



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE TECNOLOGÍA DE LA
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN**

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**PROTOTIPO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON SIG PARA EL CONTROL
DE USUARIOS DEL CANTÓN EL TAMBO POR NAP GEOREFERENCIADO
DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA DE MILENIUM COMPUTER CAÑAR.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

AUTOR: JOHN ARMANDO PAUCAR MONTERO

DIRECTOR: ING. LUIS FERNANDO PINOS

CAÑAR - ECUADOR

2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

**UNIDAD ACADÉMICA DE TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACION Y COMUNICACIÓN**

CARRERA DE SISTEMAS

PROTOTIPO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON SIG PARA EL
CONTROL DE USUARIOS DEL CANTÓN EL TAMBO POR NAP
GEOREFERENCIADO DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA DE
MILENIUM COMPUTER CAÑAR

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS**

AUTOR: JOHN ARMANDO PAUCAR MONTERO

DIRECTOR: ING. LUIS FERNANDO PINOS.

CAÑAR - ECUADOR

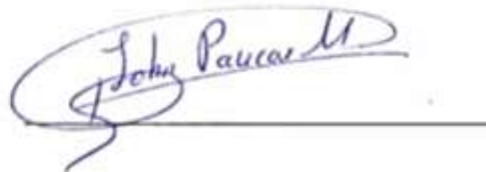
2022

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

DECLARACION

Yo, John Armando Paucar Montero, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Católica de Cuenca Extensión Cañar puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y la Normativa actual de la institución.

A handwritten signature in blue ink, reading "John Paucar M.", is written over a horizontal line. The signature is stylized and includes a large initial "J" and "M".

John Armando Paucar Montero

C.I. 030256766-4

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por el estudiante JOHN ARMANDO PAUCAR MONTERO, bajo mi supervisión.



Ing. Luis Pinos Mgs.
**DIRECTOR DEL TRABAJO INVESTIGATIVO
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA**

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo el diseño de un prototipo de aplicativo móvil, que permita localizar a los usuarios de la empresa Millenium Computers, pertenecientes al Cantón El Tambo. Utilizando la metodología en Cascada misma que consta de cinco fases: Requisitos, diseño, implementación, verificación y mantenimiento. Haciendo uso de herramientas como Android Studio, con el lenguaje de programación Java y SQLite para el almacenamiento de los datos. Se realizó un estudio de factibilidad en la empresa proveedora de internet, con la finalidad de determinar la viabilidad de implementación del prototipo y las tecnologías a ser utilizadas por el ISP, en lo que se constató que se requiere una aplicación que permita geo localizar a los usuarios y resolver incidentes de la red de fibra óptica. El prototipo móvil permite la visualización de incidentes atendidos y sin atender, además de los datos de los clientes y las rutas, para lo que hace uso del API de Google Maps, cabe mencionar que, para su comprobación se realizaron pruebas unitarias de la tercera fase (implementación) de la metodología en cascada. Además, en respaldo del aplicativo se encontrará en el repositorio Git Hub.

Palabras Clave: aplicativo móvil, android studio, java, cascada, georreferenciación.

ABSTRACT

This project aims to design a mobile app prototype which allows locating the users of the Millenium Computers company in El Tambo canton. The waterfall methodology and its 5 phases: requirements, design, implementation, verification, and maintenance were used. Likewise, android studio tools with Java programming language and SQLite for data storage were applied. A feasibility study was conducted at the internet provider company in order to determine the feasibility of the prototype implementation and the ISP technologies to be used. It was proved that an application to users' location is required in order to solve incidents in the fiber optic network. The mobile prototype allows to visualize attended and unattended incidents as well as the customer's data and routes by using google maps API, it is worth mentioning that single tests during the third phase (implementation) of the waterfall methodology were carried out for its verification. In addition, the application will be backed up in the Git Hub repository.

Keywords: mobile application, android studio, java, waterfall, georeferencing

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por haberme otorgado sabiduría y por permitirme tan buena experiencia dentro de la Universidad por guiarme en cada uno de mis pasos, gracias a mis familiares y formadores por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

A mi padre *José Gilberto Paucar Sarmiento*

A mi madre *Ana Luisa Montero Ojeda* por su comprensión y su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria.

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón esta tesis a mi padre José Gilberto Paucar Sarmiento, a mi madre Ana Luisa Montero Ojeda y a mis abuelitos ya que sin ellos no lo habría logrado, gracias por su apoyo moral y económico por su amor y comprensión. Por ser mi motivación para poder concluir con éxito este trabajo.

A mis hermanos y familia en general por el apoyo y su afecto diario en cada año de mi carrera Universitaria.

APROBACION DE TRIBUNAL DE GRADO

El tribunal designado por el honorable consejo directivo de la Universidad Católica de Cuenca Extensión Cañar, Facultad de Ingeniería de Sistemas instalado para receptor la sustentación del trabajo final de investigación con el tema: “PROTOTIPO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON SIG PARA EL CONTROL DE USUARIOS DEL CANTÓN EL TAMBO POR NAP GEOREFERENCIADO DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA DE MILLENIUM COMPUTERS CAÑAR - ECUADOR”, transcurrido el tiempo reglamentario procede a consignar la calificación de (_____/100).

Cañar, _____ de _____ del 2020

PRESIDENTE

DIRECTOR

DELEGADO

SECRETARIO

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	5
ABSTRACT.....	6
AGRADECIMIENTO	7
DEDICATORIA	8
APROBACION DE TRIBUNAL DE GRADO	9
CAPITULO I.....	19
MARCO REFERENCIAL.....	19
1.1 Planteamiento del Problema.....	19
1.2. Formulación del Problema	19
1.3. Antecedentes de la Investigación	19
1.4. Justificación.....	20
1.5. Objetivos	21
1.5.1. Objetivo General.....	21
1.5.2. Objetivo Específicos	22
1.6. Limitaciones	22
1.7. Delimitaciones.....	22
CAPITULO II.....	22
2. MARCO TEÓRICO	22
2.1. Sistema de Información Geográfica (SIG).....	22
2.1.1. Constitución de un SIG	23
2.1.2. Datos Espaciales	25

2.1.3. Análisis de datos espaciales.....	25
2.1.4. Visualización	25
2.1.5. Tecnología	26
2.2.1. Factor organizativo.....	27
2.2. Android	27
2.2.2. Kernel	30
2.3. Aplicaciones	31
2.3.1. Características básicas	32
2.3.2 Ventajas y Desventajas de Android.....	32
2.4. Aplicativo Móvil	33
2.4.1. Tipos de Aplicaciones Móviles	34
2.4.2. Características de las App.	35
2.5. Aplicaciones Android.....	36
2.5.1. Actividades	36
2.5.2. Servicios	36
2.5.3. Proveedores de contenidos	36
2.5.4. Intents	37
2.5.5. Receptores	37
2.5.6. Widgets.....	37
2.5.7. Notificaciones.....	37
2.6. Android Studio	38
2.6.1 Componentes de Android Studio.....	39

2.6.1.1 Estructura del Proyecto.....	40
2.6.1.2 Emulador Android	40
2.7 Web Service	41
2.7.1 Tipos de Web Services	42
2.7.2 Web Services ventajas del desarrollo	43
2.8 Base de Datos	44
2.8.1. SQLite.....	44
2.9 API Google Maps.....	45
2.10 Retrofit	46
2.11 Metodologías para desarrollo de software	46
2.11.1 Metodología Waterfall.....	47
2.11.2. Metodología espiral	48
2.11.3. Cuadro comparativo de las metodologías para desarrollo de software ..	49
2.12. Lenguajes de programación	50
2.12.1. Java.....	50
2.12.2. Kotlin.....	51
2.12.3. Cuadro comparativo de lenguajes de programación	52
CAPITULO III.....	53
3. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	53
3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	53
3.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	53
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	53

3.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	53
3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN	53
3.6. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	53
3.7. RESULTADOS	54
3.8. MATRIZ DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA ENTREVISTA	54
3.9. Análisis general de las encuestas realizadas	56
CAPITULO IV	57
4. TÍTULO DE LA PROPUESTA	57
4.1. Presentación	57
4.2. Justificación.....	57
4.3. Descripción de la propuesta	58
4.3.1. ¿Qué se realizará?	58
4.3.2. ¿Cómo se va a realizar?	58
4.3.3. ¿Para qué se va a realizar?	58
4.4. Desarrollo del Proyecto	58
4.5. Fases de la metodología en Cascada	59
4.5.1. Requerimientos	59
4.5.2. Diseño del Sistema.....	65
4.5.3. Implementación y pruebas	66
4.5.4. Verificación	70
4.5.5. Mantenimiento	74

Referencias.....	77
ANEXO 1	83
ANEXO 2	84

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro comparativo de las metodologías de Desarrollo de Software. Autoría Propia.	49
Tabla 2. Cuadro comparativo de lenguajes de programación. Fuente: Autoría Propia	52
Tabla 3. Matriz de Resultados. Fuente: Autoría Propia.....	54
Tabla 4. Requerimientos para el desarrollo del aplicativo web. Autoría Propia.	59
Tabla 5. Requerimientos técnicos para el prototipo. Fuente: Autoría Propia.....	60
Tabla 6. Listado de actividades para el diseño del aplicativo web. Autoría Propia. .	65

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. GIS; Fuente: (Avantgeo S.L., 2020).....	23
Ilustración 2 Elementos que conforman un SIG; Fuente: (Olay, 2014)	25
Ilustración 3 Logo Android; Fuente: (Camilo Gutierrez, 2013).....	28
Ilustración 4 Arquitectura Android; Fuente (Universidad Carlos III de Madrid, 2012)	29
Ilustración 5 Aplicación Movil; Fuente (GCF, 2013).....	33
Ilustración 6 Android Studio; Fuente (OK Hosting)	38
Ilustración 7 Estructura del Proyecto; Fuente ((PÉREZ, 2018))	40
Ilustración 8 Emulador Android; Fuente ((PÉREZ, 2018)).....	40
Ilustración 9 WEB SERVICE; Fuente (facturehoy)	41
Ilustración 10 Esquema del web service; Fuente (Fuente especificada no válida.)	41
Ilustración 11 REST; Fuente ((Briones, 2016)).....	42
Ilustración 12 SOAP; Fuente ((Briones, 2016))	42
Ilustración 13 SQLite; Fuente (freebiesupply)	44
Ilustración 14 Google Mopas API; Fuente (actualizatehoy.com).....	45
Ilustración 15 Retrofit; Fuente (NGuerrero).....	46
Ilustración 16. Fases de la metodología en Cascada. Fuente: (Frómeta, 2018).....	47
Ilustración 17. Lenguaje de Programación Java. Fuente: (FERNÁNDEZ Y. , 2019)	50
Ilustración 18. Lenguaje de Programación Kotlin. Fuente: (FERNÁNDEZ S. , 2019)	51
Ilustración 19. Casos de uso (Actores principales). Fuente: Autoría Propia.	62
Ilustración 20. Casos de uso (Información a presentar). Fuente: Autoría Propia.	62
Ilustración 21. Casos de uso (Ruta de los usuarios). Fuente: Autoría Propia.	63

Ilustración 22. Casos de Uso (Administrador). Fuente: Autoría Propia.	63
Ilustración 23. Caso de Uso Incidencias. Fuente: Autoría Propia.	64
Ilustración 24. Caso de Uso Buscar Clientes. Fuente: Autoría Propia.	64
Ilustración 25. Caso de Uso Sincronización y Descarga de datos. Fuente: Autoría Propia.....	65
Ilustración 26. Prueba de ingreso de datos en SQLite. Fuente: Autoría Propia.	66
Ilustración 27. Almacenamiento de datos de los clientes de la empresa Millenium Computers. Fuente: Autoría Propia.	67
Ilustración 28. Prueba de incidencias. Fuente: Autoría Propia.	68
Ilustración 29. Incidentes sin atender. Fuente: Autoría Propia.	69
Ilustración 30. Incidentes atendidos. Fuente: Autoría Propia.	70
Ilustración 31. Interfaz de inicio del aplicativo móvil. Fuente: Autoría Propia.	71
Ilustración 32. Almacenamiento de Coordenadas. Fuente: Autoría Propia.	72
Ilustración 33. Mapa de geolocalización del prototipo. Fuente: Autoría Propia.	73
Ilustración 34. Mantenimiento del prototipo móvil. Fuente: Autoría Propia.	74

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las aplicaciones móviles, desde su creación, han sido de gran utilidad para los usuarios ya que se han generado resultados positivos debido a las funcionalidades básicas e importantes como la comunicación y entretenimiento dentro de diferentes áreas.

El presente proyecto de desarrollo e investigación tiene como fin el crear un aplicativo móvil con SIG para el control de usuarios del Cantón El Tambo por NAP georreferenciado, el cual permite agilizar los procesos de asistencia técnica en tiempo real, favoreciendo a la empresa Millenium Computers y también a sus clientes, siendo el prototipo de ayuda para solucionar problemas de la red de fibra óptica.

A continuación, se hará una breve descripción de los capítulos presentados en el documento:

El capítulo inicial, trata sobre el marco referencial, mismo que contiene la explicación del problema de la investigación, sus antecedentes, objetivo general y específicos, limitaciones y delimitaciones.

Segundo capítulo, contiene toda la información referente al tema.

En el tercer capítulo, se han identificado las metodologías de la investigación, su enfoque y el método de la entrevista para tener en cuenta el punto de vista del personal de la empresa.

Por último, el cuarto capítulo cumple con todas las fases de la metodología en cascada, propuesta en el capítulo anterior, realizando la ejecución del web service como base de datos para proceder al diseño del sistema en la herramienta Android Studio y en su emulador para realizar las pruebas unitarias con la finalidad de verificar las fallas del

aplicativo y corregirlas, subiendo el código al repositorio en caso de requerir alguna implementación.

CAPITULO I

MARCO REFERENCIAL

1.1 Planteamiento del Problema

En la actualidad el Internet ha evolucionado a nivel mundial permitiendo el acceso de múltiples usuarios con el fin de que puedan conectarse a través de una red o de datos móviles. La empresa Millenium Computers, tiene como función brindar conexión de Internet en la ciudad de Cañar y en el Cantón El Tambo, mediante la red de fibra óptica misma que ofrece servicios de forma eficiente.

