



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE INGENIERÍA

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

Aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclísticas para la promoción turística

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

Ingeniero de sistemas

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

Ingeniería de software, innovación y emprendimiento en Tics

AUTOR/A: Marcelo Tituaña

ASESOR: Mgs. Galo Hernán Puetate Huera

IBARRA enero 2022

Ibarra, enero del 2022

Magister

Galo Hernán Puetate Huera

ASESOR

### Certificación

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



(f.) .....

Mgs. Galo Hernán Puetate Huera

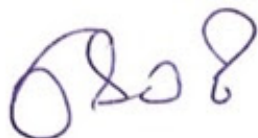
C.C.: 0401375787

## CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Yo GALO HERNAN PUETATE HUERA declaro que luego del proceso de revisión en el sistema antiplagio TURNITIN el porcentaje de similitud del trabajo de titulación denominado: “Aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclisticas para la promoción turística”, es del 4%, de acuerdo al documento id 1594852070.

En base a lo anterior, considero que el trabajo de titulación NO  SÍ  cumple los requisitos de originalidad y autenticidad, de acuerdo con los requisitos establecidos por la ley.

Ibarra, 25 de enero de 2022



(Firma)  
GALO HERNAN PUETATE HUERA  
C.C / 0401375787

Página de aprobación del tribunal

El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):



f.) .....

Mgs. Galo Hernán Puetate Huera

C.C.: 0401375787

up baroja



f.) ..... ..

Mgs. Diego Fernando Baroja Llanos

C.C.: 1002402061



f.) ..... ..

Mgs. Darwin Marcelo Pillo Guanoluisa

C.C.: 0401375787

## Acta de cesión de derechos

Yo; Diego Marcelo Tituaña Amaguaña, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, enero del 2022



f): .....  
Diego Marcelo Tituaña Amaguaña  
C.C.: 100349430-7

## AUTORÍA

Yo, Diego Marcelo Tituaña Amaguaña, portador de la cédula de ciudadanía N° 100349430-7 declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del autor, y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



f): .....  
Diego Marcelo Tituaña Amaguaña  
C.C.: 100349430-7

## Resumen

El desarrollo de la tecnología ha facilitado el tratamiento y recuperación de la información de las distintas operaciones que las empresas realizan a diario, en este contexto la Junta Parroquial de Andrade Marín, que es una parroquia de importancia debido a la historia y por la cantidad de culturas que convergen en el cantón Antonio Ante, que es el eje y motor de la economía, debido a la afluencia turística, bajo este enfoque se planteó como un aplicación web/ móvil de seguimiento de rutas ciclisticas como estrategia para la promoción turística que permita conocer los diferentes atractivos de la parroquia La metodología de desarrollo de la aplicación que se utilizó la Programación Extrema (XP), que se ejecutó mediante la fase de planificación, donde se determinó los requisitos funcionales y no funcionales, que se priorizaron mediante historias de usuario, que posteriormente permitieron el diseño y modelado de la aplicación mediante diagramas de datos y de casos de uso, que fueron los insumos necesarios para el desarrollo de la lógica de promoción permitiendo el desarrollo de la aplicación móvil, finalmente se desarrolló las pruebas de funcionamiento validando el funcionamiento de cada uno de los requisitos definidos para su construcción. Como resultado se desarrolló una aplicación web la cual permite la gestión de la información necesaria para la administración del portal, facilitando el ingreso de datos relacionados con el modelo de negocio de la Junta Parroquial de Andrade María, y por otra parte la aplicación móvil que permite a los turistas crear una ruta turística con base a localización de puntos georreferenciados, así como demás información de abastecimiento, puntos de asistencia entre otros datos que demanda el turista.

Palabras Clave. Aplicación web/móvil, turismo, Rutas ciclisticas, Geolocalización

## Abstract

The development of technology has facilitated the treatment and retrieval of information from the different operations that companies carry out on a daily basis, in this context the Parish Board of Andrade Marín, which is an important parish due to its history and the amount of cultures that converge in the canton Antonio Ante, which is the axis and engine of the economy, due to the tourist influx, under this approach it was proposed as a web / mobile application for monitoring cycling routes as a strategy for tourism promotion that allows to know the different attractions of the parish. The application development methodology that was used Extreme Programming (XP), which was executed through the planning phase, where functional and non-functional requirements were determined, which were prioritized through user stories, that later allowed the design and modeling of the application through data and use case diagrams, which were the necessary inputs for the development of the promotion logic allowing the development of the mobile application, finally the performance tests were developed, validating the performance of each of the requirements defined for its construction. As a result, a web application was developed which allows the management of the information necessary for the administration of the portal, facilitating the entry of data related to the business model of the Parish Council of Andrade María, and on the other hand the mobile application that allows For tourists to create a tourist route based on the location of georeferenced points, as well as other supply information, assistance points, among other data that the tourist demands.

**Keywords.** Web / mobile application, tourism, Cycling routes, Geolocation

## Dedicatoria

Dedico con mucho cariño y afecto a todas las personas que me supieron apoyar en esta etapa de mi vida y me han brindado el apoyo moral y sentimental necesario para la culminación de este proyecto.

Primeramente, expreso la dedicatoria a mis padres Segundo Ángel María Tituaña Amaguaña y María Luzmila Amaguaña Tituaña, quienes fueron el pilar fundamental y apoyo mutuo para lograr cumplir mis metas, en mi educación superior, de igual manera a mi esposa Yesenia Patricia Almeida Vasconez, por el apoyo incondicional y el cariño de familia que siempre estará presente.

También, amigos, compañeros de universidad, docentes, que han estado brindándome palabras de aliento para seguir luchando por alcanzar mis metas, y brindarme el conocimiento intelectual, ético y moral para lograr fortalecerme como estudiante universitario.

Y finalmente dedico este trabajo a mi Asesor; ING. Galo Puetate, por la paciencia y orientación necesaria para lograr la realización de este proyecto.

*Marcelo Tituaña.*

## Agradecimiento

Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres, por el esfuerzo y dedicación depositado en mi persona para formarme como profesional universitario y poder alcanzar el objetivo de graduarme en una prestigiosa universidad. Agradezco también a mis hijos y demás familiares por el apoyo moral para seguir en esta meta universitaria.

Agradezco también al Consejo Parroquial de Andrade Marín cantón Antonio Ante por haberme abierto las puertas y confiar en mí, para fortalecer al mejoramiento del turismo en la parroquia.

De igual manera agradezco a la Pontifica Universidad Católica del Ecuador Sede - Ibarra donde me formé como estudiante universitario, con conocimientos, valores éticos y morales. Para poder obtener una carrera profesional que me pueda ayudar a ser mejor persona.

A los docentes y compañeros, en especial a mi amigo MGS. Álex Aragón que me ha apoyado con conocimiento y guiarme fundamentalmente para el desarrollo del proyecto y darme los consejos necesarios para poder culminar mi carrera universitaria.

*Marcelo Tituaña.*

## Índice de contenidos

Certificación .....	II
Página de aprobación del tribunal .....	IV
Acta de cesión de derechos .....	V
Resumen .....	VII
Abstract .....	VIII
Dedicatoria .....	IX
Agradecimiento.....	X
Índice de contenidos.....	11
Índice de tablas .....	14
Índice de figuras.....	15
Introducción.....	16
Capítulo I.....	18
Estado del arte.....	18
1.1. El turismo .....	18
1.1.1. Gestión del turismo mediante sistemas de información.....	20
1.1.2. El ciclismo en el desarrollo del turismo .....	21
1.2. Aplicaciones móviles .....	22
1.2.1. Tipos de aplicaciones móviles. ....	24
1.2.2. Aplicaciones nativas .....	25
1.2.3. Aplicaciones webApps .....	27
1.2.4. Aplicaciones híbridas.....	28
1.2.5. Análisis comparativo de los tipos de aplicaciones móviles.....	29
1.3. Desarrollo de aplicaciones híbridas .....	30
1.3.1. Framework de desarrollo móvil .....	30
1.3.2. Arquitectura para el desarrollo de aplicaciones híbridas.....	31
1.3.3. Tecnologías del lado del servidor.....	33
1.3.4. Tecnologías del lado del cliente.....	35
1.3.5. Metodologías de desarrollo de aplicaciones .....	37
Capítulo II .....	39
Materiales y Métodos .....	39
2.1. Contexto investigativo .....	39

2.2.	Modelado de software .....	42
2.1.1.	Propósito del proyecto tecnológico .....	42
2.1.2.	Alcance y delimitación de la solución.....	42
2.1.3.	Personal involucrado en el desarrollo.....	43
2.1.4.	Descripción general del sistema .....	44
2.2.1.	Características de los usuarios .....	45
2.2.2.	Restricciones .....	46
2.3.	Requisitos funcionales .....	46
2.3.1.	Requisitos de rendimiento.....	50
2.4.	Modelado del software .....	51
2.4.1.	Diagrama caso uso administración.....	52
2.4.2.	Diagrama caso de uso usuarios .....	52
2.4.3.	Diagrama caso aplicación móvil .....	53
2.4.4.	Diagrama de base de datos.....	54
2.5.	Pruebas de la aplicación web/móvil .....	56
Capítulo III .....		62
Resultados y discusión .....		62
3.1.	Resultados y discusión .....	62
3.2.	Resultados de la aplicación web/móvil.....	65
3.2.1.	Módulo gestión de recursos .....	65
3.2.2.	Gestión de categorías .....	68
3.2.3.	Gestión de servicios adicionales .....	69
3.2.4.	Gestión de tipos de servicios.....	70
3.2.5.	Gestión de usuarios.....	71
3.2.6.	Gestión de registrados.....	72
3.2.7.	Parametrización del sistema .....	73
3.2.8.	Pantalla de inicio .....	75
3.2.9.	Crear nueva cuenta .....	77
3.3.	Resultados de la aplicación móvil .....	79
3.3.1.	Registro de nuevo usuario.....	80
3.3.2.	Interfaz principal.....	81
3.3.3.	Información completa del recurso .....	82
3.3.4.	Creación de rutas. ....	83

Conclusiones.....	86
Recomendaciones.....	87
Bibliografía.....	88
Anexos .....	91

## Índice de tablas

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes de las aplicaciones nativas.....	26
Tabla 2. Ventajas e inconvenientes de las aplicaciones web Apps. ....	27
Tabla 3. Ventajas e inconvenientes de las aplicaciones híbridas .....	28
Tabla 4. Framework de desarrollo de aplicaciones móviles híbridas .....	31
Tabla 5. Arquitectura básica de las aplicaciones web .....	32
Tabla 5. Arquitectura aplicaciones del lado del cliente .....	33
Tabla 7. Análisis de metodologías de desarrollo ágil de software .....	38
Tabla 8. Proceso investigativo de la solución.....	40
Tabla 9. Tecnologías de desarrollo de la aplicación web móvil .....	41
Tabla 10. Equipo de desarrollo .....	41
Tabla 11. Personal involucrado .....	43
Tabla 12. Módulos del sistema de rutas ciclistas .....	44
Tabla 13. Especificación de usuarios de la aplicación .....	45
Tabla 14. Prueba autenticación .....	56
Tabla 15. Prueba agregar usuario administrador .....	57
Tabla 16. Edición información usuario administrador .....	57
Tabla 17. Agregar sitio turístico .....	58
Tabla 18. Editar sitio turístico .....	59
Tabla 19. Subir imágenes del sitio turístico .....	59
Tabla 20. Configuración sistemas .....	60
Tabla 21. Editar parámetros de configuración.....	61

## Índice de figuras

Figura 1. Tecnologías aplicadas en la gestión turística .....	21
Figura 2. Tipos de aplicaciones móviles .....	25
Figura 3. Análisis comparativo de aplicaciones móviles .....	29
Figura 4. Proceso de desarrollo de aplicaciones móviles .....	37
Figura 4. Arquitectura de aplicación .....	41
Figura 6. Actores del sistema.....	51
Figura 7. Diagrama de caso de uso de administración.....	52
Figura 8. Diagrama de caso de uso usuarios .....	53
Figura 9. Diagrama de caso de uso aplicación móvil.....	53
Figura 10. Diagrama de base de datos .....	55

## Introducción

El proyecto surge de la necesidad de formar parte de la iniciativa para la conservación y promoción del patrimonio turístico de la parroquia Andrade Marín del cantón Antonio Ante, que tiene como objetivo promover el turismo como eje fundamental y estratégico para el desarrollo territorial sostenible basado en la educación, actividades deportivas y sobre todo la promoción del turismo.

Por otro lado, el proyecto aporta a los objetivos establecidos para el desarrollo y territorial y promoción turística del Gobierno Descentralizado de Antonio Ante, ya que pretende aportar a la consecución de las dimensiones en las que se enmarca el desarrollo territorial. Impulsando el mejoramiento continuo como un principio que regula procesos y mecanismos innovadores del trabajo en equipo por ser su resultado superior a los esfuerzos individuales y como una forma de apertura e interacción mutua para el desarrollo de los habitantes de las comunidades, parroquias y quienes conforman el cantón Antonio Ante.

De esta forma el proyecto aporta con datos e información de la parroquia Andrade Marín, y de las comunidades que la conforman de manera que se pueda integrar y consolidar la identidad cultural fundamentada en el reconocimiento, promoción, difusión y conservación de los distintos recursos turísticos, culturales, cosmovisión, costumbres del pueblo acorde a un modelo territorial sustentable que aporte a una mejora de la calidad de vida de la parroquia Andrade Marín y sus comunidades.

### **Objetivo general:**

Implementar una aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclísticas para la promoción turística de la parroquia Andrade Marín.

### **Objetivos específicos:**

- Determinar los recursos turísticos a proporcionar mediante el levantamiento de los datos e información para el desarrollo del proyecto

- Desarrollar la aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclistas para la promoción turística.
- Validar los requisitos del cliente a través de pruebas funcionales de la aplicación web móvil.

Andrade Marín, es una parroquia de importancia debido a la historia y por la cantidad de culturas que convergen en el cantón Antonio Ante, que es el eje y motor de la economía, por otra parte, Andrade Marín, es un importante centro de afluencia turística ya que tiene una riqueza cultural importante ya que se asienta gran parte del complejo las Tolas patrimonio de la provincia de Imbabura, además de ser privilegiada por su geografía, cultura que hacen de la parroquia un centro turístico por excelencia.

La industria turística ha cobrado especial interés para las economías de los pueblos, sobre todo para la parroquia Andrade Marín, debido a la infinidad de atractivos y recursos turísticos que son sitios considerados como lugares para realizar deportiva, senderismo entre otras actividades al aire libre. Por otra parte, el turismo de aventura, cada vez va tomando interés por los distintos usuarios quienes llevan a cabo los recorridos por las distintas zonas geográficas que son parte de las trece comunidades que conforman la parroquia Andrade Marín, y que en la actualidad la actividad turística no es aprovechada como fuentes de ingresos económicos, así como fuentes de empleo. En el contexto geográfico urbano y rural las comunidades que la conforman la parroquia no disponen de los recursos y medios tecnológicos adecuados para llevar a cabo procesos de gestión de rutas turísticas, localización geográfica de rutas de ciclismo y demás actividades que se desarrollan en el medio natural con el que las comunidades cuentan.

La Junta Parroquial, no dispone de datos o información, geográfica, así como de un catálogo de recursos turísticos que permitan fomentar el seguimiento de carreras y rutas ciclistas para la promoción del turismo, problema que se presenta debido a la falta de visión, administración de los distintos recursos turísticos que la parroquia tiene y que pueden ser explotados en beneficio de los habitantes de la parroquia. Por otra parte, la parroquia es privilegiada por la diversidad de recursos que poseen las comunidades que la conforman, datos e información que no están catalogados en un sistema de información, razón por la cual se busca por medio del proyecto aportar con el desarrollo del turismo e información para el aprovechamiento de los recursos turísticos.

## Capítulo I

### Estado del arte

#### 1.1.El turismo

El turismo es una de las industrias con mayor crecimiento e importancia para la generación de ingresos económicos, ambiental y sociocultural, esto es evidenciable por la continua alza en la generación de ingresos para los países que hacen uso de los diferentes recursos turísticos de manera responsable y sobre todo sostenible para el aprovechamiento de los recursos y productos que tienen los distintos atractivos turísticos.

La Organización Mundial del Turismo (2019), “en el informe de la Situación Actual del Sector Turístico ha dado a conocer cifras sobre el mercado del turismo, donde pone de manifiesto que este sector se ha convertido en una ficha clave para el desarrollo, la prosperidad y bienestar de los habitantes para el desarrollo de las áreas geográficas que explotan la actividad turística como una fuente responsable para percibir ingresos y fuentes de economía” (p,45). (OTM, 2019)

Ecuador actualmente se ha convertido en una creciente industria turística, que es la causal de que exista un número creciente de destinos que se han abierto al turismo y que por otra parte los diferentes estamentos han invertido en la promoción, difusión, infraestructura, tecnologías que están encaminadas al aprovechamiento de los diferentes recursos turísticos, flora, fauna, playas, pueblos, gastronomía, cultura entre otros, haciendo que la actividad turística sea un factor clave del progreso socioeconómico del país.

El Ministerio de Turismo MinTur (2019), “en el Plan Estratégico de Desarrollo del Sector Turístico, ha fijado como objetivo promover este sector como una industria turística, que este articulada como un instrumento que está centrada en la generación de ingresos económicos y como el medio por el cual reducir la pobreza a través de la sensibilización de todos los actores. En ese contexto el MinTur, ha definido un proyecto que tiene como objetivo primordial un proceso de difusión del turismo a escala global con miras de encontrar mejores maneras de promocionar el turismo, atraer visitantes y sobre todo tener fuentes de ingresos para las economías del país” (p,45).

Por otra parte, el MinTur, en el plan estratégico, busca una gestión del turismo que este canalizada a través de proyectos avalados desde los propios actores políticos y sociales que persiguen como fin último el desarrollo del sector turístico de forma tal que permita generar rubros que aporten a la economía, pero de forma sostenible y responsable con la sociedad y medioambiente.

Por su parte el autor Rodríguez, (2018), define que “la actividad turística es un importante reconocimiento de desarrollo territorial ya que su fin está enfocada en la investigación el análisis de las potencialidades bajo un sistema de evaluación matricial que permita la conservación del del turismo, la cultura y educación, economía y servicios, protección de un territorio” (p,21). (Rodrigiuez, 2018)

Por su parte Cortez, J. (2018), manifiesta que,

“la industria turística debe permitir la conservación de los diferentes recursos naturales, además de buscar el manejo adecuado y vinculante de todos los entes con el fin de precautelar, preservar y dar a conocer la importancia de la conservación, aprovechamiento, promoción y difusión del turismo sostenible y de desarrollo territorial de forma eficiente” (p.45). (Cortez, 2018)

Desde la perspectiva de Rodríguez, I (2018),

“la actividad turística es un elemento importante el desarrollo del turismo, que permite incorporar las potencialidades del territorio y de los componentes que en ellos se encuentran contenidos para experimentar vivencias y tendencias turísticas por todo el mundo, lleva de alguna manera al redescubrimiento de espacios y paisajes antes no considerados y que ahora gracias a plataformas informáticas es posible conocer y sobre todo geo localizar con la finalidad de realizar actividades turísticas y sobre todo educar sobre la importancia de estas para la humanidad” (26). (Rodiguez, 2018)

### 1.1.1. Gestión del turismo mediante sistemas de información

El sector turístico y sobre todo las distintas operadoras, y entidades inmersas con esta actividad están sujetas a cambios rápidos en cuanto a los hábitos de búsqueda de información, lo que deriva en un cambio en la dinámica del modelo del negocio que ha configurado un nuevo enfoque en la forma de promocionar los distintos servicios y productos turísticos en las distintas organizaciones.

Por su parte Martin, D (2019), “las tecnologías de la información y el turismo, es una consecuencia, de que las organizaciones dedicadas a esta actividad económica necesitan disponer de información valiosa para mejorar la gestión del servicio, tomar decisiones con menor nivel de riesgo y desarrollar estrategias para obtener ventajas frente a la competencia. En este contexto, todas las estrategias competitivas que siguen las empresas dependen estrechamente de la información, que se convierte así en un recurso vital para esta industria, si bien precisa ser integrada para añadir valor a la gestión del negocio “(p.23). (Martin, 2019)

(Martin, 2019) manifiesta que:

“La importancia de la información en la industria turística se justifica también por las características propias que posee el producto turístico, que lo configura como un producto intensivo en información. Así, destacan la heterogeneidad del producto, compuesto por diversos componentes que intervienen en su definición, lo cual exige contar con conexiones continuas entre los diferentes agentes que intervienen en su producción para obtener una información actualizada, eficiente y exacta; su intangibilidad, derivada del hecho de que los consumidores potenciales de productos turísticos no puedan probarlo antes de su adquisición, obliga a las empresas a dotar de mayor contenido informativo al producto y proveer información adicional al turista; su carácter perecedero, al tratarse de un producto que no es almacenable, precisa información que facilite el análisis de los problemas, situaciones y acciones para reducir los riesgos y la incertidumbre en las decisiones que se tomen; y, por último, el contexto internacional en que actúa la empresa turística hace que genere grandes volúmenes de

información derivados de la necesidad de mantener comunicación continuas con los distintos agentes que participan en la cadena de distribución del producto ” (p.23).

