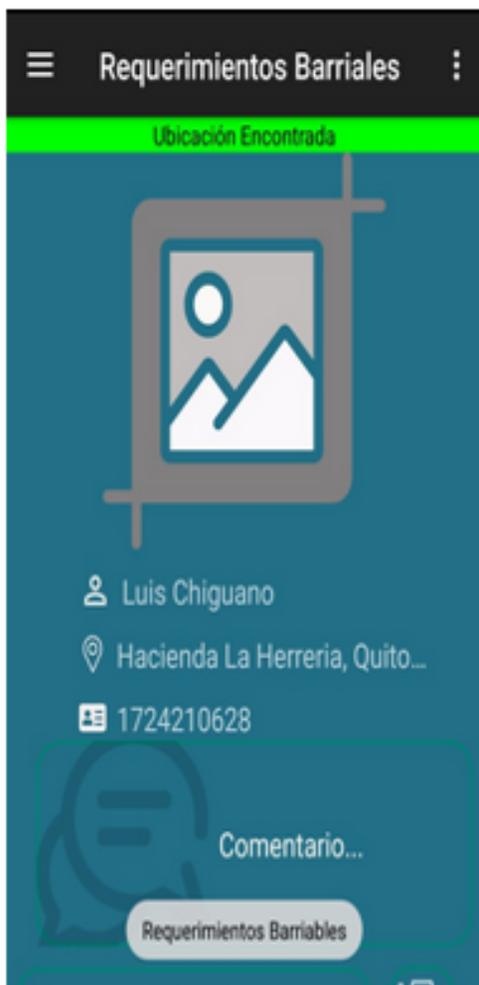
Modulo Reporte Usuario



Una vez selecciona el tipo de irregularidad se mostrará otra pantalla donde el usuario pueda tomar foto, elegir de galería o cancelar, selecciona la opción pulsando. Ya subida la imagen en la aplicación habilitara una caja de texto donde el usuario debe escribir un comentario y presione el botón "ENVIAR".

Figura 18. Módulo Reporte

Error Modulo Reporte



Una vez selecciona el tipo de irregularidad se mostrará una pantalla donde el usuario pueda tomar foto, elegir de galería o cancelar, selecciona la opción dando click. Ya subida la imagen el usuario debe llenar un comentario caso contrario le saldrá un mensaje de error "favor adjuntar comentario y foto". La aplicación no permitirá enviar si no adjunta un comentario.

Figura 19. Error Modulo Reporte

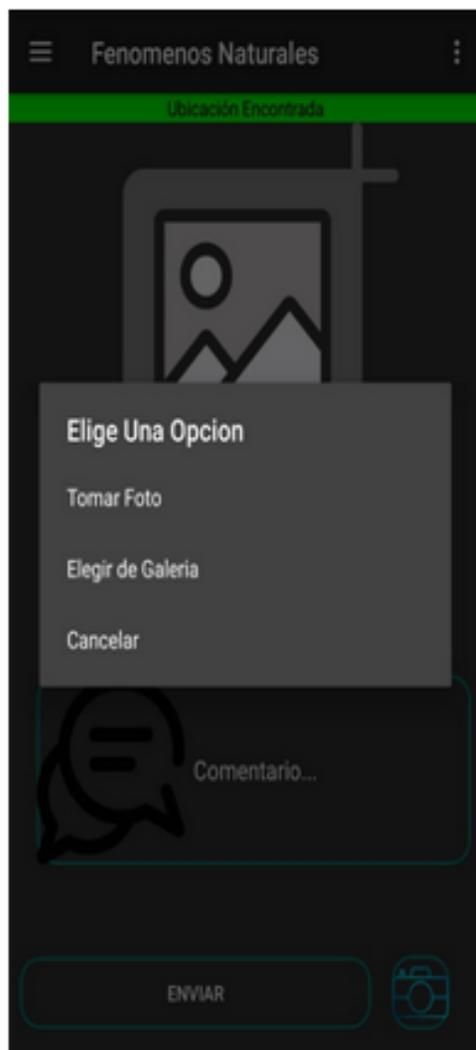
Mensaje de agradecimiento



Una vez adjuntada la fotografía, comentario el usuario podrá enviar su mensaje pulsando en el botón enviar a la vez te mostrara un mensaje de confirmación "gracias por ayudar a informar".

Figura 20. Mensaje de agradecimiento

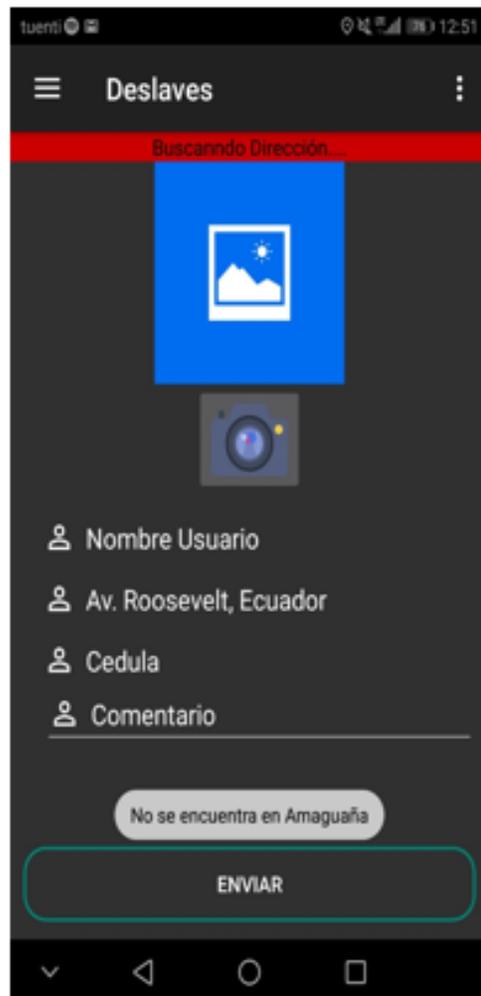
Error mensaje



La aplicación Willana GAD tendrá mensajes erróneos en caso de que el dispositivo no se encuentre conectado a internet o a datos móviles, en este caso saldrá un mensaje avisando que el dispositivo no encuentra conectada a una red se muestra un mensaje "No se encuentra conectado a internet".

Figura 21. Error Mensaje

Fuera de Amaguaña



La aplicación móvil contará con limitaciones de ubicación las cuales si la fotografía tomada no es en el área establecida se mostrará un mensaje "NO SE ENCUENTRA EN AMAGUAÑA", solo funciona cuando el dispositivo está dentro del área determinada que es la Parroquia Amaguaña.

Figura 22. Fuera de Amaguaña.

3.4.5 Descripción de la Interfaz Willana Administrador

Aplicación Willana Administrador

La aplicación web, tiene una pantalla inicio sesión la cual debe ingresar con el correo electrónico y contraseña, una vez ingresado el sistema autentificara la información del usuario, seguido te llevara a la siguiente pantalla donde se muestra la fotografía adjuntada el tipo de irregularidad, nombre de usuario, ubicación y comentario, además se toma en cuenta que según el tipo de irregularidad enviada se direccionaran a las entidades correspondientes tales como: GAD Amaguaña y transporte Amaguaña; la misma información el administrador podrá realizar consultas por fechas rango de fechas, esto permite obtener un filtrar la información según lo desee el administrador, realizar filtrado por número de cédula y el número de teléfono registrado en Realtime Database nodo "Users"; la información recibida al administrador se mostrara con los datos dependiendo de la entidad, fotografía, estado de proceso, la ubicación y el tipo de irregularidad y número de teléfono la aplicación cuenta con mensajes de error

Para este punto se describirá las figuras adecuadamente dando entender, todas las interfaces utilizadas en la aplicación Willana administrador, y cada una de ellas tendrá una descripción.

Iniciar Sesión Willana Administrador



Figura 23. Logueo Web administrador.

La aplicación web cuenta con una pantalla de inicio sesión con el logo de la parroquia y una imagen de fondo donde el administrador debe ingresar su “email” que está establecido por un correo electrónico y una “Contraseña” únicos, En la parte inferior hay un botón "Login" si los ingresados datos son correctos, le permite entrar al sistema con éxito; de lo contrario, se mostrará un mensaje de error “email o password Incorrectos”.