La empresa ofrece servicio de mantenimiento correctivo con la finalidad de realizar operatividad de la red de forma continua con una buena calidad de servicio, sin embargo, la empresa proveedora de internet al tener varios clientes en diferentes puntos de la ciudad requiere de una solución en tiempo real misma que permita atender asistencias en la red y acceder de forma inmediata a la dirección correcta de los usuarios, esto con la finalidad de mejorar el servicio técnico.

1.2. Formulación del Problema

El proceso de localización de fallas es impreciso e implica el desplazamiento personal de la empresa para efectuar mediciones, existiendo una cantidad de eventos emergentes por daños en la red, siendo estos muchas veces no identificados de forma efectiva debido a la inexistencia de un adecuado sistema de monitoreo de la red de fibra óptica.

¿Cómo beneficiará a la empresa el aplicativo móvil?

1.3. Antecedentes de la Investigación

La tecnología permite el avance de sistemas, aplicativos móviles, que benefician a

varias organizaciones, facilitando ayuda con el objetivo de ser más eficaces y confiables al momento de realizar determinadas actividades.

Una tesis realizada en la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, realizada por Gregory Antony Tubón Cando, denominada “APLICACIÓN MÓVIL CON GEORREFERENCIACIÓN PARA GESTIÓN DE PEDIDOS A DOMICILIO DE UN LOCAL DE COMIDA”, para la obtención del Título de Ingeniero de Sistemas y Computación, que hace referencia a la implementación del sistema utilizando herramientas GIS, que agilitan el proceso de análisis y diagnóstico de la aplicación mediante pruebas. Utilizando la metodología Mobile-D, que permite la interacción entre el desarrollador y el usuario en tres etapas. (Cando, repositorio.pucesa.edu.ec, 2020)

Otro estudio similar realizado en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito de la carrera de Ingeniería de Sistemas elaborado por Jhon Xavier Valencia Sánchez, con el tema, “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB QUE PERMITA EL MONITOREO DE INCIDENTES A TRAVÉS DE UN GIS, UTILIZANDO UNA APLICACIÓN A SER DESARROLLADA PARA DISPOSITIVOS MÓVILES CON SISTEMA OPERATIVO ANDROID, QUE PERMITA REGISTRAR LA INFORMACIÓN GEORREFERENCIADA”, mediante la implementación de tecnologías de desarrollo de software con el fin de que sea un aplicativo eficaz y único que favorece a la sociedad en general en situaciones trágicas realizando la alerta en tiempo real para que el personal encargado actúe ayudando a los usuarios. (Sánchez, 2018)

1.4. Justificación

La propuesta del diseño de un aplicativo móvil para el control de usuarios del cantón El Tambo con la herramienta GIS, permitirá mejorar la operatividad de la red de transmisión, conociendo de esta forma el estado real y el desempeño de los enlaces de la

fibra por medio de un monitoreo constante que se encargue de alertar a los encargados del mantenimiento de la empresa sobre las fallas y los eventos que ocurren en la red de fibra óptica.

La tecnología ha permitido que varias herramientas tecnológicas, accedan a la ubicación de los usuarios, GIS es una de ellas la cual permitirá un correcto mantenimiento de la red, proporcionando y beneficiando a la empresa con un sistema que no solamente localiza la ubicación de los clientes, este permitirá a los administradores la capacidad de ejecutar correctivos de manera programada y sobre todo de analizar detalladamente la información del desempeño de los enlaces de fibra óptica.

El proceso de georreferenciación permitirá interactuar toda la información requerida, favoreciendo al rápido enlace de los datos con Internet por medio de servidores con mapas, implementando la información de los usuarios describiendo accidentes geográficos, agrupando información temática o temporal en una base de datos para el manejo de eventos de la red.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Diseñar un aplicativo móvil con SIG para ubicar a los usuarios del Cantón El Tambo y brindar asistencia técnica mediante NAP georreferenciado en la empresa Millenium Computers.

1.5.2. Objetivo Específicos

- Realizar un estudio de las metodologías y herramientas para el desarrollo del prototipo móvil.
- Analizar la situación de la empresa Millenium Computers con la finalidad de determinar las necesidades de la empresa para el diseño del prototipo.
- Desarrollar un prototipo de un sistema compatible con Android para verificar e ingresar los datos en campo por parte de los técnicos instaladores.

1.6. Limitaciones

Problemas al buscar información relacionada con el tema propuesto.

1.7. Delimitaciones

- La ubicación geográfica del proyecto se llevará a cabo en el cantón el Tambo, permitiendo ver el comportamiento de las diversas variables.
- El aplicativo móvil se ha delimitado bajo la tecnología GIS y los datos del Cantón El Tambo, alcanzando su desarrollo como un prototipo.
- Debido a que el sistema se plantea como un prototipo, la información almacenada en la base de datos toma únicamente un número mínimo representativo de usuarios y sus redes y no así la totalidad existente dentro del cantón.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Sistema de Información Geográfica (SIG)

Según (Olaya, 2014) define: “, el SIG en su concepción actual es una herramienta integradora que busca abarcar en su ámbito todas las funcionalidades que se requieren

para el trabajo con variables y elementos espacialmente localizados, incorporando para ello capacidades variadas”.

“Operaciones como la gestión de datos espaciales, análisis de dichos datos, generación de resultados tales como mapas, informes, gráficos, etc., son las que un SIG ha de permitir su ejecución” (Olaya, 2014)

En general, un Sistema de Información (SI) comprende la asociación de datos en configuración avanzada e instrumentos de PC hacia su investigación con objetivos explícitos en una asociación. Un Sistema de información geográfica corresponde a un SI en el que los datos aparecen georreferenciados, en otras palabras, incluye una posición en el espacio utilizando coordenadas que viene debido a una proyección cartográfica en su mayor parte UTM. (Sarría, 2013)

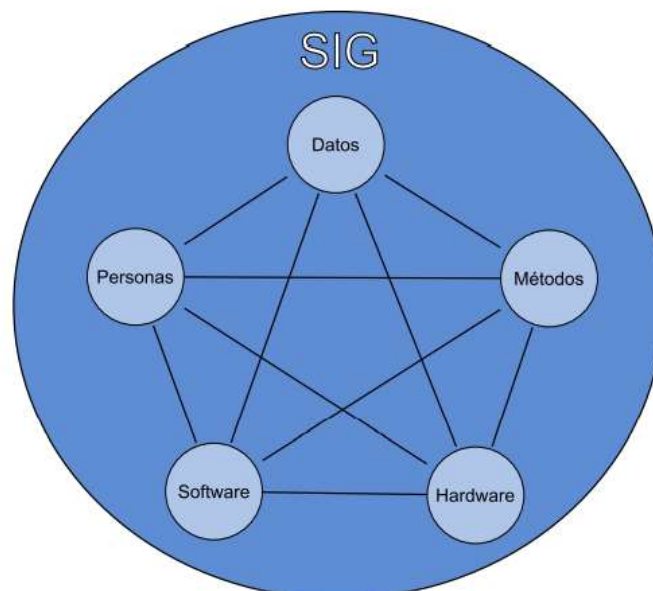


Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y su desempeño, es justificado en los libros haciendo referencia a la forma en que aproximadamente el 70% de los datos que se manejan en un control están georreferenciados. A fin de cuentas, se trata de datos a los que se puede relegar una posición geográfica y a los que posteriormente se suman datos adicionales que se identifican con su zona o localización. (Olaya, 2014)

2.1.1. Constitución de un SIG

Para (Sarría, 2013) considera que un SIG contiene:

- Bases de datos espaciales en donde se maneja los datos existentes y la verdad se codifica a través de modelos de información explícitos.
- Bases de datos temáticas, su vínculo con el conjunto de datos cartográficos consiente determinar cualidades tópicas a los puntos, líneas o espacio de un domino.
- Programas: acceden supervisar las bases de datos de manera valiosa para diferentes objetivos.
- Conjunto de ordenadores y periféricos de información y rendimiento que establecen la ayuda real del SIG. Estos incorporan tanto la programación del SIG como otros programas de apoyo. Debido a la velocidad, el almacenamiento y los requisitos de RAM de un SIG, es en su mayor parte es mejor tener un PC exclusivamente para la ejecución del SIG.
- Comunidad de usuarios que puedan brindar información valiosa.
- Administradores del sistema se encargan de cumplir los requisitos previos de los clientes, ya sea mediante la utilización de instrumentos accesibles o suministrando nuevos dispositivos.



2.1.2. Datos Espaciales

Un dato es un atributo geográfico de un componente espacial que indica la localización y el valor cualitativo o cuantitativo, se descompone en dos partes tales como el soporte que es una unidad de observación con características tipológicas ya sean estas líneas, puntos o polígonos, la variable que es la información cuantitativa o cualitativa. (María Luisa Morea Rodríguez, 2018)

2.1.3. Análisis de datos espaciales

El análisis es una funcionalidad primordial de los SIG, conformando una de las principales razones para su creciente progreso. Una computadora es un instrumento con una gran fuerza de cálculo, la cual puede emplearse a los datos espaciales con el fin de lograr diversos resultados. Los SIG, se encargan de reunir constantemente una progresión de formulaciones para alcanzar resultados y la investigación de la información espacial.

Se recopilan mediante satélites, estaciones terrestres, boyas oceánicas, GPS, sensores aéreos que describen la tierra, siendo su análisis el que permite una gestión eficaz de la tierra ampliando el modelamiento de las interacciones entre las actividades humanas y la parte geográfica. (ALARCÓN-RUIZ, 2019)

2.1.4. Visualización

Los datos geográficos y su representación no son únicamente un método adicional de trabajar con estos datos, sino que es la forma fundamental, no solo porque es la que en

general hace más sencilla y natural la preparación de estos datos, sino también porque es a la que estamos generalmente aclimatados.

Un GIS debe contener técnicas que creen figuras visuales a partir de esta información matemática, explotando más allá de lo que muchos consideran viable las capacidades del ordenador en el que se intenta que estas representaciones sean crecidamente notables como transmisoras de datos.

Los datos que se deben visualizar pueden ser de dos tipos cualitativos y cuantitativos y se puede realizar en diferentes herramientas que permiten observar los datos en una secuencia temporal conjuntamente con los patrones o tendencias. (Gutiérrez, 2018)

2.1.5. Tecnología

Recordamos para este componente tanto los equipos sobre los que se elaboran las aplicaciones SIG, como las otras aplicaciones. Estructurando un binomio mecánico en el cual descubrimos otras opciones diferentes y que avanza cada día con el rápido desarrollo del mercado de la innovación.

Teniendo todo en cuenta el hardware es el componente físico del SIG, y estructura el escenario en el que se produce el trabajo con un SIG.

Además del escenario actual, el equipo (hardware) incorpora una progresión de periféricos para tareas más explícitas. Los periféricos que se utilizan habitualmente en el trabajo de los SIG son los de paso de información geográfica o para entra de datos y la creación de mapas.

De acuerdo con (Constantinidis, 2021):

“Las geo-tecnologías se componen de variables de la geografía física y humana, aportando herramientas que permiten entender la situación de la tierra con recursos locales”

2.2.1. Factor organizativo

El marco de los SIG solicita una asociación y una adecuada coordinación entre sus diversos componentes. El factor organizativo ha ido adquiriendo, lógicamente, calidad dentro de los SIG, ya que el avance de estos ha creado un marco más intrincado y un número más destacado de interrelaciones y vinculaciones entre las distintas partes que lo estructuran. Principalmente es la conexión entre los individuos que son importantes para el marco de los SIG, al igual que la relación de la multitud de componentes con la información, sobre la que actúa de alguna manera.

(Soto, 2018)

2.2. Android



Ilustración 3 Logo Android; Fuente: (Camilo Gutiérrez, 2013)

“Android es un sistema operativo móvil, para celulares inteligentes y otros dispositivos dependientes del núcleo Linux. Es creado para la Open Handset Alliance, impulsado por Google, utilizando diferentes cajas de equipos de programación de código abierto para los dispositivos móviles” (Paul Guido Ramos Aliaga, 2015)

Se construyó para permitir a los ingenieros y desarrolladores hacer aplicaciones portátiles que exploten cada uno de los instrumentos que un gadget como este puede ofrecer. La arquitectura que implementa abre la posibilidad de que cualquier aplicación instalada pueda tener accesos a las capacidades del dispositivo móvil.

“Android Studio cuenta con una estructura y este compuesto por aplicaciones que utilizan el lenguaje de programación *java*, contiene bibliotecas para almacenar datos de forma local de bases de datos relacionales SQLite”. (Mainez, oa.upm.es, 2018)

2.2.1. Arquitectura de Android

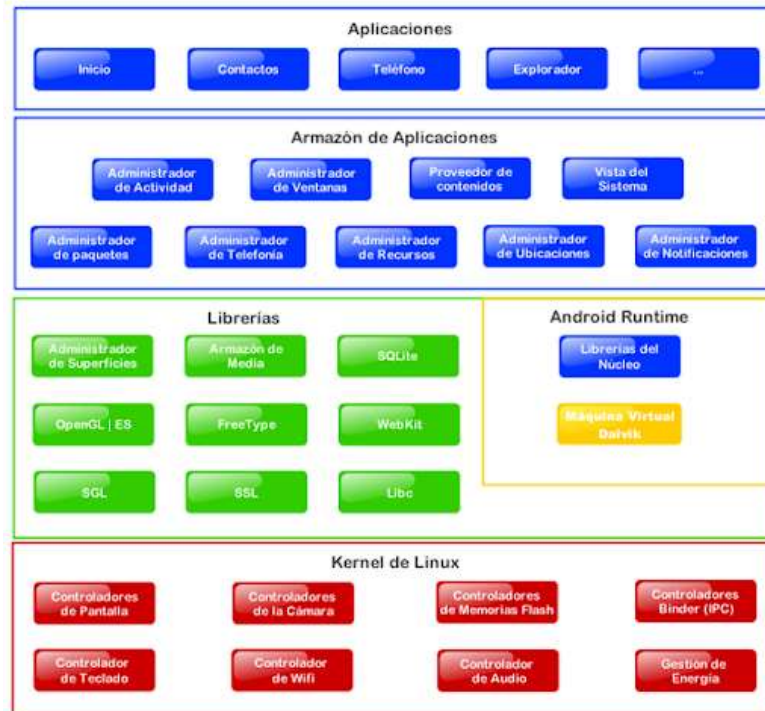


Ilustración 4 Arquitectura Android; Fuente (Universidad Carlos III de Madrid, 2012)

Para desarrollar varias aplicaciones en este sistema operativo es fundamental saber la estructura de este. Conociendo que está conformado por diferentes niveles los cuales proporcionan el desarrollo de aplicaciones trabajando con capas inferiores, con librerías que ayudan a evitar errores y a programar en un bajo nivel, formado también de capas o elementos tales como:

- **Aplicaciones:** Escritas a través del lenguaje de programación Java, además que incluyen como base un cliente de correo electrónico, un calendario, programa de mensajería, navegador y contactos.
- **Framework de aplicaciones:** Los desarrolladores de Android Studio tienen acceso al código fuente, así los programas pueden modificarse sin programar aplicaciones desde el inicio.
- **Librerías:** Android posee librerías en C-C+.