Los sistemas de gestión turística tienen una gran importancia en las instituciones relacionadas con esta actividad, debido a que proveen de un flujo de información continuo de datos relacionados a los diferentes productos y servicios turísticos.

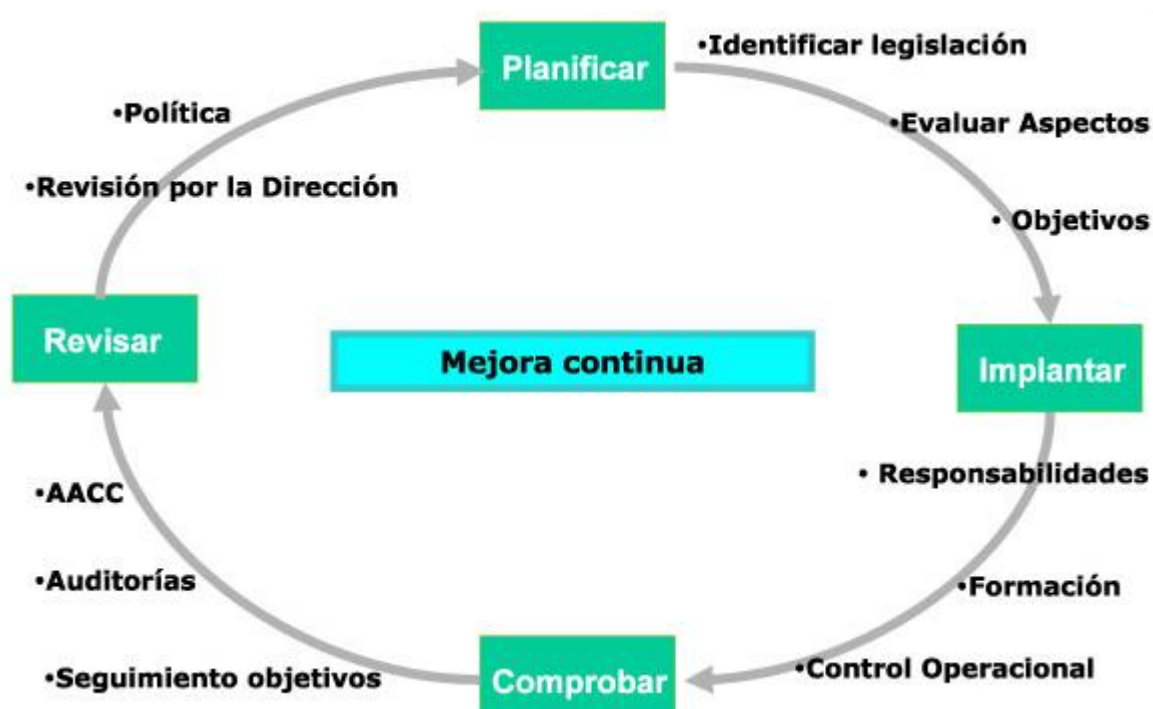


Figura 1. Tecnologías aplicadas en la gestión turística  
Fuente: (Accedalia S.L, 2019)

La Fig. 1, muestra el proceso que aportan los sistemas de información y las tecnologías a la gestión de la información turística, donde el procedimiento parte de una planificación, proceso de ejecución, métodos de seguimiento y control todos articulados de forma tal que les permite a las organizaciones la mejora continua.

### 1.1.2. El ciclismo en el desarrollo del turismo

El ciclismo como cualquier otra actividad requiere de un proceso de gestión, control y de un conglomerado de recursos logísticos que deben ser llevados a cabo durante una ruta ciclística en carretera es una modalidad o de ciclismo de competición que consiste en competir en

carretera, a diferencia del ciclismo en medios naturales donde las rutas son un deporte que se lo denomina ciclo turismo

Por su parte Baixauli, A. R. (2018) manifiesta que:

“Las rutas ciclísticas permiten desarrollar las actividades del turismo, que suele tener lugar a partir de una ruta pre establecida o diseñada con el fin de conocer, acceder y visitar distintos lugares turísticos de una zona geográfica por donde esta transita, para ello se requiere que a lo largo de la ruta se encuentren sitios donde abastecerse de los distintos elementos para la actividad ciclística, puntos de abastecimiento, sitios de seguridad, primeros auxilios y demás información vital para los atrios” (p.23).  
(Baixauli, 2019)

Por otra parte, en la actualidad muchas ciudades en el mundo entero han adoptado al ciclismo no solo como una actividad para transporte sino para conocer distintos sitios, siendo la tecnología el método por el cual se ha hecho posible el desarrollo de sistemas informáticos y plataformas para la gestión de todo tipo de información ciclística, ya que están basados en aplicaciones web que permiten ofrecer un conglomerado de contenido y funcionalidad a una gran cantidad de usuarios finales que buscan sitios turísticos, y en gran medida ha crecido una comunidad de usuarios que buscan realizar actividades al aire libre como el ciclismo, senderismo, campo travieso entre otras actividades en medios naturales (Baixauli, 2019).

## 1.2.Aplicaciones móviles

El desarrollo de las distintas tecnologías en la actualidad aporta con grandes beneficios para las distintas organizaciones, debido a que permiten la automatización de los datos e información que estas realizan producto de su actividad económica, desde sus inicios los sistemas informáticos proveen de un conjunto de funcionalidades que le son útiles para la planificación, gestión, seguimiento y control de los procesos y procedimientos organizacionales.

Por otro lado, las aplicaciones tecnológicas permiten el tratamiento de datos que los convierten en información importante para la toma de acciones y sobre todo eliminan la incertidumbre a la hora de tomar decisiones para la alta gerencia.

Una plataforma se refiere a un sistema base que permite el funcionamiento de determinados elementos y módulos compatibles con hardware y software, que son definidos mediante estándares que permiten acoplar una arquitectura de hardware a una plataforma de desarrollo de software con el fin de generar datos e información acorde a las especificaciones y requerimientos del cliente.

Por su parte Garzón, A (2017), manifiesta que:

“El uso de herramientas móviles, conocidas también como aplicaciones informáticas ejecutadas desde teléfonos inteligentes Smartphone (App), es una realidad latente e ineludible que forma parte de las dinámicas y procesos cotidianos de cada una de las actividades cotidianas de nuestras vidas; ámbito profesional, entretenimiento, ocio entre otras..., además de estar presente en la educación e investigación y particularmente en la gestión de información de toda índole personal, académica o laboral o de entretenimiento” (p.43).

Las aplicaciones tecnológicas sean web o para dispositivos móviles, permiten en la actualidad gestionar todo tipo de información en tiempo real, y sobre todo desde la inmediatez de los distintos tipos de usuarios y que debido a su gran portabilidad estas han tomado particular interés para el acceso a la información de las organizaciones y sistemas informáticos que las contienen.

Por su parte Hernández J., A (2018), manifiesta que:

“La telefonía móvil ha venido a revolucionar de forma significativa el uso de internet por parte de los usuarios, donde el desarrollo de las aplicaciones para estos dispositivos han teniendo un gran impacto ya que provee acceso a datos e información de tareas que hace pocos años solo se podían realizar a mediante de una computadora. En la actualidad, los dispositivos móviles Smartphone, forman un grupo sumamente heterogéneo y pueden incorporar distintos componentes a nivel de hardware como de software que amplía y diversifica las funcionalidades de estos

equipos, y que a su vez los desarrolladores utilizan y explotan estas características para ejecutar distintas aplicaciones móviles apps” (p.34) (Hernández, 2018)

Sin duda, con el desarrollo de los teléfonos inteligentes y la conexión a la internet se ha dado lugar a la diversificación de las aplicaciones móviles con fines comerciales, donde empresas como Google, iOS, entre otras han explotado este mercado dando lugar al desarrollo de distintos tipos de aplicación para distintos fines y usos.

Las aplicaciones móviles son también conocidas como Apps son productos de software capaces de ejecutarse en dispositivos móviles tales como Tablet, Smartphone, y en cualquier dispositivo tecnológico de la actualidad. Las aplicaciones móviles cumplen un rol importante en la gestión de datos e información de los usuarios ya que estas le proveen de funcionalidades al alcance de su mano. En el mercado existen tres tipos de aplicaciones móviles cada una de ellas con características y especificaciones propias sin embargo se realiza el análisis de las aplicaciones móviles nativas ya que es la solución tecnológica acorde a la investigación propuesta.

La característica de este tipo de aplicaciones radica en que se puede adoptar la mayoría de las funcionalidades y recursos del propio dispositivo telefónico mejorando la experiencia de uso de los usuarios finales. Otro aspecto es que las aplicaciones nativas tienen archivos ejecutables binarios que se descargan directamente a los dispositivos y que son almacenados de forma local dentro del propio dispositivo.

Para el desarrollo de la aplicación móvil se hace uso del framework que es una plataforma que permite el desarrollo de aplicaciones móviles para distintas plataformas sean web- móvil, híbridas o nativas provee un conjunto de herramientas de acceso a componentes de los dispositivos, así como de estilos y manejo de interfaces de aplicación. La característica principal de Ionic es el desarrollo que se basa en lenguajes estándar como HTML, CSS, JS, que son lenguajes muy extendidos en el desarrollo de aplicaciones para entornos web, así como para aplicaciones móviles.

#### 1.2.1. Tipos de aplicaciones móviles.

En el contexto del desarrollo de aplicaciones móviles hay tres tipos de aplicaciones, cada una de ellas tiene diferentes características y limitaciones, especialmente desde el punto de vista técnico. Aunque si bien las limitaciones no parezcan significativas a la hora de desarrollar en

la realidad esto condicionará el diseño visual, las funcionalidades e interacciones de los usuarios con las aplicaciones, en la actualidad se han desarrollado tres tipos de aplicaciones las cuales son aplicaciones nativas, aplicaciones web y aplicaciones híbridas.

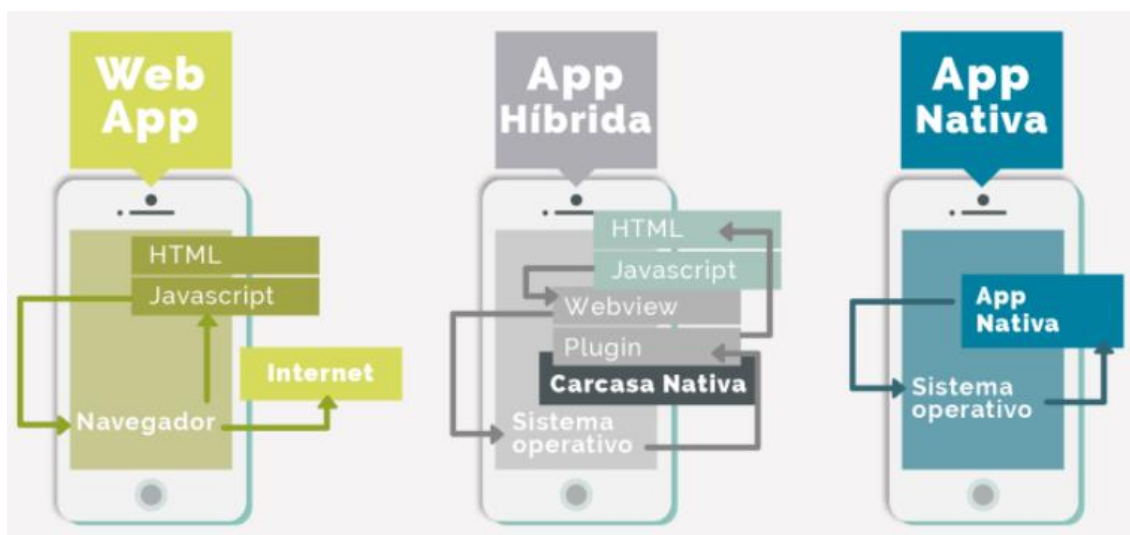


Figura 2. Tipos de aplicaciones móviles  
Fuente: Gsoft Informática (2020)

La Fig. 2, muestra los diferentes tipos de aplicaciones móviles son el resultado de la combinación de las diferentes forma y métodos de programación, según las características del hardware y software propios de los dispositivos móviles, el desarrollo depende directamente del objetivo, de las necesidades y sobre todo del modelo de negocio para el cual se desarrollan, que son factores que son importantes a la hora de optar por un desarrollo nativo, webs o híbrido que se desarrollan usando tecnologías tales como HTML, CSS, JavaScript entre otras y que se empaquetan de tal forma que el resultado final es una app para dispositivos móviles.

### 1.2.2. Aplicaciones nativas

El desarrollo de este tipo de aplicaciones nativas está estrechamente relacionado con los recursos de software que ofrece cada fabricante del sistema operativo a los programadores, es

decir depende directamente del SDK, que se desarrollan y se diseñan para aplicaciones de plataformas de sistemas operativos diferentes de forma específica.

Lo particular de las aplicaciones nativas radica en que estas requieren internet para funcionar, por lo que ofrecen una experiencia de uso más dinámica producto de su integración con el hardware y software propios del teléfono, lo que permite al desarrollador acceder a todas las características del dispositivo tales como; cámara, sensores (GPS, acelerómetro, giróscopo, entre otros).

Según Ramírez. A (2019), una aplicación móvil nativa se la puede definir como:

“Una aplicación nativa es aquella que está desarrollada de forma específica para un fabricante de plataforma de sistema operativo, que generalmente se del denomina software development Kit o SDK, por otra parte, por ser desarrollo específico si se requiere desplegar una aplicación móvil esta se debe programar una aplicación para cada sistema operativo” (p.14). (Ramírez, 2019)

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes de las aplicaciones nativas

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"><li>• Acceso completo al dispositivo</li><li>• Mejor experiencia del usuario</li><li>• Visibilidad en APP Store</li><li>• Envío de notificaciones o “avisos” a los usuarios</li><li>• La actualización de la app es constante</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diferentes habilidades / idiomas / herramientas para cada plataforma de destino</li><li>• Tienden a ser más caras de desarrollar</li><li>• El código del cliente no es reutilizable entre las diferentes plataformas</li></ul>

Fuente: (Ramírez, 2019)

Este tipo de apps nativas se desarrollan técnicamente para cada determinada plataforma, iOS, Android, Xiaomi entre otras, es decir funciona en el equipo sin necesidad de ningún programa externo ya que se construyen con el lenguaje de programación específico para de cada dispositivo móviles.

### 1.2.3. Aplicaciones webApps

Este tipo de aplicaciones móviles está desarrollado con diferentes tecnologías de desarrollo de aplicaciones web, tales como Html, JavaScript, JSon, Ajax, entre otras, de tal forma que estas funcionan en múltiples plataformas sin necesidad de un desarrollo específico y que se acceden a través de internet sin tener la necesidad de ser instaladas en los dispositivos Smartphone.

Según Bach, R (2019), las aplicaciones web móvil se lo concibe como:

“El desarrollo de este tipo de aplicaciones móviles web App, son codificadas como cualquier aplicación normal estándar que se ejecuta a través de un navegador web, pero que mediante procesos de codificación se optimizan para que puedan ser desplegadas en un dispositivo móvil” (p.34). (Bach, 2019)

Tabla 2. Ventajas e inconvenientes de las aplicaciones web Apps.

<b>Ventajas</b>	<b>Inconvenientes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• El mismo código base reutilizable en múltiples plataformas</li><li>• Proceso de desarrollo más sencillo y económico</li><li>• No necesitan ninguna aprobación externa para publicarse (a diferencia de las nativas para estar visibles en app store)</li><li>• El usuario siempre dispone de la última versión</li><li>• Pueden reutilizarse sitios “responsive” ya diseñados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Requiere de conexión a internet</li><li>• Acceso muy limitado a los elementos y características del hardware del dispositivo</li><li>• La experiencia del usuario (navegación, interacción..) y el tiempo de respuesta es menor que en una app nativa</li><li>• Requiere de mayor esfuerzo en promoción y visibilidad</li></ul>

Fuente: (Bach, 2019)

Las aplicaciones web app está desarrollada con lenguajes de programación web conocidos por los distintos programadores, generalmente el conjunto de tecnologías que son: HTML, JavaScript y CSS. Esto permite el desarrollo de una aplicación móvil de forma independiente a la plataforma del sistema operativo en el cual se va a desplegar.

#### 1.2.4. Aplicaciones híbridas

Una aplicación híbrida son una combinación de los dos tipos de aplicaciones tanto nativas como web apps, están se desarrollan con lenguajes propios del web, es decir, HTML, JavaScript y CSS por lo que permite su uso en diferentes plataformas, pero también dan la posibilidad de acceder a gran parte de las características del hardware del dispositivo.

Tabla 3. Ventajas e inconvenientes de las aplicaciones híbridas

<b>Ventajas</b>	<b>Inconvenientes</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Es posible distribuirla en las tiendas de iOS y Android.</li><li>• Instalación nativa pero construida con JavaScript, HTML y CSS</li><li>• El mismo código base para múltiples plataformas</li><li>• Acceso a parte del hardware del dispositivo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Experiencia del usuario más propia de la aplicación web que de la app nativa</li><li>• Diseño visual no siempre relacionado con el sistema operativo en el que se muestre</li></ul>


Fuente: (Bach, 2019)

La principal ventaja de las App híbridas, además de la posibilidad de usar recursos hardware directamente, es que son independientes del sistema operativo (iOS y Android). Eso permite reducir la inversión inicial en el proyecto a medio plazo respecto a las App nativas, ya que no requiere mantener varias versiones diferentes dependiendo del sistema operativo (Bach, 2019).

Indistintamente del tipo de aplicaciones móviles que se pretende desarrollar es importante considerar el factor de la productividad personal, profesional y empresarial, ya que las apps se integran a los distintos sistemas informáticos de las organizaciones que permiten acceder e interactuar con los datos e información de los usuarios a través de este tipo de aplicaciones móviles.

### 1.2.5. Análisis comparativo de los tipos de aplicaciones móviles

Finalmente, como en todos los proyectos de desarrollo de aplicaciones de software de aplicación, la decisión sobre qué tecnología y sobre todo cual tipo de aplicación se puede utilizar para el mismo depende de múltiples factores, intereses necesidades entre otros. A continuación, se presenta un análisis comparativo respecto a los tres tipos de aplicaciones para dispositivos móviles.



	Web App	App Híbrida	App Nativa
Coste de Desarrollo	Bajo	Medio	Alto
Tiempo de Desarrollo	Corto	Medio	Largo
Mantenimiento	Fácil	Medio	Complejo
Experiencia de Usuario	Buena	Bastante Buena	Excelente
Funcionalidad Offline	Compleja	Compleja	Fácil
Acceso al dispositivo	Parcial	Alto/Complejo	Completo
Velocidad	Rápida	Rápida	Muy Rápida
App Stores	No disponible	Disponible (con limitaciones)	Disponible
Portabilidad del código	Completa	Alta	Nula
Seguridad	Normal	Normal	Alta

Figura 3. Análisis comparativo de aplicaciones móviles

Fuente: Gsoft Informática (2020)

La Fig. 3, muestra un conjunto de consideraciones respecto al tipo de aplicaciones móviles, por lo tanto, la elección de una de ellas depende directamente del fin y sobre todo de las necesidades de las organizaciones y de los clientes finales.

### 1.3. Desarrollo de aplicaciones híbridas

El desarrollo de aplicaciones híbridas es un enfoque de programación para dispositivos móviles que combina las fortalezas de la programación nativa con otras tecnologías web o algún lenguaje de programación diferente al del sistema operativo que se ejecuten de forma nativa en Android y IOS.

En la actualidad en el mercado hay varias herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones móviles híbridas, teniendo en cuenta que cada una tiene ventajas y desventajas dentro de los procesos de compilación.

#### 1.3.1. Framework de desarrollo móvil

El desarrollo de aplicaciones móviles mediante tecnologías web ha revolucionado el mercado del desarrollo móvil. Esto es debido a que este tipo de tecnología permite aprovechar las mejores características del desarrollo nativo, además de toda la potencia y facilidades que ofrece la tecnología web.

Según Navarro, A. (2019), respecto al desarrollo de aplicaciones móviles híbridas manifiesta que:

“La tecnología híbrida nació para reducir los costes, los tiempos y facilitar el aprendizaje y desarrollo de aplicaciones móviles, aportando también la posibilidad de crear webs con estos desarrollos. Por ello se puede decir que este tipo de aplicaciones son totalmente multiplataforma (Móvil, Tablet, Ordenador, entre otras...). Las aplicaciones móviles se genera un código único para múltiples plataformas Android e iOS” (p.34).

Dependiendo del tipo de proyecto habrá que valorar la creación de un desarrollo híbrido, así como el tipo de tecnologías y los recursos que requiere el proyecto.

“Para el caso de aplicaciones híbridas, será necesario disponer de ciertos conocimientos más específicos de framework que lo componen, y esto dependerá del lenguaje en el que esté basado (JavaScript, ECMAScript, TypeScript, Dart...), además de otros conocimientos en HTML5, CSS3, JavaScript, así como las herramientas de Front-End” (Navarro, 2019).

