

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**CARRERA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

Propuesta Tecnológica

**APLICACIÓN MÓVIL PARA LAS RUTAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE
ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI.**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero(a) en
Informática y Sistemas Computacionales

Autores:

Atupaña Arias Jorge Luis

Fajardo Jaguaco María Mercedes

Tutor:

Ing. Alex Cevallos

Latacunga-Ecuador

Febrero - 2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Informática Y Sistemas
Computacionales

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

ATUPAÑA ARIAS JORGE LUIS con C.C. 0503776064 y FAJARDO JAGUACO MARÍA MERCEDES con C.C. 1723174452, del presente Proyecto de titulación: “**APLICACIÓN MÓVIL PARA LAS RUTAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI**”, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales, declarando que los criterios emitidos son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Jorge Atupaña
C.C. 0503776064

Mercedes Fajardo
C.C. 1723174452

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Informática Y Sistemas
Computacionales

AVAL DE TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“**APLICACIÓN MÓVIL PARA LAS RUTAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI**”, ATUPAÑA ARIAS JORGE LUIS con C.C. 0503776064 y FAJARDO JAGUACO MARÍA MERCEDES con C.C. 1723174452, de la carrera INGENIERIA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES, considero que dicha propuesta tecnológica cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Febrero 2019

Ing. Alex Cevallos

Tutor de Tesis

C.C. 050259442-7

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Informática Y Sistemas
Computacionales

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS, por cuanto, a los postulantes: ATUPAÑA ARIAS JORGE LUIS con C.C. 0503776064 y FAJARDO JAGUACO MARÍA MERCEDES con C.C. 1723174452, con el título de Proyecto de Titulación: **“APLICACIÓN MÓVIL PARA LAS RUTAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI,”** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, Febrero 2019

Para constancia firman:

Lector 1 (Presidenta)

Ing. Verónica Tapia

C.C.0502053697

Lector 2

Ing. Jorge Rubio

C.C. 0502222292

Lector 3

Ing. Manuel Villa

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN



AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

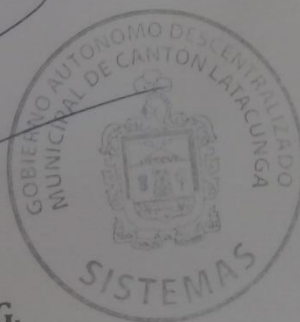
Tlgo. **EDUARDO JARAMILLO GUERRA** de forma legal, **CERTIFICO** que los señores estudiantes **ATUPAÑA ARIAS JORGE LUIS** con número de cédula **0503776064** y **FAJARDO JAGUACO MARÍA MERCEDES** con número de cédula **1723174452**, estudiantes de la carrera de Ingeniería en informática y Sistemas Computacionales de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi desarrollaron e implementaron el proyecto de investigación, cuyo título versa "**APLICACIÓN MÓVIL PARA LAS RUTAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI**" el mismo fue desarrollado en coordinación con el Tutor, Ing. Alex Santiago Cevallos Culqui.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimen conveniente.

Latacunga, 07 de febrero del 2019

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Eduardo Jaramillo G.", written over a circular stamp.



Tlgo. Eduardo Jaramillo G.
ESPECIALISTA 1 DE SISTEMAS

AGRADECIMIENTO

Agradezco de manera especial a mis padres Pedro Atupaña, Elvia Arias y familia por ser pilares fundamentales, la motivación primordial para conseguir mis metas planteadas.

A los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi por compartir sus conocimientos y ser parte fundamental del proceso de formación académica, en especial al Ing. Alex Cevallos por guiar el desarrollo del proyecto de titulación de una manera profesional, a través de sugerencias y observaciones.

JORGE

DEDICATORIA

Este proyecto de Titulación en primer lugar, se lo dedico a Dios, quien supo guiarme por el camino del bien permitiéndome lograr mis objetivos planteados y darme los conocimientos necesarios para cumplir los mismos.

A mis padres Pedro Atupaña y Elvia Arias que siempre me apoyaron en la parte moral y económica, incondicionalmente para llegar a ser un buen profesional.

A mis hermanas Anita, Bertha y Diana por incentivar me y animarme. En particular, a mi hermana Blanca Alicia, quien no se encuentra en este momento con nosotros, sabiendo que le hubiese gustado estar presente y compartir este momento grato conmigo.

A mi pareja Yolanda e hijo Christopher Matías, por su apoyo y ánimo que me brindan día tras día para conseguir nuevas metas, tanto profesionales como personales.

JORGE

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios, quien con su bendición llena siempre mi vida, a mis padres José Fajardo y Mercedes Jaguaco por sus consejos y su esfuerzo diario para cumplir con esta meta, mi profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso educativo dentro de sus instalaciones.

MERCEDES

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación, principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres José y Mercedes, por ser el cimiento más importante y por demostrarme siempre su cariño, apoyo moral y económico sin importar las circunstancias. A mi pareja Paúl Granja por brindarme su apoyo incondicional y darme fuerzas para no rendirme y seguir hasta culminar esta meta, A mi hija Violetta, quien aunque no estés conmigo, el recuerdo de tu inocencia me brinda sustento espiritual y me permite enfrentar el futuro y seguir adelante.

Finalmente agradezco a mi hijo, aunque aún no entiendas mis palabras, pero para cuando seas capaz, quiero que te des cuenta de lo que significas para mí. Eres la razón de que me levante cada día a esforzarme por el presente y el mañana, eres y serás mi pilar fundamental para cumplir mis metas.

INDÍCE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	1
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	3
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN	4
AGRADECIMIENTO.....	5
DEDICATORIA	6
AGRADECIMIENTO.....	7
DEDICATORIA	8
INDÍCE	9
ÍNDICE DE TABLAS	12
ÍNDICE DE GRÁFICOS	13
RESUMEN.....	17
ABSTRAC	18
AVAL DE TRADUCCIÓN	19
1. INFORMACIÓN BÁSICA	20
2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	21
2.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	21
2.2 TIPO DE PROPUESTA/ ALCANCE.....	21
2.3 ÁREA DEL CONOCIMIENTO	21
2.4 SINOPSIS DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	22
2.5. OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN:.....	23
2.5.1. Objeto de estudio:.....	23
2.5.2 Campo de acción:	23
2.6. SITUACIÓN PROBLÉMICA Y PROBLEMA	23
2.7. HIPÓTESIS O FORMULACIÓN DE PREGUNTAS DIRECTRICES	24
2.8. OBJETIVO(S).....	24
2.8.1. Objetivo General	24
2.8.2. Objetivos Específicos.....	25
2.9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS PROPUESTAS CON LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS	25
3. MARCO TEÓRICO	27
3.1. Antecedentes	27
3.2. La geolocalización:	27
3.2.1. Sistema de posicionamiento global	28
3.2.2. Google maps.....	28

3.2.3. Aplicaciones para sistemas de información geográficos	28
3.3. Secretaria de gestión de riesgos	29
3.4. Algoritmo de Dijkstra.....	29
3.5. Ingeniería de software	30
3.5.1. Visual Paradigm	30
3.6. Dispositivos móviles	31
3.6.1. Evolución de los dispositivos móviles.	31
3.6.2. Tipos de dispositivos móviles	32
3.6.3. Aplicaciones nativas.....	32
3.6.4. Android	33
3.7. Android Studio	33
3.7.1. Kit de desarrollo de software para android (sdk)	34
3.8. Aplicaciones web	34
3.8.1. Web service.....	34
3.8.2. Aplicaciones híbridas	34
3.8.3. Entorno de desarrollo	35
3.8.4. Encriptación md5	35
3.8.5. Estructura de un proyecto Android	36
3.8.6. Fichero Androidmanifest.xml	36
3.9. Modelado de las aplicaciones.....	37
3.9.1. Json.....	38
3.10. Tendencias y principales referentes	38
3.11. Metodología de software.....	39
3.11.1. Metodologías ágiles:	39
3.11.2. Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles.....	41
3.11.3. Principios y fases de la metodología	41
3.11.4. Modelo iterativo incremental para el desarrollo de software	43
4. METODOLOGÍA:	44
4.1. Tipo de Investigación.....	44
4.2. Métodos de la Investigación.....	44
4.3. Técnicas e Instrumentos de la Investigación:.....	45
4.3.1. La Encuesta	45
4.3.2. Población y muestra	46
4.3.3. Cálculo de la muestra.	46
4.3.4. La Entrevista	46

4.3.5. Criterio de Expertos:	47
4.4. Metodología para el Desarrollo del Software.....	47
4.4.1. Metodología Mobile D	47
4.4.2. Modelo Iterativo Incremental	47
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	47
5.1. Análisis de resultado de los instrumentos de recopilación de datos.....	47
A) Análisis de resultado de la entrevista	47
B) Análisis de resultado de la encuesta	48
5.2. Estructura del sistema se basa en dos entornos que son:.....	55
5.2.1. Diagrama de caso de uso general de la aplicación móvil y web	56
5.2.2. Diagrama general de arquitectura	56
5.3. Aplicación móvil.....	57
5.3.1. Fase de exploración.....	57
5.3.2. Fase de inicialización:	63
5.3.3. Fase de producción:.....	77
5.3.4. Fase Validación de la aplicación.....	87
5.4. Aplicación web.....	95
5.4.1 Fase de Análisis.....	95
5.4.2 Fase de Diseño:	99
5.4.3. Fase de Codificación:	106
5.4.4. Pruebas:	110
5.5. Pruebas Globales del Sistema	115
6. PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS.....	115
6.1. PRESUPUESTO	115
6.1.1. Gastos Directos	115
6.1.2. Gastos Indirectos.....	116
6.1.3. Gastos Totales	117
6.2. IMPACTOS.....	122
6.2.1. Impacto técnico	122
6.2.2. Impacto social.	123
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	123
7.1. Conclusiones:	123
7.2. Recomendaciones:.....	124
8. REFERENCIAS.....	125
ANEXOS.....	130

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados	25
Tabla 2: Diferencias entre las Metodologías Ágiles y Tradicionales.....	40
Tabla 3: Porcentaje para saber cuántas personas disponen de un dispositivo móvil.....	48
Tabla 4: Porcentaje para saber qué sistema operativo es el más utilizado en el cantón Latacunga.....	49
Tabla 5: Porcentaje para saber cuántas personas conocen aplicaciones similares	49
Tabla 6: Porcentaje para saber cuántas personas conocen rutas de evacuación en caso de una erupción	50
Tabla 7: Porcentaje para saber si la aplicación es factible	51
Tabla 8: Porcentaje para saber si las personas accederían a cámaras en el volcán	52
Tabla 9: Porcentaje para saber si es importante registrar y buscar personas desaparecidas	52
Tabla 10: Porcentaje para saber si es importante agregar información de un plan de contingencia.....	53
Tabla 11: Porcentaje para saber si es importante la comunicación directa con ayuda...	54
Tabla 12: Porcentaje para conocer la necesidad de información sin internet.....	55
Tabla 13: Historia de usuario HU01	59
Tabla 14: Historia de usuario HU02.....	59
Tabla 15: Historia de usuario HU03.....	60
Tabla 16: Historia de usuario HU04.....	60
Tabla 17: Historia de usuario HU05.....	61
Tabla 18: Historia de usuario HU06.....	61
Tabla 19: Historia de usuario HU07.....	62
Tabla 20: Historia de usuario HU08.....	62
Tabla 21: Historia de usuario HU09.....	63
Tabla 22: Módulos para la aplicación móvil	63
Tabla 23: Prueba N°1. Albergue más cercano a la ubicación actual.....	88
Tabla 24: Prueba N°2. Albergues según las parroquias	88
Tabla 25: Prueba N°3. Cámaras para ver el estado del volcán Cotopaxi	89
Tabla 26: Prueba N°4. Información para registrar una persona desaparecida	90

Tabla 27: Prueba N°5. Información para registrar una persona desaparecida	91
Tabla 28: Prueba N°6. Búsqueda de una persona desaparecida	92
Tabla 29: Prueba N°7. Plan de contingencia	93
Tabla 30: Prueba N°8. Plan de contingencia	94
Tabla 31: Prueba N°8. Aplicación online y offline	95
Tabla 32: Historia de usuario HU01	96
Tabla 33: Historia de usuario HU02.....	97
Tabla 34: Historia de usuario HU03.....	97
Tabla 35: Historia de usuario HU04.....	98
Tabla 36: Módulos para la plataforma web	98
Tabla 37: Prueba N°1. Autenticación	111
Tabla 38: Prueba N°2. Gestión de Parroquias	112
Tabla 39: Prueba N°3. Gestión de Albergues.....	113
Tabla 40: Prueba N°4. Gestión de personas registradas como desaparecidas.....	114
Tabla 41: Gastos Directos	115
Tabla 42: Gastos Directos de impresiones	116
Tabla 43: Otros Gastos Directos.....	116
Tabla 44: Gastos Indirectos	116
Tabla 45: Gastos Totales	117
Tabla 46: Funcionalidades y tipo de puntos de función	118
Tabla 47: Valores de IFPUG	119
Tabla 48: Valores de puntos de función sin ajustar.....	120
Tabla 49: Cálculo del punto de función ajustado	120
Tabla 50: Estimación de esfuerzo.....	121

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Fase de la metodología Mobile-D	42
Gráfico 2: Resultados de la pregunta 1.....	48
Gráfico 3: Resultados de la pregunta 2.....	49
Gráfico 4: Resultados de la pregunta 3.....	50
Gráfico 5: Resultados de la pregunta 4.....	50

Gráfico 6: Resultados de la pregunta 5.....	51
Gráfico 7: Resultados de la pregunta 6.....	52
Gráfico 8: Resultados de la pregunta 7.....	53
Gráfico 9: Resultados de la pregunta 8.....	53
Gráfico 10: Resultados de la pregunta 9.....	54
Gráfico 11: Resultados de la pregunta 10.....	55
Gráfico 12: Diagrama de caso de uso general	56
Gráfico 13: Diagrama general de Arquitectura	57
Gráfico 14: Casos de uso para la aplicación móvil	65
Gráfico 15: Diagrama de caso de uso Visualizar ruta al albergue más cercano.....	65
Gráfico 16: Diagrama de caso de uso Visualizar albergues según la parroquia.....	66
Gráfico 17: Diagrama de caso de uso Visualizar estado del volcán mediante cámaras .	66
Gráfico 18: Diagrama de caso de uso Registro de personas desaparecidas	67
Gráfico 19: Diagrama de caso de uso buscar desaparecidos	67
Gráfico 20: Diagrama de caso de uso Visualizar plan de contingencia	68
Gráfico 21: Diagrama de caso de uso Comunicación directa con organismos de ayuda	68
Gráfico 22: Diagrama de caso de uso Aplicación online y offline.....	69
Gráfico 23: Diagrama de secuencia Visualizar ruta al albergue más cercano.....	69
Gráfico 24: Diagrama de secuencia Visualizar albergues según la parroquia	70
Gráfico 25: Diagrama de secuencia del módulo Visualizar estado del volcán mediante cámaras	71
Gráfico 26: Diagrama de secuencia del módulo Registro de personas desaparecidas ...	72
Gráfico 27: Diagrama de secuencia de la búsqueda de personas desaparecidas	73
Gráfico 28: Diagrama de caso de uso Visualizar plan de contingencia	74
Gráfico 29: Diagrama de caso de uso Comunicación directa con organismos de ayuda	75
Gráfico 30: Diagrama de caso de uso Aplicación online y offline.....	76
Gráfico 31: Interfaz del Módulo Uno Visualizar ruta al albergue más cercano.....	78
Gráfico 32: Interfaz Visualizar ruta cercana al albergue y el tiempo en llegar	78
Gráfico 33: Interfaz funcionalidad recorrido hacia el albergue.....	79
Gráfico 34: Visualización de la lista de las parroquias del cantón Latacunga	79
Gráfico 35: Interfaz Visualizar todos los albergues correspondientes a todas las parroquias del Cantón Latacunga	80

Gráfico 36: Visualizamos todos los albergues de una parroquia específica, seleccionada por el usuario	80
Gráfico 37: visualizamos la ruta y el tiempo de llegada hacia el albergue seleccionado dentro de una parroquia específica.	81
Gráfico 38: Interfaz del módulo tres para visualizar el estado del volcán mediante cámaras	81
Gráfico 39: Interfaz de visualización de las imágenes enviadas	82
Gráfico 40: Interfaz de Visualización de las opciones principales.....	82
Gráfico 41: Interfaz para realizar un registro de una persona desaparecida.....	83
Gráfico 42: Interfaz para buscar una persona registrada como desaparecida.....	83
Gráfico 43: Interfaz de la lista de todas las personas desaparecidas	84
Gráfico 44: Interfaz del menú de opciones dentro del plan de contingencia	84
Gráfico 45: Visualizamos la Interfaz con información importante	84
Gráfico 46: visualizamos la Interfaz de un menú de opciones para las alertas.	85
Gráfico 47: Interfaz donde se visualiza un Kit de emergencia.....	85
Gráfico 48: Interfaz del módulo Comunicación directa	86
Gráfico 49: Interfaz de aplicación offline.....	86
Gráfico 50: Diagrama general de pruebas en la plataforma móvil.....	87
Gráfico 51: Módulos para la plataforma web	100
Gráfico 52: Diagrama de caso de uso Autenticación	100
Gráfico 53: Diagrama de caso de uso Gestionar Parroquias	101
Gráfico 54: Diagrama de caso de uso Gestionar Albergues	101
Gráfico 55: Diagrama de caso de uso Gestionar desaparecidos	102
Gráfico 56: Diagrama de secuencia del módulo Inicio de sesión	102
Gráfico 57: Diagrama de secuencia del módulo Gestionar Parroquias	103
Gráfico 58: Diagrama de secuencia Gestionar Albergues.....	104
Gráfico 59: Diagrama de secuencia del módulo Gestionar desaparecidos.....	105
Gráfico 60: Diagrama de clases.....	106
Gráfico 61: Interfaz de inicio de sesión dentro de la plataforma web	107
Gráfico 62: Interfaz del módulo Gestionar Parroquias.....	107
Gráfico 63: Interfaz de opciones dentro de gestionar Parroquias.....	108
Gráfico 64: Interfaz para crear un nuevo albergue	108

Gráfico 65: Interfaz para modificar, eliminar los albergues registrados	108
Gráfico 66: Interfaz para crear persona desaparecida	109
Gráfico 67: Interfaz para modificar, eliminar y visualización personas desaparecidas	109
Gráfico 68: Pruebas aplicación web	110
Gráfico 69: Pruebas globales de los dos entornos	115

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

TÍTULO: “APLICACIÓN MÓVIL PARA LAS RUTAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI”.

Autores:

Atupaña Arias Jorge Luis

Fajardo Jaguaco María Mercedes

RESUMEN

A partir de la reactivación dada el 14 de agosto del 2015 en el volcán Cotopaxi se observó la falta de información sobre un plan de contingencia sobre la población del cantón Latacunga, ante este suceso la población fue obligada a evacuar a sitios seguros y se observó el desconocimiento de las rutas de evacuación y los albergues seguros. La pregunta que se debía o debe hacer es: ¿A dónde se debe acudir y cómo se debe actuar?. Por esta razón se ha propuesto utilizar la tecnología híbrida, para el desarrollo de una aplicación móvil con administración de su contenido en una plataforma web, a través de un web-service y así centralizar, difundir información acerca del plan de contingencia frente a una posible erupción del volcán Cotopaxi en el cantón Latacunga. Para la construcción de este sistema híbrido se utilizó la metodología Mobile-D (aplicación móvil) y el modelo Iterativo Incremental (aplicación web), mediante estos entornos de trabajo se especifica los siguientes módulos para obtener los resultados esperados: A) Módulo ruta segura hacia un albergue más cercano, desde éste el usuario visualiza el albergue más cercano a su posición actual. B) Módulo albergues y sus parroquias, de esta manera, el usuario selecciona una parroquia para visualizar sus albergues y el administrador gestiona esta información, hasta el momento se centraliza 131 albergues, los cuales se encuentran en el cantón Latacunga. C) Módulo monitoreo del estado sobre el volcán Cotopaxi, a partir de esto el usuario visualiza el estado del volcán, por medio de 4 cámaras de monitoreo que se encuentran ubicadas en puntos estratégicos. D) Módulo de registro y búsqueda de personas desaparecidas, a través de este módulo, el usuario registra, busca personas y el administrador gestiona la información que fue registrada por los usuarios. E) Módulo de información acerca del plan de contingencia, en esto el usuario visualiza información relevante sobre cómo actuar, el kit de emergencia y los niveles de alerta. F) Módulo de comunicación con organismos de ayuda, sobre éste el usuario tendrá una comunicación con diferentes organismos de ayuda dentro del cantón Latacunga. G) Módulo de aplicación online y offline, finalmente, el usuario puede interactuar con la aplicación móvil, regularmente, con acceso a internet. Caso contrario, los usuarios pueden visualizar la información necesaria, sin acceso a internet.

PALABRAS CLAVES: Mobile-D, Android, Sistema híbrido, Servicio web, online y offline.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

Topic: “Mobile application for evacuation routes in eruption case from Cotopaxi Volcano”.

Authors:

Atupaña Arias Jorge Luis

Fajardo Jaguaco María Mercedes

ABSTRAC

From the reactivation given on August 14, 2015 in the Cotopaxi volcano, there was been looked a information about a contingency plan within the canton population Latacunga. Before this event, the population was forced of evacuating to safe places and was looked the disowning of evacuation routes and safe shelters. The question that should was been or should will be asked is: Where should we go and how should we act? For this reason has been proposed to use hybrid technology for the development of a mobile application with management of its content on a web platform, through a web-service and so centralize, disseminate information about the contingency plan in front of a possible eruption of the Cotopaxi volcano in the Latacunga canton. For the construction of this hybrid system was used the Mobile-D methodology (mobile application) and the incremental Iterative model (web application). Through these work environments are specified the following modules for getting the expected results: A) Secure route module to a nearest shelter, since it, the user visualizes the hostel closest his current position. B) Module hostels and their parishes, in this way, the user selects a parish to visualize their hostels and the administrator manages this information, until this moment are centralized 131 shelters, which are located in the Latacunga canton. C) State monitoring module on the Cotopaxi volcano, since this the user visualizes the volcano state, by means of 4 monitoring cameras that are located at strategic points. D) Module of record and search from missing people, through this module, the user records, searches for people and the administrator manages the information that was registered by the users. E) Information module about the contingency plan, in that the user visualizes relevant information about how to act, the emergency kit and alert levels. F) Communication module with aid agencies, on this the user will have a communication with different aid agencies within the canton Latacunga. G) Module of online and offline application, finally, the user can interact with the mobile application, regularly, with access to the Internet. Otherwise, users can see the necessary information without access to the Internet.

Key words: Mobile-D, Android, Hybrid System, Web-Service online and offline.

AVAL DE TRADUCCIÓN



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por las señores Egresados: **ATUPAÑA ARIAS JORGE LUIS con C.C. 0503776064** y **FAJARDO JAGUACO MARÍA MERCEDES con C.C. 1723174452**, de la Carrera de **INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES** de la Facultad de **CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS** cuyo título versa **“APLICACIÓN MÓVIL PARA LAS RUTAS DE EVACUACIÓN EN CASO DE ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI”** lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, **Febrero del 2019**

Atentamente,

Msc. Sonia Jimena Castro
Docente Carrera de Inglés
C.C. 050197472-9

1. INFORMACIÓN BÁSICA

Propuesto por:

Atupaña Arias Jorge Luis

Fajardo Jaguaco María Mercedes

Tema aprobado:

Aplicación Móvil para las Rutas de Evacuación en caso de Erupción del Volcán Cotopaxi.

Carrera:

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

Director de la propuesta tecnológica:

Ing. Mayra Alban

Equipo de trabajo:

Atupaña Arias Jorge Luis

Fajardo Jaguaco María Mercedes

Tutor del Proyecto:

Ing. Alex Santiago Cevallos Culqui

Lugar de ejecución:

La Propuesta Tecnológica se realizará para las personas de la Región Sierra, Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga.

Tiempo de duración de la propuesta:

Abril 2018- Febrero 2019

Fecha de entrega:

Febrero 2019

Línea de investigación:

Según las líneas de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi la presente Investigación estará enmarcada en la línea 6:

Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) y Diseño Gráfico

Sub línea de investigación:

Ciencias Informáticas para la Modelación de Software de Información a través del Desarrollo de Software.

Tipo de propuesta tecnológica:

Desarrollo:

Implementación de una aplicación móvil con contenidos web para dispositivos Android que permite centralizar información sobre el plan de contingencia en caso de una erupción del volcán Cotopaxi, identificando las rutas de evacuación hacia los albergues seguros en caso de existir esta amenaza, la aplicación ofrece diferentes beneficios o fases para ayudar a la ciudadanía del Cantón Latacunga.

2. DISEÑO INVESTIGATIVO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

2.1 TÍTULO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

“Aplicación móvil para identificar las rutas de evacuación en caso de erupción del volcán Cotopaxi”.

2.2 TIPO DE PROPUESTA/ ALCANCE

Desarrollo:

El presente trabajo tiene como objetivo elaborar una aplicación móvil para dispositivos Android que permite centralizar información sobre el plan de contingencia en caso de una erupción del volcán Cotopaxi, identificando las rutas de evacuación hacia los albergues seguros en caso de existir esta amenaza, la aplicación ofrece diferentes beneficios a las personas del cantón Latacunga brindando información útil a las personas afectadas directamente en caso de ocurrir este desastre natural.

2.3 ÁREA DEL CONOCIMIENTO

Línea de investigación: Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) y Diseño Gráfico

Sub línea de investigación: Ciencias Informáticas para la Modelación de Software de Información a través del proceso de desarrollo del software.

2.4 SINOPSIS DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Las erupciones volcánicas, son siniestros naturales que pueden afectar gravemente a las poblaciones cercanas y apartadas debido a todo el material que expulsa en el momento del suceso ocasionando graves problemas a la ciudadanía, en la actualidad se puede evidenciar que no existe una aplicación móvil la cual detecte la ruta más segura de forma automática hacia el albergue más cercano en tiempo real y contenga información de carácter oficial sobre una posible erupción del volcán del Cotopaxi.

En la actualidad las aplicaciones móviles juegan un papel muy importante dentro de las TICS, por lo tanto, es fundamental trabajar en proyectos sobre rutas de evacuación en el ambiente de desarrollo de Android. Es conveniente en el momento de los hechos mantener a la ciudadanía informada acerca de cuáles son las zonas más seguras y cercanas para salvaguardarse, esta información puede ser de gran ayuda en caso de que se presente una urgente evacuación.

Con la presente propuesta tecnológica se pretende investigar componentes de Google Maps que permitirán establecer puntos seguros (albergues), además se pretende mantener informada a la población antes, durante, después del suceso y evitar que las personas entren en pánico al desconocer cómo actuar y a qué lugar dirigirse durante este siniestro natural. La metodología de desarrollo de software a ser utilizada será Mobile-D, porque se centraliza en el desarrollo de software, además se enfoca en desarrollar primero las funcionalidades con más valor y se considera el tiempo que ha invertido el equipo y conocimientos.

Como resultado se pretende obtener una aplicación móvil funcional la cual permita detectar de manera automática una ruta segura hacia el albergue más cercano, Visualizar las diferentes parroquias, así mismo como sus albergues, ver el estado del volcán Cotopaxi mediante cámaras estratégicas, ingresar personas desaparecidas durante este suceso y mantener informada a la ciudadanía de los sucesos que acontecen. Se concluye que, esta aplicación móvil se convertirá en una herramienta oportuna para que los cotopaxenses puedan obtener de manera rápida la ruta más cercana en caso de una inminente evacuación.

2.5. OBJETO DE ESTUDIO Y CAMPO DE ACCIÓN:

2.5.1. Objeto de estudio:

Brindar información sobre el plan de contingencia y otras opciones benéficas ante una erupción del volcán Cotopaxi.

2.5.2 Campo de acción:

Aplicación móvil con administración de contenidos web para la difusión de información de albergues, rutas seguras e información sobre el plan de contingencia en el cantón Latacunga.

2.6. SITUACIÓN PROBLÉMICA Y PROBLEMA

2.6.1. Situación Problemática:

En nuestro planeta existen muchos volcanes. Se ha registrado más de 10.000 volcanes en la superficie de la tierra y varios millones se encuentran bajo el mar. Desde hace 10.000 años, más de 1.500 volcanes han entrado en erupción cerca de 400 se manifestaron en el transcurso del siglo XX y más de 30 hacen erupción cada año” [1].

Las erupciones volcánicas conllevan un riesgo importante dependiendo de la vulnerabilidad de la zona y del peligro asociado al volcán en actividad.

“Una erupción volcánica puede ocasionar daños a nivel global y con consecuencias devastadoras, por los millones de toneladas de gases y cenizas que se elevan hacia capas más altas de la atmósfera y obstaculizando los rayos del sol y originando variaciones climatológicas” [2]. Esto tiene un impacto mundial, puesto que afecta directamente al medio ambiente, la economía, la salud y otros puntos importantes que acarrea una erupción volcánica.

El Ecuador está ubicado en América del Sur, limita al norte con Colombia al sur y este con Perú y al oeste con el Océano Pacífico, consta de tres zonas geográficas diferentes y las Islas Galápagos en su territorio Insular.

Tanto por su ubicación geográfica como por su constitución geológica, “Ecuador es uno de los cinco países del mundo más expuestos a desastres naturales geológicos relacionados con el volcanismo por la presencia en su territorio de 76 volcanes, cinco de ellos en procesos eruptivos en curso [3].”

Las erupciones de estos colosos no son eventos nuevos, la historia de nuestro país tiene registros de estos fenómenos desde hace siglos. Es por eso que la población está acostumbrada y ha aprendido a convivir con los volcanes. Estos desastres han traído como consecuencia la pérdida

de un gran número de vidas humanas, mediante la existencia de una adecuada información y una mejor comunicación e interacción con la sociedad afectada sobre las medidas de seguridad y rutas de evacuación ante este tipo de desastres naturales.

En la provincia Cotopaxi se encuentra uno de los volcanes más grandes a nivel mundial, llevando el mismo nombre de esta provincia. “Este es un volcán activo ubicado a 60 km. al sureste de Quito, 45 km. al norte de la ciudad de Latacunga y 75 km. al noroccidente de la ciudad del Tena, está cubierto por un glaciar que alimenta tres sistemas fluviales importantes: Pita (norte), Cutuchi (sur) y Tambo y Tamboyacu (este)”, [4].

En los últimos años se ha evidenciado una reactivación del volcán Cotopaxi y esto sobrelleva muchas inquietudes acerca de su erupción, cómo puede afectar a las zonas pobladas aledañas, principalmente, a la Ciudad de Latacunga pudiendo causar pérdidas humanas, importantes daños en infraestructuras y generando crisis económicas por sus lahares, flujos piroclásticos y caída de ceniza. Por esto, se debe dar una información rápida y precisa para saber cómo actuar en el momento preciso.

2.7. HIPÓTESIS O FORMULACIÓN DE PREGUNTAS DIRECTRICES

El contar con una aplicación móvil con administración de contenidos web a través de un web service, permitirá conocer a la población los albergues y brindar información sobre un plan de contingencia seguro ante una posible erupción del volcán Cotopaxi.

2.8. OBJETIVO(S)

2.8.1. Objetivo General

Desarrollar una aplicación móvil para dispositivos Android haciendo uso de herramientas de geolocalización, posicionamiento y servicios web que permitirán centralizar información sobre el plan de contingencia en caso de una erupción del volcán Cotopaxi.

2.8.2. Objetivos Específicos

- Analizar los fundamentos teóricos y conceptuales en los que se enmarca las herramientas de geolocalización y posicionamiento en el ambiente de desarrollo de Android Studio.
- Aplicar una metodología ágil para el desarrollo del prototipo de la investigación
- Implementar un sistema funcional, a partir de dispositivos móviles donde se tenga información relevante sobre el plan de contingencia extrayendo información de un sitio web.

2.9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES Y TAREAS PROPUESTAS CON LOS OBJETIVOS ESTABLECIDOS

Tabla 1. Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados

Objetivos	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad
-Analizar los fundamentos teóricos y conceptuales en los que se enmarca las herramientas de geolocalización y posicionamiento en el ambiente de desarrollo de Android Studio.	- Identificar las fuentes primarias de información relacionadas con el objeto de estudio. - Analizar el contenido de la documentación.	-Investigación bibliográfica sobre cada concepto y herramienta a utilizar dentro de la propuesta Tecnológica.	-Utilizar dentro del desarrollo de la aplicación los conceptos empleados, para obtener el contenido de la investigación.

