



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA**

**FACULTAD DE SISTEMAS Y
TELECOMUNICACIONES**

CARRERA DE INFORMÁTICA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Propuesta tecnológica, previo a la obtención del título de:

INGENIERIA EN SISTEMAS

**“GUÍA MÓVIL DE RECURSOS NATURALES PARA LA
PENÍNSULA DE SANTA ELENA: SISTEMA ADMINISTRADOR
DE INFORMACIÓN.”**

AUTOR:

Leonardo Teodoro Tomalo Villón

PROFESOR TUTOR:

Ing. Iván Antonio Sánchez Vera, MSc.

LA LIBERTAD – ECUADOR
2020

AGRADECIMIENTO

En este apartado del documento quiero expresar mi gratitud en primer lugar a Dios, que con su bendición me permite día tras día seguir adelante en cada objetivo propuesto.

A mi hermosa mamá Juana Villón Suárez, porque sin su ayuda incondicional nada de esto sería posible y tan solo hubiera quedado como un bello sueño. Gracias mamita por creer y confiar en mí. Tres millones de gracias para ti mamá.

A mi papá Ángel Tomalo, a mis hermanos Carlos y Patricio, que de alguna u otra forma me estuvieron brindando su apoyo en cada momento que los necesitaba.

A mi tutor, Ing. Sánchez Iván, quien fue parte importante en el desarrollo de este proyecto, sin su conocimiento y sus consejos no se habría llevado a cabo. Gracias, por ser más que un profesor un amigo y una excelente persona, gracias por tanto apoyo y por la confianza brindada.

A María Salgado Suárez mi hermosa enamorada, por estar pendiente que haga lo que relativamente era importante y necesario, y no dejarme hacer lo que se me antojaba. Gracias porque a través de tu apoyo, consejos, amor y paciencia pude lograr mi objetivo.

A mis compañeros, docentes y amigos Carmen y Alexis, y en especial a David Villón quién me brindo su mano amiga en un momento de suma necesidad.

Leonardo Teodoro Tomalo Villón

DEDICATORIA

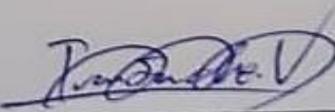
A Camila, Doménica, Amy y Hellen, mis cuatro hermosas e inteligentes sobrinas, este trabajo de titulación se los dedico a ellas por ser la luz, fe, esperanza y amor de toda la familia.

Leonardo Teodoro Tomalo Villón

APROBACIÓN DEL TUTOR

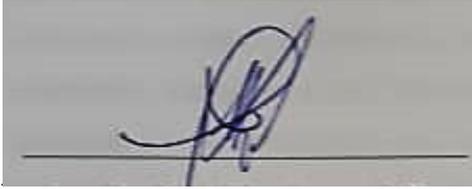
En mi calidad de Tutor del trabajo de titulación denominado: **“GUÍA MÓVIL DE RECURSOS NATURALES PARA LA PENÍNSULA DE SANTA ELENA: SISTEMA ADMINISTRADOR DE INFORMACIÓN”**, elaborado por el estudiante **Tomalo Villón Leonardo Teodoro**, de la carrera de Informática de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, me permito declarar que luego de haber orientado, estudiado y revisado, lo apruebo en todas sus partes y autorizo al estudiante para que inicie los trámites legales correspondientes.

La Libertad, Enero del 2020

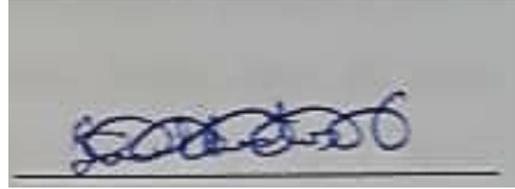


Ing. Iván Antonio Sánchez Vera.

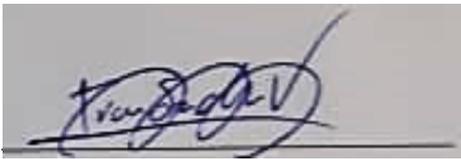
TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Freddy Villao Santos, MSc
DECANO DE FACULTAD



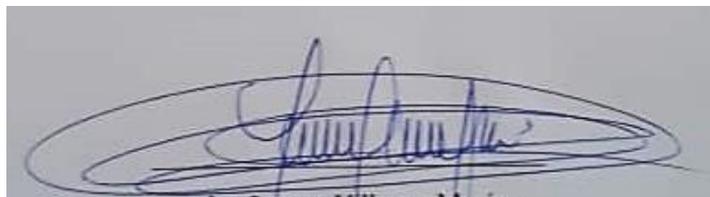
Ing. Samuel Bustos Gaibor, MACI
COORDINADOR DE CARRERA



Ing. Iván Sánchez Vera, MSc
PROFESOR TUTOR



Ing. Jaime Orozco Iguasnia, MGTI
PROFESOR DE ÁREA



Abg. Lorena Villamar Morán
SECRETARIO GENERAL (E)

RESUMEN

La Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena nace a partir de un proyecto de inversión y de cooperación externa no reembolsable por SENPLADES. El sistema en general consta de la aplicación que consume la información (Aplicación Móvil) la misma que se encarga de presentar los datos de contenidos turísticos a sus diferentes usuarios; también consta del sistema administrador de información que permite el control de los datos para luego ser transformada a información de los recursos turísticos. De igual forma contiene los respectivos web services que es una capa que interactúa con la base de datos; además de una capa de realidad aumentada superpuesta a la aplicación móvil.

El tema que se presenta en este trabajo de titulación es del sistema administrador de información, encargado de gestionar los datos de los recursos turísticos.

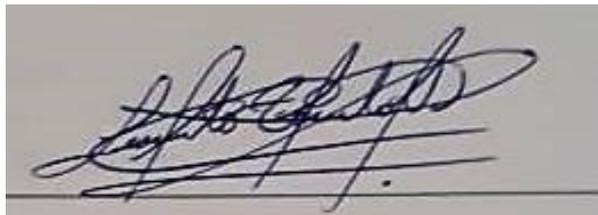
ABSTRACT

The Mobile Guide of Natural Resources for the Santa Elena Peninsula was born from a non-reimbursable investment and external cooperation project by SENPLADES (the main governmental agency for planning in Ecuador). The system in general consists of the application that consumes information (Mobile Application) which is responsible for presenting touristic content to its different users. It also consists of an information management system that allows the control of data and then be transformed into information on tourism resources. It also contains the respective web services, which is a layer that interacts with the database; in addition to an augmented reality layer superimposed on the mobile application.

The theme presented in this dissertation is the information administrator system, responsible for managing the data of tourism resources.

DECLARACIÓN

El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

A photograph of a handwritten signature in black ink on a light-colored surface. The signature is cursive and appears to read 'Leonardo Teodoro Tomalo Villón'. The signature is written over a horizontal line.

Leonardo Teodoro Tomalo Villón

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO	ii
DEDICATORIA	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iv
TRIBUNAL DE GRADO	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
DECLARACIÓN	viii
TABLA DE CONTENIDOS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXO	xv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1. Fundamentación	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Descripción del proyecto	7
1.3. Objetivos	12
1.3.1. Objetivo General	12
1.3.2. Objetivos Específicos	12
1.4. Justificación	13
1.5. Metodología	17
1.5.1. Metodología de Desarrollo de Software	17
1.5.1.1. Fases del modelo iterativo	19
CAPITULO II	21
2. Propuesta	21
2.1. Marco Contextual	21
2.1.1. Turismo en Santa Elena	21
2.1.2. Proyecto INCYT y SENPLADES	22
2.2. Marco Conceptual	22
2.2.1. Sistemas distribuidos	22
2.2.2. Arquitectura Cliente/Servidor	22
2.2.3. Base de Datos	22
2.2.4. Base de Datos Relacional	22
2.2.5. Base de Datos No Relacionales	23
2.2.6. CouchBase	23
2.2.7. JSON	23
2.2.8. Open Source	23
2.2.9. Web Services	23
2.2.10. Spring REST Framework	24
2.2.11. Spring Data CouchBase	24
2.2.12. Eclipse IDE	24
2.2.13. Java	24

2.2.14.	JavaFX	24
2.2.15.	JFoenix	25
2.2.16.	Postman	25
2.2.17.	Google Storage	25
2.2.18.	GluonMaps	25
2.2.19.	Lombok	25
2.2.20.	Cascading Style Sheets	25
2.2.21.	ControlsFX	26
2.2.22.	GitHub	26
2.3.	Marco Teórico	26
2.3.1.	IDE Eclipse – Ambiente de desarrollo	26
2.3.2.	Sistema Administradores de Información.	27
2.3.3.	Servicios web facilidades que ofrece	27
2.3.4.	¿Por qué CouchBase?	28
2.3.5.	¿Qué es Scene Builder?	28
2.4.	Componentes de la Propuesta	29
2.4.1.	Módulos del Sistema	29
2.4.1.1.	Módulo Sistema Administrador de Información	29
2.4.1.1.1.	Arquitectura del sistema	29
2.4.1.1.2.	Diseño del Módulo Propuesto	31
2.4.1.2.	Capa de Web Services	38
2.4.1.2.1.	Arquitectura del sistema	39
2.4.1.2.2.	Diseño del Módulo Propuesto	41
2.4.2.	Requerimientos Funcionales	41
2.4.2.1.	Módulo de gestión y almacenamiento de recursos	41
2.4.2.2.	Módulo de gestión y almacenamiento de senderos	42
2.4.2.3.	Módulo de acceso al sistema	44
2.4.2.4.	Módulo de gestión y almacenamiento de contenido geográfico	45
2.4.2.5.	Módulo de gestión y almacenamiento de contenidos.	46
2.4.3.	Requerimientos No Funcionales	48
2.4.4.	Diagrama de Clases	49
2.4.5.	Diagrama de Casos de Uso	50
2.4.6.	Diccionario de Datos	54
2.5.	Estudios de Factibilidad	55
2.5.1.	Factibilidad Técnica	55
2.5.2.	Factibilidad Operativa	55
2.5.3.	Factibilidad Económica	56
2.6.	Resultados	58
2.6.1.	Implementación	58
2.6.2.	Pruebas	59
2.6.3.	Análisis de resultados	60
2.6.4.	Resultados Finales	69

CONCLUSIONES	70
RECOMENDACIONES	72
BIBLIOGRAFIA	1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Visitantes de la Provincia de Santa Elena en año promedio.	5
Figura 2	Distribución de módulos. F: Elaboración propia.	8
Figura 3	Arquitectura general. F: Elaboración propia.	11
Figura 4	Capturas de pantalla de aplicaciones con funcionalidad similar.	15
Figura 5	Desarrollo de software iterativo incremental. F: Wikipedia [47].	18
Figura 6	Kanban Development. F: Wikipedia [19].	19
Figura 7	Fases implementación de la metodología de desarrollo iterativo.	20
Figura 8	Imagen de la Provincia de Santa Elena.	21
Figura 9	Arquitectura de los aplicativos. F: Carmen Loor	29
Figura 10	Arquitectura del Sistema Administrador de Información.	30
Figura 11	Interfaz inicial del sistema administrador de información.	31
Figura 12	Información básica de un recurso.	33
Figura 13	Interfaz gráfica de recurso.	33
Figura 14	Recurso con funciones del Tab Facilidades.	34
Figura 15	Recurso con funciones del Tab Videos.	35
Figura 16	Recurso con funciones del Tab Animaciones 3D.	35
Figura 17	Recurso con funciones del Tab Senderos.	36
Figura 18	Interfaz de Senderos.	36
Figura 19	Cuadros de diálogo del sistema.	37
Figura 20	Selección de Menú con notificación.	37
Figura 21	Notificación de Advertencia.	38
Figura 22	Notificación de Error.	38
Figura 23	Notificación Satisfactoria.	38
Figura 24	Arquitectura Capa de Web Services. F: Elaboración propia.	40
Figura 25	Diagrama de clases o modelo de datos del sistema.	49
Figura 26	Caso de uso de acceso al sistema	50
Figura 27	Caso de uso: Gestión de recurso.	51
Figura 28	Caso de uso: Gestión de Senderos.	52
Figura 29	Caso de uso: Gestión de información geográfica.	53
Figura 30	Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 1.	60
Figura 31	Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 2	61

Figura 32 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 3.	62
Figura 33 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 4	63
Figura 34 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 5	64
Figura 35 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 6	65
Figura 36 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 7	66
Figura 37 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 8	67
Figura 38 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 9	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Tabla comparativa de aplicaciones.	14
Tabla 2	Requerimientos funcionales de la gestión de recurso.	42
Tabla 3	Requerimiento funcional de la gestión del sendero.	43
Tabla 4	Requerimiento funcional de acceso al sistema.	44
Tabla 5	Requerimientos funcionales para la información geográfica.	45
Tabla 6	Requerimiento funcional de contenidos del sistema.	46
Tabla 7	Requerimientos No Funcionales del sistema.	48
Tabla 8	Caso de uso: acceso al sistema.	50
Tabla 9	Caso de uso: Gestión de recurso.	51
Tabla 10	Caso de uso: Gestión de sendero	52
Tabla 11	Caso de uso: Gestión de información geográfica.	54
Tabla 12	Factibilidad técnica - hardware	55
Tabla 13	Costo de desarrollo.	56
Tabla 14	Costo de software.	57
Tabla 15	Costos varios.	57
Tabla 16	Sumatoria de costos.	57
Tabla 17	Costos Totales	58
Tabla 18	Resultados encuesta pregunta 1	60
Tabla 19	Resultados encuesta pregunta 2	61
Tabla 20	Resultados encuesta pregunta 3	62
Tabla 21	Resultados encuesta pregunta 4	63
Tabla 22	Resultados encuesta pregunta 5	64
Tabla 23	Resultados encuesta pregunta 6	65
Tabla 24	Resultados encuesta pregunta 7	66
Tabla 25	Resultados encuesta pregunta 8	67
Tabla 26	Resultado encuesta pregunta 9	68

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1 Encuesta dirigida a los usuarios del sistema.

Anexo 2 Ficha de recolección de datos de los recursos turísticos.

Anexo 3 Manual de instalación.

Anexo 4 Manual de usuario.

INTRODUCCIÓN

El sistema Guía móvil de recursos naturales para la península de Santa Elena consta de 4 módulos: Aplicación móvil, Realidad Aumentada, Sistema Administrador de Información y Servicios web.

El proyecto macro interactúa directamente con los clientes (usuarios de la aplicación móvil), permitiéndoles observar en su aplicativo móvil los recursos turísticos de cada sector de la provincia de Santa Elena. Además, brinda un sistema administrador de información (aplicación de escritorio) el cual permite llevar un control de los recursos turísticos y almacenar una gran cantidad de datos que posteriormente pueden servir a la toma de decisiones.

Dado a la recolección de información previa al desarrollo del sistema macro, se ha encontrado que la mayoría de los turistas no conocen potencialmente los recursos turísticos que se sitúan en la provincia de Santa Elena. Además, los medios de comunicación o publicidad de los recursos aún se hacen por medio de volantes o afiches, por la cual no todas las personas tienen acceso a ellas.

Por consiguiente, se planteó el desarrollo de un sistema informático que consta de la aplicación móvil con la que interactúan los usuarios, en la cual podrán observar los sitios turísticos de la provincia de Santa Elena. Además, una capa superpuesta de realidad aumentada sujeta a la aplicación móvil que brinda al usuario novedad e interacción, este módulo fue desarrollado para dar cumplimiento a los fines específicos del proyecto aprobado por el INCYT.

En relación a esto, el sistema administrador de información es un módulo del sistema macro a desarrollar, el mismo que interactúa directamente con los usuarios responsables del sistema en general, abarcando la información que en la aplicación móvil se presenta. Este módulo cumple funciones específicas de interactuar directamente con el módulo de Web Services, que a su vez, este interactúa con la

base de datos almacenando la información para ser consumida por la aplicación móvil. Estos dos últimos módulos se encargan básicamente de la gestión y almacenamiento de información de los recursos turísticos de la provincia.

El presente documento se encuentra dividido por dos capítulos detallando el desarrollo del Sistema Administrador de Información y por consiguiente el módulo de Web Services, esto se debe a que los módulos restantes se encuentran desarrollados por otros estudiantes en diversos trabajos de titulación relacionado con este.

El contenido del primer capítulo detalla el motivo y las causas por las cuales se desarrolló el sistema macro en general, además de los antecedentes y justificación de la problemática existente. También se describe la solución del mismo, los objetivos y las metodologías aplicadas al proyecto.

El segundo capítulo contiene detalles del marco teórico, marco conceptual y contextual los cuales muestran generalidades del sistema. También se presenta los componentes del mismo, descripciones, requerimientos funcionales y no funcionales, el respectivo diagrama UML el cual es fundamental en el desarrollo del sistema especificando como está compuesto el software y para finalizar las pruebas y resultados finales de este trabajo.

CAPÍTULO I

1. Fundamentación

1.1. Antecedentes

Mundialmente Ecuador ha sido proclamado un país megadiverso y consta entre uno de los doce países con mayor megadiversidad [1], esto se debe a las distintas culturas que en nuestro territorio existen, además de su variedad de ecosistemas que posee en este pequeño territorio ancestral. En base a lo mencionado, en el gobierno del exmandatario Rafael Correa Delgado se dieron inicio a tres campañas muy representativas que engrandecieron a nuestro país a nivel mundial. Mencionadas campañas fueron denominadas: “Ecuador Ama la Vida”, “All You Need Is Ecuador” y “Feel Again In Ecuador” [2].

“Ecuador Ama la Vida” representaba directamente a un proyecto que tenía como iniciativa la protección del Yasuní, esto como objetivo de dar fin a la explotación petrolera que sufre nuestra Amazonía Ecuatoriana. Y para difundir nuestro país como destino turístico, se realizaron las dos campañas siguientes, cabe recalcar que el propósito principal fue obedecer el plan de gobierno denominado “Revolución Ciudadana” [2].

En el 2014, año de lanzamiento de “All You Need Is Ecuador”, las visitas a nuestro país aumentaron y la afluencia de turistas dió como resultado una estadística de incremento de un 14% en comparación con el año anterior. En el siguiente año (2015) se invirtió en publicidad en el mayor evento deportivo de Estados Unidos, denominado Super Bowl, la cual resultó en otro incremento del 8% a diferencia del año 2014 [3].

Debido a esto, se puede afirmar que las campañas desarrolladas fueron de mucha influencia en el incremento del turismo nacional, por la cual se constató en un boletín turístico estadístico reflejado en el año 2011 al 2015 [4], demostrando que el turismo a nivel interior para la provincia de Santa Elena fue de 22% [4] en relación a los visitantes nacionales, y en la Reserva Faunística Puntilla de Santa Elena registra la mayor cantidad de visitantes nacionales con un 91,6% y un 8,4% de visitantes extranjeros [5].

Santa Elena contiene en sus límites políticos un perfil costanero muy exuberante el cual es visitado por turistas de diferentes localidades. En los sitios turísticos de la provincia se práctica un método de divulgación de información muy pobre, el cual es por medio de papeles, volantes, murales o carteles. Estos métodos son excelentes para transmitir información presencial al turista, pero no va más allá de su contexto [6].

En relación a esto, se evidencia una notable falta de métodos actuales de divulgación de información, los cuales pueden ser diferentes medios digitales e interactivos con el turista nacional y extranjero. Además, se puede asegurar que los turistas no conocen a mayor escala nuestros recursos turísticos, la cual se puede solucionar al implementar estos nuevos métodos, tal como lo dictamina la Analista Senior Luz Indacocha, quien es encargada de la capacitación y calidad, fomento turístico y mercados de la Oficina Técnica Del Ministerio De Turismo.

En la actualidad, existen diversos aplicativos que presentan información de los sitios turísticos más destacados de un determinado sector, dicha información en ciertas ocasiones suele estar plasmada de forma plana (texto muy extenso) la cual de alguna manera puede ser errónea; ocasionando confusión de los lugares que serán visitados posteriormente, algo parecido ocurre con la página web EcuadorTravel.

La tecnología cada vez demuestra más avances en sus estudios y brinda variadas funcionalidades para su uso [7], debido a esto se la utiliza con más frecuencia en el ámbito educativo, geolocalización, comunicación, entre otros.

De igual importancia, el Ministerio de Turismo del Ecuador a través de su página web brinda servicios a quién lo requiera, en él podemos encontrar información de transparencia, noticias, viajes en Ecuador, videos promocionando nuestro país. Sin embargo, la lista de recursos turísticos es más amplia, nuestra provincia cuenta con turismo de naturaleza, ecológico y contemplación que pueden ser explotados, y así dinamizar la economía de los sectores que la poseen. A pesar del esfuerzo gubernamental, que realizan las instituciones públicas encargadas de fomentar el

turismo en nuestra provincia, hay sitios que no son frecuentados por el desconocimiento de quienes nos visitan [8].

El Ministerio de Turismo realizó una estadística en base a los visitantes de la provincia de Santa Elena, dando como resultado un cuadro estadístico de 306.092 visitantes, los cuales se dividen en 280.276 visitantes locales y 25.816 visitantes extranjeros [5]. Mencionada estadística se visualiza de mejor forma en el siguiente cuadro:

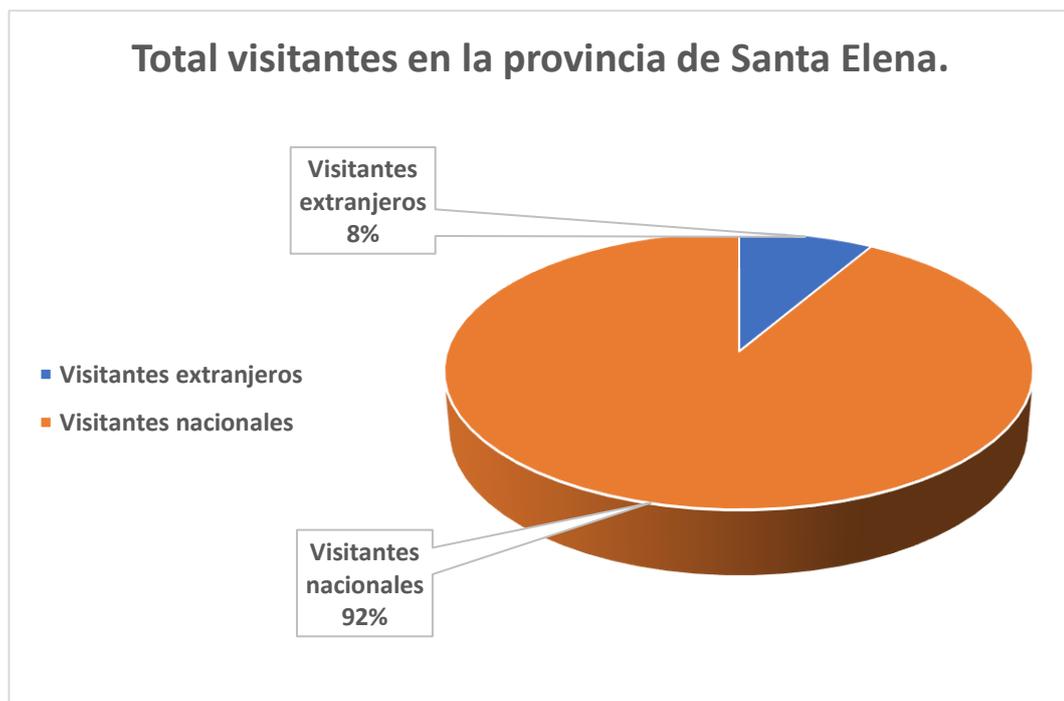


Figura 1 Visitantes de la Provincia de Santa Elena en año promedio.

Por otro lado, un turista antes de viajar realiza una recolección de información del lugar al que quiere acudir a relajarse algunos días. En muchos casos, suelen realizar recopilaciones de información y experiencia en base a otros turistas, para tomar la decisión más inteligente posible. En algunos casos, usan el servicio de internet y mediante redes sociales buscan datos útiles sobre la hospitalidad, el valor promedio que puede gastar, servicio de hotelería, las riquezas naturales que posee el sitio y las mejores fechas para viajar y disfrutar al máximo del viaje [9].

De otro modo, para conocer los sitios turísticos que tiene la provincia de Santa Elena, se puede consultar en internet y encontraremos varias páginas en los cuales

se presenta información básica de los lugares más populares, Minube (<https://www.minube.com/>), TripAdvisor (<https://www.tripadvisor.com/>), Viajeros (<http://www.viajeros.com/>), Emuturismo Santa Elena (<https://emuturismosantaelena.ec>). Cabe resaltar que de todas estas solo una pertenece a entidades públicas de la misma provincia.

Emuturismo Santa Elena, es la empresa de desarrollo turístico de la provincia, además es una institución pública que tiene como función fundamental la formación de propuestas para las políticas locales de turismo. En su página web se puede observar información turística como guía digital, mapa turístico, alojamientos, alimentos y bebidas, centros turísticos comunitarios, parques de entrenamiento, transporte, los diversos destinos, cronograma de eventos y demás actividades que ofrece la provincia de Santa Elena [10].

Uno de los objetivos específicos de la Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), se establece “construir guías de manera interactiva a través de animaciones, recursos multimedia con el fin de enriquecer la experiencia del usuario durante su visita” [11]. Con el antecedente planteado en el proyecto y basado en el objetivo del SENPLADES; se propuso el desarrollo de una aplicación móvil con geolocalización en su primera versión, proyecto aprobado por el Instituto de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (INCYT), que beneficiará a los turistas al poder consultar la información de los recursos turísticos en cualquier momento.