Tabla 4. Framework de desarrollo de aplicaciones móviles híbridas

Nombre	Características
PhoneGap / Apache Cordova	PhoneGap, permite desarrollar aplicaciones híbridas mediante tecnología web HTML5, CSS3 y JavaScript. Utiliza una API que permite acceder a elementos de hardware además se integra con otros frameworks como por ejemplo jQuery Mobile, PHP
jQuery Mobile	jQuery mobile dispone de una larga experiencia en el desarrollo de aplicaciones híbridas, se integra framework jQuery basado en JavaScript. Su curva de aprendizaje es muy baja, sobre todo si ya se dispone de conocimientos de jQuery y JavaScript.
Ionic	Es un framework para el desarrollo de aplicaciones híbridas que utiliza AngularJS y PhoneGap para la parte de integración con plataformas móviles.
Framework 7	Este framework tiene una curva de aprendizaje más baja que React Native e Ionic gracias a que se pueden realizar aplicaciones híbridas utilizando simplemente HTML5, CSS3 y JavaScript.
NativeScript	NativeScript permite el desarrollo de aplicaciones nativas mediante JavaScript y TypeScript. También permite el desarrollo mediante el Framework Angular.

Fuente: (Navarro, 2019).

A la hora de utilizar un framework <sup>1</sup>de desarrollo de aplicaciones móviles es importante conocer las tecnologías que maneja y con las cuales se integra para la creación de una app híbrida, esto permitirá desarrollar un mismo código fuente para cualquier plataforma de sistema operativo,

### 1.3.2. Arquitectura para el desarrollo de aplicaciones híbridas

En el contexto del desarrollo de aplicaciones móviles híbridas hay un sin número de tecnologías que se pueden integrar a cualquier framework de desarrollo, por lo tanto, en este apartado se

---

<sup>1</sup> Framework: Es una estructura previa que se puede aprovechar para desarrollar un proyecto.

hace un análisis de las distintas tecnologías que se requieren e integran para el desarrollo, que van desde el punto de vista técnico hasta de sus prestaciones.

“Por otro lado, la evolución de las distintas tecnológicas ha dado lugar a la convergencia de una gran cantidad de tecnologías, herramientas y estilos arquitectónicos para desarrollar de aplicaciones” (Arcones, 2018).

A continuación, se detalla los aspectos más importantes relacionados con el desarrollo de aplicaciones y la forma en que estas tecnologías interactúan entre sí (ver Tabla 5).

Tabla 5. Arquitectura básica de las aplicaciones web

Nombre	Características
Navegador	Representa el concepto de cliente realizando peticiones solicitando recursos a diferentes servidores a través de URL
Servidor	Estructura organizada que almacena la información del sistema para responder a las peticiones realizadas a través del navegador
Protocolo http	Método por el cual el navegador realiza peticiones de servicio para que sean atendidas.
HTML	Formato básico de los documentos que componen las páginas web, que permite estructurar la forma de visualización de los contenidos en la web
CSS	Permiten poner estilos que mejoran la presentación de los contenidos respecto a formas y colores.

Fuente: (Arcones, 2018).

Las aplicaciones móviles híbridas hacen uso de un conjunto de tecnologías web que permiten el desarrollo de forma más ágil, esto facilita la construcción, el diseño de una forma más rápida respecto al tipo de aplicaciones nativas o web app.

Para el desarrollo de las aplicaciones se hace necesario la combinación de diferentes tecnologías que se dividen en dos categorías que se detallan a continuación (ver Tabla 6)

Son aquellas que permiten crear interfaces de usuario y establecer comunicación con el servidor basadas en HTML, CSS y JavaScript, en este caso, el navegador actúa como intérprete

Tabla 6. Arquitectura aplicaciones del lado del cliente

Nombre	Características
Tecnologías del lado del cliente	Estas permiten el desarrollo de las distintas interfaces de usuarios, además establecen el proceso de comunicación con los servidores
Tecnologías del lado del servidor	Permiten el desarrollo de las aplicaciones en el servidor, para ello utilizan cualquier lenguaje de programación.
Base de datos	Que permiten desarrollar la estructura de almacenamiento de los datos

Fuente: (Arcones, 2018)

Las tecnologías de desarrollo facilitan la construcción de las aplicaciones móviles que son las que se requieren para la construcción de apps móviles híbridas.

Las tecnologías de desarrollo de aplicaciones web y móvil han evolucionado de tal forma que en la actualidad estas son compatibles a un modelo de desarrollo, así como al tipo de arquitectura con la que este desarrollado el sistema. A continuación, se realiza el análisis y estudio de las tecnologías que intervienen en la investigación propuesta y que se detallan a continuación.

### 1.3.3. Tecnologías del lado del servidor

La gestión de la información del sistema está definida con base a la arquitectura del sistema con el cual se desarrolla, razón por la cual se han separado cada una de las tecnologías que se utilizan tanto del lado del cliente, así como del servidor.

Apache Server. Es un servidor de aplicaciones HTTP para aplicaciones que se ejecutan en entornos distribuidos en la web, el cual provee un conjunto de servicios para la comunicación y gestión de transacciones y requerimientos de los clientes a través de internet de manera estable, extensible y multiplataforma (Rodríguez, 2014)

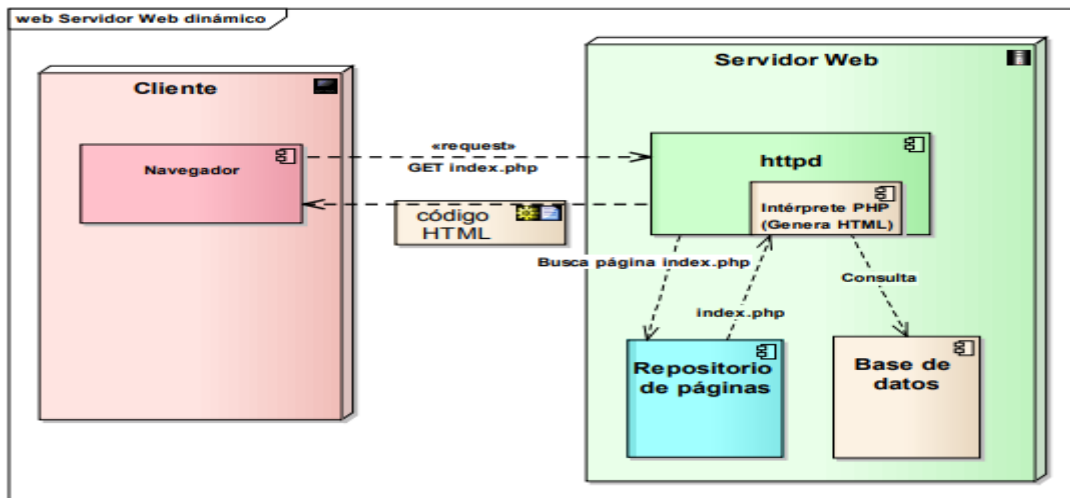


Figura 4. Servidor de aplicaciones Apache  
 Fuente: (Rodríguez, 2014)

El servidor de aplicaciones Apache tiene una serie de características que lo han consagrado como un servidor altamente adoptado en aplicaciones web debido a.

- **Estabilidad.** Es un servidor que cuenta con una configuración que se adapta a cualquier arquitectura de sistemas, flexible y compatible con cualquier plataforma del sistema operativo (Rodríguez, 2014).
- **Estable.** Consecuencia de la robustez que impide las caídas o cambios en el servidor inesperados proveyendo alta disponibilidad.
- **Flexibilidad y eficiencia.** Permite acoplarse a los estándares de HTTP, RFC 2616 y con una gran mayoría de extensiones de la web tales como PHP, SSI entre otras (Rodríguez, 2014).
- **Extensible.** El servidor Apache dispone de una gran cantidad de librerías y módulos que permiten ampliar las prestaciones y funcionalidades de este.

Características y funcionalidades que hacen de Apache un servidor confiable y robusto ideal para el desarrollo de aplicaciones que se enjutan en la web y que demanda una gran carga de transacciones y peticiones de los clientes.

Lenguaje de Procesamiento de Hipertexto (PHP). Es un lenguaje de alto nivel diseñado para crear contenido en formato HTML y que puede ser ejecutado en tres formas desde un servidor web a través de líneas de comandos o mediante interfaz gráfica de clientes. (Arce, 2018).

Las características que hacen de PHP, un lenguaje robusto es que soporta una amplia variedad de gestores de base de datos, compatible con múltiples librerías para ejecutar proceso de acceso, actualización e inserción de datos y transacciones de información.

Php es un lenguaje que permite el manejo de distintos tipos de datos, acceso a librerías módulos y componentes de forma eficiente para la construcción de formularios en HTML a través de estructuras de control y de funciones definidas por el programador. La característica fundamental del framework es que los desarrolladores simplifican el tiempo de desarrollo de las aplicaciones, permitiendo enfocarse en tareas dedicadas a las transacciones de componentes internos del modelo del negocio y no en proceso de diseño lógico base del sistema.

Mysql. Es un gestor de base de datos que se distribuye con licencia general pública, este permite crear una estructura de datos relacional multihilo facilitando las transacciones de la información del modelo del negocio permitiendo el acceso, tratamiento y recuperación de datos mediante una serie de servicios y gestión de operaciones en formato Sql. Por su parte el investigador (Nakamura, 2014) establece un conjunto de características que tiene el gestor de base de datos Mysql.

Es un sistema transaccional multiprocesos ya que esta implementado con una estructura que soporta multihilos. Soporta una gran variedad de datos y formatos que se almacenan en una estructura de tablas relacionadas que permiten recuperar la información de forma eficiente (Nakamura, 2014).Flexible. Permite la gestión de usuarios y contraseñas con un alto nivel de seguridad de la información y de los datos que se almacenan.

#### 1.3.4. Tecnologías del lado del cliente

Del lado del cliente se hace uso de una serie de tecnologías que permiten la construcción de interfaces, formularios acordes al modelo del negocio y que son simples y de fácil utilización para los usuarios finales que se detallan a continuación.

**Hojas de estilo (CSS).** Es un lenguaje que permite describir la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para distintos métodos de interpretación que describe como se muestran los documentos en los formularios para el usuario final (Pavón, 2011)

Las hojas de estilo CSS, permiten controlar el aspecto de la presentación de los documentos electrónicos definidos en los estándares HTML, XHTML.

Las características de CSS según (Beltrán B. , 2017) consisten en definir una sintaxis de presentación que se aplica a.

- Una aplicación web global de forma que se define el estilo y la presentación de todos los elementos que conforman la aplicación web.
- El estilo CSS se puede definir de forma inicial a la cabecera del código o a toda la página del documento HTML.
- Se puede aplicar un estilo a una etiqueta en concreto con el fin de establecer varios estilos diferentes para una etiqueta dentro de un documento.
- JQuery. Es una biblioteca de JavaScript que permite la gestión y manejo de eventos de animación, así como las interacciones respecto al manejo de datos a través de estructuras de formato Ajax para el desarrollo de aplicaciones web (Fuentes, 2016).

La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM y peticiones Ajax. Para ello utiliza las funciones `$()` o `jQuery`, que al igual que otras bibliotecas, ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript que de otra manera requerirían manejo de códigos y sentencias complejas para el manejo de datos.

Bootstrap. Es un framework CSS y JavaScript cuyo objetivo es el diseño y creación de interfaces simples y sencillas para los formularios y páginas que conforman una aplicación web de diseño responsive capaz de adaptarse a cualquier dispositivo tecnológico en el que se despliegue una aplicación web (Axarnet, 2017).

La característica del framework Bootstrap, es que permite simplificar el proceso de maquetación de una aplicación web mediante una estructura organizada de forma visual para la inserción de los controladores de los formularios que componen la maquetación de un sitio web. Además, permite utilizar una serie de elementos web tales como iconos, formularios combinados con HTML5, CSS y JavaScript.

### 1.3.5. Metodologías de desarrollo de aplicaciones

El desarrollo de aplicaciones móviles sigue los procesos de ingeniería de productos de software de las distintas aplicaciones web, al igual que adolecen de las mismas dificultades en cuanto a métodos, procesos y procedimientos de desarrollo ágil. Según Escobar, G (2018), dentro del desarrollo de aplicaciones de software se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos:

“Dentro del proceso de desarrollo de software interviene todo un equipo de trabajo, como lo son los clientes, quienes tienen la necesidad y es aquí donde el ingeniero de software analiza las necesidades y requisitos de los clientes, y con base a esto lleva a cabo un proceso de análisis determina la metodología de desarrollo a utilizar, para de esta forma garantizar un producto de software de calidad” (p.14). (Bonilla, 2018).

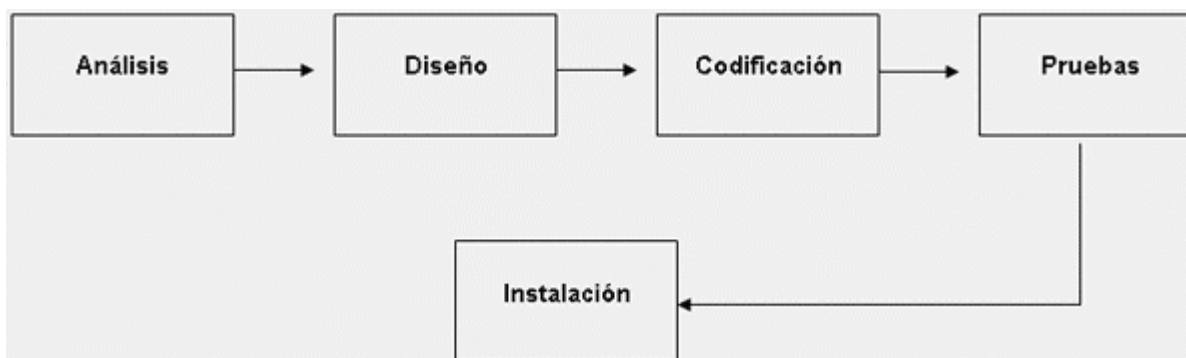


Figura 5. Proceso de desarrollo de aplicaciones móviles

Fuente: (Bonilla, 2018)

La Fig. 5, muestra el proceso que se utiliza en el desarrollo de productos de software, según una metodología ágil, que son métodos de ingeniería de software que se basan en un desarrollo iterativo e incremental, donde el desarrollo se lo realiza mediante la especificación de requisitos del cliente y la solución va evolucionando a medida que el proyecto se va ejecutando entre cada uno de los integrantes del equipo de trabajo.

Si bien es cierto hay varios métodos para el desarrollo de aplicaciones de software que se desarrollan en periodos de tiempos cortos que se denominan iteración donde se incluye la planificación, el análisis de los requisitos, el diseño de la aplicación, el proceso de desarrollo y codificación, la revisión y pruebas de funcionamiento, integración y la documentación (Bonilla, 2018).

Tabla 7. Análisis de metodologías de desarrollo ágil de software

DESCRIPCIÓN	SCRUM	XP	MSF	INCREMENTAL
Descripción	Se caracteriza por ocupar el modelo iterativo e incremental.	Se define un plan para desarrollar software. Y además	Se enfoca en los grupos de desarrollo para dar una rápida respuesta	Define objetivos globales, luego se identifican los requisitos
Proyectos	Adaptación y mejoras	Aplicaciones web y móviles	Aplicaciones web	Incrementales
Programador	Programadores experimentados. Poca relación con el usuario	Programadores experimentados en trabajo en equipo	Equipo experimentado	Programadores experimentados.
Etapas	Análisis Diseño Construcción Desarrollo Entrega	Roles Planificación Diseño Desarrollo Pruebas Integración	Requisitos Diseño Desarrollo Verificación	Análisis Diseño Construcción – entrega Construcción y adaptación

Fuente: El Autor

Actualmente las metodologías de ingeniería de software pueden considerarse como una base necesaria para la ejecución de cualquier proyecto de desarrollo que se considere serio, y que necesite sustentarse en algo más que la experiencia y capacidades de los programadores y equipo, estas metodologías son necesarias para poder realizar un proyecto profesional, y sobre todo de forma eficientemente acorde a los resultados obtenidos.

## Capítulo II

### Materiales y Métodos

#### 2.1.Contexto investigativo

El proceso investigativo se enfoca en el aprovechamiento de los recursos turísticos que tiene la Junta Parroquial de Andrade Marín, para ello se determinan los aspectos necesarios para la catalogación de los recursos turísticos que disponen las comunidades que pertenecen a la parroquia.

Los requisitos se obtendrán a través de la especificación de cada uno de los recursos, turísticos, geolocalización de los puntos de rutas que permita la geografía, información de los sectores de las comunidades que conforman la parroquia. Para ello se analizan las especificaciones de la información necesaria para el desarrollo del proyecto, datos, requisitos que son necesarios para el desarrollo de la aplicación web móvil.

Por otra parte, se aplicará una entrevista a los líderes comunitarios, directivos de la Junta Parroquial y responsables de la gestión turística para obtener información necesaria para el diseño de las rutas y demás requerimientos asociados al aprovechamiento de los recursos turísticos para el desarrollo de la aplicación web móvil.

El proceso de ingeniería de software será guiado por la metodología de Programación Extrema XP, ya que se ajusta al ciclo de vida del software, así como al alcance del proyecto.

La metodología de Programación Extrema aportará con la ejecución del procedimiento del proyecto que se detalla a continuación:

- Especificación de requisitos.
- Ingeniería de conocimiento.
- Implementación plataforma.
- Pruebas de la aplicación web/móvil

En cada proceso investigativo se obtendrán elementos, datos e información necesarios para la documentación y desarrollo de la aplicación web móvil que permitirán la gestión de la investigación, así como el desarrollo del proyecto para la Junta Parroquial de Andrade Marín.

El análisis de los requisitos necesarios para el desarrollo del sistema parte de reuniones con el responsable de la Junta de Andrade Marín, donde se analizó cual es el rol de la Junta en cuanto a la gestión y promoción del turismo de las comunidades rurales que la conforman, por otra parte, se revisó documentos y aspectos organizacionales respecto a las funciones que la esta cumple y su papel en cuanto al desarrollo rural.

Tabla 8. Proceso investigativo de la solución

Unidad de análisis	Metodología	Técnica
Revisión bibliográfica Estado del arte	Fase I: Fundamentación teórica	Revisión documental <ul style="list-style-type: none"> <li>• Libros</li> <li>• Tesis</li> <li>• Artículos</li> </ul>
Ingeniería de la solución Especificación requisitos	Fase II: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación</li> <li>• Diseño</li> <li>• Desarrollo</li> <li>• Pruebas</li> </ul>	Reuniones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificación de SW</li> </ul>
Desarrollo de la aplicación web/móvil Elementos técnicos del modelo	Fase III: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Codificación</li> <li>• Integración</li> </ul>	Reuniones <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo SW</li> </ul>

Fuente: El Autor

Al tratarse de un proyecto tecnológico el proceso investigativo se centra en la metodología de desarrollo de software necesaria para la ingeniería de la solución tecnología planteada.

Al tratarse de una solución tecnológica los materiales y métodos que son requeridos corresponden al conjunto de tecnologías, técnicas y métodos de programación de aplicaciones que se detallan a continuación:

Tabla 9. Tecnologías de desarrollo de la aplicación web móvil

Tecnologías	Especificaciones técnicas
Lenguaje de programación	Php, javascript
Gestor de base de datos	MySql
Framework de desarrollo	Laravel, Vue.js , Ionic-Vue
Plataforma	Windows/Linux
Explorador web	Chrome/Mozilla
Hosting	Compatible con las tecnologías de desarrollo

Fuente: El Autor

Tabla 10. Equipo de desarrollo

Rol	Nombres
Director proyecto	Presidente Junta Andrade Marín
Director proyecto	Mgs. Galo Puetate
Desarrollador	Sr. Marcelo Tituaña
Pruebas	Mgs. Galo Puetate, Presidente Junta Andrade Marín

Fuente: El Autor

Arquitectura de desarrollo, al tratarse de una aplicación web móvil, se ha definido una arquitectura cliente servidor, donde cada uno de estos se encarga de resolver los requerimientos de datos e información desde el frontal del sistema a la base de datos y viceversa.