- **Runtime de Android:** Incluye un set de librerías que facilitan varias funcionalidades en las librerías base de Java.
- **Núcleo Linux:** Es una capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila del software. (Mainez, 2018)

2.2.2. Kernel

El Kernel es un software que compone la pieza principal del S.O. Es principalmente el encargado de proporcionar a los diferentes programas una admisión segura al hardware del ordenador, es responsable de supervisar los activos, a través de las administraciones de llamadas del sistema.

El kernel es la parte del sistema operativo más cercana al hardware de la computadora, teniendo como funciones administrar la memoria para todos los programas y procesos, administrar el tiempo de procesador que los programas y procesos en ejecución y gestionar el acceso y uso de los diferentes periféricos conectados. (Sandra Liliana Allende, 2019)

2.2.2.1. Librerías

Las librerías se asientan sobre el Kernel del sistema operativo con una interfaz de programación conjunta, con el fin de llegar a las capacidades dadas por el núcleo. Dado que Android es similar al sistema Unix, utiliza una librería C (libc) que ejecuta llamados al sistema para que las aplicaciones ingresen a los servicios dados por el Kernel. Existen librerías compartidas y dinámicas que solamente se cargan cuando son necesarias y su código se comparte si varias aplicaciones las usan. (GEANT, 2022)

2.2.2.2. Entorno de Ejecución (Runtime)

En un nivel similar al de las librerías de Android se encuentra el entorno de ejecución. Compuesto por las LibreríasCore, que contienen un gran número de clase de Java y también la máquina virtual de Dalvik.

“Operan como un sistema operativo ya que facilitan la funcionalidad que necesitan los programas para que se puedan ejecutar, incluyen interfaces, elementos físicos de hardware” (IONOS, 2020)

2.2.2.3. Frameworks de Android

Se trata fundamentalmente de un grupo de herramientas de avance o desarrollo para una aplicación. Todas las aplicaciones producidas para Android, las propias del sistema, las creadas por el usuario, por Google o por organizaciones externas, utilizan una disposición o conjunto de protocolos para el desarrollo de app y una estructura similar es decir mismo framework. (Samper, 2019)

“Facilita la creación de aplicaciones multiplataforma, siendo los más comunes *React* y *Angular*, contienen archivos de configuración básica y componentes que pueden ser reutilizados” (Samper, 2019)

2.3. Aplicaciones

Para (Auz, 2016) “En la última capa se incluye todas las aplicaciones del dispositivo ya sea con interfaz gráfica o no, las propias del dispositivo y las administradas (programadas en Java), así como las que el usuario ha instalado por su cuenta.”

Esta capa permite visualizar la aplicación principal denominada Launcher, ya que consiente elaborar diferentes aplicaciones a través de una lista y presentando varias áreas de trabajo donde se pueden poner rutas alternativas o accesos directos a aplicaciones.

2.3.1. Características básicas

El sistema operativo Android presenta una serie de características básicas, por ejemplo:

- Herramienta de desarrollo web, mediante librerías.
- Navegador web.
- Sistema de notificaciones, el cuales es un punto fuerte donde Android destaca del resto de sistemas operativos móviles.
- Soporta diversos formatos multimedia tales como (JPG, PNG, MP3, MPEG4).
- Lenguaje de programación Java.
- Emulador de dispositivos.
- Aplicaciones en la tienda de Google Play.
- Bluetooth, Wifi, 3G, 4G, 5G.
- GPS, cámara, brújula.

2.3.2 Ventajas y Desventajas de Android

Los diseñadores o desarrolladores de aplicaciones tienen como ventaja programar en código abierto, retocando el celular en niveles grandes y ajustando cargos del móvil esencialmente instalando una aplicación. Otra ventaja del sistema operativo Android es la confidencialidad que se adquiere de los productores, siendo así un sistema amplio tanto en marcas y en costos.

Una de las partes negativas de Android son sus configuraciones ya que no son sencillas y no tienen un soporte de actualización, además que son vulnerables debido a que es de código abierto. (ELIZABETH, 2020)

2.4. Aplicativo Móvil



Ilustración 5 Aplicación Movil; Fuente (GCF, 2013)

“Una aplicación móvil es un software que utiliza las habilidades de dispositivos para realizar tareas específicas. El GPS, la conexión, la cámara y demás elementos que contiene un dispositivo móvil son explotados por estos programas para beneficiar al usuario. Se vuelven realmente inteligentes en cuanto los usuarios lo descargan y utilizan aplicaciones que destacan la mejor ruta a un lugar o la ubicación exacta de un objeto, persona, etc.” (STEFANIA, dspace.uniandes.edu.ec, 2019, pág. 9).

Las aplicaciones móviles son programas que pueden descargarse y obtenerse directamente desde un teléfono móvil o dispositivo, por lo que las aplicaciones que se están creando actualmente deben ser posibles en tres sentidos: desarrollo web, entornos de desarrollo nativos y condiciones multiplataforma. (STEFANIA, : APLICACIÓN MÓVIL DE GEOLOCALIZACIÓN PARA EL SERVICIO DE ASISTENCIA VIAL DE GRÚAS Y WINCHAS EN EL CANTÓN PASTAZA, 2019)

Para empezar una APP es una herramienta destinada a cumplir una función específica en un escenario o plataforma en particular como es el caso de Tablet, móvil, pc, tv, etc. Las aplicaciones pueden ser descargadas o accedidas a través de un teléfono o desde otro dispositivo móvil. (Castañeda, 2015)

Una aplicación móvil es un software diseñado para ejecutarse en un dispositivo. Este tipo de programación (software) o aplicaciones se denominan de otro modo “aplicaciones locales o nativas”, que se planifican explícitamente para ejecutarse en el marco de trabajo (sistema operativo) de un dispositivo. (Elsa María Morales Bautista, 2015)

2.4.1. Tipos de Aplicaciones Móviles

El desarrollo de las aplicaciones móviles ha evolucionado, conteniendo tres tendencias tales como:

- App nativas
- Web App
- Web App nativa

2.4.1.1. App Nativa

Una aplicación desarrollada para un determinado sistema operativo es considerada como una aplicación nativa, denominado también como SDK (Software Development Kit). La principal ventaja es la posibilidad de permitir a cada uno de los aspectos del hardware del móvil como es el caso de la cámara, agenda, GPS, entre otros. Lo que logra esto es que la experiencia del cliente o usuario sea considerablemente más segura que con otros tipos de aplicaciones. Por lo general las aplicaciones nativas no necesitan una concesión a internet para funcionar.

2.4.1.2. Web App

Una web app es la que se crea con lenguajes como Javascript, CSS y HTML. La principal ventaja sobre las apps nativas, es la programación son software libre del sistema operativo. Por lo tanto, pueden ser ejecutadas en varios dispositivos sin

necesidad de hacer que desarrollen varias aplicaciones. Estas aplicaciones web gracias al URL se pueden ejecutar desde el navegador del dispositivo.

2.4.1.3. Web App Nativa

Comprende la web App y la App nativa, se podría decir que utiliza lo mejor de cada una de ellas. Las aplicaciones híbridas se crean con JavaScript, CSS, HTML, por lo que se puede utilizar en varias plataformas, asimismo existe la oportunidad de llegar a una enorme parte de las características de hardware del dispositivo determinado.

Teniendo como ventaja primordial de las aplicaciones híbridas es la posibilidad de agrupar los códigos para que sean distribuidos en una app store. (Castañeda, 2015)

2.4.2. Características de las App.

Desde la difusión de las aplicaciones móviles, estas han beneficiado a muchos clientes por la cantidad de funciones que realizan. Por lo que para que una aplicación sea más beneficiosa y comercial se piensa en ciertos atributos o características:

- Interfaz Simple
- Seguridad
- Funcionamiento Offline
- Actualizaciones periódicas

Interfaz Simple

Esto implica a que el entorno o la presentación de la App sea fácil de entender y que cualquier cliente pueda utilizarla sin ningún problema.

Seguridad

Las aplicaciones aseguran los datos y mantienen la protección de los clientes, debido a que toda esta información que almacenan es confidencial.

Actualizaciones periódicas

Las aplicaciones se actualizan cada cierto tiempo, ya sea para subsanar errores o para ser mejoradas en función de los problemas y requisitos de las personas que las utilizan. (Cando, Aplicación móvil con Georreferenciación para gestión de pedidos a domicilio de un local de comida., 2020)

2.5. Aplicaciones Android

Las aplicaciones Android, cuentan con una disposición heterogénea de partes conectadas por una carpeta denominada “AndroidManifest.xml”, que se encarga de describir y exponer su interacción. Contiene también metadatos de la aplicación, sus requisitos y su forma de ejecución.

2.5.1. Actividades

Conforman la capa de visualización o exposición de las aplicaciones. Las pantallas que se muestran en la aplicación son subclases llamadas “Activity”. Las actividades utilizan segmentos del arquetipo “View” para manifestar componentes de la GUI que consientan responder a la entrada del cliente.

2.5.2. Servicios

Los Servicios son segmentos que se desarrollan detrás de las escenas de la aplicación, ya sea restaurando los principios de datos, ocupándose de diferentes eventos, o iniciando la presentación de las notificaciones de la actividad.

2.5.3. Proveedores de contenidos

Permiten guardar y compartir la información entre las aplicaciones. Los dispositivos Android incorporan de serie un montón de proveedores de contenidos nativos que

permiten el acceso a la información del terminal, por ejemplo, los contactos o el contenido multimedia interactivo.

2.5.4. Intents

Los intents dan un escenario al paso de mensajes entre aplicaciones y además dentro de una aplicación. Al dar un intent al sistema se pronuncia el objetivo de su aplicación de realizar una actividad específica. El sistema será el responsable de elegir quién completa las actividades mencionadas o solicitadas.

2.5.5. Receptores

Permiten que su aplicación se encargue de movimientos específicos mencionados por los intents. Los receptores, en consecuencia, iniciarán la aplicación para reaccionar a un intent que se ha recibido, lo que los hace ideales para la producción de aplicaciones impulsadas por eventos.

2.5.6. Widgets

Son componentes visuales que se pueden añadir a la ventana principal del Android

2.5.7. Notificaciones

Las notificaciones permiten hablar con el cliente sin desconcentrarlo de la aplicación activa actual ni entrometerse en la acción en curso. Por ejemplo, cuando un dispositivo recibe un mensaje instantáneo, advierte al cliente con luces, sonidos o mostrando un símbolo. (Miguel Ángle Lozano Ortega, 2017)

2.6. Android Studio



Ilustración 6 Android Studio; Fuente (OK Hosting)

Android Studio se basa en IntelliJ IDEA. Este IDE es transversal es decir multiplataforma y se puede instalar fácilmente en Windows, Linux o Mac. Android Studio es el entorno el IDE oficial para la mejora y desarrollo de aplicaciones Android. (Robledo, 2017)

La última versión es Android 12 que llega repleta de cambios y a través de una primera versión para desarrolladores. Algunas de las marcas de dispositivos móviles que soportan el sistema Android son: Huawei, Samsung, Sony, Xiaomi.

Para la creación o desarrollo de aplicaciones en Android se utiliza el Kit de Desarrollo de Software o Android SDK el cual utiliza el lenguaje Java como base

Android Studio ofrece significativamente más elementos que incrementan su eficiencia al crear aplicaciones Android:

- Un marco o sistema de compilación adaptable dependiente de Gradle.
- Un emulador rápido y cargado en elementos.

- Un entorno unificado donde se puede producir para todos los dispositivos con sistema Android.
- Aplicación de cambio para incrustar cambios de código y activos en la aplicación en ejecución sin reiniciarla.
- Integración con GitHub y diseños de código para ayudarle a ordenar las funciones normales de la aplicación y además importar código de prueba.
- Variedad de estructuras e instrumentos de prueba.
- Compatibilidad con C++ y NDK.
- Ayuda integrada para Google Cloud Platform, que funciona con la incorporación de Google Cloud Messaging y App Engine. (Android, 2021)

Android Studio necesita o requiere un PC con una gran cantidad de memoria y activos de la CPU, sobre todo cuando se renderiza componentes gráficos o al momento de compilar aplicaciones. Un PC moderno con la variante más reciente del sistema operativo, un procesador decente y una memoria adecuada puede ser 2GB como mínimo a 4GB, ayudan mucho a trabajar en los tiempos de ejecución y al rendimiento general. (Robledo, 2017)

2.6.1 Componentes de Android Studio

El entorno de mejora o desarrollo de Android Studio tiene una progresión de funcionalidades incorporadas. Cada tarea o proyecto se compone de unos pocos componentes que son esenciales para que los clientes o usuarios puedan tener un punto de vista de cómo cada uno de ellos funciona y saber cómo una aplicación móvil está hecha. (PÉREZ, 2018)

2.6.1.1 Estructura del Proyecto

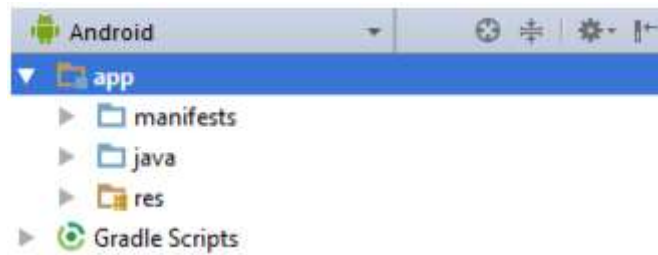


Ilustración 7 Estructura del Proyecto; Fuente ((PÉREZ, 2018))

- Carpeta Manifest
- Carpeta Java
- Carpeta Res
- Archivo Gradle Scripts

2.6.1.2 Emulador Android



*Ilustración 8 Emulador Android;
Fuente ((PÉREZ, 2018))*

Android Studio posee un emulador de aplicaciones, donde es más sencillo ejecutar la compilación y las pruebas necesarias durante el progreso de nuestras aplicaciones. (PÉREZ, 2018)

2.7 Web Service



Ilustración 9 WEB SERVICE; Fuente (facturehoy)

Un Web Service es un conjunto de aplicaciones para entre trabajar en la Web. Los Web Service utilizan una serie de normas y protocolos para intercambiar información entre aplicaciones que pueden crearse en varios lenguajes de programación y ejecutarse en cualquier escenario o plataforma y que se difunden a través de organizaciones como Internet. Los Web Service utilizan protocolos abiertos para la transmisión de datos a través de Internet una de las más utilizada es HTTP, aunque hay otras que también pueden utilizarse como es el caso Java Message Service (JMS) y Simple Mail Transfer Protocol (SMTP).