Elaborado por: Los investigadores

<p>-Aplicar una metodología ágil, para el desarrollo del prototipo de la investigación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Analizar la metodología Mobile-D para el desarrollo de la aplicación móvil. - Analizar la metodología Iterativa Incremental para el desarrollo de la aplicación web. - Definir cada una de las etapas que brindan estas metodologías, para cumplir con nuestro objeto de estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> -Establecimiento de fases y su contenido según las metodologías utilizadas en la investigación. -Producto de calidad que satisfaga las necesidades y expectativas de los Usuarios. 	<ul style="list-style-type: none"> -Investigar a fondo la metodología Mobile-D dentro de la plataforma móvil para cumplir con los módulos propuestos. -Indagar a fondo la metodología Iterativa Incremental dentro de la plataforma web para cumplir con los módulos propuestos.
<p>-Desarrollo de un sistema funcional a partir de dispositivos móviles, donde se tenga información relevante sobre el plan de contingencia extrayendo información de un sitio web.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Marcar de forma automática la ruta más segura hacia un albergue más cercano. - Albergues más cercanos por parroquias a la ubicación - Monitoreo del estado del volcán Cotopaxi mediante cámaras en tiempo real. -Establecer un registro y búsqueda de las personas desaparecidas. -Información sobre el plan de contingencia. -Comunicación directa con organismos de ayuda. -Aplicación móvil online y offline 	<ul style="list-style-type: none"> -Levantamiento de requerimientos -Planificación de módulos -Limitaciones -Validación de la aplicación (web y móvil). -Pruebas de funcionamiento de la aplicación (web y móvil). 	<ul style="list-style-type: none"> -Se enfocó a la aplicación como una ayuda a la ciudadanía para tener conocimientos de cómo actuar ante una erupción volcánica brindando varias opciones de ayuda dentro de la aplicación móvil y web, manipulando información actualizada y real para ofrecer información confiable para los usuarios que la utilicen.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Antecedentes

3.1.1 El volcán Cotopaxi

Este volcán es uno de los 452 volcanes que conforman el cinturón de fuego del Pacífico, alrededor del 80% de los terremotos más fuertes del mundo se producen a lo largo de este cinturón. En los últimos 500 años, el Cotopaxi ha tenido cinco grandes periodos eruptivos: 1532-1534, 1742-1744, 1766-1768, 1853-1854 y 1877-1880 todos con afectaciones socio-económicas de gran magnitud, por no contar con los mecanismos que permitan mitigar los riesgos y reaccionar tempranamente. Se considera al volcán Cotopaxi como uno de los más peligrosos del mundo [5].

Por esto, este volcán es considerado uno de los colosos más grandes del mundo, por esto cuando ocurra una inminente erupción afectará a gran nivel, sobrellevando diversos problemas como: salud, economía, infraestructuras entre otros.

“En abril 2015 se observó un incremento de la actividad sísmica del volcán Cotopaxi acompañada de un incremento en las emisiones de dióxido de azufre [6].” Debido al aumento en la población, cualquier evento futuro relacionado con la erupción potencial del Cotopaxi será más catastrófico que el ocurrido en 1877, por lo que es necesario conocer los lugares a donde debemos acudir, también saber cómo actuar durante el suceso y ayudar a la seguridad de las zonas afectadas

3.2. La geolocalización:

“La geolocalización o georreferenciación consiste en ubicar un objeto en el espacio tridimensional con respecto a la tierra utilizando un sistema de coordenadas y un DATUM determinado [7].” Su principal uso consiste en establecer las relaciones entre las imágenes vectoriales en un sistema de coordenadas, también determina el lugar en el espacio de los elementos geográficos.

Este procedimiento es de gran importancia para los modelos de información en el campo de los sistemas de información geográficos (SIG), debido a que funciona como fuente de información directa y precisa. Este tema es primordial en nuestra investigación para que así sencillamente los usuarios activando la opción de ubicación, se obtendrá su localización actual y mediante la misma las personas se guíen hacia los albergues.

3.2.1. Sistema de posicionamiento global

Se conoce como GPS a las siglas “Global Positioning System” que en español significa “sistema de posicionamiento global” El funcionamiento del GPS se basa en una señal codificada que es enviada por un conjunto de satélites. Dicha señal es captada y procesada por un receptor terrestre indicándonos nuestra posición: latitud, longitud y altitud y la hora [8].

En la actualidad esta tecnología está al alcance de todas las personas, mediante un GPS el usuario puede determinar con exactitud su ubicación y desplazarse fácilmente al lugar a donde desea trasladarse.

3.2.2. Google maps

Google Maps es un servidor de aplicaciones de mapas en la web que pertenece a Alphabet Inc. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle con Google Street View [9].

Google Maps permite al usuario localizar su propia ubicación por medio del sistema GPS o por medio de la red por la cual el usuario se conecta a través de su navegador. Por medio del mouse o del teclado, el usuario puede desplazarse y cambiar el nivel de zoom del mapa para ver la zona con mayor detalle.

“Los usuarios además pueden localizar una ubicación específica al ingresar las coordenadas, la dirección de un sitio o el nombre de una organización en el buscador de Google Maps [9].” Además, se pueden obtener las coordenadas de un punto fijo y se puede calcular la distancia en metros entre dos puntos. También puede ofrecer información en tiempo real del tráfico y de la ubicación de estaciones y paradas de transporte.

3.2.3. Aplicaciones para sistemas de información geográficos

Extracción de características curvilíneas de imágenes usando técnicas de minimización del camino: La imagen se representa como una matriz de puntos, cada uno con una especial intensidad. Cada nodo se corresponde con un punto (pixel) de la imagen y tiene hasta ocho nodos adyacentes. El peso de los arcos viene dado en este caso por la diferencia de intensidad [10].

Esta técnica presenta un gran ahorro de costes frente a las herramientas existentes actualmente en el mercado que usan métodos de vectorización.

3.3. Secretaria de gestión de riesgos

La Secretaría Nacional de Gestión de Riesgo es un órgano público descentralizado responsable de garantizar la protección de personas y colectividades ante los efectos negativos de desastres de origen natural o antrópico, mediante la generación de políticas, estrategias y normas que promuevan capacidades orientadas a identificar, analizar, prevenir y mitigar riesgos para enfrentar y manejar eventos de desastre; así como para recuperar y reconstruir las condiciones sociales, económicas y ambientales afectadas por eventuales emergencias o desastres. [11]

Dentro de nuestro proyecto trabajamos conjuntamente con este organismo debido a que nos facilitaron la información de albergues seguros dentro del cantón Latacunga para cumplir con nuestros objetivos trazados.

3.3.1. Seguridad ciudadana y gestión de riesgos

El Departamento de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos de Desastres, es el órgano de línea responsable de proporcionar a la ciudadanía condiciones adecuadas de seguridad ciudadana al vecino, a través de acciones de prevención contra la violencia o delincuencia, y una posible erupción del volcán Cotopaxi.

En nuestra investigación este departamento del gobierno autónomo descentralizado municipal de Latacunga es muy importante ya que nos ayudan con la información de los albergues y zonas seguras en caso de una erupción del volcán Cotopaxi.

3.4. Algoritmo de Dijkstra

El algoritmo de Dijkstra es un algoritmo eficiente (de complejidad $O(n^2)$ donde es el número de vértices) que sirve para encontrar el camino de coste mínimo desde un nodo origen a todos los demás nodos del grafo. Fue diseñado por el holandés Edsger Wybe Dijkstra en 1959, las aplicaciones del algoritmo de Dijkstra son muy diversas y de gran importancia en distintas áreas del conocimiento [10].

Este algoritmo es el que utilizaremos dentro de nuestra investigación para encontrar un camino corto y seguro hacia los albergues, además este algoritmo nos da esta facilidad de trabajar con

números positivos, por este motivo es uno de los más utilizados dentro de la Inteligencia Artificial y ayuda a encontrar las rutas más cortas entre dos puntos.

3.5. Ingeniería de software

En el contexto de la ingeniería de software, un proceso no es una prescripción rígida de cómo elaborar software de cómputo. Por el contrario, es un enfoque adaptable que permite que las personas que hacen el trabajo (el equipo de software) busquen y elijan el conjunto apropiado de acciones y tareas para el trabajo. Se busca siempre entregar el software en forma oportuna y con calidad [12].

Comunicación. Antes de que comience cualquier trabajo técnico, tiene importancia crítica comunicarse y colaborar con el cliente (y con otros participantes). Se busca entender los objetivos de los participantes respecto del proyecto, y reunir los requerimientos que ayuden a definir las características y funciones del software.

Planeación. Cualquier viaje complicado se simplifica si existe un mapa. Un proyecto de software es un viaje difícil, y la actividad de planeación crea un “mapa” que guía al equipo mientras viaja.

Modelado. Ya sea usted diseñador de paisaje, constructor de puentes, ingeniero aeronáutico, carpintero o arquitecto, a diario trabaja con modelos. Crea un “bosquejo” del objeto por hacer a fin de entender el panorama general de cómo se verá arquitectónicamente, cómo ajustan entre sí las partes constituyentes y muchas características más.

Construcción. Esta actividad combina la generación de código (ya sea manual o automatizada) y las pruebas que se requieren para descubrir errores en éste.

Despliegue. El software (como entidad completa o como un incremento parcialmente terminado) se entrega al consumidor que lo evalúa y que le da retroalimentación, misma que se basa en dicha evaluación.

3.5.1. Visual Paradigm

“Visual Paradigm es una herramienta CASE: Ingeniería de Software Asistida por Computación. La misma propicia un conjunto de ayudas para el desarrollo de programas informáticos, desde la planificación, pasando por el análisis y el diseño, hasta la generación del código fuente de los programas y la documentación. [13].” En nuestra investigación utilizaremos esta herramienta para realizar los diagramas de nuestro sistema.

3.6. Dispositivos móviles

Aparatos electrónicos de tamaño pequeño con características y funcionalidades diferentes, importantes y utilizadas actualmente dentro de la sociedad para acceder a una información clara y precisa estos dispositivos avanzan a la par de la tecnología, para brindarles a sus usuarios diferentes usos, en áreas como: la comunicación, educación y ocio. Dispositivo Móvil de Datos Limitados (Limited Data Mobile Device): teléfonos móviles clásicos. Se caracterizan por tener una pantalla pequeña de tipo texto. Ofrecen servicios de datos generalmente limitados a SMS y acceso WAP [16].

Los dispositivos móviles son aparatos de tamaño pequeño compuestos por distintos componentes y funcionalidades que los hace únicos, además permiten establecer una comunicación inalámbrica y acceder a muchas funcionalidades que posee el mismo. Por la facilidad que tenemos para acceder a un teléfono inteligente es que hemos visto más factible efectuar esta aplicación en una plataforma móvil ya que será más rápido acceder a ella en el momento de ocurrir una catástrofe y así obtener toda la información necesaria para la seguridad de las personas de manera más eficaz.

3.6.1. Evolución de los dispositivos móviles.

La tecnología móvil ha evolucionado de muchas maneras. A continuación se distinguen las diferentes eras por las que ha atravesado los dispositivos móviles a lo largo de la historia:

1). The Brick Era (1973-1988):

Está representada por los primeros modelos de teléfono celulares introducidos en el mercado. Estos teléfonos celulares eran costosos y de gran tamaño que requerían enormes baterías para obtener la energía que logre poder conectarlos a la red celular.

2). The Candy Bar Phone Era (1988-1998):

En esta era denominada como la Segunda Generación de la Red Celular 2G que permite el envío de mensajes.

3). The Feature Phone Era (1998 - 2008):

Los teléfonos celulares tienen una evolución importante incluyendo funcionalidades como llamadas de voz o envío de mensajes sino que también incluía gran variedad de

aplicaciones de aplicaciones y servicios como: escuchar música, tomar fotografía, y uso de servicios a través de la conexión a Internet.

4). The Smartphone Era (2002-Presente):

Representado por el Smartphone que extiende las capacidades del featurephone distinguiendo principalmente el uso de sistemas operativos comunes, mayor disponibilidad de aplicaciones desarrollados por terceros, largos tamaños de pantalla, teclados QWERTY o stylus para ingreso de datos y Wi-Fi u otra forma de conectividad inalámbrica. Durante este periodo surge también la red celular de tercera generación 3G.

5). The Touch Era (2007-Presente):

Se incluye en los smartphones una interfaz de usuario por medio de pantalla táctil ofreciendo a las personas un nuevo medio de interacción y comprensión de la información.

3.6.2. Tipos de dispositivos móviles

Existe varios dispositivos móviles que año a año siguen evolucionando adaptándose a las necesidades de cada persona entre los más importantes están: Teléfonos móviles o también conocidos como celulares que son dispositivos inalámbricos, que poseen gran capacidad de almacenar datos y sirven principalmente para la comunicación a través de una red telefónica. Smartphone o más conocidos como teléfonos inteligentes los cuales poseen características de un teléfono móvil y un computador y pueden almacenar una gran capacidad de datos.

Los distintos tipos de dispositivos móviles que existen en la actualidad son numerosos y a su vez cada uno tiene funcionalidades que lo hacen único tales como: el teléfono celular que permite la comunicación de voz o mediante datos móviles, además tiene la capacidad de almacenar archivos multimedia.

3.6.3. Aplicaciones nativas

Estas aplicaciones están creadas para ejecutarse en un dispositivo y sistema operativo específico, se pueden desarrollar en varios lenguajes de programación, su funcionamiento es más eficiente en el dispositivo móvil, estas se descargan e instalan desde las tiendas de aplicaciones, y una característica importante es que no necesitan internet para su funcionamiento [17]

Las aplicaciones nativas son aquellas que por defecto de fábrica están incluidas dentro del software del dispositivo, en el caso de un dispositivo Android viene incluida la aplicación de Play Store que permite descargar aplicaciones y luego el dispositivo Android se encarga de instalarla.

3.6.4. Android

Android fue lanzado bajo la licencia libre de código abierto Apache, por lo que cualquiera que quiera usar Android lo puede hacer descargando su código. Realizado por, además, los fabricantes de hardware pueden agregar sus extensiones propietarias para sus dispositivos. Este simple modelo de desarrollo ha generado un nuevo mercado que crece cada día más, las aplicaciones móviles. 2.4.2. Estructura Android es una plataforma para dispositivos móviles que cuenta con un sistema operativo, librerías bajo C y C++, una suite de aplicaciones iniciales y un framework para el desarrollo de aplicaciones [18].

Android específicamente se encuentra enfocada a telefonía móvil basada en la tecnología Linux que tiene libre acceso al código, además es gratuito y es multiplataforma. Entre las ventajas que presenta Android es que fue liberado de una manera libre de código abierto, haciendo énfasis en esto las personas con conocimiento en la materia pueden hacer uso correcto de la tecnología Android, además esta plataforma trabaja con grandes marcas reconocidas a nivel mundial de dispositivos móviles tales como: Samsung, Sony, LG entre otras.

3.7. Android Studio

Software para la construcción es Android Studio “Android Studio es el IDE oficial para el desarrollo de aplicaciones Android, está basado en IntelliJ IDEA. Android Studio cuenta con Renderización en tiempo real, soporte para construcción basada en Gradle y herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versiones, y otros problemas [18].

El ambiente de desarrollo de Android Studio es aquel que nos permite realizar aplicaciones para las diferentes versiones de teléfonos móviles, es un ambiente que requiere requerimientos avanzados de hardware para su óptimo funcionamiento. Además, en la actualidad el ambiente de desarrollo Android Studio es uno de los valorados por los programadores, para desarrollar aplicaciones móviles mediante el lenguaje de programación java.

3.7.1. Kit de desarrollo de software para android (sdk)

Es una colección de librerías, herramientas, documentación y ejemplos que son requeridos para correr y desarrollar aplicaciones para Android y utilizar las herramientas. “Este no es un ambiente completo para desarrollar, y contiene solamente la base de las herramientas para descargar el resto de los componentes necesarios [19].”

3.8. Aplicaciones web

La web en sus orígenes fue pensada como un medio para desplegar información, ésta se encuentra contenida en servidores, denominados servidores web. La manera de acceder a las páginas web es a través de un navegador o browser, el cual realiza peticiones valiéndose del protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol). La dirección que localiza la información dentro de Internet se denomina URL: es el Localizador Uniforme de Recursos (Uniform Resource Locator). [20]

Otro punto significativo dentro del desarrollo de nuestra aplicación es el uso de una aplicación web, que permita una comunicación activa entre el administrador, haciendo que éste acceda a los datos de forma interactiva, ya que el sitio web se encargará de responder a cada una de las acciones que éste ejecute y así manejar los datos de la aplicación móvil mediante su compatibilidad mutua.

3.8.1. Web service

“Un servicio Web o Web Service es un asistencia ofrecido por una aplicación que expone su lógica a clientes de cualquier plataforma mediante una interfaz accesible a través de la red utilizando tecnologías (protocolos) estándar de Internet [21].” La idea de los servicios es la misma, aunque éstos no tienen por qué estar en el mismo ordenador que el cliente y además son accedidos a través de un servidor Web y de un modo independiente de la plataforma, utilizando protocolos estándar (HTTP, SOAP, WSDL, UDDI).

3.8.2. Aplicaciones híbridas

“Como su nombre lo dice, estas aplicaciones son la combinación de las nativas y de las aplicaciones web, son desarrolladas en lenguajes de programación web y framework de desarrollo híbrido, utilizan en gran parte los recursos del dispositivo móvil [17].” Este tipo de aplicaciones son aquellas que combinan la tecnología web con la tecnología móvil, por medio

de una comunicación entre métodos y así crear una conexión entre entornos de desarrollo diferentes.

3.8.3. Entorno de desarrollo

Android Studio ofrece un plugin que extiende la funcionalidad de éste y facilita el desarrollo de aplicaciones para Android. Además, “ofrece las herramientas que utiliza este plugin como scripts de ant para que puedan ser utilizados también desde otros entornos como Netbeans o IntelliJ IDEA15 [22].”

Entre las funcionalidades de este plugin se encuentra:

- Emulador de Android. Permite elegir entre distintos terminales móviles y la versión del sistema operativo.
- El acceso a herramientas de desarrollo de Android como tomar capturas de pantalla, la redirección de puertos, la posibilidad de depurar con puntos de parada o ver el estado de las hebras y los procesos corriendo en el sistema.
- Asistentes para la creación rápida de aplicaciones Android.
- Editores de código para los distintos archivos de configuración (XML) que facilitan su comprensión y desarrollo.

- Interfaces gráficas que permiten el desarrollo de componentes visualmente.

3.8.4. Encriptación md5

MD5 (Message Digest Algorithm 5, Algoritmo de Ordenación de Mensajes 5) es un algoritmo seguro desarrollado por RSA Data Security, Inc. MD5 es una función hash de 128 bits, que toma como entrada un mensaje de tamaño arbitrario y produce como salida un resumen del mensaje de 128 bits. El MD5 no sirve para cifrar un mensaje ya que lo destruye completamente, la información no es recuperable de ninguna manera ya que hay pérdida de información.

El primer paso es dividir el mensaje en bloques de 512 bits. El último bloque o si el mensaje completo es menor a 512 bits, se formatea para tener un tamaño de 512 bits mediante el agregado de bits 0 más la longitud del tamaño del mensaje. Además, se tiene un búfer estado de 128 bits manejado como cuatro palabras de 32 bits. La función compresión tiene cuatro rondas y en cada ronda el bloque de mensaje y el búfer son combinados en el cálculo, mediante el uso de sumas modulares, XOR's, AND's, OR's y operaciones de rotaciones sobre palabras de 32 bits Para detalles ver

3.8.5. Estructura de un proyecto Android

Para poder trabajar con Android se tiene que instalar el entorno de desarrollo el SDK de Android [23]. Cuando creamos un nuevo proyecto en Android Studio se genera automáticamente la estructura de carpetas necesaria para poder generar posteriormente la aplicación, esta estructura será común a cualquier aplicación, independientemente de su tamaño y complejidad.

Carpeta /src/

Contiene todo el código fuente de la aplicación, código de la interfaz gráfica, clases auxiliares, etc. Inicialmente, Android Studio creará por nosotros el código básico de la pantalla (Activity) principal de la aplicación, siempre bajo la estructura del paquete java definido.

Carpeta /res/

Contiene los ficheros de recursos necesarios para el proyecto: imágenes, vídeos, cadenas de texto, etc. Los diferentes tipos de recursos se distribuyen en las siguientes carpetas:

- /res/drawable/. Contiene las imágenes de la aplicación. Se puede dividir en /drawable-ldpi, /drawable-mdpi y /drawable-hdpi, para utilizar diferentes recursos dependiendo de la resolución del dispositivo.
- /res/layout/. Contiene los ficheros de definición de las diferentes pantallas de la interfaz gráfica. Se puede dividir en /layout y /layout-land, para definir distintos layouts dependiendo de la orientación del dispositivo.
- /res/anim/. Contiene la definición de las animaciones utilizadas por la aplicación.
- /res/menú/. Contiene la definición de los menús de la aplicación.
- /res/values/. Contiene otros recursos de la aplicación como por ejemplo cadenas de texto, estilos, colores, etc.
- /res/xml/. Contiene los ficheros XML utilizados por la aplicación.
- /res/raw/. Contiene recursos adicionales, normalmente en formato distinto a XML, que no se incluyan en el resto de carpetas de recursos.

3.8.6. Fichero Androidmanifest.xml

Contiene la definición en XML5 de los aspectos principales de la aplicación, como por ejemplo su identificación (nombre, versión, icono), sus componentes (pantallas, mensajes, etc.), o los

permisos necesarios para su ejecución [23]. XML 5 es un lenguaje que da soporte a bases de datos, permite comunicar entre sí o integrar información de varias aplicaciones.

Algunas de las opciones que se pueden definir en el manifest son:

- **Package:** Situación de los ficheros que se ejecutan.
- **Uses-permission:** Permisos que se le otorgan a la aplicación que por defecto no tiene.
- **Uses-library:** Librerías de Google.
- **Activity:** Permite que se inicie una actividad. Todas las actividades deben estar especificadas en el AndroidManifest.xml.

3.9. Modelado de las aplicaciones

Cada aplicación de Android corre su propio proceso de Linux, y a su vez, cada uno de estos procesos corre su propia Máquina virtual Java. (Se aísla la ejecución entre aplicaciones). Para facilitar la reutilización de código y agilizar el proceso de desarrollo, las aplicaciones Android se basan en componentes. Por ejemplo, si una aplicación quiere utilizar una lista con scroll puede utilizar una aplicación que sea simplemente esa lista para hacer la suya sin tener que duplicar el código [22].

Los componentes pueden ser de 4 tipos:

Actividades. Son interfaces visuales esperando alguna acción del usuario. (Por ejemplo, una aplicación para el envío de mensajes podría tener una actividad que fuera la lista de contactos de la que el usuario elige a uno, otra que fuera el editor de textos para que el usuario escriba el mensaje y otra con parámetros de configuración de la aplicación

Servicios. Los servicios no tienen interfaz gráfica. Un ejemplo sería la reproducción de una canción. Para una aplicación reproductora podríamos tener varias actividades para mostrar listas de canciones o un reproductor con botones, pero el usuario esperará que la canción siga sonando aún al salir de la aplicación (terminar la actividad), por lo que esta aplicación deberá controlar un servicio para que se reproduzca la música. Cualquier servicio extiende la clase Service.

Receptores de Eventos. Estos componentes simplemente están escuchando a que se produzcan determinados eventos (batería baja, cambio del idioma del dispositivo, la descarga de una

imagen nueva) Cualquier aplicación puede tener tantos receptores para tantos eventos como quiera, cada uno debe extender la clase BroadcastReceiver.

Proveedores de contenidos. Permite que una aplicación ponga ciertos datos a disposición de otras aplicaciones. Por ejemplo, una grabadora de sonidos puede compartir esos datos con un reproductor de música. Estos datos pueden almacenarse en el sistema de ficheros o en base de datos.

3.9.1. Json

Es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript aunque hoy, debido a su amplia adopción como alternativa a XML, se considera un formato de lenguaje independiente. “En JSON se puede desarrollar aplicación en HTML5, CSS y Javascript y poder ejecutar de forma nativa en las distintas plataformas ofreciendo un único API Javascript para acceder a los servicios nativos [24].”

Framework JSON trabaja con servicio locales (local Host), en el cual se puede realizar una consulta por medio del navegador y de esta manera confirmar la cantidad, descripción de datos que se encuentran siendo utilizados. JSON se caracteriza por reducir el tamaño de los archivos y el volumen de datos que es necesario transmitir frente a otros estándares como XML. Por ello JSON fue adquiriendo popularidad hasta convertirse en un estándar.

Básicamente estos componentes son muy importantes al momento de realizar un trabajo con Servicio web (web Service). Por esto lo utilizaremos para la implementación de nuestra Aplicación ya que trabaja de manera complementaria con otros servicios denominados clases java y clases PHP. Es comúnmente utilizado para transmitir datos en aplicaciones web (por ejemplo: enviar algunos datos desde el servidor al cliente, así estos datos pueden ser mostrados en páginas web, o vice versa).

3.10. Tendencias y principales referentes

El proyecto desarrollado por Francisco Londoño Mancheno tiene como objetivo “*Implementar un sistema de monitorización de señales sísmicas del volcán Cotopaxi para analizar su comportamiento empleando una red de sensores inalámbricos* [25].” El proyecto trata de un proceso que ayuda a la digitalización de señales sísmicas censadas en el volcán y obtener sus contenidos espectrales luego de realizar los análisis.

El proyecto se denomina Ecuador Seguro Con esta, los pobladores podrán “*acceder a información relacionada con la prevención ante una posible erupción del coloso Entre los que se puede mencionar: tipos de alerta, consejos de seguridad, preparación e insumos de la mochila de emergencia* [26].” Esta aplicación tiene varias opciones que ayudan a la ciudadanía en caso de existir una erupción por parte del volcán Cotopaxi ya que cuenta con información del plan de contingencia y algunos albergues seguros dentro del cantón Rumiñahui para que la ciudadanía tenga conocimientos de a dónde debe acudir en estos desastres.

El proyecto se denomina Plan de contingencia ante una erupción del volcán Cotopaxi tiene como objetivo principal “*Coordinar y planificar acciones de preparación para la respuesta que permitan la protección y atención integral de personas y colectividades de los efectos negativos de una posible erupción del volcán Cotopaxi* [27].” Este proyecto da a conocer los posibles lugares afectados por una erupción del volcán Cotopaxi, también planifica acciones que la ciudadanía debe tomar si este hecho ocurre.

3.11. Metodología de software

“Esta sistematización nos indica cómo dividiremos un gran proyecto en módulos más pequeños llamados etapas, y las acciones que corresponden en cada una de ellas, nos ayuda a definir entradas y salidas para cada una de las etapas y, sobre todo, normaliza el modo en que administraremos el proyecto [28].”

Entonces, una metodología para el desarrollo de software son los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado.

Hablar de metodologías ágiles implica hacer referencia a las metodologías de desarrollo de software tradicionales ya que las primeras surgieron como una reacción a las segundas; sus características principales son antagónicas y su uso ideal aplica en contextos diferentes.

3.11.1. Metodologías ágiles:

Constituyen una buena solución para proyectos a corto plazo, en especial, aquellos proyectos en dónde los requisitos están cambiando constantemente, un ejemplo de esto son las aplicaciones para dispositivos móviles, debido a que éstas tienen que satisfacer una serie de características y condicionantes especiales, tales como: canal, movilidad, portabilidad, capacidades específicas de las terminales, entre otras, y aun

cuando existen miles de aplicaciones para dispositivos móviles que corren en diferentes sistemas operativos IOS, Android, BlackBerry y Windows Mobile. [29]

Las metodologías ágiles emergen como una posible respuesta para llenar ese vacío metodológico. Por estar especialmente orientadas para proyectos pequeños, “las metodologías ágiles constituyen una solución a medida para ese entorno, aportando una elevada simplificación que a pesar de ello no renuncia a las prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto [30].”

Se ha observado que estas metodologías cumplen las expectativas de los usuarios hasta cierto punto por su calidad en el desarrollo, ya que el uso de metodologías de desarrollo de software no se considera importante en este ámbito, por tanto, los desarrollos para dispositivos móviles, hasta el momento, se han venido realizando, principalmente, de manera desordenada y en la mayoría de los casos por desarrolladores individuales que no aplican métodos de ingeniería de software que garanticen su mantenibilidad y por lo tanto su calidad por esto se ha visto útil y necesario la utilización de estas metodologías para tener un producto de calidad.

Tabla 2: Diferencias entre las Metodologías Ágiles y Tradicionales.

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos

Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos.

Fuente: [31]

3.11.2. Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles

El desarrollo de aplicaciones móviles difiere del desarrollo de software tradicional en muchos aspectos, lo que provoca que las metodologías usadas para estos entornos también difieran de las del software tradicional: Esto es porque el software móvil tiene que satisfacer una serie de requerimientos y condicionantes especiales que lo hace más complejo, y en las que se puede mencionar: Al canal de radio, la movilidad, portabilidad, fragmentación de la industria, capacidades limitadas en los terminales, diseño, usabilidad, time to market, dentro de este campo en la literatura se pueden encontrar algunas alternativas de metodologías como DynamicChannels, “Mobile D y un modelo híbrido. Si bien no son populares, tienen algunos aspectos interesantes en comparación con las populares Extreme Programming (XP), Scrum y Feature- Driven Development [32].”

Como se ha adecuado, en la actualidad, los equipos de desarrollo móvil suelen ser compuesto por pocos integrantes. El número de miembros no puede ser excedido de 8 o 10 integrantes del equipo de desarrolladores entorno a una misma aplicación o, incluso, un único desarrollador. Las interacciones en el proceso y las herramientas son más controlables y es posible una fluida comunicación entre los miembros del equipo.

Metodología Mobile-D: Es una metodología de “desarrollo ágil de software, este enfoque de desarrollo rápido es muy práctico al momento de crear aplicaciones móviles, pero además de éste también es de gran utilidad para desarrollar aplicaciones de seguridad, finanzas, logística y aplicaciones de simulación de productos [32].” Esta metodología es muy importante para obtener un producto final satisfactorio, su objetivo principal es realizar ciclos de desarrollo rápidos en equipos pequeños, trabajando en un mismo punto físico además que basa sus principios en teorías de otras metodologías.

3.11.3. Principios y fases de la metodología

“Mobile-d se basa sus principios en teorías de otras metodologías como: extreme programming para las prácticas de desarrollo, Crystal Methodologies para escalar métodos y Rational Unified Process como base del diseño de ciclo de vida [33].”

Fases de la metodología

El proceso de desarrollo de software de la metodología Mobile-d consta de 5 fases: exploración, inicialización, fase del producto, fase de estabilización y fase de prueba del sistema.

A continuación tenemos un gráfico explicando cada fase y su contenido al momento de trabajar con la metodología Mobile-D y así obtener un producto funcional para el usuario.



Gráfico 1: Fase de la metodología Mobile-D

Fuente: [33]

Fase de exploración

En esta fase se planifica y se establece los conceptos básicos del proyecto. Aquí se define el alcance del proyecto, las bases para la arquitectura del producto, la elección del entorno y las funcionalidades del mismo.

Fase de inicialización:

En esta fase se configura el proyecto identificando y preparando los recursos necesarios para facilitar el éxito de las siguientes fases del desarrollo. También se preparan todos los recursos tecnológicos, físicos y de comunicaciones para las actividades de producción.

Fase de producción:

Se intenta utilizar técnicas como el desarrollo dirigido por pruebas para obtener mayor calidad, en esta fase se lleva a cabo toda la implementación.

Fase de estabilización:

Esta fase tiene como objetivo asegurar la calidad de la implementación del proyecto, mediante la integración. Aquí se realiza la producción de la documentación.

Fase de pruebas del sistema:

En esta fase se comprueba que el producto funcione correctamente, con las funcionalidades requeridas, si existen errores se los corrige.

3.11.4. Modelo iterativo incremental para el desarrollo de software

En un desarrollo iterativo e incremental el proyecto se planifica en diversos bloques temporales llamados iteraciones.

Las iteraciones se pueden entender como mini proyectos: en todas las iteraciones se repite un proceso de trabajo similar (de ahí el nombre “iterativo”) para proporcionar un resultado completo sobre producto final, de manera que el cliente pueda obtener los beneficios del proyecto de forma incremental. Para ello, cada requisito se debe completar en una única iteración: el equipo debe realizar todas las tareas necesarias para completarlo (incluyendo pruebas y documentación) y que esté preparado para ser entregado al cliente con el mínimo esfuerzo necesario. De esta manera no se deja para el final del proyecto ninguna actividad arriesgada relacionada con la entrega de requisitos.

Este modelo será muy útil para ejecutar nuestra aplicación en la plataforma web, detallando cada una de sus fases con los requerimientos necesarios para brindar una información actualizada y confiable para los usuarios.

FASES DE LA METODOLOGÍA:

Análisis:

Es la tarea de describir detalladamente el software a ser escrito, de una forma rigurosa. Se describe el comportamiento esperado del software y su interacción con los usuarios y/o otros sistemas.

Diseño:

Consiste en el diseño de los componentes del sistema que dan respuesta a las funcionalidades descritas en la segunda etapa también conocidas como las entidades de negocio. Generalmente se realiza en base a diagramas que permitan describir las interacciones entre las entidades y su secuenciado.