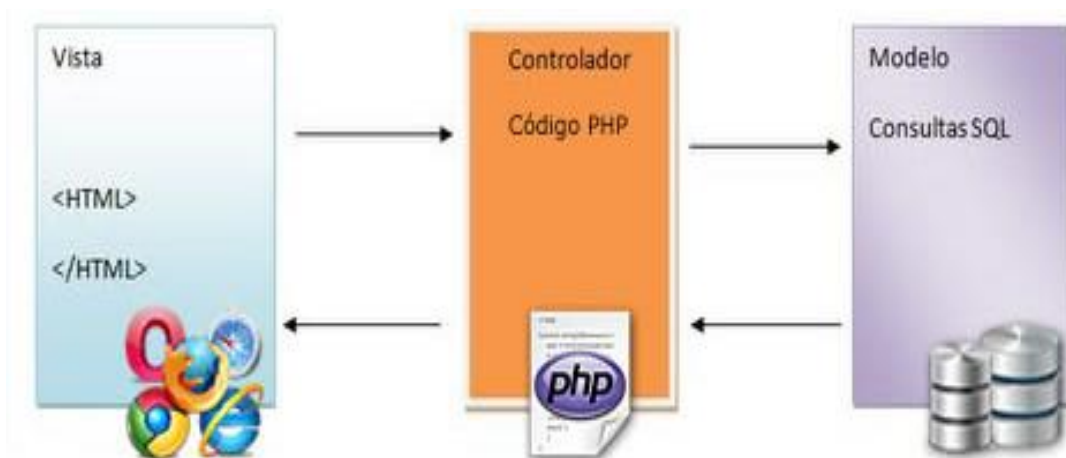


Figura 6. Arquitectura de aplicación

Fuente: El Autor

La Fig. 6, muestra el patrón de diseño modelo, vista controlador (MVC), se encarga de separar la lógica del negocio del lado del cliente (interfaz del usuario), con el Back-End del framework lo que facilita la funcionalidad, mantenibilidad y sobre la escalabilidad de la aplicación web móvil, esto aporta separando los datos de la aplicación, si bien la programación orientada a objetos nos ayuda a clasificar nuestra aplicación, el MVC facilita la separación en capas que se encargan de la gestión de las transacciones requeridas por el usuario.

## 2.2. Modelado de software

El proceso de modelado de software, se ha articulado a cada una de las fases de desarrollo de la metodología de programación Extrema (XP) que se ha propuesto para el desarrollo de la solución tecnológica, en este contexto se determinan los requisitos y requerimientos necesarios para el desarrollo del producto de software que se detalla a continuación. La información (requisitos de software), se han determinado con base a reuniones de trabajo entre el responsable de la Junta parroquial de Andrade Marín, responsable del proyecto, con el fin de levantar los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema que se documentan bajo el formulario IEEE 830.

### 2.1.1. Propósito del proyecto tecnológico

Documentar el proceso de desarrollo del producto de software mediante la metodología de programación Extrema (XP), con el fin de que el equipo técnico de sistemas y demás involucrados en el desarrollo del sistema de gestión de rutas turísticas tengan una herramienta estratégica para la promoción y difusión del turismo, tengan información y documentos que permita la comunicación y entendimiento en el proceso de construcción del sistema.

### 2.1.2. Alcance y delimitación de la solución

Determinar los requisitos funcionales y no funcionales de la solución tecnológica propuesta para el desarrollo del producto de software con base a los requerimientos y necesidades de la promoción y desarrollo turístico de la Junta Parroquial de Andrade Marín.

### 2.1.3. Personal involucrado en el desarrollo

El personal involucrado en el desarrollo del proyecto está determinado por los representantes de la Junta de Andrade Marín, Docente asesor de la Escuela de Ingeniería de la PUCESI, y estudiante.

Tabla 11. Personal involucrado

Nombre	Marcelo Tituaña
Rol	Analista programador
Categoría profesional	Técnico de sistemas
Responsabilidades	Planificación, análisis, diseño y desarrollo
Aprobación	Escuela de Ingeniería PUCESI

Nombre	Mgs. Galo Puetate
Rol	Director de proyecto
Categoría profesional	Técnico de sistemas
Responsabilidades	Planificación, diseño y pruebas
Aprobación	Escuela de Ingeniería PUCESI

Nombre	Mario Farinango
Rol	Presidente Junta Parroquial
Categoría profesional	Ingeniero administrador
Responsabilidades	Planificación, diseño, pruebas implementación
Aprobación	Junta Parroquial de Andrade Marín

Fuente: El Autor

El documento define la ingeniería del proyecto mediante un proceso de documentación de cada uno de los artefactos que se generan durante cada fase del ciclo de vida del sistema propuesto para la gestión de las rutas ciclistas turísticas.

#### 2.1.4. Descripción general del sistema

El proyecto comprende una aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclistas para la promoción turística, para ello se define un sistema capaz de facilitar el acceso a la información, así como la promoción y difusión de los recursos de cada atractivo turístico y consta de módulos definidos para la funcionalidad del producto de software que se detallan a continuación.

Tabla 12. Módulos del sistema de rutas ciclistas

<b>Seguridad</b>	Usuarios Roles
Módulo que permite crear los distintos usuarios del sistema en función al tipo de usuario, rol y perfil que desempeña dentro de la gestión turística.	
<b>Geo posicionamiento</b>	Longitud recurso Latitud recurso Atributos referenciales de los recursos turísticos
Módulo que permite el geo-posicionamiento espacial de los atractivos turísticos que permiten levantar el catastro turístico en función del tipo de atractivo que será geo posicionado en el mapa.	
<b>Parametrización</b>	Categoría establecimiento Tipo alojamiento Información establecimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Datos informativos</li> <li>▪ Provincia</li> <li>▪ Cantón</li> <li>▪ Parroquia</li> </ul>
Módulo que permite el levantamiento de los recursos y atractivos turísticos que posee la parroquia en función de categoría, tipo y demás información asociada al atractivo así como la coordenada de cada objeto turístico.	
	App móvil Gestión turística a través de aplicación móvil

<b>App móvil</b>	Componente de gestión de GPS, para el trazado de las rutas
Módulo que permite la gestión turística desde los dispositivos móviles a través de componentes que permiten levantar los recursos y atractivos turísticos a través de la App móvil, asociando longitud, latitud, así como imágenes capturadas por el dispositivo móvil que se registran en la BDD.	
<b>Reportes</b>	<b>Gestión turística</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reportes estadísticas</li> <li>▪ Reporte preferencia</li> <li>▪ Servicios</li> </ul>
Módulo que permite gestión y construcción de reportes parametrizados en función de requerimientos de la Junta Parroquial.	

Fuente: El Autor

El proyecto corresponde una aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclísticas para la promoción turística, que permita realizar un levantamiento de los recursos y atractivos turísticos de la parroquia Andrade Marín, a la vez que por medio mediante el ciclismo dar a conocer al y difundir el turismo.

#### 2.2.1. Características de los usuarios

El sistema está definido con base a los usuarios y roles definidos según las funciones que desempeñan en la Junta Parroquial de Andrade Marín.

Tabla 13. Especificación de usuarios de la aplicación

Tipo de usuario	Administrador
Formación	Soporte técnico del sistema
Habilidades	Conocimientos de sistemas y aplicaciones
Actividades	Configuración, mantenimiento y soporte técnico

Tipo de usuario	Director
Formación	Gestión de turismo
Habilidades	Gestión turística
Actividades	Promoción y difusión del turismo

Tipo de usuario	Operador
Formación	Gestión de turismo
Habilidades	Planificación de actividades turísticas
Actividades	Gestión y operatividad de promoción turística

Tipo de usuario	Turista
Formación	N/D
Habilidades	Conocimiento de aplicaciones en línea
Actividades	Búsqueda de sitios turística

Fuente: El Autor

### 2.2.2. Restricciones

El sistema está sujeto a las tecnologías y plataformas de libre distribución, además de limitaciones técnicas propias del proceso del desarrollo del producto de software que se detallan a continuación.

- Tecnologías de libre distribución.
- Metodología XP.
- Framework YI 2

### 2.3.Requisitos funcionales

Al ser una aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclistas para la promoción turística los módulos y funcionalidades del sistema se los obtuvieron mediante reuniones con el Presidente de la Junta parroquial de Andrade Marín y que se detallan a continuación:

Tabla 6. Requisitos específicos.

**Tabla N° 1: Panel de administración Backend**

*Panel de administración*

<i>Ubicación</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• País</li> <li>• Provincia</li> <li>• Cantón</li> <li>• Parroquia</li> </ul>
------------------	--

*Panel de administración*

<i>Gestión personas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuarios</li> <li>• Administrador</li> <li>• Personas Registradas</li> </ul>
-------------------------	---

*Panel de administración*

<i>Gestión tipo sector</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información sector</li> <li>• Ubicación geográfica</li> <li>• Gestión de rutas</li> <li>• Catálogos de imágenes</li> </ul>
----------------------------	---

*Panel de administración*

<i>Gestión eventos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de evento</li> <li>• Nombre</li> <li>• Duración</li> <li>• Recursos (Puntos de abastecimiento, Salud, mantenimiento)</li> <li>• Ubicación Geográfica</li> </ul>
------------------------	---

Fuente: Marcelo Tituaña

**Frontal de la plataforma:** permitirá el acceso a información y contenidos de los distintos recursos etnográficos, ecológicos, culturales necesarios para proveer de información al proyecto Geoparque Imbabura.

*Front end*

<i>Módulos Aplicación Web</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitio web</li> <li>• Información general</li> <li>• Sectores</li> <li>• Rutas Turísticas</li> <li>• Eventos</li> <li>• Registro de Usuario</li> <li>• Contáctenos</li> </ul>
-------------------------------	---

***Módulo de Recursos Turísticos***

<i>Secciones de Recursos Turísticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información</li> <li>• Recursos Turísticos</li> <li>• Galería de Imágenes</li> </ul>
---	---

***Módulo de Recursos Turísticos***

<i>Secciones de Recursos Turísticos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de la ruta</li> <li>• Puntos de abastecimiento</li> <li>• Mapa</li> </ul>
---	--

***Módulo de Eventos***

<i>Secciones de Eventos</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información del evento</li> <li>• Formulario de Inscripción</li> </ul>
-----------------------------	---

### ***Módulo de Usuarios***

#### *Secciones de Usuarios*

- Registro de Usuario
- Activación de Cuenta
- Información
- Historial de inscripciones a eventos

### ***Slidemenu***

#### *Módulos de Aplicación Móvil*

- Sitio web
- Información general
- Sectores
- Rutas Turísticas
- Eventos
- Registro de Usuario
- Crear Ruta Turísticas - Administrador

### ***Módulo de Recursos Turísticos***

#### *Secciones Módulo de Recursos Turísticos*

- Información
- Recursos Turísticos
- Galería de Imágenes

### ***Módulo de recursos turísticos***

#### *Secciones de Recursos Turísticos*

- Información de la ruta
- Puntos de abastecimiento
- Mapa

### ***Módulo de eventos***

#### *Secciones de Eventos*

- Información del evento

- Formulario de Inscripción

### ***Módulo de usuarios***

#### *Secciones de Usuarios*

- Registro de usuario
- Activación de cuenta
- Información
- Historial de inscripciones a eventos

### ***Módulo de creación de rutas turísticas***

#### *Secciones de Creación de Rutas Turísticas*

- Captura de puntos de ruta
- Inserción de puntos de abastecimiento
- Publicación

Fuente: Presidente Junta Parroquial

Los módulos y funcionalidades de la solución tecnológica se han determinado mediante reuniones con el representante de la Junta Parroquial de Andrade Marín.

#### 2.3.1. Requisitos de rendimiento

La infraestructura de red, así como los terminales deben cumplir con las normas de acceso a aplicaciones para conexión con los equipos para tener tiempo de respuesta mínimos.

#### Seguridad

El aspecto de seguridad debe cumplir con los aspectos de:

- Registro de ingreso al sistema.
- Roles asignados a cada usuario.
- Esquema de contraseñas de 8 caracteres.
- Caducidad e sesiones.

## Fiabilidad

En el aspecto de fiabilidad el software debe tener tolerancia a fallos en un periodo de tiempo considerable a 60 meses trabajando en un ambiente de gestión de información turística.

## Disponibilidad

El sistema se desarrolla con base a las necesidades y requerimientos, políticas y objetivos de la junta Parroquial de Andrade Marín, por lo que se encuentra disponible al 100% del tiempo con un esquema 7/24/7

## Mantenibilidad

El sistema está diseñado mediante módulos de parametrización lo que permite el mantenimiento y escalabilidad de la aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclisticas para la promoción turística

### 2.4. Modelado del software

Una vez definido los requisitos de la aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclisticas para la promoción turística, se procede al modelado del software donde se hace uso de diagramas de casos de uso que se detallan a continuación.

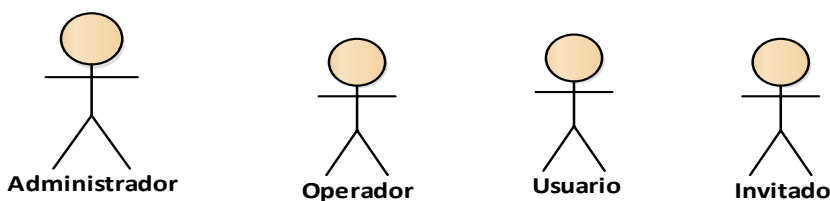


Figura 7. Actores del sistema  
Fuente: El Autor

La Fig. 7, detalla los actores del sistema de Bici -Rutas que son los entes quienes pueden utilizar el sistema según un rol y módulos específicos para cada usuario

#### 2.4.1. Diagrama caso uso administración

Al tratarse de una aplicación web de gestión de sitios turísticos mediante rutas ciclísticas es necesario el desarrollo de la parametrización en cuento a los datos e información necesaria para el funcionamiento de la aplicación.

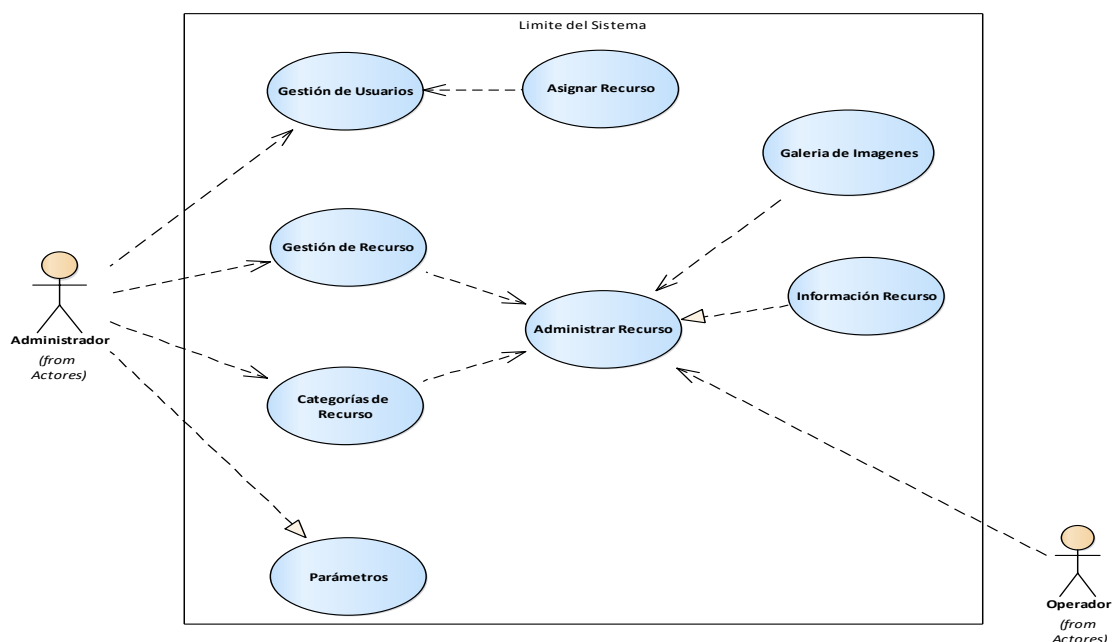


Figura 8. Diagrama de caso de uso de administración

Fuente: El Autor

#### 2.4.2. Diagrama caso de uso usuarios

La configuración de los datos del sistema permite a los distintos usuarios operar con base a información requerida de los usuarios y de la Junta de Andrade Marín.

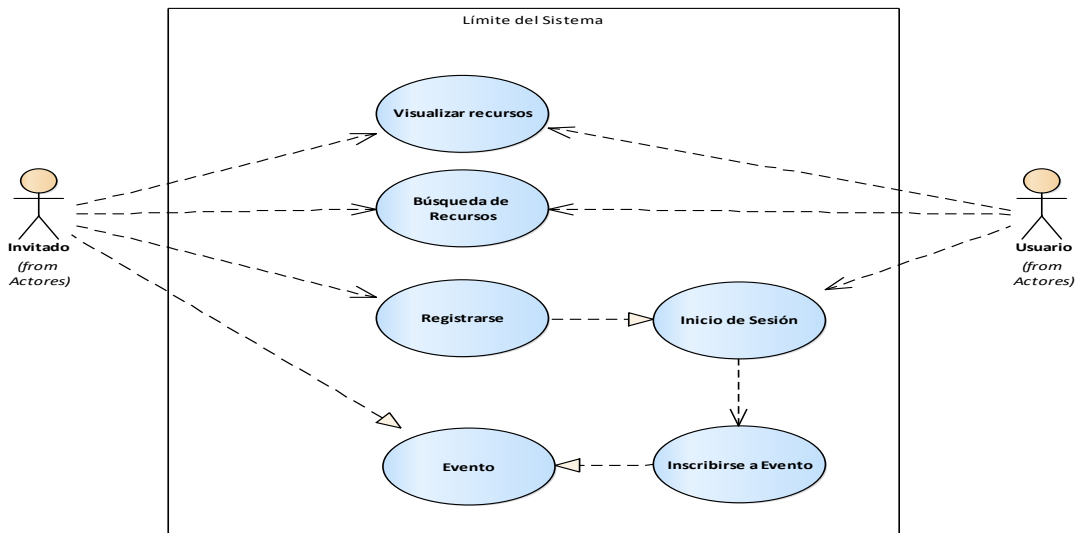


Figura 9. Diagrama de caso de uso usuarios  
Fuente: El Autor

### 2.4.3. Diagrama caso aplicación móvil

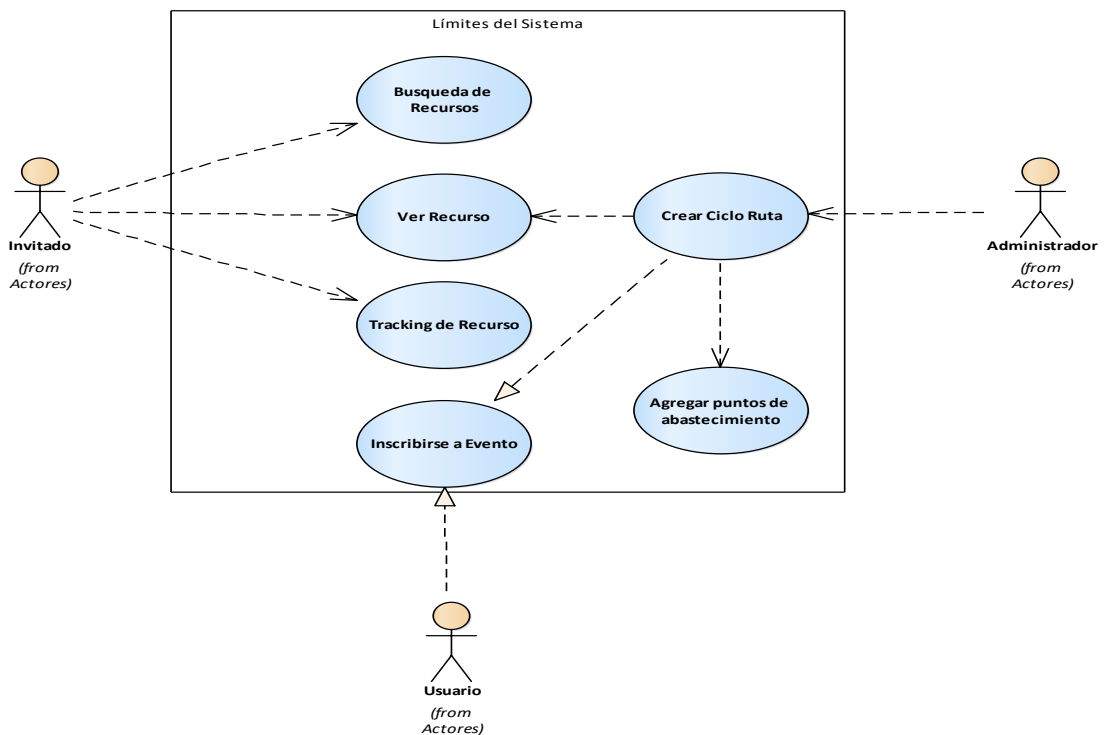


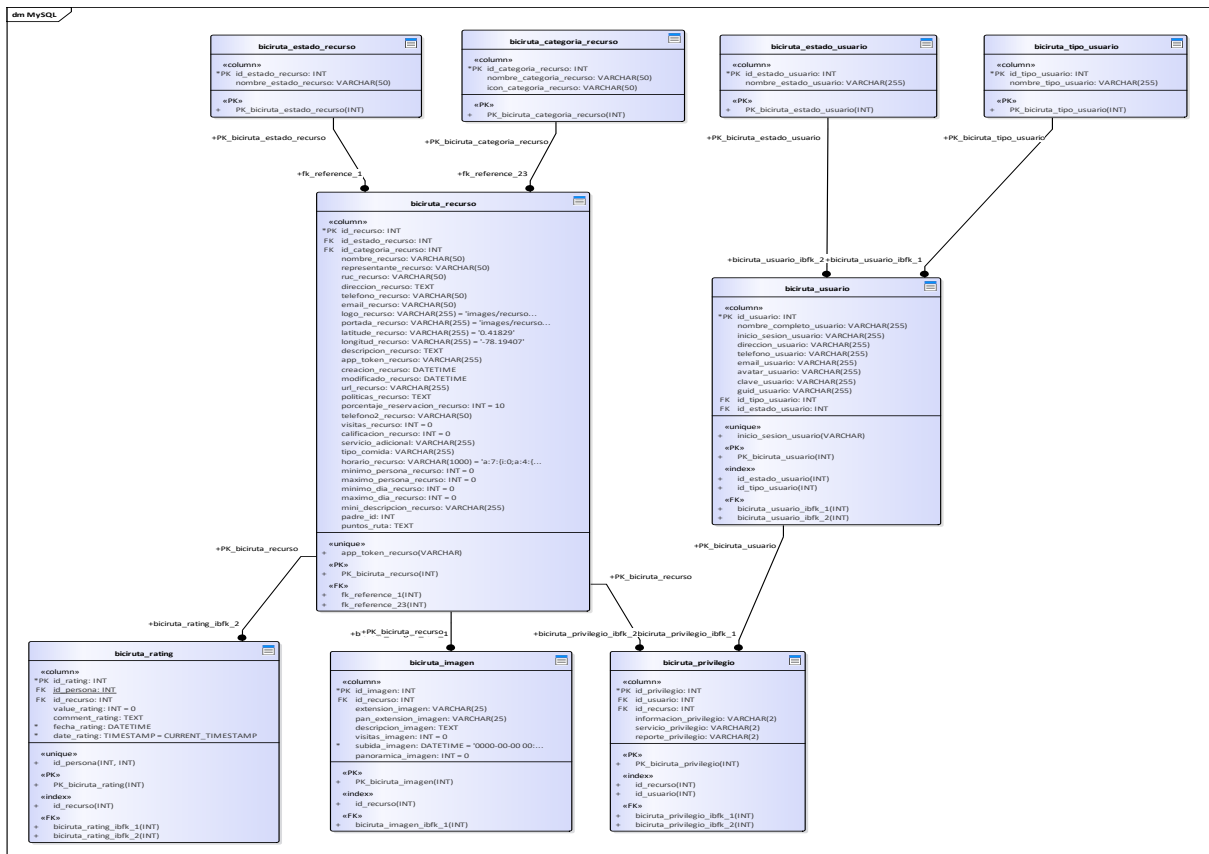
Figura 10. Diagrama de caso de uso aplicación móvil  
Fuente: El Autor

Los diagramas de casos de uso se han desarrollado con la finalidad de identificar a los distintos actores que interactúan con el sistema y demás usuarios para identificar el conjunto de acciones e interacciones que estos realizarán con la aplicación web/móvil.