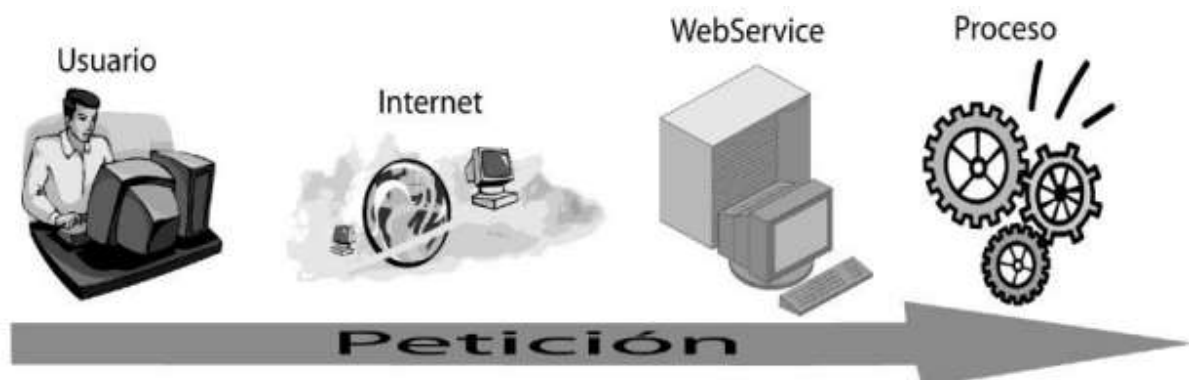


Ilustración 10 Esquema del web service; Fuente (Fuente especificada no válida.)

2.7.1 Tipos de Web Services

Entre los webs services más usados y comunes son:

- **Representational State Transfer (REST)**

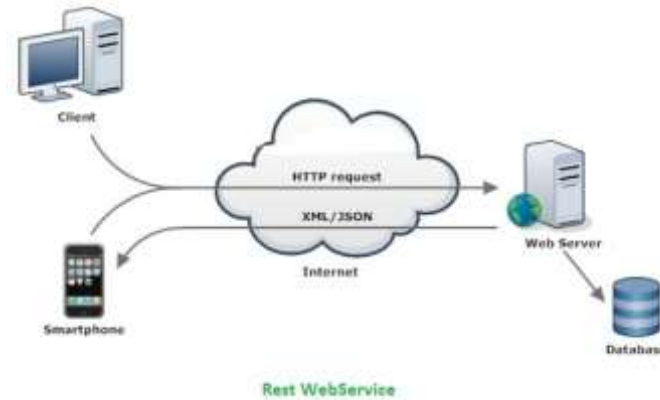


Ilustración 11 REST; Fuente (Briones, 2016)

“Su uso se centra en HTTP y XML para la transmisión sin necesidad de una capa adicional, son ligeros, escalables y fácil de implementar. Las funciones se solicitan mediante GET, POST, PUT, DELETE por lo que no requiere de implementaciones especiales para su consumo.” (Briones, 2016)

- **Simple Object Access Protocol (SOAP)**

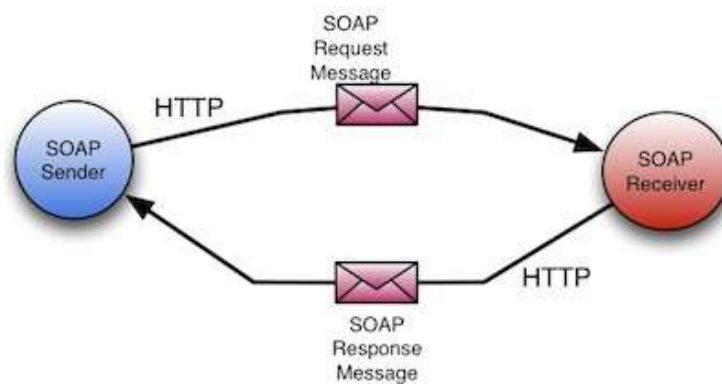


Ilustración 12 SOAP; Fuente (Briones, 2016)

Los Web Service SOAP utilizan mensajes XML para transmitir, con este lenguaje se caracteriza el diseño y la organización de los mensajes. El plan de un Web Service SOAP debe construir un acuerdo convencional para representar la interfaz presentada por la administración web. WSDL puede ser utilizado para describir los detalles del acuerdo, que podría incorporar mensajes, tareas, vínculos y el área de la administración web. (Briones, 2016)

Protocolos fundamentales para la implementación de un web services:

- XML
- WSDL
- SOAP
- UDDI
- WS-Security

2.7.2 Web Services ventajas del desarrollo

Las ventajas del desarrollo o creación de web services se estiman en enormes fondos de inversión siendo el tiempo de desarrollo, el coste y los recursos de PC, ya que el manejo de datos se realiza en los PC donde se encuentra el Servicio Web y devuelve los resultados a la aplicación de local. En el caso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), un cliente no tiene que mantener los dispositivos de la aplicación GIS o la información geográfica relacionada en su sistema local. (Pereira, 2003)

2.8 Base de Datos

2.8.1. SQLite



Ilustración 13 SQLite; Fuente (AcademiaAndroid, 2014)

SQLite es una biblioteca en lenguaje C que implementa una base de datos en lenguaje de consulta estructurado (SQL). Los programas que utilizan la biblioteca SQLite pueden acceder a las bases de datos SQL sin necesidad de ejecutar un proceso separado del sistema de gestión de bases de datos relacionales. Se recomienda el uso de SQLite cuando la simplicidad de la administración, la implementación y el mantenimiento son más importantes que las muchas características que implementan los SGBD más complejos orientados a la aplicación. (Silva, 2017)

“SQLite es sin duda ideal para android, dado que es una Base de Datos “liviana” y los aparatos móviles no son tan potentes como computadores de escritorio o servidores donde se pueden usar Base de Datos mucho más potentes, sin embargo el trabajo con SQLite en android resulta bastante engorroso y tedioso para el programador, ya que se debe crear toda la estructura de la Base de Datos a través de código, trabajando con muchos comandos SQL directamente, lo cual hace que este trabajo esté propenso a errores de digitación, muchas veces difíciles de encontrar y que hacen que se pierda bastante tiempo en el desarrollo.” (KEVIN SANDOVAL, 2013)

2.9 API Google Maps



Ilustración 14 Google Maps API; Fuente: (latevaweb, 2012)

La API de Google Maps puede ser consolidada en aplicaciones que presenten para mostrar perspectivas de carreteras o satélites. Asimismo, es factible insertar áreas y datos modificados. Esto se muestra en los resultados. (José Sergio Ruiz Castilla, 2014)

“Google dentro de sus amplios servicios gratuitos tiene a Google Maps como un API el cual nos permite insertar mapas en nuestras aplicaciones Web, brindándonos diversas utilidades y eventos para manipularlos. Dichas imágenes son presentadas como fotos satelitales del mundo entero.” (García, 2010)

La API de Google Maps tiene sus limitaciones en cuanto a su utilización, entre las que se pueden encontrar:

- La API de Google Maps excluye la promoción o publicidad.
- No se puede ajustar ni ocultar los logotipos o la atribución en la guía o mapa.

- No se puede mostrar en la guía dónde se vende cualquier tipo de medicamentos u opiáceos. (García, 2010)

2.10 Retrofit



Ilustración 15 Retrofit; Fuente (NGuerrero)

Para tener la opción de mantener la comunicación con el servidor y despojarse de la complejidad asociada a la producción de las solicitudes, se utiliza la librería Retrofit que fundamentalmente disminuye la medida de código a ejecutar. La librería Retrofit está basada en una interfaz Java en la que se define cuantas técnicas o métodos se necesitan para realizar las solicitudes. (Gómez, 2019)

“Retrofit es un cliente REST para Android y Java, desarrollado por Square. Permite hacer peticiones GET, POST, PUT, PATCH, DELETE y HEAD y descargar datos en formato JSON o XML de manera sencilla.” (Grace Joan Villanueva Mejía, 2018)

2.11 Metodologías para desarrollo de software

Las metodologías de desarrollo de software son un grupo de métodos y técnicas que permiten seguir una serie de pasos ordenados para desarrollar productos informáticos, reduciendo el nivel de dificultad.

2.11.1 Metodología Waterfall

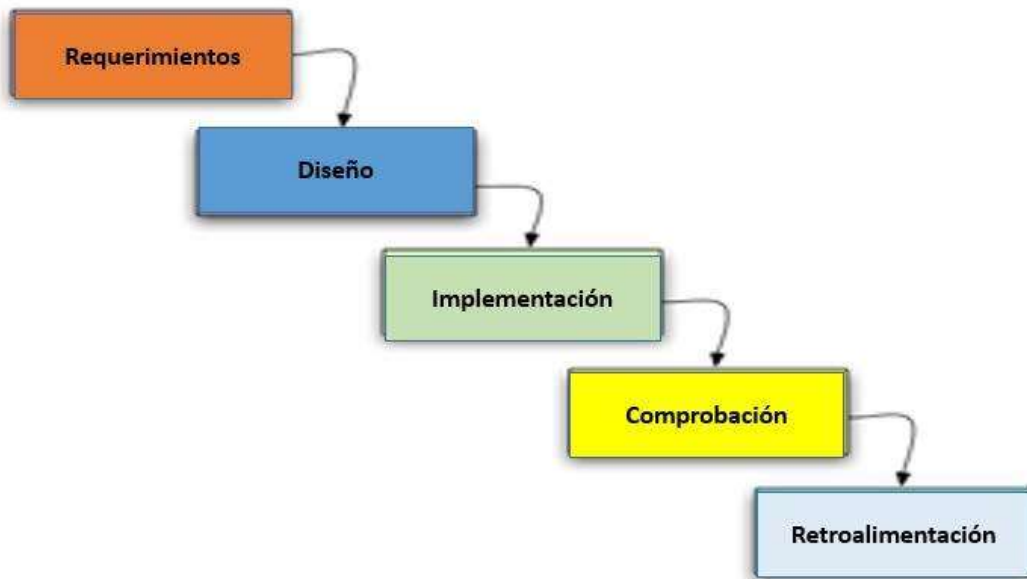


Ilustración 16. Fases de la metodología en Cascada. Fuente: (Frómeta, 2018)

La metodología en cascada denominada también Waterfall, es usada en proyectos de desarrollo de software de forma secuencial. Contiene cinco etapas, las cuales deben ejecutarse una tras otra, en un determinado orden de arriba hacia abajo.

Requerimientos del sistema

1. **Requerimientos del software:**
2. **Diseño:**
3. **Implementación:**
4. **Integración:**
5. **Mantenimiento:** (Digital Talent Agency, 2018)

Dentro de cada una de las etapas se realizan algunas tareas que serán detalladas a continuación:

- **Análisis de requerimientos:** se determina el problema, se analiza y se definen los requisitos y objetivos que se pretende obtener.

- **Diseño:** La información recolectada se realiza a través de una estructura algorítmica de datos.
- **Codificación:** El diseño del sistema se implementa mediante una tecnología seleccionada.
- **Prueba:** En esta tarea se encuentra los fallos para que estos sean corregidos.
- **Implementación y mantenimiento:** Se corrige los errores que no se detectaron antes, adaptándose al entorno de trabajo, mejorando la aplicación en beneficio de los interesados. (Gallego, págs. 16-17)

2.11.2. Metodología espiral

Es una metodología iterativa, que va de forma secuencial, la cual permite al desarrollador y también al usuario entender y comprender correctamente los riesgos en cada nivel, para la ejecución del desarrollo se debe seguir cuatro pasos como:

1. **Determinar o fijar los objetivos:** Esta etapa se define los objetivos y limitaciones del sistema de software, creando una planificación detallada de gestión e identificando riesgos.
2. **Análisis del riesgo:** Se verifica un análisis de riesgo, con el fin de reducirlos y de planear estrategias
3. **Desarrollar, verificar y validar:** Se elige un paradigma para el desarrollo del sistema.
4. **Planificar:** El proyecto es revisado y se realiza una toma de decisiones para desarrollar la siguiente fase del proyecto. (Fariño, 2021)

2.11.3. Cuadro comparativo de las metodologías para desarrollo de software

Tabla 1. Cuadro comparativo de las metodologías de Desarrollo de Software. Autoría Propia.

	Metodología en Cascada	Metodología Espiral
Fases	<p>Análisis de requisitos</p> <p>Diseño del software</p> <p>Diseño del programa</p> <p>Codificación</p> <p>Pruebas</p> <p>Implantación</p> <p>Mantenimiento</p>	<p>Determinar objetivos</p> <p>Análisis del riesgo</p> <p>Desarrollar y probar</p> <p>Planificación</p>
Ventajas	<p>No requiere una definición completa de los requerimientos del software para empezar a desarrollar.</p> <p>Los usuarios pueden comprender de forma fácil</p> <p>Contiene una estructura sencilla para programadores y usuarios.</p> <p>Los costes son estimados en la fase inicial del proyecto.</p>	<p>Control de los costes, recursos y la calidad del sistema.</p> <p>Comprobaciones de cada uno de los riesgos en las fases de ejecución.</p> <p>Permite aplicar un enfoque de construcción de prototipos en cualquier fase.</p>

Desventajas	Los errores solo son detectados una vez al finalizar el proceso de desarrollo del software. El usuario final no se integra en el proceso de producción, solamente al final del sistema.	No aplica en proyectos pequeños con riesgo manual, ya que es complejo. Existen errores e inconvenientes que aparecen en el proceso final del desarrollo. Genera un tiempo largo en el desarrollo del sistema.
Aplicaciones	Se aplica en situaciones no tan complejas en donde el dominio es conocido	Se utiliza en entornos técnicos que suponen alto riesgo.