En la primera versión del sistema macro se enfocó en el desarrollo del aplicativo móvil el cual muestra detalles de los recursos turísticos a los visitantes, interactúa por medio de un mapa presentando todos los sitios registrados. Los datos que se presentan son rutas de acceso, horarios de atención, propietario, ubicación geográfica, galería multimedia y senderos que posee el recurso.

En la segunda versión cuenta con mejoras en las funcionalidades del sistema administrador de información junto con los web services y añadiendo la capa de realidad aumentada a la aplicación móvil.

Continuando con el proyecto, en esta entrega un sistema administrador de la información, que no se encuentra contemplado en los requerimientos de la primera versión, pero de suma necesidad para gestionar los datos ingresados.

1.2. Descripción del proyecto

Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena es un proyecto de inversión y cooperación externa no reembolsable aprobado por el INCYT de la Universidad Estatal Península de Santa Elena; el mismo que en referencia al antecedente presentado brinda solución al problema de divulgación de información de los recursos turísticos de nuestra provincia.

La elaboración de este proyecto fue desarrollado inicialmente por estudiantes que en su debido tiempo formaron parte del Grupo de Investigación y Tecnología Web y Móvil (GITWYM). El contenido del proyecto se basa en el desarrollo de un aplicativo móvil que evidencie información veraz a los usuarios, los cuales puede ser turistas extranjeros o visitantes locales. La información presentada consta de: información básica, videos, imágenes, localización de recursos por coordenadas a través de un mapa virtual implementando la funcionalidad de geolocalización y por otra parte soporte para archivos 3D (Paleontología y arqueológico).

La necesidad de presentar información rápida, sencilla y de forma atractiva, nos permite manifestar la necesidad de elaborar este sistema y brindar beneficios a los visitantes de nuestra provincia, generándole un grado de satisfacción al usuario.

El proyecto general aprobado contiene el desarrollo de 4 módulos, los cuales se mencionan a continuación:

- Aplicativo móvil base
- Capa de realidad aumentada superpuesta en la aplicación móvil
- Capa de servicios web
- Software administrador de la información.

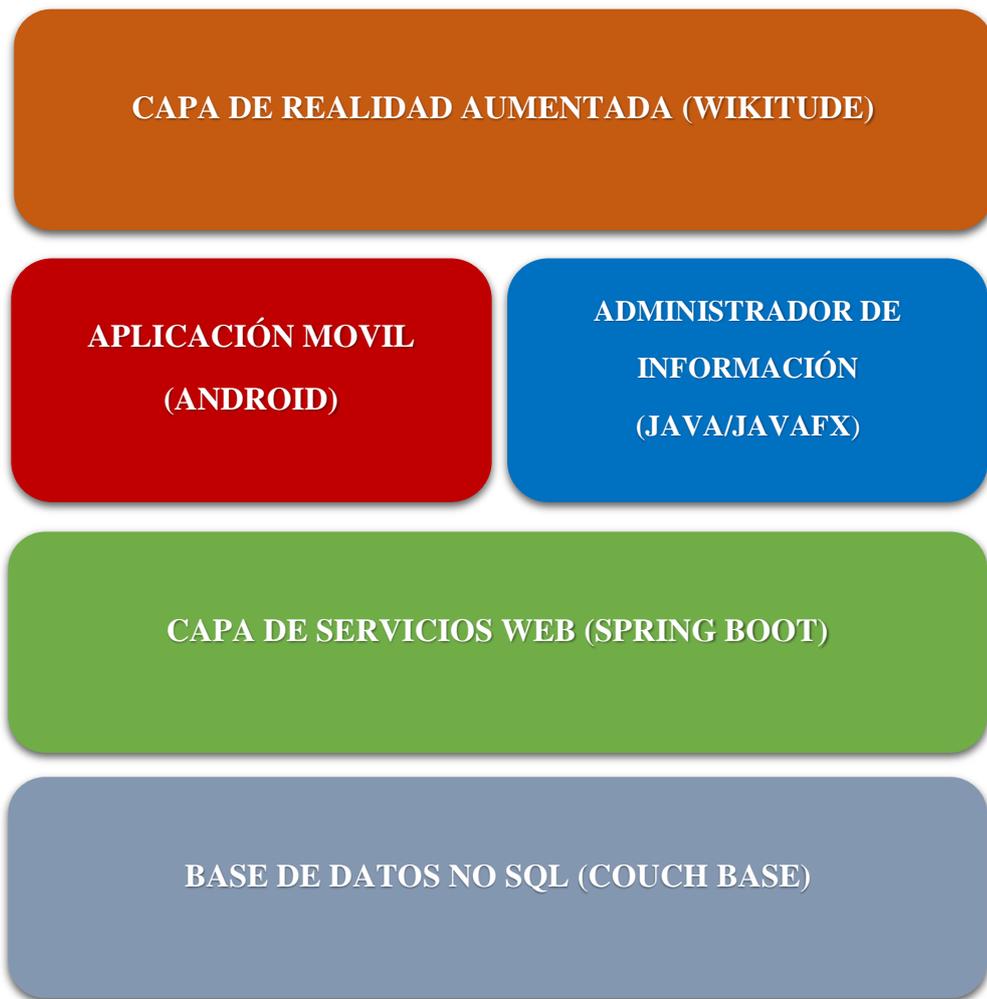


Figura 2 Distribución de módulos. F: Elaboración propia.

El proyecto macro propuesto contará con el desarrollo del aplicativo móvil, el cual es encargado de mostrar la información de recursos turísticos de nuestra provincia al visitante usuario de la aplicación.

La capa de realidad aumentada cumple un objetivo del proyecto, en el cual se presenta de forma dinámica e interactiva los atributos esenciales de los recursos turísticos. La sincronización de los mismos se debe gracias a la interacción con la capa de web services.

El módulo sistema administrador de información de los recursos turísticos, tiene como objetivo principal permitir la gestión (crear, consultar, modificar y eliminar)

de la información de los recursos naturales y turísticos. Debido al desarrollo de este módulo, el control de la información será más sencilla y fácil de realizar.

El proyecto “guía móvil de recursos naturales: sistema administrador de información”, cumplirá en desarrollar las funcionalidades de gestión de los datos del sistema. En otras palabras, este trabajo de titulación permitirá el ingreso, modificación y eliminación de la información que en la base de datos esté registrada. Todo esto se realizará por medio de los web services que se encargará de interactuar directamente con la base de datos y demás dispositivos que estén enlazados.

Este trabajo fue realizado con la finalidad de que el usuario administrador, es decir, la empresa o entidad encargada de sustentar la información a los clientes (usuarios de la aplicación móvil), interactúe de mejor forma con los datos del sistema, además de controlar la información que en ella se presenta. Este sistema proporciona el ingreso de recursos turísticos que posteriormente se mostrara en la aplicación móvil con los detalles específicos del sitio, tales como, nombre, descripción, ubicación geográfica mostrada en un mapa, categoría a la que pertenece (cultural, histórico, religioso, turístico, entre otros.), accesibilidad al recurso, horarios de atención. Además, cuenta con galería de imágenes y lista de videos y contenidos 3D que son archivos que se enlazan directamente con la capa de realidad aumentada.

En la versión anterior del sistema administrador, la información de los recursos se lo mostraba en texto plano, y la búsqueda de un recurso se realizaba a través de una lista de recursos del cual se seleccionaba y mostraba sus datos extraídos de la base. La ubicación del recurso se la podía hacer ingresando directamente las coordenadas o buscando en el mapa el punto exacto de su localización, así pues, el mapa servía para buscar las coordenadas.

Para esto, se cambiará el modelo de datos UML para una mejor arquitectura del sistema y poder emplear mejor las funcionalidades. Del mismo modo, la interfaz gráfica de usuario inicial será un mapa que mostrará como en la aplicación móvil los recursos registrados en la base de datos, permitiendo seleccionarlos y ver más

información sobre ellos, de esta forma el usuario tendrá una mejor manipulación del sistema.

Para el desarrollo de este proyecto se recolectará información de 3 recursos varios de la provincia de Santa Elena, los cuales se encontrará registrados en la base de datos del sistema.

En este trabajo se presenta como propuesta tecnológica una parte del proyecto macro, en específico el módulo administrador de información. Para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto se utilizarán las siguientes herramientas:

- Java: Como lenguaje de programación base
- JavaFX: Como tecnología Front-End, haciendo uso de Scene Builder el cual nos permite crear las interfaces de una forma sencilla y rápida.
- IDE Eclipse: Como entorno de Desarrollo
- Framework Spring Boot: Como librerías Core para el consumo de API Rest
- Spring Data CouchBase: Como conectores a la Base de Datos NoSQL CouchBase 6
- Google Storage SDK: Como Conectores de Almacenamiento en la nube
- Google Storage: Como repositorio de Almacenamiento en la Nube para archivos pesados
- Gluon Maps: Como herramienta de geolocalización de los recursos, la cual permite hacer uso de mapas.
- ControlsFX: Controles para el diseño de interfaces.
- JFoenix: Diseño de interfaces GUI con controles que contienen material design para un mejor diseño
- CSS: Como tecnología para maquetación de estilo.

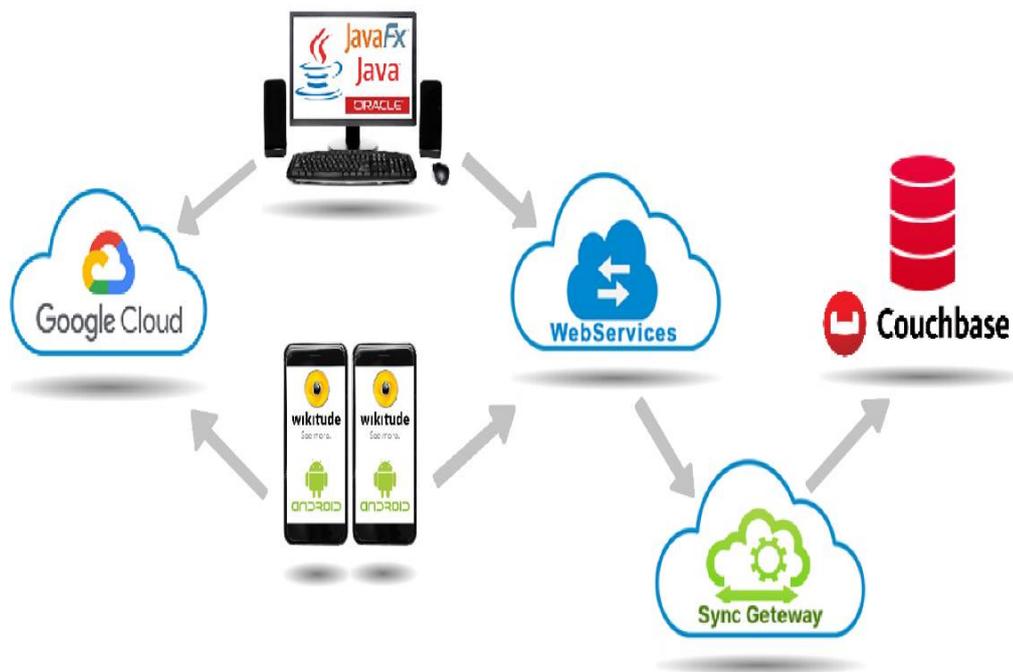


Figura 3 Arquitectura general. F: Elaboración propia.

El administrador de información manipulará información referente a:

- Usuarios
- Recursos
- Senderos de los Recursos
- Atractivos Turísticos específicos a los recursos
- Imágenes, videos y animaciones.

El termino manipulación de información, para efectos de este documento, incluye, pero no se limita a:

- Consultar información existente
- Ingresar nueva información
- Modificar información existente
- Eliminar lógicamente
- Eliminar físicamente
- Mostrar en un mapa los recursos con información georreferenciada
- Gestionar información almacenada en la nube (Si aplicase).

La línea de investigación de la facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, a la que contribuye la propuesta es: tecnología electrónica aplicada, telecomunicaciones y soluciones informáticas, sublínea desarrollo de software [12].

Para culminar, la información de los recursos turísticos se encuentra dispersa, y no se encuentra centralizada en un solo repositorio de datos sistematizado. Este proyecto está dedicado netamente a la centralización y gestión de los datos de los atractivos turísticos de algún sector, transformando los datos en información y siendo controlada por una sola aplicación, cumpliendo con el objetivo principal, el cual es la administración de la información de los recursos naturales de la provincia de Santa Elena a través de un sistema integrado.

1.3.Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar el módulo para la administración de información haciendo uso de la capa de web services para el sistema Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Recolectar información necesaria de tres recursos turísticos representativos de la provincia de Santa Elena.
- Realizar el modelado de datos de la información que se administrará en el sistema.
- Desarrollar la capa de web services haciendo uso de SpringBoot creando un API REST que permita la interacción con la base de datos CouchBase Server.
- Comunicar el sistema de manejo de datos con la capa de servicios de sincronización para que la información esté disponible a los diversos componentes del proyecto.
- Permitir el ingreso de contenido rico tales como, imágenes, videos, entre otros; a la información básica de los recursos.

1.4. Justificación

La importancia que conlleva un administrador de información es la gestión efectiva de los datos en cualquier organización, la cual ha tenido un vasto crecimiento en estos últimos años [13]. Application Data Management (ADM) o Aplicación administradora de información, es una disciplina basada en tecnología que es diseñada para facilitar la vida a los usuarios en controlar y administrar datos en aplicaciones. ADM es más crucial para la transformación de datos a medios digitales y otras iniciativas de modernización [14].

Para que los datos se conviertan en un activo estratégico clave para la empresa u organización se debe administrar y controlar eficazmente los datos para transformarla en información verídica y mantener la competencia en el futuro digital, por este motivo es necesario un ADM [14].

En base a esto, actualmente en la provincia no se cuenta con una aplicación móvil en producción y vigente, que brinde información detallada de los recursos de la provincia. A nivel mundial existen aplicaciones destinadas a los viajeros y turistas, tales como, Trip Advisor que muestra información de sitios turísticos renombrados de cada localidad, información de hoteles, restaurantes, etc.

La diferencia que radica entre el proyecto macro propuesto y las demás aplicaciones a nivel mundial, es que la información que se almacenará podrá ser administrada por las entidades públicas locales. La entidad administradora deberá poseer información detallada y depurada en base a los recursos que posee cada sector. Cabe mencionar que el sistema no contemplará información sobre hoteles, restaurantes y demás sectores económicos de las localidades y de la provincia en general.

	TRIP ADVISOR	GOOGLE PLACES	SISTEMA PROPUESTO	ECUADOR TRAVEL
	Utilizada para	Aplicación de ubicación	Aplicación destinada a la	Sitio web que

	reservaciones de hoteles y consultar información turística.	georreferenciada en mapa web.	administración de los recursos turísticos.	presenta sitios turísticos destacados del Ecuador.
Muestra mapa de la ubicación de los lugares turísticos.	X	✓	✓	X
Información centralizada de recursos turísticos de un solo sector.	X	✓	✓	✓
Gestión de la información como administrador.	X	X	✓	X
Gestión de contenidos ricos.	✓	✓	✓	X
Presenta recursos turísticos de cada sector de una provincia.	X	X	✓	X

Tabla 1 Tabla comparativa de aplicaciones.

En la tabla previamente presentada se muestran 4 aplicaciones administradoras de información, las cuales son, Trip Advisor, Google Places, Ecuador Travel y el

sistema propuesto. Ecuador Travel es un sitio web actualmente creado para centralizar toda la información de los sitios turísticos del Ecuador, pero revisando su contenido, no se encontró cumplimiento en su objetivo, ya que presenta solo contenido de los sitios más sobresalientes del Ecuador [15]. Como se puede observar cada aplicación ofrece distintos servicios, pero no todos a la vez.

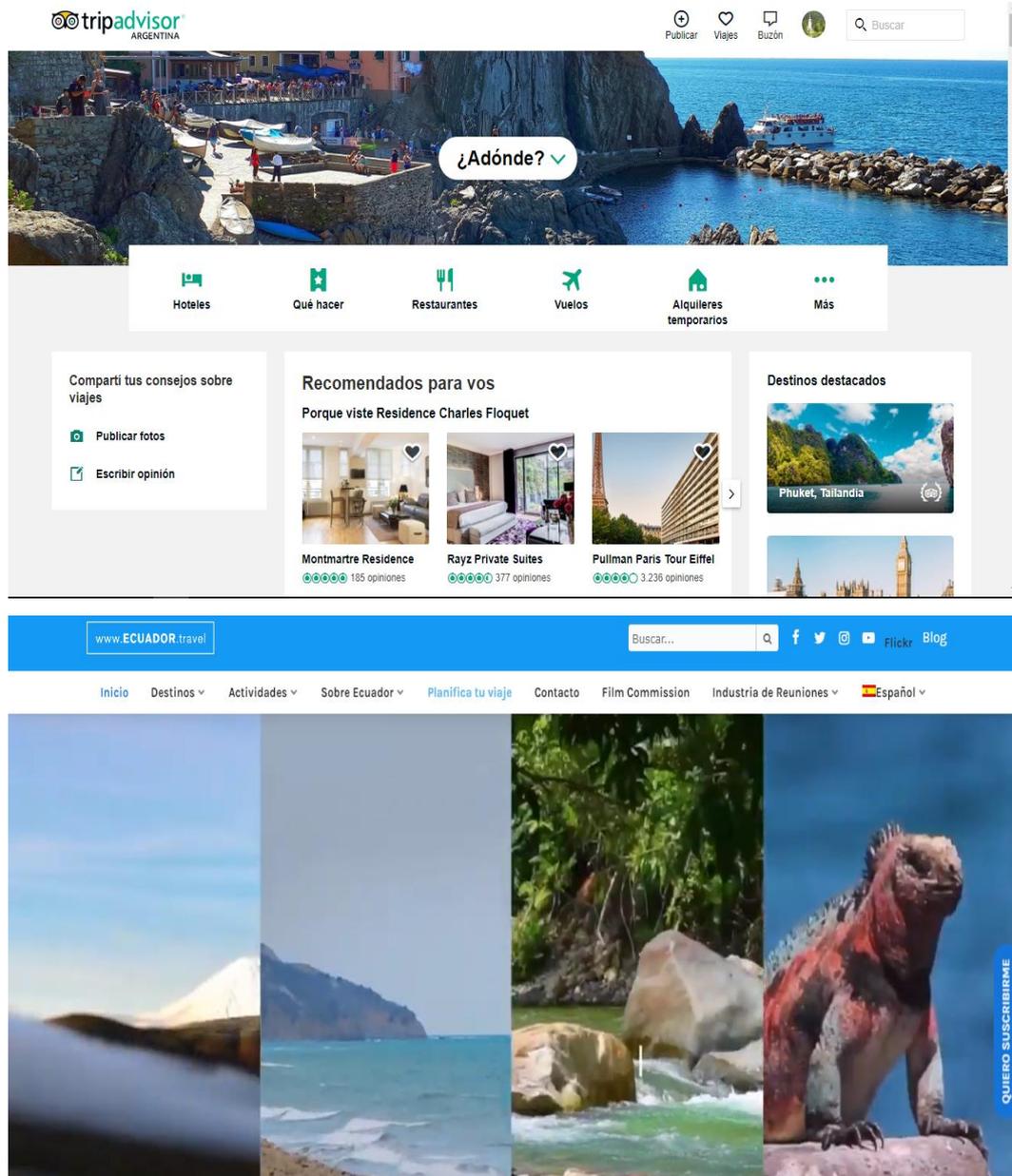


Figura 4 Capturas de pantalla de aplicaciones con funcionalidad similar.

El proyecto que se desarrollará está orientado a realzar y dar a conocer a los turistas todo el potencial turístico de Santa Elena, en función de sus recursos naturales y

atractivos turísticos. Para ampliar la perspectiva del visitante, la aplicación muestra un mapa geográfico del sector que permite visualizar los recursos más cercanos y su distribución en la provincia de Santa Elena.

Este trabajo de titulación se acoge a los objetivos del plan nacional de desarrollo: “Toda una vida”, los cuales se mencionan a continuación [16]:

“Objetivo 9: Garantizar la soberanía y la paz, y posicionar estratégicamente al país en la región y el mundo”.

Política 9.4. Posicionar y potenciar a Ecuador como un país megadiverso, intercultural y multiétnico, desarrollando y fortaleciendo la oferta turística nacional y las industrias culturales; fomentando el turismo receptivo como fuente generadora de divisas y empleo, en un marco de protección del patrimonio natural y cultural. [16].

El sistema da soporte al objetivo 9 porque beneficia a la población en general involucrada en el turismo de la provincia, destacando todos los sitios turísticos, cumpliendo así la política posicionando y potenciando un país megadiverso.

Así mismo, se presenta el objetivo 5 del plan nacional de desarrollo [16]:

“Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria”.

Política 5.9. Fortalecer y fomentar la asociatividad, los circuitos alternativos de comercialización, las cadenas productivas, negocios inclusivos y el comercio justo, priorizando la Economía Popular y Solidaria, para consolidar de manera redistributiva y solidaria la estructura productiva del país. [16].

El sistema permite que los sitios turísticos poco visitados tengan igual competitividad con los recursos conocidos por los visitantes, esto se debe a que la información almacenada por este módulo será reflejada en el aplicativo móvil. Por lo cual, consolida la redistribución del turismo en nuestra provincia ofreciendo oportunidades equitativas para todos, apoyando así a la consecución del objetivo 5 del plan nacional de desarrollo.

Además, la ejecución de este proyecto en general contribuye al plan estratégico del Ministerio de Turismo del Ecuador publicado el 11 de Mayo del 2018, el cual menciona la estrategia 12.2 en donde se requiere promover la gestión eficiente del desarrollo de destinos turísticos del Ecuador, además también contribuye en el numeral 13.4 el cual fomenta la cultura turística en la población del país empoderando al Ecuatoriano como el principal turista y promotor turístico del Ecuador [17].

Con la aplicación de este proyecto y en colaboración de los módulos del sistema macro, se podrá lograr que el turista conozca de una forma interactiva el lugar que visita. Obteniendo más información relevante del sitio y desarrollando nuevas experiencias turísticas con rica información para los visitantes propios y extranjeros.

El proyecto ayuda a la población en general que se encuentra ubicada en un sitio turístico poco o muy explorado, donde los turistas por medio de la aplicación tienden a acudir más a ciertos lugares de su agrado o conocer varios sitios novedosos. En tal caso, lógicamente el comercio aumentaría y las zonas se harán más visitadas y conocidas. Por consiguiente, los turistas tendrán información relevante a la mano para acudir donde deseen.

El proyecto beneficia a:

- Turistas extranjeros y nacionales
- Poblaciones situadas en sitios turísticos (comercio)
- Empresa o entidad encargada de la información turística.

1.5. Metodología

1.5.1. Metodología de Desarrollo de Software

El proyecto utilizará la metodología de desarrollo incremental iterativo, motivo por el cual el proyecto está dividido en varios prototipos (versiones funcionales). Por lo consiguiente el tema vigente posee un prototipo inicial, el cual se tomaría en cuenta como el primer incremento basado en esta metodología.

Tomando en cuenta las iteraciones que realiza la metodología, se partirá de una segunda iteración, por lo que se entregará en cada incremento un sistema funcional contemplando cambios en la base de datos, interfaces; logrando así el cumplimiento de este módulo. Para la gestión de las tareas a realizar para el cumplimiento del proyecto, se utilizará la metodología de desarrollo ágil Kanban.

Kanban define que el trabajo en curso debería limitarse, esta definición también se conoce como WIP (Work In Progress), debiendo pasar a un trabajo nuevo si y solo si se ha terminado con el anterior, o éste haya pasado a otra función posterior. Esta metodología realiza cambios muy pequeños, pero aun así logra cambiar todos los aspectos de una empresa. Además, cabe resaltar que la mejor definición de kanban es que es una aproximación a la gestión del cambio, transformando la cultura de las organizaciones y fomentando la mejora continua [18].

La razón por la que se utilizará una unión singular de dos metodologías ágiles en este proyecto se debe a que el sistema macro está dividido en varios módulos y las tareas asignada se efectuaron con la asignación de tareas de Kanban. Por lo consiguiente, Kanban fue implementado haciendo uso de un sistema online nombrado Trello, a continuación se presentan figuras de ambas metodologías:

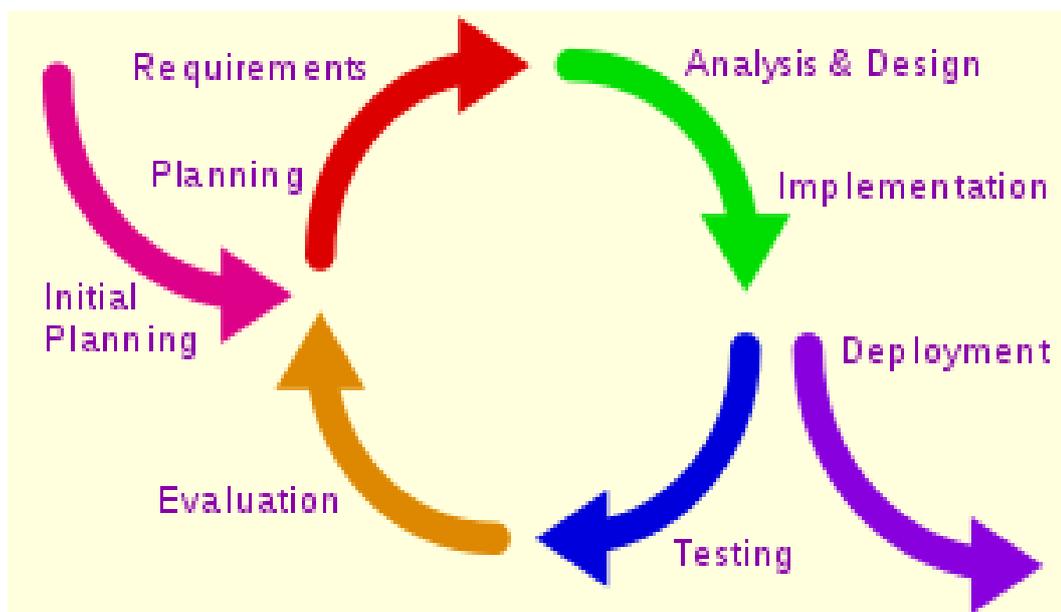


Figura 5 Desarrollo de software iterativo incremental. F: Wikipedia [47].