El diseño de los diagramas de casos de uso en el ámbito de ingeniería de software son el artefacto que define una secuencia de acciones que da lugar a un resultado de valor observable, por otra parte, los casos de uso proporcionan una estructura que permite generar diagramas visuales de los requisitos funcionales en el contexto de procesos funcional del sistema. Los casos de uso permiten la representación gráfica de la forma como los usuarios interactúan con el sistema.

#### 2.4.4. Diagrama de base de datos

El modelo de datos describe la estructura lógica de la información que utilizará el sistema, permitiendo conocer la forma en la que se almacena, organizan y manipulan los datos a través de las consultas y relaciones automatizadas que proveen información del sistema.



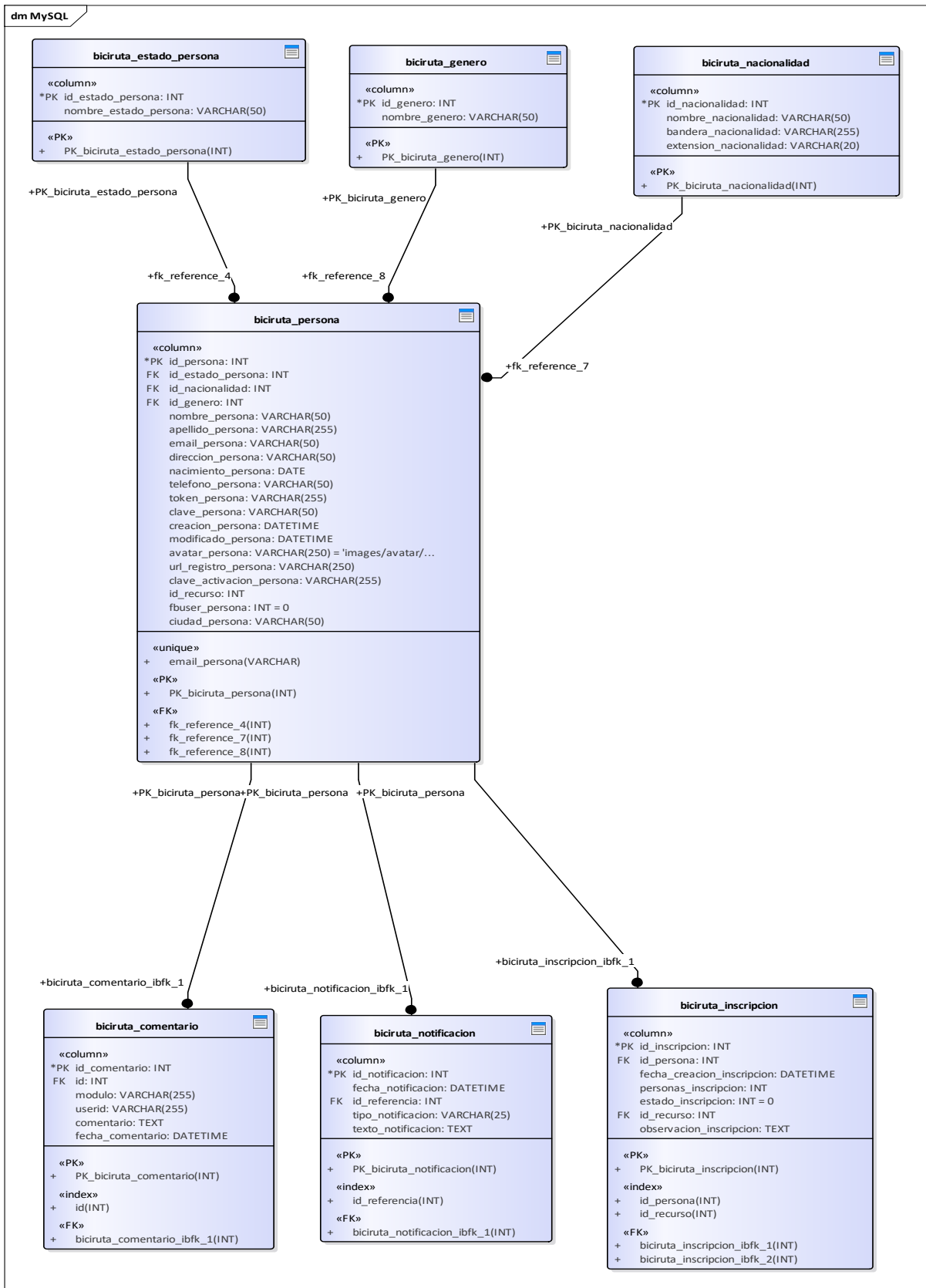


Figura 11. Diagrama de base de datos

Fuente: El Autor

## 2.5.Pruebas de la aplicación web/móvil

Las pruebas de software son una parte integral del ciclo de vida del desarrollo de la aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclisticas para la promoción turística, las pruebas son la forma en que puede estar seguro acerca de la funcionalidad, el rendimiento y la experiencia del usuario una vez integrado la aplicación en la Junta de Andrade Marín del cantón Antonio Ante.

Las pruebas se ejecutaron manualmente en el entorno de desarrollo y de producción con el fin de identificar los fallos y errores, verificando el aseguramiento del cumplimiento de los requisitos funcionales de aplicación de software especificados en los requisitos de usuario.

Tabla 14. Prueba autenticación

<b>ENTRADAS</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>
Presenta pantalla de ingreso al sistema	Desplegar panel de administración	Desplegar panel de administración
<b>Ingreso de datos del usuario</b>		
Correcto	Pantalla de menú Principal	Pantalla de menú Principal
Incorrecto	Mensaje de error	Mensaje de error
Campos vacíos	Error, campos obligatorios	Error, campos obligatorios

The screenshot shows a web interface for editing a user profile. At the top, it says 'Editar usuario' with a breadcrumb trail 'Inicio / Usuario / Editar'. Below this, there's a header 'Usuario Editar' and two buttons: 'Actualizar' and 'Retornar'. A placeholder image for a user profile is shown. The form fields are as follows:

- Nombre completo: Diego Tituaña
- Inicio sesion: usuario
- Direccion: ANDRADE MARIN
- Telefono: (empty)
- Email: dimartitu@gmail.com

Fuente: El Autor

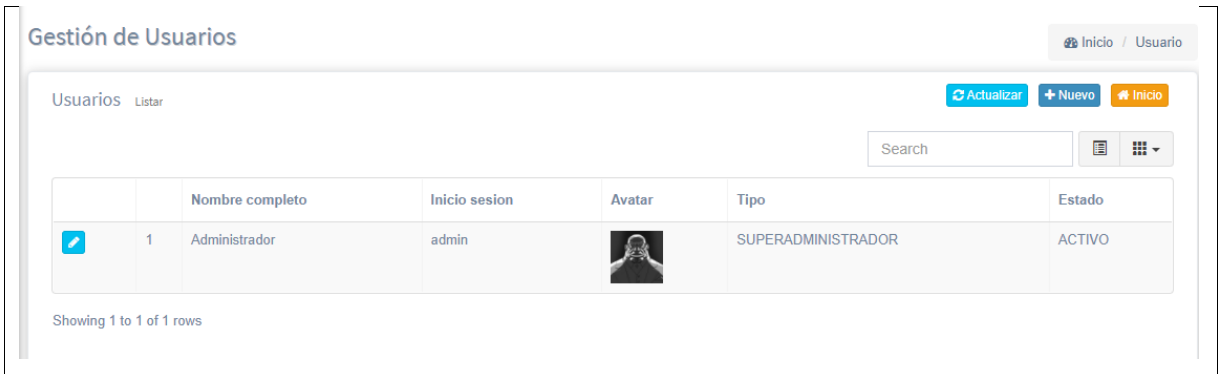
Tabla 15. Prueba agregar usuario administrador

<b>ENTRADAS</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>
Agregar usuario administrador	Guardar usuario administrador	Guardar usuario administrador
<b>Ingreso de datos del usuario</b>		
Correcto	Pantalla de usuarios administrador	Pantalla de usuarios administrador
Incorrecto	Mensaje de advertencia	Mensaje de advertencia
Campos vacíos	Error, campos obligatorios	Error, campos obligatorios

Fuente: El Autor

Tabla 16. Edición información usuario administrador

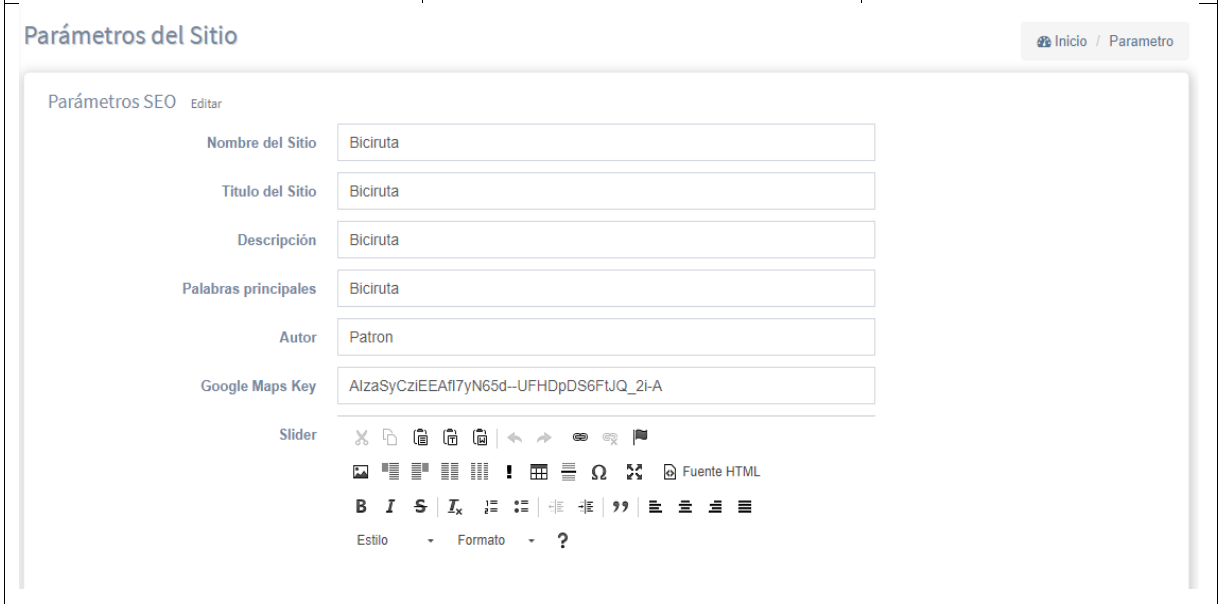
<b>ENTRADAS</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>
Editar usuario administrador	Actualizar datos de usuario administrador	Actualizar datos de usuario administrador
<b>Ingreso de datos del usuario</b>		
Correcto	Pantalla de usuarios administrador	Pantalla de usuarios administrador
Incorrecto	Mensaje de advertencia que no se actualizo	Mensaje de advertencia que no se actualizo



Fuente: El Autor

Tabla 17. Agregar sitio turístico

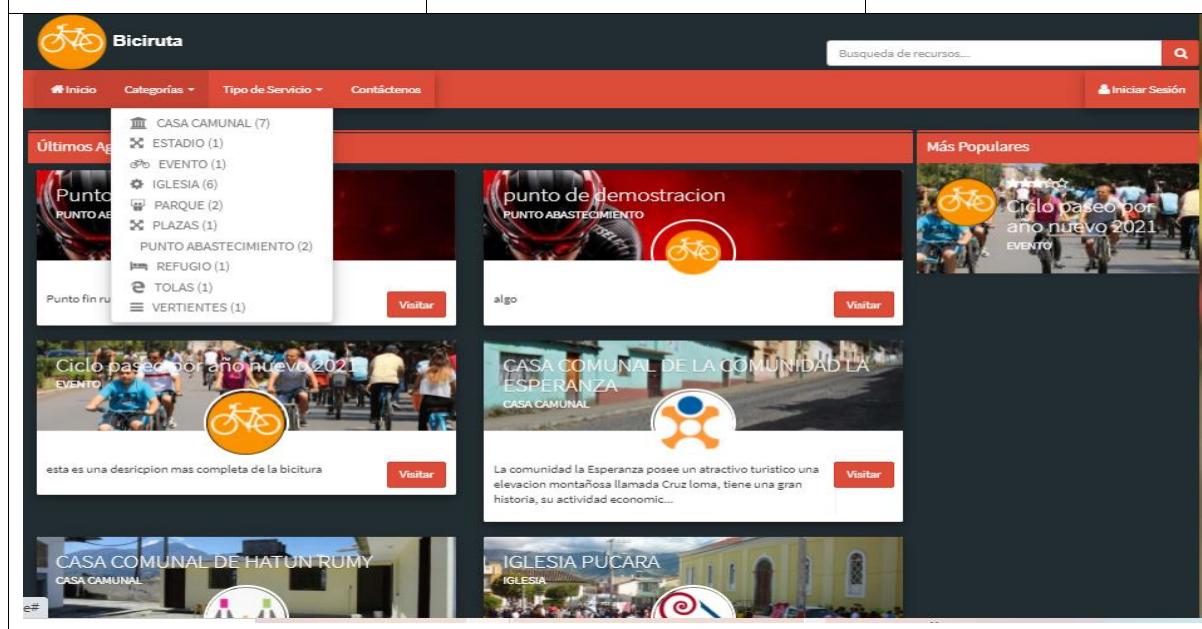
ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Presenta pantalla de agregar sitio turístico	Desplegar panel de sitios turísticos registrados	Desplegar panel de sitios turísticos registrados
<b>Ingreso de datos del usuario</b>		
Correcto	Pantalla de sitios turísticos registrados	Pantalla de sitios turísticos registrados
Incorrecto	Mensaje de advertencia que no se registro	Mensaje de advertencia que no se registro



Fuente: El Autor

Tabla 18. Editar sitio turístico

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Presenta pantalla de editar sitio turístico	Desplegar panel de editar sitio turístico	Desplegar panel de editar sitio turístico
<b>Ingreso de datos del usuario</b>		
Correcto	Pantalla de sitios turísticos existentes	Pantalla de sitios turísticos existentes
Incorrecto	Mensaje de advertencia no actualizado	Mensaje de advertencia no actualizado



Fuente: El Autor

Tabla 19. Subir imágenes del sitio turístico

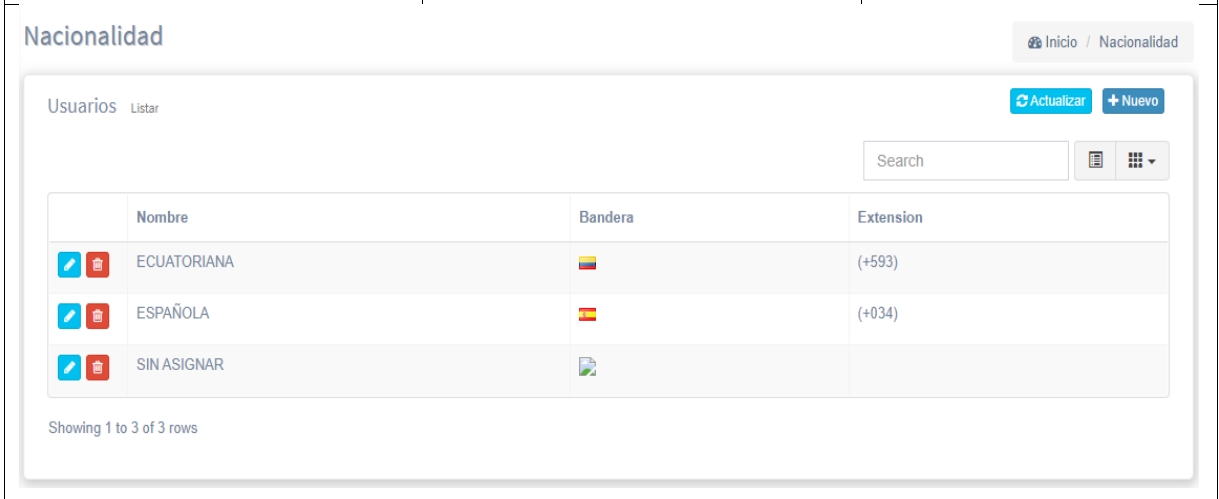
ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Presenta pantalla de subir imágenes	Desplegar panel de sitios turísticos.	Desplegar panel de sitios turísticos.
<b>Ingreso de datos del usuario</b>		
Correcto	Pantalla de subir archivos subidos	Pantalla de subir archivos subidos
Incorrecto	Mensaje de error	Mensaje de error



Fuente: El Autor

Tabla 20. Configuración sistemas

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Presenta pantalla de agregar parámetros	Desplegar panel de agregar parámetros	Desplegar panel de agregar parámetros
<b>Ingreso de datos del usuario</b>		
Correcto	Pantalla de parámetros	Pantalla de menú parámetros
Incorrecto	Mensaje de advertencia no agregado parámetro	Mensaje de advertencia no agregado parámetro



Fuente: El Autor

Tabla 21. Editar parámetros de configuración

<b>ENTRADAS</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>
Presenta pantalla de editar parámetro	Desplegar panel de parámetro	Desplegar panel de parámetro
<b>Ingreso de datos del usuario</b>		
Correcto	Pantalla de parámetro	Pantalla de parámetro
Incorrecto	Mensaje de advertencia no actualizado	Mensaje de advertencia no actualizado

Fuente: El Autor

Teniendo en cuenta las características de la aplicación web/móvil se estableció un conjunto de parámetros de datos de entrada para cada producto y para evitar cualquier formulario y transacción genere fallo o algún tipo de error que dé como resultado la insatisfacción de los clientes. El tipo de pruebas funcional se desarrollaron con el objetivo de detectar errores en aquellas funcionalidades requeridas por el cliente en este tipo de prueba se comprobaron las funcionalidades correctas de todos los hipervínculos u otros medios que conforman la aplicación web y móvil.

Permitiendo detectar la existencia de vulnerabilidades y/o defectos de seguridad, así como evitar el riesgo y costo que ellos ocasionarían en el ambiente operacional una vez entregado la aplicación en la Junta Parroquial de Andrade Marín.

## Capítulo III

### Resultados y discusión

#### 3.1.Resultados y discusión

Como resultado de la investigación respecto al diseño de Aplicación web móvil de seguimiento de rutas ciclisticas para la promoción turística, se ha obtenido dos productos la una plataforma de gestión de rutas ciclisticas y una aplicación móvil de gestión de eventos y de rutas para el personal de la Junta Parroquial de Andrade Marín del cantón Antonio Ante. A continuación, se detalla cada uno de estos productos de software.