De acuerdo a la tabla comparativa de las metodologías para desarrollo de software, se verifica que el método *Cascada*, es el adecuado ya que es un método que contiene una estructura sencilla, realiza pruebas luego de concluir cada etapa con el objetivo de eliminar errores. Trabajando cada fase de forma lineal.

2.12. Lenguajes de programación

2.12.1. Java

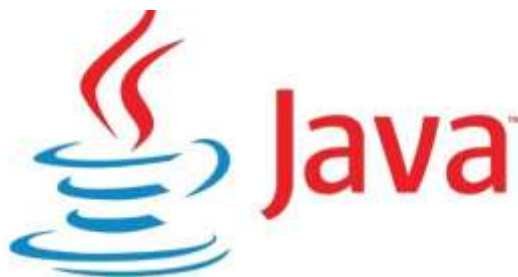


Ilustración 17. Lenguaje de Programación Java. Fuente: (FERNÁNDEZ Y. , 2019)

“Java es un lenguaje de programación multiplataforma que cuenta con varios elementos como compilador, JDK, JRE, IDE, entre los entornos a trabajar son Eclipse o Netbeans” (Garzón C. Á., 2019)

Este lenguaje de programación cuenta con un ciclo de vida el cual consiste en crear el archivo .java, compilarlo, luego se genera un archivo bytecode, mismo que entrega un archivo .class, finalmente se ejecuta el programa.

Entre las utilidades que ofrece Java, se pueden encontrar en diferentes escenarios como productividad, entretenimiento, apps móviles, comunicación y educación.

2.12.2. Kotlin



Ilustración 18. Lenguaje de Programación Kotlin. Fuente: (FERNÁNDEZ S. , 2019)

Kotlin es un lenguaje de programación orientado a objetos, es de tipo estático, desarrollado con el fin de ser eficaz al momento de compilar, además es compatible con versiones anteriores, su compilador estándar permite compilarlo en bytecode de Java para la JVM como en JavaScript. (Stack Overflow contributors, 2021)

Kotlin nació por la necesidad de Google de tener su propio lenguaje de programación del cual pertenece todos los derechos, patentes y sobre todo conocimiento sobre su arquitectura. Desde el lanzamiento de Android el principal lenguaje de programación para crear aplicaciones era Java, esto principalmente porque Android utiliza versiones especializadas de la Máquina Virtual de Java según la arquitectura del procesador (Dalviko Art), siendo cada aplicación abierta una instancia de dicha máquina virtual. (Carlos Eduardo, 2019)

- **Ventajas de Kotlin**

- El soporte de Android Studio es perfecto y excelente
- Es fácil convertir un proyecto en java
- El código de Java y Kotlin pueden coexistir en el mismo proyecto
- No hay sobrecarga de velocidad en la aplicación.

2.12.3. Cuadro comparativo de lenguajes de programación

Tabla 2. Cuadro comparativo de lenguajes de programación. Fuente: Autoría Propia.

JAVA	KOTLIN
Tiene una sintaxis más compleja con una curva de aprendizaje más alta	Su sintaxis es corta y directa, teniendo una curva de aprendizaje baja.
Tiene versiones estables a largo plazo	Tiene versiones estables y compila a Bytecode
Java no cuenta con extensiones, se debe crear una clase para realizar herencia.	Se puede ampliar una clase con nuevas funciones.
Java soporta excepciones verificadas mediante las cuales se puede llevar el manejo de errores.	Kotlin no cuenta con excepciones verificadas, por ende, lleva a un código propenso a errores.

De acuerdo al cuadro comparativo, Java es el mejor lenguaje de programación, ya que es fácil de aprender, y posee varias herramientas y librerías de código abierto, además es gratuito, es por eso que este lenguaje de programación se utilizará en el presente trabajo.

CAPITULO III

3. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Para la elaboración del presente trabajo se ha tomado en cuenta variables cualitativas y cuantitativas, mismas que permitirán el desarrollo del aplicativo móvil para su correcto funcionamiento.

3.2. NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de carácter comparativo ya que se realizará el estudio de varias metodologías adecuadas para la construcción del aplicativo móvil construyendo escenarios de pruebas evitando posibles fallos.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

El universo de la investigación estará centrado en administrativos y usuarios de la empresa Millenium Computers del Cantón El Tambo.

3.4. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizará la metodología deductiva ya que el proceso de la elaboración del aplicativo móvil va de lo general a lo particular.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para la recolección de la información, se realizará entrevistas al personal de la empresa analizando la situación actual de la misma.

3.6. TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La información obtenida de las entrevistas será debidamente tratada y sistematizada en matrices, además servirá para realizar un análisis de la situación actual de la empresa Millenium Computers del cantón el Tambo.

3.7. RESULTADOS

Una vez que ya se tienen las preguntas a contestar por medio de la entrevista, se procede a la aplicación de mismo, completando de esta forma el proceso mediante un análisis detallado y con la interpretación de los datos recolectados, con el fin de justificar los aportes de la presente investigación, obteniendo información relevante y necesaria para la elaboración del aplicativo móvil.

3.8. MATRIZ DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA ENTREVISTA

De acuerdo a una entrevista realizada al gerente de la empresa Millenium Computers, anexada en el anexo 2, se puede realizar un análisis en la siguiente tabla:

Tabla 1. Matriz de Resultados. Fuente: Autoría Propia.

Pregunta	Análisis
1. ¿Actualmente su empresa cuenta con un aplicativo móvil?	La empresa, no cuenta con un aplicativo, lo cual impide agilizar procesos de gestión, y de consultas con los clientes.
2. ¿Conoce usted sobre la utilización de los GIS?	Los empleadores de la empresa Millenium Computers, conocen sobre los Sistemas de Información geográfica, lo cual permite una mejor comprensión del aplicativo que se pretende diseñar.

3. ¿Está de acuerdo que los sistemas GIS pueden ayudar a la ubicación exacta en tiempo real de sus clientes?

Los GIS, ayudan a las empresas u organizaciones a identificar coberturas de servicio de internet y el alcance de clientes de acuerdo a la zona.

4. ¿Realizan monitoreo del tráfico de la red de sus usuarios?

Se considera que una empresa proveedora de Internet, debe realizar monitoreo de redes, con la finalidad de mitigar indecencias, detectando problemas en el tráfico de la red.

5. ¿Está de acuerdo en utilizar aplicativos móviles para la localización de usuarios dentro de su empresa?

El utilizar aplicativos móviles para localizar a los usuarios

6. ¿Considera que el aplicativo móvil con Nap georreferenciado, mejorará la utilidad de asistencia técnica en la empresa mediante el control de usuarios?

El diseñar un aplicativo móvil con Nap Georreferenciado, ayuda para brindar una asistencia técnica de forma eficaz, lo cual satisface las necesidades de los clientes en el servicio brindado.

7. ¿Le gustaría conocer la ubicación exacta de los usuarios?

El conocer la ubicación exacta de los usuarios, es de suma importancia ya que se puede identificar el lugar de algún problema en la red.

3.9. Análisis general de las encuestas realizadas

La empresa Millenium Computers, no cuenta con un aplicativo que permita conocer la ubicación exacta de los usuarios, de esta forma consideran factible una posible implementación del prototipo, ya que esta beneficiaría al servicio técnico de la empresa y a satisfacer las necesidades de los clientes en cuanto al servicio de Internet.

Es por eso que el presente proyecto tiene como fin el diseño del prototipo para la ubicación exacta de los usuarios del **C**antón El Tambo, a través de Nap Georreferenciado.

CAPITULO IV

PROPUESTA

4. TÍTULO DE LA PROPUESTA

“PROTOTIPO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON SIG PARA EL CONTROL DE USUARIOS DEL CANTÓN EL TAMBO POR NAP GEOREFERENCIADO DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA DE MILLENIUM COMPUTERS CAÑAR – ECUADOR”

4.1. Presentación

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un prototipo para una aplicación móvil que sea capaz de ubicar correctamente a los usuarios del Cantón El Tambo de la empresa Millenium Computers utilizando SIG, con el fin de mejorar el desarrollo técnico de la empresa y sus gestiones internas, optimizando procesos como la ubicación de usuarios e incidentes de la red, con el fin de dar asistencia técnica rápidamente.

4.2. Justificación

Actualmente, las empresas proveedoras de Internet y la tecnología GIS conceden un gran avance en cuanto al ámbito competitivo y productivo, ya que a través de los sistemas integrados se mejora la actividad operativa, lo cual beneficia a los usuarios y a los empleadores de dicha empresa. La empresa Millenium Computers, tiene la necesidad de contar con un aplicativo móvil que sea capaz de mostrar la correcta ubicación de los clientes, es por ello es importante el desarrollo del prototipo utilizando la herramienta GIS.

Para poder llegar al objetivo determinado, se basa en la metodología en cascada, misma que permite la correcta realización del prototipo a realizar.

4.3. Descripción de la propuesta

En el presente proyecto, se propone el diseño de un prototipo para ubicar a los usuarios del Cantón El Tambo a través del uso de la tecnología GIS, y NAP Georreferenciado, optimizando de esta manera las actividades del servicio técnico.

4.3.1. ¿Qué se realizará?

Se pretende el diseño de un prototipo móvil que permita ubicar a los usuarios del Cantón El Tambo pertenecientes a la empresa Millenium Computers.

4.3.2. ¿Cómo se va a realizar?

La presente investigación tiene como finalidad el desarrollo de un aplicativo móvil, a través de Android Studio utilizando el método tradicional en cascada para llevar a cabo el prototipo, utilizando también SQL Lite como base de datos.

4.3.3. ¿Para qué se va a realizar?

Con la finalidad de que los técnicos de la empresa Millenium Computers puedan asistir a los hogares de los usuarios ante un llamado en caso de que exista un incidente en la red.

4.4. Desarrollo del Proyecto

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto del aplicativo móvil, se seguirá cada una de las fases de la metodología antes mencionada, definición de requerimientos, diseño del sistema, implementación-prueba, integración.

4.5. Fases de la metodología en Cascada

Para la ejecución del presente proyecto, se llevó a cabo a través del cumplimiento de varias fases de la metodología en *Cascada*, ya que esta usa una estructura clara y permite una mejor comprensión de los procesos a desarrollar en el aplicativo, recalcando que se cumplirán únicamente las 4 fases ya que se desarrollará un prototipo de prueba, por ende, la fase de mantenimiento no se llevará a cabo para la presente investigación.

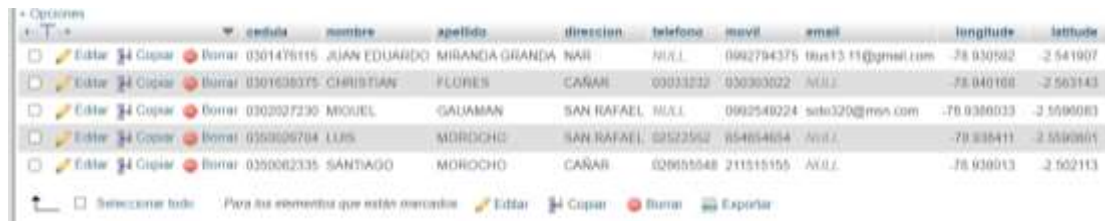
4.5.1. Requerimientos

En cuanto a los requerimientos para el desarrollo del aplicativo móvil para el almacenamiento de información, serán especificados en la siguiente tabla:

Tabla 2. Requerimientos para el desarrollo del aplicativo web. Autoría Propia.

BDD	SQL LITE, es una base de datos que permite el desarrollo simple para dispositivos móviles.
------------	--

Tabla de clientes:



Opciones												
			cedula	nombre	apellido	direccion	telefono	movil	email	longitud	latitud	
<input type="checkbox"/>				0301476115	JUAN EDUARDO	MIRANDA GRANDA	NARI	NUL	0992794375	00e13.11@gmail.com	-78.930592	-2.541907
<input type="checkbox"/>				0301638375	CHRISTIAN	FLURES	CAÑAR	03033232	030303022	NUL	-78.940168	-2.563143
<input type="checkbox"/>				0302027230	MIQUEL	GALAMAN	SAN RAFAEL	NUL	0992548224	solo320@ms.com	-78.938033	-2.559083
<input type="checkbox"/>				0350509794	LUIS	MORDOCHO	SAN RAFAEL	02522542	854854634	NUL	-79.838411	-2.559365
<input type="checkbox"/>				0350062335	SANTIAGO	MOROCHO	CAÑAR	02865548	211515155	NUL	-78.938033	-2.562113

Seleccionar todo Para los elementos que estén marcados Editar Copiar Borrar Exportar

Ilustración 19. Tabla clientes. Autoría Propia.

Tabla de incidencias:

Id	FechaCreacion	FechaAtencion	Solucionado	DescripciónIncidencia	CedulaCliente	Notas	TecnicoAtiende
1	2022-03-05	2022-03-20	1	No existe conexión Estable de Internet	0301638375	Dispositivos defectuosos	Técnico 1
2	2022-03-05	2022-03-07	1	No existe conexión	0300082335	Ya funciona el dispositivo cambiando la dirección	Técnico 1
3	2022-03-05	2022-03-07	0	Puerta de enlace no asignado correctamente	0301478115		
4	2022-03-07	2022-03-07	1	Problema prueba 1	0301638375	Solución de prueba no 1	Técnico 3

Ilustración 20. Tabla Incidencias. Autoría Propia.

Para los requerimientos técnicos, es fundamental especificar las herramientas que van a ser utilizadas para el desarrollo del prototipo.

Tabla 3. Requerimientos técnicos para el prototipo. Fuente: Autoría Propia.

HERRAMIENTAS	DESCRIPCIÓN
Android Studio	Entorno para desarrollar aplicaciones de Android, contiene un emulador con varias funciones.
Modelo Vista Controlador	Permite separar los datos de la aplicación y la interfaz del usuario.
API Google Maps	Permite la comunicación de los Servicios de Google con otros servicios.