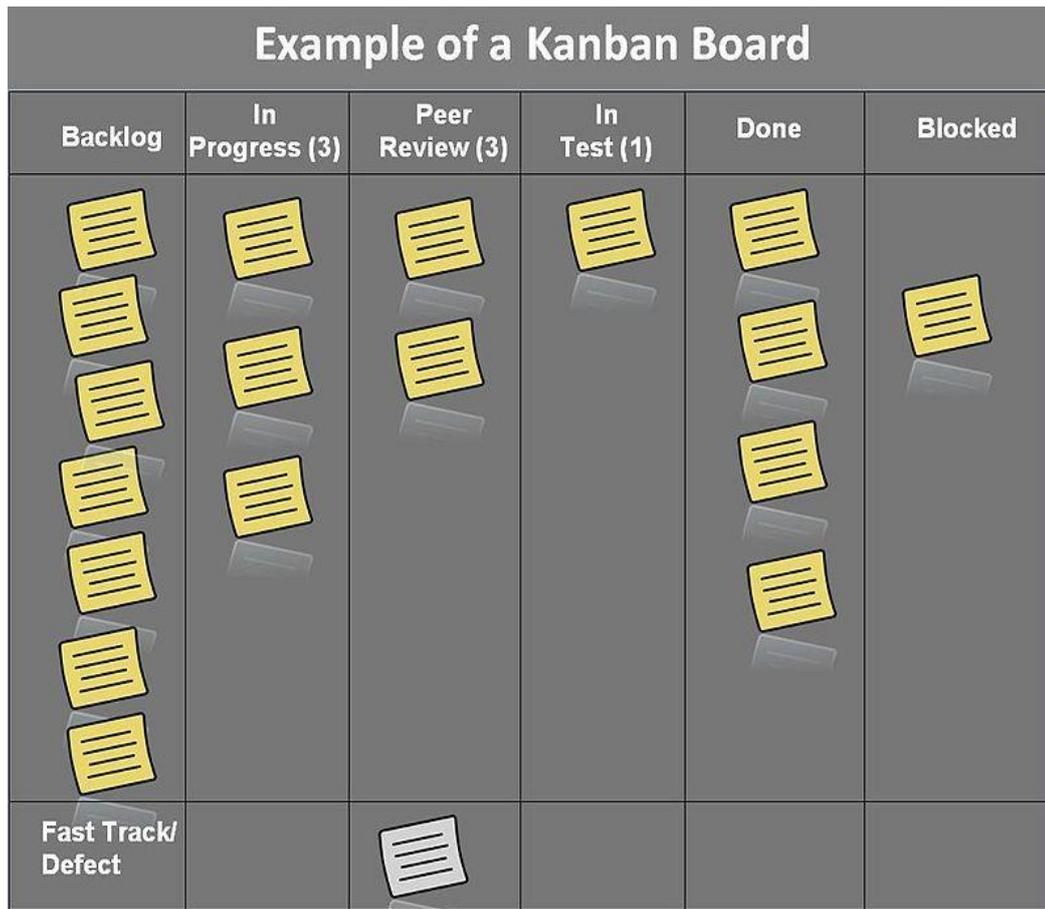


Figura 6 Kanban Development. F: Wikipedia [19].

1.5.1.1.Fases del modelo iterativo

Requisitos: En los requisitos fundamentales se contempla la recolección de información, la cual consiste en llevar a cabo recopilar cierta información esencial para el desarrollo del software. Con los resultados obtenidos se podrá realizar un modelo de datos eficiente y optimo dando como resultado la obtención de datos que al turista o a la población en general le interesa.

Análisis y diseño: Con el análisis previo a los datos obtenidos por la recolección de información se clasificara y se definirá el modelo de datos.

Desarrollo: Se iniciará con la codificación del sistema.

Prueba/integración: Se realizan pruebas de funcionalidad y de integración por cada componente o función del sistema.

Implementación: Entrega del sistema totalmente funcional.

A continuación, se presenta una figura que manifiesta visualmente el proceso de cómo se realizan las iteraciones:

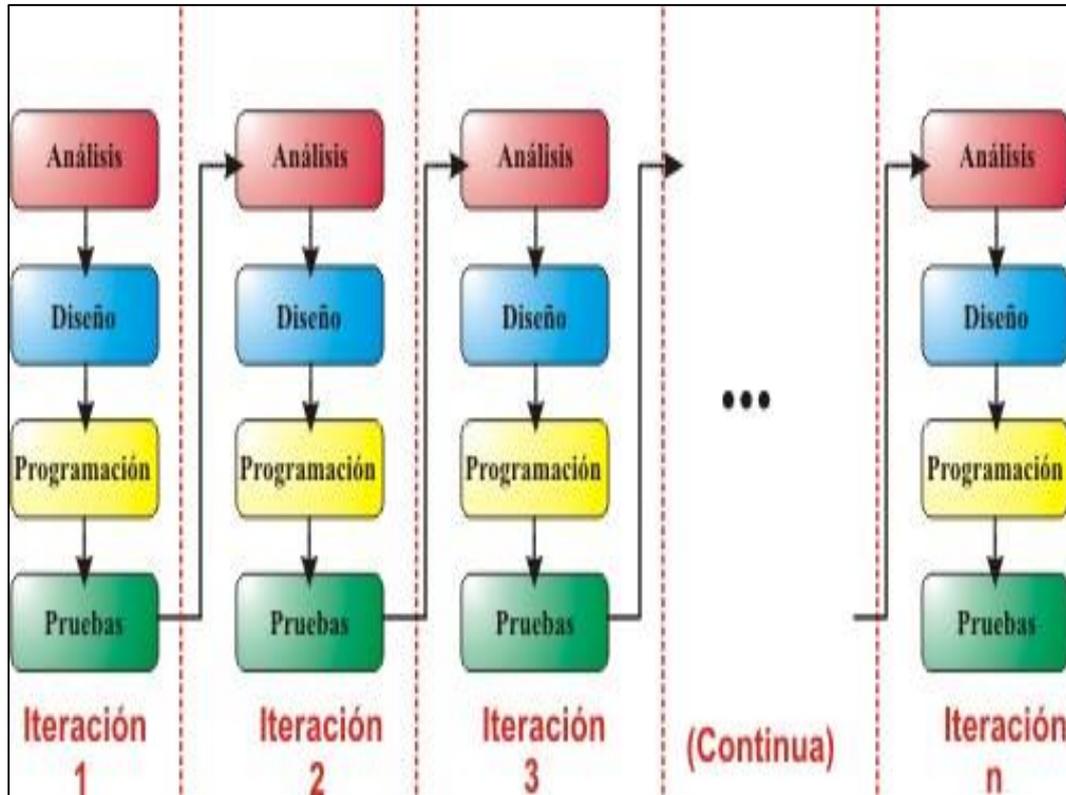


Figura 7 Fases implementación de la metodología de desarrollo iterativo.

2.1.2. Proyecto INCYT y SENPLADES

La Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena, es un proyecto presentado al INCYT y aprobado por SENPLADES, la cual se basa en la falta de sistemas informáticos que ayuden al crecimiento sostenible del turismo en la provincia.

Además, la información relevante de un sector turístico no es de fácil acceso al turista, por la cual se propuso crear este proyecto dando solución al problema [21].

2.2.Marco Conceptual

2.2.1. Sistemas distribuidos

Se define a sistemas distribuidos al grupo de equipos que se encuentran separados independientes entre ellos y que a su vez forman un único sistema. El objetivo de esto es hacer de un sistema descentralizado, pudiendo así, manejar distintas configuraciones, diferentes esquemas y distintas capacidades de almacenamiento [22].

2.2.2. Arquitectura Cliente/Servidor

Es una arquitectura de diseño de software, en el cual el cliente o usuario final realiza peticiones, consultas, o modificaciones a los datos que se encuentran en un servidor de almacenamiento [23].

2.2.3. Base de Datos

Se define como base de datos a la agrupación de contenido relacionados entre si para formar un solo sistema lógico, a estos datos los usuarios tienen acceso según su rol, permitiendo consultarlos o realizar cualquier gestión con ellos. Existen algunos modelos de base de datos, entre ellos están la relacional, No relacional y documental [24].

2.2.4. Base de Datos Relacional

El principio fundamental de la base de datos relacional trata de la organización, relacionando entre ellos por medio de un identificador. Las propiedades que una

base de datos relacional contiene son, Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad. Entre las bases de datos más usadas se encuentra Oracle, SQL Server, MySQL y Postgres [25].

2.2.5. Base de Datos No Relacionales

A diferencia de las bases de datos relacionales, las no relacionales no necesitan un identificador para mantenerlas relacionadas unas de otras. La organización está dada por documentos permitiendo así manipulación de enormes cantidades de datos. Entre las más conocidas están, MongoDB, Redis, Cassandra y CouchBase [26].

2.2.6. CouchBase

Es una base de datos No relacional o también denominada NoSQL con licencia Open Source la cual nos brinda como beneficios el uso de agilidad, capacidad y rendimiento en la administración de datos. Esta base de datos utiliza formatos JSON para su modelamiento y almacenamiento de datos [27].

2.2.7. JSON

JavaScript Object Notation, es un documento de texto el cual posee un formato para distribuir los componentes que contiene, sus principales componentes son un valor y una clave para organizar sus datos, su principal ventaja que es muy ligero al momento de usarlo [28].

2.2.8. Open Source

Es una terminología que se da a las herramientas de libre uso, es decir que no hay que pagar por implementar su metodología o herramientas en los sistemas porque forman parte del dominio público [29].

2.2.9. Web Services

Los web services o servicios web en español son aplicaciones creadas para intermediar y hacer más fácil las consultas a un servidor de información, sirven para embeber o unir aplicaciones de distintas plataformas haciendo que interactúen entre ellas en desarrollo de un solo sistema [30].

2.2.10. Spring REST Framework

Spring es un framework que nos facilita el desarrollo de web services y forma parte o incluye en el Framework SpringBoot. La diferencia entre Spring Framework y Spring Boot, es que esta última es más ligera en el uso de cabeceras para el uso de sus funcionalidades (GET, POST, DELETE y PUT). [31].

2.2.11. Spring Data CouchBase

Se basa prácticamente del proyecto desarrollado por Spring Data la cual brinda a los usuarios de spring un entorno configurado para facilitar el trabajo e interacción con las base de datos. En este caso Spring Data CouchBase posee las configuraciones necesarias para trabajar con la base de datos Couchbase Server permitiendo interactuar con los buckets y gestionar fácilmente los datos [32].

2.2.12. Eclipse IDE

Environment Development Integrated Eclipse, es un ambiente o entorno de desarrollo de aplicaciones utilizando el lenguaje de programación JAVA, de código abierto (Open Source), en donde puedes realizar los programas que requieras. Utiliza varios plugins para obtener más herramientas y desarrollar mejor su trabajo [33].

2.2.13. Java

Java es un lenguaje de programación elaborada por Sun Microsystems en 1991. Java se basa prácticamente a la programación orientada a objetos y su ideología es que tiene funcionalidad empaquetada [34]. En este sistema se implementará este lenguaje de programación haciendo uso del IDE Eclipse

2.2.14. JavaFX

Es un framework para el desarrollo de interfaces gráficas para las aplicaciones web o de escritorio, en el cual se puede hacer uso de la arquitectura de software MVC, que separa los componentes de un sistema como son: las interfaces de usuario, el código y la base de datos. Este framework es de código abierto [35]. JavaFX posee contenedores y controles agradables, que al uso del programador pueden ser manipulados a conveniencia.

2.2.15. JFoenix

JFoenix, es una biblioteca de diseño que contiene Material Design aplicadas a JavaFX, es de código abierto y se puede utilizar sus funcionalidades fácilmente. Tiene controles tales como, JFXListView, JFXHamburger, JFXTextField, JFXDateTime, entre otros [36].

2.2.16. Postman

Postman nos brinda facilidades en el uso de peticiones web services Get, Post, Delete, Put, el cual permite realizar pruebas iniciales de funcionamiento preventivo de web services desarrollados. [37].

2.2.17. Google Storage

Google posee algunos servicios que brinda a sus usuarios o clientes, entre ellos esta Google Cloud, el cual ofrece almacenamiento de grandes cantidades de información, para albergar información en la nube posee un límite, si se pasa el límite es necesario cancelar una cierta cantidad de efectivo para hacer uso de más almacenamiento [38].

2.2.18. GluonMaps

Gluon Maps es uno de los proyectos del equipo de Gluon, el cual como su nombre lo define tiene la funcionalidad de usar mapas ofreciendo a su vez superposiciones de capas, mosaicos, puntos, entre otros. La librería Gluon Maps es de código abierto y muy fácil de implementar haciendo uso del lenguaje de programación java, este proyecto inicialmente fue desarrollado por James Gosling [39].

2.2.19. Lombok

Lombok es una librería de Java que nos facilita la vida mediante anotaciones reduciendo código y disminuyendo el tiempo invertido en el desarrollo, además que mejora la legibilidad del código [40].

2.2.20. Cascading Style Sheets

Cascading Style Sheets u hojas de estilo en cascada, sirve para dar mejor apariencia a las interfaces graficas desarrolladas, creando a su vez hojas de estilo e instrucciones [41].

2.2.21. ControlsFX

ControlsFX es una librería de controles diseñados para interfaz de usuario, contienen una gran variedad de controles, tales como, listview, checklistview, cuadros de diálogo, entre otros [42].

2.2.22. GitHub

Es un sistema que se utiliza para sincronizar los sistemas realizados por grandes equipos de trabajo y poder manipular de mejor forma el control de versiones de los sistemas. El sistema que se sube a la plataforma Git Hub en la nube, si su uso es gratuito entonces es público, si se requiere que el código del sistema este privado se deberá contratar un paquete de servicios pagados [43].

2.3. Marco Teórico

Tomando en cuenta que la parte esencial de este trabajo se centra en la gestión de los datos de los recursos que van a ser presentados en la aplicación móvil, empezaremos a describir las características de un administrador de información, el cual debe permitir verificar, configurar, mantener, monitorizar y gestionar los datos que se presentaran a los clientes finales. Uno de los componentes principales para dar solución a lo planteado es el IDE Eclipse, en el cual se desarrollará el código escrito en el lenguaje JAVA.

2.3.1. IDE Eclipse – Ambiente de desarrollo

Eclipse es el ambiente de desarrollo integrado más popular en el área de la informática y tecnología de desarrollo de sistemas computacionales de escritorio, brinda la facilidad de utilizar demás herramientas o frameworks para experimentar un ambiente de desarrollo moderno. Su fácil acoplamiento con servicios encontrados en la nube hace de esta plataforma una de las mejores opciones para el desarrollador.

Según Clodoaldo Robledo Sacristán y David Robledo Fernández en su libro Programación en Android, nos relata que Eclipse es más una armazón en donde podemos instalar herramientas de desarrollo, además que su arquitectura de plugins permite integrar diversos lenguajes sobre el mismo IDE [44].

2.3.2. Sistema Administradores de Información.

Según Carlos Alcerreca Joaquin en su libro Administración: un enfoque interdisciplinario, define que los sistemas de información incrementan la calidad de la toma de decisiones, la razón es sencilla, un sistema administrador brinda la información requerida en el momento que se lo pida [45].

En el apartado del libro, Tecnología de información, expone algunas de las características de un Administrador de información, las cuales fueron consideradas en este proyecto:

- Procesamiento
- Gestión
- Organización
- Presentación de información de manera útil
- Eficacia
- Toma de decisiones efectiva.

2.3.3. Servicios web facilidades que ofrece

Quora es una página web que explica claramente los servicios web y sus funcionalidades [46], explica los beneficios que implica la creación de un sistema API REST, la cual en esta instancia se ha tenido la necesidad de crear un sistema Web Services anexo al Sistema Administrador de Información, los beneficios se detallan a continuación:

- Se puede realizar el uso de estándares HTTP beneficiándonos en el consume de web services y haciendo más fácil el desarrollo.
- El sistema interno de un web services es complejo, pero cabe recalcar que los dispositivos o aplicaciones externas a ella no deben preocuparse de ello.
- Para intercambiar información entre ellos se usan estándares y protocolos para un mejor entendimiento entre ellos.
- Debido a la funcionalidad que un web services brinda, este nos permite un mejor manejo de sistemas distribuidos, ya que la sincronización a un web services es sencilla no importa que tan diferente sea el sistema, este permite consumir sus servicios.

2.3.4. ¿Por qué CouchBase?

Para la base de datos se utilizará CouchBase, que es una base de datos no relacional, permitiendo utilizar tres áreas específicas para el manejo de los datos, los cuales son:

- Agilidad al procesar los datos
- Capacidad de recepción
- Escalabilidad de los datos.

CouchBase se diferencia de las bases relacionales en la capacidad que tiene para interactuar con los datos y no precisamente realizando grandes cantidades de transacciones, pues tiene la funcionalidad de agilizar el tiempo de comercialización de los datos, haciendo de esta forma nuestro sistema mucho más rápido. El modelado de los datos se lo realiza en JSON, además es muy intuitivo y no se necesita la supervisión de un DBA para la realización de los esquemas [27].

Además, CouchBase posee una versión Community, la cual es open source permitiendo utilizarla sus funcionalidades de forma libre. Otra característica importante es que almacena datos en caché y permite la persistencia de los datos a gran escala, realiza la sincronización de los datos para ofrecer a las aplicaciones móviles experiencias online. CouchBase posee tolerancia a particiones, la cual nos permite tener distribuida la información en diferentes servidores y a su vez estos pueden estar ubicados en lugares distantes, Un beneficio de tolerancia a particiones es que si un servidor falla, los demás servidores siguen funcionando normalmente.

2.3.5. ¿Qué es Scene Builder?

Scene Builder es una herramienta más que se utilizará para el desarrollo del sistema, en este caso se encargara de las interfaces graficas que tendrá el administrador de información. El entorno funciona con JavaFX, está orientado a la programación visual esto quiere decir que para hacer uso de algún componente gráfico solo se necesita arrastrarlo y acomodarlo en las dimensiones apropiadas de la ventana.

Scene Builder es gratuito y de código abierto pero esta soportado por Gluon el cual ofrece ofertas para el soporte comercial, que incluye capacitación y servicios de consultoría personalizados.

2.4.Componentes de la Propuesta

2.4.1. Módulos del Sistema

La Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena consta de 4 diferentes módulos los cuales son:

- Aplicación móvil
- Sistema Administrador de Información
- Capa de Realidad Aumentada
- Capa de Web Services.

El presente trabajo de titulación detalla el desarrollo del Sistema Administrador de Información y del módulo de Web Services, de esta forma, se presenta a continuación los módulos desarrollados en este proyecto:

2.4.1.1.Módulo Sistema Administrador de Información

El modulo sistema administrador de información se basa específicamente en la gestión de la información contenida en la base de datos, que a su vez será presentada en el aplicativo móvil. El sistema es de escritorio con funcionalidades web, manejará información en texto plano, y contenidos ricos de cada recurso turístico registrado en la base de datos. Permitirá el almacenamiento, modificación y eliminación de la información, controlando de esta forma cada dato que en el sistema se encuentre, cumpliendo de esta forma su función y objetivo.

2.4.1.1.1. Arquitectura del sistema

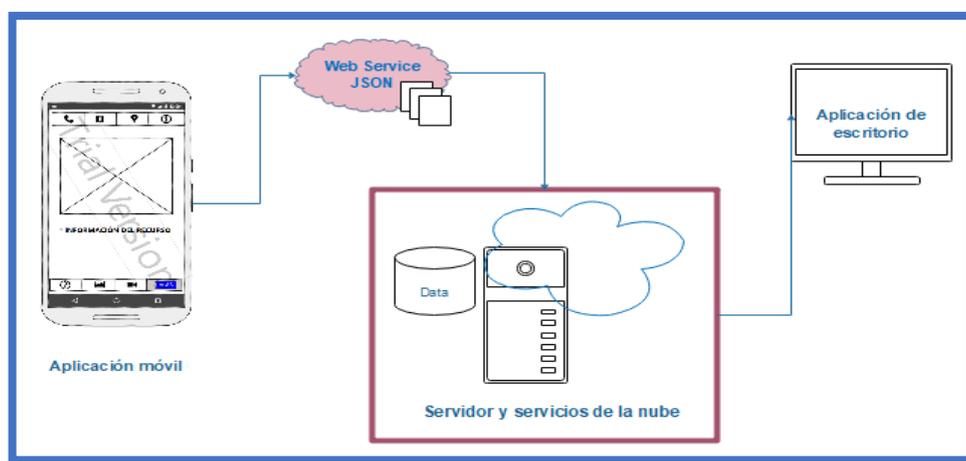


Figura 9 Arquitectura de los aplicativos. F: Carmen Loor

El sistema en general posee una arquitectura cliente servidor, en el cual en este módulo, el usuario interactuará por medio del sistema administrador, realizando las respectivas gestiones que este le permite. El sistema realiza peticiones a la capa de servicios web la cual contiene funcionalidades para gestionar la base de datos.

Usuarios: El sistema contendrá permisos para dos tipos de usuarios, los cuales es el administrador y el usuario normal, los mismos que manipularán el sistema.

Servidor: El sistema por medio de la Api Rest realiza peticiones a la capa de servicios web, la misma que mediante sus funcionalidades accede a la base de datos.



Figura 10 Arquitectura del Sistema Administrador de Información.

F: Elaboración Propia.

La arquitectura del módulo sistema administrador de información internamente se basa en el uso del IDE Eclipse última versión actualizada en su momento 2019-09, el cual gracias a sus funcionalidades permite el uso de diferentes herramientas. La versión de JAVA utilizada y en la cual se ejecuta todo lo referente a este módulo es JAVA 11, en primer lugar se hizo uso de la versión 12 que era la más actualizada pero surgió un conflicto, ya que una herramienta que será descrita después no contemplaba el uso de java 12.

Lombok nos facilita la legibilidad del código fuente del sistema, se ejecuta en tiempo de compilación y nos reduce tiempo de codificación. Seguido a esto se usó la herramienta SpringBoot el mismo que nos sirve para realizar la conexión con la capa de web services, de esta manera se realiza la comunicación del sistema con la base de datos CouchBase.

Las interfaces gráficas de usuario GUI, se las realizó por medio de JavaFX que es una herramienta de código abierto al igual que ControlsFX y mantenida por el grupo Gluon. Jfoenix contiene controles realizados en javafx haciendo uso del estándar material design, el cual brinda un mejor diseño de las interfaces.

Gluon Maps es una herramienta de Gluon, el cual nos permite hacer uso de un mapa junto a todas las funcionalidades que este demanda.

El uso de todas estas herramientas nos permite cumplir con cada uno de los objetivos propuestos para el desarrollo del sistema administrador de información.

2.4.1.1.2. Diseño del Módulo Propuesto

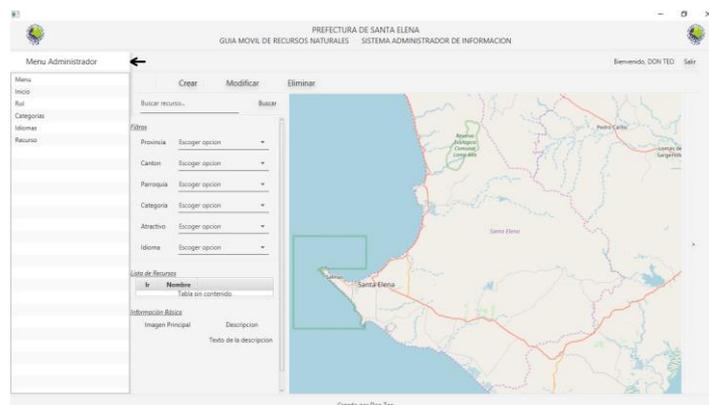


Figura 11 Interfaz inicial del sistema administrador de información.

La imagen presenta la interfaz gráfica de usuario inicial del sistema, la cual en su cabecera muestra en sus extremos los respectivos logos de las empresas o entidades que adquieren la aplicación; además en el centro de la cabecera presenta el nombre de la entidad y bajo ella el nombre del sistema.

En el extremo izquierdo encontramos una lista despegable con control denominado Hamburger, el cual muestra la lista de menús del sistema, cabe recalcar que solo el usuario administrador tendrá acceso a ella, más el usuario normal no podrá desplegar los menús. La razón es porque en los menús se encuentran funcionalidades que solo el administrador puede realizar. También muestra en la parte derecha, el nombre del usuario que ingreso al sistema y la funcionalidad de salir del sistema.