Pantalla Principal Willana GAD

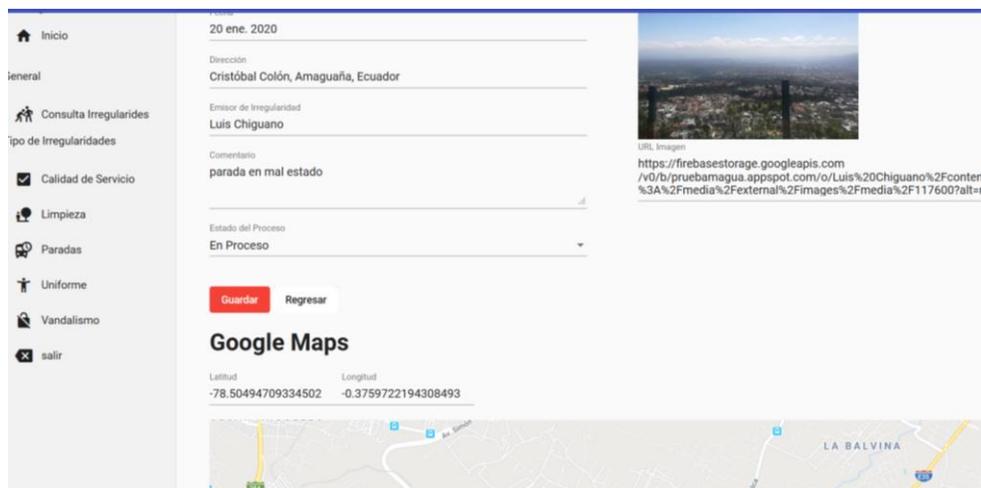


Figura 24. Pantalla principal.

En la pantalla principal se visualizará un mensaje de bienvenida y se muestra el menú lateral izquierdo cada opción permite filtrado por fechas al momento de seleccionar una de las opciones se despliegan dos botones una para procesar el cual al dar click le permite al administrador observar la fotografía con los datos adjuntos además de un mapa con la ubicación exacta mediante la api de Google maps y el otro botón eliminar el cual ayuda al administrador a borrar el proceso en caso de ser información falsa. Además. También contiene un botón para salir de la plataforma administrador

Selección tipo de Irregularidad



Figura 25. Menú Irregularidades Transporte

En la izquierda se encuentra un menú desplegable donde puede elegir “Consultas irregularidades” en ella se despliega una tabla con una consulta general de todos los sucesos almacenados con dos calendarios en la parte superior para hacer la consulta por fecha, debajo un espacio que permite filtrar información, se puede hacer consultas generales que de todas las irregularidades ingresadas o individuales por irregularidad en un rango de fechas.

Consulta General

General

Consulta Irregularidades

Tipo de Irregularidades

- Calidad de Servicio
- Limpieza
- Paradas
- Uniforme
- Vandalismo

Selección Fecha Inicial Selección Fecha Final

Filtrar/Filter

Tabla de Irregularidades

ID	Nombre	Información	Dirección	Fecha	Estado	Action
-Lz-YbwDc0dDGe_DYej3	Luis Chiguanopresencia de uniforme inapropiada		Hacienda La Herreria, Quito, Ecuador	19 ene. 2020	Informacion Erronea	<input type="button" value="Procesar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
-Lz-YoXAHyE3atwG00MH	Luis Chiguanono hay wifi 7-7		Hacienda La Herreria, Quito, Ecuador	19 ene. 2020	Informacion Erronea	<input type="button" value="Procesar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
-Lz-ZOU1a4EKZGDGarVE	Luis Chiguanounidad necesita limpieza		Karruba, Cotogchoa, Ecuador	19 ene. 2020	Procesado	<input type="button" value="Procesar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
-Lz-Zkqtn7L2bAvaBA2p	Luis Chiguanopresencia de persona dañando asientos de la unidad		Hacienda La Herreria, Quito, Ecuador	19 ene. 2020	Informacion Erronea	<input type="button" value="Procesar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
-Lz-.8HqLCIL1oyfg4eT	Luis Chiguanoparadas en mal estado 7-7		Hacienda La Herreria, Quito, Ecuador	19 ene. 2020	Informacion Erronea	<input type="button" value="Procesar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Figura 26. Consulta general.

Una vez que se ha seleccionado “Consulta General” se visualizan 2 calendarios y una barra de filtrado de información el administrador puede elegir el tipo de irregularidad o seleccionar “Consulta General” para mostrar todas las irregularidades registradas, la información permite seleccionar 3 estados; Todas las consultas por tipos de irregularidades o consulta general al momento de presionar procesar muestran una nueva interfaz donde se visualiza tipo irregularidad, fotografía, información del usuario y una barra desplegable con el los estados de proceso: información errónea, en proceso y procesado, el estado puede actualizarse con el botón guardar para posteriormente filtrar solo los estados procesados y publicarlos en la página oficial de la parroquia con su respectiva respuesta. Además, se puede filtrar por informe falso para borrar todos los procesos que ya han sido verificados cabe destacar que en esta interfaz existe un botón de regreso.

Filtrado por fechas

Trasporte - Calidad de Servicio

Seleccione Fecha Inicial: 1/8/2020 Seleccione Fecha Final: 1/15/2020

Buscar Export Excel

JAN 2020

S M T W T F S

JAN 1 2 3 4

5 6 7 8 9 10 11

12 13 14 15 16 17 18

19 20 21 22 23 24 25

26 27 28 29 30 31

Tabla de Irregularidades

Información	Dirección	Fecha	Estado	Action
no hay wifi 7-7	Hacienda La Herreria, Quito, Ecuador	19 ene. 2020	Informacion Erronea	Procesar Eliminar

Items per page: 5 1 - 1 of 1

Figura 27. Filtrado por fechas.

Al elegir el calendario se muestra una interfaz gráfica para seleccionar fechas por un rango que el administrador desee filtrar, una vez ingresada la fecha la aplicación automáticamente filtra la información, también se puede escribir la fecha manualmente y este no cambia en los tipos de irregularidades ni en la consulta general todas las consultas permiten al usuario generar un archivo Excel con todas las irregularidades, este archivo es un poderoso instrumento ya que los administradores del GAD parroquial están acostumbrados a usar esta herramienta así puede crear un reporte más detallado con pruebas estadísticas fotografías todo desde la comodidad de la entidad y con la seguridad de estar procesando información que permitirá atención eficaz de sucesos urgentes en la parroquia.

Imprimir o Generar Archivo Excel

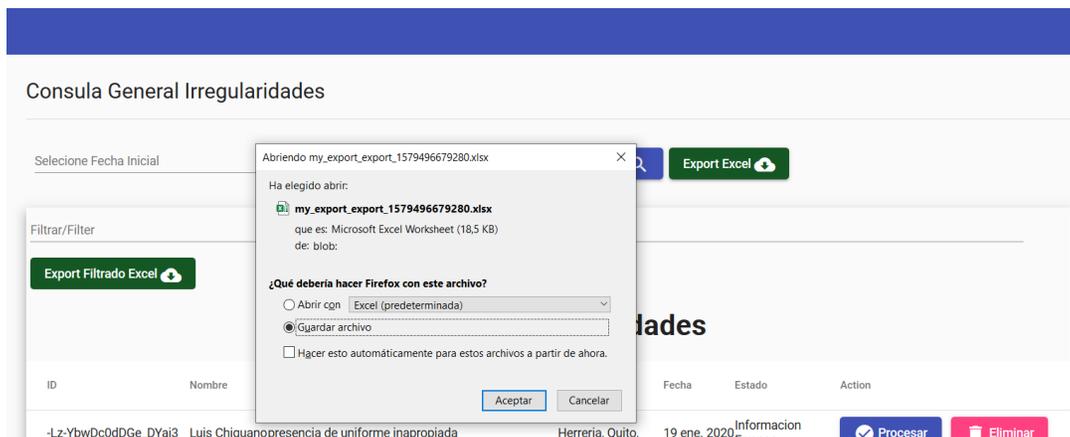


Figura 28. Imprimir o generar Archivo Excel.

Al realizar las consultas de las irregularidades de la parroquia ya sea general, por tipo o por fecha, la aplicación cuenta con un botón “Export Excel” el que al dar click permitirá imprimir o genera un archivo Excel de las consultas que realizo.

Filtrar Irregularidades por usuarios

The screenshot shows the 'Tabla de Irregularidades' interface. At the top, there is a filter section with 'Filtrar/Filter' and 'Luis Chiguano'. Below it, there is an 'Export Filtrado Excel' button. The table has the following columns: ID, Nombre, Información, Dirección, Fecha, Estado, and Acción. The table contains four rows of irregularities.

ID	Nombre	Información	Dirección	Fecha	Estado	Acción
-Lz-YbwDcdDGe_DYaj3	Luis Chiguano	presencia de uniforme inapropiada	Hacienda La Herreria, Quito, Ecuador	19 ene. 2020	Informacion Erronea	Procesar Eliminar
-Lz-YoXAHyE3atwGQ0MH	Luis Chiguano	no hay wifi 7-7	Hacienda La Herreria, Quito, Ecuador	19 ene. 2020	Informacion Erronea	Procesar Eliminar
-Lz-ZOU1a4EK2GDGarVE	Luis Chiguano	unidad necesita limpieza	Kurruba, Cotogchoa, Ecuador	19 ene. 2020	Procesado	Procesar Eliminar
-Lz-Zkqhn7L2bAvaBA2p	Luis Chiguano	presencia de persona dañando asientos de la unidad	Hacienda La Herreria, Quito, Ecuador	19 ene. 2020	Informacion Erronea	Procesar Eliminar

Figura 29. Filtrar Irregularidades por usuarios.