Codificación:

Es la parte más obvia del trabajo de ingeniería de software y la primera en que se obtienen resultados “tangibles”. No necesariamente es la etapa más larga ni la más compleja aunque una especificación o diseño incompletos/ambiguos pueden exigir que, tareas propias de las etapas anteriores se tengan que realizarse en esta.

Pruebas:

Consiste en comprobar que el software responda/realice correctamente las tareas indicadas en la especificación. Es una buena praxis realizar pruebas a distintos niveles (por ejemplo primero a nivel unitario y después de forma integrada de cada componente) y por equipos diferenciados del de desarrollo (pruebas cruzadas entre los programadores o realizadas por un área de test independiente).

4. METODOLOGÍA:

4.1. Tipo de Investigación.

4.1.1. Descriptivas:

Radica en describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. En nuestra investigación será de mucha utilidad para describir todos los hechos que se pueden suscitar al ocurrir este fenómeno.

4.1.2. Bibliográfica:

La indagación de consultas bibliográficas en base al objeto de estudio que consiste en el análisis de sistemas similares y metodologías utilizado para su desarrollo, esto ayudará a culminar nuestra investigación apropiadamente.

4.2. Métodos de la Investigación

4.2.1. Métodos teóricos

El estudio e investigación del proyecto se basa con el uso del método general científico del cual se deriva el método teórico que consta de la revisión bibliográfica de aplicaciones para fomentar el turismo, el método histórico-lógico donde se conoce la evolución y nuevos procesos de

desarrollo que alcanzado del objeto de estudio, el método de análisis y síntesis desarrollo que ha alcanzado del objeto de estudio, el método de análisis y síntesis se aplicó en los principales referentes sobre el desarrollo de tesis y proyectos realizadas anteriormente.

Cada uno de estos métodos se aplicó en el Marco teórico con el fin de analizar las diversas fuentes de la abstracción de consultas acerca del tema de investigación en relación con la problemática planteada.

4.2.2. Métodos Empíricos:

Se aplicará el método empírico que se basa en la técnica de la entrevista y la observación de forma directa hacia las personas que pueden ser afectadas ante esta posible erupción del volcán mencionado, el cual es representativo en el proceso de investigación sobre la problemática.

4.3. Técnicas e Instrumentos de la Investigación:

Para el desarrollo de la investigación se utilizará técnicas para recolectar la información necesaria, con el fin de obtener conocimientos más profundos sobre la problemática. El instrumento se realizará de forma estructurada con los parámetros de técnicas de la investigación.

4.3.1. La Encuesta

Las encuestas son un método de investigación y recopilación de datos utilizados para obtener información de personas sobre diversos temas. Las encuestas tienen una variedad de propósitos y se pueden llevar a cabo de muchas maneras dependiendo de la metodología elegida y los objetivos que se deseen alcanzar [34].

Se utilizó esta técnica dirigido a las personas más afectadas en caso de presentarse una erupción y así saber si la aplicación sería útil, la encuesta será elaborada con preguntas abiertas y cerradas tomando en cuenta una formulación adecuada del cuestionario para obtener la información deseada.

4.3.2. Población y muestra

La población para este proyecto consta de dos aspectos:

Departamento de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del GAD Provincial de Cotopaxi:
Se tomó en cuenta al director para la recolección de datos reales de albergues seguros.

Población del cantón Latacunga: Se tomó en cuenta a los ciudadanos del cantón Latacunga para verificar si la aplicación tendría acogida y sería útil.

4.3.3. Cálculo de la muestra.

Para la obtención de la muestra aplicamos la siguiente formula:

$$N = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * P * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * P * q}$$

Donde:

N= total de la población (400)

Z_α=1.65 al cuadrado (la seguridad es de 90%)

P=proporción esperada (en este caso es 0.1)

Q=1-p (en este caso 1-0.1=0.9)

D=precisión (en este caso usamos un 10%)

La muestra obtenida es de 58.

4.3.4. La Entrevista

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. Se argumenta que la entrevista es más eficaz que el cuestionario porque obtiene información más completa y profunda, además presenta la posibilidad de aclarar dudas durante el proceso, asegurando respuestas más útiles [35].

La entrevista es muy ventajosa al momento de estudiar las funcionalidades de la aplicación, puesto que esta técnica ayuda a recolectar información y así especificar los requerimientos para

nuestra aplicación, esta técnica la utilizamos directamente al director del departamento de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del GAD-Municipal del cantón Latacunga.

4.3.5. Criterio de Expertos:

Esta técnica nos permitirá analizar información brindada por expertos ya que ellos nos proporcionarán ideas claras sobre el objeto de estudio para validar nuestra información y así trabajar con información real.

4.4. Metodología para el Desarrollo del Software

Para nuestra investigación utilizaremos la metodología Mobile-D ya que nos brinda etapas para la ejecución del sistema final, y la obtención de un resultado satisfactorio.

4.4.1. Metodología Mobile D

Mobile-d es una metodología de desarrollo ágil de software, este enfoque de desarrollo rápido es muy práctico al momento de crear aplicaciones móviles, pero además de éste también es de gran utilidad para desarrollar aplicaciones de seguridad, finanzas, logística y aplicaciones de simulación de productos.

4.4.2. Modelo Iterativo Incremental

Es un modelo de desarrollo de software, con varias ventajas al momento de ejecutar un software ya que nos brinda facilidades de tener una interacción continua con el usuario y así cumplir cada requerimiento solicitado.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis de resultado de los instrumentos de recopilación de datos

A) Análisis de resultado de la entrevista

Se aplicó esta técnica para tratar temas importantes dentro del tema de una posible erupción del volcán Cotopaxi y la ayuda que brinda nuestra aplicación al Departamento de gestión de riesgos del GAD Municipal de Latacunga a continuación especificaremos su punto de vista.

Departamento de gestión de riesgos del GAD Municipal de Latacunga:

El Ing. Carlos Vivas Director del Departamento de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del GAD Municipal de Latacunga nos manifiesta que la aplicación es de mucha utilidad ya que

la ciudadanía se informará sobre el plan de contingencia y también puede dirigirse a un albergue seguro por una ruta cercana hacia el mismo. Este departamento nos facilita los datos de los albergues actualizados, para que la aplicación brinde una información real a los usuarios.

Por esto el director manifiesta que esta aplicación es una buena opción para proteger a la ciudadanía del Cantón Latacunga.

B) Análisis de resultado de la encuesta.

De las encuestas realizadas a las personas que podrían resultar más afectadas en caso de existir una erupción volcánica dentro del cantón Latacunga perteneciente a la Provincia de Cotopaxi, se obtuvo como resultado que la aplicación móvil es factible ya que brinda información relevante para saber cómo actuar en el momento de presentarse un evento de este alcance.

Pregunta N°1:

¿Dispones de algún dispositivo móvil?

Tabla 3: Porcentaje para saber cuántas personas disponen de un dispositivo móvil

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	50	86%
NO	8	14%
TOTAL	58	100%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

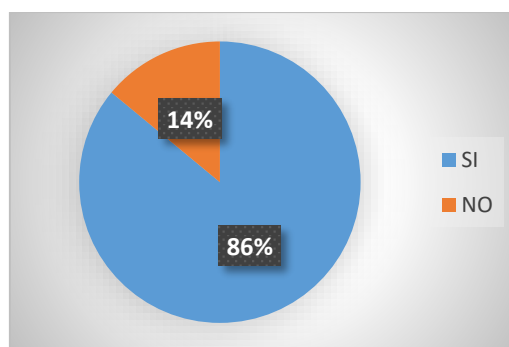


Gráfico 2: Resultados de la pregunta 1
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°2** se observa que el 86% de la población encuestada dispone de un dispositivo móvil, y el 14% no dispone de un dispositivo móvil.

Pregunta N°2:

¿Qué Sistema Operativo tiene en su dispositivo móvil?

Tabla 4: Porcentaje para saber qué sistema operativo es el más utilizado en el cantón Latacunga

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
IOS	3	5%
ANDROID	48	82%
WINDOWS	1	1%
TOTAL	52	88%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

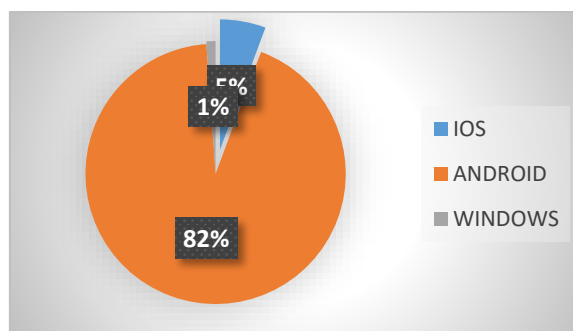


Gráfico 3: Resultados de la pregunta 2
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°3** se observa que el 82% de la población encuestada dispone de un sistema operativo Android, el 5% dispone de un sistema operativo iOS y el 1% dispone de un sistema operativo Windows.

Pregunta N°3:

¿Conoce usted de aplicaciones tecnológicas que le brinden información acerca de las rutas más cercana hacia un albergue seguro en caso de evacuación o plan de contingencia ante una erupción volcánica?

Tabla 5: Porcentaje para saber cuántas personas conocen aplicaciones similares

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	13%
NO	50	87%
TOTAL	58	100%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

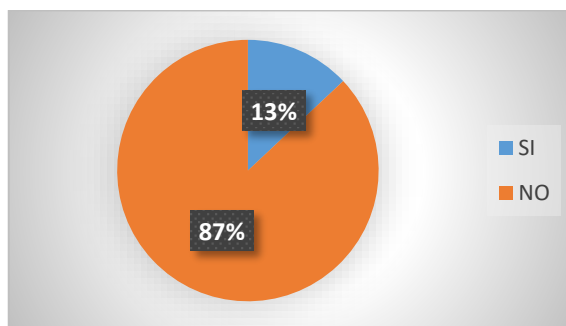


Gráfico 4: Resultados de la pregunta 3
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°4** se observa que el 87% de la población encuestada conoce de aplicaciones Tecnológicas que brinden información acerca de las rutas más cercanas hacia un albergue seguro en caso de evacuación, y el 13% no tiene conocimientos de estas aplicaciones.

Pregunta N°4:

¿Conoce usted todas las rutas de evacuación hacia los albergues seguros en caso de una posible erupción del volcán Cotopaxi?

Tabla 6: Porcentaje para saber cuántas personas conocen rutas de evacuación en caso de una erupción

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	8	13%
NO	30	52%
ALGUNAS	20	35%
TOTAL	58	100%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

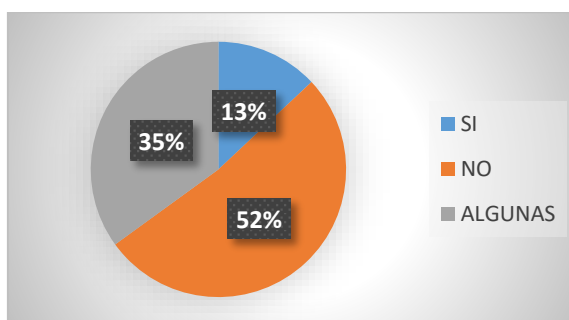


Gráfico 5: Resultados de la pregunta 4
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°5** se observa que el 52% de la población encuestada no conoce todas las rutas de evacuación hacia los albergues seguros en caso de una posible erupción del volcán Cotopaxi, el 13% conoce todas las rutas de evacuación hacia los albergues seguros, y el 35% conoce algunas rutas de evacuación hacia los albergues seguros en caso de una posible erupción del volcán Cotopaxi.

Pregunta N°5:

¿Considera usted importante la implementación de una aplicación móvil que permita centralizar información sobre el plan de contingencia y albergues seguros?

Tabla 7: Porcentaje para saber si la aplicación es factible

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	56	97%
NO	2	3%
TOTAL	58	100%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

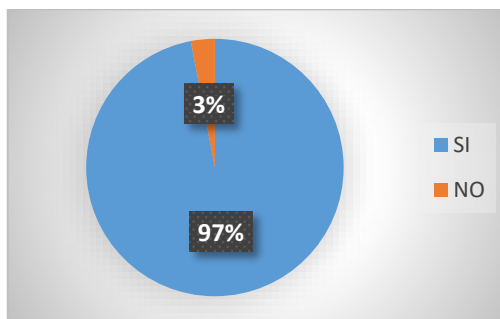


Gráfico 6: Resultados de la pregunta 5
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°6** se observa que el 97% de la población encuestada considera importante la implementación de una aplicación móvil que permita centralizar información sobre el plan de contingencia y albergues seguros en caso de una erupción del volcán Cotopaxi, y el 3% no conoce importante la implementación de una aplicación con estas características.

Pregunta N°6:

¿Considera usted importante acceder a las cámaras de seguridad para conocer el estado del volcán Cotopaxi en tiempo real?

Tabla 8: Porcentaje para saber si las personas accederían a cámaras en el volcán

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	46	79%
NO	12	21%
TOTAL	58	100%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

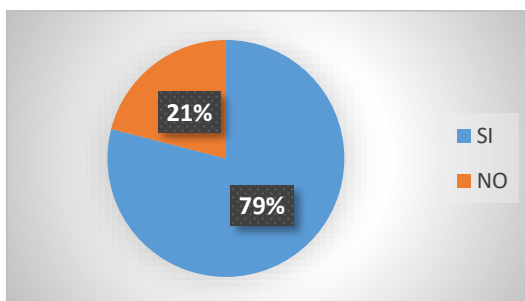


Gráfico 7: Resultados de la pregunta 6
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°7** se observa que el 79% de la población encuestada considera importante acceder a las cámaras de seguridad para conocer el estado del volcán Cotopaxi en tiempo real, y el 21% no considera importante acceder a las cámaras de seguridad para conocer el estado del volcán Cotopaxi.

Pregunta N°7:

¿Cree usted importante poder registrar y buscar personas desaparecidas durante y después de una erupción volcánica?

Tabla 9: Porcentaje para saber si es importante registrar y buscar personas desaparecidas

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	58	100%
NO	0	0%
TOTAL	58	100%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

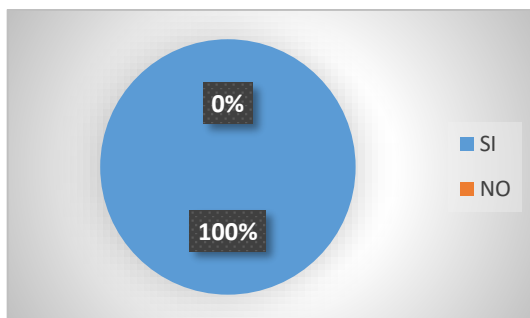


Gráfico 8: Resultados de la pregunta 7
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°8** se observa que el 79% de la población encuestada considera importante acceder a las cámaras de seguridad para conocer el estado del volcán Cotopaxi en tiempo real, y el 21% no considera importante acceder a las cámaras de seguridad para conocer el estado del volcán Cotopaxi.

Pregunta N°8:

¿Cree usted necesario agregar información sobre el plan de contingencia, para estar al tanto de cómo actuar antes, durante y después del suceso?

Tabla 10: Porcentaje para saber si es importante agregar información de un plan de contingencia

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	57	99%
NO	1	1%
TOTAL	58	100%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

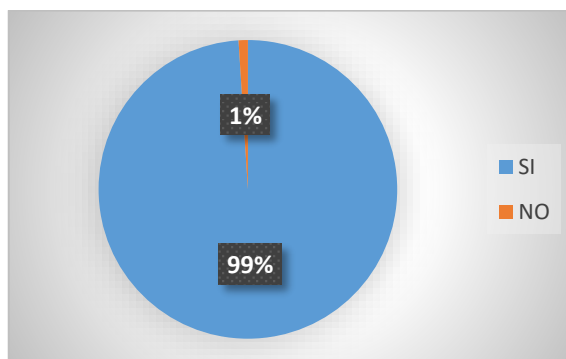


Gráfico 9: Resultados de la pregunta 8
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°9** se observa que el 59% de la población encuestada considera importante agregar información sobre el plan de contingencia, para estar al tanto de cómo actuar antes, durante y después del suceso, y el 1% no considera importante agregar información sobre el plan de contingencia, para estar al tanto de cómo actuar antes, durante y después del suceso.

Pregunta N°9:

¿Les gustaría establecer una comunicación directa con organismos de ayuda en caso de una erupción volcánica?

Tabla 11: Porcentaje para saber si es importante la comunicación directa con ayuda

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	55	95%
NO	3	5%
TOTAL	58	100%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

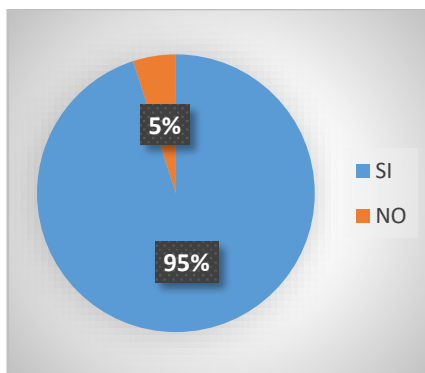


Gráfico 10: Resultados de la pregunta 9
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°10** se observa que el 95% de la población encuestada está de acuerdo en establecer una comunicación directa con organismos de ayuda en caso de una erupción volcánica, y el 5% no considera necesario esta funcionalidad.

Pregunta N°10:

¿Cree necesario tener acceso a información de la aplicación mencionada sin la necesidad de contar con servicio a internet?

Tabla 12: Porcentaje para conocer la necesidad de información sin internet

DETALLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	57	99%
NO	1	1%
TOTAL	58	100%

Fuente: Encuesta de Investigación
Elaborado por: Los investigadores

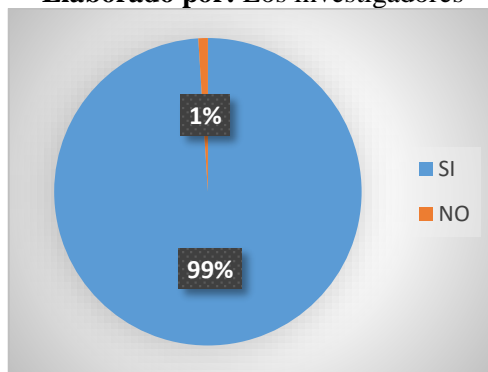


Gráfico 11: Resultados de la pregunta 10
Elaborado por: Los investigadores

Análisis e Interpretación:

De acuerdo al **Gráfico N°11** se observa que el 99% de la población encuestada está de acuerdo en contar con información sin necesidad de contar con internet, y el 1% no considera necesario esta funcionalidad.

5.2. Estructura del sistema se basa en dos entornos que son:

WEB: Este entorno tiene como objetivo administrar la información de cada albergue, parroquia y personas registradas como desaparecidas para brindar una información real. Se ha utilizado el lenguaje de programación php, con una base de datos en mysql y con un intercambio de datos (JSON), que servirá para enviar información de la base de datos a la aplicación Móvil.

MÓVIL: Este entorno tiene como objetivo trabajar con una programación en Android studio de forma online, es decir extraer información de la base de datos cuando se encuentre conectado al internet (web service) y de manera offline utilizando imágenes guardadas en la aplicación en caso de no contar con internet.

5.2.1. Diagrama de caso de uso general de la aplicación móvil y web

A continuación, en el **Gráfico N°12** se observa el diagrama de Caso de Uso Global para la aplicación Vulcano UTC. Se especifica la interconexión entre los dos módulos en la cual la aplicación web sirve para la administración de los albergues, parroquias y la información ingresada a la base de datos MySQL de las personas desaparecidas, la aplicación móvil en cambio recibe la información para su posterior visualización cuando tenga conexión a internet y sin conexión a internet trabajará estáticamente con imágenes en la aplicación.

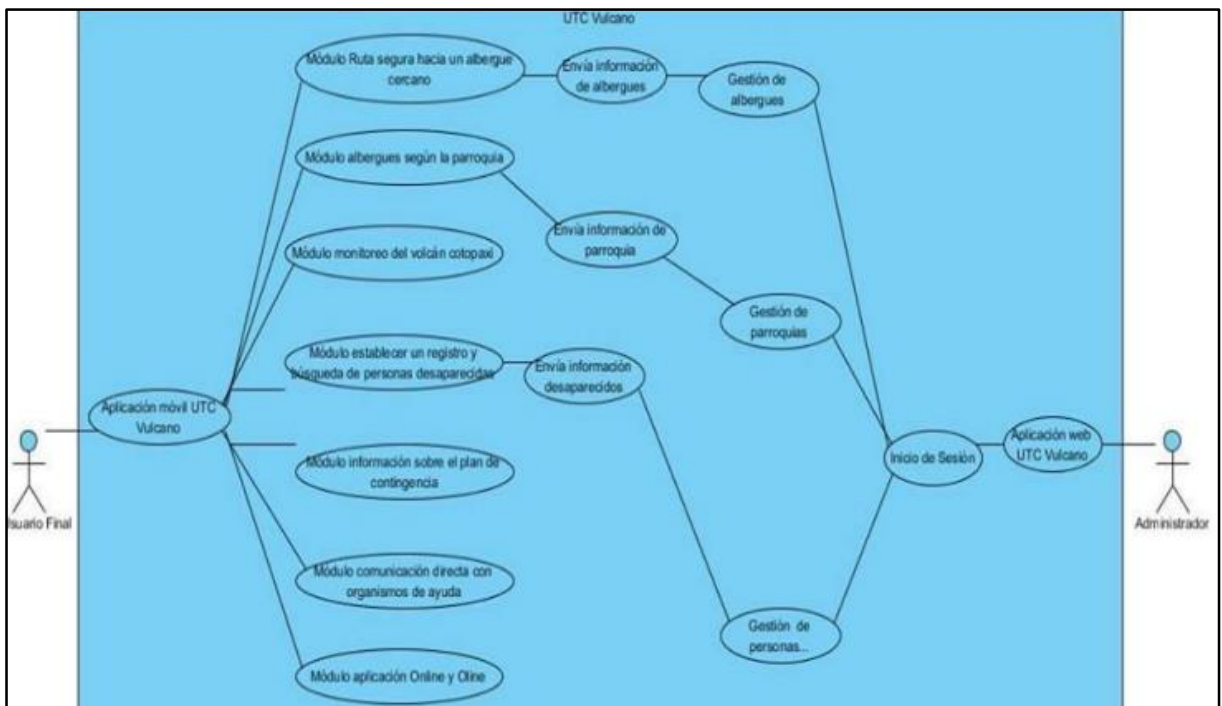


Gráfico 12: Diagrama de caso de uso general
Elaborado por: Los investigadores

5.2.2. Diagrama general de arquitectura

A continuación en el **Gráfico N°13** se visualiza el Diagrama general de Arquitectura mostrando el funcionamiento tanto en el sistema web creada en php para guardar la información de las personas desaparecidas y gestionar información de los albergues y parroquias, así también tenemos el sistema móvil creada en Android studio para el uso del usuario final en donde puede acceder a cada opción e interactuar con las mismas, también se puede ingresar información de personas desaparecidas para ser almacenada en una base de datos realizada en MySQL.

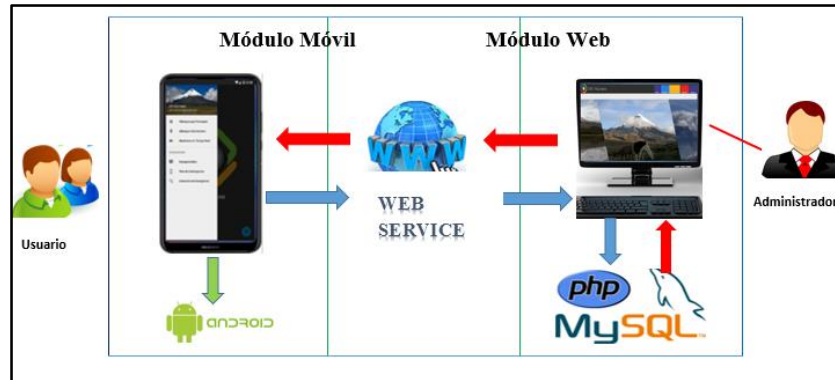


Gráfico 13: Diagrama general de Arquitectura
Elaborado por: Los investigadores

5.3. Aplicación móvil

Para el desarrollo de la aplicación móvil se utilizó la metodología Mobil-D con todas sus fases, y así proporcionamos solución a los objetivos planteados:

Fases de la metodología

El proceso de desarrollo de software de la metodología Mobile-d consta de 5 fases a continuación explicaremos cada uno:

5.3.1. Fase de exploración

En esta fase se planifica y se establece los conceptos básicos del proyecto. Aquí se define el alcance del proyecto, se establece los stakeholders (partes interesadas), se establece el entorno de trabajo y las funcionalidades del mismo.

A) Establecimiento del proyecto

Este sistema se basa en la creación de una aplicación móvil para dispositivos con sistema operativo Android haciendo el uso de herramientas de geolocalización, posicionamiento y servicios web que permitirán conocer información acerca del plan de contingencia a los habitantes del cantón Latacunga, quienes podrían resultar afectadas, sí ocurriera una erupción del volcán Cotopaxi. Esta aplicación facilitará al usuario a definir una ruta hacia un albergue cercano a través de su ubicación exacta, se podría obtener información del plan de contingencia para saber cómo actuar en ese momento, registrar, buscar a desaparecidos es otra funcionalidad que da realce a la aplicación móvil por su importancia. Además, observar en tiempo real el

estado del volcán y tener una comunicación directa con los organismos de ayuda y tener información de manera offline esto quiere decir sin necesidad de internet.

De acuerdo a la encuesta ejecutada se ha llegado a la conclusión que la mayoría de las personas cuentan con un teléfono inteligente por esto se ha visto más factible realizarlo en una plataforma móvil y en el sistema operativo Android ya que este sistema se ha vuelto muy popular en el mercado.

Con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento de la aplicación y así lograr un impacto positivo con los usuarios, se desarrolló una interfaz amigable, lo que la convierte en una herramienta de fácil manejo al momento de acceder a ella.

B) Establecimiento de las partes interesada “stakeholders”

- **Habitantes del cantón Latacunga:** Personas que residen en este Cantón ya que según estudios es el más afectado al momento de ocurrir una erupción del volcán Cotopaxi, por esto se tomó en cuenta al cantón Latacunga en conjunto con sus parroquias y así dar a conocer la aplicación con todas sus funcionalidades para que la utilicen ante un hecho de esta magnitud.
- **Departamento de seguridad ciudadana y gestión de riesgos del gobierno autónomo descentralizado municipal del cantón Latacunga:** Este departamento nos facilitó la información necesaria sobre los albergues estipulados dentro de cada parroquia, y así brindar una información segura y confiable.

C) Historias de Usuarios

A continuación detallaremos cada una de las historias de usuario con los requerimientos definidos por el departamento de seguridad ciudadana y gestión de riesgos en la aplicación móvil:

La **Tabla N°13** despliega la historia de usuario **HU01**, que corresponde a la historia Ingreso a la aplicación, donde el Usuario final de la aplicación móvil podrá ingresar a la aplicación y visualizar el menú principal. Los usuarios involucrados en esta historia son todos los usuarios que descarguen la aplicación móvil.

Tabla 13:Historia de usuario HU01

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU01	Usuario: Usuario final
Nombre historia:	Ingreso a la Aplicación
Prioridad: Media	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción: El usuario ingresa a la aplicación y puede visualizar el menú principal con todas las opciones a las cuales puede ingresar.	
Observaciones:	

Elaborado por: Grupo de Investigación.

La **Tabla N°14** despliega la historia de usuario **HU02**, que corresponde a la historia Visualizar ruta hacia el albergue más cercano, donde el Usuario final de la aplicación móvil podrá ingresar a la aplicación y visualiza la ruta hacia el albergue más cercano según la ubicación actual. Los usuarios involucrados en esta historia son todos los usuarios que descarguen la aplicación móvil.

Tabla 14: Historia de usuario HU02.

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU02	Usuario: Usuario final
Nombre historia:	Visualiza ruta hacia el albergue más cercano
Prioridad: Alta	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción: El usuario ingresa a la opción ruta más cercana y así visualiza el albergue más cercano con su ruta respectiva según su ubicación exacta.	
Observaciones:	

Elaborado por: Los integrantes de la investigación.

La **Tabla N°15** despliega la historia de usuario **HU03**, que corresponde a Albergue más cercano por parroquias, donde el Usuario final de la aplicación móvil podrá ingresar a la aplicación y visualiza la lista de las parroquias del cantón Latacunga y así visualizar todos los albergues dentro del cantón seleccionado. Los usuarios involucrados en esta historia son todos los usuarios.

Tabla 15: Historia de usuario HU03.

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU03	Usuario: Usuario final
Nombre historia:	Albergue más cercano por parroquias
Prioridad: Alta	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción:	El usuario ingresa a la opción albergues por parroquias y puede seleccionar una parroquia específica y así visualizar todos sus albergues individualmente.
Observaciones:	

Elaborado por: Los integrantes de la investigación.

La **Tabla N°16** despliega la historia de usuario **HU04**, que corresponde a Monitoreo del estado del volcán Cotopaxi mediante cámaras en tiempo real, donde el Usuario final de la aplicación móvil podrá ingresar a la aplicación seleccionar la opción monitoreo en tiempo real y visualiza el estado del volcán en ese momento. Los usuarios involucrados en esta historia son todos los usuarios que descarguen la aplicación móvil.

Tabla 16: Historia de usuario HU04.

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU04	Usuario: Usuario final
Nombre historia:	Monitoreo del estado del volcán Cotopaxi mediante cámaras en tiempo real.
Prioridad: Media	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción:	El usuario ingresa a la opción monitoreo y puede visualizar el estado del volcán Cotopaxi en tiempo real mediante cámaras ubicadas en puntos estratégicos.
Observaciones:	

Elaborado por: Los integrantes de la investigación.

La **Tabla N°17** despliega la historia de usuario **HU05**, que corresponde a Registro de personas desaparecidas, donde el Usuario final de la aplicación móvil podrá registrar a cualquier persona desaparecidas con tan solo llenar la información correspondiente. Los usuarios involucrados en esta historia son todos los usuarios que descarguen la aplicación móvil.

Tabla 17: Historia de usuario HU05.

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU05	Usuario: Usuario final
Nombre historia:	Registro de personas desaparecidas
Prioridad: Alta	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción: El usuario ingresa a la opción de desaparecidos y así puede registrar a una persona desaparecida llenando todos los campos solicitados para que el sistema ingrese la información para a continuación mostrar a todas las personas que ingresen a la aplicación.	
Observaciones:	

Elaborado por: Los integrantes de la investigación.

La **Tabla N°18** despliega la historia de usuario **HU06**, que corresponde a **Búsqueda de personas desaparecidas**, donde el Usuario final de la aplicación móvil podrá buscar según nombre, cedula o cualquier dato de una persona desaparecida. Los usuarios involucrados en esta historia son todos los usuarios que descarguen la aplicación móvil.

Tabla 18: Historia de usuario HU06.

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU06	Usuario: Usuario final
Nombre historia:	Búsqueda de personas desaparecidas
Prioridad: Alta	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción: El usuario ingresa a la opción desaparecidos y así puede buscar o visualizar a todas las personas ingresadas como desaparecidas.	
Observaciones:	

Elaborado por: Los integrantes de la investigación.

La **Tabla N°19** despliega la historia de usuario **HU07**, que corresponde al **Plan de contingencia**, donde el Usuario final de la aplicación móvil visualiza los tipos de alerta el kit de emergencia y otras cosas para saber cómo actuar ante una erupción volcánica. Los usuarios involucrados en esta historia son todos los usuarios que descarguen la aplicación móvil.

Tabla 19: Historia de usuario HU07.

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU07	Usuario: Usuario final
Nombre historia:	Plan de contingencia
Prioridad: Media	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción: El usuario ingresa a la opción desaparecidos y así puede buscar o visualizar a todas las personas ingresadas como desaparecidas.	
Observaciones:	

Elaborado por: Los integrantes de la investigación.

La **Tabla N°20** despliega la historia de usuario **HU08**, que corresponde a la historia Comunicación directa con organismos de ayuda, donde el Usuario final de la aplicación móvil visualiza los organismos de ayuda y poder tener una comunicación directa. Los usuarios involucrados en esta historia son todos los usuarios que descarguen la aplicación móvil.

Tabla 20: Historia de usuario HU08.

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU08	Usuario: Usuario final
Nombre historia:	Comunicación directa con organismos de ayuda
Prioridad: Alta	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción: El usuario ingresa a la opción plan de contingencia, puede elegir un organismo de ayuda y así obtener una comunicación directa con el mismo.	
Observaciones:	

Elaborado por: Los integrantes de la investigación.

La **Tabla N°21** despliega la historia de usuario **HU09**, que corresponde a la historia Aplicación online y offline, donde el Usuario final de la aplicación móvil tiene la opción de visualizar un archivo pdf con todos los albergues por parroquia, en caso de no contar con internet. Los usuarios involucrados en esta historia son todos los usuarios que descarguen la aplicación móvil.

Tabla 21: Historia de usuario HU09.