Los demás componentes de la imagen es una sola interfaz de inicio. Mencionada interfaz permite al usuario normal:

- Buscar un recurso por medio de los filtros que se presenta, mostrándole una lista de los recursos encontrados, que al ser seleccionados muestra en la parte inferior de los filtros los detalles simples del recurso (Imagen y descripción del recurso).
- Presenta además un mapa en el que se establecerán mediante puntos todos los recursos que se encuentran en la provincia. Al seleccionar un punto en el mapa se muestra (al igual que en la búsqueda) una información simple del recurso. La información que se presenta al seleccionar un punto en el mapa se puede evidenciar en la figura siguiente (Figura 10 **Arquitectura del Sistema Administrador de Información.**)
- Crear y modificar un recurso se puede realizar por medio del botón crear y modificar, valga la redundancia, que al ser pulsados mostrará una nueva interfaz que se encuentra ubicado en la Figura 11. La diferencia entre ellos es que al crear presentará todos los campos vacíos dispuestos a ser llenados con datos, mientras que al modificar los campos estarán ocupados con la información del recurso seleccionado.
- Para eliminar un recurso bastará con seleccionar un recurso en el mapa, estar seguro que sea el recurso que desea eliminar y pulsar el botón eliminar confirmando la eliminación del recurso.



Figura 12 Información básica de un recurso.

Esta interfaz es la misma de inicio, con la diferencia que se encuentra oculto la búsqueda de recurso y también el control Hamburguer (que muestra la lista de menús) no se encuentra seleccionado.

Al seleccionar un recurso en el mapa se abrirá automáticamente la información básica del mismo, la misma que contiene el nombre, descripción, ubicación e imagen principal. Además, posee un botón el cual se denomina “Más información”, este sirve si desea conocer más información del recurso y al ser pulsado abrirá la interfaz del recurso (Figura 11).

Esta interfaz podrá ocultarse o mostrarse al seleccionar el botón que se encuentra en el extremo derecho de la misma.

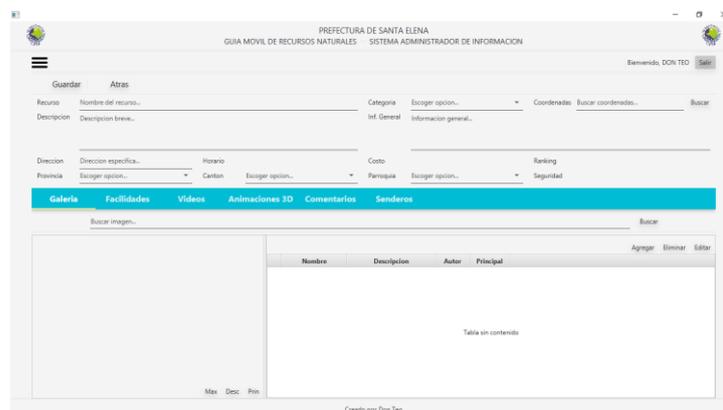


Figura 13 Interfaz gráfica de recurso.

La interfaz presenta la información completa de un recurso, la cual se describe a continuación:

- Información del recurso: nombre, categoría(Cultural, turístico, entre otros), coordenadas permitiendo buscar en el mapa, descripción del recurso, información general, dirección, horario de atención, costo de acceso, ranking de aceptación acorde a la votación del usuario móvil, provincia, cantón, parroquia, y la seguridad que posee.
- Cuenta con tabs para la distribución de galería de imágenes, facilidades del recurso, videos, animaciones 3D, comentarios y senderos del recurso, los cuales se detallaran en las siguientes imágenes.
- Galería contiene funcionalidades para búsqueda de imagen, además de una lista y un espacio para mostrar la imagen. También cuenta con los botones de crear, modificar o eliminar una imagen del recurso, que al ser pulsado abrirá una interfaz con los detalles de la imagen.
- La interfaz además permite guardar la información del recurso, ya sea para modificarla o crear un nuevo recurso. Posee también un botón para ir a la interfaz inicial.

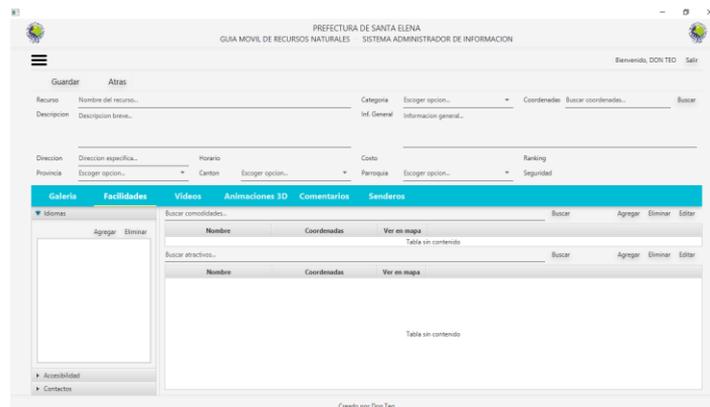


Figura 14 Recurso con funciones del Tab Facilidades.

El tab facilidades permite el ingreso, eliminación y presentación de los idiomas que se habla en el recurso, de igual forma las mismas funcionalidades para accesibilidad y contactos. Además, muestra los controles necesarios para atractivos y comodidades, los mismos que se describen a continuación:

- Comodidades: contiene una lista de comodidades y funciones para realizar la búsqueda, además los controles necesarios para agregar, modificar y eliminar una comodidad del recurso. Las comodidades pueden ser, ascensor, baños para discapacitados, entre otros.

- Atractivos: Los atractivos están contemplados como lo que se puede observar en aquel recurso, es un añadido a las características de un recurso. Y posee las mismas funcionalidades de las comodidades.

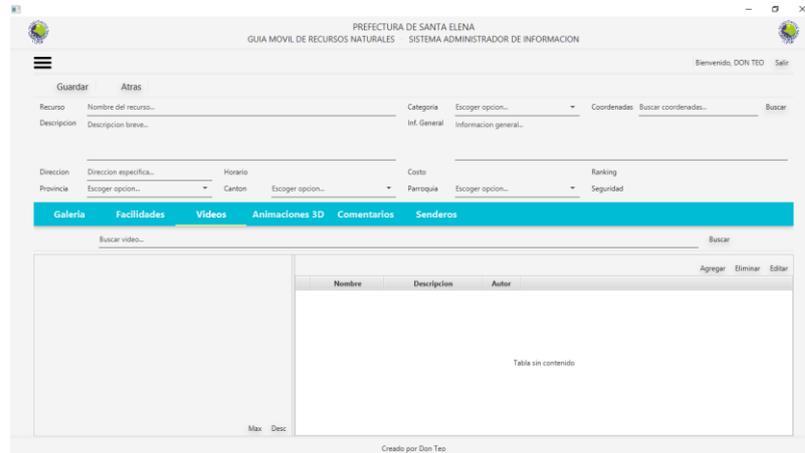


Figura 15 Recurso con funciones del Tab Videos.

La interfaz muestra las funcionalidades del tab videos, el cual contiene funciones para buscar videos del recurso, una lista que presenta los videos, además de los respectivos controles para el ingreso, modificación y eliminación de un video del recurso y cuenta también con un espacio para ver el video.

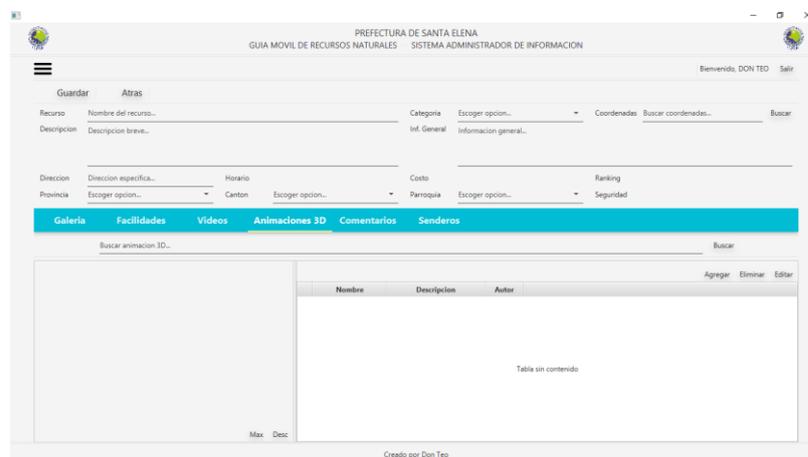


Figura 16 Recurso con funciones del Tab Animaciones 3D.

El tab de animaciones 3D contiene las mismas funcionalidades que el Tab de videos (Figura 13).

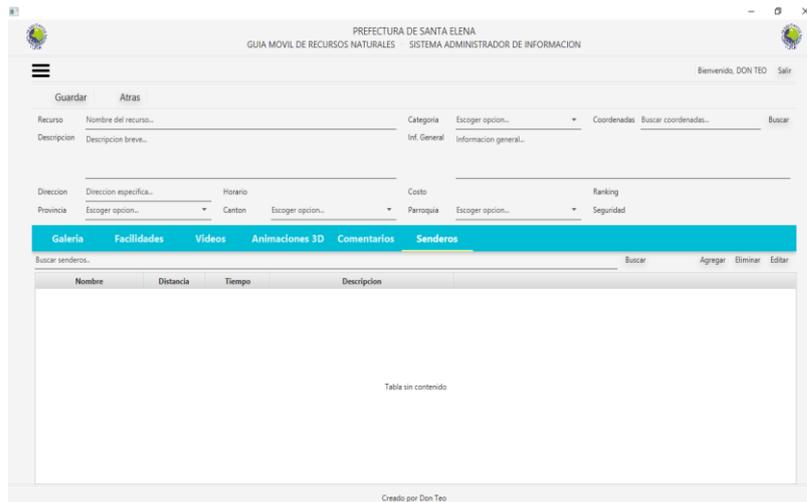


Figura 17 Recurso con funciones del Tab Senderos.

Senderos contiene las funcionales de buscar un sendero que contiene el recurso, además posee una lista en la cual se presentarán todos los senderos y los controles de agregar modificar y eliminar un sendero del recurso, los mismos que al ser accionados se abrirá una interfaz nueva en la cual se permitirá modificar o crear un sendero del recurso (Figura 16).



Figura 18 Interfaz de Senderos.

La interfaz de senderos contiene información tales como, nombre del sendero, tiempo que dura el recorrido, la distancia aproximada, descripción e información general, costo del recorrido, dificultad, señal del celular y la seguridad que posee. Además, permite tener las funcionalidades ya descritas de: galería de imágenes, facilidades, videos, animaciones 3D y comentarios del sendero.

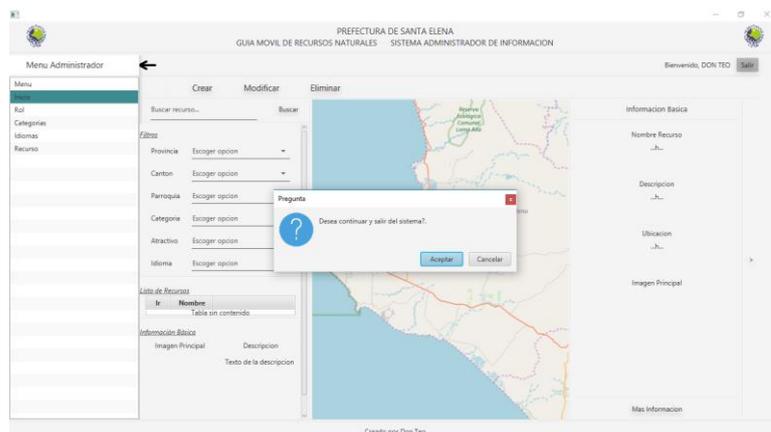


Figura 19 Cuadros de diálogo del sistema.

En esta interfaz se muestra un cuadro de dialogo para permitir la confirmación de las interacciones con el usuario, ya sea para guardar, modificar o eliminar algún elemento del sistema. En este caso al presentarse un cuadro de diálogo de confirmación, este no dejará de presentarse hasta que elija una opción.

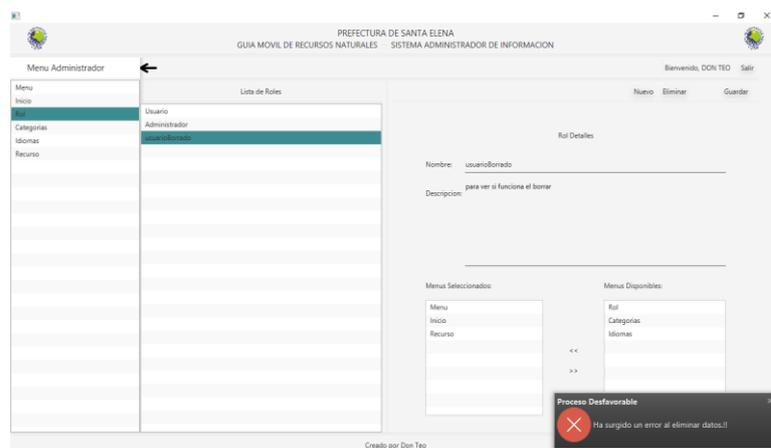


Figura 20 Selección de Menú con notificación.

Se presenta como en la lista de menús al ser elegido otro ítem carga la interfaz seleccionada permitiendo realizar las funciones respectivas del ítem.

En este caso también se muestra una notificación, las cuales tienen 3 estados:

- Warning: Este tipo de notificación sucede para interactuar con el usuario informándole que falta realizar alguna acción o rellenar a su vez algún campo obligatorio.

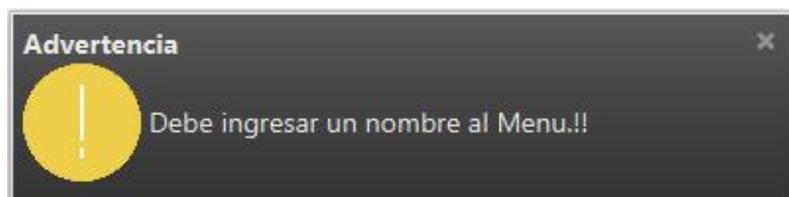


Figura 21 Notificación de Advertencia.

- Error: La notificación Error claramente evidencia un error ocurrido en el sistema, ya sea al guardar, modificar o eliminar algún dato del sistema.

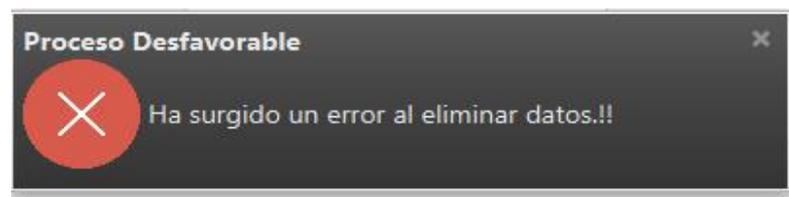


Figura 22 Notificación de Error.

- Successful: Este tipo de notificación sucede cuando el proceso realizado ocurrió con éxito.

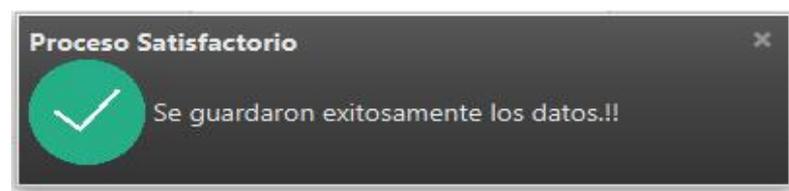


Figura 23 Notificación Satisfactoria.

2.4.1.2.Capa de Web Services

La capa de web services permite la manipulación y almacenamiento de datos por medio de peticiones Rest, las cuales se describen a continuación:

- Recursos pertenecientes a la provincia de Santa Elena
- Senderos que contiene un recurso
- Accesibilidad que posee un recurso y también los senderos
- Atractivos que posee un recurso turístico
- Tipo de atractivo relacionada con atractivos

- Comodidades de un recurso y sendero
- Tipo de comodidad relacionada con comodidades
- Las animaciones 3D que se evidencian
- Las diferentes categorías que existen para etiquetar un recurso
- Cantón, parroquia y provincia para identificar la ubicación
- Comentarios realizados por los usuarios a los recursos y senderos
- Contacto y costo del recurso
- La dificultad y la disponibilidad celular para los usuarios del aplicativo móvil que se encuentran en los senderos
- El equipamiento que debe llevar un turista para iniciar el recorrido de un sendero
- Imágenes y etiquetas, las cuales representan los recursos turísticos tanto como sus senderos
- Los menús o funcionalidades al que tiene acceso el usuario
- El ranking de aceptación tanto de recursos como de senderos, imágenes, videos, comentarios y animaciones 3D.
- El recorrido a realizar en el sendero
- La seguridad, el tipo de atractivo y tipo de transporte
- Los detalles del transporte disponibles
- Los videos demostrativos de los recursos y senderos.

2.4.1.2.1. Arquitectura del sistema

La arquitectura de los servicios web desarrollados es cliente servidor, ya que las peticiones son realizadas por los clientes en este caso la aplicación móvil y el sistema administrador de información y a su vez receptadas por el servidor enviando una respuesta a la solicitud.

En la siguiente imagen (Figura 22) se refleja un esquema en el que fue creado los webs services para el sistema Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena.

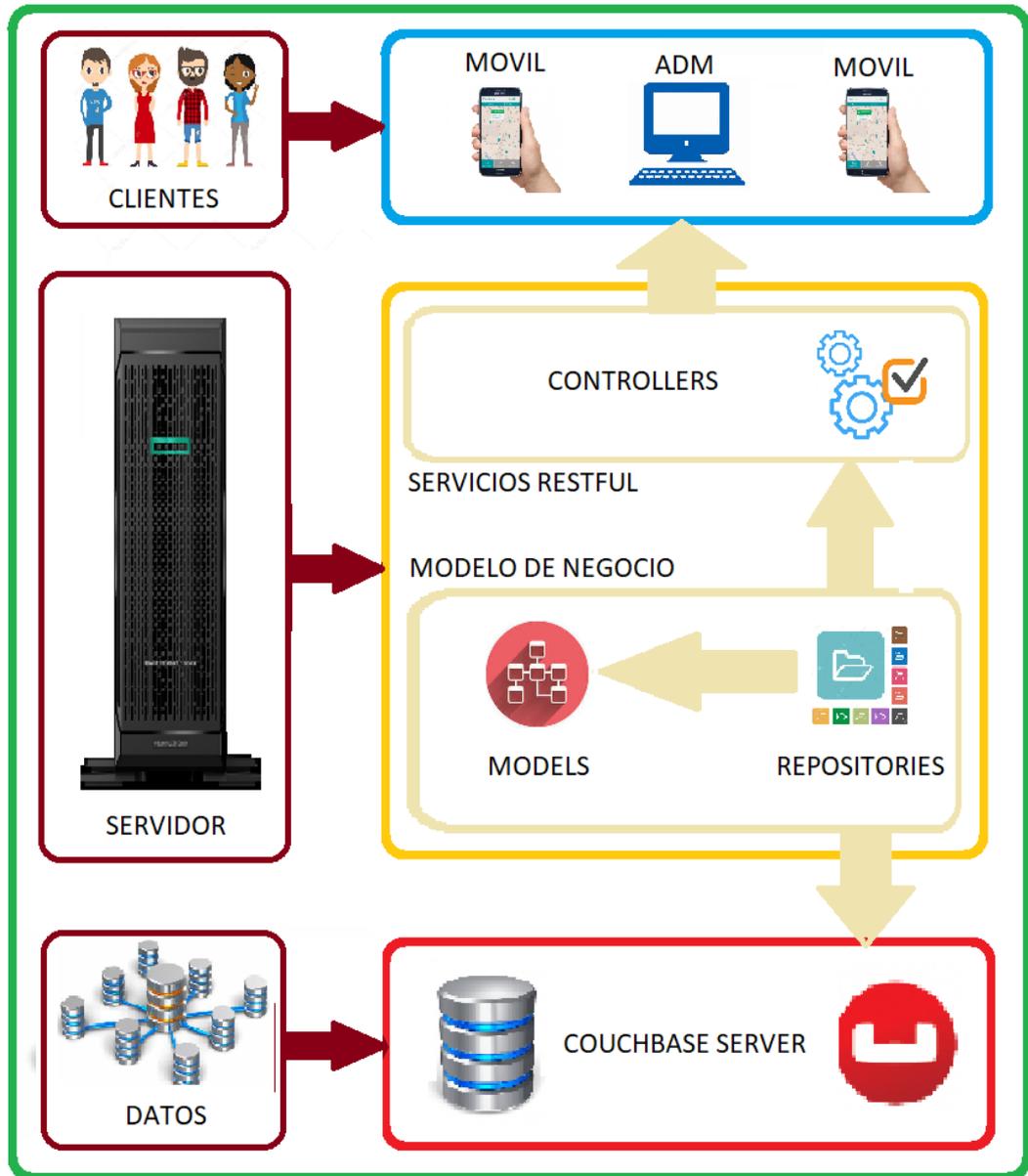


Figura 24 Arquitectura Capa de Web Services. F: Elaboración propia.

La arquitectura está definida por:

Cientes

La Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena, tiene como clientes a los usuarios del aplicativo móvil y a los usuarios del sistema administrador de información, los cuales son los únicos que pueden acceder a los servicios.

Servidor

El servidor contiene diferentes componentes los cuales se los detalla a continuación:

- **Controllers:** los controladores contienen los servicios de mapeo a las solicitudes y es el medio de enlace entre los clientes y los servicios. En este proyecto existe un componente que se encuentra inmerso en los controladores, se trata de los servicios que cumple la función de realizar procesos según la petición requerida.
- **Repositories:** los repositorios se encargan de la persistencia de datos por medio de la librería Spring Data CouchBase que brinda funcionalidades para su fácil manejo.
- **Models:** el modelo de datos o también denominado POJO, se trata de los elementos que contiene el sistema.

2.4.1.2.2. Diseño del Módulo Propuesto

Este módulo desarrollado es la capa de web services por lo tanto no necesita de una interfaz gráfica.

2.4.2. Requerimientos Funcionales

2.4.2.1. Módulo de gestión y almacenamiento de recursos

Cód.	Requerimiento
RF – 001	Permitir la inserción y mantenimiento de Recursos turísticos de la península de Santa Elena.
RF – 002	Permitir la inserción y mantenimiento de los idiomas que se habla en un recurso turístico.
RF – 003	Permitir la inserción y mantenimiento de la accesibilidad a un recurso.
RF – 004	Permitir la inserción y mantenimiento de las comodidades que ofrece un recurso turístico al visitante.
RF – 005	Permitir la inserción y mantenimiento de las categorías al que pertenece un recurso.

RF – 006	Permitir la inserción y mantenimiento de la forma de contactarnos con el recurso turístico.
RF – 007	Permitir la visualización del ranking de aceptación por parte de los usuarios del aplicativo móvil.

Tabla 2 Requerimientos funcionales de la gestión de recurso.

Entradas

Recurso: Nombre, descripción, información general, categoría, dirección, ranking, propietario, persona encargada, horario, accesibilidad, idiomas, facilidades, tipos de parqueo, tipos de atractivos, contactos.

Procesos

Para cumplir este requerimiento se empieza a llenar los campos de las entradas respectivamente, algunos campos no son obligatorios, por lo tanto no importaran si se llena o se deja vacío, en el caso de los campos obligatorios si no se llegasen a llenar mostrará un aviso de campo obligatorio, todo este proceso se realiza para guardar un nuevo recurso.

Para modificar o eliminar un recurso se debe proceder a buscar el recurso y una vez seleccionado el recurso aparecerán todos los datos, y se podrá hacer modificaciones o eliminar un recurso.

Salidas

Notificaciones de Warning, Error o Successful según sea el resultado del proceso de gestión del recurso.

2.4.2.2. Módulo de gestión y almacenamiento de senderos

Cód.	Requerimiento
RF – 008	Permitir la inserción y mantenimiento de Senderos que pertenezcan a un recurso de la península de Santa Elena.

RF – 009	Permitir la inserción y mantenimiento de la disponibilidad de señal celular que poseerá al recorrer el sendero que pertenece a un recurso turístico.
RF – 010	Permitir la inserción y mantenimiento de la dificultad del recorrido del sendero.
RF – 011	Permitir la inserción y mantenimiento de todo el recorrido del sendero.
RF – 012	Permitir la inserción y mantenimiento de los diferentes equipamientos que debe poseer el turista al iniciar el recorrido del sendero.
RF – 013	Permitir la inserción y mantenimiento del transporte que brinda al iniciar o culminar el sendero.

Tabla 3 Requerimiento funcional de la gestión del sendero.

Entradas

Sendero: Nombre, descripción, información general, persona encargada, horario, accesibilidad, disponibilidad celular, distancia del recorrido, dificultad del recorrido, el recorrido del sendero, equipamiento que debe poseer el turista y el transporte que ofrece al turista.

Procesos

Para cumplir este requerimiento se empieza a llenar los campos de las entradas respectivamente, algunos campos no son obligatorios, por lo tanto no importaran si se llena o se deja vacío, en el caso de los campos obligatorios si no se llegasen a llenar mostrará un aviso de campo obligatorio, todo este proceso se realiza para guardar un nuevo sendero.

Para modificar o eliminar un sendero se debe proceder a buscar el sendero y una vez seleccionado el sendero aparecerán todos los datos, y se podrá hacer modificaciones o eliminar un sendero.

Un recurso puede contener muchos senderos.

Salidas

Notificaciones de Warning, Error o Successful según sea el resultado del proceso de gestión del recurso.

2.4.2.3. Módulo de acceso al sistema

Cód.	Requerimiento
RF – 014	Permitir la inserción y mantenimiento del menú del sistema.
RF – 015	Permitir la inserción y mantenimiento de los roles del sistema.
RF – 016	Permitir la inserción y mantenimiento de los usuarios del sistema.

Tabla 4 Requerimiento funcional de acceso al sistema.

Entradas

Menú: nombre del menú, ruta de la interfaz gráfica .fxml, ruta del logo del menú, orden del menú, si posee es un submenú.

Rol: nombre del rol, descripción, lista de menús al que les dé acceso.