Cuando el usuario-administrador de la aplicación Willana web quiera verificar una información por cualquier tipo para ello, debe seleccionar "Filtrar", una vez realizada la acción aparecerá una barra donde se puede visualizar varias opciones de búsqueda por

ejemplo: "Nombre usuarios", de esa manera facilitando al administrador una búsqueda directa, cabe recalcar que no necesariamente requiere todo el nombre para que busque, solo basta la primera letra.

3.5 Elaboración, estabilización y pruebas finales

En esta fase se consuma la implementación de todo el proyecto, el sistema se implementa, estabiliza y testea, a su vez se busca la calidad del producto por ello es importante indicar que el ciclo de desarrollo es repetitivo hasta estar satisfecho con el resultado.

3.5.1 Implementación de la aplicación

En la implementación de la aplicación móvil los moradores de la parroquia, controladores y pasajeros del transporte público Amaguaña que son los usuarios directos del sistema, además de los directivos y personal administrativo del GAD Amaguaña, Transporte Amaguaña, intervinieron directamente en el progreso del proyecto y para mantener calidad en el proyecto los desarrolladores emplearon los siguientes estándares de codificación:

Variables

Se identificarán con letras minúsculas a los nombres de las variables, cuando se usa una variable que contiene más de dos palabras, todas serán con minúsculas, exceptuando la primera letra de la segunda palabra la cual será con mayúscula. Ejemplos: "editTextFullName", "editTextEmail", "editTextEmail".

Métodos.

Los nombres de los métodos son declarados con la primera palabra en mayúsculas y las siguientes quedarán en minúsculas; Si un método tiene más de dos palabras, se modelará de la misma manera, la primera letra será en mayúsculas y la siguiente en minúsculas. Ejemplo: “comentoEnviar”, “validarCi”.

Clases.

El nombre de una clase estará declarado de la siguiente manera la primera letra en minúscula; si hay más de dos palabras, se aplica el siguiente formato se mantendrá la primera letra en mayúsculas y el resto en minúsculas. Ejemplos: “myUsers”, “utilidadesAndroid”.

3.5.2 Pruebas de la aplicación

Una vez que se completa el desarrollo de la aplicación móvil y la web, comienza esta fase, preparación y ejecución basada en los requisitos para verificar y validar cómo funciona el sistema.

Pruebas individuales

Esta parte verifica el correcto funcionamiento de las funciones específicas del sistema, se tiene en cuenta el rendimiento individual de cada módulo.

Tabla 22
Pruebas Individuales (Willana GAD)

N°	Prueba	Cumple
1	Muestra la interfaz logeo.	Si
2	Muestra la interfaz para registrarse.	Si
3	Valida correo electrónico.	Si
4	Valida cuenta de Facebook.	Si
5	Valido contraseña.	Si
6	Muestra mensajes de error.	Si
7	Muestra Mensajes de agradecimiento.	Si
8	Muestra Mensaje de Bienvenida	Si
9	Muestra menú principal	Si
10	Adjunta fotografía.	Si
11	Adjunta Comentario.	Si
12	Muestra Nombre de la persona registrada	Si
13	Muestra Dirección de la persona registrada	Si
14	Mensaje" ADJUNTAR COMENTARIO Y FOTO" en caso de que no esté llene un campo.	Si
15	Botón enviar.	Si
16	Mensaje" NO SE ENCUENTRA EN AMAGUAÑA" en caso de encontrarse fuera de la parroquia.	Si

Tabla 23*Pruebas Individuales Willana Administrador*

N°	Prueba	Cumple
1	Muestra interfaz de Logeo.	Si
2	Verifica el email y contraseña para inicio de sesión.	Si
3	Presenta un mensaje de bienvenida.	Si
4	Muestra slogan de la parroquia en la parte superior del logeo, "GAD Amaguaña".	Si
5	Muestra tipos de irregularidad.	Si
6	Permite Observar Foto.	Si
7	Permite Observar Comentario.	Si
8	Filtra información por fechas.	Si
9	Botón Salir	Si
10	Muestra tabla general Irregularidades	Si
11	Permite generar Archivo Excel de los tipos de irregularidades	Si
12	Permite generar Archivo Excel de la tabla general de irregularidades	Si
13	Permite filtrar información por número de cedula, nombre, teléfono, correo electrónico.	Si

Pruebas para implementación

Después de que las pruebas individuales cada, se realizan pruebas para implementación o también conocidas como integrales, en las que se verifica la funcionalidad como un todo y se obtienen resultados.

Tabla 24

Pruebas para Implementación

N°	Pruebas	Cumple
1	Registro de usuarios	Si
2	Registro de tipo de irregularidad	Si
3	Toma Fotografías	Si
4	Almacena Fotografías	Si
5	Adjunta Fotografías de la Galería	Si
6	Envía Comentario y Foto	Si
7	Mensaje de Agradecimiento	Si

Pruebas finales y aceptación

Tomando en cuenta las historias de usuarios de los requisitos funcionales se realiza la última etapa pruebas finales y aceptación de esta manera se valora la funcionalidad de cada requisito aun si ya está implementada la aplicación móvil y web.

Aplicación móvil Willana GAD

Tabla 25

Prueba final y aceptación: Iniciar Sesión

Pruebas de aceptación N°1
Historia de usuario: 1
Nombre de caso de la prueba: Iniciar Sesión
Descripción: Iniciar Sesión con usuario registrado.
<p>Condiciones de ejecución:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario debe tener un registro previo • Debe contar con conexión a internet
Entrada/ pasos de ejecución: Entrada Correo electrónico y Contraseña, Pasos de Ejecución ingreso y validación de estas.
Resultado esperado: Siempre que el correo electrónico y la contraseña correspondan a la base de datos y autenticación, el usuario iniciará sesión automáticamente mientras no haya cerrado sesión; de lo contrario, será necesario ingresar manualmente.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 26

Prueba final y aceptación: Registrar nuevos usuarios

Pruebas de aceptación N°2
Historia de usuario: 2
Nombre de caso de la prueba: Registrar nuevos Usuarios

CONTINÚA 

Descripción: Registrar usuarios con login social y con la autenticación de firebase.

Condiciones de ejecución:

- El usuario debe ingresar un número de cedula válido.
- El usuario no debe ingresar un correo ya registrado.
- Conexión a internet.

- El usuario debe ingresar una contraseña mínima de 6 caracteres.
- El Usuario debe llenar todos los datos de la interfaz de registro.

Entrada/ pasos de ejecución: Entradas: número de Cedula, Correo electrónico, Nombre, Teléfono, Dirección.

Pasos de ejecución: llenar todos los campos manualmente a excepción de registrarse con Facebook solo en ese caso se llena automáticamente Correo y Nombre.

Resultado esperado: Se registran Usuarios Solo de la parroquia Amaguaña no hay errores al momento de registrar usuarios, la interfaz de registro valida correo y número de cedula el usuario tiene acceso a esta aplicación desde la página oficial de la parroquia Amaguaña: <http://www.amaguania.gob.ec/willana-gad/>.

Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 27*Prueba final y aceptación: Menú Principal Willana GAD*

Pruebas de aceptación N°3
Historia de usuario: 3
Nombre de caso de la prueba: Menú Principal Willana GAD
Descripción: Prueba de visualización de tipos de irregularidades según la entidad que los procesará.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Activar el GPS • Permitir el uso de cámara. • El dispositivo debe contar con conexión a internet. • Previo Registro.
Entrada/ pasos de ejecución: Entradas: Tipo de Irregularidad. Pasos de Ejecución: Cumplidas las condiciones de ejecución con éxito, se presenta el menú de los tipos de irregularidades en la que el usuario debe elegir para luego adjuntar imagen de galería o tomar la fotografía y escribir un comentario. La dirección estará internamente en la imagen con la ubicación donde fue tomada.
Resultado esperado: Al tener acceso al menú principal se puede elegir una imagen de galería o tomar la foto y escribir un comentario, para poder enviar la irregularidad, el usuario deberá presionar el botón “enviar” y según el tipo de irregularidad se despacha la información a la base de datos realtime database de firebase, y muestra un mensaje de confirmación “Mensaje Enviado Exitosamente” y un mensaje de agradecimiento con su nombre.