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU09	Usuario: Usuario final
Nombre historia:	Aplicación Online y Offline
Prioridad: Alta	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción: La aplicación debe trabajar con internet y sin internet, es decir extraer información de la base de datos cuando se encuentre conectado al internet (web service), y offline la cual utilizaría información que se encuentra en la aplicación. De esta manera visualizar la información de los albergues clasificados por parroquia.	
Observaciones:	

Elaborado por: Los integrantes de la investigación.

5.3.2. Fase de inicialización:

En esta fase se configura el proyecto identificando y preparando los recursos necesarios como sus requerimientos para facilitar el éxito de las siguientes fases del desarrollo. También se preparan todos los recursos tecnológicos, físicos y de comunicaciones para las actividades de producción.

A) Tabla de módulos dentro de la plataforma móvil

A continuación en la **Tabla N°22** se detallan los módulos dentro de la aplicación móvil con sus respectivos submódulos y su prioridad.

Tabla 22: Módulos para la aplicación móvil

N°	MÓDULOS	SUBMÓDULOS	PRIORIDAD
MÓDULO 1	Módulo Ruta segura hacia un albergue más cercano.	- Reconocimiento de ubicación actual -Visualización del albergue más cercano con su respectiva ruta	ALTA
MÓDULO 2	Módulo Albergues Según la parroquia	-Visualización de las parroquias del cantón Latacunga -Visualización de los albergues en cada parroquia -Visualización de la ruta hacia un albergue seleccionado por el usuario.	ALTA

MÓDULO 3	Módulo Monitoreo del estado del volcán Cotopaxi mediante cámaras en tiempo real.	-Visualización de las cámaras a seleccionar -Visualización de la actividad del volcán en tiempo real.	MEDIA
MÓDULO 4	Módulo Establecer un registro y búsqueda de las personas desaparecidas .	-Permitir completar la información pedida para registrar una persona desaparecida -Visualizar que la persona registrada conste en la lista de desaparecidos -Buscar una persona registrada como desaparecida por medio (nombre, apellido, cedula, albergue)	ALTA
MÓDULO 5	Moduló Información sobre el plan de contingencia.	-Visualizar como actuar antes durante y después de una erupción volcánica -Visualizar las cosas que se debería llevar si hubiera una erupción volcánica	MEDIA
MÓDULO 6	Moduló Comunicació n directa con organismos de ayuda	-Visualizar todos los organismos de ayuda -Realizar una comunicación directa desde la aplicación hacia el organismo seleccionado	ALTA
MÓDULO 7	Aplicación Online y Offline	-Visualizar un archivo Pdf con información de los albergues por parroquia, en caso de no contar con conexión a internet	MEDIA

Elaborado por: Grupo de Investigación.

B) Diagrama de caso de uso general para la aplicación móvil

En el **Gráfico N°14** se muestra el diagrama general para la aplicación móvil con los módulos establecidos que cumplirá el usuario final.

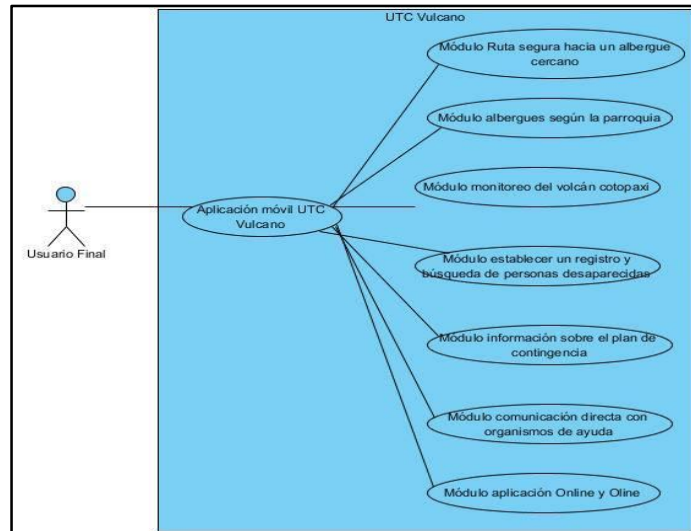


Gráfico 14: Casos de uso para la aplicación móvil
Elaborado por: Grupo de Investigación.

C) Diagrama de casos de uso individuales

Se detallan a continuación los diagramas de casos de uso recolectados por las historias de usuario para la aplicación móvil.

Diagrama de caso de uso del Módulo Uno (visualizar albergues según la parroquia)

En este módulo el usuario final puede acceder al **Módulo 1** Visualizar ruta al albergue más cercano según la ubicación actual en el sistema móvil, donde el usuario final puede ejecutar diversas opciones como ver el tiempo de recorrido hacia el albergue establecido, escuchar la guía hasta llegar al albergue y calcular la distancia exacta hacia el albergue seguro.

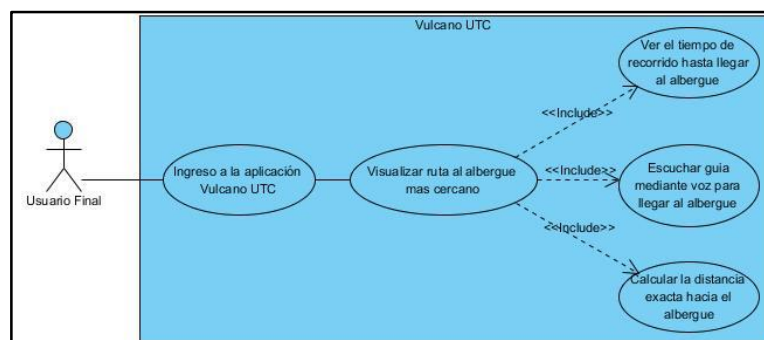


Gráfico 15: Diagrama de caso de uso Visualizar ruta al albergue más cercano
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del Módulo Dos (visualizar albergues según la parroquia)

En este módulo el usuario final puede acceder al **Módulo 2** Visualizar albergues según la parroquia en el sistema móvil, donde el usuario final puede seleccionar una parroquia específica del Cantón Latacunga y visualizar todos los albergues dispuestos en la parroquia seleccionada y así dirigirse a cualquiera que sea seleccionado.

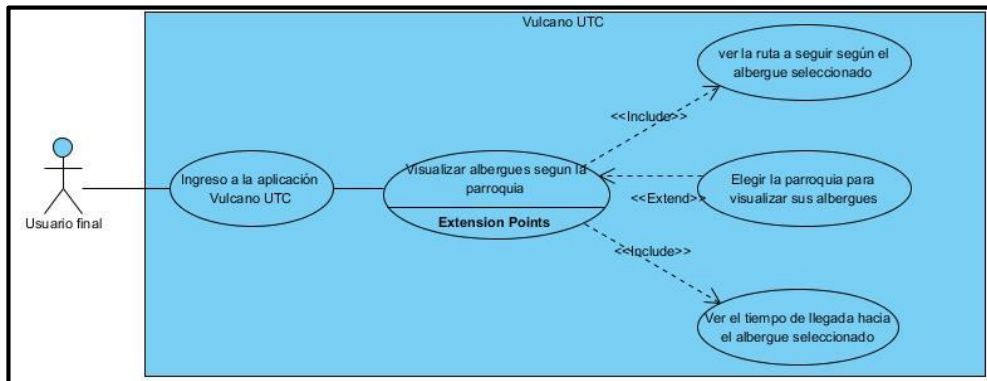


Gráfico 16: Diagrama de caso de uso Visualizar albergues según la parroquia
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del Módulo Tres (visualizar estado del volcán mediante cámaras)

En este módulo el usuario final puede acceder al **Módulo 3** Visualizar estado del volcán mediante cámaras en el sistema móvil, donde el usuario final puede seleccionar una cámara según su lugar de ubicación y así visualizar el estado del volcán Cotopaxi en tiempo real.

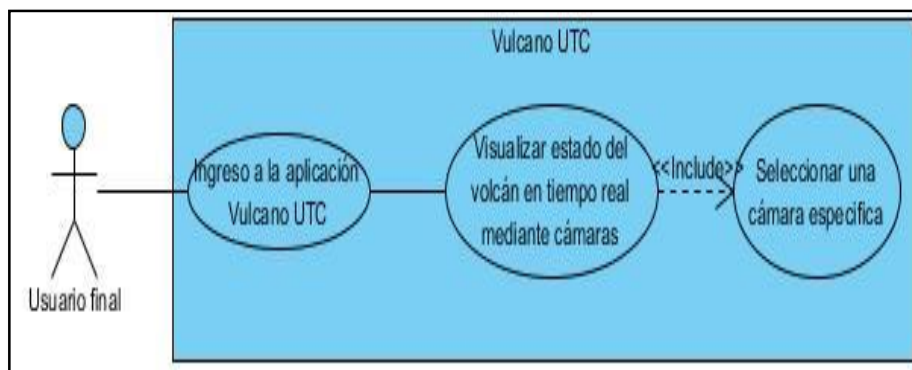


Gráfico 17: Diagrama de caso de uso Visualizar estado del volcán mediante cámaras
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del Submódulo 1 Módulo 4 Registro de personas desaparecidas

En este módulo el administrador puede acceder al **Módulo 4** Visualizar estado del volcán mediante cámaras en el sistema móvil, donde el usuario final puede seleccionar una cámara según su lugar de ubicación y así visualizar el estado del volcán Cotopaxi en tiempo real.

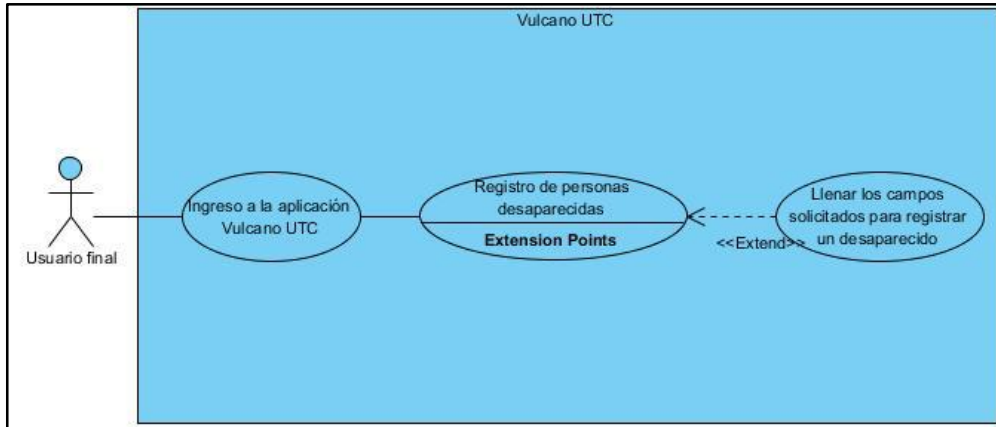


Gráfico 18: Diagrama de caso de uso Registro de personas desaparecidas
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del Submódulos 2 del Módulo Cuatro (buscar personas desaparecidas)

En este módulo el usuario final puede acceder a buscar personas registradas como desaparecidas en el sistema móvil, donde el usuario final puede ingresar una palabra clave como: nombre, cedula, apellido y se examinara lo datos relacionados para facilitar la búsqueda.

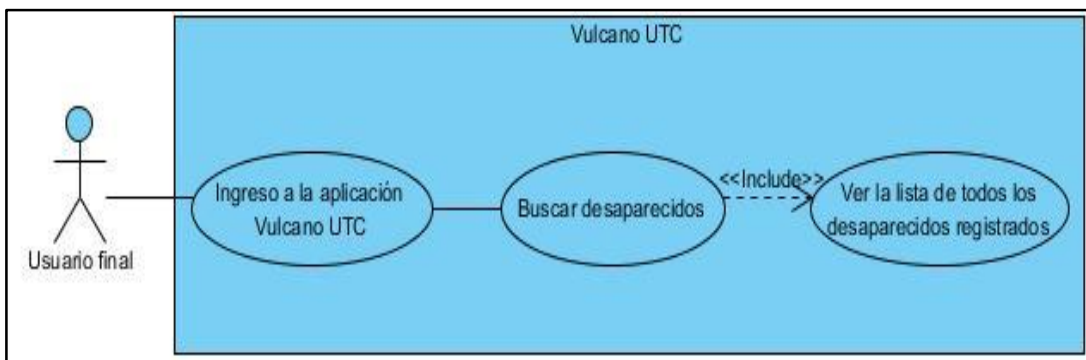


Gráfico 19: Diagrama de caso de uso buscar desaparecidos
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del Módulo Cinco (visualizar información sobre el plan de contingencia)

El **Módulo 5**, el usuario final puede acceder al módulo visualizar plan de contingencia en el sistema móvil, donde el usuario final puede ingresar a cualquier opción que ofrece el plan de contingencia como: Kit de emergencia, tipo de alertas, consejos de cómo actuar ante una erupción volcánica.

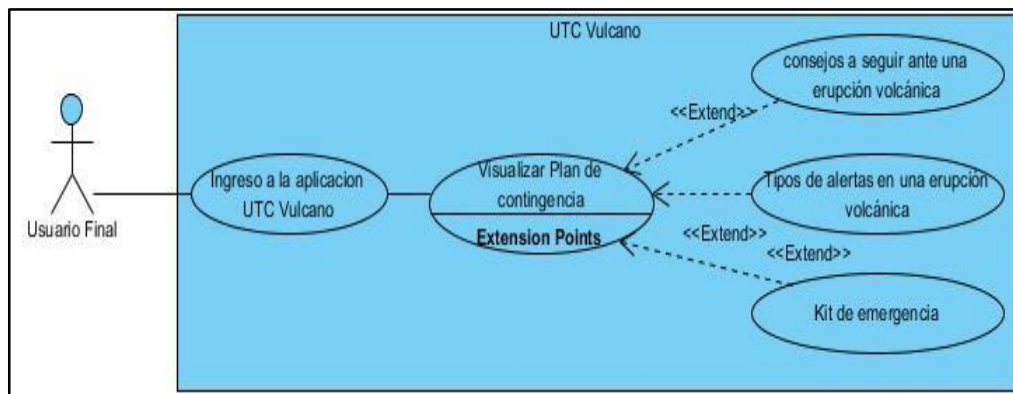


Gráfico 20: Diagrama de caso de uso Visualizar plan de contingencia
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del Módulo Seis (comunicación directa con organismos de ayuda)

El **Módulo 1** el usuario final puede acceder a una comunicación directa con un organismo de ayuda en el sistema móvil, donde el usuario final tiene la opción de seleccionar el organismo de ayuda con el cual quiere comunicarse directamente en caso de existir una emergencia.

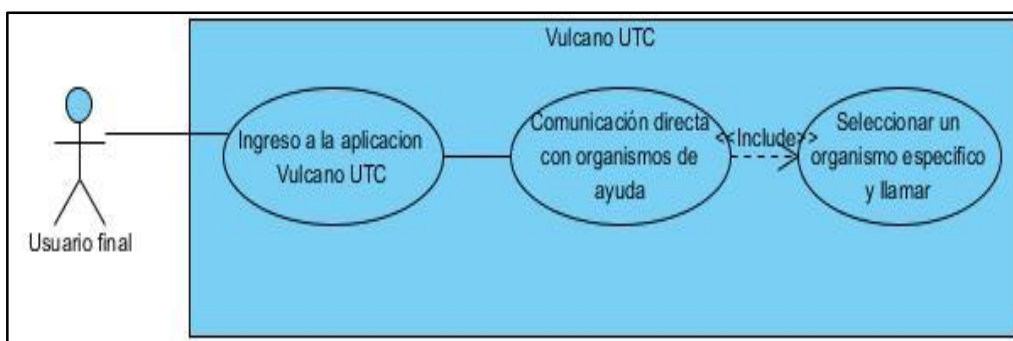


Gráfico 21: Diagrama de caso de uso Comunicación directa con organismos de ayuda
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del Módulo Siete (Aplicación online y offline)

El **Módulo 7** el usuario final puede acceder a información de los albergues por parroquia sin necesidad de contar con internet en el sistema móvil.

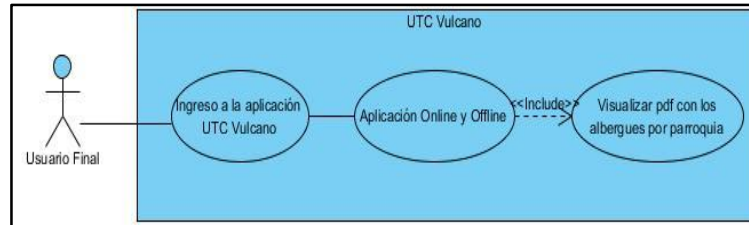


Gráfico 22: Diagrama de caso de uso Aplicación online y offline
Elaborado por: Los investigadores

D) Diagrama de Secuencia individuales.

Se detallan a continuación los diagramas de casos de uso recolectados por las historias de usuario para la aplicación móvil.

Diagrama de secuencia del módulo uno Visualizar ruta al albergue más cercano

A continuación tenemos el diagrama de secuencia del **Módulo 1** Visualizar ruta al albergue más cercano según la ubicación actual en el sistema móvil, observamos los pasos a seguir para visualizar el albergue más cercano a nuestra posición en ese momento conjuntamente con su ruta indicándonos el camino más corto para llegar al albergue de destino.

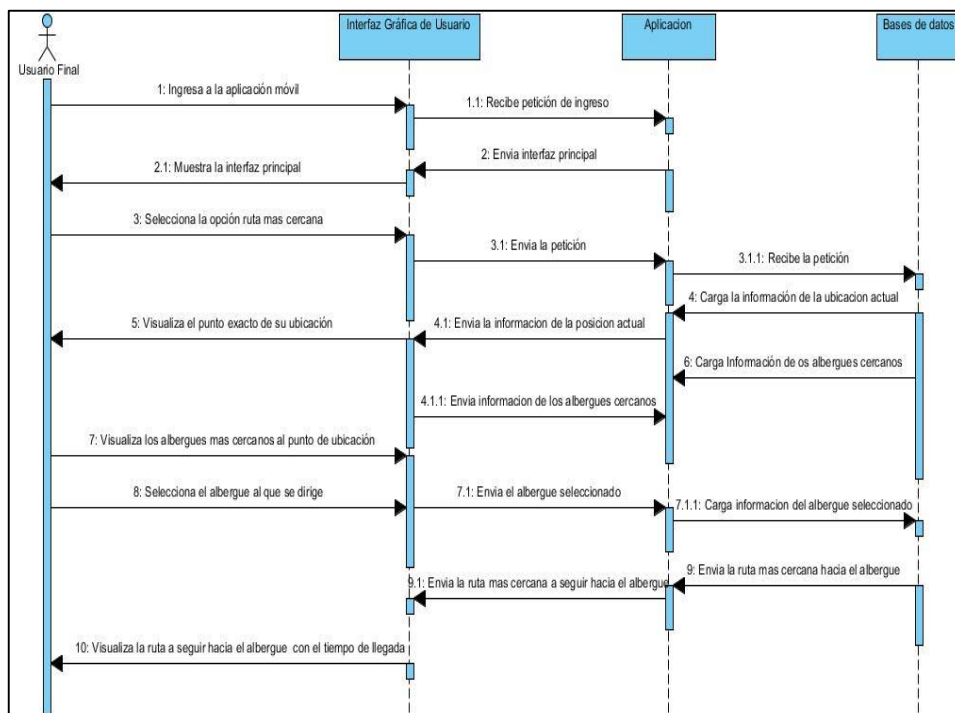


Gráfico 23: Diagrama de secuencia Visualizar ruta al albergue más cercano
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia del módulo dos Visualizar albergues según la parroquia

A continuación tenemos el diagrama de secuencia del **Módulo 2** Visualizar albergues según la parroquia en el sistema móvil, donde el usuario final puede seleccionar una parroquia específica del Cantón Latacunga y visualizar todos los albergues dispuestos en la parroquia seleccionada, también se tiene las opciones de ver la ruta más corta y el tiempo de llegada hacia el albergue seleccionado.

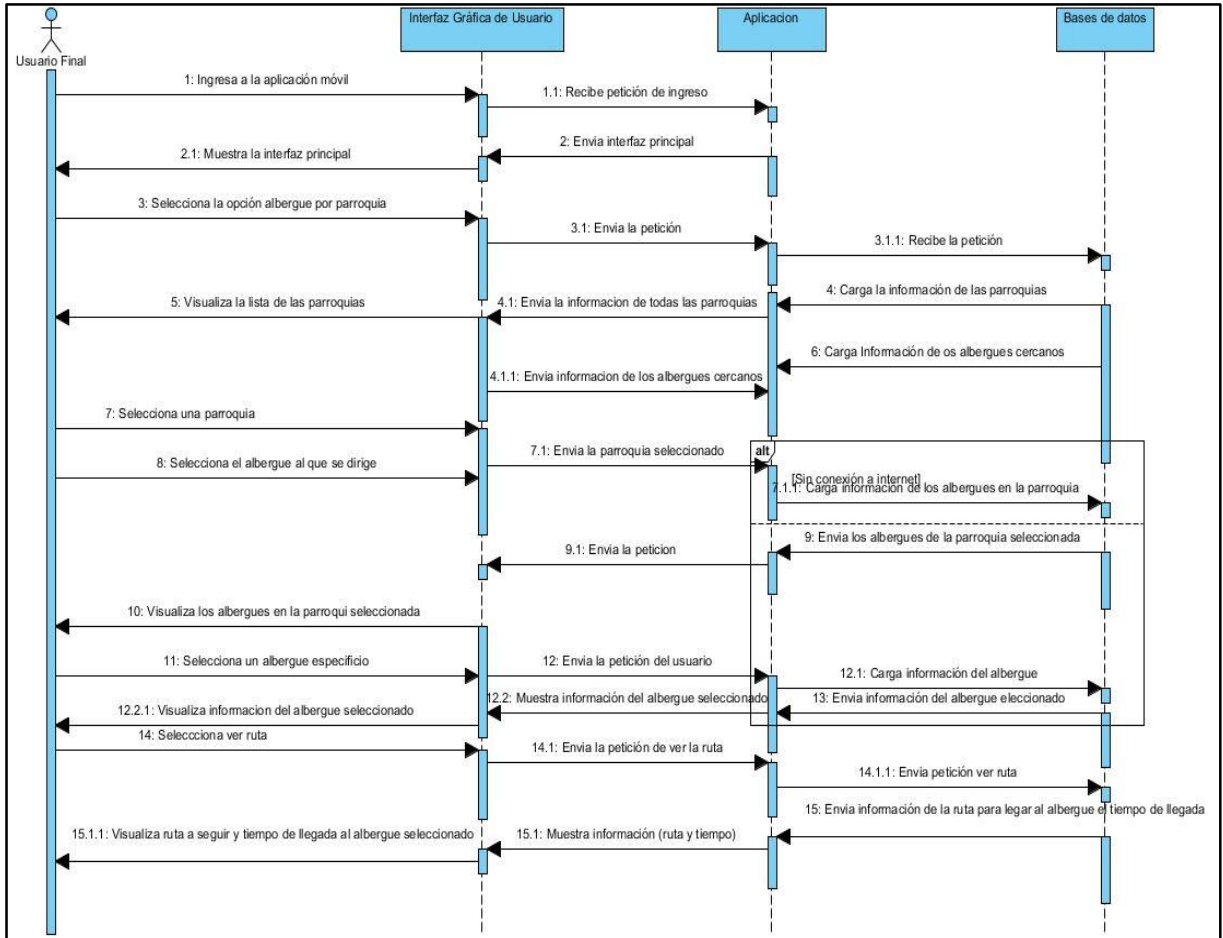


Gráfico 24: Diagrama de secuencia Visualizar albergues según la parroquia
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia del módulo tres Visualizar estado del volcán mediante cámaras

A continuación tenemos el diagrama de secuencia del **Módulo 3** Visualizar estado del volcán mediante cámaras en el sistema móvil, donde el usuario final puede ver los pasos a seguir para visualizar el estado del volcán Cotopaxi en tiempo real eligiendo la cámara según su ubicación.

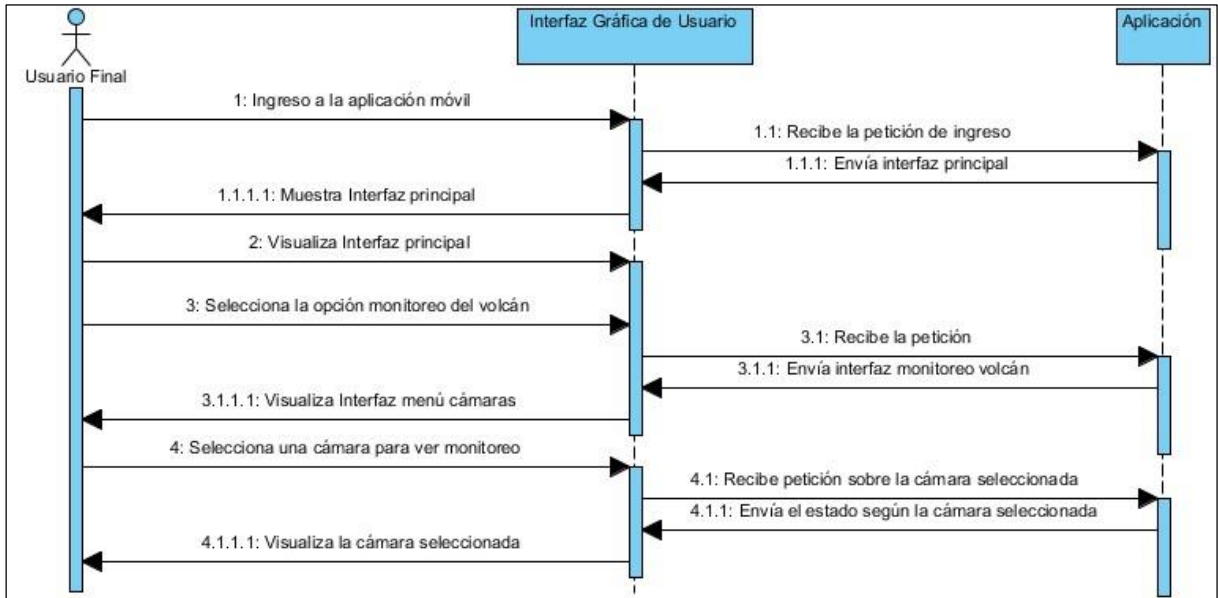


Gráfico 25: Diagrama de secuencia del módulo Visualizar estado del volcán mediante cámaras

Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia del submódulos 1 del Módulo Cuatro correspondiente Registro de personas desaparecidas

A continuación tenemos el diagrama de secuencia del módulo Registro de personas desaparecidas en el sistema móvil, donde el usuario final puede ver los pasos a seguir para registrar una persona desaparecida con tan solo llenar los campos solicitados consecuentemente.

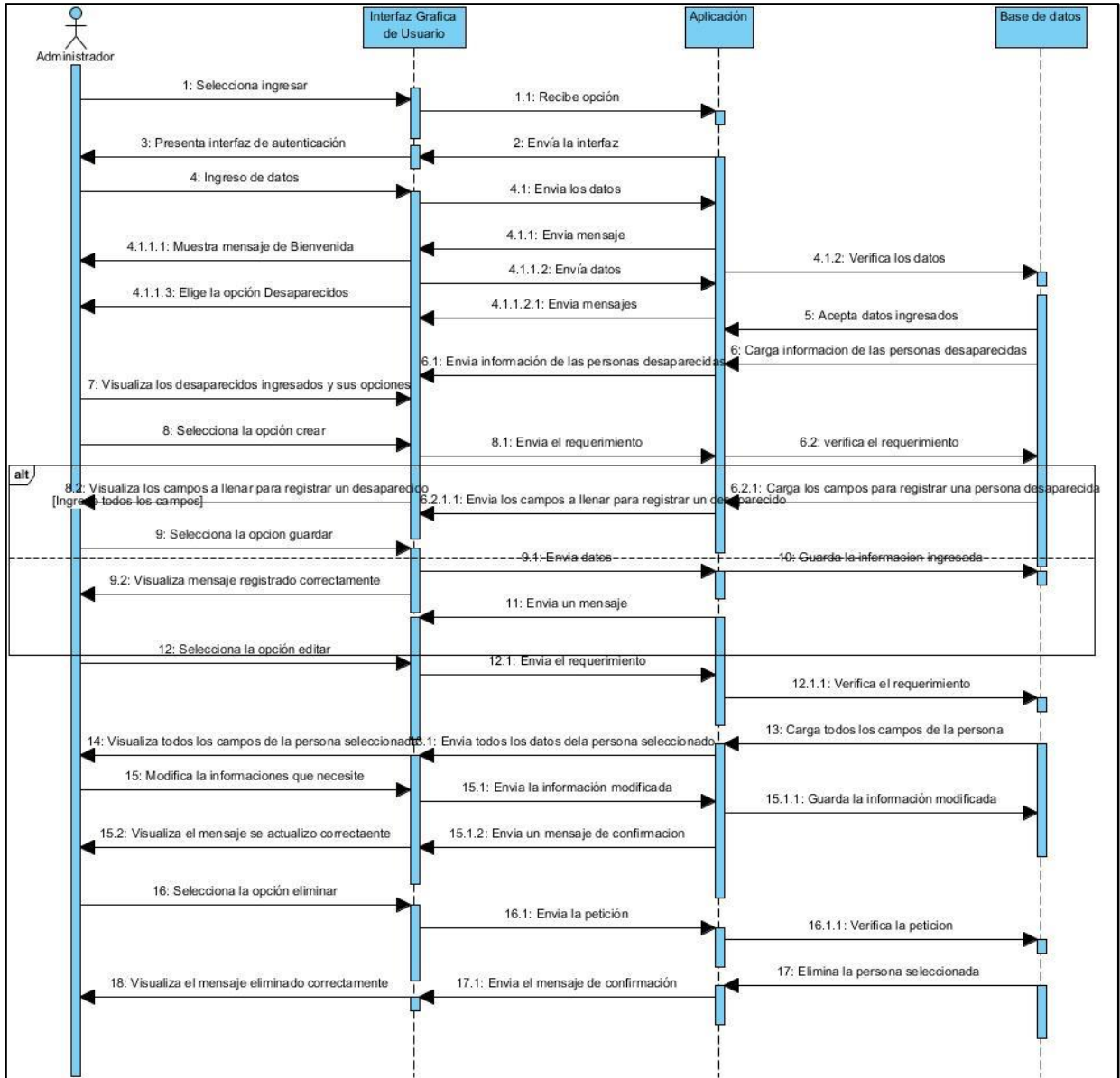


Gráfico 26: Diagrama de secuencia del módulo Registro de personas desaparecidas
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia del submódulos Buscar personas desaparecidas

A continuación tenemos el diagrama de secuencia de búsqueda de personas desaparecidas en el sistema móvil, donde se visualiza las fases que el usuario realiza para buscar una persona registrada como desaparecida.

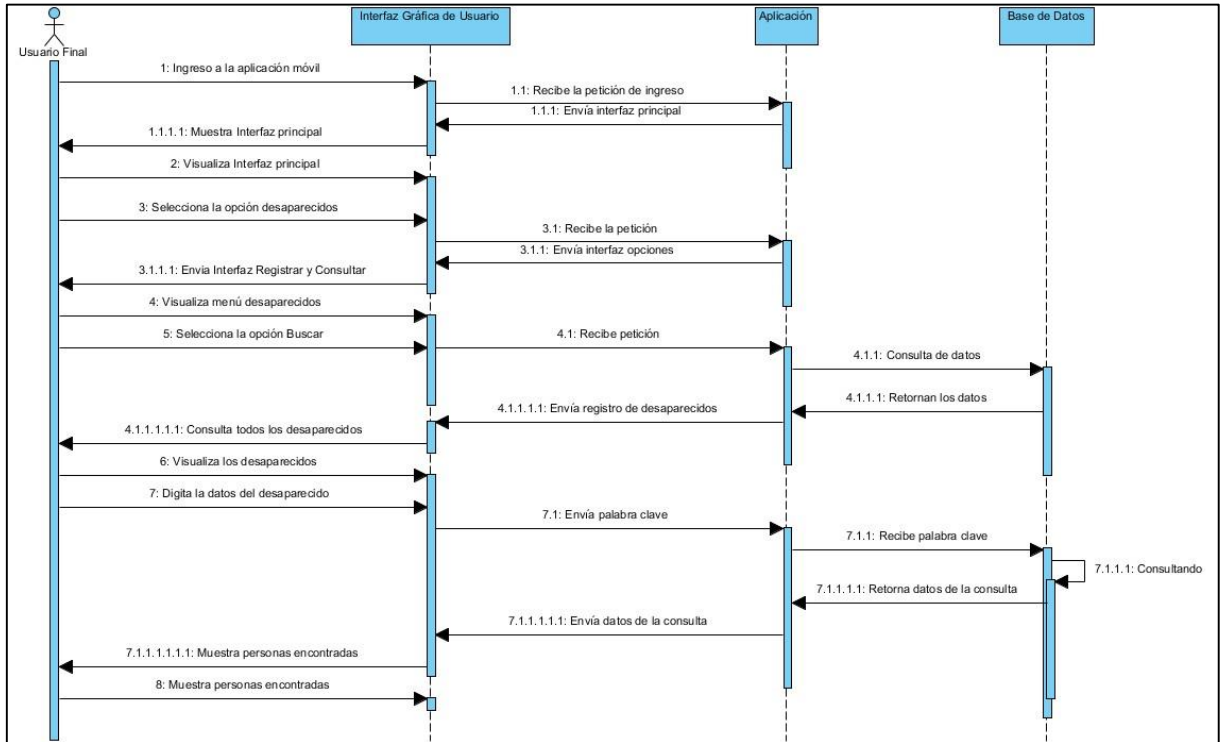


Gráfico 27: Diagrama de secuencia de la búsqueda de personas desaparecidas
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia del módulo Plan de contingencia

A continuación tenemos el diagrama de secuencia del módulo Plan de contingencia dentro de la plataforma móvil por medio del usuario final, observamos los pasos a seguir y las condiciones que tiene esta funcionalidad.