Usuario: nombre, apellidos, nombre de usuario, contraseña, teléfono, celular, correo, Facebook, Instagram, twitter, ruta de la foto, lista de roles al que tiene acceso.

Procesos

Se inicia con la gestión de menús, creando, leyendo, modificando o eliminando menús, seguido a eso se procede a la creación de los roles, a quienes se les puede ingresar los menús al que tiene acceso y realizar las siguientes operaciones. El

ingreso de los usuarios se realiza con todos sus datos y por último se procede a ingresar los roles que este posee.

Salidas

Notificaciones de Warning, Error o Successful según sea el resultado del proceso de gestión del recurso.

2.4.2.4. Módulo de gestión y almacenamiento de contenido geográfico

Cód.	Requerimiento
RF – 017	Permitir la inserción y mantenimiento de información geográfica que permita determinar la ubicación de un recurso en el mapa.
RF – 018	Permitir la inserción y mantenimiento de información geográfica para determinar el recorrido de un sendero.
RF – 019	Permitir la inserción y mantenimiento de información geográfica para determinar la ubicación de las diferentes comodidades que posee un recurso.
RF – 020	Permitir la inserción y mantenimiento de información geográfica para la ubicación de un atractivo que posee un recurso o sendero.
RF – 021	Permitir la inserción y mantenimiento de información geográfica de imágenes para conocer donde fue tomada.

Tabla 5 Requerimientos funcionales para la información geográfica.

Entradas

Lista de coordenadas, latitud, longitud.

Procesos

Para el desarrollo de este requerimiento se crea una interfaz gráfica de usuario, donde se muestra un mapa en el que se puede realizar las diferentes funcionalidades marcando la ubicación geográfica del recurso, sendero, comodidades, entre otros y seleccionarlo. Permite también el ingreso de la latitud, longitud y buscarlo en el mapa. Para finalizar permite crear el marcador en el mapa.

Salidas

Notificaciones de Warning, Error o Successful según sea el resultado del proceso de gestión del recurso.

2.4.2.5. Módulo de gestión y almacenamiento de contenidos.

Cód.	Requerimiento
RF – 022	Permitir la inserción y mantenimiento de información de los diferentes atractivos que se encuentran en recursos y senderos.
RF – 023	Permitir la visualización de información de la seguridad que posee un recurso o un sendero ingresada por los usuarios de la aplicación móvil.
RF – 024	Permitir la inserción y mantenimiento de las imágenes que posee un recurso, sendero y atractivo turístico.
RF – 025	Permitir la inserción y mantenimiento de videos que posee un recurso o sendero.
RF – 026	Permitir la inserción y mantenimiento del contenido 3D que posee un recurso o sendero.
RF – 027	Permitir la inserción y mantenimiento de los comentarios realizados por los usuarios del aplicativo móvil sobre un recurso o sendero del sistema.

Tabla 6 Requerimiento funcional de contenidos del sistema.

Entradas

Atractivos: nombre del atractivo, descripción, coordenadas, tipo de atractivo, lista de imágenes.

Imágenes: nombre de la imagen, descripción, el usuario que ingresa la imagen, coordenadas, fecha, ruta de almacenamiento de la imagen, si es una imagen principal, etiquetas, ranking de aceptación del usuario.

Videos: nombre del video, descripción, autor, fecha, ruta de almacenamiento del video, ranking de aceptación del usuario.

Contenido 3D: nombre descripción, autor, ruta de almacenamiento del contenido 3D, ranking de aceptación del usuario.

Comentarios: descripción, autor, fecha, si es reportado, lista de comentarios en respuesta a este, ranking de aceptación del comentario.

Procesos

Ingreso, modificación, lectura y eliminación de información de los atractivos turísticos que existen en un recurso y en un sendero.

Ingreso, modificación, lectura y eliminación de información de las imágenes que contiene un recurso, sendero o atractivo turístico.

Ingreso, modificación, lectura y eliminación de información de los videos que contiene un recurso y en un sendero.

Ingreso, modificación, lectura y eliminación de información de los contenidos 3D que existen en un recurso y en un sendero.

Verificación y mantenimiento de información de los comentarios realizados por los usuarios del aplicativo móvil, permitiendo observar el usuario que realizó la publicación.

Salidas

Notificaciones de Warning, Error o Successful según sea el resultado del proceso de gestión del recurso.

2.4.3. Requerimientos No Funcionales

Cód.	Requerimiento
RNF – 001 Usabilidad	El sistema debe tener la usabilidad necesaria para que el usuario no necesite mucho esfuerzo para aprender a manipular el sistema. La interpretación del contenido que posee debe ser deductiva y de fácil acceso.
RNF – 002 Rendimiento	El Sistema debe tardar máximo 5 segundos en procesar localmente y responder al manejo de información (ingreso, modificación, eliminación, consulta, y notificaciones). Cabe recalcar que mientras mejor sean las características del computador, mejor será el rendimiento del sistema.
RNF – 004 Integro	El sistema debe Garantizar la seguridad de los datos para todos los usuarios. En específico, debe proteger la información importante del sistema: información de recurso, de los usuarios, de los senderos que posee un recurso, de los atractivos que se encuentran en los recurso y senderos, además del contenido rico que abarca, imágenes, videos y contenido en 3D.
RNF – 005 Mantenibilidad	El sistema debe permitir la mantenibilidad, para futuras actualizaciones de versión o mejoramiento del sistema.

Tabla 7 Requerimientos No Funcionales del sistema.

2.4.5. Diagrama de Casos de Uso

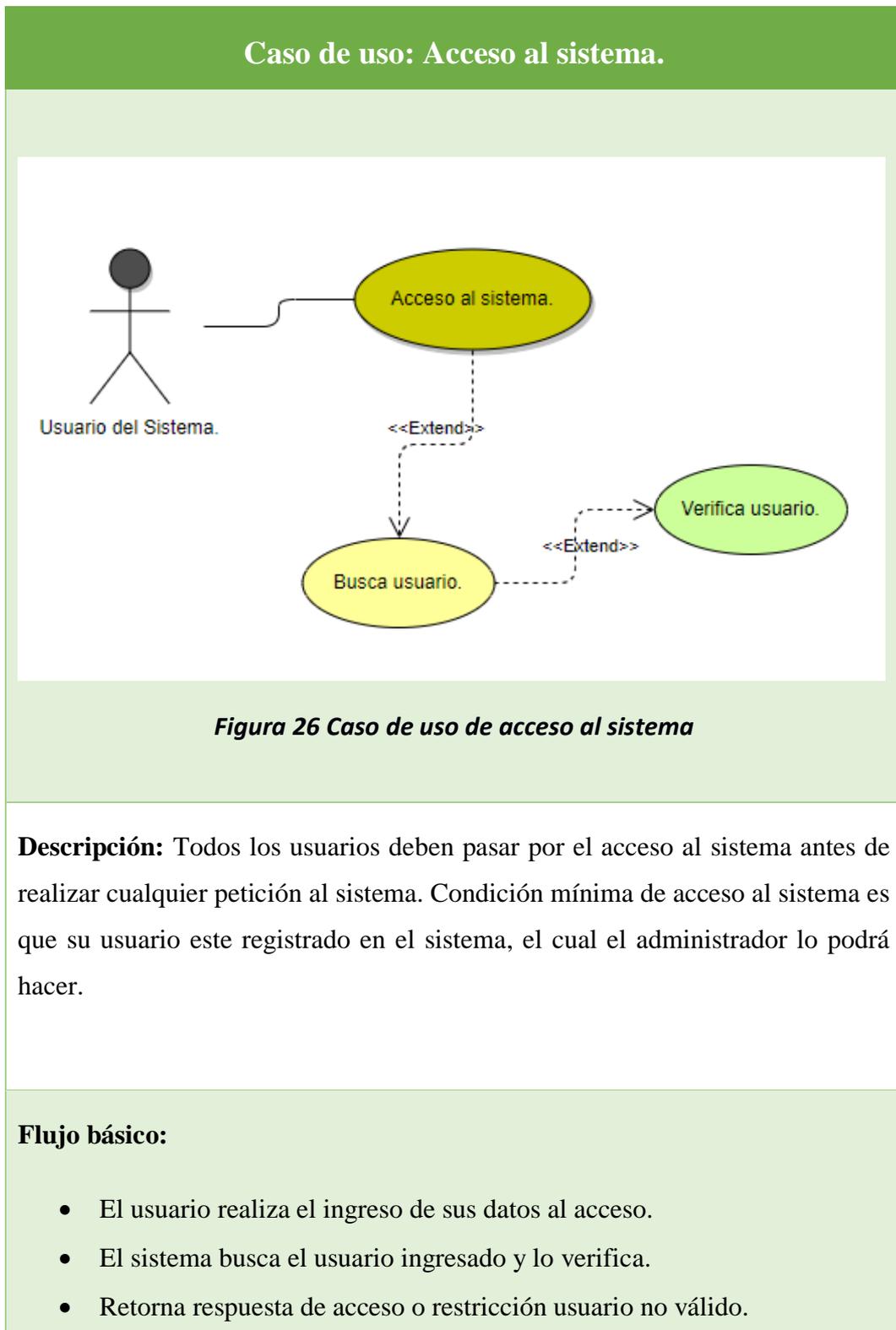


Tabla 8 Caso de uso: acceso al sistema.

Caso de uso: Gestión de Recurso.

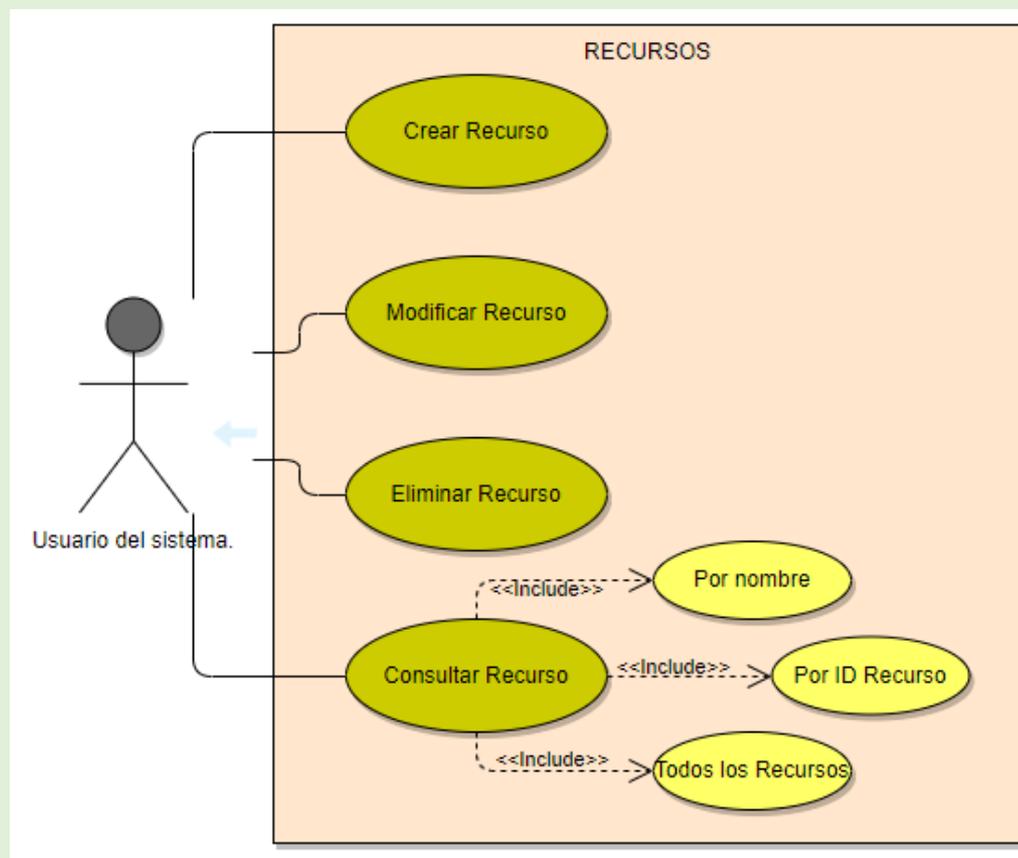


Figura 27 Caso de uso: Gestión de recurso.

Descripción: El usuario puede crear, modificar, eliminar y consultar información de un recurso a través del sistema administrador de información.

Flujo básico:

- El usuario crea, modifica, elimina o consulta un recurso.
- El sistema busca si existe el recurso.
- Si no existe lo crea, caso contrario según sea la petición modifica, elimina o consulta el recurso.
- Retorna recurso gestionado.

Tabla 9 Caso de uso: Gestión de recurso.

Caso de uso: Gestión de Senderos.

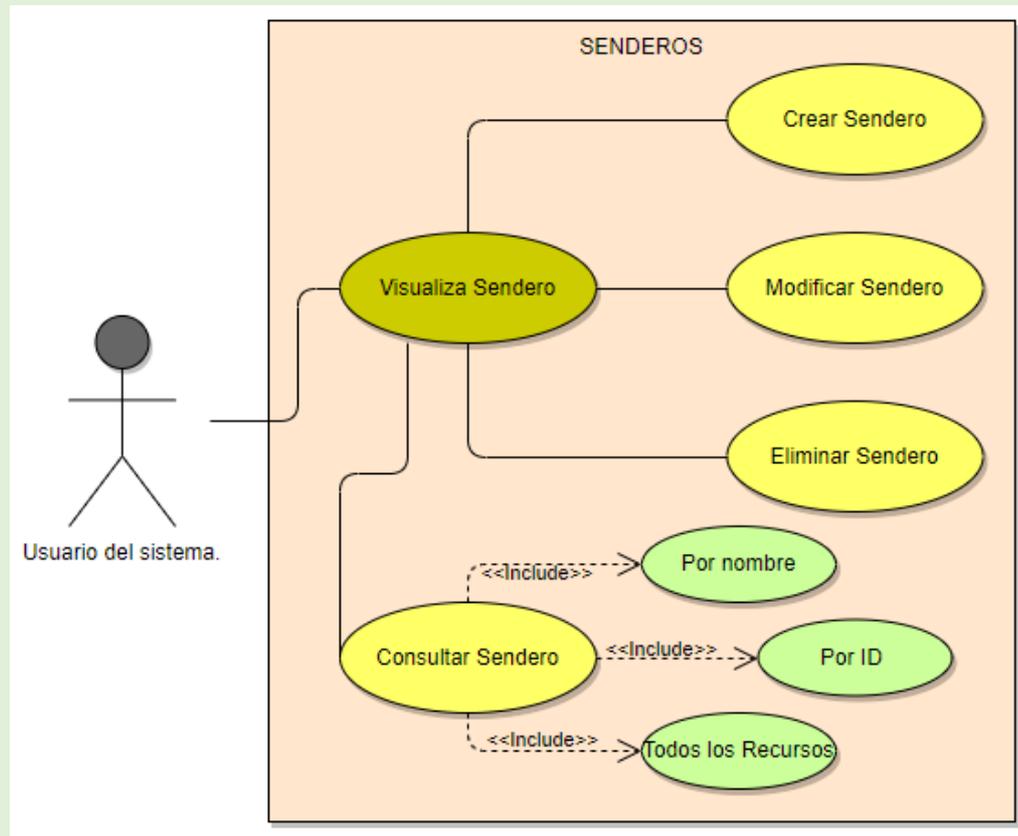


Figura 28 Caso de uso: Gestión de Senderos.

Descripción: Por medio de la visualización de senderos a través del recurso, el usuario puede crear, modificar, eliminar y consultar información de un sendero a través del sistema administrador de información.

Flujo básico:

- Visualiza la interfaz de sendero.
- El usuario crea, modifica, elimina o consulta un sendero.
- El sistema busca si existe el sendero.
- Si no existe lo crea, caso contrario según sea la petición, modifica, elimina o consulta el sendero.
- Retorna sendero gestionado.

Tabla 10 Caso de uso: Gestión de sendero

Caso de uso: Gestión de información geográfica.

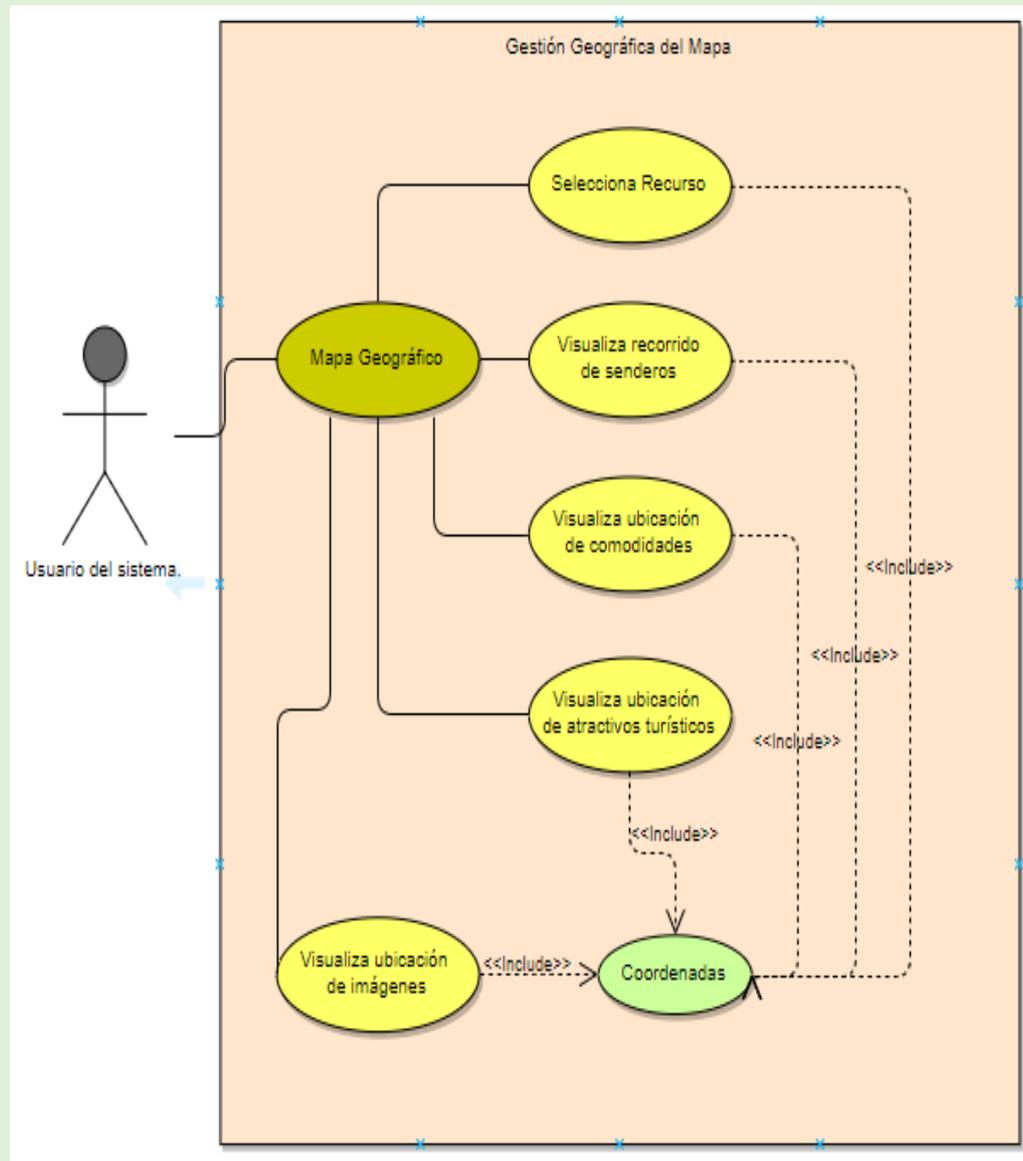


Figura 29 Caso de uso: Gestión de información geográfica.

Descripción: El usuario puede seleccionar un recurso por medio del mapa obteniendo las coordenadas y la información del recurso.

El usuario también puede visualizar en el mapa el recorrido de un sendero.

Cada comodidad registrada posee ubicación geográfica (coordenadas), por la cual el usuario puede ubicarlas en el mapa.

Tanto en recurso como en sendero se pueden observar atractivos turísticos, y a su vez los mismos se pueden observar en el mapa por medio de la ubicación que estos poseen.

Las imágenes son tomadas en puntos específicos del recurso o sendero, las mismas que poseen coordenadas pudiendo de esta forma el usuario ubicar en el mapa donde fue tomada la imagen.

Flujo básico:

- Selección de recurso: el usuario visualiza los puntos de ubicación de recurso, selecciona uno y el sistema por coordenadas trae la información.
- Visualiza recorrido de senderos: en la parte de senderos al seleccionar recorrido de senderos puede ver también el recorrido del mismo en el mapa.
- Visualiza ubicación de comodidades: cada recurso posee comodidades, las mismas que tienen un campo de coordenadas, las cuales se puede observar su ubicación en el mapa
- Visualiza atractivos: los atractivos poseen coordenadas las mismas que al seleccionar se pueden observar en el mapa.
- Visualiza ubicación de imágenes: al igual que los atractivos, las imágenes poseen un campo de coordenadas que al seleccionar los usuarios pueden observar donde fueron tomadas en el mapa.

Tabla 11 Caso de uso: Gestión de información geográfica.

2.4.6. Diccionario de Datos

El sistema es desarrollado con una base de datos No relacional por lo tanto las clases se evidencian como documento de texto plano en formato JSON, mientras que un diccionario de datos se basa en la descripción de los campos y atributos de una base de datos relacional.

2.5. Estudios de Factibilidad

2.5.1. Factibilidad Técnica

En el siguiente apartado se indica tanto software como hardware que formaron parte del desarrollo del Módulo de Sistema Administrador de Información y de la Capa de Servicios Web.

Hardware:

<i>Computadora.</i>	<i>Características.</i>
<i>Procesador</i>	Core i5 min.
<i>Memoria RAM</i>	4 gb RAM min.
<i>Disco Duro</i>	500 gb almacenamiento min.
<i>Tarjeta de red y video</i>	
<i>Mouse, Teclado y Monitor</i>	

Tabla 12 Factibilidad técnica - hardware

Software:

- IDE Eclipse 2019-09, lenguaje de programación Java
- Base de Datos No Relacional CouchBase Server
- Herramientas como: Spring Boot, Google Storage, Gluon Maps y Scene Builder, Jfoenix, Lombok, entre otros.

2.5.2. Factibilidad Operativa

La manipulación del sistema administrador de información será sencilla, las interfaces serán fáciles de usar y además se realizara pruebas de funcionalidad previa capacitación al uso del sistema. El usuario final del sistema puede tener conocimientos básicos sobre el uso de la computadora, con eso también estaríamos garantizando la operación.

El sistema será paramétrico, es decir que el software estará realizado de tal manera que si cambiase de provincia seguiría funcionando de igual forma sin perder calidad de software, con esto estaríamos garantizando el uso del software.

Por lo consiguiente, la capa de servicios web no surge problemas al cambio de tecnología de los clientes, además, para el uso de los servicios web no hay necesidad de capacitación, motivo por el cual es una capa intermedia que relaciona las peticiones a los servicios por lo que no es visible a los usuarios.

2.5.3. Factibilidad Económica

En el siguiente apartado se indican los distintos recursos que se utilizaron para el desarrollo del proyecto y sus costes asociados.

Coste de Hardware

No se requiere diseñar prototipos utilizando hardware para el desarrollo del sistema. El hardware que se utilizará para el desarrollo del sistema, tales como: Computadoras, celulares, gps, entre otros será prestado por el Grupo de Investigación y Tecnología Web y Móvil.

Costo de Desarrollo

El valor económico del personal asociado al proyecto es:

Personal	Precio por mes	Meses	Precio final
<i>Analista – Programador</i>	\$ 750.00	10	\$ 7500.00
<i>Diseñador</i>	\$ 750.00	2	\$ 1500.00
		<i>Total</i>	\$ 9000.00

Tabla 13 Costo de desarrollo.

Costos de Software

El valor económico de los recursos software asociados al proyecto es:

Herramienta	Costo	Número de Licencias	Precio Final
<i>Eclipse (JAVA)</i>	\$ 0.00	1	\$ 0.00
<i>Framework Spring Boot</i>	\$ 0.00	1	\$ 0.00
<i>Gogle Cloud</i>		1	
<i>Couchbase: NoSQL Database</i>	\$ 0.00	1	\$ 0.00
		<i>Total</i>	\$ 0.00

Tabla 14 Costo de software.

Se utilizó herramientas gratuitas open source para el desarrollo de este proyecto.

Costos Varios

DESCRIPCIÓN	PRECIO POR DIA	MES	PRECIO FINAL
<i>Energía Eléctrica</i>	-	150	\$150.00
<i>Transportación</i>	\$ 3.00	60	\$ 60.00
<i>Internet</i>	-	25	\$ 25.00
<i>Alimentación</i>	\$ 2.00	40	\$ 40.00
<i>Impresiones</i>	-	-	\$ 10.00
		<i>Total</i>	\$ 285.00

Tabla 15 Costos varios.

Sumatoria de costos

Descripción	Precio Final
<i>Costos de Hardware</i>	\$ 0.00
<i>Costos de Software</i>	\$ 0.00
<i>Costos de Desarrollo</i>	\$ 9000.00
<i>Costos Varios</i>	\$ 285.00
<i>Total de Costos</i>	\$ 9285.00

Tabla 16 Sumatoria de costos.

Costos de Implementación

No aplica para esta etapa del proyecto, la implementación se hará en una etapa más avanzada del proyecto de investigación de la cual esta tesis es parte, pero que no está incluida en el alcance de la misma.