CONTINÚA 

Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Sistema Willana Administrador

Tabla 28

Prueba final y aceptación: Login Administrador

Pruebas de aceptación N°4
Historia de usuario: 4
Nombre de caso de la prueba: Login Administrador
Descripción: Prueba ingreso de un correo y contraseña de un administrador.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Conexión a internet • El administrador debe ejecutar el sistema en un navegador de preferencia Chrome o Mozilla
Entrada/ pasos de ejecución: Entradas: email y contraseña Administrador. Pasos de Ejecución: Primero ingreso de correo electrónico y contraseña para posteriormente validar ambos al presionar ingresar de tratarse de un correo administrador permitirá el acceso a la plataforma caso contrario, despliego un mensaje de error "Correo u contraseña inválidos"
Resultado esperado: Para su ingreso para lo cual debe ingresar un email y una contraseña únicas que lo identifican como administrador para ello debe ingresar a la siguiente URL: https://pruebamagua.web.app/
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 29*Prueba final y aceptación: Mostrar Tabla de Irregularidades Generales*

Pruebas de aceptación N°5
Historia de usuario: 5
Nombre de caso de la prueba: Mostrar Tabla Irregularidades Generales
Descripción: Prueba visualizar la interfaz principal.
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Conexión a internet. • Previo Inicio Sesión Administrador.
Entrada/ pasos de ejecución: Entradas: Fechas para filtrado de Información, Palabras clave para filtrar información. Pasos de ejecución: ingreso personal administrativo, seleccionar en el menú lateral Irregularidades generales.
Resultado esperado: los administradores encargados procesar la información al recibir la información en el sistema web se le muestra la interfaz de las irregularidades Generales, bajo ella se indica el tipo de irregularidades al seleccionar una opción se despliega la interfaz principal que permite procesar borrar y filtrar información.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 30*Prueba final y aceptación: Filtrar Tabla por Tipos de Irregularidad*

Pruebas de aceptación N°6
Historia de usuario: 6
Nombre de caso de la prueba: Filtrar Tabla por Tipos de irregularidad
Descripción: Prueba de consultas de Tipos de Irregularidad
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Tener conexión a internet • El administrador debe ejecutar en un navegador de preferencia Google Chrome o Mozilla. • Previamente el Administrador Inicio Sesión.
Entrada/ pasos de ejecución:
Resultado esperado: El administrador debe seleccionar la consulta que desea hacer en la parte izquierda de la plataforma, al momento de hacer su selección, se hace una búsqueda en la base de datos de Firebase y se despliega una interfaz que filtra información y muestra en pantalla los datos del tipo de irregularidad seleccionado.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 31*Prueba final y aceptación: Generar reporte Excel*

Pruebas de aceptación N°7
Historia de usuario: 7
Nombre de caso de la prueba: Generar reporte Excel
Descripción: Prueba de generar reporte por tipo de Irregularidad e Irregularidad General
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"> • Conexión a internet • El administrador debe ejecutar en un navegador de preferencia Google Chrome o Mozilla. • Tener Instalado Excel.
Entrada/ pasos de ejecución: Entrada: tipo de irregularidad, Irregularidad General.
Pasos de Ejecución: el administrador podrá generar un Archivo Excel.
Resultado esperado: El administrador tiene la opción de generar un reporte si lo desea, en las consultas de los tipos de irregularidades o irregularidades generales.
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Ejecución de pruebas

En esta parte, comienza la demostración de la implementación de la aplicación con capturas ya completamente integradas, las pruebas se realizaron en diferentes dispositivos móviles con sistema operativo Android Samsung: J2 pro, Galaxy s8, Galaxy s4, Huawei p9, Galaxy S7 etc.

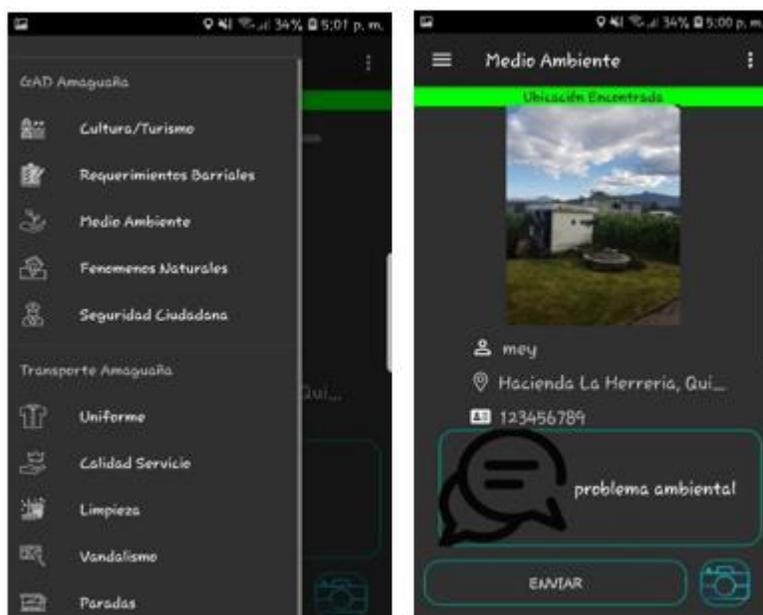


Figura 30. Prueba de envío y recibido

En la Figura 33, se muestra la confirmación del envío que realizó un usuario que encontró una **irregularidad**, la fotografía enviada tendrá adjuntada la ubicación y un comentario además de esa información el administrador podrá ver los datos del usuario para verificar si la información enviada es correcta en caso de no serlo el administrador puede eliminar el proceso y el usuario móvil será reportado, con posible eliminación de la cuenta de usuario el comentario llegara automáticamente a la tabla General de la página web.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Introducción al capítulo

En el siguiente capítulo, se realiza la validación y verificación del funcionamiento de la aplicación móvil WILLANA GAD, mediante un análisis de resultados a través de una encuesta que se utiliza como investigación técnica para verificar la efectividad de la aplicación. Se incluyeron los 50 habitantes de la parroquia de Amaguaña, habitantes de la región, incluidos hombres y mujeres mayores de edad y, gracias a la efectividad de los resultados, nos permitieron evaluar la importancia y efectividad de la aplicación móvil, además de verificar la calidad funcional de nuestro software en vista de los usuarios.

4.2 Encuesta de validación del proyecto

Se realiza la encuesta con el fin de conocer el impacto del funcionamiento de la aplicación móvil WILLANA GAD, para analizar mediante una proyección el tipo de utilidad de los usuarios de esta manera se ejecutó la investigación para solucionar el problema que tiene la parroquia.

La muestra tomada para el estudio de aplicaciones móviles fue de 50, incluidos los responsables del GAD Amaguaña, la muestra fue determinada en la parroquia Amaguaña con los moradores que se presentaron al llamado del presidente parroquial, se informó que la encuesta es para análisis y conocer la funcionalidad de la aplicación Willana GAD y dar soluciones a las adversidades que surgen habitualmente tiene la zona. Previo a la

encuesta se dio a conocer el manual de usuario y un video interactivo para facilitar la usabilidad y el principal objetivo de la aplicación.

Para la clasificación de la muestra se utilizó el modelo matemático de Nielsen, el cual es muy ágil para realizar análisis de este tipo, a continuación, se tiene la fórmula:

$$n = N(1 - (1 - L)^N)$$

Dónde:

N: es el número de problemas encontrados durante el diseño de la aplicación.

L: es el porcentaje de problemas encontrados durante la evaluación implementada de N.

Para el presente estudio: **N** tiene un valor de 20 y **L** un valor de 31%, que es lo más recomendable según el autor Sánchez quien cita las palabras de Nielsen “add more and more users, you learn less and less” lo que es “Agrega más y más usuarios, aprendes cada vez menos” debido a que se encontraran los mismos problemas una y otra vez, y no es obligatorio mantener la observación de las mismas cosas. Asegura también que después del quinto usuario no se encontrara nada nuevo.

4.3 Análisis de resultados de las encuestas

Aplicación Willana GAD

Pregunta 1: ¿Conoce sobre los beneficios y la utilización de la aplicación móvil WILLANA GAD?