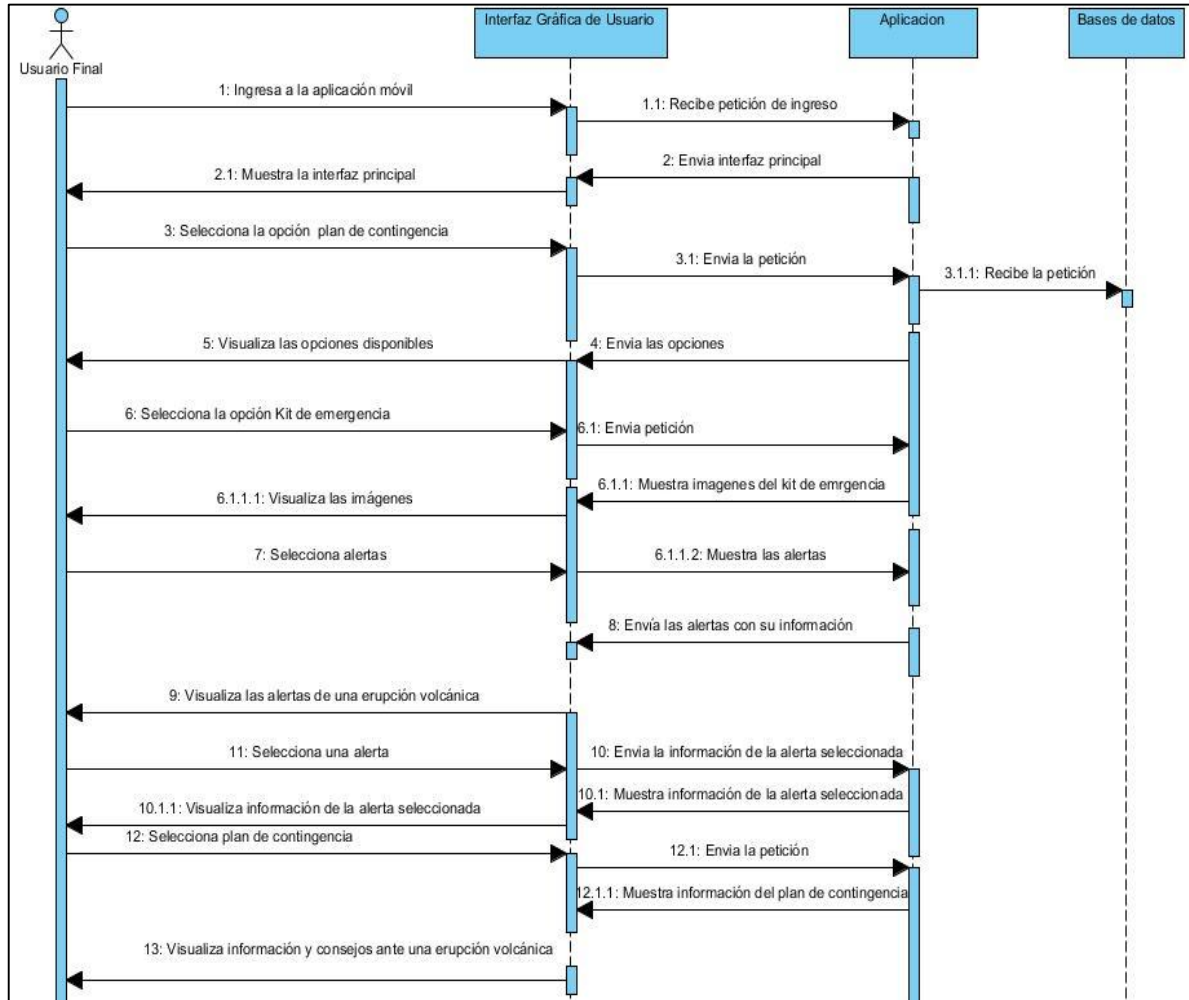


Gráfico 28: Diagrama de caso de uso Visualizar plan de contingencia

Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia de comunicación directa con un organismo de ayuda

A continuación tenemos el diagrama de secuencia de comunicación directa con un organismo de ayuda dentro de la plataforma móvil por medio del usuario final, observamos los pasos a seguir y las condiciones que tiene esta funcionalidad.

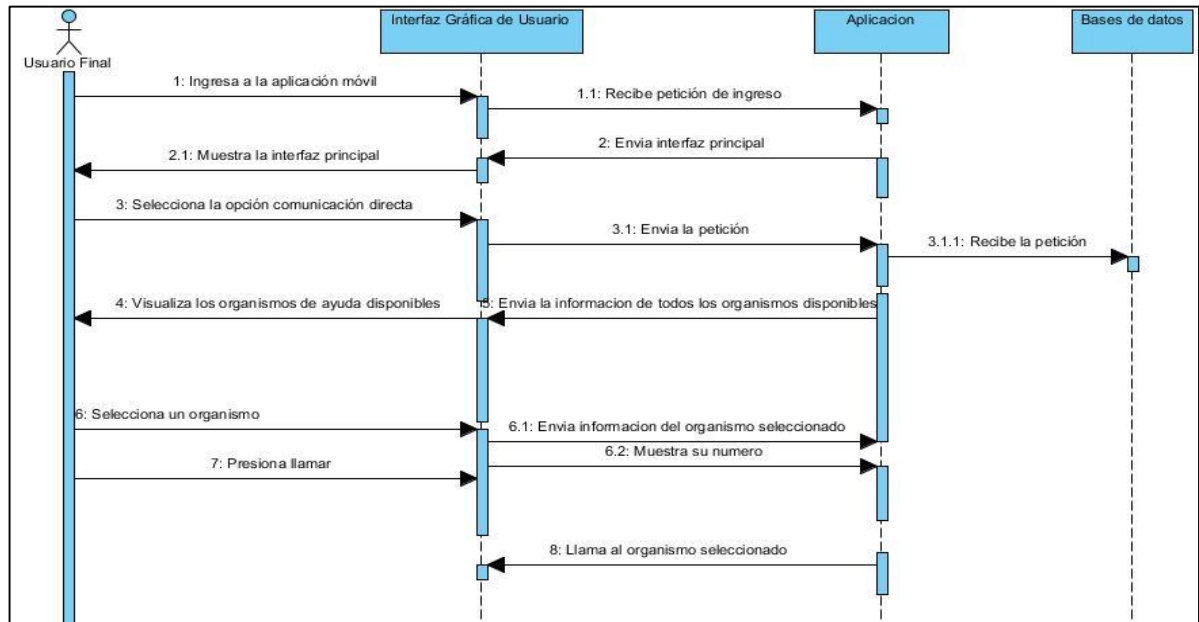


Gráfico 29: Diagrama de caso de uso Comunicación directa con organismos de ayuda
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia de aplicación online y offline

A continuación tenemos el diagrama de secuencia de una aplicación online y offline dentro de la plataforma móvil por medio del usuario final, observamos los pasos a seguir y las condiciones que tiene esta funcionalidad.

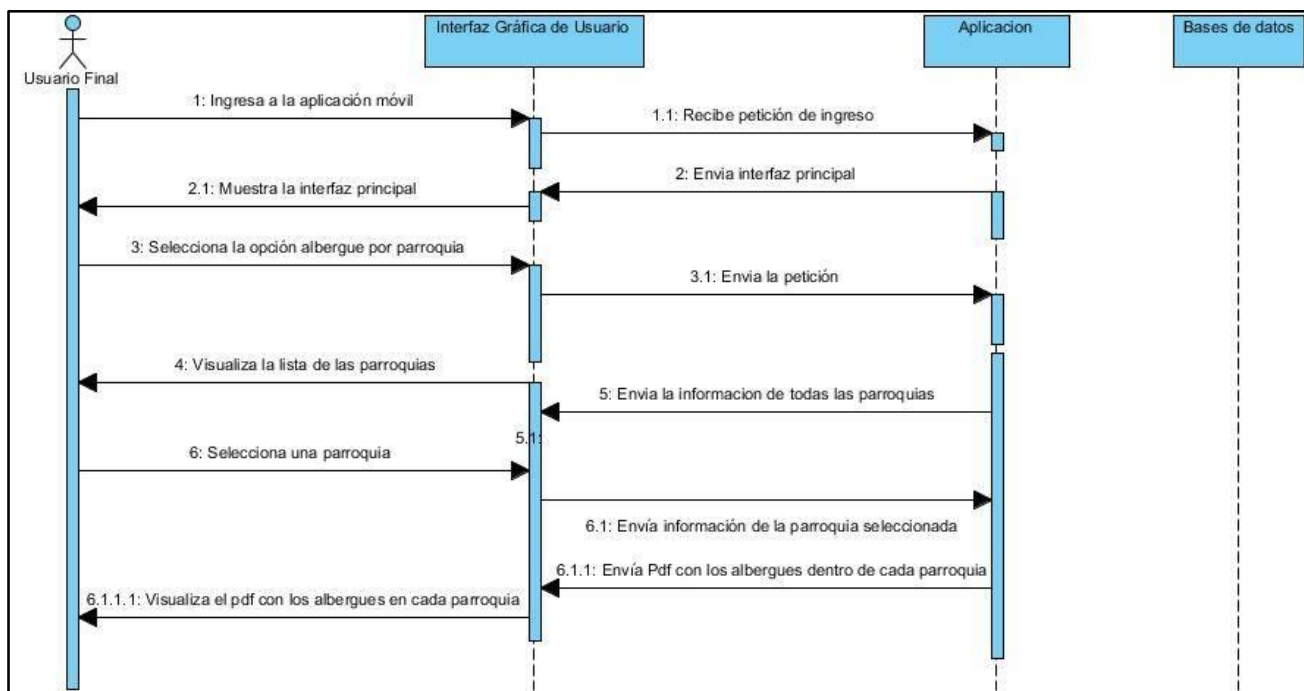


Gráfico 30: Diagrama de caso de uso Aplicación online y offline
Elaborado por: Los investigadores

E) Establecimiento de las Limitaciones de la aplicación móvil.

- La aplicación móvil solo puede ser ejecutada en el sistema operativo Android.
- Para visualizar el albergue más cercano se necesita activar la opción de ubicación en el dispositivo móvil.

F) Dependencias

Para entender de mejor manera este término dependencias hace referencia a las necesidades para que el software pueda ser manipulado correctamente.

- Para el correcto funcionamiento de la aplicación, los usuarios deben tener conocimientos básicos del uso del sistema operativo Android.
- Las interfaces de la aplicación móvil es realizada completamente en lenguaje español.
- Los datos que se muestran en la aplicación fueron tomados directamente del Departamento de seguridad ciudadana y gestión de riegos del Gobierno Autónomo Descentralizado

Municipal del Cantón Latacunga para brindar a los usuarios datos confiables y actualizados.

5.3.3. Fase de producción:

En esta fase se tiene como propósito implementar cada funcionalidad requerida en la aplicación especificando el lenguaje de programación a utilizar con interfaces sencillas que el usuario pueda manipular sin dificultades.

En esta etapa se implementó los módulos con sus submódulos establecidos en la **Tabla N°22** con el objetivo de tener un ambiente de desarrollo adecuado, se utilizó las siguientes herramientas para la ejecución de la aplicación Móvil:

A) Codificación

Con el objetivo de tener un ambiente de desarrollo adecuado, se utilizó las siguientes herramientas:

- **Android Studio:** Android Studio es el entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles con un sistema operativo Android.
- **Php:** Acrónimo recursivo en inglés de PHP: Hypertext Preprocessor, es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido.
- **MySQL:** Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos de código abierto más popular del mundo y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

B) Interfaces de la aplicación móvil según los módulos establecidos

En el **Gráfico N°31** visualizamos la Interfaz del **Módulo Uno** correspondiente Ruta al albergue más cercana dentro de la plataforma móvil donde el usuario final puede visualizar su ubicación exacta con su descripción y el albergue más cercano a su posición.

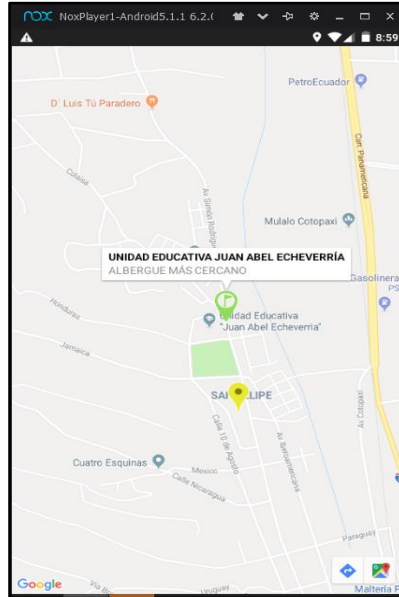


Gráfico 31: Interfaz del Módulo Uno Visualizar ruta al albergue más cercano
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°32** visualizamos la Interfaz de la funcionalidad visualizar el tiempo de llegada según la ruta dentro del **Módulo uno**.

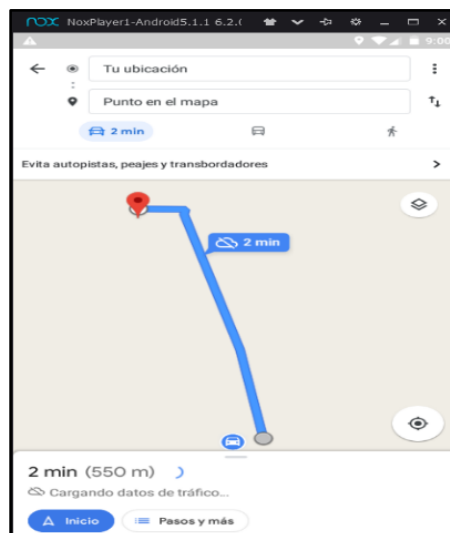


Gráfico 32: Interfaz Visualizar ruta cercana al albergue y el tiempo en llegar
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°33** visualizamos la Interfaz de la funcionalidad recorrido hacia el albergue correspondiente al **Módulo uno**.

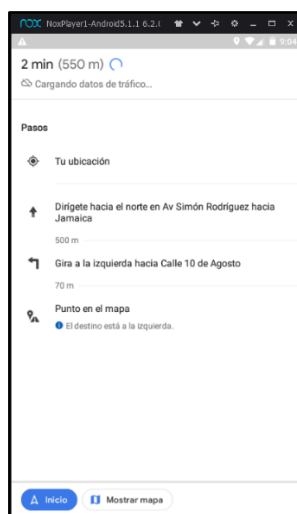


Gráfico 33: Interfaz funcionalidad recorrido hacia el albergue
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°34** visualizamos la Interfaz del **Módulo Dos** correspondiente a la visualización de la lista de las parroquias del cantón Latacunga.

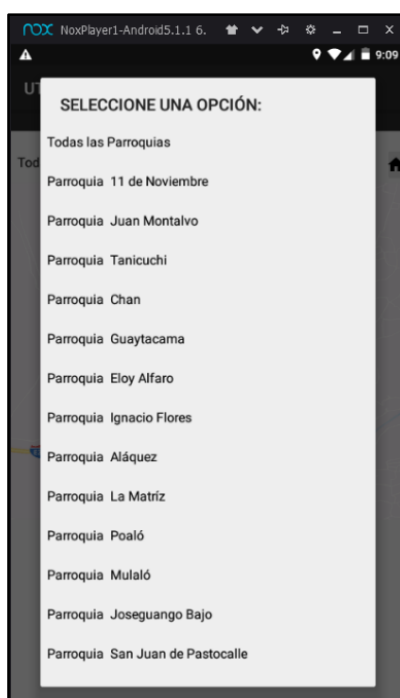


Gráfico 34: Visualización de la lista de las parroquias del cantón Latacunga
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°35** visualizamos la funcionalidad visualizar todos los albergues correspondientes todas la parroquias del cantón Latacunga medio de un marker que los señala, esta funcionalidad correspondiente al **Módulo dos**.

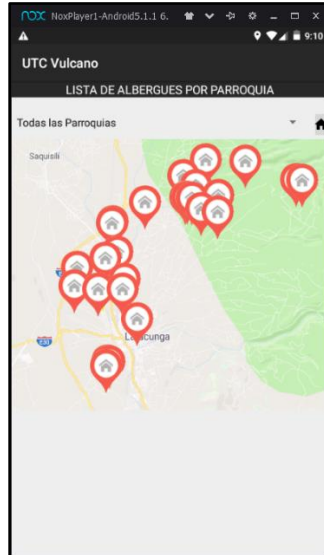


Gráfico 35: Interfaz Visualizar todos los albergues correspondientes a todas las parroquias del Cantón Latacunga

Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°36** visualizamos todos los albergues de una parroquia específica, seleccionada por el usuario, correspondiente al **Módulo dos**.

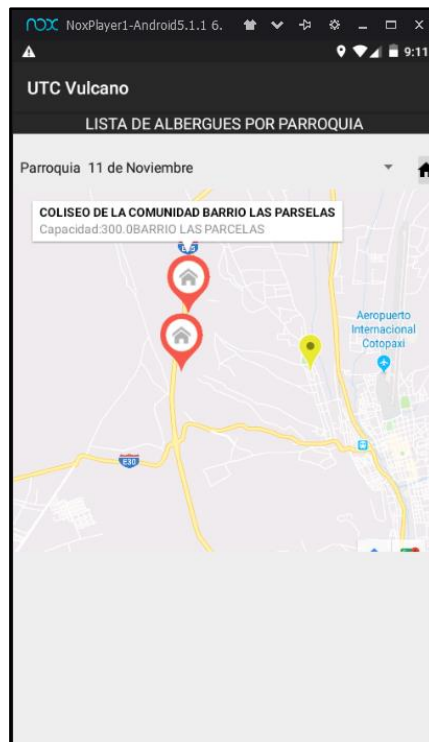


Gráfico 36: Visualizamos todos los albergues de una parroquia específica, seleccionada por el usuario

Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°37** visualizamos la ruta y el tiempo de llegada hacia el albergue seleccionado dentro de una parroquia específica.

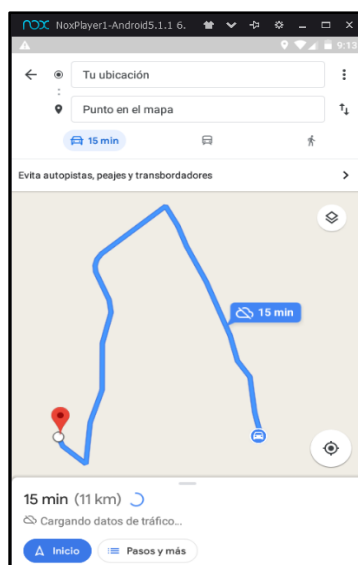


Gráfico 37: visualizamos la ruta y el tiempo de llegada hacia el albergue seleccionado dentro de una parroquia específica.

Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°37** visualizamos la Interfaz del **Módulo Tres** donde el usuario final puede visualizar el estado del volcán seleccionando la ubicación de la cámara.



Gráfico 38: Interfaz del módulo tres para visualizar el estado del volcán mediante cámaras

Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°39** visualizamos las imágenes enviadas mediante las cámaras del Instituto Geográfico Nacional para conocer el estado del volcán.



Gráfico 39: Interfaz de visualización de las imágenes enviadas
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°40** visualizamos la Interfaz del **Módulo Cuatro** sobre el registro y búsqueda de personas desaparecidas, donde el usuario elige la opción que necesite.



Gráfico 40: Interfaz de Visualización de las opciones principales
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°41** visualizamos la Interfaz donde el usuario puede realizar un registro de una persona desaparecida.

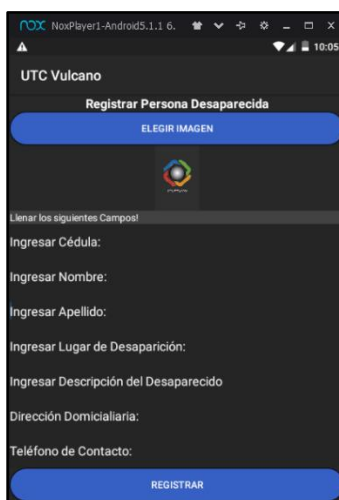


Gráfico 41: Interfaz para realizar un registro de una persona desaparecida.
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°42** visualizamos la Interfaz donde el usuario puede buscar una persona específica dentro de la lista de personas registradas como desaparecidas, además el usuario puede contactarse de manera directa o través de un comentario con la persona que registro dicha información.



Gráfico 42: Interfaz para buscar una persona registrada como desaparecida
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°43** visualizamos la Interfaz donde el usuario puede observar la lista de todas las personas registradas como desaparecidas.

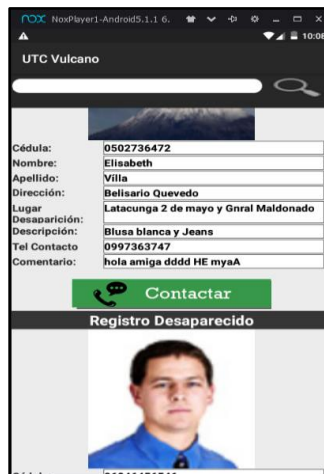


Gráfico 43: Interfaz de la lista de todas las personas desaparecidas
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°44** visualizamos la Interfaz del **Módulo Quinto**, donde encontramos un menú de opciones.



Gráfico 44: Interfaz del menú de opciones dentro del
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°45** visualizamos la Interfaz donde el usuario tendrá acceso a información de cómo actuar antes, durante y después de ocurrir una erupción volcánica.

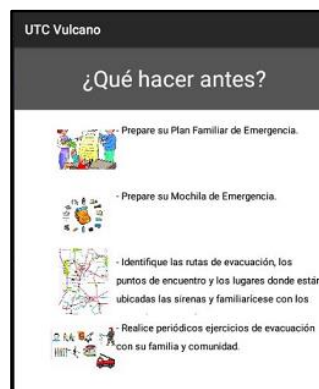


Gráfico 45: Visualizamos la Interfaz con información importante
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°46** visualizamos la Interfaz donde el usuario visualiza un menú de opciones para las alertas de prevención en una erupción volcánica.



Gráfico 46: visualizamos la Interfaz de un menú de opciones para las alertas.
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°47** visualizamos la Interfaz donde el usuario visualiza un kit de emergencia, y así estar al corriente sobre que llevar en caso de emergencia



Gráfico 47: Interfaz donde se visualiza un Kit de emergencia
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°48** visualizamos la Interfaz del **Módulo Seis** donde el usuario final puede elegir un organismo y tener una comunicación directa.

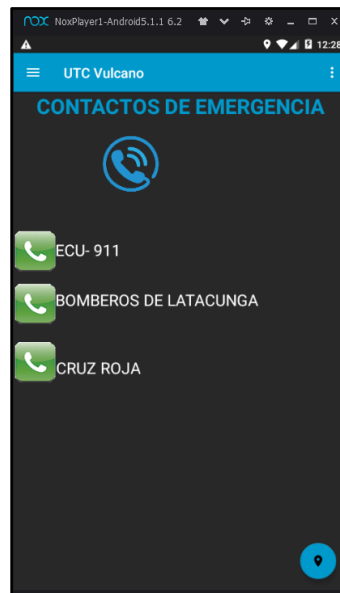


Gráfico 48: Interfaz del módulo Comunicación directa
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°49** visualizamos la Interfaz del **Módulo Siete** correspondiente a tener una aplicación online y offline, donde el usuario final puede visualizar una lista de parroquias del cantón Latacunga, selecciona uno y visualiza los albergues en cada parroquia sin la necesidad de una conexión a internet.

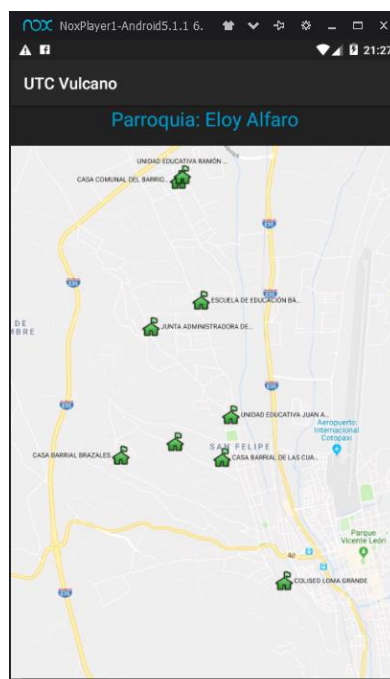


Gráfico 49: Interfaz de aplicación offline
Elaborado por: Los investigadores

5.3.4. Fase Validación de la aplicación

A) Pruebas del sistema:

En esta fase se comprueba que el producto funcione correctamente, con las funcionalidades requeridas, si existen errores se los corrige.

Pruebas de módulos

Para las pruebas de estos módulos se aplica las pruebas de rendimiento ya que es una técnica usada en el diseño de iteraciones centrado en el usuario para evaluar un producto o aplicación mediante pruebas con los usuarios teniendo como resultado información directa de cómo los usuarios reales utilizan la aplicación, en el **Gráfico N° 50** se muestra el flujo de procesos de prueba, en la cual se lo realizo por cada submódulos de forma individual.

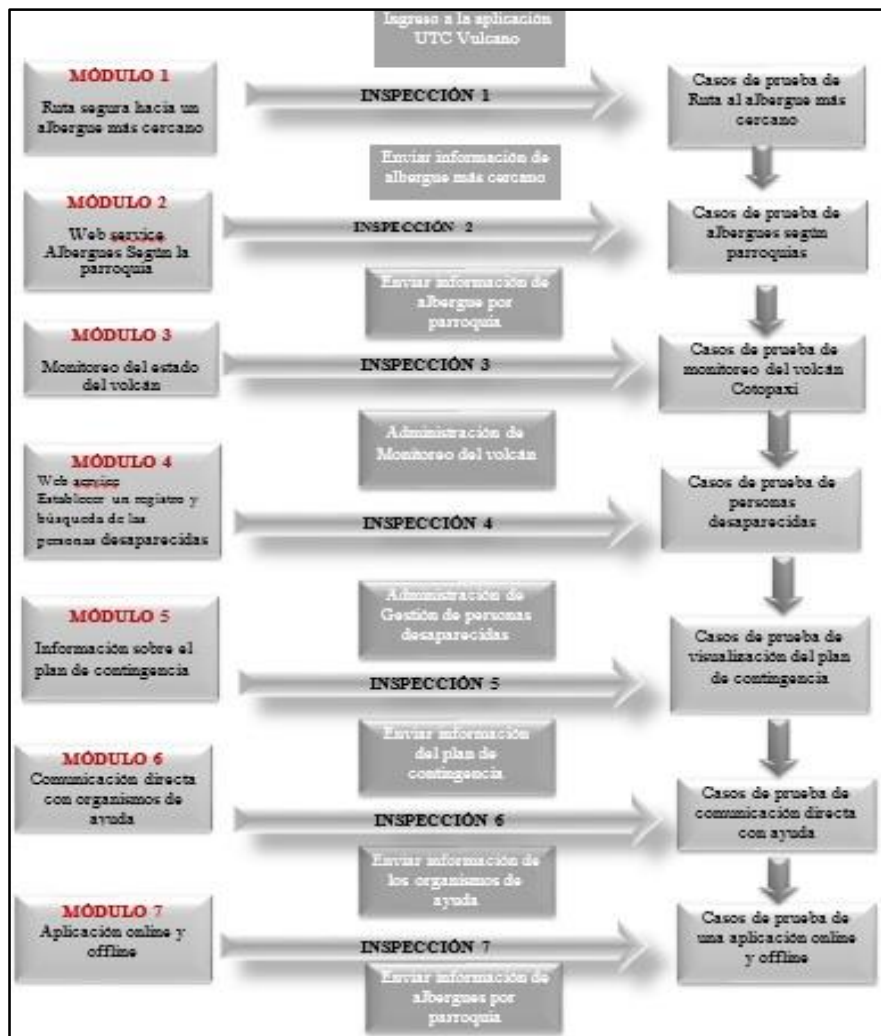


Gráfico 50: Diagrama general de pruebas en la plataforma móvil
Elaborado por: Los investigadores

Según la tabla de pruebas generales realizadas en el **Gráfico N°50** a continuación se muestra las pruebas individuales para la aplicación móvil.

A continuación visualizamos el caso de prueba del **Módulo Uno** especificando el albergue más cercano a la ubicación del usuario.

Tabla 23: Prueba N°1. Albergue más cercano a la ubicación actual

Prueba N°1	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	Comprobar que la aplicación muestre la ubicación exacta del usuario en ese momento, con su respectivo albergue más cercano.
Modulo	# 1
Pasos	-Ingresar a la aplicación UTC Vulcano -Seleccionar la Opción ruta más cercana -Activar la opción de ubicación en el móvil -Visualizar lugar donde se encuentra el usuario -Visualizar el albergue más cercano
Resultado esperado	La aplicación muestra la ubicación exacta del usuario
Defectos y observaciones encontradas	La aplicación no muestra el nombre exacto del albergue más cercano
Evaluación de la prueba	Corregido y aprobado

Elaborado por: Los investigadores

A continuación visualizamos el caso de prueba del **Módulo Dos** especificando los albergues según una parroquia seleccionada por el usuario.

Tabla 24: Prueba N°2. Albergues según las parroquias

Prueba N°2	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	Comprobar que la aplicación muestre los albergues según una parroquia
Modulo	# 2
Pasos	-Ingresar a la aplicación UTC Vulcano -Seleccionar Albergue por parroquias

	-seleccionar la opción parroquias -Visualizar la lista de parroquias del cantón Latacunga -Seleccionar la parroquia -Visualizar los albergues de la parroquia seleccionada por el usuario con su respectiva ruta
Resultado esperado	La aplicación muestra los albergues y su respectiva ruta en cada parroquia
Defectos y observaciones encontradas	No se visualiza todas las parroquias del cantón Latacunga Faltas Ortográficas
Evaluación de la prueba	Corregido y aprobado

Elaborado por: Los investigadores

A continuación visualizamos el caso de prueba del **Módulo Tres** mostrando las imágenes del estado del volcán mediante cámaras.

Tabla 25: Prueba N°3. Cámaras para ver el estado del volcán Cotopaxi

Prueba N°3	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	• Comprobar que la aplicación muestre las cámaras a seleccionar y ver el estado en tiempo real del volcán Cotopaxi
Modulo	# 3
Pasos	-Ingresar a la aplicación UTC Vulcano -Seleccionar Monitoreo en tiempo real -Seleccionar la cámara que desee el usuario -Visualizar el estado en tiempo real del volcán Cotopaxi -Aumentar o minimizar la imagen
Resultado esperado	La aplicación muestra el estado del volcán Cotopaxi según la ubicación de la cámara
Defectos y observaciones encontradas	Mantenimiento de las cámaras por parte del Instituto Geofísico

Evaluación de la prueba	Aprobado
--------------------------------	----------

Elaborado por: Los investigadores

A continuación visualizamos el caso de prueba del **sub módulo 1** correspondiente a registro de una persona desaparecida dentro del **Módulo Cuatro**.

Tabla 26: Prueba N°4. Información para registrar una persona desaparecida

Prueba N°4	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar que la aplicación permita llenar la información solicitada para registrar una persona desaparecida
Modulo	Sub módulo 1 del Módulo 4
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> -Ingresar a la aplicación UTC Vulcano -Seleccionar la opción Desaparecidos -Visualiza los campos solicitados para registrar una persona como desaparecida -Llena los campos solicitados
Resultado esperado	La aplicación permite ingresar información en los campos solicitados con sus validaciones necesarias
Defectos y observaciones encontradas	Validación de las tildes
Evaluación de la prueba	Corregido y aprobado

Elaborado por: Los investigadores

A continuación visualizamos el caso de prueba del **sub módulo 2** correspondiente a la visualización de una persona desaparecida en la lista de desaparecidos dentro del **Módulo Cuatro**.

Tabla 27: Prueba N°5. Información para registrar una persona desaparecida

Prueba N°5	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	Comprobar que la aplicación permita que la persona registrada conste en la lista de desaparecidos
Modulo	Submódulo 2 del Módulo 4
Pasos	-Ingresar a la aplicación UTC Vulcano -Seleccionar la opción Desaparecidos -Visualiza los campos solicitados para registrar una persona como desaparecida -Llena los campos solicitados -Presiona el botón guardar
Resultado esperado	La aplicación muestra el mensaje del registro realizado de la persona desaparecida
Defectos y observaciones encontradas	Ninguna
Evaluación de la prueba	Aprobado

Elaborado por: Los investigadores

A continuación visualizamos el caso de prueba del **sub módulo 3** correspondiente a la Búsqueda de una persona desaparecida en la lista de desaparecidos dentro del **Módulo Cuatro**.