Costes Totales

Sumatoria de costos	9285.00
<i>Costos de Implementación</i>	000.00
<i>Costo Total</i>	9285.00

Tabla 17 Costos Totales

Los costos presentados en este apartado serán asumidos por la persona que ha presentado este proyecto.

2.6.Resultados

2.6.1. Implementación

La implementación de los módulos desarrollados en este proyecto se detalla a continuación:

- **Sistema Administrador de Información:** Este módulo siendo un sistema de escritorio con funcionalidades web será implementado para su sustentación en la misma computadora portátil en que fue desarrollado. Para su funcionamiento en producción, las entidades respectivas de interés en el software desarrollado deberán acordar la implementación en los dispositivos que se requieran una vez culminado este proyecto.

Cabe recalcar que antes de ser implementado este módulo deberán realizar la implementación respectiva de la base de datos y de la capa de web services a los cuales se sincroniza.

- **Capa de Web Services:** La implementación de lo que abarca la capa de web services será realizado en el servidor de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones en donde se alojarán tanto este sistema como la base de datos CouchBase Community 6.0.0. Esto se realiza previo acuerdo de las entidades interesadas en este sistema, una vez establecidos los acuerdos el sistema se implementará permanentemente en donde ellos dispongan, esto se realizará una vez culminado el desarrollo del mismo.

Resultados de la implementación:

Base de datos CouchBase Community 6.0.0.

- Inicialmente se crea un Clúster de la base de datos.
- Creación del Bucket en el que se almacenan los documentos acorde al modelo creado.
- Creación de los usuarios que pueden acceder al Bucket.
- Sincronizar el Bucket con los usuarios.
- Creación de vistas de ser necesario para mayor rendimiento de las consultas realizadas.
- Creación de índices para las consultas N1QL.
- Pruebas de funcionalidad de CouchBase Server.

Web Services.

1. Configuración de parámetros generales del sistema.
2. Construcción del Jar ejecutable por Maven Install.
3. Alojamiento de la aplicación al servidor de la Facultad.
4. Creación del Daemon para la ejecución permanente del sistema.
5. Ejecución y pruebas de funcionalidad.

2.6.2. Pruebas

Se realizó las respectivas pruebas de funcionalidad a medida que se iban desarrollando los microservicios de la capa de web services, de esta forma se constató el correcto funcionamiento de ellos.

2.6.3. Análisis de resultados

Acorde a los resultados obtenidos de la encuesta realizada se dispone lo siguiente.

1. ¿Cómo calificaría la relevancia del contenido presentado en el sistema administrador de información?

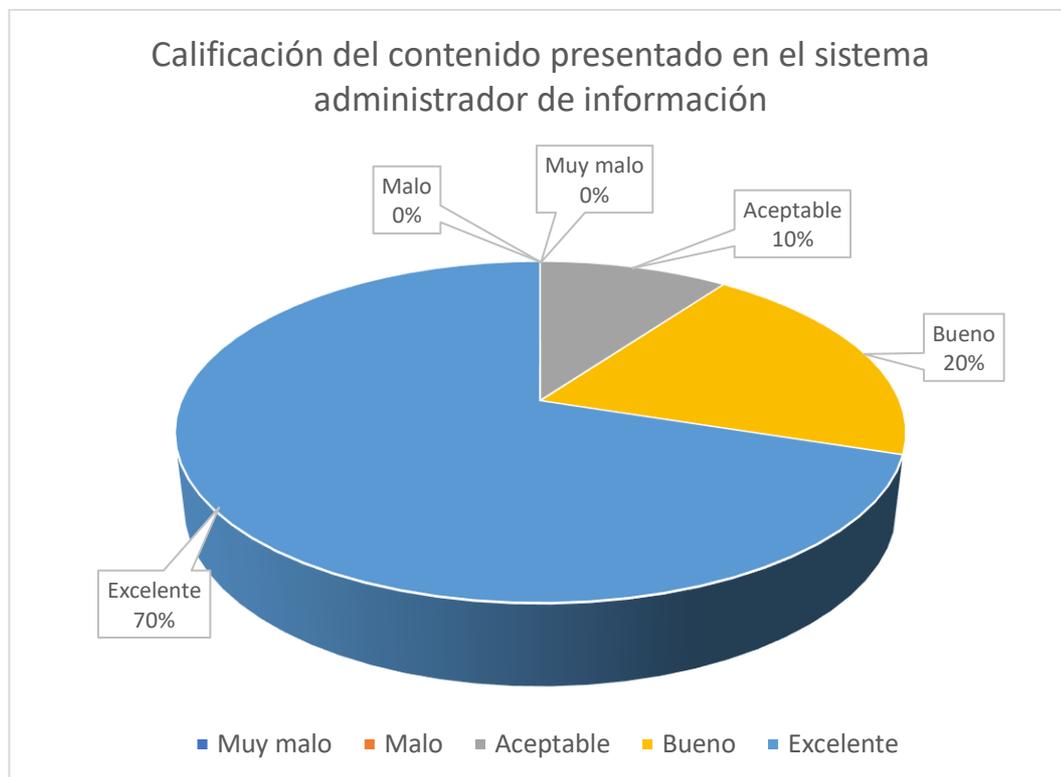


Figura 30 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 1.

RESPUESTA	FRECUENCIA
Excelente	7
Bueno	2
Aceptable	1
Malo	0
Muy malo	0
TOTAL	10

Tabla 18 Resultados encuesta pregunta 1

Análisis: Según el resultado presentado se puede evidenciar que a la mayoría de los usuarios les parece excelente el contenido presentado en el sistema.

2. ¿Cómo le pareció el diseño de las interfaces del sistema?

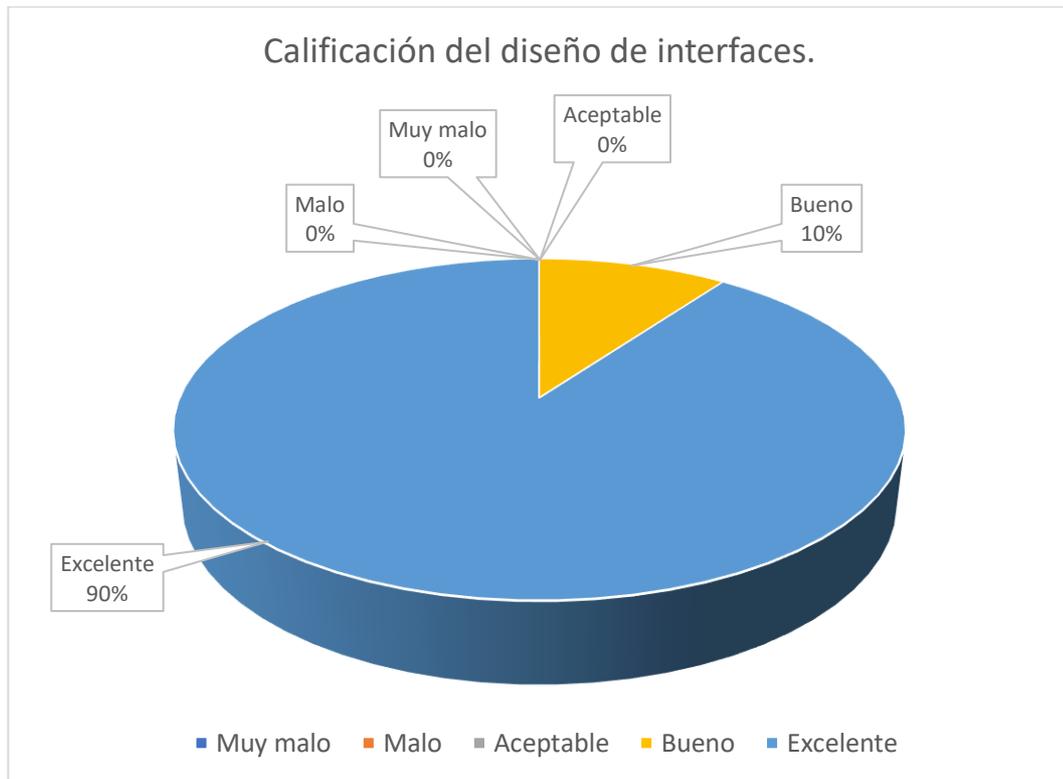


Figura 31 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 2

RESPUESTA	FRECUENCIA
Excelente	9
Bueno	1
Aceptable	0
Malo	0
Muy malo	0
TOTAL	10

Tabla 19 Resultados encuesta pregunta 2

Análisis: Según el resultado presentado hubo un total de 9 usuarios que respondieron excelente.

Debido a esto se puede evidenciar que las interfaces creadas son atractivas a la vista del usuario.

3. **Califique acorde a la complejidad de manipulación del sistema.**

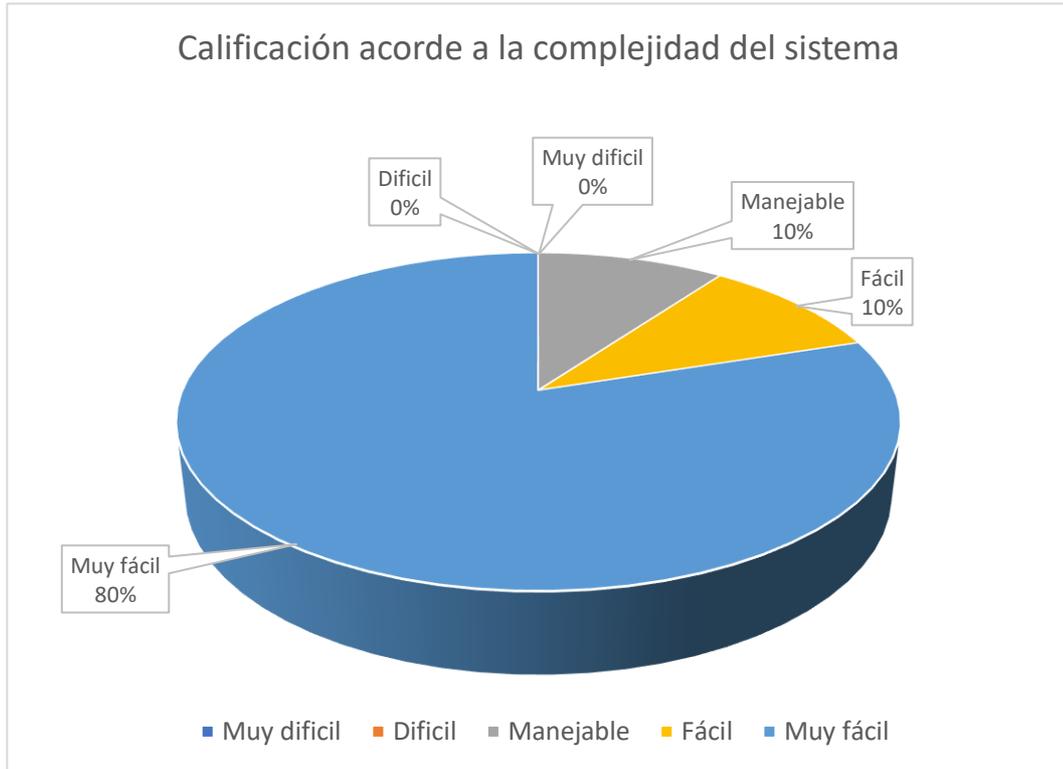


Figura 32 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 3.

RESPUESTA	FRECUENCIA
Muy fácil	8
Fácil	1
Manejable	1
Difícil	0
Muy difícil	0
TOTAL	10

Tabla 20 Resultados encuesta pregunta 3

Análisis: El resultado de la encuesta nos da una cantidad de 8 usuarios a quienes les pareció muy fácil la manipulación del sistema, a uno fácil y a otro manejable.

Las respuestas dadas nos permiten probar que el sistema es usable, cumpliendo con el requerimiento no funcional.

4. ¿Qué tal le pareció las funcionalidades del mapa geográfico?

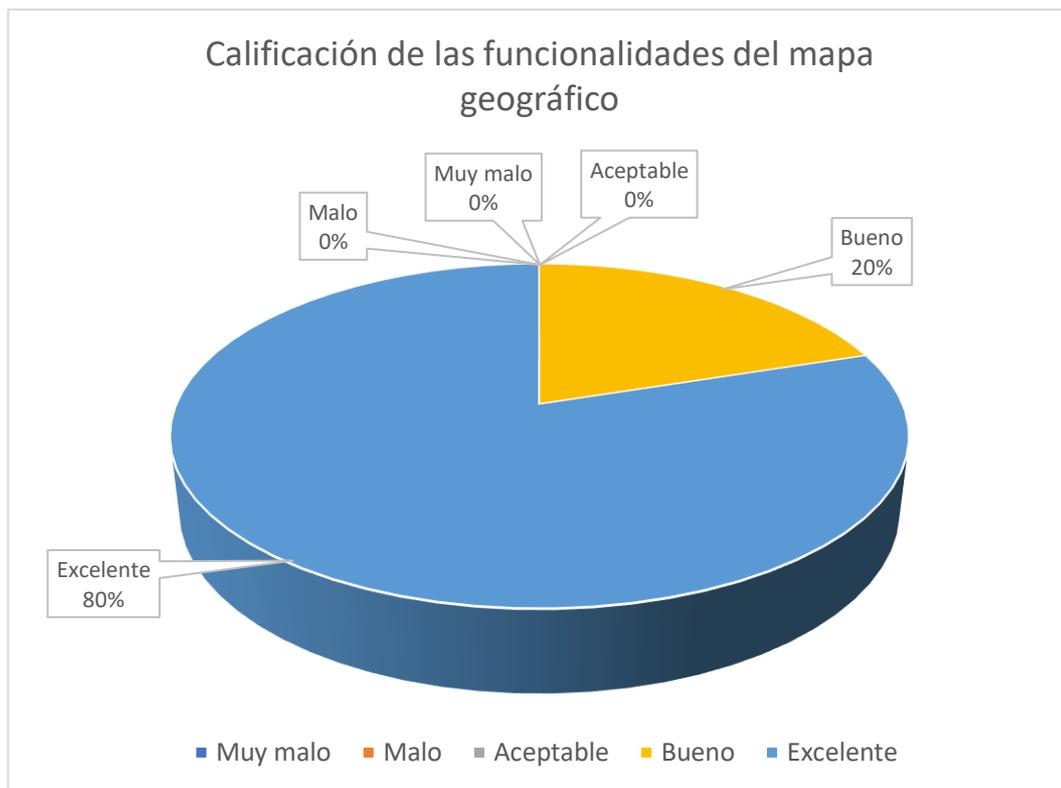


Figura 33 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 4

RESPUESTA	FRECUENCIA
Excelente	8
Bueno	2
Aceptable	0
Malo	0
Muy malo	0
TOTAL	10

Tabla 21 Resultados encuesta pregunta 4

Análisis: Acorde al resultado dado por los usuarios a un grupo de 8 personas les pareció que las funcionalidades del mapa eran excelente, mientras que a 2 les pareció bueno.

Con este resultado se puede asegurar que el mapa es una herramienta muy útil en el sistema.

5. ¿Qué tan relevante considera usted la información presentada del recurso?

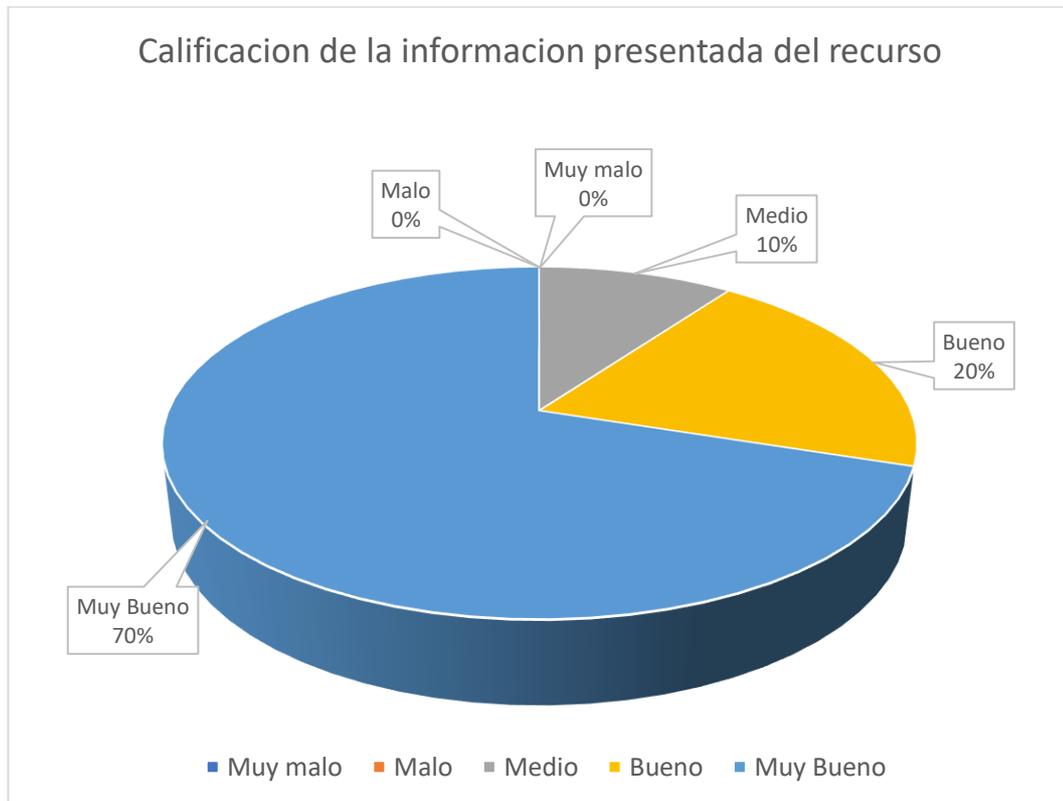


Figura 34 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 5

RESPUESTA	FRECUENCIA
Muy bueno	7
Bueno	2
Medio	1
Malo	0
Muy malo	0
TOTAL	10

Tabla 22 Resultados encuesta pregunta 5

Análisis: Un total de 7 usuarios respondieron que la información era muy buena, 2 respondieron bueno y 1 medio.

Se sugiere recabar más la información que se presenta en recursos para de esta forma poder mejorar el sistema.

6. Califíquese el rendimiento del sistema según el tiempo de respuesta

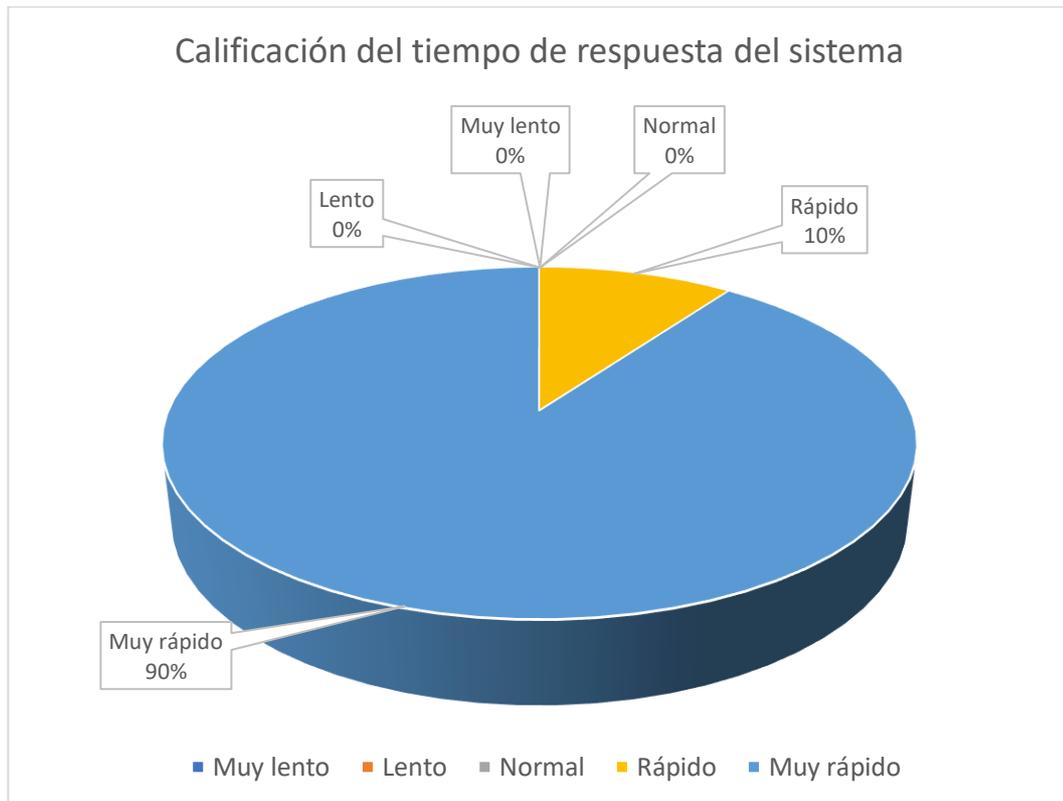


Figura 35 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 6

RESPUESTA	FRECUENCIA
Muy rápido	9
Rápido	1
Normal	0
Lento	0
Muy lento	0
TOTAL	10

Tabla 23 Resultados encuesta pregunta 6

Análisis: El resultado nos demuestra claramente que el rendimiento del sistema es favorable para el usuario.

De acuerdo a esto se puede aprobar que el sistema cumple con el requisito no funcional de rendimiento.

7. ¿La información del sistema estuvo disponible siempre que lo requería?



Figura 36 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 7

RESPUESTA	FRECUENCIA
SI	9
NO	1
TOTAL	10

Tabla 24 Resultados encuesta pregunta 7

Análisis: El resultado obtenido de la disponibilidad de la información en el sistema es evidentemente aceptable. Con esta muestra se puede cumplir el requerimiento no funcional de disponibilidad.

8. ¿Cómo calificaría las funcionalidades de la interfaz de sendero?

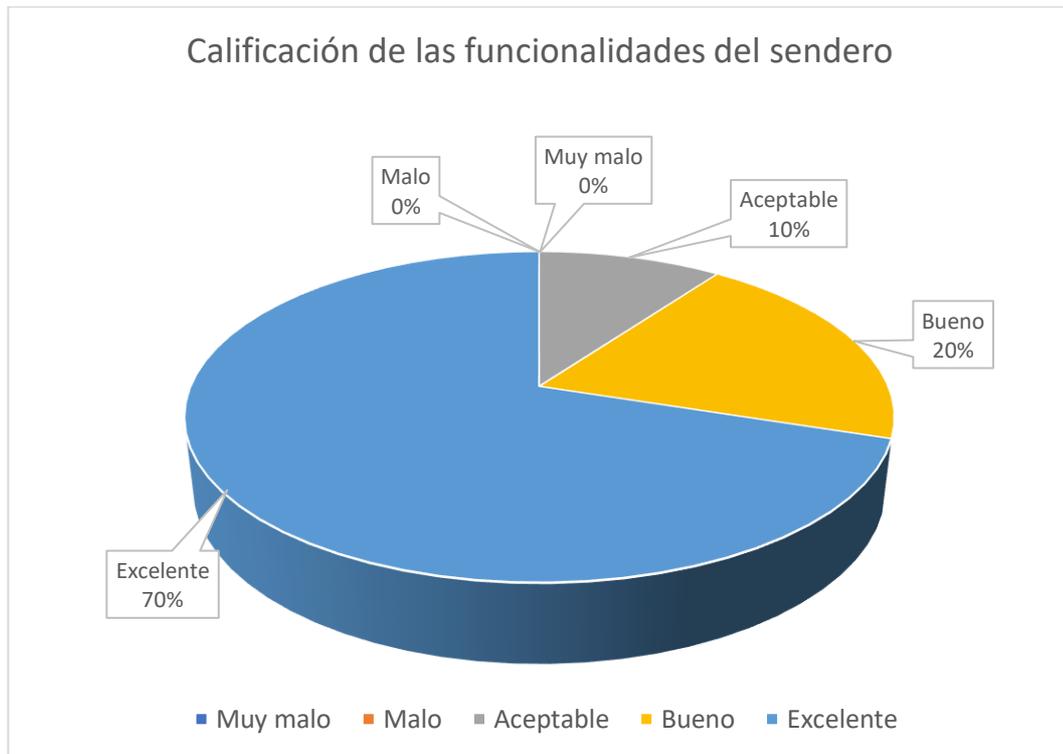


Figura 37 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 8

RESPUESTA	FRECUENCIA
Excelente	7
Bueno	2
Aceptable	1
Malo	0
Muy malo	0
TOTAL	10

Tabla 25 Resultados encuesta pregunta 8

Análisis: Según el resultado presentado se puede evidenciar que a la mayoría de los usuarios les parece excelente el contenido presentado en el sistema.

Por lo tanto se puede sugerir que las funcionalidades de sendero son aceptables, más aún se puede mejorar para obtener una mejor calificación.

9. ¿Considera usted relevante la información de sendero?



Figura 38 Gráfico estadístico de encuesta - pregunta 9

RESPUESTA	FRECUENCIA
SI	8
NO	2
TOTAL	10

Tabla 26 Resultado encuesta pregunta 9

Análisis: Según el resultado dado para la relevancia de la información de un sendero se considera que es aceptable, más por el contrario se debe mejorar la información presentada por los senderos y así tener un mejor sistema.

2.6.4. Resultados Finales

El sistema fue manipulado por usuarios los cuales mediante unas encuestas e intercambio verbal se dio como resultado que el sistema cumple con las expectativas esperadas por ellos.

Además, se pudo comprobar que los cambios realizados desde el sistema administrador de información son persistentes con la base de datos CouchBase Server Community, esto se debe gracias a la sincronización realizada con los web services.

En cumplimiento a esto se dictamina que el sistema persiste a todas las funcionalidades requeridas.