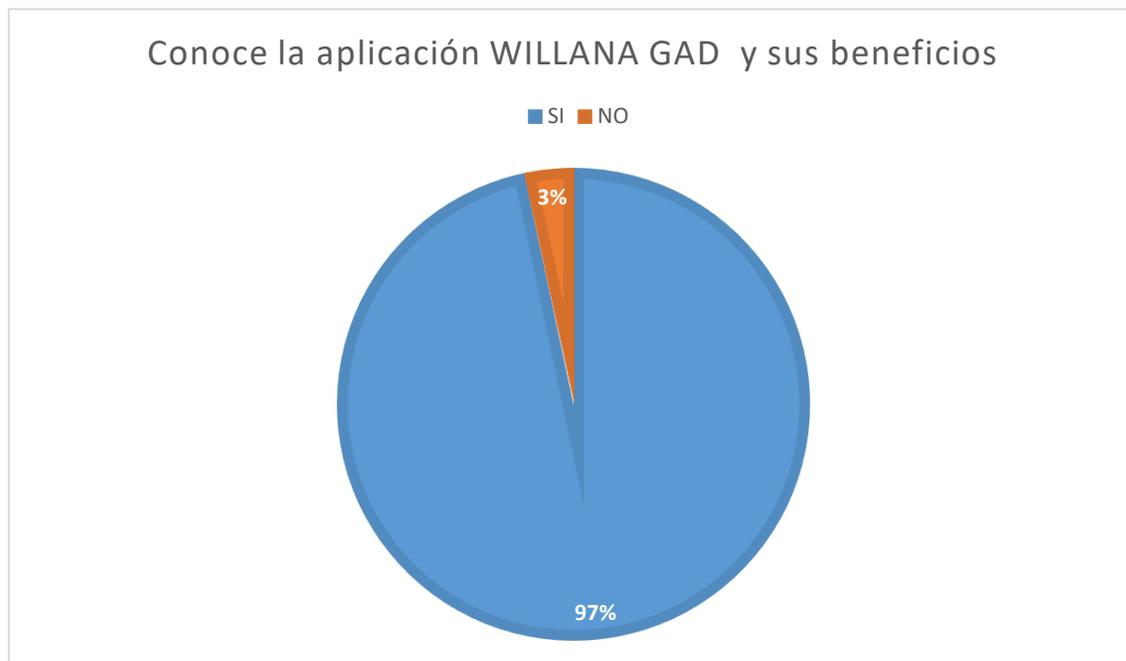


Figura 31. Conocer la aplicación y los beneficios

Con la encuesta realizado a los 50 moradores de la parroquia Amaguaña se mostró el presenta resultado; utilizando el 100 por ciento, se puede observar que el 97 por ciento de los moradores entendieron a la explicación y ahora conocen los beneficios de la aplicación, la cual se puede determinar que la mayoría conocen los beneficios y podrán reportar una irregularidad facilitando el trabajo a los administradores, con el análisis realizado se puede observar que la aplicación tiene una buena aceptación por parte de los habitantes de la zona.

Si bien el 3 por ciento aún no está al tanto de la operación, que es un porcentaje más bajo, eventualmente lo sabrán y podrán informar un incidente.

Pregunta 2: ¿Al momento de registrarse en la aplicación móvil WILLANA GAD, tuvo alguna dificultad?

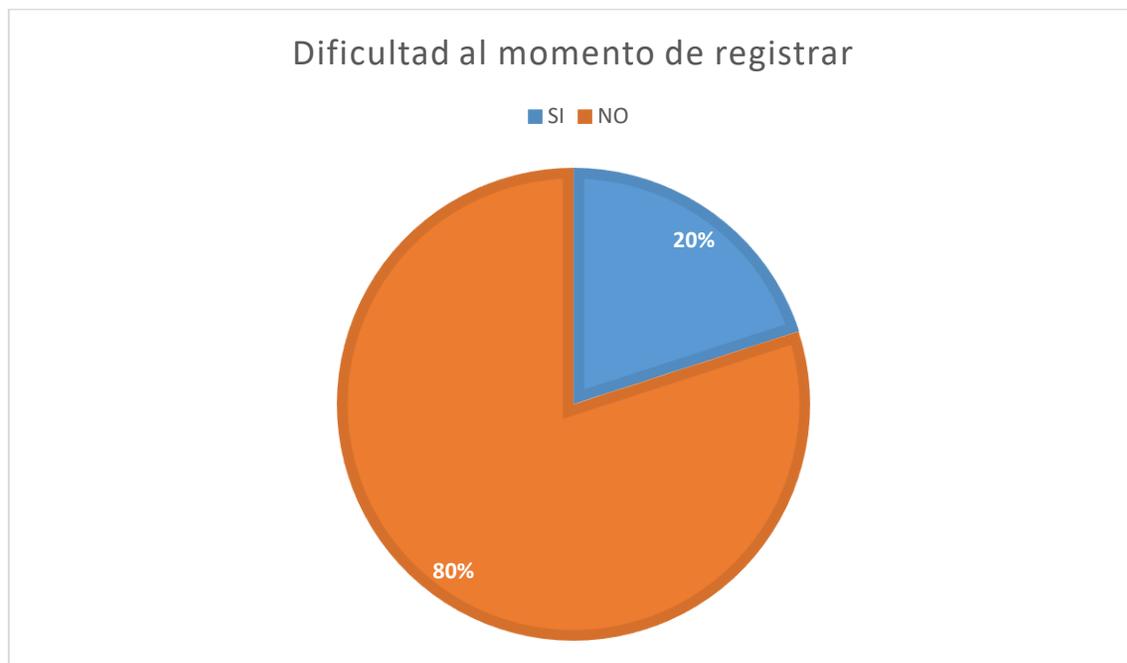


Figura 32. Dificultad al momento de registrar

En esta pregunta el 80 por ciento, se puede observar que al momento de registrar no tuvieron ningún problema demostrando que fue más satisfactorio porque demuestra que la aplicación es amigable con el usuario.

Por otra parte, existe un 20 por ciento tuvieron inconvenientes a la hora de ingresar y registrar a la aplicación ya sea por no contar con la información verídica o por no tener disponibilidad de un teléfono con características mínimas.

Pregunta 3: ¿Dentro de la aplicación móvil WILLANA GAD se puede entender con claridad las categorías establecidas para el GAD Amaguaña y Transporte Amaguaña?



Figura 33. Dificultad para entender las categorías

Con el resultado presentado del 90 por ciento, dicen haber entendido las categorías establecidas para cada entidad demostrando conocimiento al tema y no haber errores al momento de enviar una fotografía.

Sin embargo, el 10 por ciento de las personas dijo no entender en su totalidad las categorías establecidas, de tal manera que se facilitaremos el manual de usuario el cual explica de manera específica todas las categorías y las funciones de las entidades encargadas a solucionar dichos problemas de la parroquia de esa manera mejorar el manejo de la aplicación móvil.

Pregunta 4: ¿Considera que la aplicación móvil WILLANA GAD que está enfocada a informar irregularidades de la parroquia Amaguaña, ayudará a solucionar los problemas más frecuentes de la zona?

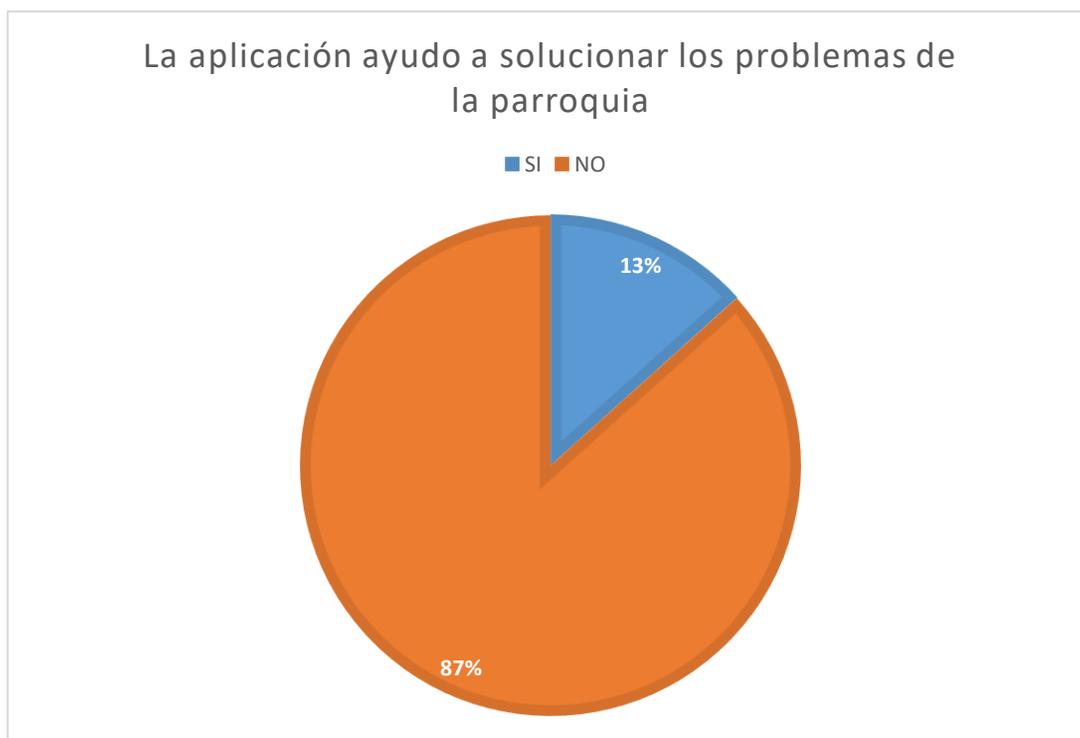


Figura 34. Ayudará a solucionar los problemas de la parroquia.

En esta pregunta es muy importante la opinión de los moradores de la parroquia Amaguaña que son los usuarios de la aplicación la cual dio como resultado del 87 por ciento, dijo que la aplicación si ayuda para informar problemas o irregularidades, y la mayoría de los habitantes se sientes en confianza porque ayuda a la prosperidad de su parroquia.