Los sistemas operativos para teléfonos móviles se vuelven cada día más importantes a medida que la tecnología avanza, el mercado de los teléfonos móviles se ha ido diversificando constantemente, es por esto que las compañías móviles han desarrollado una fuerte competencia en cuanto al desarrollo del S.O1 desde los inicios de los años 90 con versiones para PDA's hasta los más avanzados y sofisticados como Android, IOS, Windows Phone, BlackBerry, entre otras aplicaciones.

A continuación, se pretende realizar un pequeño estudio de mercado de los S.O más influyentes a nivel mundial, distinguir las características más relevantes incluyendo su historia, ventajas y desventajas, sus fabricantes, programadores que la utilizan, plataformas de desarrollo, herramientas, librerías, etc. Todo esto se hace con el objetivo de poder escoger la plataforma que mejor se adapte a nuestras necesidades para el desarrollo de la aplicación móvil que se pretende desarrollar.

Análisis de sistemas operativos móviles en el mercado a nivel mundial.

A medida que los teléfonos móviles crecen en popularidad, los sistemas operativos con los que funcionan adquieren mayor importancia. Según un estudio de la Internacional Data Corporation (IDC) y Global Smartphone OS MarketShare, se puede apreciar que entre los sistemas operativos más importantes en el mercado para el 2014, 2015, 2016 y 2020 tenemos la siguiente distribución.

- Android con una cuota del 84.4 % en el mercado global.

- Apple IOS con una cuota del 11,7 % en el mercado global.
- Microsoft Windows Phone con una cuota de 2.9 % en el mercado global.
- BlackBerry OS con una cuota de 0.5 % en el mercado.

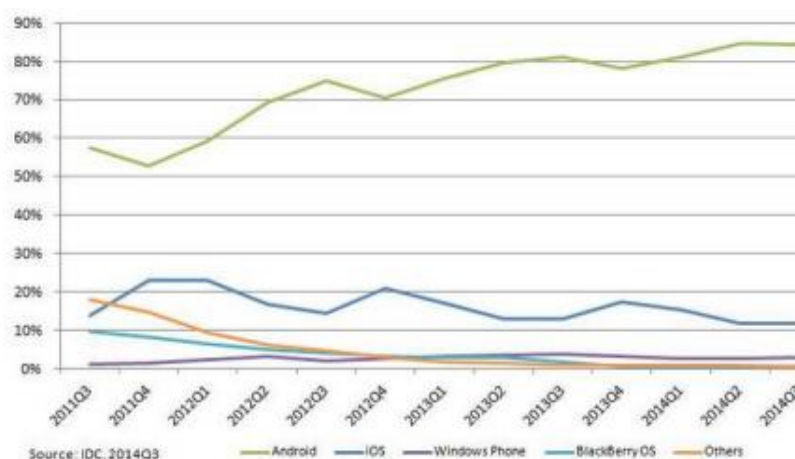


Figura 12. Cuota de mercado de sistemas operativos en el mundo  
Fuente: (Internacional Data Corporation, 2020)

A continuación, se detalla los porcentajes de cada uno de los sistemas operativos que más demanda tienen en el mundo

Periodo	Android	IOs	Híbrida
Q3 2020	84 %	12 %	89 %
Q3 2019	81 %	13 %	78 %
Q3 2018	75 %	14 %	76 %
Q3 2017	57 %	13 %	45%

Fuente:(Internacional Data Corporation, 2020)

Así mismo, la séptima edición del estudio de la revista Developer Economics que fue publicado en Julio del 2021, y elaborado por la empresa de consultoría Visión Mobile, durante la mayor encuesta realizada a desarrolladores de aplicaciones móviles en todo el mundo con más de 10.000 participantes de 137 países destaca en el informe que:

- Android lidera en la gran guerra de plataformas para el desarrollo de aplicaciones móviles con un 84% de los desarrolladores trabajando para esta plataforma frente a otras plataformas. La principal razón es que Android se desarrolla de forma abierta y permite acceder al código fuente como a las listas de incidencia donde podemos ver los posibles errores y reportarlos.
- No obstante, la plataforma IOS se encuentra con un 12 % ocupando un tercer lugar. Por otra parte
- App web. ha ido creciendo regularmente hasta alcanzar un 89% pese a que los dispositivos no están ganando cuota de mercado.

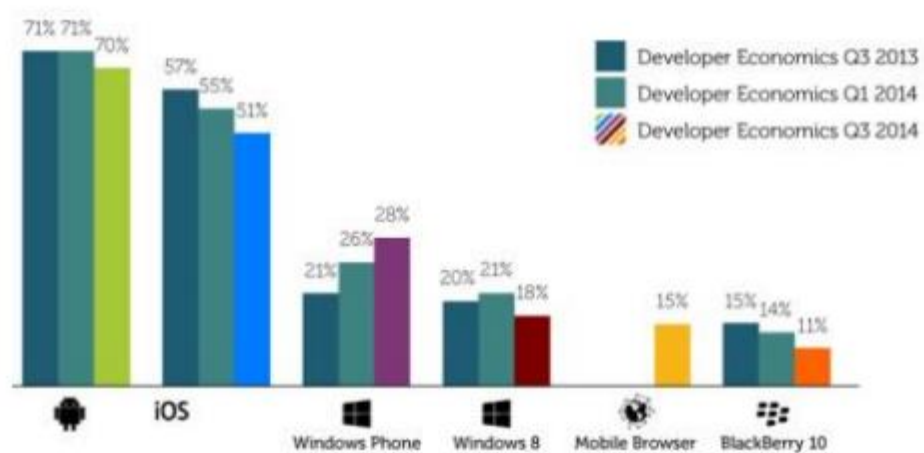


Figura 13. Plataformas de desarrollo OS app móviles  
Fuente: El Autor

Según el informe de la Internacional Data Corporation (IDC) los lenguajes de programación más extendidos para el desarrollo de las aplicaciones móviles son: Java, Objective C, y C++ como se puede observar en las figuras 12 y 13, también se destaca el lenguaje nativo que Android utiliza (Java), mientras que para IOS se utiliza Objective C y en Windows Phone C++.A entre otras herramientas de desarrollo que hacen posible el desarrollo de aplicaciones con un entorno más gráfico y cuya curva de aprendizaje es menor en cuanto a programación de aplicaciones móviles se refiere.

### 3.2.Resultados de la aplicación web/móvil

El resultado del proceso de ingeniería de la solución tecnológica propuesta para la Junta parroquial de Andrade Marín, se detalla a continuación en base a un conjunto de módulos y funcionalidades definidas según el usuario que se detallan a continuación:

#### 3.2.1. Módulo gestión de recursos

La gestión de recursos nos permite administrar y validar lugares que se encuentran en la ruta trazada.

Gestión de Recursos Inicio / Recurso

Recurso Actualizar + Nuevo

Search ↻



	Nombre	Logo	Portada	Categoría	Lat	Lng	Creado	Estado
	Punto fin ruta			PUNTO ABASTECIMIENTO	0.3425017	-78.1203665	2021-01-11 08:53:30	ACTIVO
	REFUGIO SOL DE CONEJOS			REFUGIO	0.31981427154067815	-78.18667742900821	2020-11-27 06:46:09	ACTIVO
	VERTIENTES SANTA MARTHA			VERTIENTES	0.30911413143155114	-78.21582744198918	2020-11-27 07:06:03	ACTIVO

Showing 21 to 23 of 23 rows 5 records per page

« < 1 2 3 4 5 > »

Figura 14. Gestión de recursos  
Fuente: El Autor

### AGREGAR UN RECURSO

Para poder agregar un recurso se debe hacer clic en el botón  , se despliega una ventana donde pedirá el “Nombre”, “SEO URL”, “CATEGORIA”. La categoría debe ser generada previamente. El Seo Url es la geolocalización. Una vez lleno los campos se procede a guardar la información presionando el botón  .

Gestión de Recursos Inicio / Recurso / Agregar

Recurso Agregar Guardar Retornar

Nombre:

SEO URL:

El campo de "SEO URL" no debe tener espacios ni caracteres especiales. Para los espacios en blanco use '-'

Categoría:

Figura 15. Agregar recursos  
Fuente: El Autor

## EDITAR RECURSO

Para editar un recurso se va a la opción editar y hacemos clic, esta opción permite modificar la información ingresada como recurso.

Gestión de Recursos Inicio / Recurso / Listar

Recurso Actualizar Nuevo

Search

Editar	Nombre	Logo	Portada	Categoría	Lat	Lng	Creado	Estado
<input checked="" type="checkbox"/>	CASA COMUNAL DE CEROTAL			CASA CAMUNAL	0.41829	-78.19407	2020-11-29 16:43:00	ACTIVO
<input checked="" type="checkbox"/>	CASA COMUNAL DE HATUN RUMY			CASA CAMUNAL	0.2923290877049936	-78.2195992211184	2020-11-27 07:14:34	ACTIVO
<input checked="" type="checkbox"/>	CASA COMUNAL DE LA COMUNIDAD LA ESPERANZA			CASA CAMUNAL	0.2988730958153327	-78.227459886835529	2020-11-27 07:16:22	ACTIVO
<input checked="" type="checkbox"/>	CASA COMUNAL DE LOS OVALOS ALTO			CASA CAMUNAL	0.31600895987782615	-78.19671485173681	2020-11-27 06:52:45	ACTIVO
<input checked="" type="checkbox"/>	CASA COMUNAL DE SANTA BERNARDITA			CASA CAMUNAL	0.316982381999048	-78.20857538035252	2020-11-27 07:04:13	ACTIVO

Showing 1 to 5 of 23 rows 5 records per page 1 2 3 4 5

Figura 16. Editar recursos  
Fuente: El Autor

Se despliega una ventana donde se observa todo lo concerniente a datos de: portada, información básica, configuraciones adicionales, descripción, ubicación toda esta información podemos editar o cambiar y al final se encuentra la opción aplicar cambios que permite guardar la información editada

Recurso Editar

Retornar Inicio

Información del Recurso Fotos

Portada (1200x400)



Seleccionar Imagen

Información Básica

Nombre: CASA COMUNAL DE CEROTAL

Logo (440x440)



Seleccionar Imagen

Ubicación

Esta ubicado en la parroquia de San Roque en las faldas del cerro Imbabura.

Descripción



Es una comunidad ubicada a 15 minutos de la E35, por su ubicación tiene grandes atractivos como senderos al Imbabura, su etnia es indígena del pueblo Otavalo, su principal actividad es la agricultura.

Puntos de Abastecimiento

Aplicar Cambios

RECURSO Editar

Retornar Inicio

Información del Recurso Fotos

Subir Foto/Imagen

Imagen/Foto

Seleccionar archivo Ningún archivo seleccionado

Descripción

Subir Reset

Figura 17. Editar y agregar imágenes  
Fuente: El Autor

También se despliega una pestaña para editar las fotos y poner descripción de la misma.

### 3.2.2. Gestión de categorías

En esta opción nos permite ingresar los diferentes tipos de categorías para determinar a cuál de estas pertenecen los diferentes recursos encontrados en la ruta trazada.

Para generar una nueva categoría se debe hacer clic en el botón de nuevo.

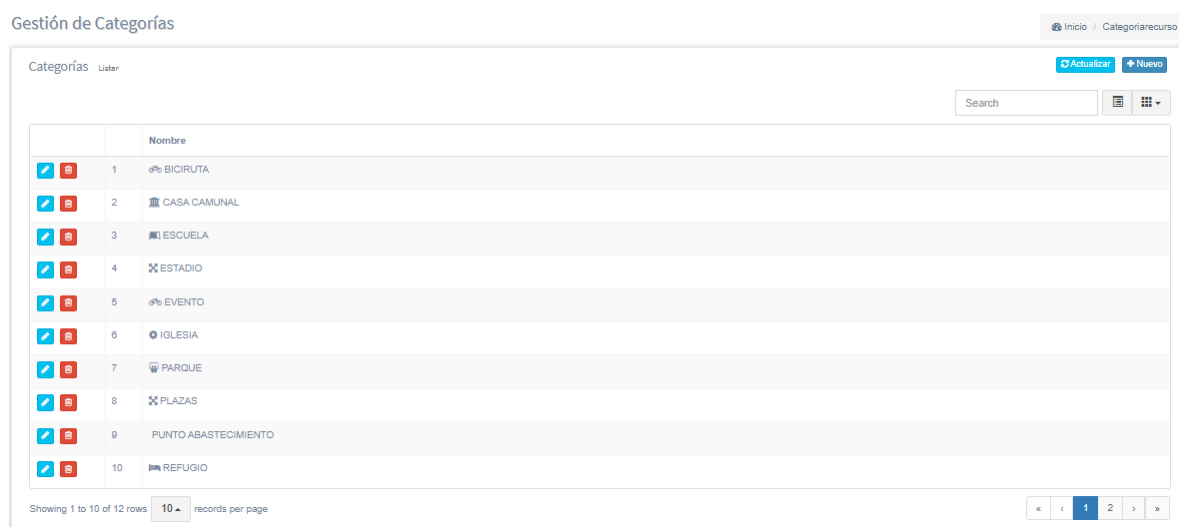


Figura 18. Gestión de categorías de recursos

Fuente: El Autor

## EDITAR Y AGREGAR FOTOS

También se despliega una pestaña para editar las fotos y poner descripción de la misma.

Al momento de presionar el botón nuevo donde se despliega una ventana para ingresar la nueva categoría, existen dos campos: nombre de la categoría, símbolo de categoría.

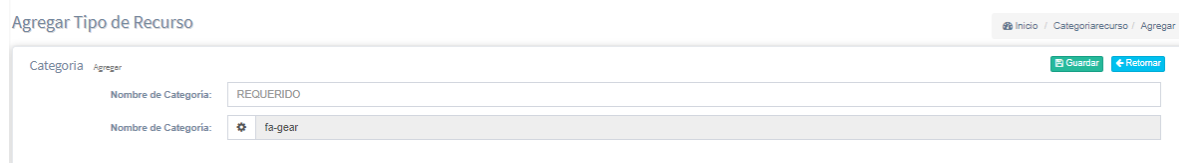


Figura 19. Editar categorías de recursos

Fuente: El Autor

**EDITAR CATEGORÍAS.** Esta opción permite editar o cambiar el tipo de categorías puede ser el nombre o el símbolo, luego se presiona en el botón actualizar y se editara.

The image shows two screenshots of a web application interface. The top screenshot is titled 'Gestión de Categorías' and displays a table of categories. The table has columns for 'Nombre' and 'ID'. The categories listed are: 1 BICIRUTA, 2 CASA CAMUNAL, 3 ESCUELA, 4 ESTADIO, 5 EVENTO, 6 IGLESIA, 7 PARQUE, 8 PLAZAS, 9 PUNTO ABASTECIMIENTO, and 10 Punto de Encuentro. Each row has edit and delete icons. Below the table, it says 'Showing 1 to 10 of 13 rows' and '10 records per page'. The bottom screenshot is titled 'Editar Tipo de Recurso' and shows a form for editing a category. The 'Nombre de Categoría:' field contains 'BICIRUTA' and the 'Nombre de Categoría:' field contains 'fa-bicycle'. There are 'Actualizar' and 'Retornar' buttons.

ID	Nombre
1	BICIRUTA
2	CASA CAMUNAL
3	ESCUELA
4	ESTADIO
5	EVENTO
6	IGLESIA
7	PARQUE
8	PLAZAS
9	PUNTO ABASTECIMIENTO
10	Punto de Encuentro

Figura 20. Editar categorías y fotos

Fuente: El Autor

### 3.2.3. Gestión de servicios adicionales

Esta opción permite incrementar servicios complementarios a los recursos registrados. Para ingresar estos servicios haciendo clic en el botón “Nuevo”.

The image shows a screenshot of the 'Gestión de Servicios Adicionales' interface. It displays a table with one row containing the service 'WIFI'. The table has columns for 'Nombre' and 'ID'. Below the table, it says 'Showing 1 to 1 of 1 rows'. There are 'Actualizar' and 'Nuevo' buttons at the top right.

ID	Nombre
1	WIFI

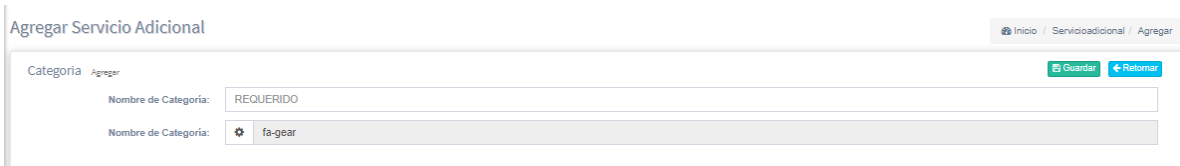


Figura 21. Editar categorías y fotos  
Fuente: El Autor

Se despliega una ventana donde se puede ingresar el nombre y el símbolo de los servicios adicionales.

### 3.2.4. Gestión de tipos de servicios

Esta opción ayuda a clasificar los tipos de servicio por categorías estas pueden ser: comida, hospedaje, recreación, áreas de camping, entre otros. Para generar se debe dar clic en el botón nuevo.



De despliega una ventana con la opción de nombre y símbolo del tipo de servicio.

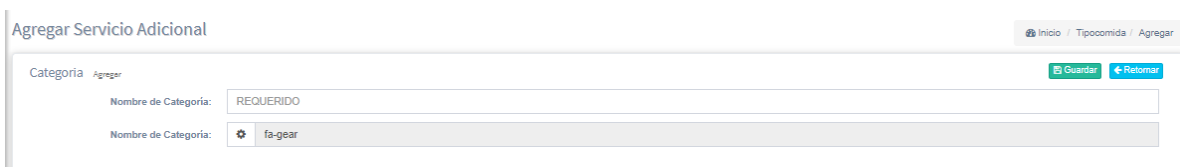


Figura 22. Gestión de tipos de servicios  
Fuente: El Autor

EDITAR EL TIPO DE SERVICIO. Haciendo clic en la opción de editar para cambiar ya sea el nombre o el símbolo y si se desea borrar existe también la opción.

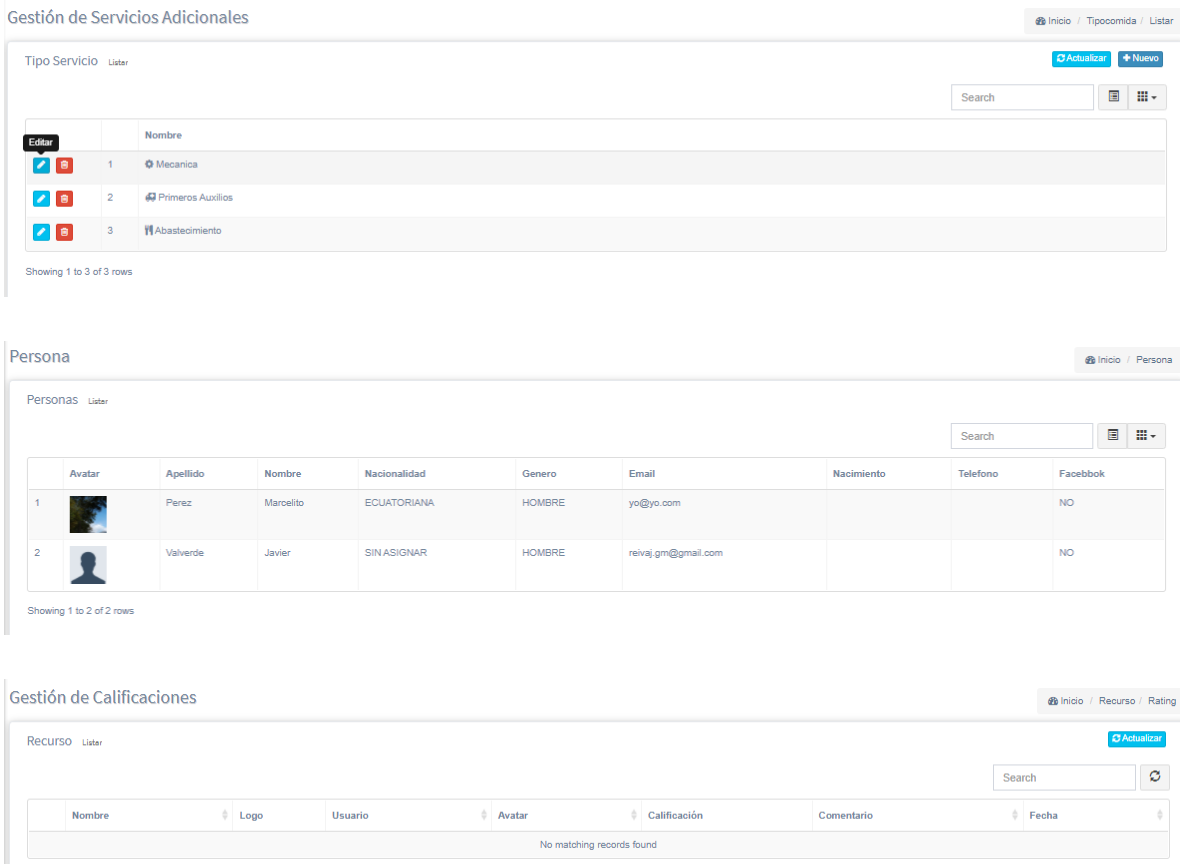


Figura 23. Editar tipos de servicios  
Fuente: El Autor



### 3.2.5. Gestión de usuarios

En la opción de gestión de usuario nos permite administrar y gestionar los privilegios del usuario ya sea como administrador o invitado. Donde el botón “NUEVO” el cual permite ingresar los datos y privilegios del usuario. Existe también la opción “EDITAR” permite modificar la información y privilegios del usuario.