Tabla 28: Prueba N°6. Búsqueda de una persona desaparecida

Prueba N°6	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar que la aplicación busque una persona registrada como desaparecida por diversos parámetros
Modulo	Submódulo 3 del Módulo 4
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> -Ingresar a la aplicación UTC Vulcano -Seleccionar la opción Desaparecidos -Selecciona la opción buscar -visualiza la lista de los desaparecidos registrados -Ingresa el nombre, apellido, número de cédula o el nombre del albergue para solicitar la búsqueda.
Resultado esperado	La aplicación muestra la persona solicitada según la información ingresada
Defectos y observaciones encontradas	Falta la búsqueda por apellido de la persona
Evaluación de la prueba	Corregido y aprobado

Elaborado por: Los investigadores

A continuación visualizamos el caso de prueba del **Módulo Cinco** mostrando información sobre un plan de contingencia ante una erupción volcánica.

Tabla 29: Prueba N°7. Plan de contingencia

Prueba N°7	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> Comprobar que la aplicación muestre recomendaciones de cómo actuar antes durante y después de una erupción volcánica, un kit de emergencia y tipos de alertas.
Modulo	# 5
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> -Ingresar a la aplicación UTC Vulcano -Seleccionar la opción Plan de contingencia -Selecciona la opción kit de emergencia -visualiza lo que debemos llevar en caso de una erupción -Selecciona alertas -Visualiza los tipos de alertas en una erupción volcánica
Resultado esperado	La aplicación muestra información que ayuda a la persona a saber cómo actuar ante una erupción.
Defectos y observaciones encontradas	Falta de alertas
Evaluación de la prueba	Corregido y aprobado

Elaborado por: Los investigadores

A continuación visualizamos el caso de prueba del **Módulo Seis** permitiendo tener una comunicación directa con organismos de ayuda.

Tabla 30: Prueba N°8. Plan de contingencia

Prueba N°8	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que la aplicación permita tener una comunicación directa con organismos de ayuda
Modulo	Módulo 6
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> -Ingresar a la aplicación UTC Vulcano -Seleccionar la opción Comunicación Directa -Selecciona al organismo de ayuda -visualiza la llamada realizada directamente
Resultado esperado	La aplicación permite tener una comunicación directa con organismos de ayuda
Defectos y observaciones encontradas	Ninguna
Evaluación de la prueba	Aprobado

Elaborado por: Los investigadores

A continuación visualizamos el caso de prueba del **Módulo Siete** permitiendo trabajar de manera online y offline dentro de la aplicación.

Tabla 31: Prueba N°8. Aplicación online y offline

Prueba N°9	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar que la aplicación permita visualizar los albergues por parroquia sin necesidad de internet
Modulo	# 7
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> -Ingresar a la aplicación UTC Vulcano -Seleccionar la opción Albergues por parroquia -Seleccionar una parroquia -Seleccionar la opción Descargar PDF -Visualizar todos los albergues existentes dentro de la parroquia seleccionada
Resultado esperado	La aplicación permite tener acceso a los archivos Pdf con información de albergues según una parroquia
Defectos y observaciones encontradas	Falta de Nombre del albergue
Evaluación de la prueba	Corregido y Aprobado

Elaborado por: Los investigadores

5.4. Aplicación web

Para el desarrollo de la plataforma web se utilizará el modelo Iterativo Incremental con todas sus fases y así dar solución a los objetivos planteados:

Fases del modelo

El proceso de desarrollo de software del modelo Iterativo Incremental cuenta con 4 fases, a continuación detallaremos cada uno:

5.4.1 Fase de Análisis

En esta fase se planifica y se establece los conceptos básicos del proyecto. Se describe el comportamiento esperado del software y su interacción con los usuarios.

A) Establecimiento del proyecto

El presente sistema se basa en la creación de una aplicación web para garantizar la veracidad de la información que el usuario visualizará en la aplicación móvil ya que las dos aplicaciones interactúan mediante un web service, con el propósito de tener un administrador que pueda actualizar la información periódicamente y así ofrecer la información oportuna a los beneficiarios.

B) Historias de Usuarios

A continuación detallaremos cada una de las historias de usuario con los requerimientos definidos por el departamento de seguridad ciudadana y gestión de riesgos en la aplicación web:

En la **Tabla N°32** despliega la historia de usuario **HU01**, que corresponde a la historia autenticación donde el administrador ingresará a la página web y tendrá una opción donde deberá autenticarse para ingresar a la página con el rol de administrador, Los usuarios involucrados en esta historia son únicamente el administrador.

Tabla 32: Historia de usuario HU01

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU01	Usuario: Administrador
Nombre historia:	Autenticación
Prioridad: Alta	
Programador responsable:	Atupaña Jorge, Fajardo Mercedes
Descripción: El administrador debe ingresar a la página UTC Vulcano e ir a la opción ingresar colocar su usuario y contraseña para así ingresar a los privilegios como administrador	
Observaciones:	

Elaborado por: Grupo de Investigación

La **Tabla N°33** despliega la historia de usuario **HU02**, que corresponde a la historia Gestionar Parroquias donde el administrador de la página web podrá visualizar, agregar, modificar y Eliminar las parroquias que el usuario visualizara. Los usuarios involucrados en esta historia son únicamente el administrador.

Tabla 33: Historia de usuario HU02

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU02	Usuario: Administrador
Nombre historia:	Gestionar Parroquias
Prioridad: Alta	
Programador responsable: Mercedes	Atupaña Jorge, Fajardo
Descripción: El administrador tiene la opción de crear, actualizar, visualizar y eliminar albergues llenando todos los campos necesarios para cada opción.	
Observaciones:	

Elaborado por: Grupo de Investigación.

La **Tabla N°34** despliega la historia de usuario **HU03**, que corresponde a la historia Gestionar Albergues donde el administrador de la página web podrá visualizar, agregar, modificar y Eliminar los albergues que el usuario visualizara. Los usuarios involucrados en esta historia son únicamente el administrador.

Tabla 34: Historia de usuario HU03

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU03	Usuario: Administrador
Nombre historia:	Gestionar Albergues
Prioridad: Alta	
Programador responsable: Mercedes	Atupaña Jorge, Fajardo
Descripción: El administrador tiene la opción de crear, actualizar, visualizar y eliminar albergues llenando todos los campos necesarios para cada opción.	
Observaciones:	

Elaborado por: Grupo de Investigación.

La **Tabla N°35** despliega la historia de usuario **HU04**, que corresponde a la historia Gestionar Desaparecidos, donde el administrador de la aplicación móvil podrá visualizar, agregar, modificar y busca la información de las personas desaparecidas. Los usuarios involucrados en esta historia son únicamente el administrador.

Tabla 35: Historia de usuario HU04.

HISTORIA DEL USUARIO	
Numero: HU04	Usuario: Administrador
Nombre historia:	Gestionar desaparecidos
Prioridad: Alta	
Programador responsable: Mercedes	Atupaña Jorge, Fajardo
Descripción: El administrador tiene la opción de visualizar y eliminar la información de las personas desaparecidas que ingresen los usuarios mediante la plataforma móvil.	
Observaciones:	

Elaborado por: Grupo de Investigación.

C) Tabla de Módulos en la plataforma web

A continuación en la **Tabla N°36** se detallan los módulos dentro de la aplicación web con sus respectivos submódulos y su prioridad.

Tabla 36: Módulos para la plataforma web

N°	MÓDULOS	SUBMÓDULOS	PRIORIDAD
MÓDULO 1	Autenticación	<ul style="list-style-type: none"> Validación de usuario y contraseña para el ingreso como administrador 	ALTA
MÓDULO 2	Gestión de Parroquias	<ul style="list-style-type: none"> Crear nueva parroquia dentro del cantón Latacunga Modificar información de las parroquias ingresadas Eliminar una parroquia ingresada Visualizar lista de parroquias ingresadas en la aplicación 	ALTA

MÓDULO 3	Gestión de Albergues	<ul style="list-style-type: none"> • Crear nuevo albergue seguro dentro de una parroquia del cantón Latacunga • Modificar información de los albergues ingresados • Eliminar un albergue ingresado • Visualizar lista de albergues ingresados 	ALTA
MÓDULO 4	Gestión de personas registradas como desaparecidas	<ul style="list-style-type: none"> • Crear nuevo registro de una persona desaparecida • Modificar información de las personas registradas como desaparecidas • Eliminar una persona registrada como desaparecida • Visualizar lista de personas registradas como desaparecidas 	ALTA

Elaborado por: Grupo de Investigación.

5.4.2 Fase de Diseño:

En el diseño generalmente se realiza en base a diagramas que permitan describir las interacciones entre las entidades y su secuenciado, por esto a continuación visualizamos los diagramas de cada módulo dentro de la plataforma web.

A) Diagrama de caso de uso general para la aplicación web

En el **Gráfico N°51** se muestra el diagrama general para la aplicación web con los módulos establecidos que cumplirá el administrador.

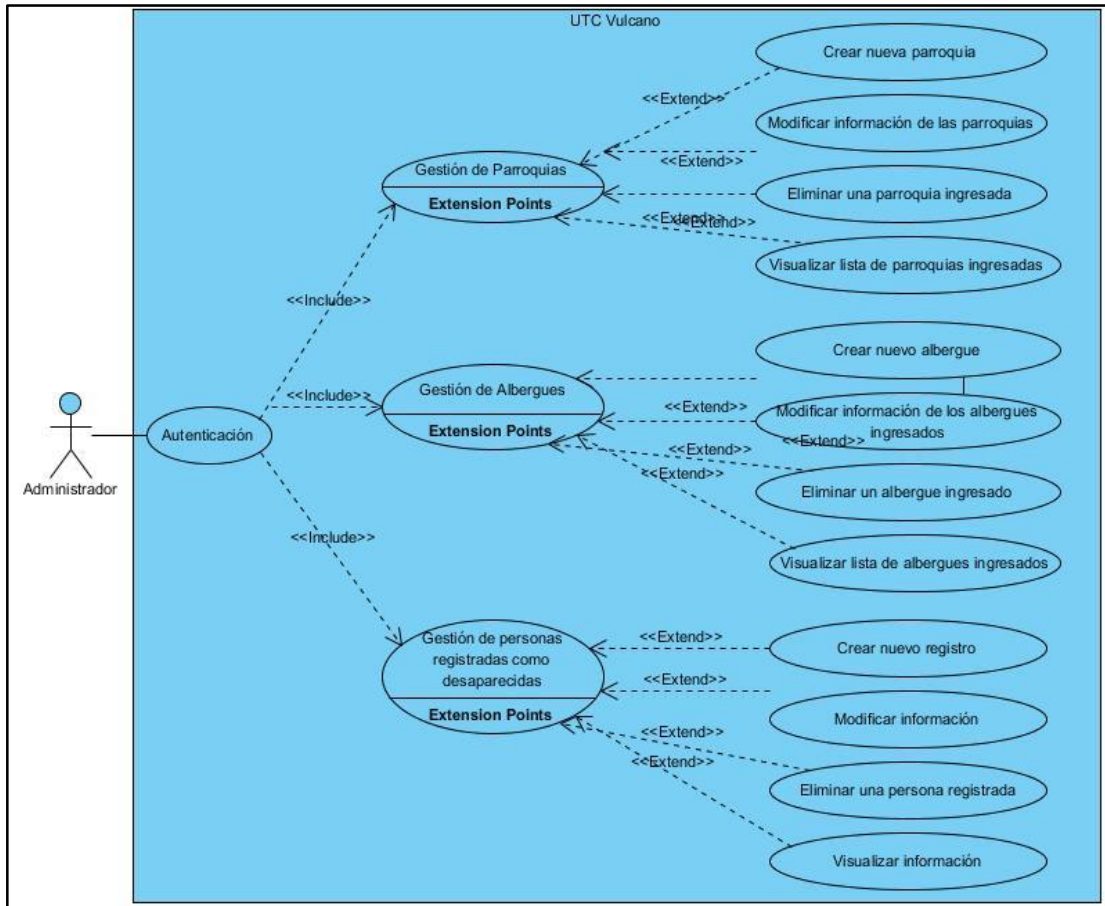


Gráfico 51: Módulos para la plataforma web
Elaborado por: Grupo de Investigación.

B) Diagrama de casos de uso individuales

Se detallan a continuación los diagramas de casos de uso recolectados por las historias de usuario para la aplicación web.

Diagrama de caso de uso del módulo uno Inicio de sesión

En este módulo el administrador deberá iniciar sesión con su usuario y contraseña para poder acceder a los privilegios como administrador dentro la plataforma web.

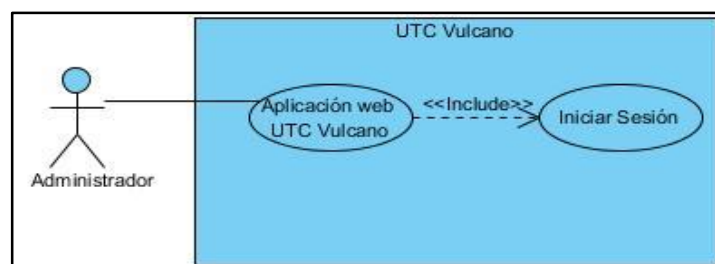


Gráfico 52: Diagrama de caso de uso Autenticación
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del módulo dos Gestionar Parroquias

En este módulo el administrador puede acceder al módulo gestiona parroquias en la plataforma web, donde puede ejecutar diversas opciones como: agregar, modificar, visualizar y eliminar una parroquia específica.

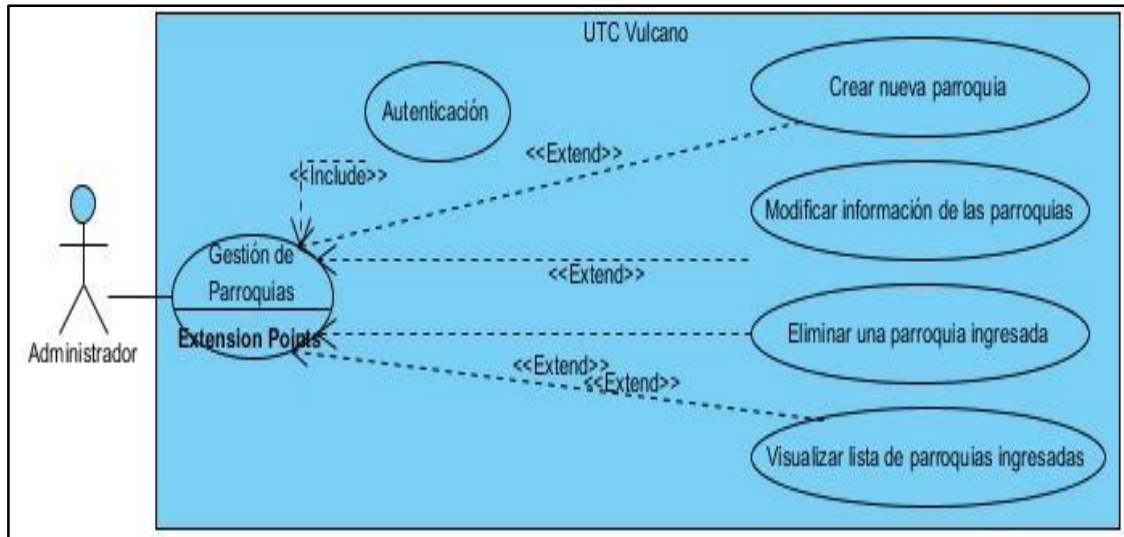


Gráfico 53: Diagrama de caso de uso Gestionar Parroquias
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del módulo tres Gestionar Albergues

En este módulo el administrador puede acceder al módulo gestiona albergues en la plataforma web, donde puede ejecutar diversas opciones como: agregar, modificar, visualizar y eliminar un albergue específico.

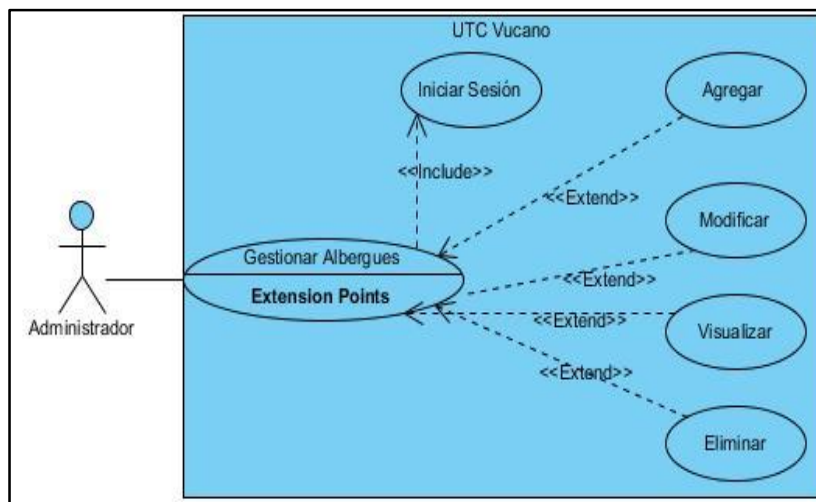


Gráfico 54: Diagrama de caso de uso Gestionar Albergues
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de caso de uso del módulo cuatro Gestionar Desaparecidos

En este módulo el administrador puede acceder al módulo Gestionar Desaparecidos en la plataforma web, donde puede ejecutar diversas opciones como: agregar, modificar, visualizar y eliminar el registro de una persona desaparecida.

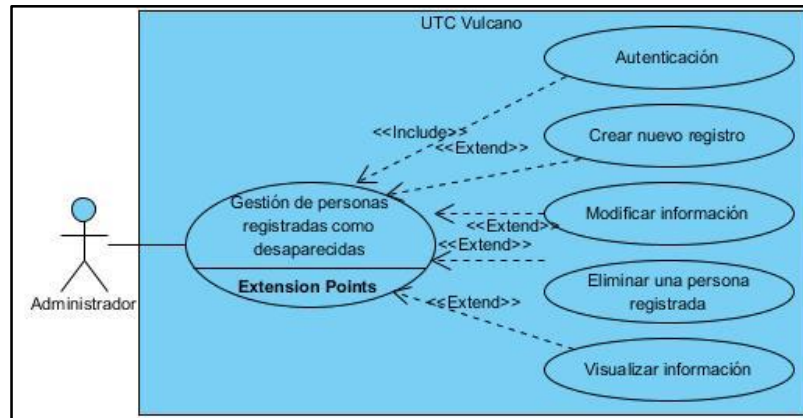


Gráfico 55: Diagrama de caso de uso Gestionar desaparecidos

Elaborado por: Los investigadores

C) Diagrama de secuencia individuales

Se detallan a continuación los diagramas de secuencia de cada módulo en el entorno de la aplicación web.

Diagrama de secuencia del módulo uno Inicio de sesión

A continuación tenemos el diagrama de secuencia del **Módulo Uno** correspondiente a la autenticación dentro de la plataforma web por medio del administrador, observamos los pasos a seguir y las condiciones que tiene esta funcionalidad.

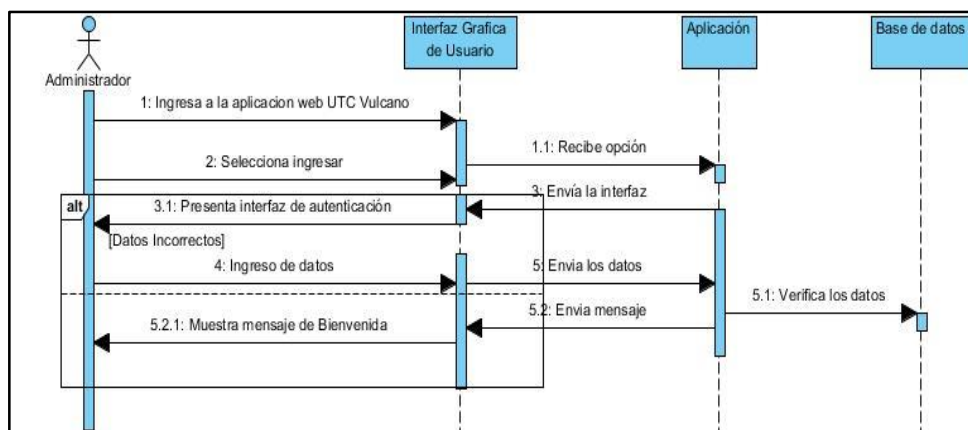


Gráfico 56: Diagrama de secuencia del módulo Inicio de sesión

Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia del módulo dos Gestionar Parroquias

A continuación tenemos el diagrama de secuencia del **Módulo Dos** correspondiente a gestionar Parroquias dentro de la plataforma web por medio del administrador, observamos los pasos a seguir para crear, modificar, visualizar y eliminar una parroquia seleccionada.

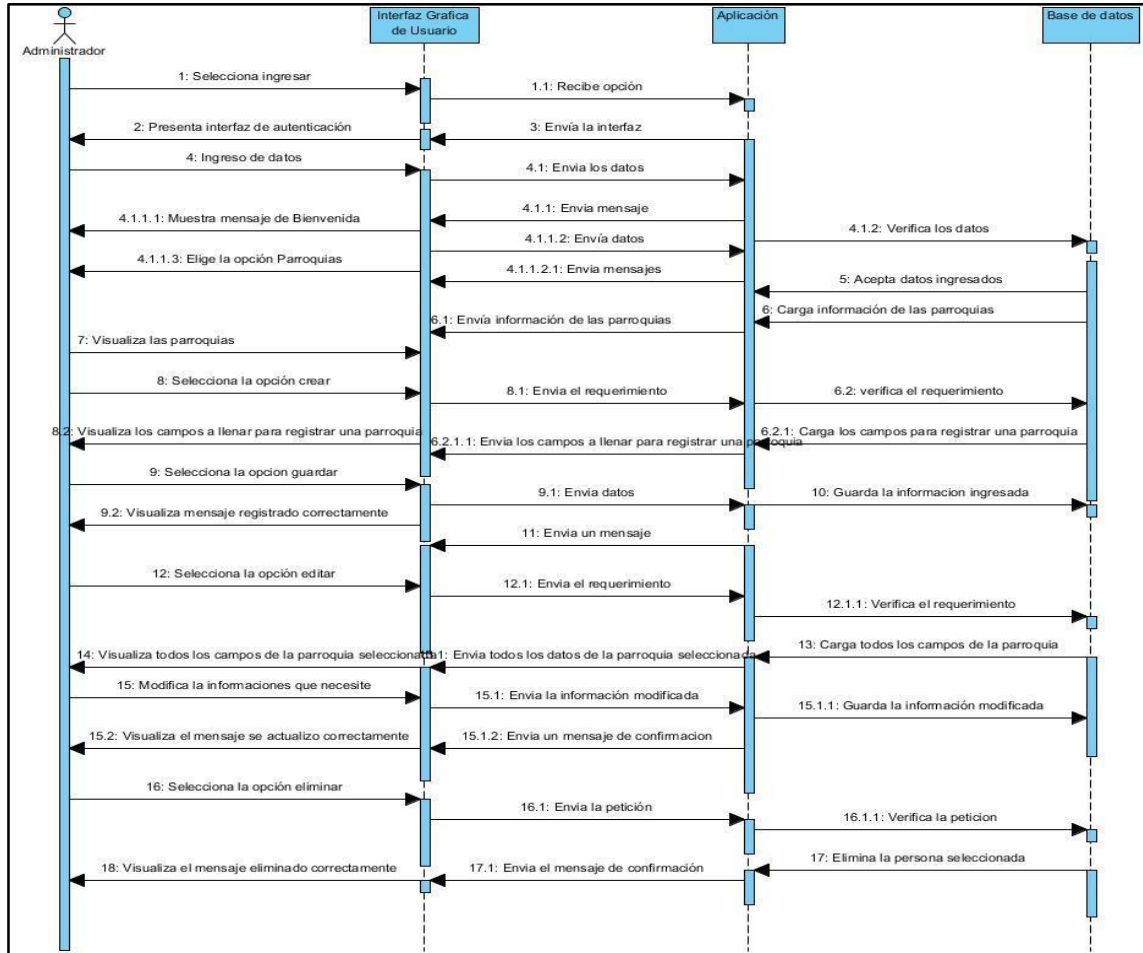


Gráfico 57: Diagrama de secuencia del módulo Gestionar Parroquias
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia del módulo tres Gestionar Albergues

A continuación tenemos el diagrama de secuencia del **Módulo Tres** correspondiente a gestionar Albergues dentro de la plataforma web por medio del administrador, observamos los pasos a seguir para crear, modificar, visualizar y eliminar un albergue seleccionado.

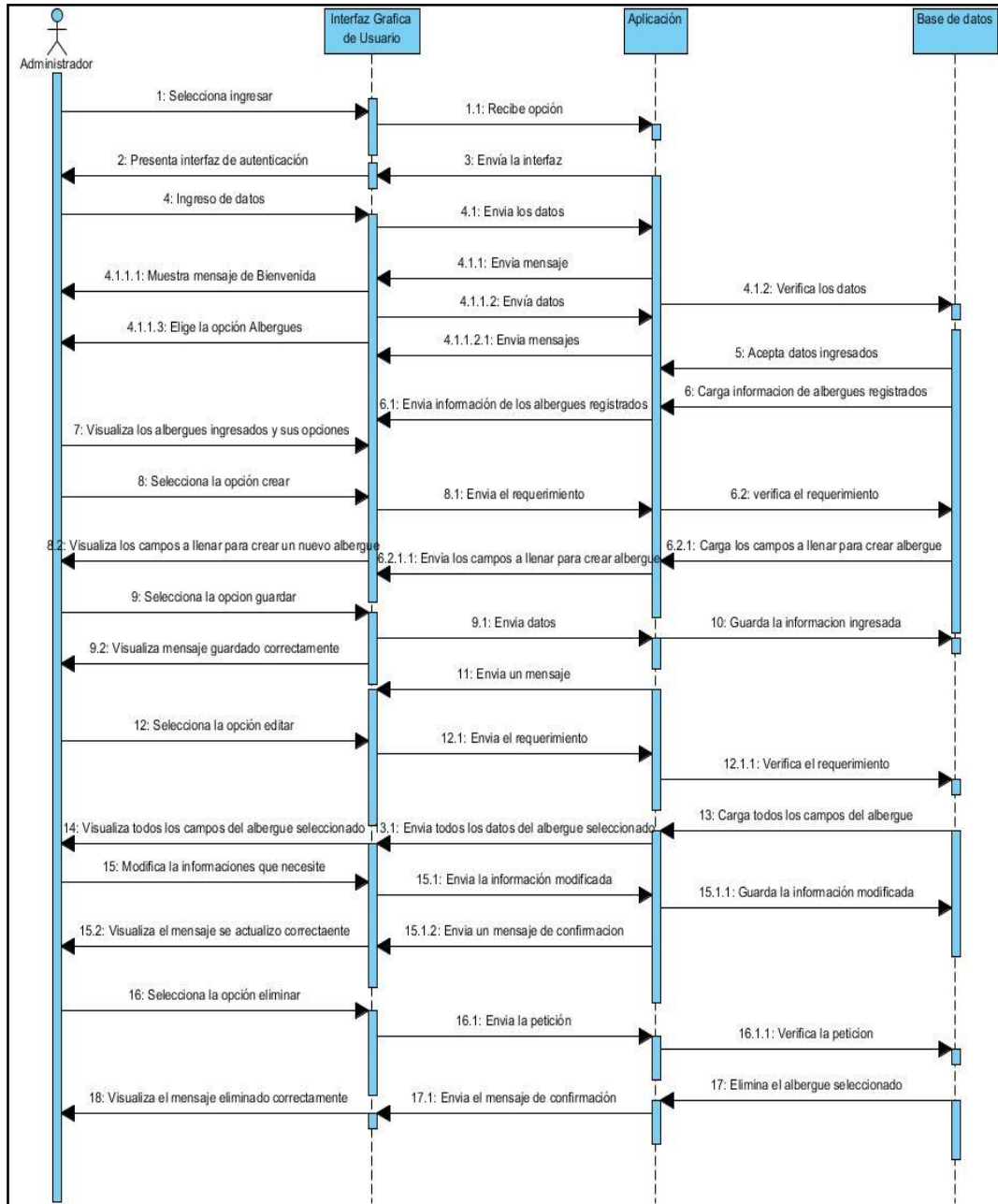


Gráfico 58: Diagrama de secuencia Gestionar Albergues
Elaborado por: Los investigadores

Diagrama de secuencia del módulo cuatro Gestionar Desaparecidos

A continuación tenemos el diagrama de secuencia del **Módulo Cuatro** correspondiente a gestionar Desaparecidos dentro de la plataforma web por medio del administrador, observamos los pasos a seguir para crear, modificar, visualizar y eliminar una persona registrada como desaparecida.

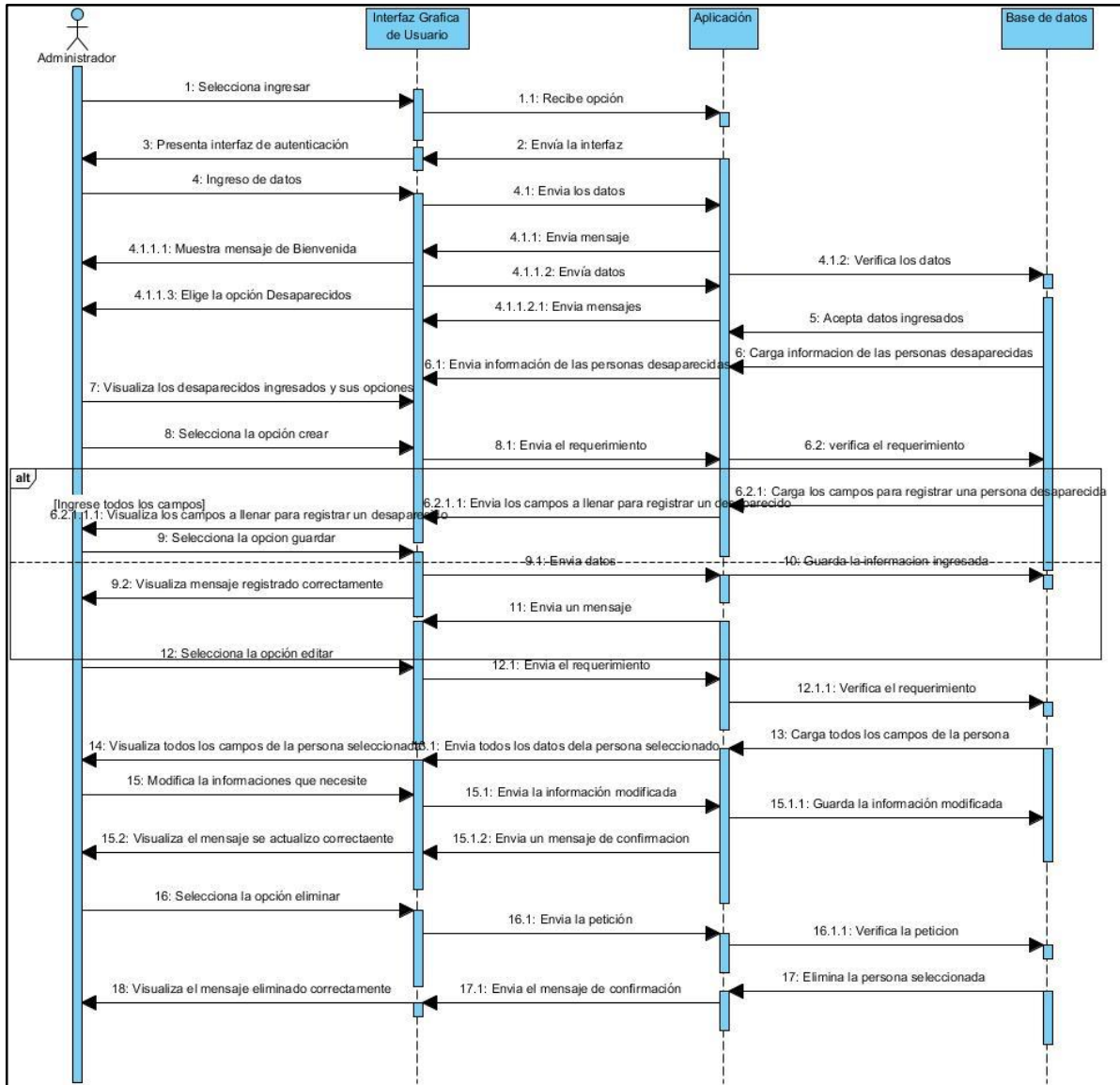


Gráfico 59: Diagrama de secuencia del módulo Gestionar desaparecidos

Elaborado por: Los investigadores

D) Diagrama de clases dentro de la aplicación web

La siguiente ilustración muestra las relaciones de las tablas implicadas en modulo web.