Por otra parte, se obtuvo un 13 por ciento de la población dicen que no ayudará en su totalidad ya sea por inconvenientes de tiempo o falta de recursos por parte de las entidades.

Pregunta 5: ¿Cree usted que la implementación de la aplicación WILLANA GAD, resultara satisfactoria para su parroquia?



Figura 35. Resultado satisfactorio para la parroquia

Con el resultado del 100 por ciento, se puede observar que la satisfacción de los moradores hacia la aplicación es impecable porque creen que la aplicación ayudara al crecimiento del turismo de la parroquia.

Se puede decir que la que la aplicación funcionara correctamente y es aceptada por los moradores, además es muy importante el resultado porque la aplicación móvil WILLANA GAD tendrá un auge al futuro.

Pregunta 6: Si encuentra con una irregularidad en su parroquia ¿Usted utilizaría la aplicación móvil WILLANA GAD para informar a los administradores?

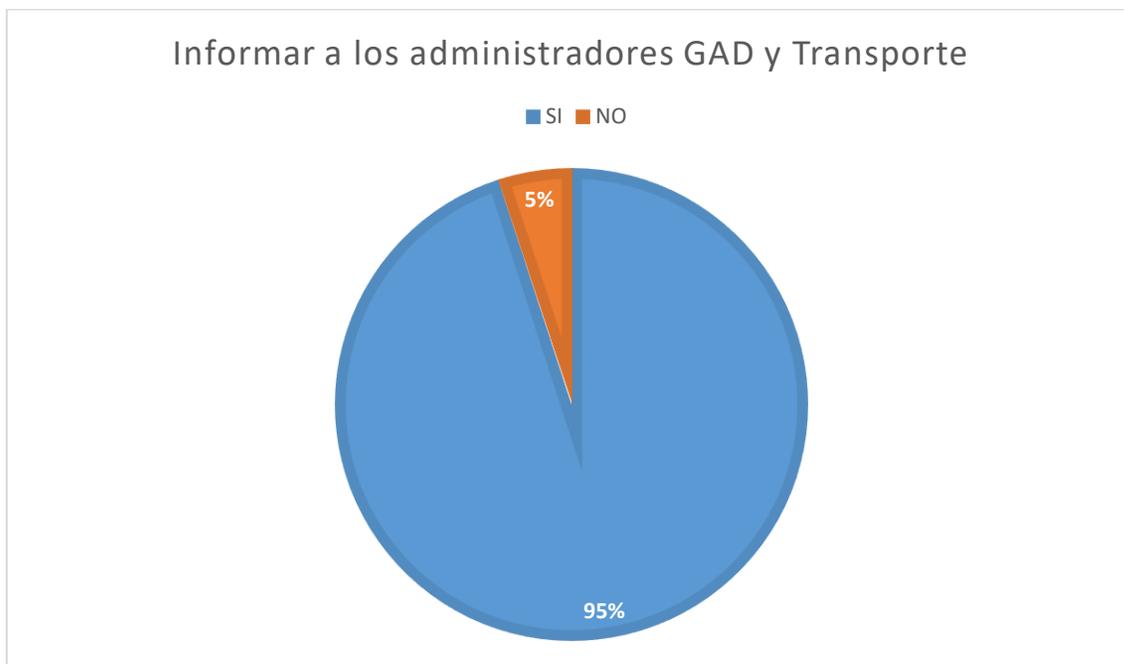


Figura 36. Informar a los administradores GAD

El resultado obtenido es del 95 por ciento, esto quiere decir moradores de la parroquia dicen que están dispuestos a informar y ayudar al trabajo del GAD Amaguaña, pues consideran que ayudara al desarrollo y crecimiento del turismo y al buen vivir en la zona.

Sin embargo un 5 por ciento considera que no ayudara en su totalidad ya sea por falta de internet o no contar con un dispositivo requerido o a su vez por no estar habituados con el uso de la tecnología en la cual se puede sentir un poco de temor al momento del manejo de la aplicación.

Pregunta 7: ¿Usted considera que la aplicación WILLANA GAD ayuda a la labor a los administradores del GAD?



Figura 37. Mejorar la labor del GAD

El resultado obtenido es del 100 por ciento, de manera que moradores de la parroquia dicen que informar ayudara y facilitara el trabajo para los encargados de realizar el trabajo del GAD Amaguaña, pues es recomendable conocer de una manera fácil y rápida para comunicar y presentar un problema que afecte en la zona.

Sin embargo, considerar que ayudar a los encargados a su labor es importante porque facilita al trabajo y ayuda a la prosperidad de la parroquia.

Pregunta 8: ¿Considera usted que la aplicación móvil WILLANA GAD ayuda a la labor a los administradores de la Cooperativa de transporte Amaguaña?

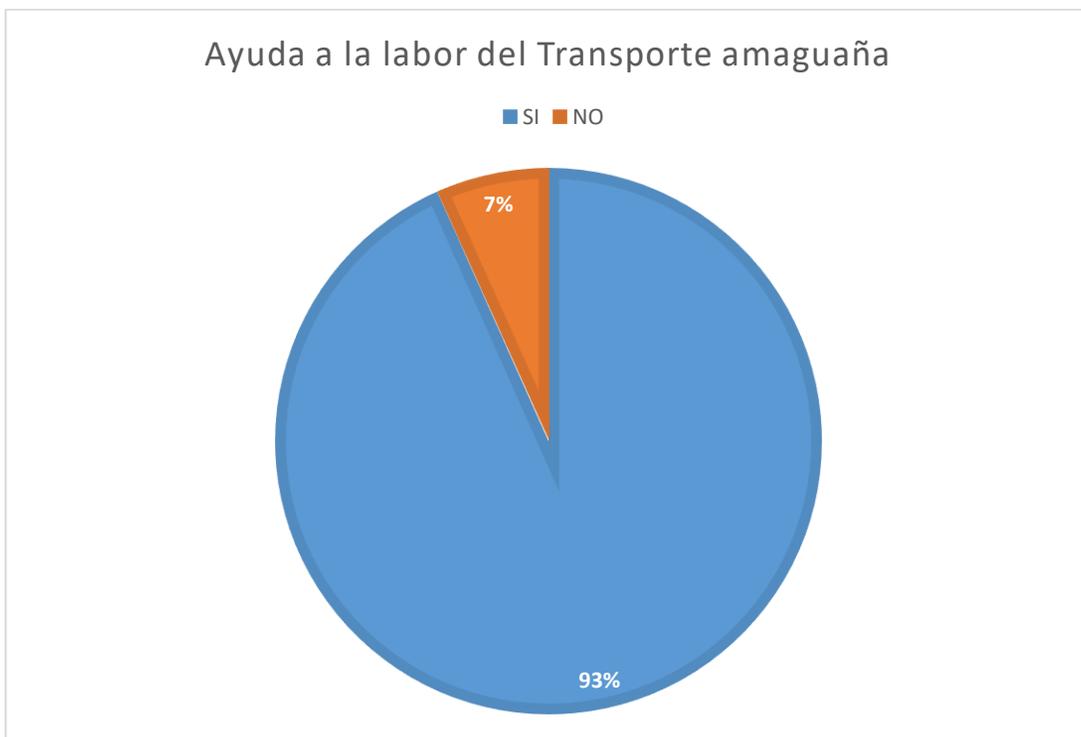


Figura 38. Ayuda a la labor del transporte Amaguaña

El resultado obtenido es del 93 por ciento, esto quiere decir moradores de la parroquia dicen que informar ayudara y facilitara a la labor de los trabajadores del transporte Amaguaña, pues considerar que es una manera fácil y rápida para comunicar y presentar un problema que afecte en la zona.

Sin embargo, un 7 por ciento considera que no ayudara en su totalidad ya sea por falta de internet o no contar con un dispositivo requerido o a su vez por no estar familiarizados con el uso de los métodos y procesos de una aplicación, por esta razón se sienten un con temor al momento del manejo de la aplicación.

Pregunta 9: ¿Cree usted que es satisfactorio para la parroquia Amaguaña la propuesta de la aplicación móvil WILLANA GAD para mejorar la calidad de vida a los moradores?



Figura 39. Mejorar calidad de vida a la parroquia

Con el resultado del 100 por ciento, se puede observar que la satisfacción de los moradores hacia la aplicación es impecable porque creen que la aplicación ayudara al crecimiento del turismo y al buen vivir para los moradores de la parroquia sin necesidad de realizar juntas innecesarias.

Se puede decir que la que la aplicación funcionara correctamente y es aceptada por los moradores, además es muy importante el resultado porque la aplicación móvil WILLANA GAD tendrá un auge al futuro permitiendo el bienestar a los habitantes.

Pregunta 10: ¿Considera usted que los moradores de la parroquia Amaguaña dará buen uso de la aplicación, WILLANA GAD?