CONCLUSIONES

- La recolección de información de los recursos turísticos se limitó en 3 sitios de la provincia de Santa Elena porque es un trabajo extenso y demanda gastos. Sin embargo, se concluye que los 3 sitios escogidos cuentan con información poco recabada y para obtener mejor experiencia con el sistema, se debe recolectar más información de varios recursos turísticos.
- El modelado de datos es una parte fundamental del sistema, y su buena elaboración contribuye no solo al desarrollo del sistema si no a la calidad de información que visualizará el usuario final.
- El desarrollo de la capa de web services se realizó haciendo uso de SpringBoot con base de datos CouchBase Server, gracias a esto el sistema macro podrá abarcar diferentes dispositivos clientes. Además, contribuye a la reutilización de funciones o procesos previamente diseñados, permitiendo que los sistemas desarrollados se acoplen a las diversas funcionalidades del software.
- La sincronización del sistema administrador de información con la capa de servicios facilita la interacción con los datos en texto plano, mientras que por otro lado la sincronización con Google Cloud Storage nos permite almacenar grandes cantidades de contenido ricos, los cuales son imágenes, videos y contenido en 3D. Gracias a la sincronización de ambas partes permite al usuario final visualizar los recursos turísticos.
- Gracias a la sincronización previamente realizada se puede realizar la gestión de contenidos ricos, permitiendo crear, modificar y eliminar los contenidos interactuando con Google Cloud Storage. A su vez, permite manipular la información en texto plano que se encuentra ubicado en la base de datos CouchBase, que interactuará mediante la sincronización con la capa de web services.

- Se espera que con el desarrollo de todo el proyecto macro denominado Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena, los lugares turísticos más recónditos y desconocidos incluso para los que habitamos la península, resalten y sean beneficiarios de este proyecto que es desarrollado en beneficio de la sociedad en general.
- Se decidió usar la herramienta Gluon Maps porque pertenece al mismo grupo de desarrollo que dan mantenimiento a JavaFX, por lo que su uso se hizo muy sencillo. A pesar que Google Maps es una herramienta muy utilizada y conocida en otros entornos de desarrollo, en este caso cuesta un poco de trabajo integrarlo con JavaFX.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que en posteriores actualizaciones del sistema macro, se desarrolle la funcionalidad de gestionar recursos por medio del aplicativo móvil, permitiendo al usuario crear y modificar información. De esta forma el sistema se autoalimentará con información de los recursos existentes en la provincia de Santa Elena a través de los usuarios móvil y no demandará gastos a los administradores del sistema.
- En etapas futuras se recomienda elaborar un modelo de datos en conjunto con especialistas del área de turismo, de esta forma se abarcará más campos importantes que realzarán el sistema y el turismo en nuestra provincia.
- Se recomienda aumentar la capacidad del servidor donde se hospeda la capa de web services y debido a que CouchBase es una base de datos que brinda funcionalidades de disponibilidad y tolerancia a particiones, se recomienda la creación de más nodos que respalden la información en etapas futuras del proyecto.
- Para realizar la sincronización y usar la capacidad de almacenamiento de contenidos ricos en Google Cloud Storage se hizo uso del paquete gratuito, la cual siempre será gratis mientras no sobrepasen los 5GB por mes. Debido a esto se recomienda mantener un servicio con Google, el cual al sobrepasar la capacidad gratuita cobrará una mínima cantidad de \$0,026 USD por cada gigabyte al mes; es decir, si el almacenamiento aumenta a 50GB se tendrá que cancelar \$1,30 centavos de dólar al finalizar el mes.
- Gracias a la gestión de contenidos ricos, tales como imágenes y videos, se recomienda que para próximas actualizaciones del sistema administrador de información, se desarrolle la funcionalidad para visualizar los contenidos en 3D que no cuenta en el desarrollo de este trabajo de titulación.

- Para una mejor adaptación del sistema administrador de información se recomienda que se migre las funcionalidades a un sistema web, ya que algunas de las ventajas de este, es que usan menos recursos. Además, solo se necesitaría un ordenador, un navegador web y conectarse a la red.
- Debido a la basta información que puede contener el sistema, sería recomendable que a futuro se cree una nueva versión, incluyendo un módulo de Business Intelligence y abarcando más campos, tales como restaurantes, gasolineras, hoteles, entre otros negocios que se pueden encontrar en la provincia.
- Para el mantenimiento de la información es recomendable que la entidad responsable o propietario del sistema, designe al menos una persona encargada de la verificación, mantenimiento y gestión de la información del sistema.

BIBLIOGRAFIA

- [1] E. R. Ballesteros y D. S. Carrión, Turismo comunitario en Ecuador: desarrollo y sostenibilidad social, Editorial Abya Yala, 2007.
- [2] M. Ponce y O. Rincon, Medias de lucha: Comunicación de gobierno en América Latina, Penguin Random House Grupo Editorial Uruguay, 2018.
- [3] L. in, «La promoción turística en Ecuador,» [En línea]. Available: <https://es.linkedin.com/pulse/fracas%C3%B3-la-promoci%C3%B3n-tur%C3%ADstica-en-ecuador-efr%C3%A9n-avil%C3%A9s-m->.
- [4] M. D. TURISMO, «Boletín de Estadísticas Turísticas 2011-2015».
- [5] M. D. TURISMO, «Boletín de Estadísticas Turísticas 2012–2016,» 2017. [En línea]. Available: <http://servicios.turismo.gob.ec/descargas/Turismo-cifras/AnuarioEstadistico/Boletin-Estadisticas-Turisticas-2012-2016.pdf>. [Último acceso: Noviembre 2018].
- [6] M. Ordóñez, «Políticas de empleo en la planificación turística local de Ecuador: herramientas para su formulación,» Santa Elena: United Nations Publications, Santa Elena., 2005.
- [7] M. Polo, « El diseño instruccional y las tecnologías de la información y la comunicación,» 2001. [En línea]. Available: http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Disenio_de_cursos_en_linea/unidad%201/El%20diseno_iinstruccional_y_las_TICs.pdf. [Último acceso: agosto 2018].
- [8] M. d. Turismo, «Ministerio de Turismo,» [En línea]. Available: <https://www.turismo.gob.ec/>. [Último acceso: 03 Febrero 2019].
- [9] I. K. W. Lai, «TRAVELER ACCEPTANCE OF AN APP-BASED MOBILE TOUR GUIDE,» International Council on Hotel, Restaurant and Institutional Education, 2015.

- [10] E. S. Elena, «Emuturismo Santa Elena,» Emuturismo Santa Elena, [En línea]. Available: <https://emuturismosantaelena.ec/>.
- [11] «Guía móvil de recursos naturales para la península de Santa Elena».
- [12] F. UPSE, «Lineas de investigacion,» 2018. [En línea]. Available: http://facsisstel.upse.edu.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=58&Itemid=463. [Último acceso: Diciembre 2018].
- [13] blue-pencil, «blue-pencil Information Security,» 23 Noviembre 2015. [En línea]. Available: <https://www.blue-pencil.ca/what-is-data-management-and-why-it-is-important/>. [Último acceso: 06 Febrero 2019].
- [14] WinShuttle, «WinShuttle,» [En línea]. Available: <https://www.winshuttle.com/what-we-do/application-data-management/>. [Último acceso: 06 Febrero 2019].
- [15] Ministerio de turismo del Ecuador, «Ecuador Travel,» Ministerio de Turismo del Ecuador, [En línea]. Available: <https://ecuador.travel/es/>. [Último acceso: 10 Febrero 2019].
- [16] S. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, «Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida,» Quito-Ecuador, 2017.
- [17] R. E. Ponce de León, «Ministerio de Turismo EC,» 11 Mayo 2018. [En línea]. Available: https://www.turismo.gob.ec/wp-content/uploads/2018/05/2018_Plan_Estrategico_Avances2018_5_11.pdf. [Último acceso: 29 Julio 2018].
- [18] H. Kniberg y M. Skarin, «Kanban y Scrum - obteniendo lo mejor de ambos,» de *Kanban y Scrum - obteniendo lo mejor de ambos*, Estados Unidos ed America, 2010, p. 106.
- [19] Wikipedia, «Kanban Development,» [En línea]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Kanban_\(development\)#/media/File:Kanban_board_example.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Kanban_(development)#/media/File:Kanban_board_example.jpg). [Último acceso: 10 Febrero 2019].
- [20] E. Mendoza, J. Yumisaca, M. Freire y N. Ullauri, «OBSERVATORIO TURÍSTO: UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN PARA EL TURISMO

DE SOL Y PLAYA EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA,»
Diciembre 2016. [En línea]. Available:
<https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/210/pdf>.

- [21] U. E. P. d. S. Elena, «Guía móvil de recursos naturales para la península de Santa Elena,» 2016.
- [22] K. E. Kendall, Analisis y diseño de sistemas, Pearson.
- [23] F. Martos Navarro, J. Desongles Corrales, M. L. Garzon Villar, A. Sampalo de la Torre, E. A. Ponce Cifredo y L. Montaraz Olivas, Tecnicos de soporte informatico de la comunidad de castilla y león. Terminos, Mad Eduforma.
- [24] F. L. Osorio Rivera, Base de Datos Relacionales, Teoria y Práctica, Medellin: Fondo Editorial ITM, 2008.
- [25] V. Nevado Cabello, Introduccion a las Bases de Datos relacionales, Vision Libros.
- [26] L. Joyanes Aguilar, Big Data - Análisis de Grandes Volúmenes de Datos en Organizaciones, Mexico: Ink, 2013.
- [27] Couchbase, «Couchbase,» Couchbase, [En línea]. Available: <https://www.couchbase.com/about>. [Último acceso: 18 Junio 2019].
- [28] F. Luna, JavaScript - Aprende a programar en el lenguaje de la web, Red Users.
- [29] J. Feller, B. Fitzgerald, S. A. Hizzam y K. R. Lakhani, Perspectives on Free and Open Source Software, The Mit Press.
- [30] J. Ribas Lequerica, Web Services (edición especial).
- [31] V. Balaji y B. Shuda, Spring Rest, Apress.
- [32] D. Vohra, Pro Couchbase Development: A NoSQL Platform for the Enterprise, Apress.
- [33] E. Foundation, «Eclipse Foundation,» Eclipse, [En línea]. Available: <https://www.eclipse.org/ide/>. [Último acceso: 23 Julio 2019].

- [34] «Java TM,» Oracle, [En línea]. Available: https://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml. [Último acceso: 23 Julio 2019].
- [35] L. PremKumar y P. Mohan, *Beginning JavaFX*, Apress.
- [36] «JFoenix,» [En línea]. Available: <http://www.jfoenix.com/documentation.html>. [Último acceso: 9 Enero 2020].
- [37] «Postman - Learning Center,» 2019. [En línea]. Available: https://learning.getpostman.com/docs/postman_pro/what_is_pro/. [Último acceso: 22 Junio 2019].
- [38] R. S. Thakuratan, *Google Cloud Platform Administration: Design highly available, scalable, and secure cloud solutions on GCP*, PACKT Publishing.
- [39] S. Chin, J. Vos y J. Weaver, *The Definitive Guide to Modern Java Clients with JavaFX: Cross-Platform Mobile and Cloud Development*, Apress.
- [40] R. Martinez, «Paradigmadigital,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.paradigmadigital.com/dev/proyecto-lombok-facilitame-la-vida/>. [Último acceso: 9 Enero 2020].
- [41] R. G. Schulz, *Diseño Web con CSS*, Marcombo Ediciones Tecnicas.
- [42] P. J. Deitel y H. Deitel, *Java 9 for Programmers*, Prentice Hall, 2017.
- [43] F. Luna, C. Peña Millahual y M. Lacono, *PROGRAMACION WEB Full Stack 23 - Versionar el desarrollo: Git y GitHub: Desarrollo frontend y backend - Curso visual y práctico*, Red Users, 2018.
- [44] D. R. F. Clodoaldo Robledo Sacristán, *Programacion en Android*, Ministerio de educacion.
- [45] C. A. Joaquin, *Administracion: un enfoque interdisciplinario*, Peason.
- [46] F. Zorrilla, «Quora,» 4 Abril 2017. [En línea]. Available: <https://es.quora.com/Cu%C3%A1les-son-los-problemas-que-resuelven-los-web-services>. [Último acceso: 23 Julio 2019].

- [47] Wikipedia, «Iterative and incremental development,» [En línea]. Available:
https://en.wikipedia.org/wiki/Iterative_and_incremental_development#/media/File:Iterative_development_model.svg. [Último acceso: Octubre 2018].

ANEXO

Anexo 1 Encuesta dirigida a los usuarios del sistema.

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

Encuesta dirigida a usuarios.

1. ¿Cómo calificaría el contenido presentado en el sistema administrador de información?

Muy malo	Malo	Aceptable	Bueno	Excelente

2. ¿Cómo le pareció el diseño de las interfaces del sistema?

Muy malo	Malo	Aceptable	Bueno	Excelente

3. Califique acorde a la complejidad de manipulación del sistema.

Muy difícil	Difícil	Manejable	Fácil	Muy fácil

4. ¿Qué tal le pareció las funcionalidades del mapa geográfico?

Muy malo	Malo	Aceptable	Bueno	Excelente

5. ¿Qué tan relevante considera usted la información presentada del recurso?

Muy malo	Malo	Medio	Bueno	Muy bueno

6. Califique el rendimiento del sistema según el tiempo de respuesta

Muy lento	Lento	Normal	Rápido	Muy rápido

7. ¿La información del sistema estuvo disponible siempre que lo requería?

SI	NO

8. ¿Cómo calificaría las funcionalidades de un sendero?

Muy malo	Malo	Aceptable	Bueno	Excelente

9. ¿Considera usted relevante la información de sendero?

SI	NO

Anexo 2 Ficha de recolección de datos de los recursos turísticos.

GUIA MOVIL DE RECURSOS NATURALES DE LA PENINSULA DE SANTA ELENA

ATRATIVOS TURISTICOS

Nombre del atractivo.

Publico: <input type="checkbox"/>	Privado: <input type="checkbox"/>	Costo:					
Categoría:	Tipo:						
Descripción:							
Seguridad:							
Ubicación Geográfica.							
Latitud:	Longitud:						
Provincia:	Cantón:						
Parroquia:	Dirección:						
Accesibilidad.							
Sillas de rueda: <input type="checkbox"/>	Rampas: <input type="checkbox"/>	Escaleras: <input type="checkbox"/> Otros medios:					
Contacto.							
Propietario:							
Persona Encargada:							
Celular:	Email:						
Facebook:	Twitter:						
Instagram:	Telefono:						
Infraestructura vial y de acceso.							
Terrestre: <input type="checkbox"/>	Acuatico: <input type="checkbox"/>	Aereo: <input type="checkbox"/>					
Comentario sobre el transporte hacia el atractivo:							
Tipos de parqueo: Bicicleta: <input type="checkbox"/> Moto: <input type="checkbox"/> Vehiculo: <input type="checkbox"/> Trans. Aereo: <input type="checkbox"/>							
Tipos de facilidades:							
Baños: <input type="checkbox"/>	Fuentes de agua: <input type="checkbox"/>	Duchas: <input type="checkbox"/> Ascensor: <input type="checkbox"/> Casilleros: <input type="checkbox"/>					
Restaurantes: <input type="checkbox"/>	Café: <input type="checkbox"/>	Bar: <input type="checkbox"/> Otros: <input type="checkbox"/>					
Tiempo de disponibilidad – Horario de atencion.							
Hora/día	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
Hora inicio							
Hora fin							
Nota:							
Idiomas.							
Inglés: <input type="checkbox"/>	Español: <input type="checkbox"/>	Francés: <input type="checkbox"/>	Aleman: <input type="checkbox"/>	Portugues: <input type="checkbox"/>	Quechua: <input type="checkbox"/>		
Senderos.							
¿Total senderos? <input type="checkbox"/>	Nota: Si existe mas de uno llenar los datos en la parte de atrás de la hoja, gracias.						
Nombre:	Distancia:	Duracion:					
Descripcion:				Instrucciones:			
Atractivos:							
Disponibilidad Celular:							
Inicio Sendero	lat.	long.	Fin Sendero:	lat.	long.		
Dificultad:	Fácil. <input type="checkbox"/>	Medio. <input type="checkbox"/>	Difícil. <input type="checkbox"/>	Extremo. <input type="checkbox"/>			
Equipamiento:							
Transporte:							
Otros comentarios del Recurso o Senderos: (Ej: Recomendación, Preguntas)							

Anexo 3 Manual de instalación.

- **Base de datos CouchBase Community 6.0.0.**

- Siendo una versión community se puede descargar gratuitamente del siguiente link: <https://www.couchbase.com/downloads>
- Instale la base de datos y realice las siguientes configuraciones.
- Inicialmente se crea un Clúster de la base de datos.
- Creación del Bucket denominado “GuiaMovilSE”, en él se almacenan los archivos en textos planos.
- Creación de los usuarios que pueden acceder al Bucket.
- Sincronizar el Bucket con los usuarios.
- Creación de vistas de ser necesario para mayor rendimiento de las consultas realizadas.
- Creación de índices para las consultas N1QL.

- **Web Services.**

- Configuración de parámetros generales del sistema.
- Construcción del Jar ejecutable por Maven Install.
- Alojamiento de la aplicación al servidor de la Facultad.
- Creación del Daemon para la ejecución permanente del sistema.

- **Sistema Administrador de información.**

Requisitos necesarios antes de realizar la instalación.

- Una computadora con procesador Core i3, memoria RAM 4GB, disco duro 500 GB.
- Instalar el JDK de Java 11 que se encuentra en este link <https://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk11-downloads-5066655.html>
- *Conexión a internet.*

Pasos para la instalación de la aplicación.

- Seleccione el archivo ejecutable, de clic derecho y seleccione “Ejecutar como administrador”.
- Seleccione la carpeta donde va a instalarse, generalmente es “Archivos programa (x86).”

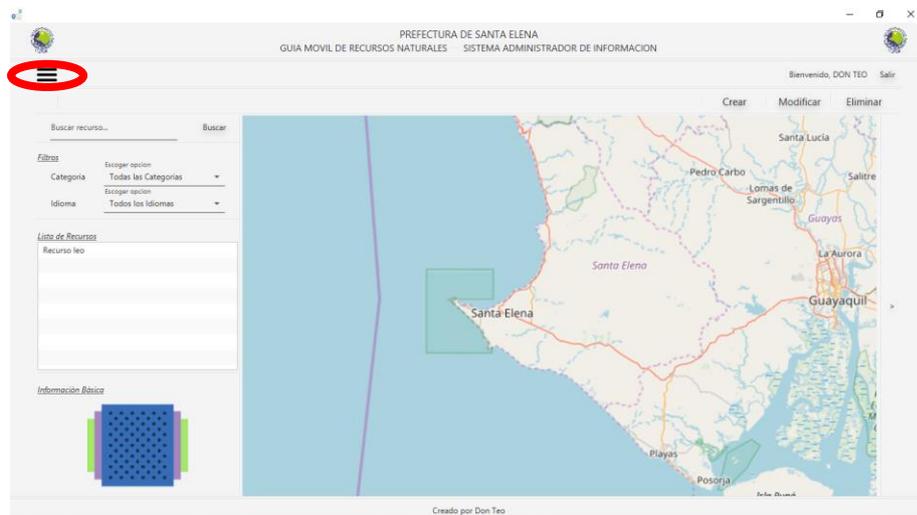
Anexo 4 Manual de usuario.

- **Ingreso al sistema.**

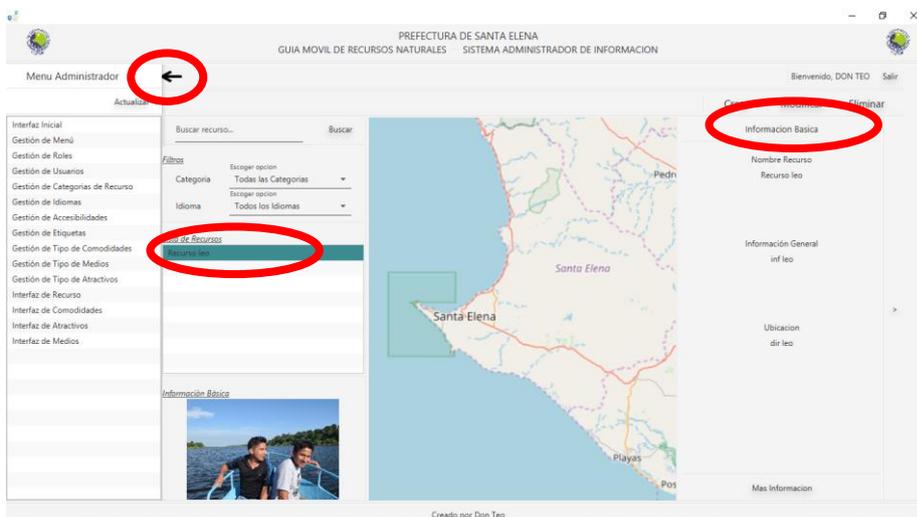
Al ingresar al sistema se podrá visualizar la siguiente interfaz, la cual muestra un botón denominado “hamburguer” que muestra u oculta un menú de opciones despegable permitiendo seleccionarlos.

En la interfaz principal se presenta un mapa en el que constan como puntos según su coordenada todos los recursos ingresados.

Además, en la parte izquierda se podrá observar una lista de los recursos existentes, un filtro de búsqueda que nos permite filtrar la lista de recursos según una categoría o un idioma.

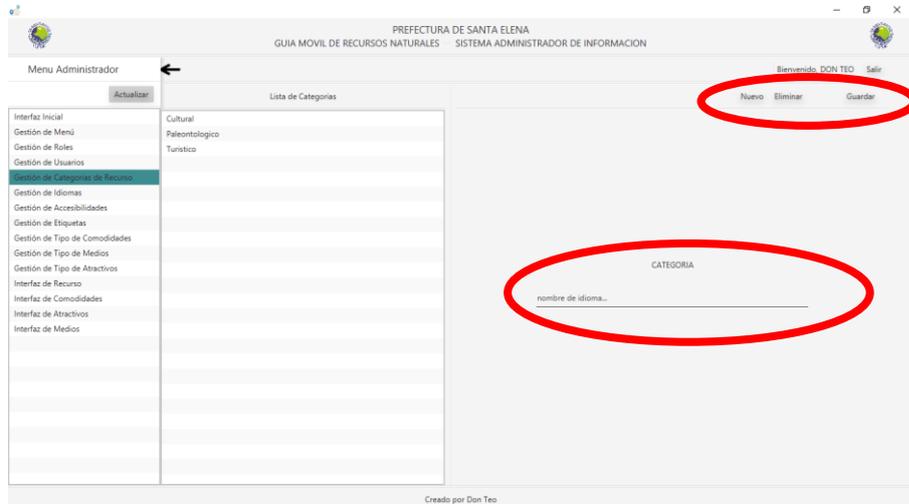


Por consiguiente, podemos buscar un recurso por medio del nombre y este se mostrará en la lista. Al seleccionar un recurso, se mostrará información básica, tales como imagen principal, nombre, información general y dirección textual del recurso.



- **Registro de Categorías.**

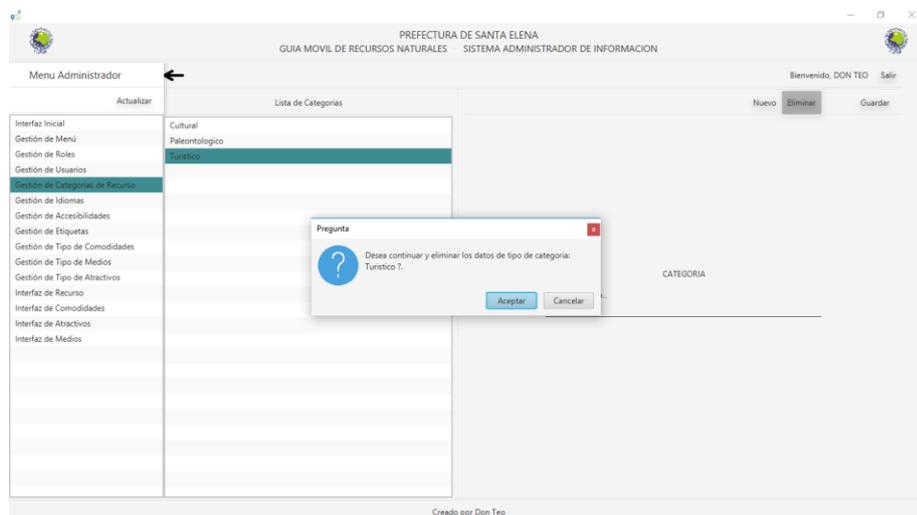
El registro de categorías la realiza el usuario con rol “Usuario SAI”, esto permite definir por categorías a los recursos, de esta forma se pueden organizar de mejor forma en el aplicativo móvil.



Para ingresar o crear una categoría debe ingresar el nombre y presionar el botón de guardar. Posterior a esto se agregará la categoría creada a la lista de categorías.