**Gestión de Usuarios** Inicio / Usuario

Usuarios Listar 
[Actualizar](#)
[+ Nuevo](#)
[Inicio](#)

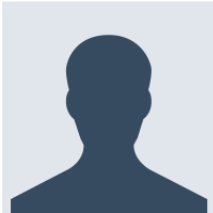
Search ☰

		Nombre completo	Inicio sesion	Avatar	Tipo	Estado
	1	Administrador	admin		SUPERADMINISTRADOR	ACTIVO

Showing 1 to 1 of 1 rows

**Editar usuario** Inicio / Usuario / Editar

Usuario Editar 
[Actualizar](#)
[Retornar](#)



Nombre completo:

Inicio sesion:

Direccion:

Telefono:

Email:

Figura 24. Gestión de usuarios  
Fuente: El Autor



### 3.2.6. Gestión de registrados

Esta opción ayuda a generar una base de información de las personas que se registren en la aplicación para ser parte de los diferentes eventos como ciclo paseo, esto ayudara a que se planifique el día del evento para activar los distintos puntos estratégicos de la ruta como puntos de abastecimiento, mantenimiento o mecánica, primeros auxilios. Dentro de información proporcionada por el usuario como datos informativos también ayudara a evaluar cuales son los usuarios potenciales, locales, nacionales o internacionales. Cabe mencionar que en esta opción no se puede manipular o editar la información, por políticas de seguridad.

Persona Inicio / Persona

Personas [Listar](#)

Search [List Icon] [Grid Icon]

	Avatar	Apellido	Nombre	Nacionalidad	Genero	Email	Nacimiento	Telefono	Facebbok
1		Perez	Marcelito	ECUATORIANA	HOMBRE	yo@yo.com			NO
2		Valverde	Javier	SIN ASIGNAR	HOMBRE	reivaj.gm@gmail.com			NO

Showing 1 to 2 of 2 rows

Figura 25. Gestión de registros  
Fuente: El Autor

### Gestión de calificaciones

En esta opción permite evaluar los diferentes eventos y lugares. El usuario de la aplicación tiene la capacidad de calificar o emitir un comentario, esto ayudará a repotenciar la aplicación por cualquier eventualidad suscitada. Esta información tampoco puede ser editada o manipulada.

Gestión de Calificaciones Inicio / Recurso / Rating

Recurso [Listar](#) [Actualizar](#)

Search [Refresh Icon]

	Nombre	Logo	Usuario	Avatar	Calificación	Comentario	Fecha
No matching records found							

Figura 26. Gestión de calificaciones  
Fuente: El Autor

### 3.2.7. Parametrización del sistema

NACIONALIDAD. Esta opción permite generar una lista de información con diferentes nacionalidades para que el usuario pueda elegir de acuerdo a su lugar de origen.

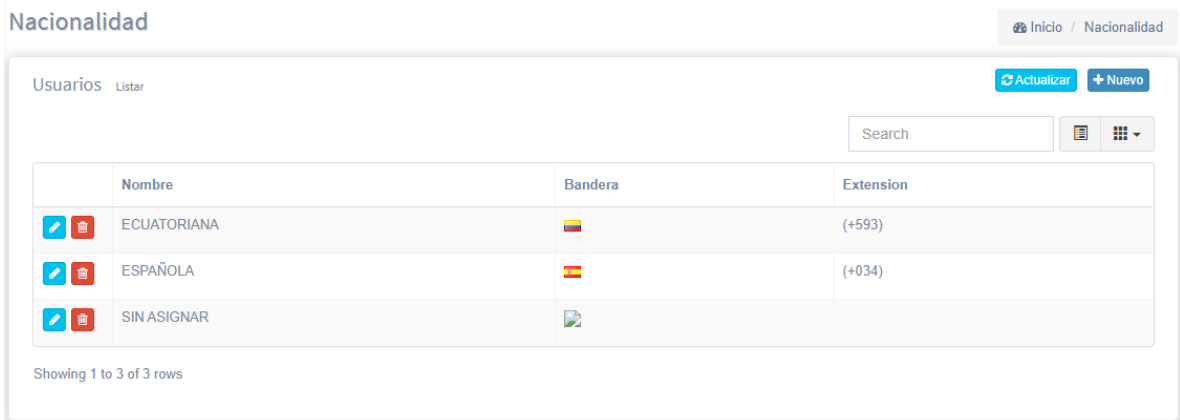


Figura 27. Parametrización nacionalidad  
Fuente: El Autor

PARÁMETROS DEL SITIO. Esta opción permite ingresar la geo referencia de la ruta con su respectiva información.

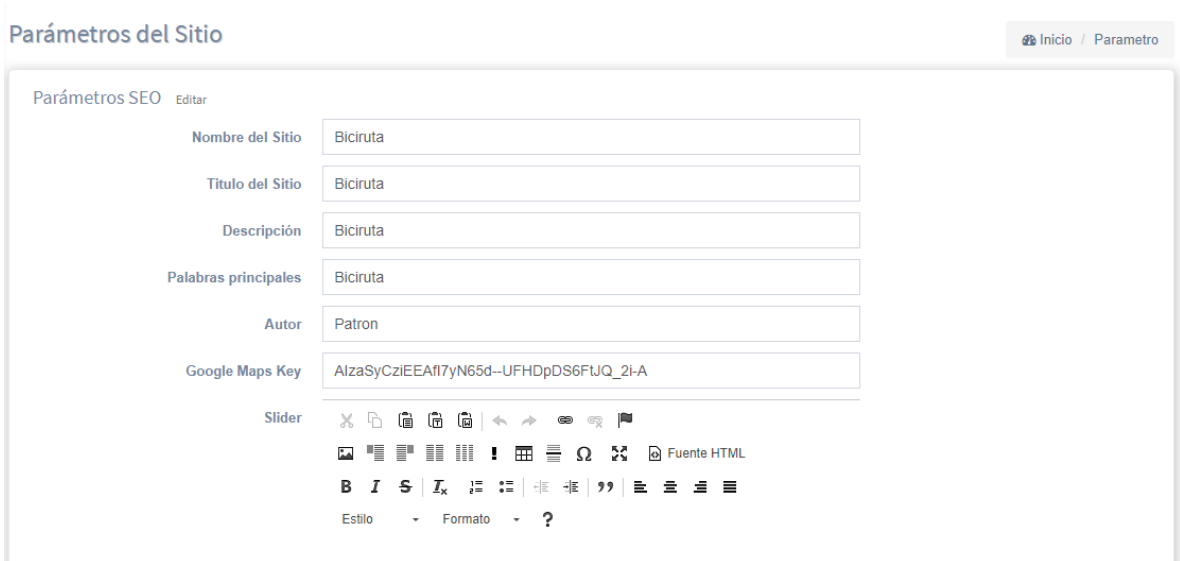


Figura 28. Parametrización georreferencia  
Fuente: El Autor

### 3.2.8. Pantalla de inicio

En la pantalla principal de la aplicación permite visualizar los últimos puntos agregados, los más populares, los recursos más próximos a la ubicación actual, así como también un botón de inicio de sesión que es para registrarse a los diferentes eventos o rutas.

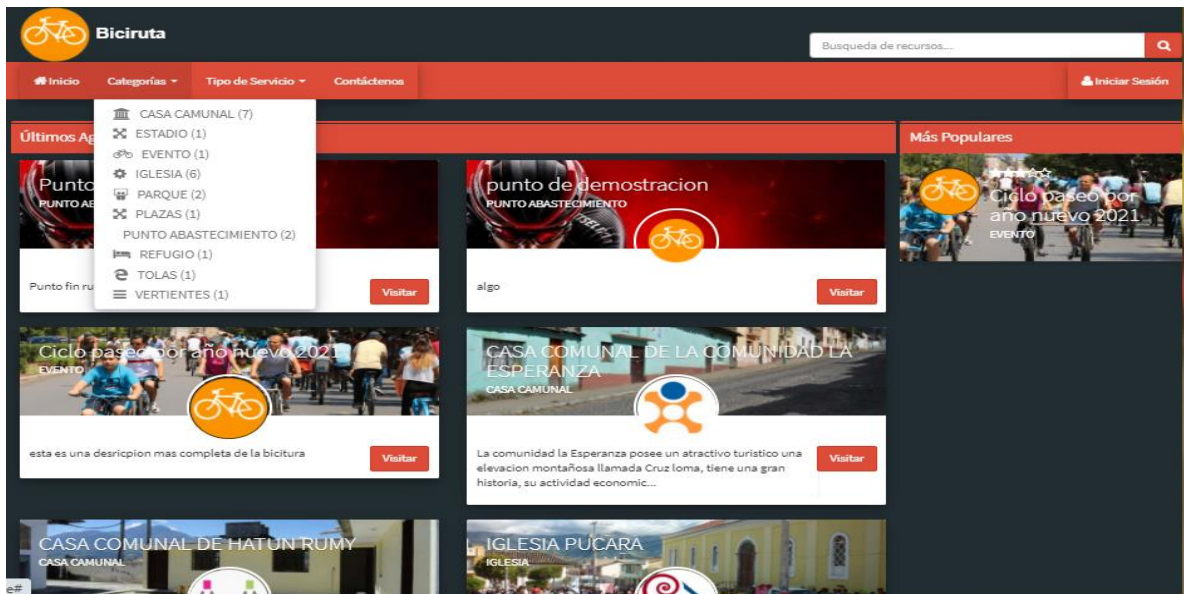
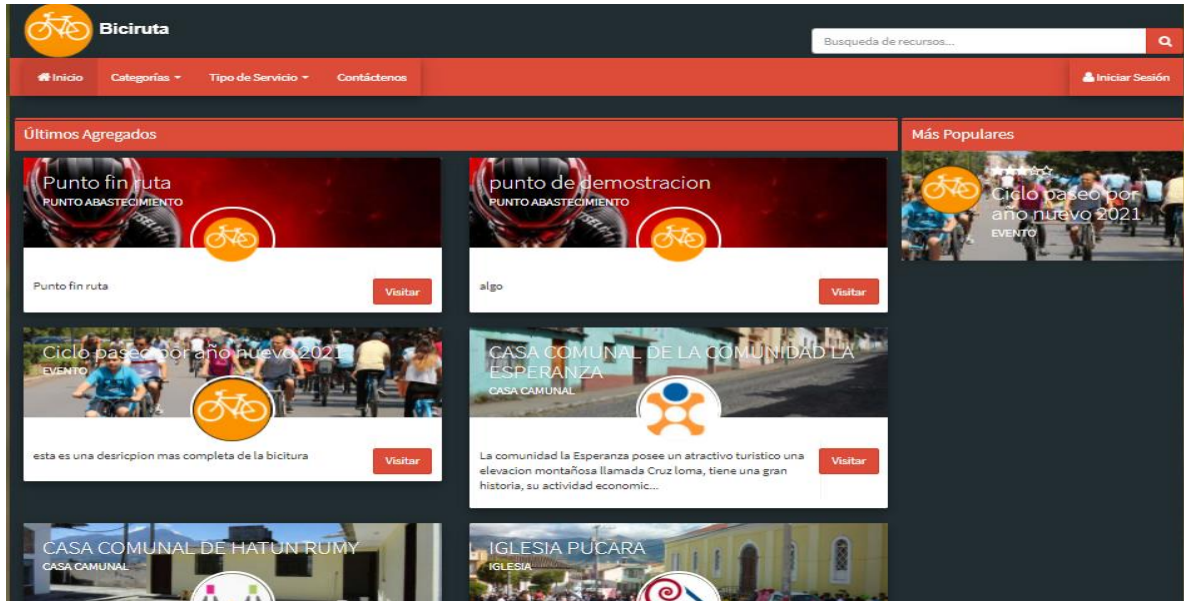


Figura 29. Interfaz de usuario  
Fuente: El Autor

TIPOS DE SERVICIOS. En esta pestaña se despliega una lista de los tipos de servicios existentes dentro de la aplicación.

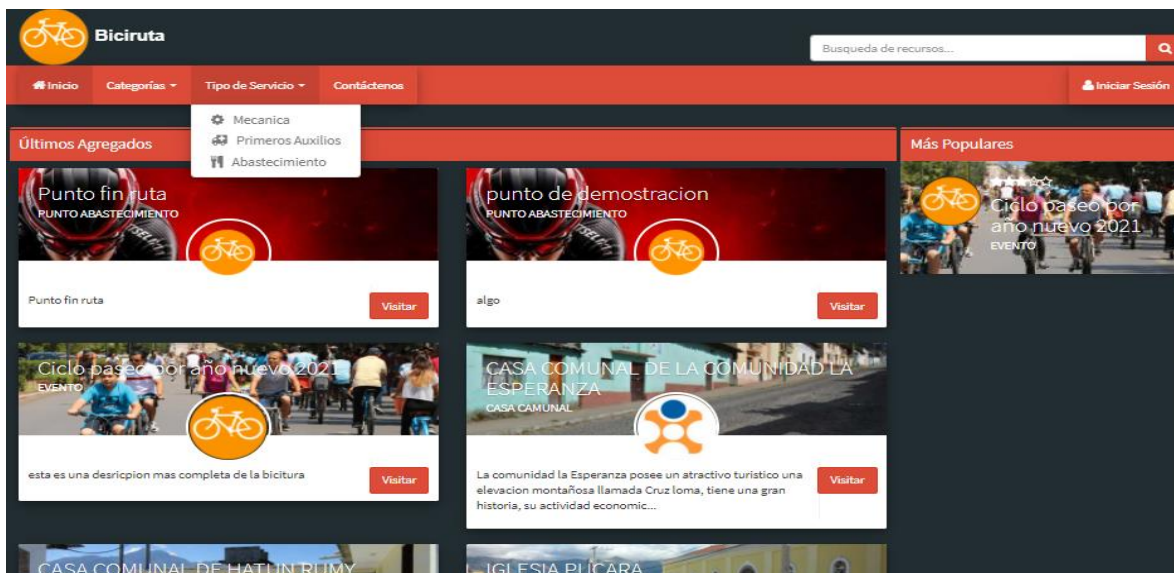


Figura 30. Tipos de servicios  
Fuente: El Autor

INICIAR SESIÓN. Esta opción permite ingresar al usuario y registrarse a la aplicación y a los eventos respectivos proporcionando la información necesaria.

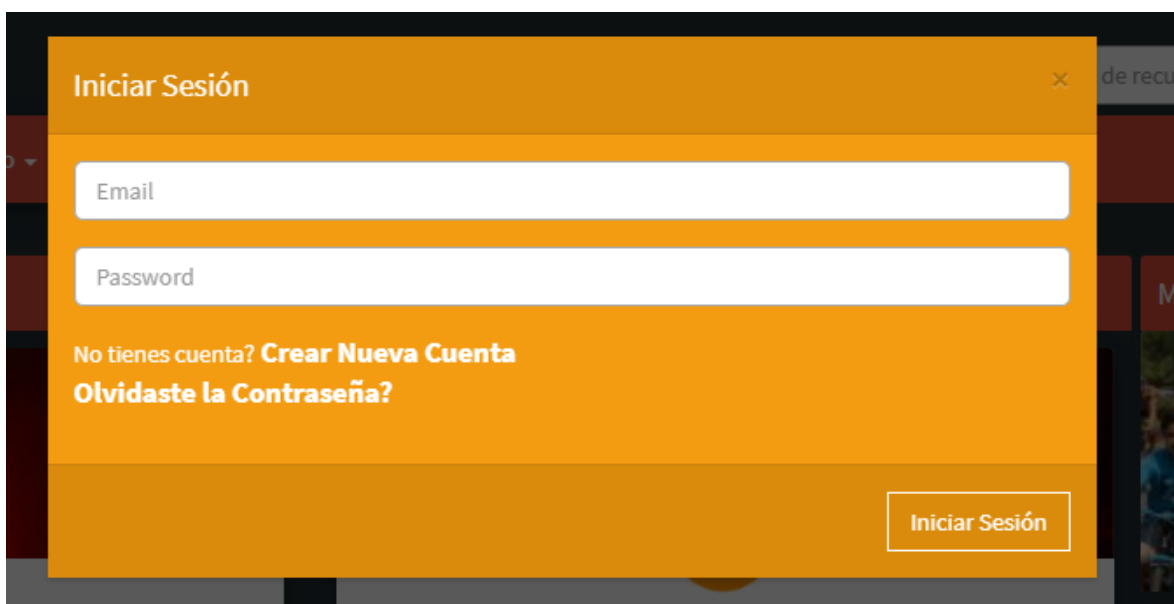



Figura 31. Inicio sesión usuarios  
Fuente: El Autor


### 3.2.9. Crear nueva cuenta

Los datos que el usuario debe proporcionar son informativos generales como en toda aplicación. Por seguridad también existe la opción de recuperar la contraseña en el caso de que haya olvidado la misma. Existe términos y condiciones a las cuales el usuario debe aceptar para el registro.




Registro de usuarios

Nombres 

Apellidos 

Hombre  Mujer

SELECCIONAR... 

Email 

Password 

Reingrese password 

Estoy de acuerdo con los términos [Regístrate](#)

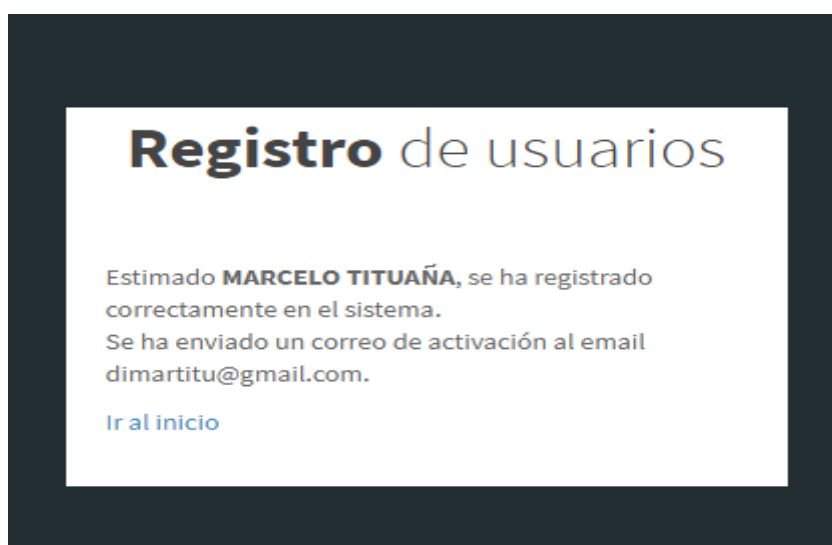


Figura 32. Crear cuenta de usuarios  
Fuente: El Autor

El siguiente paso es la confirmación del registro mediante el email proporcionado por motivos de seguridad además que de esta manera usted aceptara estar informado de todas las novedades existentes dentro de la aplicación.



Figura 33. Activar cuenta de usuario  
Fuente: El Autor

Una vez registrado se ingresa al perfil dentro de la aplicación. Donde es necesario autenticarse mediante email y contraseña a continuación se despliega una ventana con todas las opciones.

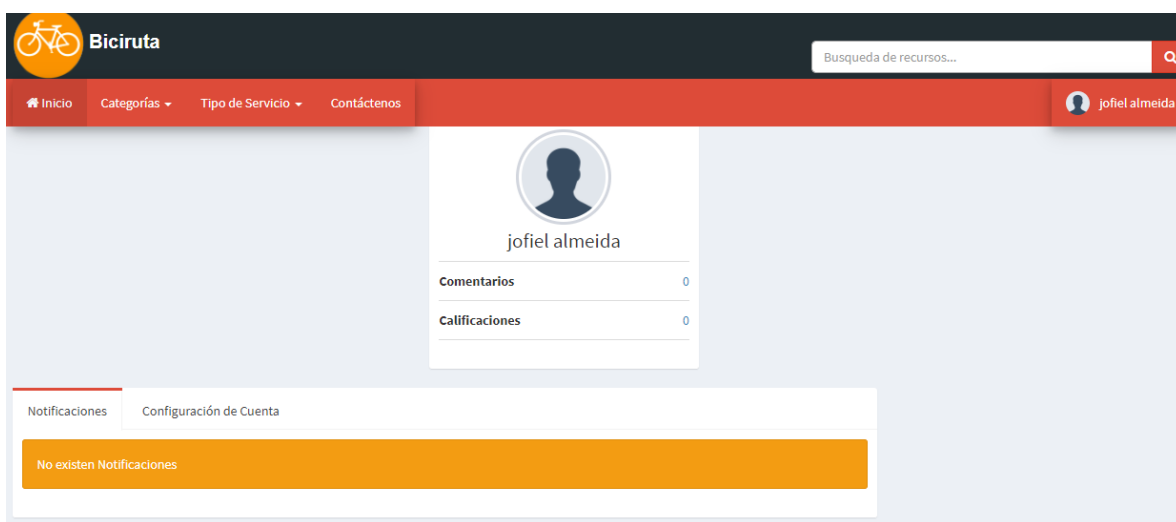


Figura 34. Login usuario  
Fuente: El Autor

De los resultados del desarrollo de la aplicación web se puede concluir que cumple con los requisitos y especificaciones del cliente y que sobre todo beneficia a la colectividad que conforman la Junta Parroquial de Andrade Marín.