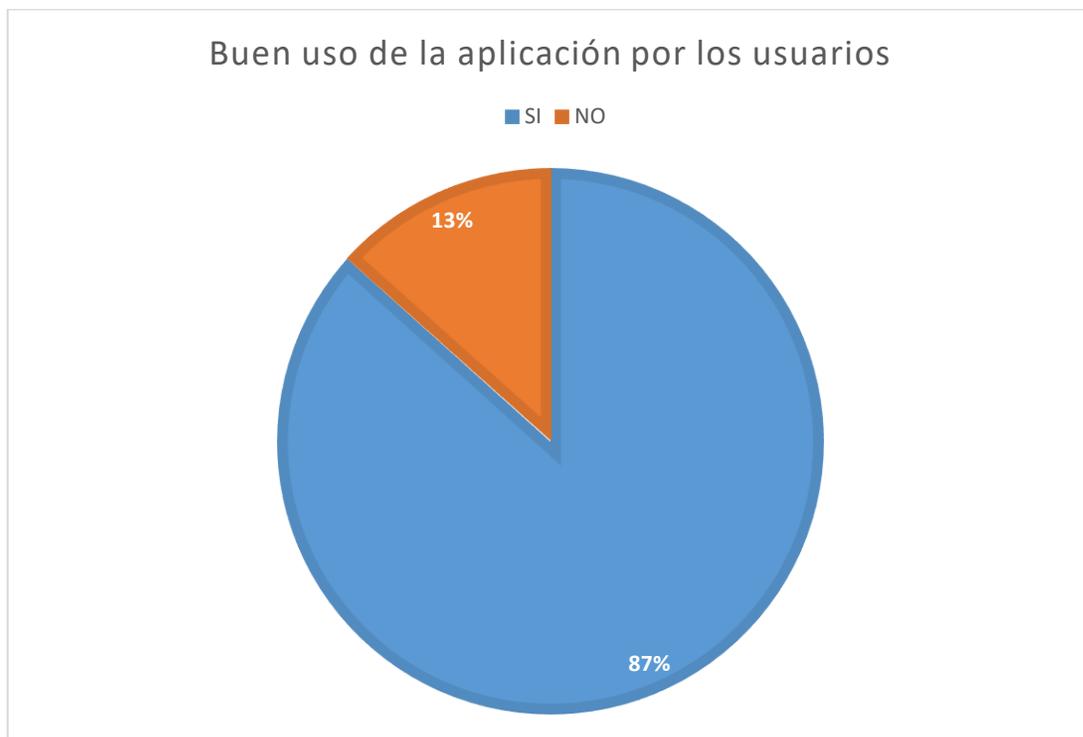


Figura 40. Buen uso de la aplicación por los usuarios

El 87 por ciento de la población dicen dar buen uso a la aplicación y no utilizar para realizar fechorías o falsos avisos que provoquen un descontrol para los administradores, además en caso de hacer una mala acción se cancela su cuenta y los administradores reportaran al usuario.

Mientras que el 13 por ciento dicen que los moradores no darán un buen uso ya sea por viaje o trabajo que no utilizaran.

4.4 Análisis de resultados WILLANA GAD

Aplicación Willana GAD usuarios

Con los resultados adquiridos se establece después de realizar la investigación, se puede determinar que la implementación del proyecto en la parroquia de Amaguaña tuvo un alto nivel de aceptación por parte de los residentes, debido a su interfaz amigable, que es una manipulación muy simple que tiene a la hora de insertar la información necesaria para el registro o el registro del usuario, así como la facilidad para comprender las interfaces, ya que tiene iconos con imágenes que facilitan la gestión del usuario, gracias a los iconos a los que el usuario puede acceder para tomar fotos o cargar fotos. de presenciar una irregularidad, puede enviarla sin saber la dirección exacta, porque la aplicación georreferenciada de la foto tomada adjuntará la dirección y los administradores tendrán la dirección correcta sin modificarla.

Hay que confirmar que la aplicación móvil WILLANA GAD genera una gran ventaja en la lucha y reducción de los diversos tipos de irregularidades de la comunidad y los problemas frecuentes que existen en el transporte público en Amaguaña, con la esperanza de cambiar el estilo de vida de los residentes y generar ingresos a través de la cultura y el turismo, por lo tanto, los habitantes son satisfecho con la implementación y garantiza la recomendación sobre el uso de la aplicación adecuada.

Un punto importante de la investigación llevada a cabo es determinar la usabilidad de la aplicación reflejada en las preguntas 3 a 6, en la que principalmente producen resultados positivos, debido al diseño, contenido e interacción con los usuarios.

Finalmente, cuando se han logrado los resultados de cada una de las preguntas formuladas en la encuesta, se concluyó que la aplicación móvil WILLANA GAD cumple satisfactoriamente con todos los requisitos iniciales establecidos al comienzo del desarrollo del proyecto técnico.

Aplicación web

Se puede decir que, en base a los resultados obtenidos, la implementación del proyecto a los administradores del GAD Amaguaña y Transporte Amaguaña, tuvo una aceptación favorable gracias a la agilidad al momento de recibir la notificación de un usuario que envía una irregularidad, además la información es verídica en caso de no serlo podría eliminarlo y reportar al usuario. El reporte que genera es adquirido por las consultas realizadas, el administrador puede realizar consultas generales por tipo, por fecha esto genera un informe en Excel permitiendo imprimir u generar estadísticas, facilitando la comunicación y a la labor de las entidades.

Con el fin de evaluar el éxito de la implementación y su funcionalidad de la aplicación Willana administradores, se determinaron las preguntas donde se obtuvo un resultado esperado, permitiendo el apoyo y favoreciendo la acogida, para la aplicación Willana GAD y Willana administrador. La función es llevar a cabo el cumplimiento de las funciones que estaba establecidos al inicio del proyecto.

En conclusión, se puede decir que el resultado fue verdaderamente favorable para los administradores del GAD parroquial y para Transporte Amaguaña ya que la implementación está dirigida para solucionar la falta de comunicación entre la parroquia y los dirigentes de esa manera ayudar a la labor efectuando el bienestar de los

moradores, también se verificó que los moradores estaban satisfechos con aplicación Willana GAD y los administradores del GAD agradecidos por la eficiencia.

4.5 Análisis de los costos

4.5.1 Tabla de análisis de costos

a) Principales costos

Tabla 32

Detalles de los principales costos

DESCRIPCIÓN (material)	CANT.	P / U	VALOR TOTAL
Laptop	2	650,0	1300,00
		0	
Internet	4	30,00	120,00
APIs de Google	1	30,00	30,00
Hosting	1	60,00	60,00
SUBTOTAL			\$ 1510,00
Reproducciones de ejemplares			
Impresiones (color)	250	0,10	25,00
Copias	100	0,20	20,00
SUBTOTAL			\$ 45,00
VALOR TOTAL			\$ 1555,00

b) Costos secundarios

Tabla 33

Detalles de costos secundarios

DESCRIPCIÓN (material)	CANT.	P / U	VALOR TOTAL
Flash memory (16 GB)	2	12,00	24,00
CD	3	1,50	4,50
Anillados	2	2,00	4,00
Escaneado	250	0,05	12,50
Transporte	2	100,00	200,00
Otros gastos	2	60,00	120,00
	VALOR TOTAL		\$ 365,00

c) Costo total

Tabla 34

Detalle de costo total

VALOR TOTAL COSTO PRIMARIO	\$1555,00
VALOR TOTAL COSTO SECUNDARIO	\$365,00
TOTAL	\$ 1920,00

Costo total de \$ 1920,00 dólares americanos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENTACIONES

5.1 Conclusiones

- Con el uso de las herramientas de Google en el desarrollo de aplicaciones móviles con georreferenciación para el sistema operativo Android, permitió implementar funcionalidades de georreferenciación en la aplicación lo cual permitió la movilización y ubicación de las irregularidades presentadas en la parroquia de Amaguaña.
- Utilizar las metodologías de desarrollo de software, permiten tener una planificación adecuada en función a tiempos de entrega de un producto de software, para el desarrollo se aplicó la metodología Mobile D, ya que no se aleja de las metodologías tradicionales y ágiles, y si finalidad es establecer ciclos pequeños de desarrollo en dispositivos móviles.
- Para mejorar la convivencia en sociedad, se desarrolló una aplicación para reportar incidentes o problemas comunitarios, esta aplicación es capaz de establecer contacto entre el Gobierno Parroquial de Amaguaña y ciudadanos comprometidos con su parroquia, para mayor conocimiento se añadió el video publicitario para fomentar su instalación.