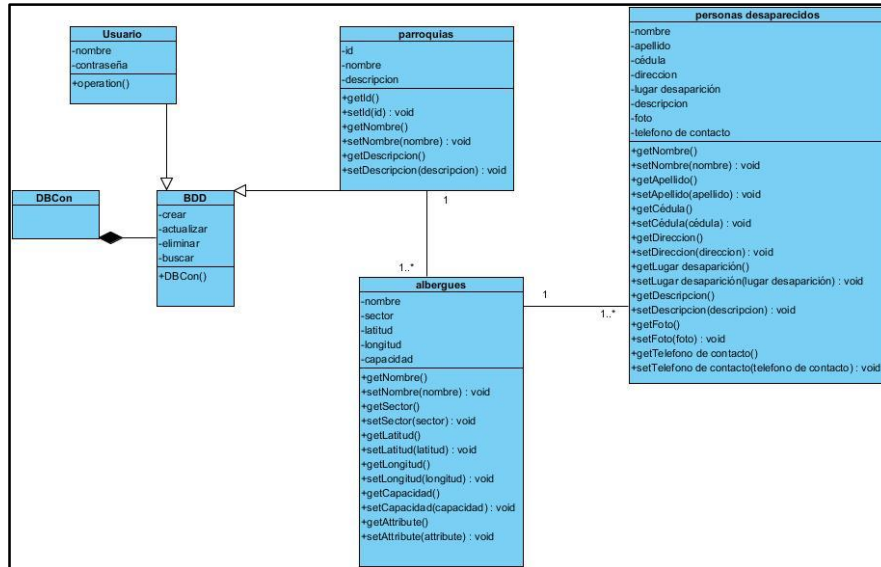


Gráfico 60: Diagrama de clases
Elaborado por: Los investigadores

5.4.3. Fase de Codificación:

Es la parte más obvia del trabajo de ingeniería de software y la primera en que se obtienen resultados “tangibles”. No necesariamente es la etapa más larga ni la más compleja dentro del desarrollo.

En esta etapa se implementó los módulos con sus submódulos establecidos en la **Tabla N°36** con el objetivo de tener un ambiente de desarrollo adecuado, se utilizó las siguientes herramientas para la ejecución de la aplicación web:

Php: Acrónimo recursivo en inglés de PHP: Hypertext Preprocessor, es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido.

MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos de código abierto más popular del mundo y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

A) Interfaces del sistema

En el **Gráfico N°61** visualizamos la Interfaz del módulo **inicio de sesión** donde el administrador deberá ingresar su usuario y contraseña, la aplicación validara la información e ingresara a los privilegios de administrador.

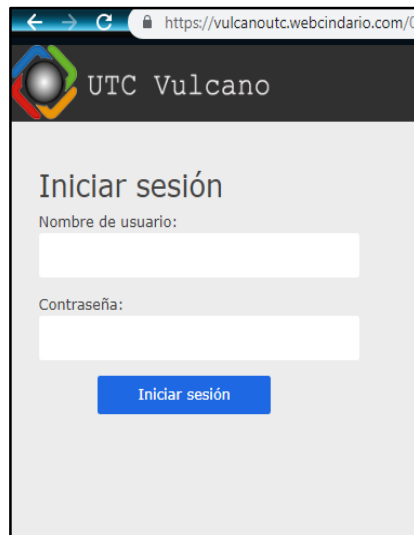


Gráfico 61: Interfaz de inicio de sesión dentro de la plataforma web
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°62** visualizamos la Interfaz del módulo **Gestionar Parroquias** donde el administrador puede crear o agregar un albergue completando los datos solicitados

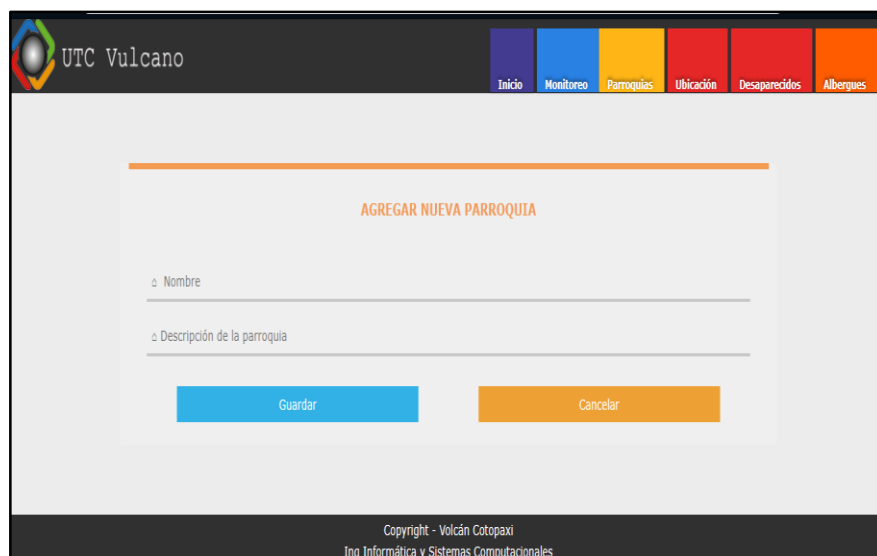
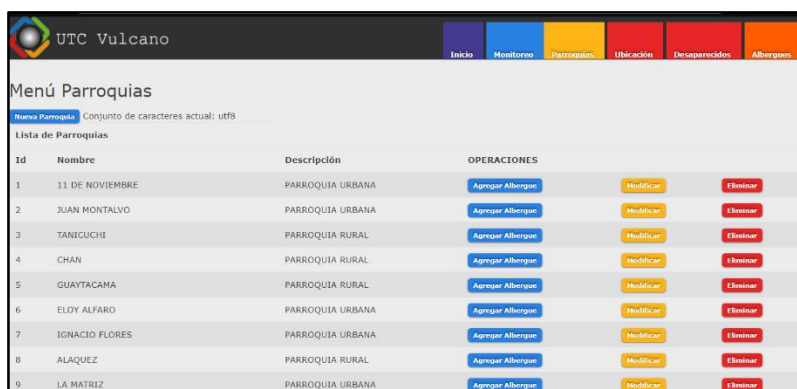


Gráfico 62: Interfaz del módulo Gestionar Parroquias
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°63** visualizamos la Interfaz, donde el administrador puede modificar, eliminar y visualiza todas las parroquias registradas



Id	Nombre	Descripción	OPERACIONES
1	11 DE NOVIEMBRE	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar
2	JUAN MONTALVO	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar
3	TANICUCHI	PARROQUIA RURAL	Agregar Albergue Modificar Eliminar
4	CHAN	PARROQUIA RURAL	Agregar Albergue Modificar Eliminar
5	GUAYTACAMA	PARROQUIA RURAL	Agregar Albergue Modificar Eliminar
6	ELOY ALFARO	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar
7	IGNACIO FLORES	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar
8	ALAUQUEZ	PARROQUIA RURAL	Agregar Albergue Modificar Eliminar
9	LA MATRIZ	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar

Gráfico 63: Interfaz de opciones dentro de gestionar Parroquias
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°64** visualizamos la Interfaz del módulo **Gestionar Albergues**, donde el administrador puede ingresar un nuevo albergue completando los datos solicitados.



Agregar Albergue
Parroquia: 11 DE NOVIEMBRE

Latitud:

Longitud:

Nombre:

Sector:

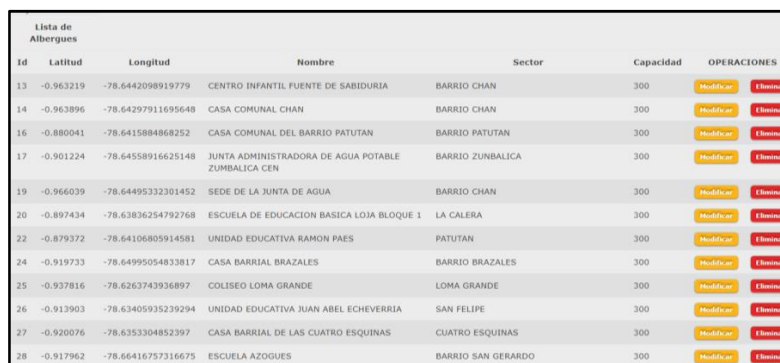
Capacidad:

1

[Guardar](#) [Cancelar](#)

Gráfico 64: Interfaz para crear un nuevo albergue
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°65** visualizamos la Interfaz, donde el administrador puede editar, eliminar y visualizar los albergues ingresados.



Id	Latitud	Longitud	Nombre	Sector	Capacidad	OPERACIONES
13	-0.963219	-78.6442098919779	CENTRO INFANTIL FUENTE DE SABIDURIA	BARRIO CHAN	300	Modificar Eliminar
14	-0.963896	-78.64297911695648	CASA COMUNAL CHAN	BARRIO CHAN	300	Modificar Eliminar
16	-0.880041	-78.6415884868252	CASA COMUNAL DEL BARRIO PATUTAN	BARRIO PATUTAN	300	Modificar Eliminar
17	-0.901224	-78.64558916625148	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZUMBALICA CEN	BARRIO ZUMBALICA	300	Modificar Eliminar
19	-0.966039	-78.64495332301452	SEDE DE LA JUNTA DE AGUA	BARRIO CHAN	300	Modificar Eliminar
20	-0.897434	-78.63836254792768	ESCUELA DE EDUCACION BASICA LOJA BLOQUE 1	LA CALERA	300	Modificar Eliminar
22	-0.879372	-78.64106805914581	UNIDAD EDUCATIVA RAMON PAES	PATUTAN	300	Modificar Eliminar
24	-0.919733	-78.64995054833817	CASA BARRIAL BRAZALES	BARRIO BRAZALES	300	Modificar Eliminar
25	-0.937816	-78.6263743936897	COLISEO LOMA GRANDE	LOMA GRANDE	300	Modificar Eliminar
26	-0.913903	-78.63405935239294	UNIDAD EDUCATIVA JUAN ABEL ECHEVERRIA	SAN FELIPE	300	Modificar Eliminar
27	-0.920076	-78.6353304852397	CASA BARRIAL DE LAS CUATRO ESQUINAS	CUATRO ESQUINAS	300	Modificar Eliminar
28	-0.917962	-78.66416757316675	ESCUELA AZOGUES	BARRIO SAN GERARDO	300	Modificar Eliminar

Gráfico 65: Interfaz para modificar, eliminar y visualización los albergues registrados
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°66** visualizamos la Interfaz del módulo **Desaparecidos**, donde el administrador puede crear o ingresar una persona desaparecida completando los datos solicitados.

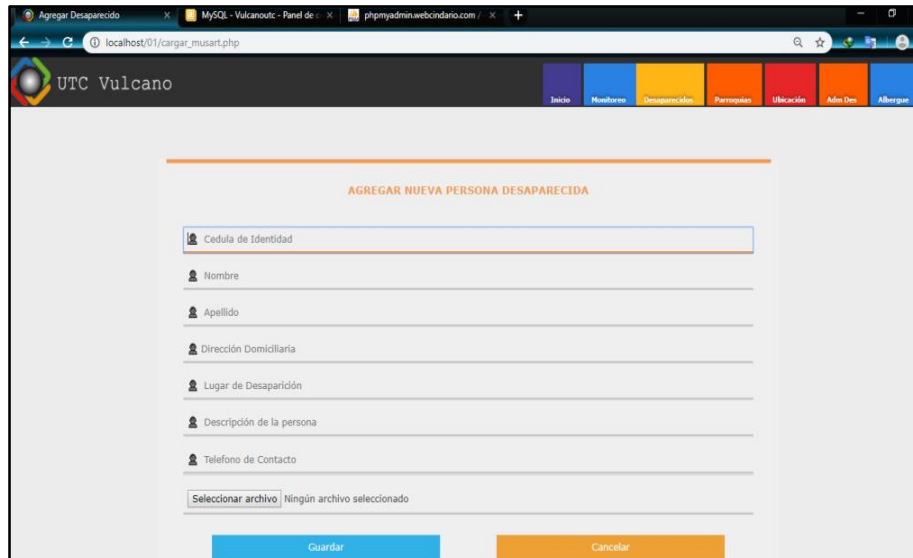


Gráfico 66: Interfaz para crear persona desaparecida
Elaborado por: Los investigadores

En el **Gráfico N°67** visualizamos la Interfaz, donde el administrador puede modificar, eliminar y visualizar la lista de personas registradas como desaparecidas.

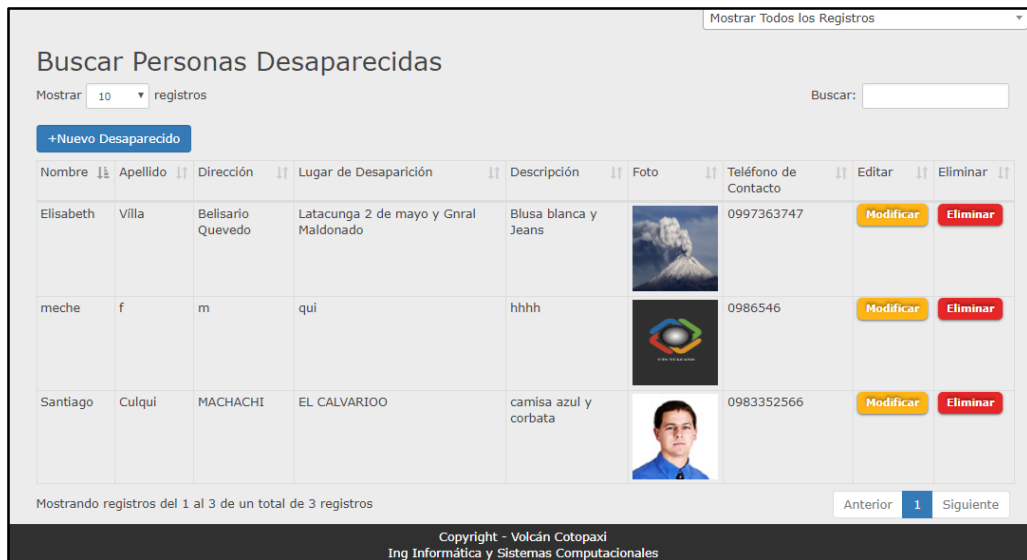


Gráfico 67: Interfaz para modificar, eliminar y visualización personas desaparecidas
Elaborado por: Los investigadores

5.4.4. Pruebas:

Consiste en comprobar que el software responda/realice correctamente las tareas indicadas en la especificación. En esta etapa se debe realizar las pruebas correspondientes para que los módulos planteados garanticen el buen funcionamiento de la aplicación web por lo tanto en la **Gráfico N°68** se muestra el flujo de procesos de prueba, en la cual se lo realizo por cada submódulos de forma individual.

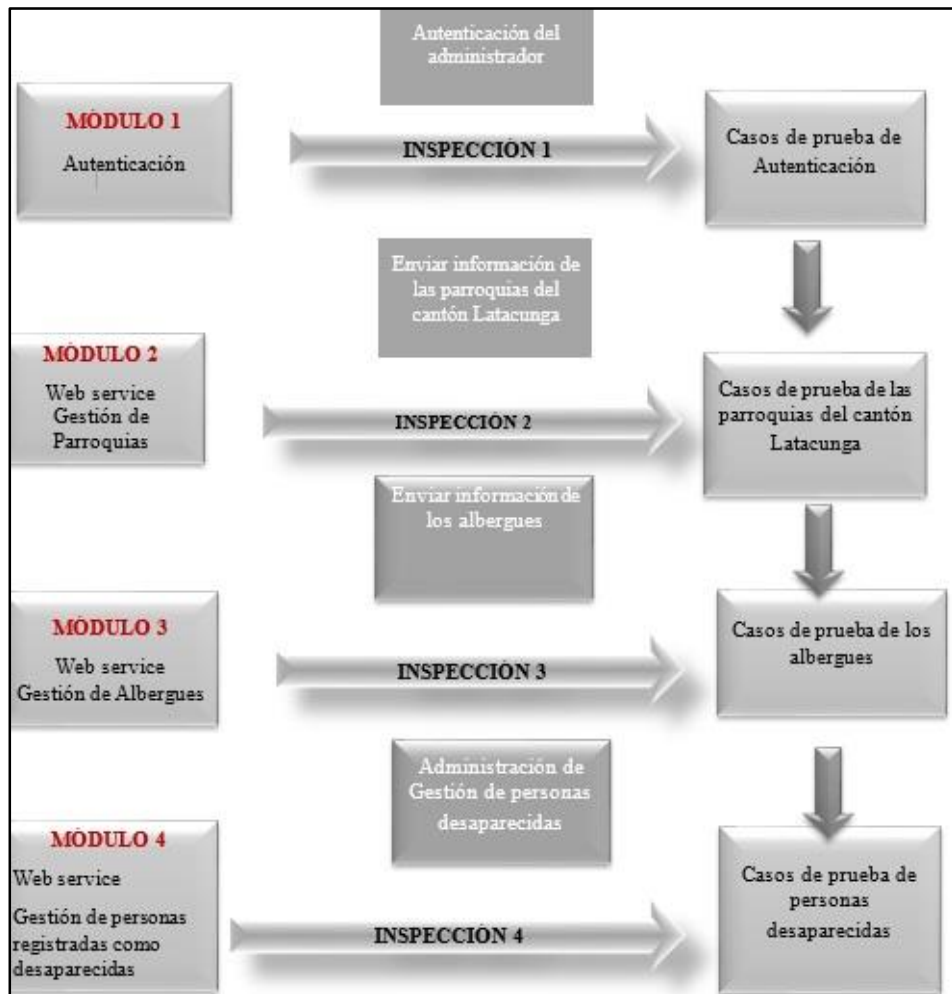


Gráfico 68: Pruebas aplicación web
Elaborado por: Los investigadores

A) Pruebas por cada módulo

Para las pruebas de estos módulos se aplica las pruebas de rendimiento ya que es una técnica usada en el diseño de iteraciones centrado en el usuario para evaluar producto o aplicación mediante pruebas con los usuarios teniendo como resultado información directa de cómo los

usuarios reales utilizan la aplicación web tomando en cuenta los módulos y submódulos especificados en la **Tabla N°36**.

En la siguiente **Tabla N°37** se observa las pruebas del **Módulo 1** de la página web con el propósito de validar correctamente los datos para ingresar como administrador al módulo Autenticación.

Tabla 37: Prueba N°1. Autenticación

Prueba N°1	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	Comprobar que la aplicación valide la información para ingresar autenticándose
Módulo	#1
Pasos	-Ingresar a la aplicación web UTC Vulcano -Seleccionar la Opción Ingresar -Ingresar el usuario y la contraseña -Presionar ingresar -Mostrar mensaje de Bienvenida
Resultado esperado	La aplicación web válida los datos
Defectos y observaciones encontradas	La aplicación no muestra un mensaje de Bienvenida
Evaluación de la prueba	Corregido y aprobado

Elaborado por: Los investigadores

En la **Tabla N°38** se observa las pruebas del **Módulo 2** de la página web con el propósito de validar correctamente la información ingresada y el cumplimiento de cada submódulos.

Tabla 38: Prueba N°2. Gestión de Parroquias

Prueba N°2	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	Comprobar que la aplicación web permita realizar todos los submódulos especificados en la Tabla N°36 Al gestionar las parroquias
Módulo	#2
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> -Ingresar a la opción Parroquias -Presiona agregar parroquias -Llena la información solicitada -Presiona guardar -Visualiza el mensaje de creado con éxito -Presiona la opción Editar en una parroquia especifica -Visualiza los campos que se puede editar -Realiza la edición o cambios necesarios -Presiona guardar -Visualiza el mensaje de actualizado con éxito -Presiona la opción eliminar en una parroquia especifica -Visualiza un mensaje de confirmación -Acepta el mensaje de confirmación -Visualiza el mensaje de eliminado con éxito
Resultado esperado	La aplicación web valida toda la información ingresada por el usuario y cumple con los submódulos específicos
Defectos y observaciones encontradas	La aplicación no valida un campo vacío
Evaluación de la prueba	Corregido y aprobado

Elaborado por: Los investigadores

En la **Tabla N°39** se observa las pruebas del **Módulo 3** de la página web con el propósito de validar correctamente la información ingresada y el cumplimiento de cada Submódulo.

Tabla 39: Prueba N°3. Gestión de Albergues

Prueba N°3	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	Comprobar que la aplicación web permita realizar todos los submódulos especificados en la Tabla N°36 Al gestionar los albergues
Módulo	#3
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> -Ingresar a la opción Albergues -Presiona agregar nuevos albergues -Llena la información solicitada -Presiona guardar -Visualiza el mensaje de creado con éxito -Presiona la opción Editar en un albergue específico -Visualiza los campos que se puede editar -Realiza la edición o cambios necesarios -Presiona guardar -Visualiza el mensaje de actualizado con éxito -Presiona la opción eliminar en un albergue específico -Visualiza un mensaje de confirmación -Acepta el mensaje de confirmación -Visualiza el mensaje de eliminado con éxito
Resultado esperado	La aplicación web valida toda la información ingresada por el usuario y cumple con los submódulos específicos
Defectos y observaciones encontradas	La aplicación no muestra un mensaje al momento de editar un albergue
Evaluación de la prueba	Corregido y aprobado

Elaborado por: Los investigadores

En la **Tabla N°40** se observa las pruebas del **Módulo 4** de la página web con el propósito de validar correctamente la información ingresada y el cumplimiento de cada submódulo.

Tabla 40: Prueba N°4. Gestión de personas registradas como desaparecidas.

Prueba N°4	
Usuario	Ing. Carlos Vivas
Propósito	Comprobar que la aplicación web permita realizar todos los submódulos especificados en la Tabla N°36 Al gestionar las personas registradas como desaparecidas
Módulo	# 2
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> -Ingresar a la opción Desaparecidos -Presiona agregar nueva persona desaparecida -Llena la información solicitada -Presiona guardar -Visualiza el mensaje de creado con éxito -Presiona la opción Editar en una persona específica -Visualiza los campos que se puede editar -Realiza la edición o cambios necesarios -Presiona guardar -Visualiza el mensaje de actualizado con éxito -Presiona la opción eliminar en un registro de una persona desaparecida específica -Visualiza un mensaje de confirmación -Acepta el mensaje de confirmación -Visualiza el mensaje de eliminado con éxito
Resultado esperado	La aplicación web valida toda la información ingresada por el usuario y cumple con los submódulos específicos
Defectos y observaciones encontradas	La aplicación no carga la imagen enviada desde el móvil al momento de visualizar todas las personas registradas como desaparecidas
Evaluación de la prueba	Corregido y aprobado

Elaborado por: Los investigadores

5.5. Pruebas Globales del Sistema

Una vez corregidos todas las observaciones mencionadas en la etapa de pruebas de cada módulo individual se procedió a realizar las pruebas globales de la aplicación híbrida. En el **Gráfico N°69** se estableció el flujo de pruebas con la finalidad de detectar posibles errores al trabajar en conjunto los módulos móvil y web.

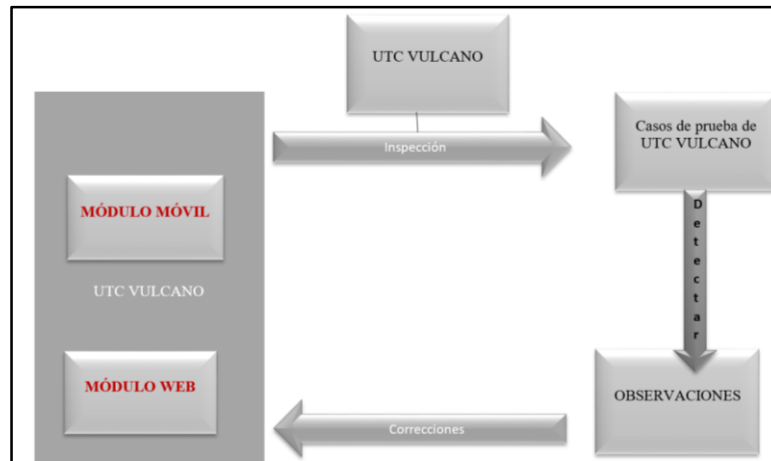


Gráfico 69: Pruebas globales de los dos entornos
Elaborado por: Los investigadores

Al finalizar con las pruebas globales se establece que no existe error al trabajar con las dos aplicaciones conjuntamente.

6. PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE IMPACTOS

6.1. PRESUPUESTO

6.1.1. Gastos Directos

A continuación se muestra una tabla con los gastos directos del desarrollo de la aplicación:

Tabla 41: Gastos Directos

Gasto tecnológicos				
Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Total
Paquete de Internet	4	meses	18	18
Espacio para la publicación de la App móvil	1		26	26
Total Gasto Internet				44

Elaborado por: Los investigadores

Tabla 42: **Gastos Directos de impresiones**

Descripción	Cantidad	Unidad	Valor/Impresión	Total
Impresiones a blanco y negro	750	Hojas	0,05	37,50
Impresiones a color	250	Hojas	0,10	25
Total Gasto de Impresiones				62,50

Elaborado por: Los investigadores

Tabla 43: Otros Gastos Directos

Detalle	Cantidad	Precio Unitario	Precio total
Resma de papel	2	4,50	9,00
Lápices	4	0,40	1,60
Esferos	2	0,50	1,00
Grapadora	1	2,75	2,75
Carpetas	2	0,75	0,75
USB/FLASH	2	7,00	14,00
Anillados	5	4,00	20,00
TOTAL			49,10

Fuente. Elaborado por los Investigadores

6.1.2. Gastos Indirectos

A continuación se muestra una tabla que detalla los gastos indirectos del desarrollo de la aplicación.

Tabla 44: Gastos Indirectos

Descripción	Cantidad	V. Unitario	V. Total
Alimentación	120	\$ 2,00	\$ 240
Transporte	50	\$ 5,00	\$ 250
TOTAL			\$ 490,00

Fuente. Elaborado por los Investigadores

6.1.3. Gastos Totales

La siguiente tabla muestra los gastos totales del desarrollo de la aplicación.

Tabla 45: Gastos Totales

Total Gasto Internet	\$	44,00
Total Gasto de Impresiones	\$	62,50
Total otros gastos directos	\$	49,10
Total de gastos indirectos	\$	490,00
Total Presupuesto (enseres para el desarrollo)	\$	645,60

Fuente. Elaborado por los Investigadores

GASTOS DEL PROYECTO O APLICACIONES DESARROLLADAS

Puntos de Función (PF) este permite conocer el costo del proyecto en horas y meses. Mediante las funcionalidades del proyecto.

Componentes funcionales Básicos

Interacción Función de Transacción

Entrada externa (EI)

Salida externa (EO)

Consulta Externa (EQ)

Almacenamiento Función de datos

Archivo lógico interno (ILF)

Archivo de interfaz externo (EIF)

En la **Tabla N°46** se despliega las funcionalidades de la aplicación con su respectivo tipo de función.

Tabla 46: Funcionalidades y tipo de puntos de función

N°	FUNCIONALIDADES	TIPO
	Aplicación web	
1	Mostrar ubicación exacta del usuario	EO
2	Mostrar Albergue más cercano	EO
3	Mostrar ruta hacia el albergue más cercano	EO
4	Mostrar tiempo de llegada	EO
5	Registrar Albergues	EI
6	Modificar Albergues	EI
7	Eliminar Albergues	EI
8	Mostrar Parroquias	EI
9	Mostrar Albergues por parroquia	EO
10	Mostrar información de los albergues	EO
11	Mostrar ruta hacia los albergues por parroquia	EO
12	Registrar Parroquias	EI
13	Modificar Parroquias	EI
14	Eliminar Parroquias	EI
15	Registrar desaparecidos	EI
16	Modificar información de desaparecidos	EI
17	Eliminar personas registradas desaparecidas	EI
18	Mostrar lista de personas registradas como desaparecidas	EO
19	Buscar por parámetros a personas desaparecidas	EQ
20	Mostrar tipos de alertas en una erupción volcánica	EO
21	Mostrar el kit de emergencia ante una erupción	EO
22	Mostrar consejos de la reacción ante una erupción	EO
23	Mostrar organismo de ayuda	EO
24	Comunicación directa con un organismo de ayuda	EI
25	Creación de la Base de Datos	EQ
	Aplicación Móvil	
26	Mostrar ubicación exacta del usuario	EO

27	Mostrar Albergue más cercano	EO
28	Mostrar ruta hacia el albergue más cercano	EO
29	Mostrar tiempo de llegada	EO
30	Mostrar Parroquias	EO
31	Mostrar Albergues por parroquia	EO
32	Mostrar información de los albergues	EO
33	Mostrar ruta hacia los albergues por parroquia	EO
34	Registrar desaparecidos	EI
35	Modificar información de desaparecidos	EI
36	Mostrar lista de personas registradas como desaparecidas	EI
37	Buscar por parámetros a personas desaparecidas	EQ
38	Mostrar tipos de alertas en una erupción volcánica	EO
39	Mostrar el kit de emergencia ante una erupción	EO
40	Mostrar consejos de la reacción ante una erupción	EO
41	Mostrar organismo de ayuda	EI
42	Comunicación directa con un organismo de ayuda	EI
43	Aplicación online y offline	EI

Elaboración por: Los investigadores

Se eligen funciones de acuerdo a su tipo y funcionalidad para eso se utiliza los valores de IFPUG que se muestra a continuación.

La **Tabla N^o47** muestra los niveles de complejidad de acuerdo a la IFPUG con sus respectivos valores.

Tabla 47: Valores de IFPUG

Tipo /complejidad	Baja	Media	Alta
Entrada Externa (EI)	3PF	4 PF	6 PF
Salida externa (EO)	4 PF	5 PF	7 PF
Consulta externa (EQ)	3 PF	4 PF	6 PF
Archivo lógico interno (ILF)	7 PF	10 PF	15 PF
Archivo de Interfaz Externo (EIF)	5 PF	7 PF	10 PF

Elaborado por: Los investigadores

Nuestra aplicación se considera de complejidad Baja. A continuación, se presenta el cálculo por complejidad y número de funcionalidades.

La **Tabla N°48** muestra números de funcionalidades del proyecto y complejidad del mismo para conseguir el resultado de punto de función si ajuste

Tabla 48: Valores de puntos de función sin ajustar

Tipo/Complejidad	Media	N° Funcionalidades	Total
Entrada Externa (EI)	4 PF	17	65
Salida Externa (EO)	5 PF	25	125
Consulta Externa (EQ)	4PF	1	4
PFSA			194

Elaborado por: Los investigadores

Punto de función sin ajuste =193

Punto de función ajustado

La tabla despliega los factores de ajuste de la aplicación.

Tabla 49: Cálculo del punto de función ajustado

N°	Factor de ajuste	Puntaje
1	Comunicación de datos	4
2	Procesamiento distribuido	4
3	Objetivo de Rendimiento	1
4	Configuración del equipamiento	4
5	Tasas de transacciones	2
6	Entrada de datos en línea	2
7	Interfaz con el usuario	3
8	Actualización en línea	2
9	Procesamiento complejo	2
10	Reusabilidad del código	2
11	Facilidad de Implementación	2
12	Facilidad de operación	2
13	Instalaciones múltiples	2
14	Factibilidad de cambios	2
FACTOR DE AJUSTE		34

Elaborado por: Los investigadores

Puntos de función ajustada

Para el desarrollo del cálculo de función ajustado (PFA) utilizaremos la siguiente formula la cual nos da el IFPUG

$$\text{PFA} = \text{PFSA} * [0.65 + (0.01 * \text{factor de ajuste})]$$

SIGLAS

PFSA: Puntos de función sin ajustar

PFA: Puntos de función ajustado

Desarrollo de la formula

$$\text{PFA} = 193 * [0.65 + (0.01 * 34)]$$

$$\text{PFA} = 193 [0.65 + (0.34)]$$

$$\text{PFA} = 193 * [0.99]$$

$\text{PFA} = 192.06 \Rightarrow$ el valor aproximado seria: 192

Estimación de Esfuerzo

Para la estimación de este valor se toma en cuenta el lenguaje de desarrollo.

En la Tabla N° se presenta el lenguaje de desarrollo de la aplicación, al igual que las horas y líneas por punto de función, estos valores provienen de la IFPUG.

Tabla 50: Estimación de esfuerzo

Lenguaje	Horas PF promedio	Líneas de código por PF
PHP (Lenguaje de cuarta generación)	8	20
Android Studio	5	18

Elaborado por: Los investigadores

Nuestras horas de trabajo para el desarrollo de la aplicación fueron de 5 horas de lunes a viernes. Así que se toma en cuenta este valor para efectuar el respectivo cálculo que nos admita conocer las horas /hombre.