Siendo Android Studio la herramienta que permitirá diseñar y codificar el prototipo, a través del modelo vista controlador es decir diseñar por capas, para el aplicativo móvil se utilizará la API de Google Maps, misma que permitirá el uso del mapa para marcar y trazar rutas en tiempo real.

El presente proyecto requiere de un sistema informático que trabaje en tiempo real, mismo que detecte la ubicación de los usuarios, para lo cual el personal de la empresa Millenium Computers necesita de un dispositivo Android para su uso, este será conectado a una base de datos en la nube con georreferenciación, además se describe los requerimientos para solventar con la ejecución del prototipo móvil:

- El aplicativo debe contar con información de respaldo para uso y mantenimiento, además debe ser un software libre que permita el ingreso de información, mismo que almacene en una base de datos.
- Contar con una herramienta que permita gestionar de mejor manera el servicio técnico, con referencia a la localización de los clientes, a través de una captura de información geográfica.
- Brindar a la empresa Millenium Computers un aplicativo móvil que permita buscar la ubicación de los usuarios para dar servicio técnico en caso de que se requiera.

4.5.1.1.Casos de Uso

Los casos de uso, representan a detalle las actividades que debe realizar el sistema en donde se ven involucrados los actores principales y entidades que se encargan de ejecutar correctamente las tareas.

Entre los actores principales y los casos de uso se encuentran los siguientes:

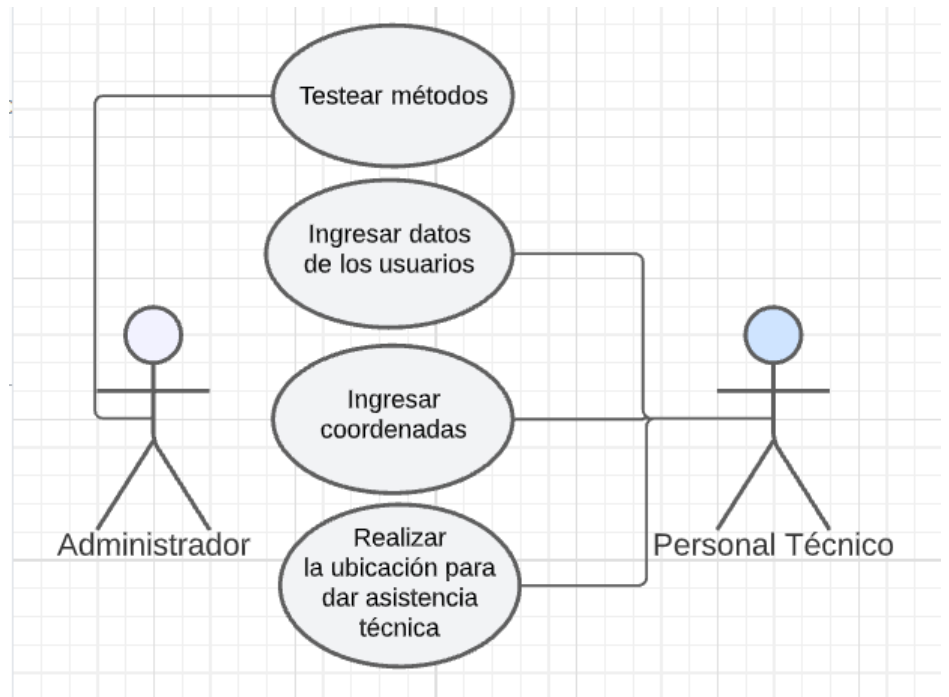


Ilustración 21. Casos de uso (Actores principales). Fuente: Autoría Propia.

La ilustración 22, representa las actividades de administrado del sistema web y las actividades del personal técnico tales como el ingreso de datos de usuario, ingreso y actualización de coordenadas, y finalmente dar asistencia a los usuarios en caso de fallas en la red.

Descripción de los Casos de Uso

- Caso de Uso Ingreso al aplicativo móvil

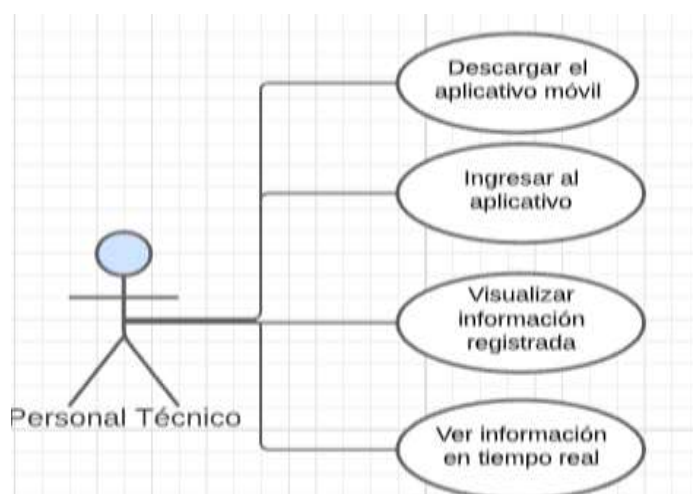


Ilustración 22. Casos de uso (Información a presentar). Fuente: Autoría Propia.

El personal técnico obtendrá el aplicativo móvil en su dispositivo Android, ingresará al aplicativo y podrá visualizar la información registrada en tiempo real, para asistir a los hogares de los usuarios.

- **Ingreso de Coordenadas**

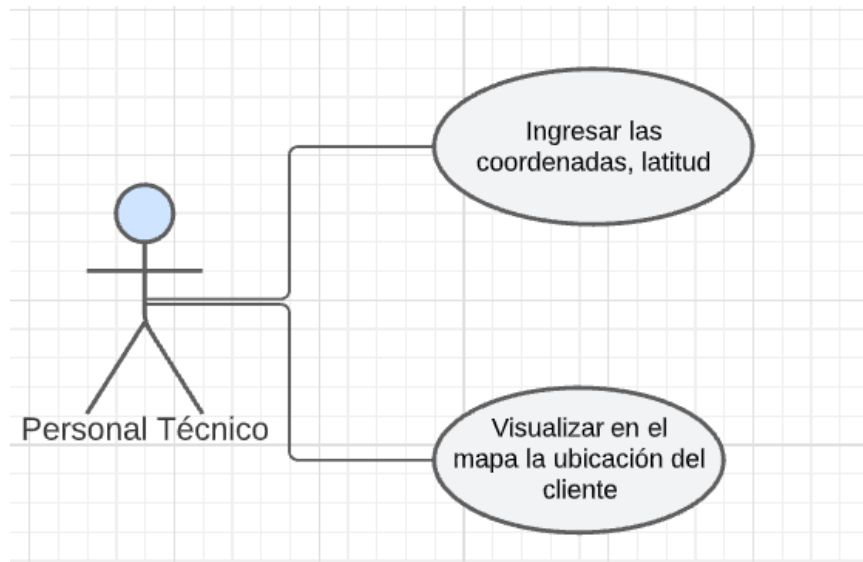


Ilustración 23. Casos de uso (Ruta de los usuarios). Fuente: Autoría Propia.

Para el ingreso de coordenadas, se puede buscar al cliente por la cédula, e ingresar las coordenadas para poder visualizar en el mapa la ubicación y trazar la ruta.

- **Caso de Uso Administrador**

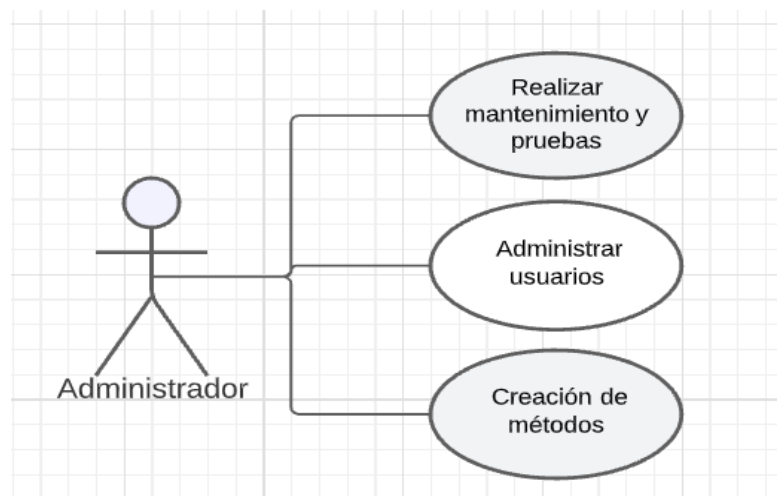


Ilustración 24. Casos de Uso (Administrador). Fuente: Autoría Propia.

- **Casos de Uso Incidencias**

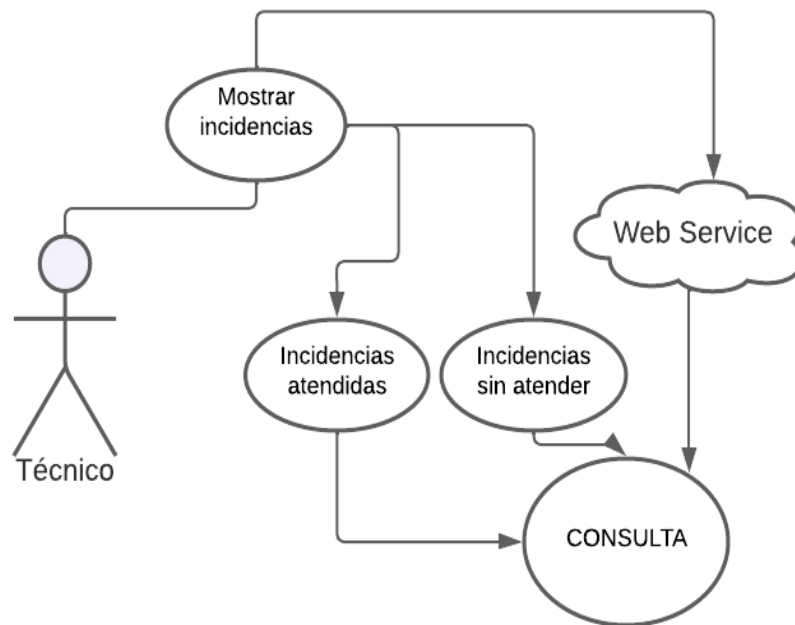


Ilustración 25. Caso de Uso Incidencias. Fuente: Autoría Propia.

La ilustración 26, permite visualizar la manera en que las incidencias serán visualizadas y atendidas.

- **Casos de Uso Buscar Clientes**

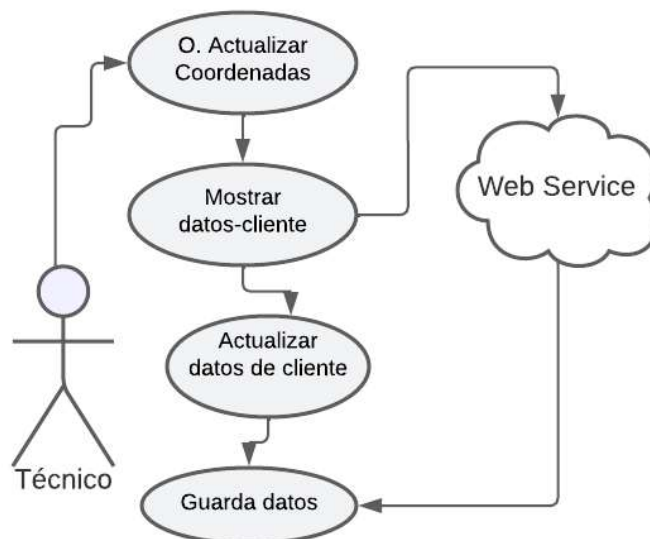


Ilustración 26. Caso de Uso Buscar Clientes. Fuente: Autoría Propia.

La ilustración 26, permite ver las tareas que se llevan a cabo para realizar la búsqueda del cliente y actualizar los datos del mismo.

- **Caso de Uso Sincronizar y Descargar datos.**



Ilustración 27. Caso de Uso Sincronización y Descarga de datos. Fuente: Autoría Propia.

El aplicativo móvil, está diseñado para poder descargar datos en el aplicativo sincronizándose con el servidor, de esta manera el aplicativo descargará los datos del cliente y sus coordenadas.

4.5.2. Diseño del Sistema

Se presenta el diseño del aplicativo web, especificando su comportamiento tanto interno como externo, especificando las funcionalidades del administrador y de los usuarios.

Tabla 4. Listado de actividades para el diseño del aplicativo web. Autoría Propia.

ADMINISTRADOR	PERSONAL TÉCNICO DE LA EMPRESA
Se encarga de testear métodos	Ingresar al aplicativo móvil
Mantenimiento del aplicativo móvil	Información Relevante

El diseño del aplicativo móvil se encuentra diseñado por cuatro capas tales como:

Capa de kernel de Linux, capa nativa, capa de marco de aplicación y capa de aplicaciones.

4.5.3. Implementación y pruebas

En este punto se buscará la implementación de los casos de uso y pasarlos a la realidad a través de técnicas de desarrollo de software. Esta fase tiene por objetivo dar a conocer con mayor profundidad las características que contendrá en SIG en cuanto a la parte técnica, realizando pruebas unitarias, como es el ingreso de datos, representando en la ilustración 26.



Ilustración 28. Prueba de ingreso de datos en SQLite. Fuente: Autoría Propia.

Además, el aplicativo móvil permite la descarga de los datos, tal y como se puede observar en la siguiente ilustración:

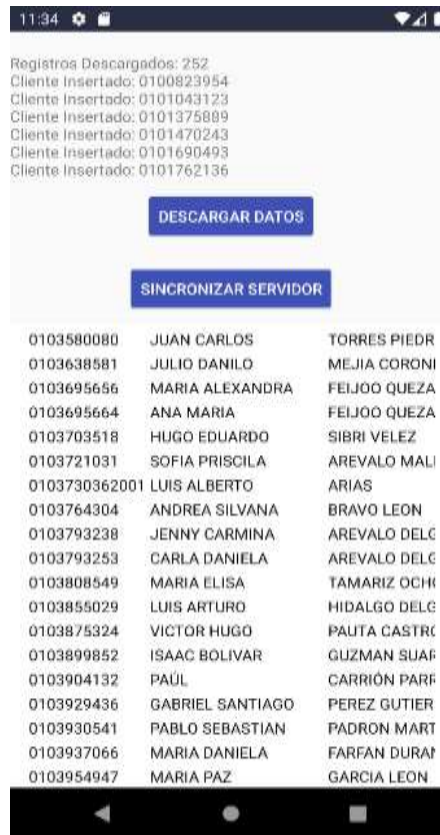


Ilustración 29. Almacenamiento de datos de los clientes de la empresa Millenium Computers. Fuente: Autoría Propia.