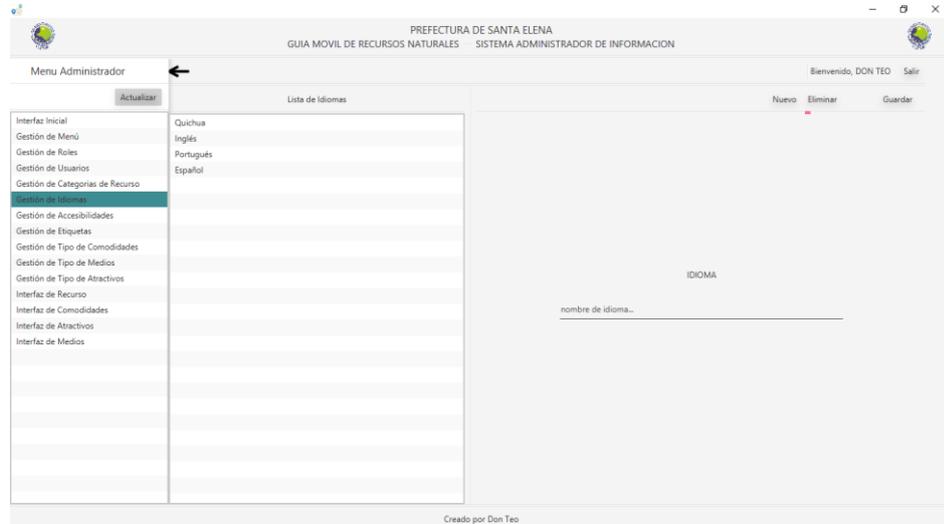
Para modificar, debe seleccionar una categoría de la lista y modificar su nombre. Luego guardamos la modificación y aparecerá el nuevo nombre de la categoría modificada.

Para eliminar, debe seleccionar la categoría y presionar el botón eliminar, seguido a esto aparecerá un cuadro de confirmación con el nombre de la categoría a eliminar, damos clic en aceptar y la categoría será eliminada.



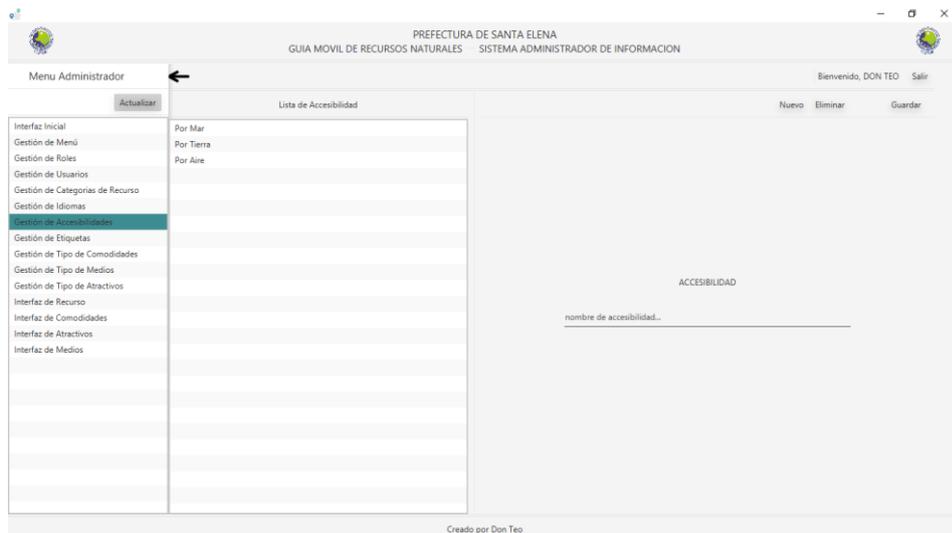
La lista de opciones de menú que se describe a continuación se gestiona de la misma forma descrita en el registro de categorías.

- **Registro de idiomas.**



Los idiomas son evidentemente, las opciones a escoger al momento de crear un recurso. Un recurso puede contar con personas servicios que hablan distintos idiomas los cuales hacen más atractiva la visita.

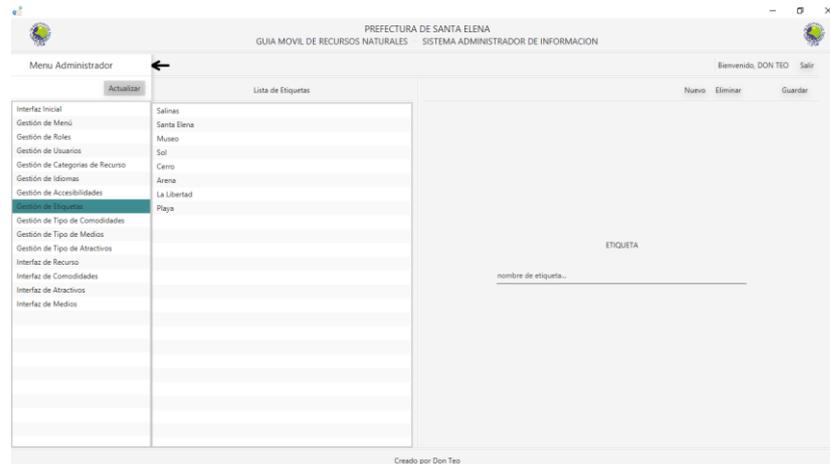
- **Registro de accesibilidades.**



Las accesibilidades están dadas por el medio en que hay que llegar al recurso, vagamente en el ejemplo está descrita por, tierra, mar o aire, pero modificando su contenido pueden ser cambiadas a una mejor perspectiva de accesibilidad.

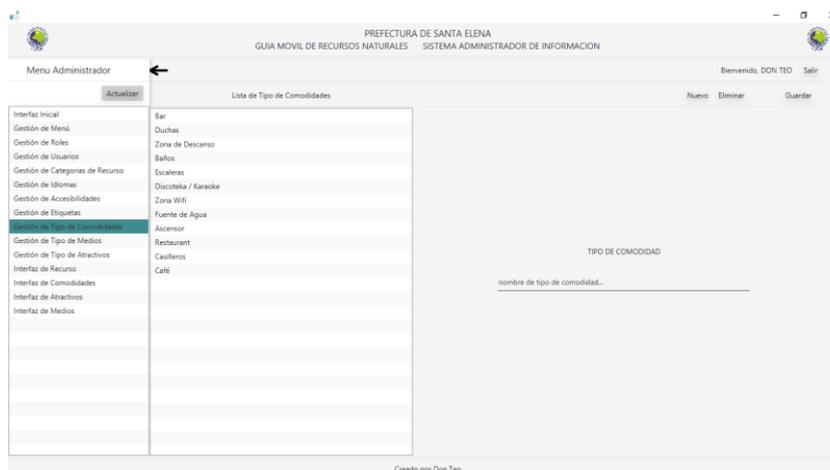
De igual forma se maneja tal como se describe en la parte de registro de categorías.

- **Registro de etiquetas.**

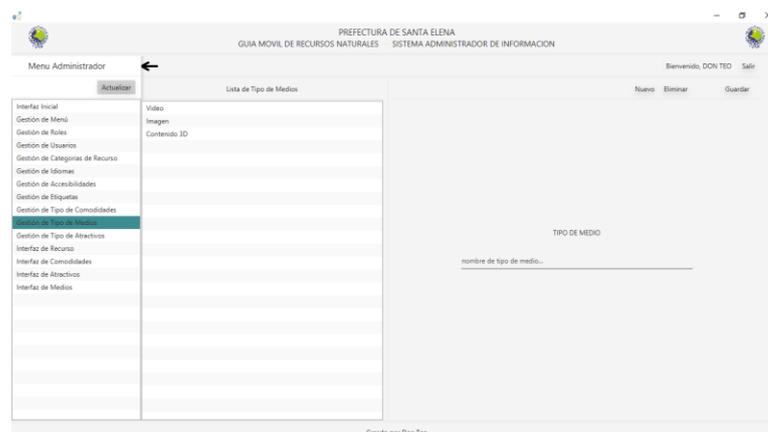


Las etiquetas son registradas para la gestión de contenido rico, de esta forma se pueden localizar en el aplicativo móvil.

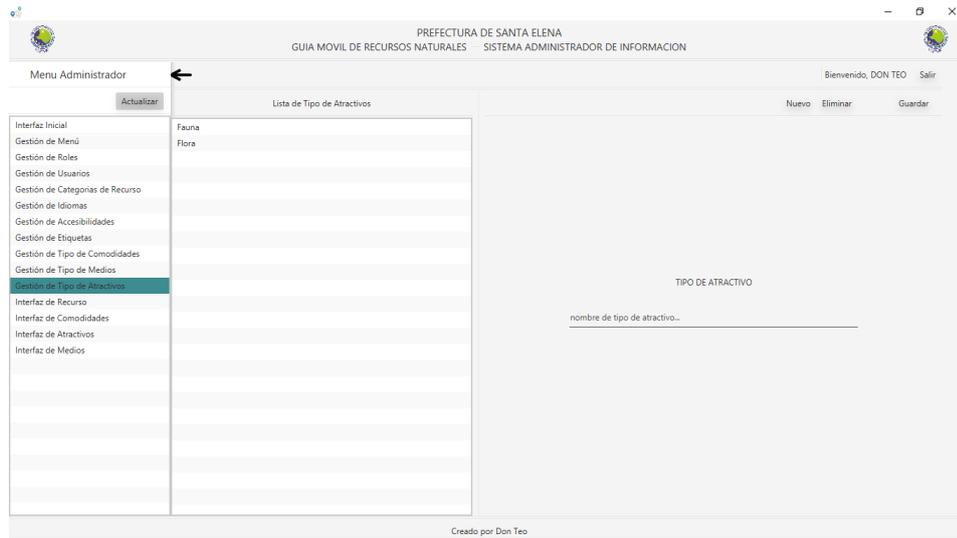
- **Registro de tipo de comodidades.**



- **Registro de tipo de medios.**

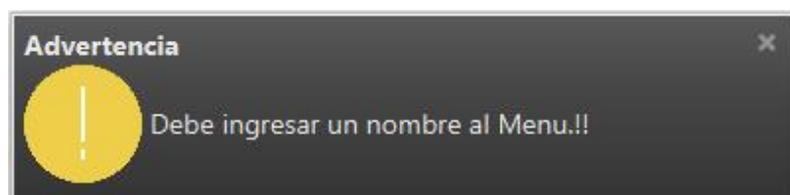


- **Registro de tipo de atractivos.**

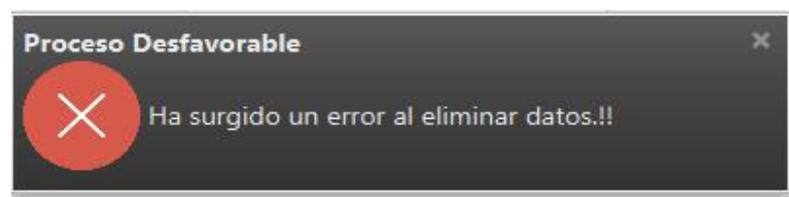


La gestión de todo lo presentado anteriormente se maneja de igual forma que el registro de categorías. En cada caso también se muestra notificaciones, las cuales tienen 3 estados, esto puede suceder en el proceso de registro:

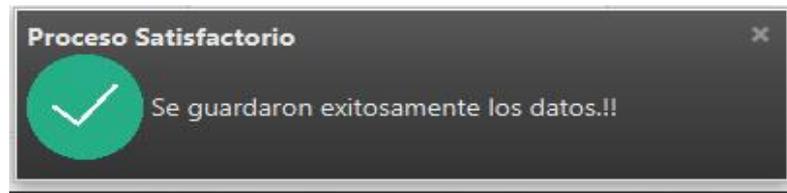
- **Warning:** Este tipo de notificación sucede para interactuar con el usuario informándole que falta realizar alguna acción o rellenar a su vez algún campo obligatorio.



- **Error:** La notificación Error claramente evidencia un error ocurrido en el sistema, ya sea al guardar, modificar o eliminar algún dato del sistema.



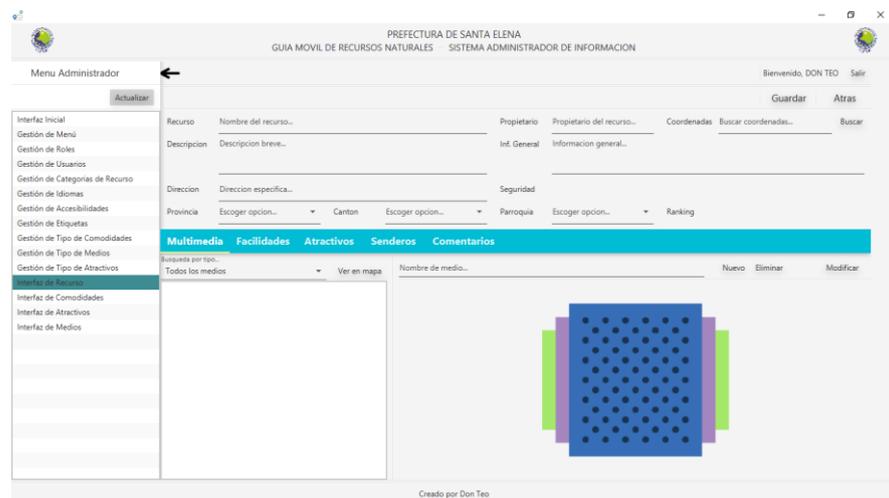
- **Successful:** Este tipo de notificación sucede cuando el proceso realizado ocurrió con éxito.



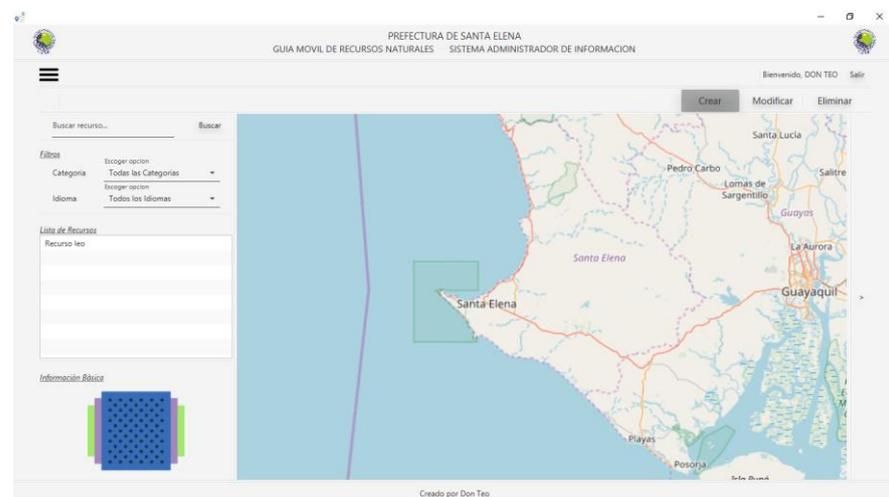
- **Registro de Recursos.**

Para el registro de recursos se puede acceder por dos medio, los cuales son:

- Por la lista de menú de opciones



- Por la interfaz principal

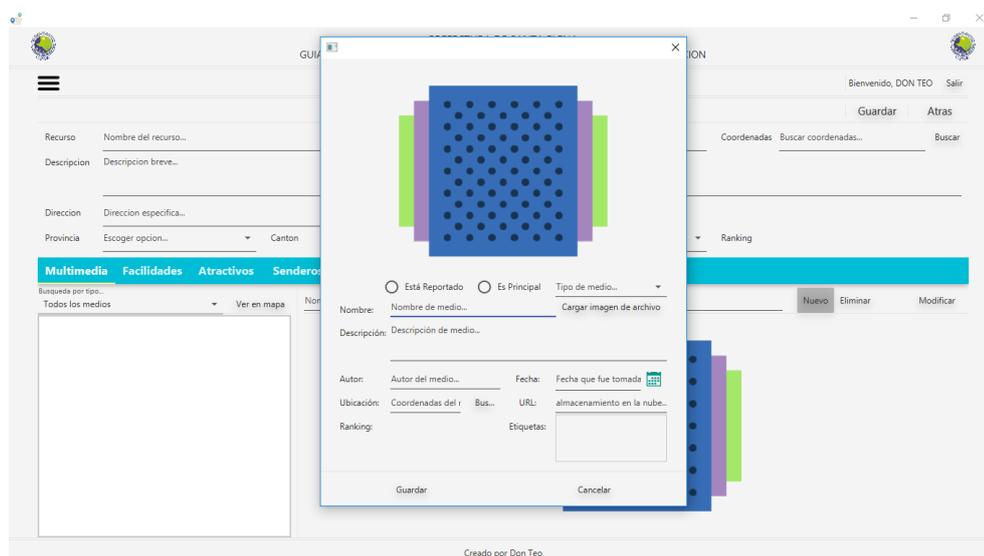


Al dar clic en el botón “Crear” se puede registrar un nuevo recurso que mostrará la interfaz anterior.

Ya en la interfaz de registro se ingresan los datos básicos del recurso y en la parte inferior se encuentran tabs los cuales evidencian más atributos del recurso.

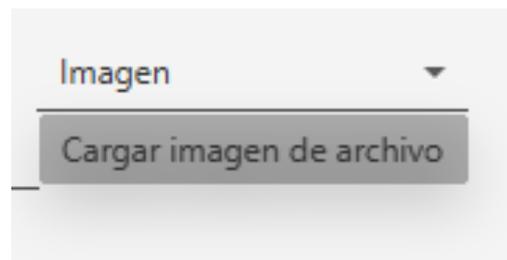
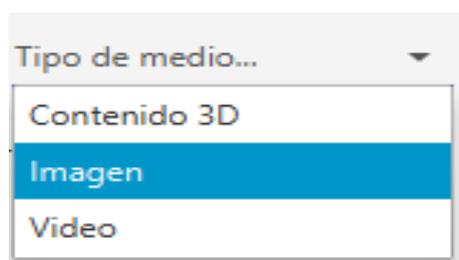
En el tab de multimedia se puede visualizar imágenes y videos, mientras que el contenido en 3D no se podrá visualizar pero se verán registrados todos sus datos.

También cuenta con botones de “Crear”, “Eliminar” y “Modificar”. Al crear contenido multimedia se abrirá una nueva ventana permitiéndonos el ingreso.

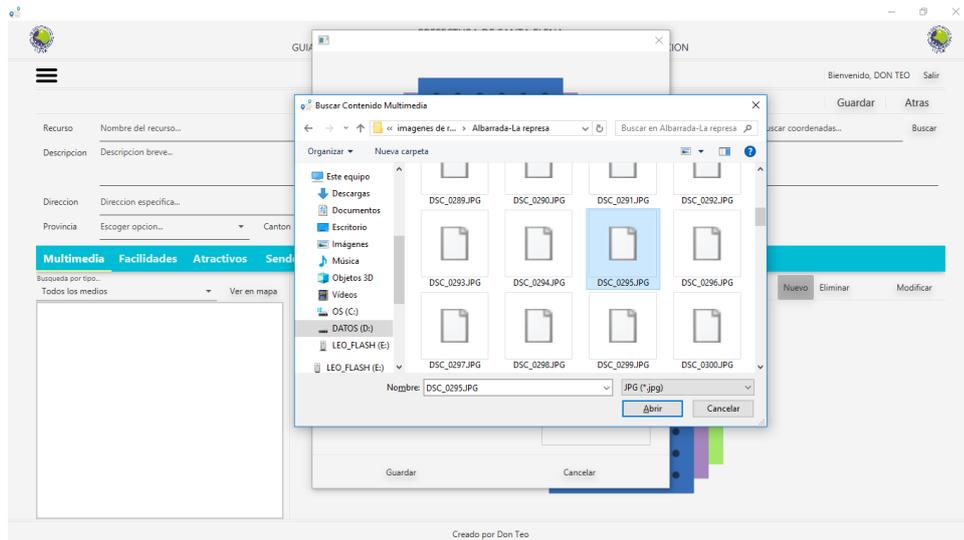


Se registran los campos de nombre, descripción, si es principal la imagen se presentará al seleccionar el recurso en la interfaz de inicio, permite observar también si la imagen ha sido reportada, se registra el autor, la ubicación por coordenadas en que fue tomada la imagen, la fecha en que se tomó la imagen, las etiquetas que posee y el ranking de aceptación.

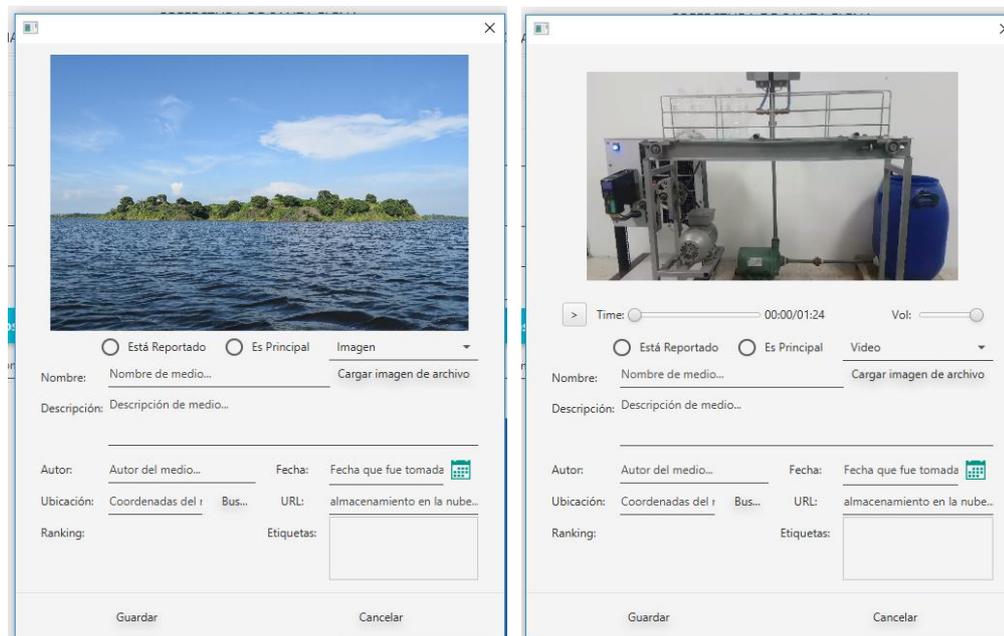
Para ingresar la imagen, video o contenido en 3D, se debe seleccionar en el control de tipo de medio el cual desplegará una lista y posteriormente cargar la imagen de archivo, que se realiza al dar clic en el botón de inferior.



Al dar clic nos aparecerá una nueva ventana que nos permite buscar acorde al tipo de imagen (.JPG o .PNG).



Al seleccionar la imagen, esta se cargará permitiendo visualizarla. De la misma forma se podrá cargar los videos y los contenidos 3D, con la excepción que contenido 3D no se puede visualizar.



Al tener lleno sus campos, damos clic en guardar el cual cerrará la ventana y mostrará el nombre del contenido multimedia ingresado.

Está Reportado Es Principal Imagen

Nombre: Albarrada Velazco Ibarra Cargar imagen de archivo

Descripción: Se encuentra en la provincia de Santa Elena.

Autor: Leonardo Tomalo Fecha: 16/10/2019

Ubicación: -80.2323, -2.2342 Bus... URL: almacenamiento en la nube...

Ranking: Etiquetas:

Guardar Cancelar

PREFECTURA DE SANTA ELENA
 GUIA MOVIL DE RECURSOS NATURALES SISTEMA ADMINISTRADOR DE INFORMACION

Bienvenido, DON TEO Salir

Guardar Atras

Recurso: Nombre del recurso... Propietario: Propietario del recurso... Coordenadas: Buscar coordenadas... Buscar

Descripción: Descripción breve... Inf. General: Información general...

Dirección: Dirección específica... Seguridad:

Provincia: Escoger opción... Canton: Escoger opción... Parroquia: Escoger opción... Ranking:

Multimedia Facilidades Atractivos Senderos Comentarios

Unidades por tipo: Ver en mapa Nombre de medio... Nuevo Eliminar Modificar

Nombre de medio...	Nuevo	Eliminar	Modificar
Albarrada Velazco Ibarra			

Creado por Don TEO

Para modificar sus datos o ver más detalles del contenido, debemos seleccionarlo de la lista y dar clic en el botón modificar, la cual mostrará la misma ventana con todos sus datos.

Para eliminar el contenido, se debe seleccionar y dar clic en el botón eliminar.

También posee filtro de búsqueda, permitiendo localizar un contenido de la lista por medio del tipo imagen, video o contenido 3D, y además por el nombre.

Reporte Urkund.

URKUND

Documento [Tesis-version-2.0.docx](#) (D62256653)

Presentado 2020-01-13 01:56 (-05:00)

Presentado por leo.tomalo@gmail.com

Recibido isanchez.upse@analysis.orkund.com

8% de estas 33 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

Fuentes de similitud

URKUND

Documento [Tesis-version-2.0.docx](#) (D62256653)

Presentado 2020-01-13 01:56 (-05:00)

Presentado por leo.tomalo@gmail.com

Recibido isanchez.upse@analysis.orkund.com

8% de estas 33 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

Lista de fuentes Bloques SANCHEZ VERA IVAN ANTONIO (isanchez@upse.edu.ec)

Categoría	Enlace/nombre de archivo
68%	UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
67%	APROBACIÓN DEL TUTOR
100%	la
100%	la
100%	la

Archivo de registro Urkund: UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSU... 100%

La

Guía Móvil de Recursos Naturales para la Península de Santa Elena

nace a partir de un proyecto de inversión y de cooperación externa no reembolsable por SENPLADES. El sistema en general consta de la aplicación que consume la información (Aplicación Móvil) la misma que se encarga de presentar los datos de contenidos turísticos a sus diferentes usuarios; también consta del sistema administrador de información que permite el control de los datos para luego ser transformada a información de los recursos turísticos. De igual forma contiene los respectivos web services que es una capa que interactúa con la base de datos; además de una capa de realidad aumentada superpuesta a la aplicación móvil.

El tema que se presenta en este trabajo de titulación es del sistema administrador de información, encargado de gestionar los datos de los recursos turísticos.

ABSTRACT

The Mobile Natural Resources Guide for the Santa Elena Peninsula was born from a non-reimbursable investment and external cooperation project by SENPLADES. The system in general consists of the application that consumes the information (Mobile Application) which is responsible for