A continuación, se aplica la formula dada por el IFPUG:

$$\text{H/H} = \text{PFA} * \text{Horas PF promedio}$$

$$\text{H/H} = 192 * 8$$

$$\text{H/H} = 1536 \text{ Horas hombre}$$

Desarrolladores =2 personas

Horas =1536/2

Horas =768 horas duración del proyecto

Días Trabajo=Horas/5

Días Trabajo=768/5

Días Trabajo=153.6 valor aproximado 153

Meses Desarrollo=Días Trabajo/20

Meses Desarrollo=153/20

Meses Desarrollo=7,6 meses para desarrollar el software de lunes a viernes 5 horas diarias con 2 desarrolladores. (Estimación de duración del proyecto)

Finalmente, para calcular la estimación total del proyecto se utilizó la siguiente formula:

Costo total del proyecto= (sueldo participante del proyecto* número de participantes* tiempo en meses) + Otros costos necesarios del Proyecto. Para obtener el sueldo del desarrollador del proyecto se hizo referencia a los 430 dólares mensuales según el ministerio de trabajo

Total del Proyecto= $(430 * 2 * 7) + 645.60$

Total del Proyecto= $(6.020) + 645.60$

Total del Proyecto= 6665.60 dólares (Costo Estimado)

6.2. IMPACTOS

6.2.1. Impacto técnico

Mediante la aplicación híbrida desarrollada se obtuvo un impacto técnico amplio, ya que nuestra aplicación es innovadora por los recursos utilizados para su proceso, como el conocer distintos conceptos como geolocalización, posicionamiento entre otros utilizándolos en el desarrollo de la aplicación. También se obtuvo un impacto por trabajar con dos plataformas utilizando herramientas para tener un vínculo y así enviar y recibir información conjuntamente para brindar información actualizada a los usuarios.

6.2.2. Impacto social.

Con la creación de aplicaciones móviles la interacción entre las personas ha cambiado. Hoy en día, se puede leer un periódico, editar fotos, navegar en las redes sociales o simplemente jugar, el desarrollo de estas aplicaciones hasta el momento ha surgido principalmente por la necesidad de las personas de encontrar soluciones a problemas comunes. Nuestra aplicación tiene un gran impacto ante la sociedad ya que representa una ayuda para las personas del cantón Latacunga, ya que brindará información del plan de contingencia y otras ventajas más para saber cómo actuar ante una erupción volcánica.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones:

- Se puede analizar que para el desarrollo de una aplicación híbrida (móvil y web), se ha ejecutado con ayuda de indagación constante en fuentes bibliográficas impresas y digitales para poder establecer las bases teóricas necesarias en el desarrollo de la propuesta y alcanzar un producto final eficaz para los usuarios.
- En base a un estudio profundo de la aplicación elaborada y sus funcionalidades se concluye que para la creación de un sistema se debe elegir una metodología de desarrollo acorde a la aplicación en la que se va a trabajar y así obtener una aplicación amigable y correcta a satisfacción del usuario final.
- Mediante la utilización de diferentes técnicas de recolección de datos aplicadas al Director del Departamento de Seguridad Ciudadana y Gestión de riesgos del GAD Provincial de Cotopaxi se ha podido conseguir las funcionalidades acertadas para llegar a un producto funcional, puesto que será de mucha ayuda para la ciudadanía del cantón Latacunga en la provincia de Cotopaxi.
- Se ha optado por desarrollar la aplicación en dos plataformas la web y la móvil. De esa manera, poder controlar la información actualizada y real. De ese modo, tener confiabilidad de parte de los usuarios, quienes utilizarán la aplicación UTC Vulcano.

7.2. Recomendaciones:

- Al momento, de utilizar una metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles se recomienda la utilización de la metodología ágil Mobile-d, puesto que permite tener un desempeño mejor en el tiempo indicado a desarrollar una aplicación móvil.
- Acorde al Departamento de Seguridad Ciudadana y Gestión de Riesgos está establecido que se ejecutan casi siempre estudios y en varias ocasiones se procede a cambiar la información determinada como albergues y sitios seguros dentro del cantón Latacunga. Por ello se recomienda mantener actualizada la información, la cual se brinda a los usuarios.
- Se encomienda continuar con el avance de la aplicación, la cual se ha observado mediante la técnica de investigación de la encuesta que existan personas, quienes utilizan sistemas operativos diferentes a Android, puesto que se podría implementar esta aplicación al sistema operativo iOS. De ese modo, poseer un crecimiento más amplio acerca del uso de aplicaciones.
- Se recomienda socializar la implementación de UTC Vulcano a nivel institucional y provincial para ejecutar un buena iniciativa para el uso, a través de los correos institucionales, carteleras, boletines de prensa en periódicos institucionales, redes sociales, entre otras. Esto para dar a conocer la aplicación, la cual la ciudadanía acceda a ésta y obtenga los beneficios esperados.

8. REFERENCIAS.

- [1] O. COROMINAS Y J. MARTÍ, «ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PLANES DE ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO VOLCÁNICO (CHILE, COSTA RICA, EL SALVADOR, ECUADOR, ESPAÑA, MÉXICO Y NICARAGUA,» *REVISTA GEOLÓGICA DE AMÉRICA CENTRAL*, VOL. 1, Nº 52, PP. 33-55, 2015.
- [2] H. GAUDRU, «ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD PROGRAMA DE PREPARATIVOS PARA SITUACIONES DE EMERGENCIA,» RONALD PORRAS, QUITO, 2016.
- [3] A. G. DONOSO, «VIVIENDO BAJO LA SOMBRA DE LA MAMA TUNGURAHUA: PERCEPCIONES DE MUJERES ANTE EL RIESGO VOLCANICO,» AMBATO, 2012.
- [4] B. J. M. GABRIELA, «PROPUESTA DE UN PLAN PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS VOLCÁNICOS, CON ENFOQUE A LA AFECTACIÓN AL SECTOR AGROPECUARIO DEL CANTÓN MEJÍA,» SANGOLQUI, 2014.
- [5] E. A. PINO, «HISTORIA DEL ECUADOR (VOLCAN COTOPAXI),» *ENCICLOPEDIA DEL ECUADOR*, VOL. 1, Nº 2, 2015.
- [6] O. PADILLA, «DETERMINACIÓN DE PUNTOS DE EVACUACIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL EN CASO DE UNA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI EN EL VALLE DE LOS CHILLOS, SANGOLQUÍ, ECUADOR,» ENERO 2014. [EN LÍNEA]. AVAILABLE:
[HTTPS://WWW.RESEARCHGATE.NET/PUBLICATION/279177444_DETERMINACION_DE_PUNTOS_DE_EVACUACION_VERTICAL_Y_HORIZONTAL_EN_CASO_DE_UNA_ERUPCION_DEL_VOLCAN_COTOPAXI_EN_EL_VALLE_DE_LOS_CHILLOS_SANGOLQUI_ECUADOR](https://www.researchgate.net/publication/279177444_DETERMINACION_DE_PUNTOS_DE_EVACUACION_VERTICAL_Y_HORIZONTAL_EN_CASO_DE_UNA_ERUPCION_DEL_VOLCAN_COTOPAXI_EN_EL_VALLE_DE_LOS_CHILLOS_SANGOLQUI_ECUADOR). [ÚLTIMO ACCESO: 25 JULIO 2018].
- [7] C. D. L. C. E. IA, «GEOLOCALIZACIÓN Y MAPAS,» 2013.
- [8] R. B. R. B. N. H. M. H. J. OMAR J. PÉREZ, «VELOCIDAD RELATIVA ENTRE LAS PLACAS DEL CARIBE UTILIZANDO GPS EN VENEZUELA,» *REDALYC*, VOL. 26, Nº 2, PP. 68-69, 2001.
- [9] I. TORRES, «CARTOGRAFÍA Y CIUDAD,» *REVISTA DE ESTUDIOS URBANOS Y CIENCIAS SOCIALES*, VOL. 5, Nº 2, PP. 265-272, 2014.
- [10] G. S. TORRUBIA, «ALGORITMO DE DIJKSTRA.,» 2005. [EN LÍNEA]. AVAILABLE:
[HTTP://BIOINFO.UIB.ES/~JOEMI/ROAENUI/PROCJENUI/PROCWEB/ACTAS2001/SAALG223.PDF](http://bioinfo.uib.es/~joemi/ROAENUI/PROCJENUI/PROCWEB/ACTAS2001/SAALG223.PDF). [ÚLTIMO ACCESO: 21 06 2018].
- [11] REGATTA, «INSTITUCIONES CLAVE,» SECRETARIA DE GESTION DE RIESGOS, JUNIO 2018. [EN LÍNEA]. AVAILABLE:

- [HTTP://WWW.CAMBIOClimatico-REGATTA.ORG/INDEX.PHP/ES/INSTITUCIONES-CLAVE/ITEM/SECRETARIA-NACIONAL-DE-GESTION-DE-RIESGOS-SNGR](http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/instituciones-clave/item/secretaria-nacional-de-gestion-de-riesgos-sngr). [ÚLTIMO ACCESO: 28 DICIEMBRE 2018].
- [12] R. S. PRESSMAN, INGENIERÍA DEL SOFTWARE UN ENFOQUE PRÁCTICO, MÉXICO: MC GRAW HIL, 2010.
- [13] STARUML, «STARUML,» 2005. [EN LÍNEA]. AVAILABLE: [HTTP://STARUML.SOURCEFORGE.NET/V1/](http://staruml.sourceforge.net/v1/). [ÚLTIMO ACCESO: 11 JULIO 2017].
- [14] C. T. A. JAVIER, «APLICACIÓN MÓVIL CON ADMINISTRACIÓN DE CONTENIDOS WEB, PARA DIFUNDIR INFORMACIÓN DE LOS PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI,» LATAACUNGA, 2018.
- [15] J. R. ALVARADO, «DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN, PARA DISPOSITIVOS MÓVILES QUE PERMITA ADMINISTRAR PEDIDOS Y CONTROLAR RUTAS DE LOS VENDEDORES,» CUENCA, 2015.
- [16] N. ARROYO, INFORMACIÓN EN MÓVIL, UOC, 2011.
- [17] N. URCINO , APLICACIONES MÓVILES: LA EVOLUCIÓN EN LA ADOPCIÓN DE APLICACIONES MÓVILES Y SU RELACIÓN CON EL PARQUE DE DISPOSITIVOS, BUENOS AIRES: ILUSTRADA, 2015.
- [18] J. GIRONÉS, EL GRAN LIBRO DE ANDROID, COLOMBIA: ALFAOMEGA, 2012.
- [19] M. WOLFSON Y F. DONN, ANDROID DEVELOPER TOOLS ESSENTIALS: ANDROID STUDIO TO ZIPALIGN, I. 2. "O'REILLY MEDIA, ED., 2013, P. 250.
- [20] A. R. MARTÍN, APLICACIONES WEB, VOL. 2, ESPAÑA: PARANINFO S.A, 2014.
- [21] M. B. Y. M. RODRÍGUEZ, «WEB SERVICES,» [EN LÍNEA]. AVAILABLE: [HTTP://WWW.EHU.EUS/MRODRIGUEZ/ARCHIVOS/CSHARPPDF/SERVICIOSWEB/WEBSERVICES.PDF](http://www.ehu.eus/mrodriguez/archivos/csharppdf/serviciosweb/webservices.pdf). [ÚLTIMO ACCESO: 21 06 2018].
- [22] A. FUMARERO, «METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL PARA SISTEMAS MÓVIL,» *RESEARCHGATE*, PP. 10,11,12,13, 2016.
- [23] L. HERRERA, «DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA CONSULTA ACADÉMICA DE LA FIIS-UTP,» LIMA, 2013.
- [24] E. MILE, «PROGRAMACION,» [EN LÍNEA]. AVAILABLE: [HTTPS://PROGRAMACION.NET/ARTICULO/COMO_TRABAJAR_CON_DATOS_JSON_UTILIZANDO_PYTHON_1403](https://programacion.net/articulo/como_trabajar_con_datos_json_utilizando_python_1403). [ÚLTIMO ACCESO: 25 JUNIO 2018].

- [25] F. L. MANCHENO, «IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE SEÑALES SÍSMICAS DEL VOLCÁN COTOPAXI EMPLEANDO UNA RED DE SENSORES,» SANGOLQUI, 2011.
- [26] V. HEREDIA, «UNA NUEVA SALA DEL ECU Y UNA 'APP' POR EL VOLCÁN COTOPAXI SE PRESENTARON EN RUMIÑAHUI,» *EL COMERCIO*, PP. 1-2, 11 NOVIEMBRE 2015.
- [27] S. D. G. D. RIESGOS, «PLAN DE CONTINGENCIA ANTE UNA ERUPCIÓN DEL VOLCÁN COTOPAXI,» MARZO 2005. [EN LÍNEA]. AVAILABLE: [HTTPS://WWW.GESTIONDERIESGOS.GOB.EC/WP-CONTENT/UPLOADS/DOWNLOADS/2015/08/PLAN-DE-CONTINGENCIA-VOLC%C3%A1N-COTOPAXI.PDF](https://www.gestionderiesgos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/08/plan-de-contingencia-volc%C3%A1n-cotopaxi.pdf). [ÚLTIMO ACCESO: 03 11 2018].
- [28] A. B. STEVEN PALOMA, «GRUPO ANALISIS Y DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION,» MEXICO, 2014.
- [29] Y. D. A. BALAGUERA, «METODOLOGÍAS ÁGILES EN EL DESARROLLO DE APLICACIONES PARA DISPOSITIVOS MÓVILES. ESTADO ACTUAL,» *DIALNET*, VOL. 12, Nº 2, PP. 111-123, 2013.
- [30] M. C. P. P. L. JOSÉ H. CANÓS, «MÉTODOLOGÍAS ÁGILES EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE,» TUNAS, 2012.
- [31] M. T. GALLEGUO., «GESTION DE PROYECTOS INFORMATICOS(ETODOLOGIA SCRUM),» ESPAÑA, 2015.
- [32] M. C. G. MANTILLA Y L. L. C. ARIZA, «METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES,» *SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA REDALYC RED DE REVISTAS CIENTÍFICAS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, ESPAÑA Y PORTUGAL*, VOL. 18, Nº 40, PP. 20-35, 2014.
- [33] M. GUERRERO., «METODOLOGÍA MOBILE-D: PARA DESARROLLOS DE APLICACIONES MÓVILES,» 15 MARZO 2015. [EN LÍNEA]. AVAILABLE: [HTTP://MANUELGUERRERO.BLOGSPOT.ES/1446543763/METODOLOGIA-MOBILE-D-PARA-DESARROLLOS-DE-APLICACIONES-MOVILES/](http://manuelguerrero.blogspot.es/1446543763/metodologia-mobile-d-para-desarrollos-de-aplicaciones-moviles/). [ÚLTIMO ACCESO: 15 OCTUBRE 2018].
- [34] QUESTIONPRO, «¿QUÉ ES UNA ENCUESTA?,» 2018. [EN LÍNEA]. AVAILABLE: [HTTPS://WWW.QUESTIONPRO.COM/ES/UNA-ENCUESTA.HTML](https://www.questionpro.com/es/una-encuesta.html). [ÚLTIMO ACCESO: 05 JULIO 2018].
- [35] L. T.-G. U. DÍAZ BRAVO, «LA ENTREVISTA, RECURSO FLEXIBLE Y DINÁMICO,» MEXICO, 2013.
- [36] M. L. H. (. & P. A. MOTHE, «VOLCÁN QUILOTOA -- ECUADOR: VOLCANISMO DACÍTICO JOVEN EN UNA LAGUNA CRATÉRICA,» QUITO, 2016.

- [37] A. STÜBEL, «LAS MONTAÑAS VOLCANICAS DEL ECUADOR RETRATADAS Y DESCRITAS GEOLOGICA-TOPOGRAFICAMENTE,» IMPRENTA MARISCAL, QUITO, 2004.
- [38] A. M.-A. L. D. F. A. POZO-RUZ*, «SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS): DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS DE ERRORES, APLICACIONES Y FUTURO,» ARGANDA. MADRID.
- [39] E. HERRERA, TENDENCIAS EN COMUNICACION, MADRID: WORKS, 2015.
- [40] A. NAVARRO CADAVID, J. D. FERNÁNDEZ MARTÍNEZ Y M. VÉLEZ, «REVISIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE,» *PROSPECTIVA*, VOL. 2, Nº 2, PP. 30-39, 2013.
- [41] B. M. ALARCON, «METODOS DE INVESTIGACION EN EDUCACION ESPECIAL,» ESPAÑA, 2010.

Firma

Atupaña Arias Jorge Luis

Proponente 1

Email: Jorge.atupana4@utc.edu.ec

Telf. : 0995483513

Firma

Fajardo Jaguaco María Mercedes

Proponente 2

Email: maria.fajardo2@utc.edu.ec

Telf. : 0 983699116

Firma

Ing. Alex Cevallos

PROFESOR TUTOR

Email: alex.cevallos@utc.edu.ec

Telf. : 0987031971

ANEXOS

GLOSARIO

API: Valor entero que identifica a la versión del sistema Android.

APK: Aplicación Empaquetada de Android, contiene tanto la aplicación en sí misma como el instalador que permite que se pueda guardar y ejecutar en un emulador.

GEOLOCALIZACIÓN: Es aquel proceso que se encarga de determinar la posición de algo en particular en la tierra. Este proceso se realiza generalmente en los sistemas de información geográfica.

WEB SERVICES: Conjunto de estándares y protocolos que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

PHP: son las siglas en inglés de “Hypertext Pre-Processor” que al traducirlo al español pierde un poco el sentido, mejor lo analizamos y encontramos que significa “Lenguaje de Programación Interpretado”.

OFFLINE: Es decir no estar conectado, fuera de línea (en red), retirado (off-) de la red.

ONLINE: Es una palabra inglesa que significa “en línea”. El concepto se utiliza en el ámbito de la informática para nombrar a algo que está conectado o a alguien que está haciendo uso de una red (generalmente, Internet).

GPS: A las siglas “Global Positioning System” que en español significa “sistema de posicionamiento global”. El GPS es un sistema de navegación.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA CIYA
CARRERA DE INGENIERA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS
COMPUTACIONALES

Este cuestionario tiene como objetivo un estudio de factibilidad de la implementación de la aplicación móvil para entregar información sobre las rutas de evacuación en caso de erupción del volcán Cotopaxi, basándose en un plan de contingencia.

ENCUESTA

Instrucciones:

Sírvase a leer con atención las preguntas que se plantean a continuación y responda marcando opción que usted considere.

- 1. ¿Dispones de algún dispositivo móvil?**
 - a) Si
 - b) No

- 2. ¿Qué Sistema Operativo tiene en su dispositivo móvil?**
 - a) IOS
 - b) Android
 - c) Windows

- 3. ¿Conoce usted de aplicaciones tecnológicas que le brinden información acerca de las rutas más cercana hacia un albergue seguro en caso de evacuación o plan de contingencia ante una erupción volcánica?**
 - a) Si
 - b) No
 - c) Algunas

- 4. ¿Conoce usted todas las rutas de evacuación hacia los albergues seguros en caso de una posible erupción del volcán Cotopaxi?**
 - a) Si
 - b) No

- 5. ¿Considera usted importante la implementación de una aplicación móvil que permita centralizar información sobre el plan de contingencia y albergues seguros?**
 - a) Si
 - b) No

6. ¿Considera usted importante acceder a las cámaras de seguridad para conocer el estado del volcán Cotopaxi en tiempo real?

- a) Si
- b) No

7. ¿Cree usted importante poder registrar y buscar personas desaparecidas durante y después de una erupción volcánica?

- a) Si
- b) No

8. ¿Cree usted necesario agregar información sobre el plan de contingencia, para estar al tanto de cómo actuar antes, durante y después del suceso?

- a) Si
- b) No

9. ¿Les gustaría establecer una comunicación directa con organismos de ayuda en caso de una erupción volcánica?

- a) Si
- b) No

10. ¿Cree necesario tener acceso a información de la aplicación mencionada sin la necesidad de contar con servicio a internet?

- a) Si
- b) No

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

MANUAL DE USUARIO PARA EL SISTEMA WEB (Administrador)

Autores:

Atupaña Arias Jorge Luis

Fajardo Jaguaco María Mercedes

Tutor:

Ing. Alex Cevallos

Latacunga-Ecuador

OBJETIVO DEL DOCUMENTO:

El presente documento o manual de usuario pretende mostrar el funcionamiento del sistema web “UTC Vulcano” a la persona encargada como administrador de esta plataforma promedio de ilustraciones y explicaciones claras y así el administrador no tenga inconvenientes al momento de manipular el sistema.

INTRODUCCIÓN:

Con el objetivo de tener un ambiente de desarrollo adecuado, se utilizó las siguientes herramientas para la ejecución de la aplicación web:

Php: Acrónimo recursivo en inglés de PHP: Hypertext Preprocessor, es un lenguaje de programación de propósito general de código del lado del servidor originalmente diseñado para el desarrollo web de contenido.

MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia pública general/Licencia comercial por Oracle Corporation y está considerada como la base datos de código abierto más popular del mundo y una de las más populares en general junto a Oracle y Microsoft SQL Server, sobre todo para entornos de desarrollo web.

MANUAL DE USUARIO (ADMINISTRADOR)

MODULOS

1. INICIO DE SESIÓN

Datos del administrador para ingresar:

Usuario: Admin

Contraseña: admin

En esta fase el administrador deberá autenticarse/ iniciar sesión con sus datos como: el usuario y la contraseña en el caso de ingresar datos erróneos la aplicación mostrara un mensaje solicitando el ingreso de datos correctos luego de esto el administrador visualizará la pantalla principal de la aplicación web.

En el Gráfico N°1 visualizamos la Interfaz del módulo inicio de sesión donde el administrador deberá ingresar su usuario y contraseña, la aplicación validara la información e ingresara a los privilegios de administrador.

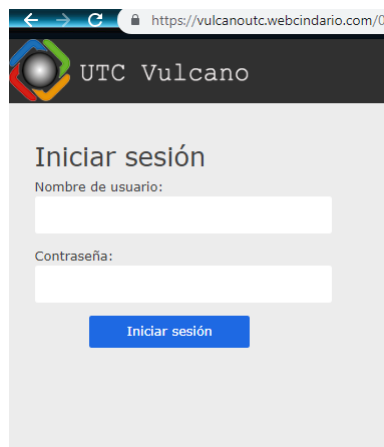


Gráfico 1: Interfaz de inicio de sesión dentro de la plataforma web
Elaborado por: Los investigadores

2. GESTIÓN DE PARROQUAS

Dentro de esta fase el administrador puede agregar una nueva parroquia ingresando su nombre y su descripción, al momento de realizar esto presiona el botón guardar la aplicación valida la información y procede a guardar la información ingresada y el administrador visualiza el mensaje guardado exitosamente y la parroquia aparecerá en la lista de la base de datos.

En el Gráfico N°2 visualizamos la Interfaz del módulo Gestionar Parroquias donde el administrador puede crear o agregar un albergue completando los datos solicitados

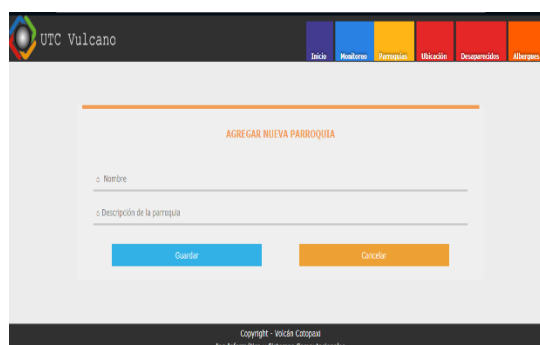


Gráfico 2: Interfaz del módulo Gestionar Parroquias
Elaborado por: Los investigadores

2.1. VISUALIZAR, EDITAR Y ELIMINAR PARROQUIAS

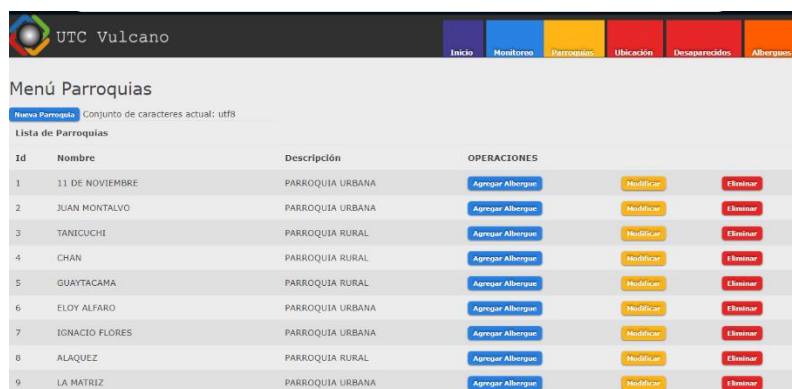
Dentro de esta fase el administrador puede visualizar varias opciones como:

ELIMINAR.- En esta opción el administrador puede seleccionar una parroquia específica, presionar el botón eliminar la aplicación valida la acción realizada y procede a eliminar en la base de datos, el administrador visualiza un mensaje eliminado exitosamente, el administrador actualiza el navegador y comprueba la eliminación de la parroquia seleccionada.

EDITAR.- En esta opción el administrador puede seleccionar una parroquia específica y presionar el botón editar y visualiza una nueva pantalla con todos los datos de la parroquia seleccionada donde puede editar cualquier campo, luego presiona guardar y la aplicación valida la información editada y procede a guardar seguidamente muestra un mensaje guardado con éxito.

VISUALIZAR.- En esta fase el administrador visualiza la lista completa de parroquias disponibles dentro de la aplicación conjuntamente con la base de datos.

En el Gráfico N°3 visualizamos la Interfaz, donde el administrador puede modificar, eliminar y visualiza todas las parroquias registradas



Id	Nombre	Descripción	OPERACIONES
1	11 DE NOVIEMBRE	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar
2	JUAN MONTALVO	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar
3	TANICUCHI	PARROQUIA RURAL	Agregar Albergue Modificar Eliminar
4	CHAN	PARROQUIA RURAL	Agregar Albergue Modificar Eliminar
5	GUAYTACAMA	PARROQUIA RURAL	Agregar Albergue Modificar Eliminar
6	ELOY ALFARO	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar
7	IGNACIO FLORES	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar
8	ALAUQUEZ	PARROQUIA RURAL	Agregar Albergue Modificar Eliminar
9	LA MATRIZ	PARROQUIA URBANA	Agregar Albergue Modificar Eliminar

Gráfico 3: Interfaz de opciones dentro de gestionar Parroquias
Elaborado por: Los investigadores

3. GESTIONAR ALBERGUES

Dentro de esta fase el administrador puede agregar un nuevo albergue ingresando los datos solicitados, al momento de realizar esto presiona el botón guardar la aplicación valida la información y procede a guardar la información ingresada y el administrador visualiza el mensaje guardado exitosamente y el albergue aparecerá en la lista de la base de datos.

En el Gráfico N°4 visualizamos la Interfaz del módulo Gestionar Albergues, donde el administrador puede ingresar un nuevo albergue completando los datos solicitados.



Gráfico 4: Interfaz para crear un nuevo albergue
Elaborado por: Los investigadores

3.1. VISUALIZAR, EDITAR Y ELIMINAR ALBERGUES

Dentro de esta fase el administrador puede visualizar varias opciones como:

ELIMINAR.- En esta opción el administrador puede seleccionar un albergue específico y presionar el botón eliminar la aplicación valida la acción realizada y procede a eliminar en la base de datos, el administrador visualiza un mensaje eliminado exitosamente, el administrador actualiza el navegador y comprueba la eliminación del albergue seleccionado.

EDITAR.- En esta opción el administrador puede seleccionar un albergue específico y presionar el botón editar y visualiza una nueva pantalla con todos los datos del albergue seleccionado donde puede editar cualquier campo, luego presiona guardar y la aplicación valida la información editada y procede a guardar seguidamente muestra un mensaje guardado con éxito.

VISUALIZAR.- En esta fase el administrador visualiza la lista completa de albergues disponibles dentro de la aplicación conjuntamente con la base de datos.

En el Gráfico N°5 visualizamos la Interfaz, donde el administrador puede editar, eliminar y visualizar los albergues ingresados.

Lista de Albergues						
Id	Latitud	Longitud	Nombre	Sector	Capacidad	OPERACIONES
13	-0.963219	-78.6442098919779	CENTRO INFANTIL FUENTE DE SABIDURIA	BARRIO CHAN	300	Modificar Eliminar
14	-0.963896	-78.64297911695648	CASA COMUNAL CHAN	BARRIO CHAN	300	Modificar Eliminar
16	-0.880041	-78.6415884868252	CASA COMUNAL DEL BARRIO PATUTAN	BARRIO PATUTAN	300	Modificar Eliminar
17	-0.901224	-78.64558916625148	JUNTA ADMINISTRADORA DE AGUA POTABLE ZUMBALICA CEN	BARRIO ZUMBALICA	300	Modificar Eliminar
19	-0.966039	-78.64495332301452	SEDE DE LA JUNTA DE AGUA	BARRIO CHAN	300	Modificar Eliminar
20	-0.897434	-78.63836254792768	ESCUELA DE EDUCACION BASICA LOJA BLOQUE 1	LA CALERA	300	Modificar Eliminar
22	-0.879372	-78.64106805914581	UNIDAD EDUCATIVA RAMON PAES	PATUTAN	300	Modificar Eliminar
24	-0.919733	-78.64995054833817	CASA BARRIAL BRAZALES	BARRIO BRAZALES	300	Modificar Eliminar
25	-0.937816	-78.6263743936897	COLISEO LOMA GRANDE	LOMA GRANDE	300	Modificar Eliminar
26	-0.913903	-78.63405935239294	UNIDAD EDUCATIVA JUAN ABEL ECHEVERRIA	SAN FELIPE	300	Modificar Eliminar
27	-0.920076	-78.6353304852397	CASA BARRIAL DE LAS CUATRO ESQUINAS	CUATRO ESQUINAS	300	Modificar Eliminar
28	-0.917962	-78.66416757316675	ESCUELA AZOGUES	BARRIO SAN GERARDO	300	Modificar Eliminar

Gráfico 5: Interfaz para modificar, eliminar y visualización los albergues registrados
Elaborado por: Los investigadores

4. GESTIONAR DESAPARECIDOS

Dentro de esta fase el administrador puede agregar/ crear un nuevo registro de una persona desaparecida ingresando los datos solicitados, al momento de realizar esto presiona el botón guardar la aplicación valida la información y procede a guardar la información ingresada y el administrador visualiza el mensaje guardado exitosamente y los datos de la persona agregada y aparecerá en la lista de la base de datos.

En el Gráfico N°6 visualizamos la Interfaz del módulo Desaparecidos, donde el administrador puede crear o ingresar una persona desaparecida completando los datos solicitados.

The screenshot shows a web browser window with the URL 'localhost/01/cargar_musart.php'. The page title is 'UTC Vulcano'. The navigation menu includes 'Inicio', 'Usuarios', 'Desaparecidos', 'Personas', 'Ubicación', 'Adm Des', and 'Albergues'. The main content area is titled 'AGREGAR NUEVA PERSONA DESAPARECIDA' and contains the following form fields:

- Cédula de Identidad
- Nombre
- Apellido
- Dirección Domiciliaria
- Lugar de Desaparición
- Descripción de la persona
- Teléfono de Contacto
- Selección de archivo: Ningún archivo seleccionado

At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (blue) and 'Cancelar' (orange).

Gráfico 6: Interfaz para crear persona desaparecida
Elaborado por: Los investigadores

4.1. VISUALIZAR, EDITAR Y ELIMINAR PERSONAS DESAPARECIDAS

Dentro de esta fase el administrador puede visualizar varias opciones como:

ELIMINAR.- En esta opción el administrador puede seleccionar una persona específica y presionar el botón eliminar la aplicación valida la acción realizada y procede a eliminar en la base de datos, el administrador visualiza un mensaje eliminado exitosamente, el administrador actualiza el navegador y comprueba la eliminación de la persona seleccionada.

EDITAR.- En esta opción el administrador puede seleccionar una persona desaparecida específica, presionar el botón editar y visualiza una nueva pantalla con todos los datos de la persona seleccionada donde puede editar cualquier campo, luego presiona guardar y la aplicación valida la información editada y procede a guardar seguidamente muestra un mensaje guardado con éxito.

VISUALIZAR.- En esta fase el administrador visualiza la lista completa de las personas registradas como desaparecidas ingresadas por los usuarios de la aplicación móvil y los ingresos realizados por el administrador, visualiza la lista en la aplicación conjuntamente con la base de datos.

En el Gráfico N°7 visualizamos la Interfaz, donde el administrador puede modificar, eliminar y visualizar la lista de personas registradas como desaparecidas.

Nombre	Apellido	Dirección	Lugar de Desaparición	Descripción	Foto	Teléfono de Contacto	Editar	Eliminar
Elisabeth	Villa	Belisario Quevedo	Latacunga 2 de mayo y Gnrnal Maldonado	Blusa blanca y Jeans		0997363747	Modificar	Eliminar
meche	f	m	qui	hhhh		0986546	Modificar	Eliminar
Santiago	Culqui	MACHACHI	EL CALVARIOO	camisa azul y corbata		0983352566	Modificar	Eliminar

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

Copyright - Volcán Cotopaxi
Ing Informática y Sistemas Computacionales

Gráfico 7: Interfaz para modificar, eliminar y visualización personas desaparecidas
Elaborado por: Los investigadores