En cuanto a las incidencias, los técnicos encargados podrán ver incidencias atendidas y sin atender, siendo esto importante para conocer a detalle los problemas que más afectan la red.



Ilustración 30. Prueba de incidencias. Fuente: Autoría Propia.

La ilustración 31, permite conocer a detalle las incidencias *sin atender* mostrando el nombre del cliente, su dirección y sus coordenadas:



Ilustración 31. Incidentes sin atender. Fuente: Autoría Propia.

De la misma manera el aplicativo permite visualizar los incidentes atendidos, mostrando los campos que se detallan en la ilustración 32.



Ilustración 32. Incidentes atendidos. Fuente: Autoría Propia.

4.5.4. Verificación

El prototipo tiene como objetivo ser el medio por el cual se facilite información geográfica en salidas de campo, siempre y cuando sea compatible con los dispositivos tecnológicos que contengan un sistema operativo Android.

Los usuarios que harán uso del prototipo son los encargados del mantenimiento técnico de la empresa Millenium Computers, siendo su interfaz de inicio la siguiente:



Ilustración 33. Interfaz de inicio del aplicativo móvil. Fuente: Autoría Propia.

Además, el prototipo almacenará la ubicación del personal técnico de la empresa Millenium Computers, enlazando esta información con los usuarios, al momento de registrar o actualizar coordenadas de los clientes cuando se realiza asistencia o monitoreo de la red.

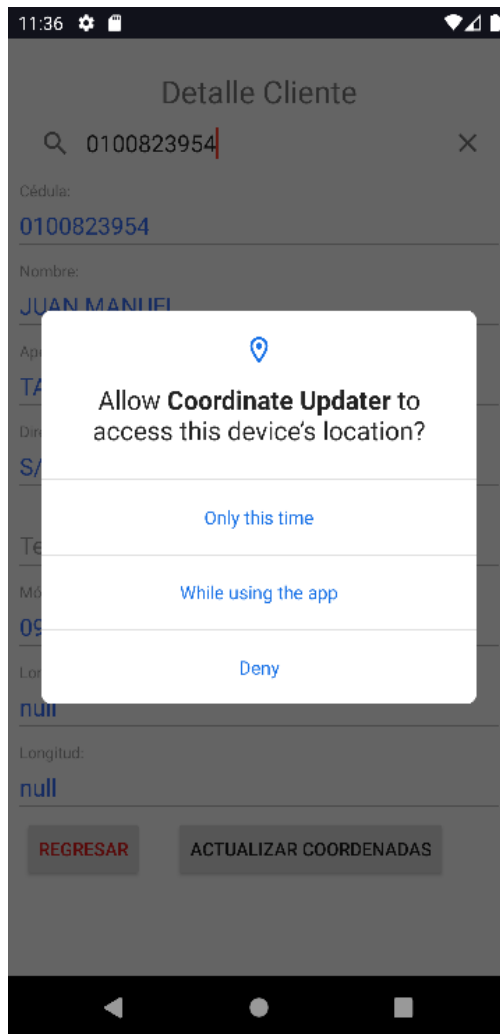


Ilustración 34. Almacenamiento de Coordenadas. Fuente: Autoría Propia.

En la ilustración 33, se puede observar el mapa del prototipo, mismo que contiene la ubicación de los usuarios, describiendo detalladamente las calles, marcando la ubicación física del hogar del usuario.

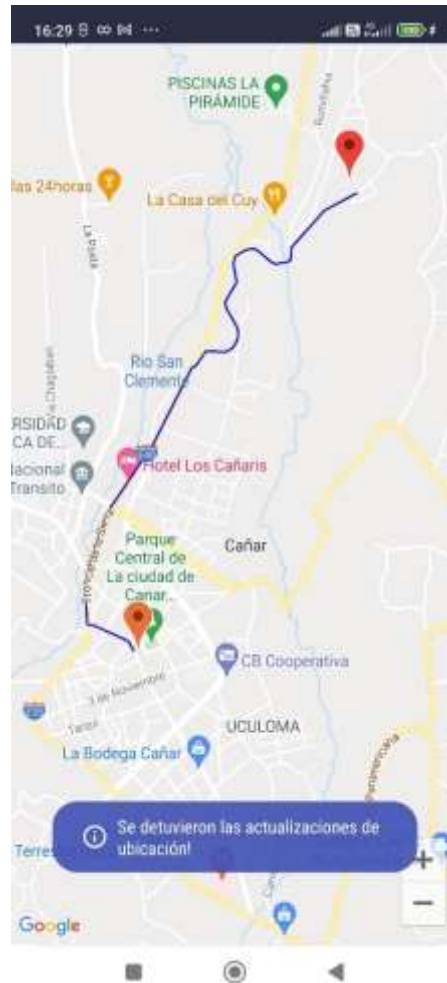


Ilustración 35. Mapa de geolocalización del prototipo. Fuente: Autoría Propia.

El prototipo diseñado, permite almacenar datos y sincronizarle con el servidor, permitiendo realizar una búsqueda a través de la cédula del usuario, beneficiando de esta forma a la empresa y al personal técnico, ya que el aplicativo permitirá determinar la ubicación correcta de los usuarios.



Ilustración 36. Mantenimiento del prototipo móvil. Fuente: Autoría Propia.

4.5.5. Mantenimiento:

En caso de que la empresa Millenium Computers, requiera la implementación del prototipo diseñado, el código se almacenará en el repositorio GitHub ya que este es un servicio gratuito, este proceso será con la finalidad de ayudar a la empresa proveedora de Internet para mejora de sus servicios y en bienestar de sus clientes.

CONCLUSIONES

Luego de haber terminado este tema de investigación se ha llegado a las siguientes conclusiones:

Actualmente existe una gran variedad de herramientas y software que permiten el desarrollo de aplicaciones GIS, que permiten realizar un análisis para la toma de decisiones que vayan en beneficio de una empresa o entidad.

A través de un análisis profundo de las herramientas y metodologías para el diseño del prototipo propuesto en el presente trabajo, la mejor opción para implementar el manejo de datos y el diseño del aplicativo son Android Studio conjuntamente con el API de Google Maps, utilizando además SQLite como base de datos, teniendo además alojada la base de datos en el web service.

Mediante un estudio a profundidad de la empresa Millenium Computers, se ha determinado que la empresa requiere de un aplicativo móvil con la tecnología GIS, para conocer sobre la ubicación de los usuarios del Cantón El Tambo y las incidencias que se generan en la red, es por eso que se ha concluido realizar un prototipo que emita un reporte de incidencias atendidas y sin atender.

Concluyendo además que el prototipo diseñado a través de la metodología en cascada permite la actualización de coordenadas de los clientes para acceder a su ubicación, buscando incidentes atendidos y sin atender, recalcando que esto es muy importante ya que de esta manera el aplicativo ayuda y mejora la asistencia técnica que brinda la empresa, teniendo en cuenta que la herramienta *Android Studio* ha sido analizada en el cuadro comparativo anexo en el capítulo II del presente trabajo, utilizada para el desarrollo del prototipo ya que es una herramienta gratuita y además permite la ejecución en tiempo real haciendo uso de pruebas de software.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Cuenca extensión Cañar:

- Incentivar proyectos para el diseño de prototipos de aplicaciones móviles en beneficio de entidades, con el fin de automatizar procesos.

A la empresa proveedora de Internet Millenium Computers:

- Se recomienda que el presente prototipo se tome en cuenta para implementarlo ya que este beneficia al personal técnico de la empresa y a sus clientes, mejorando el servicio técnico.

Referencias

- Digital Talent Agency. (2018). METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS. *Digital Talent Agency*, 16.
- ALARCÓN-RUIZ, E. O.-P.-S. (2019). Tendencias de los Sistemas de Información Geográfica. Alcances y limitaciones. *Revista de Tecnologías Computacionales*, 8-13.
- Android. (17 de 05 de 2021). *developer android*. Obtenido de developer android:
<https://developer.android.com/studio/intro>
- Auz, J. (2016). *Diseño e implementación de una aplicación móvil para el proceso de reservación de habitaciones en el hostel quinta sur*. Guayaquil.
- Briones, E. J. (2016). DISEÑO DE POLÍTICAS, NORMAS E IMPLEMENTACIÓN DE ESTÁNDARES DE SEGURIDAD EN LA COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE SE REALIZA EN LOS WEB SERVICES DEL SISTEMA MY-SOUL. Guayaquil, Guayas, Ecuador.
- Cando, G. A. (2020). *Aplicación móvil con Georreferenciación para gestión de pedidos a domicilio de un local de comida*. Ambato.
- Cando, G. A. (01 de 01 de 2020). *repositorio.pucesa.edu.ec*. Obtenido de
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2948/1/77128.pdf>
- Carlos Eduardo, C. H. (2019). *Aplicación móvil con Android para el seguimiento de toma de medicamentos usando Kotlin*. Puebla: Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Castañeda, M. L. (2015). *QUÉ SON LAS APPS Y TIPOS DE APPS*. Pereira.
- Catarí, X. B. (Julio-Diciembre de 2012). DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN. *Terra Nueva Etapa*, 29.
- Chrisman. (2003). *Exploring Geographical Information Systems (2.ª ed.)*. Nueva Jersey: John Wiley & Son.

Constantinidis, B. R. (2021). GIS para el planeamiento urbano patrimonial: contribución de las geotecnologías en el análisis y reconstrucción histórica de las ciudades. : *Revista Científica de la Universidad de Belgrano*, 1-12. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/77609784/171_Texto_del_articulo_969_2_10_20211223-libre.pdf?1640824440=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGIS_para_el_planeamiento_urbano_patrimon.pdf&Expires=1651249798&Signature=NprkvhXMB0pFGsIEVD-5i

ELIZABETH, G. M. (01 de 01 de 2020). *repositorio.unesum.edu.ec*. Obtenido de [repositorio.unesum.edu.ec:
http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2306/1/TESIS_GARCIA%20MARCILLO%20JOSELYN%20ELIZABETH.pdf](http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2306/1/TESIS_GARCIA%20MARCILLO%20JOSELYN%20ELIZABETH.pdf)

Elsa María Morales Bautista, M. Á. (2015). *APLICACIÓN GEOINFORMÁTICA PARA DISPOSITIVOS MÓVILES CON FINES DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL DEL TRANSPORTE*. Sanfandila Querétaro.

Fariño, G. (11 de 08 de 2021). *UNEMI*. Obtenido de <https://www.ojovisual.net/galofarino/modeloespiral.pdf>

FERNÁNDEZ, S. (08 de 03 de 2019). Obtenido de <https://www.xatakandroid.com/programacion-android/no-hara-falta-aprender-java-para-programar-android-kotlin-pasa-a-ser-preferido-google>

FERNÁNDEZ, Y. (30 de 09 de 2019). *www.xataka.com*. Obtenido de <https://www.xataka.com/basics/como-actualizar-java-tu-ordenador>

Frómeta, E. R. (2018). *researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Actividades-del-desarrollo-de-software-en-el-modelo-de-cascada_fig1_320935254

Gallego, M. T. (s.f.). *openaccess.uoc.edu*. Obtenido de

<http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>

García, G. (2010). *“DESARROLLO DE UN MAP BLOG USANDO EL API DE GOOGLE MAPS PARA GEOREFERENCIAR LUGARES O EVENTOS QUE HAYAN OCURRIDO EN EL ECUADOR.*

Guayaquil: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

Garzón, C. Á. (30 de 06 de 2019). *repositorio.konradlorenz.edu.co*. Obtenido de

<https://repositorio.konradlorenz.edu.co/handle/001/985>

Garzón, D. P. (2017). Implementación de aplicaciones móviles. *Biblioteca de la Universidad Central, Colombia.*, 11.

GEANT. (06 de 02 de 2022). *w3.ual.es*. Obtenido de *w3.ual.es*:

https://w3.ual.es/~acorral/DSO/Tema_1.pdf

Gómez, M. L. (2019). *Aplicación Android para la realización de tours guiados*. Alicante:

Universidad de Alicante.

Grace Joan Villanueva Mejía, D. M. (2018). *Desarrollo de una app móvil para dispositivos con Sistema Operativo Android, que servirá como diccionario digital español-mayangna; en*

el periodo de octubre del 2018 a febrero del 2019. León: UNIVERSIDAD NACIONAL

AUTÓNOMA DE NICARAGUA.

Gutiérrez, M. J. (01 de 01 de 2018). *dialnet.unirioja.es*. Obtenido de *dialnet.unirioja.es*:

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6861736.pdf>

IONOS. (12 de 10 de 2020). *www.ionos.es*. Obtenido de *www.ionos.es*:

<https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/que-es-un-runtime-environment/>

José Sergio Ruiz Castilla, J. A. (2014). API de Google Maps para un mapa de conocimiento de los asesores especializados de un Centro de Desarrollo Empresarial. *Research in Computing Science* 73, 59-72.

KEVIN SANDOVAL, D. J. (2013). *Desarrollo de plug-in Eclipse para facilitar el desarrollo de aplicaciones android que usen SQLite*. Chillán: UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO.

Lopez, V. (s.f.). Introducción a Android . *E.ME.Editorial*, 121.

Mainez, Á. P. (01 de 06 de 2018). *oa.upm.es*. Obtenido de *oa.upm.es*:

https://oa.upm.es/52431/1/TFG_ANGELA_PORRAS_MAINEZ.pdf

Mainez, Á. P. (01 de 06 de 2018). *oa.upm.es*. Obtenido de *oa.upm.es*:

https://oa.upm.es/52431/1/TFG_ANGELA_PORRAS_MAINEZ.pdf

María Luisa Morea Rodríguez, J. C. (s.f.). *administracionelectronica.gob.es*. Obtenido de *administracionelectronica.gob.es*:

https://administracionelectronica.gob.es/pae_Home/dam/jcr:3440992b-44ee-4240-8000-ac0a502ffb56/Ponencia_130.pdf

Miguel Ángle Lozano Ortega, A. J. (2017). *Introducción a Android*. Bogota: Ediciones de la U.