5.2 Recomendaciones

- El uso de las herramientas tecnológicas ha crecido de una manera significativa, por ello es recomendable aplicar esta tendencia para desarrollar software para enfrentar diferentes problemas sociales, ambientales y educativas.
- Se recomienda el uso de la aplicación WILLANA GAD las entidades como el EMASEO y la Secretaría de Gestión de Riesgos Ambientales puedan identificar con mayor eficiencia puntos específicos de mayor demanda en insalubridad y peligro ambiental mediante evidencia verídica de los usuarios en zonas específicas.
- Una de las partes más importantes en la creación del sistema administrativo fue procesar información, pues al contar con 2 entidades, ambas reclaman un usuario único para acceder a registros específicos, se recomienda usar el servicio guarda herramienta de angularv8 que permite una solución favorable al momento de admitir acceso a componentes determinados siendo una herramienta muy útil para aplicar condiciones en el mostrador de información.
- La aplicación Willana GAD está diseñada y establecida para la utilización de los moradores de la parroquia, por lo tanto, se determinan parámetros de localización la cual es recomienda usarla dentro de Amaguaña, además la aplicación cuenta con soporte de actualización que mejorara sus servicios para brindar una buena calidad el usuario en diferentes ámbitos ciudadanos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(s.f.).

Ambiente, M. d. (2016). *DIRECCIÓN PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE PICHINCHA*. Obtenido de DIRECCIÓN PROVINCIAL DEL AMBIENTE DE PICHINCHA: Recuperado: 2 de Abril del 2016. <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/INFORME-RENDICIÓN-DE-CUENTAS-PICHINCHA-2016.pdf>

Avilés, L. (2017). *Desarrollo de una aplicación, web para compartir medio de transporte con Angular JS*. Obtenido de Desarrollo de una aplicación, web para compartir medio de transporte con Angular JS: Recuperado: 25 de Mayo del 2017. <https://es.scribd.com/doc/263768657/Tesis-de-Angular>

Binaria, A. (2019). *Base para una aplicación Angular*. Obtenido de Base para una aplicación Angular: Recuperado: 6 de Septiembre del 2019. <https://academia-binaria.com/base-aplicacion-angular/>

Campaña, G. A. (2015). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL QUE CUMPLA LA FUNCIÓN DE ESTACIÓN EN TIERRA PARA MONITOREO EN EL CENTRO DE DESARROLLO DE LA FUERZA AEREA ECUATORIANA*. Obtenido de DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL QUE CUMPLA LA FUNCIÓN DE ESTACIÓN EN TIERRA PARA MONITOREO EN EL CENTRO DE DESARROLLO DE LA FUERZA AEREA ECUATORIANA: Recuperado: 19 de Agosto del 2015. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/8189/1/T-ESPEL-SOF-0002.pdf>

CloudStorage. (2019). *Google Cloud Storage*. Obtenido de Google Cloud Storage: Recuperado: 2 de Octubre del 2019. <https://cloud.google.com/storage/?hl=es>

Code, V. S. (2019). *Code, Visual Studio*. Obtenido de Code, V. S.: Recuperado: 25 de Abril del 2019. <https://code.visualstudio.com/>

Coordenadas, G. (2017). *Coordenadas GPS*. Obtenido de Coordenadas GPS : Recuperado: 12 de Mayo del 2017. <http://www.coordenadas-gps.com/sistema-de-coordenadas>

Cornejo, M., Casals Costa, R., & Such Martí, X. (2018). *Tipos de Aplicaciones*. Obtenido de Tipos de Aplicaciones: Recuperado: 20 de Abril del 2018. mmaldonadoc@ucacue.edu.ec, mmaldonado@pampilla.com

- Cuello, J. (2017). *Diseño app móviles*. Obtenido de Diseño app móviles: Recuperado: 7 de Noviembre del 2017. <https://books.google.com.ec/books?id=ATiqsjH1rvwC&printsec=frontcover&dq=aplicaciones+móviles&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiV89KUufvIAhWrsIkKHfpMD94Q6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false>
- DeveloperJSON. (2019). *DeveloperJSON*. Obtenido de DeveloperJSON: Recuperado: 30 de Enero del 2019. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/Objects/JSON>
- Developers, A. (27 de Diciembre de 2019). *developer.android.com*. Obtenido de developer.android.com: Recuperado: 27 de Diciembre del 2019. <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- FirebaseGoogle. (10 de Enero de 2020). *firebase.google.com*. Obtenido de firebase.google.com: Recuperado: 10 de Enero del 2020. https://firebase.google.com/?gclid=CjwKCAiAgqDxBRBTEiwA59eEN6O2z2OJagHncTeh4WGr5V6fxS5DKAO2YF96cdF8nsmnqqOAaKTugBoC1K4QAvD_BwE
- Glide. (2019). *Glide*. Obtenido de Glide: Recuperado: 22 de Abril del 2019. <https://bumptech.github.io/glide/>
- Guerrero, M. (2020). *Metodología Mobile-D: Para desarrollos de aplicaciones móviles*. Obtenido de Metodología Mobile-D: Para desarrollos de aplicaciones móviles: Recuperado: 11 de Enero del 2020. <http://manuelguerrero.blogspot.es/1446543763/metodologia-mobile-d-para-desarrollos-de-aplicaciones-moviles/>
- Guilarte, M. (30 de Mayo de 2017). *www.academia.edu*. Obtenido de www.academia.edu: Recuperado: 30 de Mayo del 2017. https://www.academia.edu/33757349/Entorno_de_programaci%C3%B3n
- Java. (2019). *Java in the Cloud*. Obtenido de Java in the Cloud: Recuperado: 2 de Octubre del 2016. <https://go.java/index.html?intcmp=gojava-banner-java-com>
- Lariente. (2018). *Base de datos relacionas y no relaciondos*. Obtenido de Base de datos relacionas y no relaciondos: Recuperado: 21 de Septiembre del 2018. <https://aukera.es/blog/bases-de-datos-relacionales-vs-no-relacionales/>

- Mabel, P. (2014). *Depositorio institucional* . Obtenido de Depositorio institucional:Recuperado: 21 de Febrero del 2014. <https://digital.cic.gba.gob.ar/handle/11746/2021>
- Microsoft.com. (2019). *Microsoft.com*. Obtenido de microsoft.com: Recuperado: 2 de Agosto del 2019. <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/develop-web-apps-with-vs-code/1-introduction>
- Orós, J. (2016). *Guía HTML*. Epaña: Recuperado: 14 de Agosto del 2016. alfaomega.
- Rouse, M. (2016). *Framework* . Obtenido de Framework : Recuperado: 15 de Septiembre del 2016. <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/Framework>
- RYTE, G. M. (2019). *Google Maps* . Obtenido de Google Maps: Recuperado: 2 de Marzo del 2019. https://es.ryte.com/wiki/Google_Maps
- Sciences, 2. G. (2016). *Georreferenciación*. Obtenido de Georreferenciación: Recuperado: 23 de Junio del 2016. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/3903>
- SOLBYTE. (2020). *Tipos de aplicaciones móviles: nativas, webs, híbridas*. Obtenido de Tipos de aplicaciones móviles: nativas, webs, híbridas: Recuperado: 10 de Enero del 2020. <https://www.solbyte.com/blog/2014/07/21/tipos-de-aplicaciones-moviles-nativas-webs-hibridas/>
- Studio, A. (2019). *Emulador Android Studio*. Obtenido de Emulador Android Studio: Recuperado: 12 de Julio del 2019. <https://www.xatakandroid.com/tag/android-studio>
- Tomás, J., Carbonell, V., Bataller, J., & Lloret, J. (2018). *Firebase Cloud*. España: Recuperado: 2 de Junio del 2018. Marcombo.
- Valencia, U. (2019). *Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Google*. Obtenido de Máster en Desarrollo de Aplicaciones Android - Google: Recuperado: 17 de Septiembre del 2019. <http://www.androidcurso.com/index.php/tutoriales-android/41-unidad-7-seguridad-y-posicionamiento/223-google-maps-api-v2>
- VEXSoluciones. (2016). *Tipos de aplicaciones* . Obtenido de Tipos de aplicaciones híbridas: Recuperado: 26 de Agosto del 2016. <https://www.vexsoluciones.com/apps-moviles/apps-nativas-vs-hibridas/>
- VisualStudioCode. (10 de 01 de 2020). *code.visualstudio*. Obtenido de Recuperado: 9 de Enero del 2020. <https://code.visualstudio.com/>

XML.COM. (2017). *XML.COM*. Obtenido de XML.COM: Recuperado: 11 de Febrero del 2017. <https://www.xml.com/axml/axml.html>

Young, M. J. (2017). *XML*. México: Recuperado: 2 de Octubre del 2017. Javier Fernández.

ANEXOS



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA CARRERA DE TECNOLOGÍA EN COMPUTACIÓN

CERTIFICACIÓN

Se certifica que la presente monografía fue desarrollada por **Cunuhay Curco, Jessica Maritza y Chiguano Pachacama, Luis Fernando**, bajo mi supervisión.

Aprobado por:

Latacunga, 03 de Febrero del 2020

Ing. Doris Chicaiza.

Director del proyecto

Ing. Jorge Pardo.

Director de carrera

Abg. Sarita Plaza.

Secretaria académica