Olaya, V. (2014). *Sistemas de Información Geográfica*.

Paul Guido Ramos Aliaga, E. A. (2015). *Paul GuAplicación móvil en android y symbian para la gestión de la información turística en la región de Puno*. Perú.

Pereira, N. E. (2003). *IMPLEMENTACIÓN DE UN SERVICIO WEB PARA GEOCODIFICAR UNA DIRECCIÓN*. Barcelona: FUNDACIÓN POLITÉCNICA DE CATALUÑA.

PÉREZ, L. O. (Agosto de 2018). *IMPLEMENTACIÓN DE UNA APLICACIÓN MÓVIL ANDROID PARA EL SEGUIMIENTO DE ASISTENCIA DE LOS ESTUDIANTES DE LA CISIC QUE REALIZAN*

VINCULACIÓN CON LA COLECTIVIDAD, UTILIZANDO LA PLATAFORMA ANDROID STUDIO. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Robledo, D. (2017). *Desarrollo de Aplicaciones para Android I*. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte-Área de Educación.

Samper, N. S. (01 de 01 de 2019). *repositorio.uniandes.edu.co*. Obtenido de repositorio.uniandes.edu.co:
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/44885/u831158.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sánchez, J. X. (01 de 05 de 2018). *dspace.ups.edu.ec*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15546/1/UPS%20-%20ST003543.pdf>

Sandra Liliana Allende, F. A. (01 de 01 de 2019). *ria.utn.edu.ar*. Obtenido de ria.utn.edu.ar:
<https://ria.utn.edu.ar/bitstream/handle/20.500.12272/3775/Sistema%20Operativo%20Linux%20%C2%BAedicion.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Sarría, F. A. (2013). *Sistemas de Información Geográfica*.

Silva, P. (2017). *SQLite para Dispositivos Móveis*. Cruz Alta: Universidade de Cruz Alta.

Soto, E. C. (12 de 02 de 2018). *es.scribd.com*. Obtenido de es.scribd.com:
<https://es.scribd.com/presentation/371382803/Factor-Organizativo-en-Los-SIG-Presentacion>

Stack Overflow contributors. (2021). *APRENDIZAJE Kotlin*. Obtenido de <https://riptutorial.com/Download/kotlin-es.pdf>

STEFANIA, G. E. (2019). : *APLICACIÓN MÓVIL DE GEOLOCALIZACIÓN PARA EL SERVICIO DE ASISTENCIA VIAL DE GRÚAS Y WINCHAS EN EL CANTÓN PASTAZA*. Puyo.

STEFANIA, G. E. (01 de 01 de 2019). *dspace.uniandes.edu.ec*. Obtenido de

dspace.uniandes.edu.ec:

<https://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/9766/1/PIUPSIS0005-2019.pdf>

Yeicy Juliana Molina Rivera, J. S. (01 de 01 de 2012). *repositorio.utp.edu.co*. Obtenido de

[http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2687/0053M722.pdf?s](http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2687/0053M722.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[equence=1&isAllowed=y](http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/2687/0053M722.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Yeicy Molina, J. S. (2012). *SISTEMA OPERATIVO ANDROID: CARACTERÍSTICAS Y*

FUNCIONALIDAD PARA DISPOSITIVOS MÓVILES. Pereira.

ANEXO 1

Anexo: Formato del Anteproyecto.

A. TÍTULO
Prototipo de una aplicación móvil con SIG para el control de usuarios del cantón El Tambo por nap georeferenciado de la red de fibra óptica de Milleniun Computers Cañar - Ecuador

B. DOMINIO, LÍNEA Y ÁMBITOS DE INVESTIGACIÓN			
Tecnologías de Información y Comunicación	Ciencias exactas, naturales y tecnológicas	Inteligencia de Negocios	
		Sistemas de Información	
		Gobierno y administración de tecnologías de información	
		Auditoría Informática	
		Seguridad Informática	
		Redes y comunicación	
		Arquitectura de Hardware	
		Arquitectura de desarrollo de software	x
		Ingeniería de Software	
		Gestión y gobierno de proyectos de tecnología informática	
		Ingeniería de requerimientos	
		Algoritmos y programación	
		Ciencias exactas y naturales (Matemáticas, Física, Química, Biología, etc.)	
Modelaje y simulación			

C. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El presente aplicativo móvil de georreferenciación de los clientes de millenium computers ayudara a solucionar los problemas de ubicación de clientes, monitoreo de naps.

D. OBJETIVO GENERAL

Diseñar una aplicación móvil con SIG para el control de usuarios del cantón El Tambo por nap georreferenciado de la red de fibra óptica de Millenium Computers Cañar - Ecuador

E. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar un estudio de las metodologías y herramientas para el desarrollo del prototipo móvil.
2. Analizar la situación de la empresa Millenium Computers con la finalidad de determinar las necesidades de la empresa para el diseño del prototipo.
3. Desarrollar un prototipo de un sistema compatible con Android para verificar e ingresar los datos en campo por parte de los técnicos instaladores.

F. JUSTIFICACIÓN

La propuesta del diseño de un aplicativo móvil para el control de usuarios del cantón el Tambo con la herramienta GIS, permitirá mejorar la operatividad de la red de transmisión, conociendo de esta forma el estado real y el desempeño de los enlaces de la fibra por medio de un monitoreo constante que se encargue de alertar a los encargados del mantenimiento de la empresa sobre las fallas y los eventos que ocurren en la red de fibra óptica.

La tecnología ha permitido que varias herramientas tecnológicas, accedan a la ubicación de los usuarios, GIS es una de ellas la cual permitirá un correcto mantenimiento de la red, proporcionando y beneficiando a la empresa con un sistema que no solamente localiza la ubicación de los clientes, este permitirá a los administradores la capacidad de ejecutar correctivos de manera programada y sobre todo de analizar detalladamente la información del desempeño de los enclaves de fibra óptica.

El proceso de georreferenciación permitirá interactuar toda la información con otras capas del sistema de información geográfica, favoreciendo al rápido enlace de los datos con Internet por medio de servidores con mapas, implementando la información de los usuarios describiendo accidentes geográficos, agrupando información temática o temporal en una base de datos para el manejo de eventos de la red.

G. ALCANCE

Identificación de la ubicación de las terminales de red de fibra óptica y tomar la información de los clientes para subir el estado de disponibilidad de instalación de cada una de las nap.

H. CONCEPTOS RELACIONADOS

SIG: Es un sistema completo, formado por cinco componentes (personal capacitado, datos espaciales y descriptivos, métodos analíticos, hardware, software) (Zeiler, 1999), para el apoyo fundamental en áreas como la planificación ambiental, el análisis espacial, la producción cartográfica digital, entre otras. Tradicionalmente, el componente software de estos sistemas ha sido con licencia propietaria y entre los más utilizados con este tipo de licencias se cuentan el ArcGis de Esri y el Mapinfo de Pitney Bowes Software Inc. Con la aparición del software libre para computadores personales, algunos programas para desarrollo de SIG comienzan a ser liberados bajo este tipo de licencias y puestos a disposición de la comunidad de usuarios interesados; tal es el caso del programa Grass GIS y más recientemente los programas Quantum Gis y GvSig. (Catarí, 2012)

Android: es un sistema operativo y una plataforma software, basado en Linux para teléfonos móviles. Además, también usan este sistema operativo (aunque no es muy habitual), tablets, netbooks, reproductores de música e incluso PC's. Android permite programar en un entorno de trabajo (framework) de Java, aplicaciones sobre una máquina virtual Dalvik (una variación de la máquina de Java con compilación en tiempo de ejecución). Además, lo que le diferencia de otros sistemas operativos, es que cualquier persona que sepa programar puede crear nuevas aplicaciones, widgets¹, o incluso, modificar el propio sistema operativo, dado que Android es de código libre,

por lo que sabiendo programar en lenguaje Java, va a ser muy fácil comenzar a programar en esta plataforma. (Lopez)

Aplicativo Móvil: El uso de herramientas móviles, conocidas también como aplicaciones informáticas ejecutadas desde teléfonos celulares (App), es una realidad latente e ineludible que forma parte de las dinámicas y procesos cotidianos de la vida; además de estar presente en la educación e investigación y particularmente en la gestión de información de toda índole (personal, académica o laboral o de entretenimiento). Dicho fenómeno suscita especial interés respecto a la necesidad y pertinencia de gestionar la información en tiempo real, como respuesta al creciente interés por la inmediatez en el acceso a la información desde cualquier punto. (Garzón D. P., 2017)

I. TRABAJOS RELACIONADOS

Sistema de difusión de información dependiente de la geo localización para el ambiente universitario: El desarrollo de un sistema de difusión dependiente de la ubicación que opere con dispositivos inalámbricos. Los aspectos más importantes de su implementación son el uso de la tecnología GPS, el manejo de las librerías del sistema operativo de los dispositivos móviles, en particular Android, y las herramientas de software necesarias para la implementación de un servidor web de gestión de avisos. Este servidor de gestión es complementado con una base de datos espacial que almacena y maneja la información geográfica de las dependencias, servicios y eventos de la universidad. Para el desarrollo de este sistema, se ha utilizado un modelo de prototipo, que permite crear rápidamente un prototipo funcional del sistema que

además nos ha permitido con gran facilidad adaptarlo a nuevos requerimientos exigidos y nos ha permitido cumplir con los tiempos demandados.

DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL PARA LA GEOLOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE VARIEDADES DE OLIVO EN LA COLECCIÓN DE REFERENCIA DEL CAMPUS UNIVERSITARIO DE RABANALES (UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA): Desarrollo de una aplicación para smartphone o tablet (app) que permita la localización e identificación de olivos individuales del BGMO para facilitar el manejo y accesibilidad por parte de alumnos de distintas asignaturas de la Colección de Referencia de Variedades de Olivo de Rabanales.

J. METODOLOGÍA

Mitología Documental: La investigación documental es una técnica de investigación cualitativa que se encarga de recopilar y seleccionar información a través de la lectura de documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías, etc

K. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

N°	ACTIVIDAD	MES						MEDIOS DE VERIFICACIÓN
		I	II	III	IV	V	VI	
1	Fundamentación Teórica	x						Primer capítulo de la Tesis (Conceptos Relacionados y Trabajos Relacionados).
2	Diagnóstico Situacional		x					Segundo capítulo de la Tesis (Problema, objetivos, justificación, alcance y aplicación de la metodología propuesta).
3	Desarrollo de la propuesta			x	x			Tercer capítulo de la Tesis.
4	Validación de la propuesta				x	x		Cuarto capítulo de la Tesis.
5	Conclusiones y recomendaciones						x	Sección de conclusiones y recomendaciones de la Tesis.

L. DECLARACIÓN FINAL

Los abajo firmantes declaramos bajo juramento que el proyecto descrito en este documento no ha sido presentado a otra institución nacional o internacional para su financiamiento, no causa perjuicio al ambiente, es de nuestra autoría y no transgrede norma ética alguna.

M. PARTICIPANTES

DIRECTOR:	Ing. Luis Fernando Pinos Castillo
ESTUDIANTE 1	Jhon Armando Paucar Morocho

N. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

Lugar:

Fecha:

Firmas:

Nombre: Ing. Luis Fernando Pinos Castillo

Nombre: Jhon Armando Paucar Morocho

CC:

C.C.:

Director del Proyecto

Estudiante / Egresado

O. APROBACIÓN

Firmas:

Nombre: _____

CC:

Primer Par Revisor

Nombre: _____

C.C.:

Segundo Par Revisor

P. REFERENCIAS

Terra Nueva Etapa: <https://www.redalyc.org/aticulo.oa?id=72128425002>


Grupo Tecnología UCM: <https://www.tecnologiaUCM.es>

Biblioteca de la Universidad Central, Colombia: <https://appinstitute.com/>

Universidad de Córdoba

https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/16881/innovacion_y_buenas_practicas_docentes_6.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXO 2

 Universidad Católica de Cuenca	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUECA EXTESIÓN CAÑAR	Código: CV06
	Entrevista	Fecha: 00/00/2022 Versión: 001 Página:
Objetivo de la Entrevista: Determinar las tecnologías utilizadas por la empresa Millenium Computers para realizar un análisis detallado con el fin de desarrollar un aplicativo móvil para la localización de usuarios con nap georreferenciado.		
Alcance: Obtener un diagnóstico de la situación actual de la empresa para la toma de futuras decisiones con respecto al manejo de un aplicativo móvil para la localización de usuarios en beneficio de la empresa.		
Participante:		
¿Actualmente su empresa cuenta con un aplicativo móvil?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Porque: _____ _____		
¿Conoce usted sobre la utilización de los GIS?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Porque: _____ _____		
¿Está de acuerdo que los sistemas GIS pueden ayudar a la ubicación exacta en tiempo real de sus clientes?		
SI	<input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
Porque: _____ _____		

¿Realizan monitoreo del tráfico de la red de sus usuarios?

SI

NO

Porque:

¿Está de acuerdo en utilizar aplicativos móviles para la localización de usuarios dentro de su empresa?

SI

NO

Porque:

¿Considera que el aplicativo móvil con Nap georreferenciado, mejorará la utilidad de asistencia técnica en la empresa mediante el control de usuarios?

SI

NO

Porque:

¿Le gustaría conocer la ubicación exacta de los usuarios?

SI

NO

Porque:

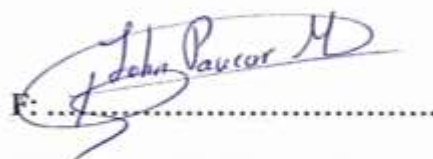
Est. John Paucar

Representante de la empresa

Autorización De Publicación En El Repositorio Institucional

JOHN ARMANDO PAUCAR MONTERO portador de la cedula de ciudadanía N° **030256766-4**. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales de trabajo de titulación **“PROTOTIPO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL CON SIG PARA EL CONTROL DE USUARIOS DEL CANTÓN EL TAMBO POR NAP GEOREFERENCIADO DE LA RED DE FIBRA ÓPTICA DE MILENIUM COMPUTER CAÑAR”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos. Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cañar, 09 de mayo 2022

F: 

John Armando Paucar Montero

C.I. 030256766-4