### 3.3.Resultados de la aplicación móvil

El inicio de la aplicación de “Bici-Ruta Andrade Marín”, solicita la creación o inicio de sesión de un usuario. Esto se lo hace debido que algunos eventos y Bici-Rutas se pide el registro previo además de disponer de la información de visitantes.

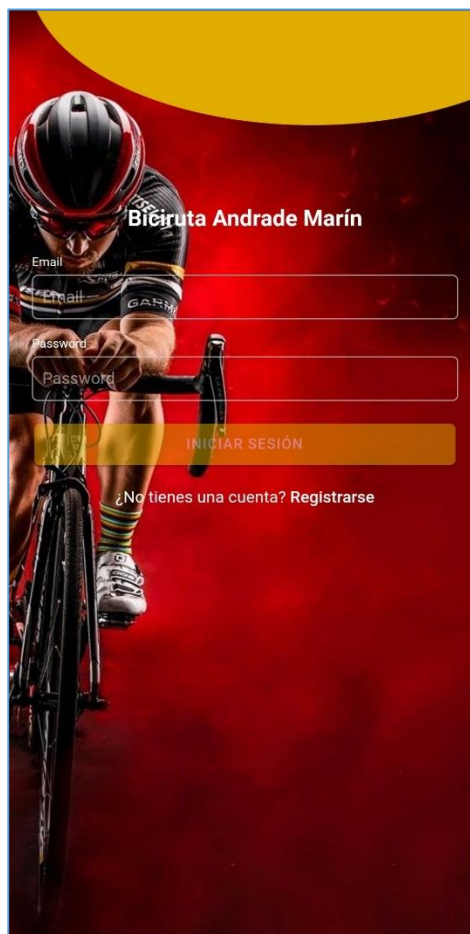
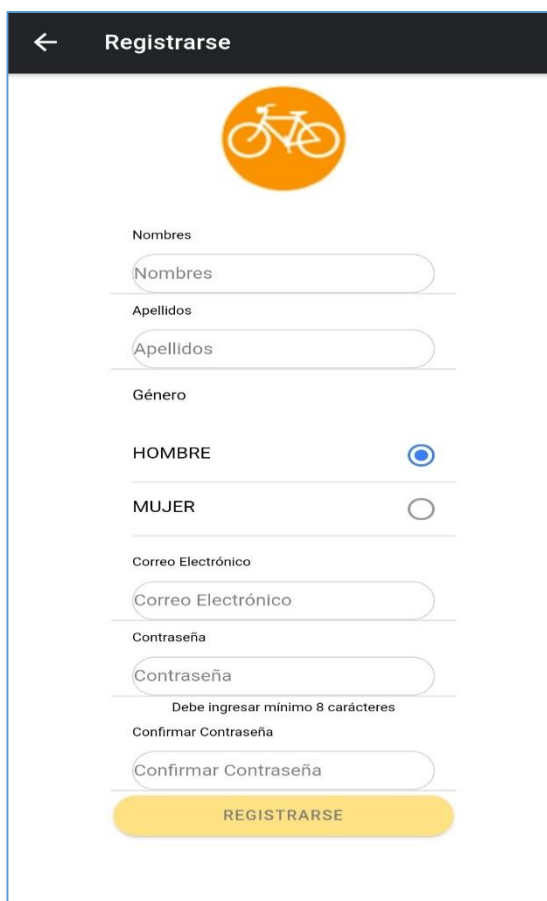


Figura 35. Login aplicación móvil  
Fuente: El Autor

Si no se tiene una cuenta se debe hacer clic, el botón Registrarse.

### 3.3.1. Registro de nuevo usuario

La información para el registro del nuevo usuario es la misma que la del portal web, una vez que se haya llenado el formulario se enviará un correo para la activación de la cuenta; esto permite asegurar que el usuario existe.



The image shows a mobile application registration screen. At the top, there is a dark header with a back arrow and the title "Registrarse". Below the header is a large orange circular icon containing a white bicycle. The form consists of several input fields and a button:

- Nombres:** A text input field with the placeholder "Nombres".
- Apellidos:** A text input field with the placeholder "Apellidos".
- Género:** Two radio button options: "HOMBRE" (selected) and "MUJER".
- Correo Electrónico:** A text input field with the placeholder "Correo Electrónico".
- Contraseña:** A text input field with the placeholder "Contraseña". Below it, a note says "Debe ingresar mínimo 8 caracteres".
- Confirmar Contraseña:** A text input field with the placeholder "Confirmar Contraseña".
- REGISTRARSE:** A prominent yellow button at the bottom of the form.

Figura 36. Login aplicación móvil  
Fuente: El Autor

Vale la pena indicar que el registro es obligatorio si se quiere ir a la interfaz principal.

### 3.3.2. Interfaz principal

La interfaz principal muestra un listado de los recursos turísticos además de eventos y Bici Rutas; también podrán buscar un determinado recurso con el buscador.



Figura 37. Funcionalidades aplicación móvil  
Fuente: El Autor

Dentro de cada recurso se mostrará el nombre del recurso, el tipo de recurso, el tipo de servicio que presta. Para acceder a la descripción completa simplemente hay que darle clic en el recurso.

### 3.3.3. Información completa del recurso

La información completa muestra el detalle del recurso además de un enlace a la ubicación donde esta se encuentra.

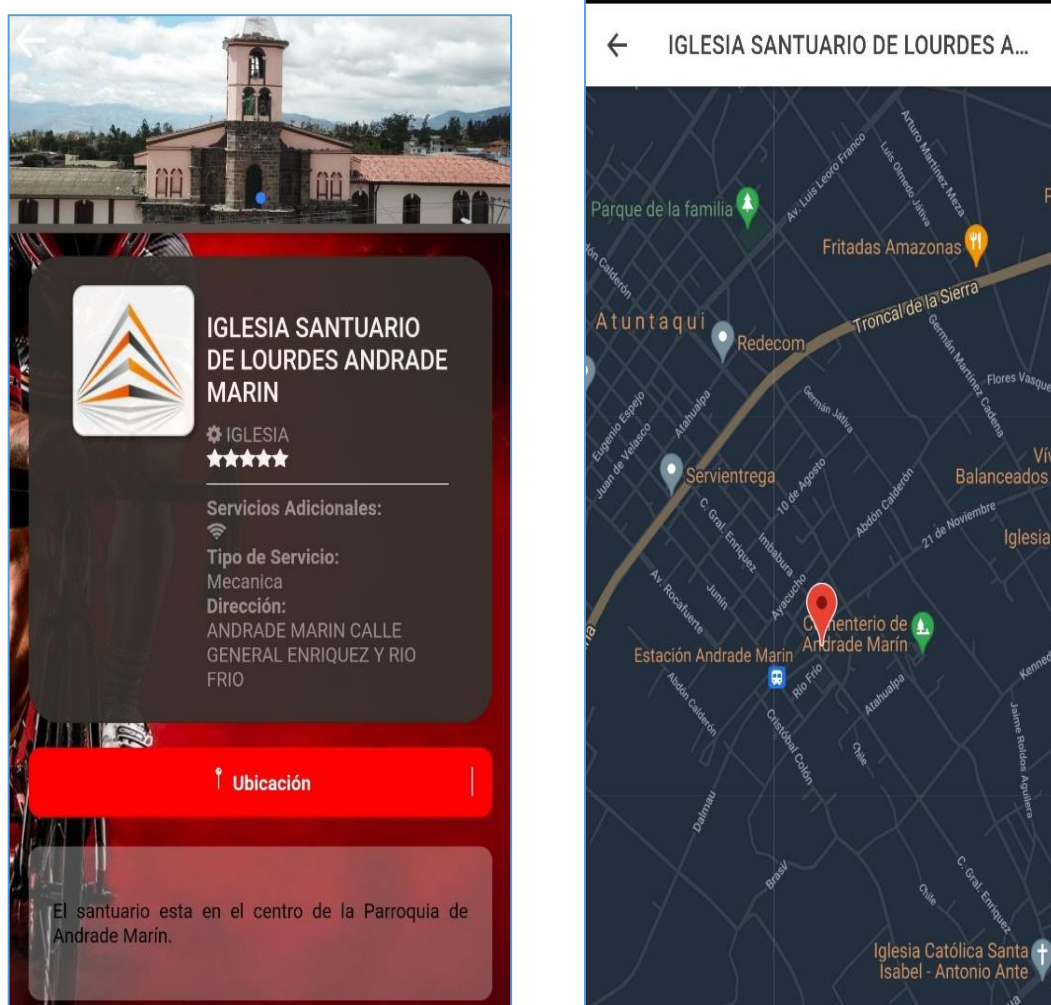


Figura 38. Funcionalidades aplicación móvil  
Fuente: El Autor

En caso del que el recurso sea un EVENTO mostrará el botón “Inscribirse” y en el mapa mostrará la ruta del evento con los puntos de abastecimiento.

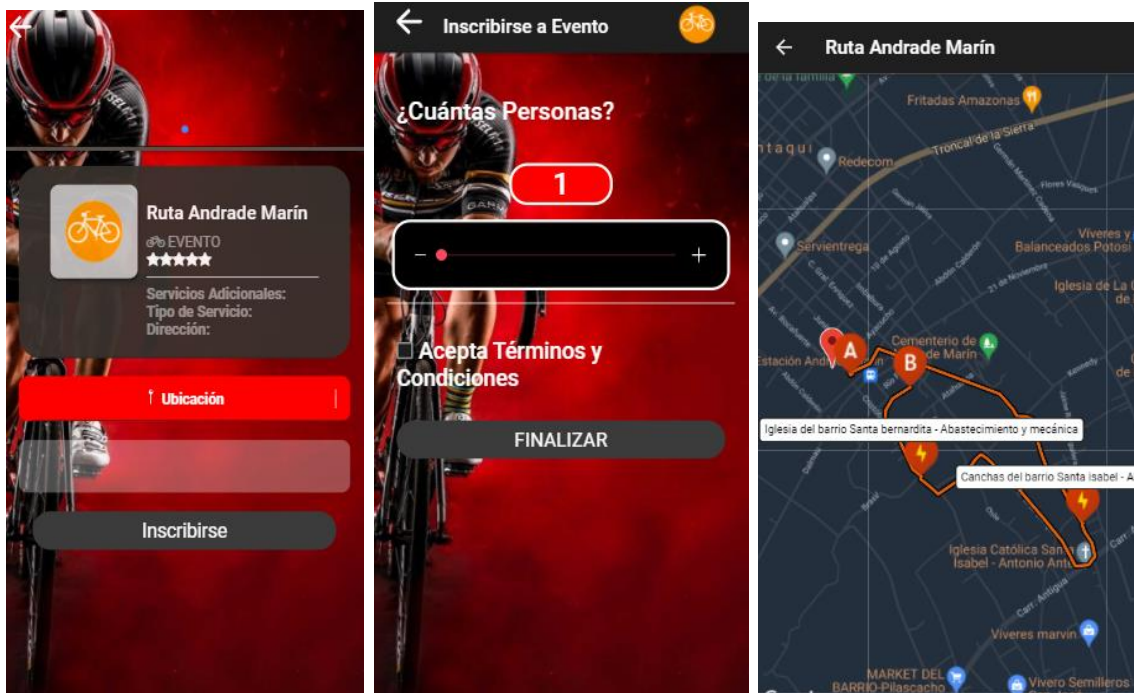


Figura 39. Registro de eventos mediante la aplicación móvil  
Fuente: El Autor

### 3.3.4. Creación de rutas.

Las rutas solo pueden ser creadas por usuarios administradores. Para ellos se les habilitara un menú adicional de “Agregar Ruta”.

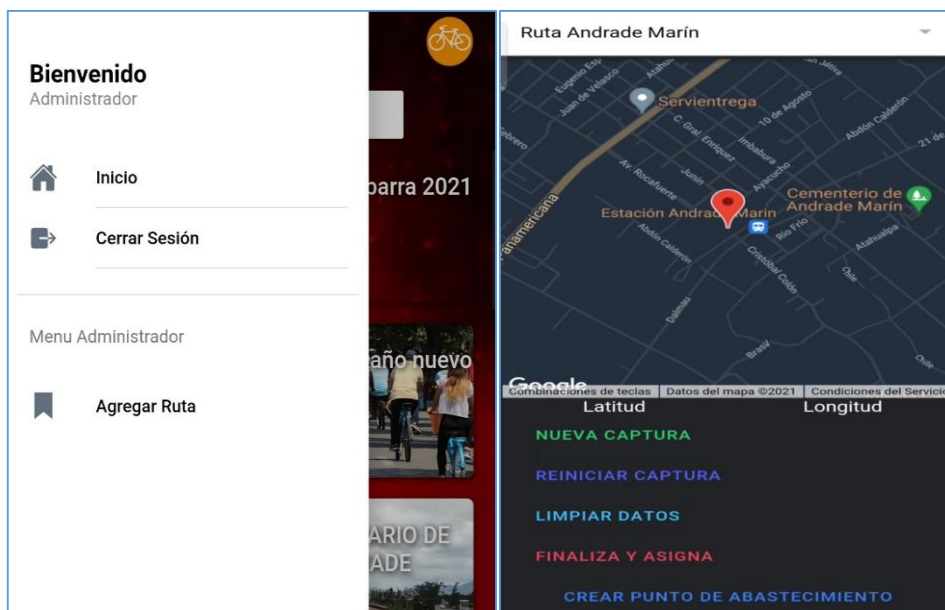


Figura 40. Creación de rutas  
Fuente: El Autor

Al hacer clic en “Agregar Ruta”, mostrará la interfaz de captura de ruta. La interfaz de agregar ruta mostrará un Botón para seleccionar el evento al cual se asignará la ruta.

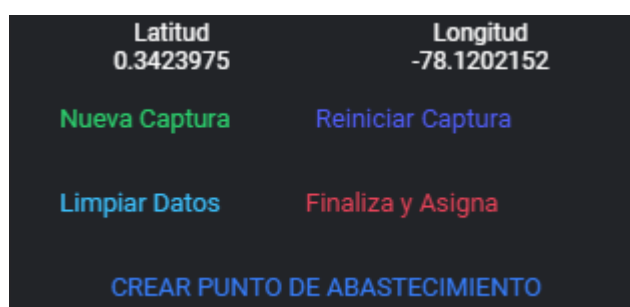
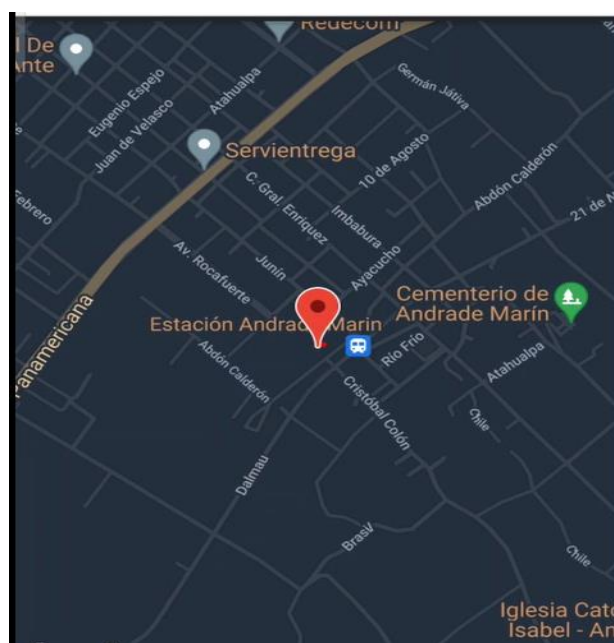
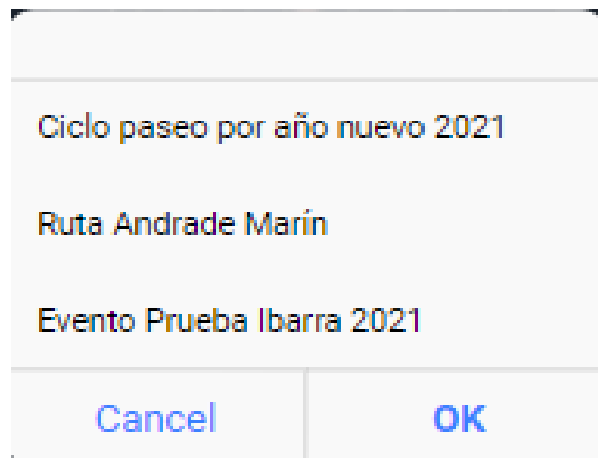
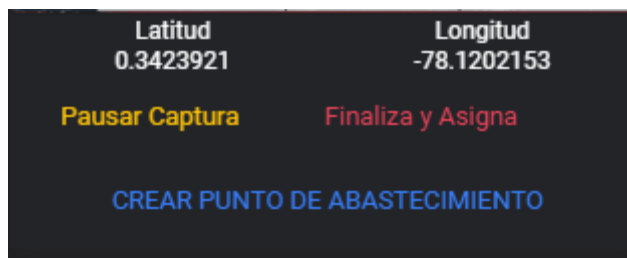


Figura 41. Generación de ruta  
Fuente: El Autor

Nueva Captura: Limpia las capturas del temporal. Cuando se inicia la captura aparece el botón “Pausar Captura”



Además de mostrará el trazado de la ruta

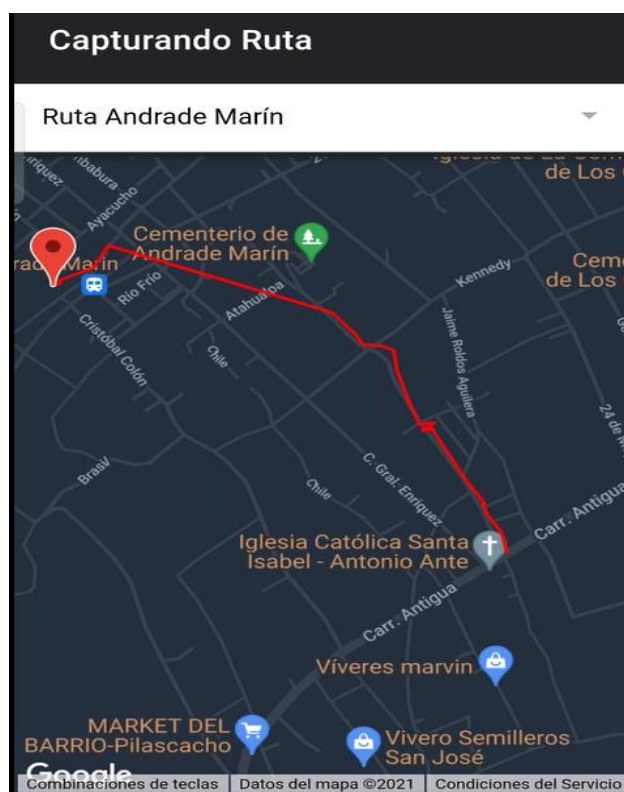


Figura 42. Creación de rutas  
Fuente: El Autor

Pausar Captura: Pone en pusa la captura actual, reiniciar captura: Reinicia la captura cuando está en pausa. Limpiar los Datos: Limpia los datos del temporal. Finaliza y Asigna: Finaliza la captura y guarda en el recurso seleccionado. Crear Punto de Abastecimiento: Permite crear un punto de abastecimiento en la ubicación actual.

## Conclusiones

La información turística, así como de los diferentes tipos de recursos catalogados según el negocio son fundamental para la prestación de servicios de gestión promoción y difusión del turismo teniendo como base las rutas ciclisticas de las tres comunidades razón por la cual la automatización a través de una aplicación web y aplicación móvil optimiza el tiempo, los recursos y por ende aporta en la eficiencia y eficacia del desarrollo de la Junta Parroquial de Andrade Marín

Se ha realizado el desarrollo un producto de software acorde a las necesidades de gestión y del desarrollo del turismo urbano y rural de la Junta Parroquial de Andrade Marín, mediante especificación de requisitos establecidos con el cliente y que son la base para la construcción de una solución tecnológica necesaria para la gestión de la información, así como del modelo del negocio de la institución.

La aplicación móvil permite obtener los datos de los servicios y productos turísticos y sobre todo permite la captura de información georreferenciada de una ruta turística que se le denomina “Bici Ruta”, permitiendo a los distintos usuarios y clientes obtener datos mediante puntos geoturísticos relacionados con los diferentes recursos y servicios que pueden catalogarse según el tipo de recurso mediante la aplicación móvil.

Se desarrolló un sistema que garantiza la confidencialidad de los datos mediante la gestión de usuarios y contraseñas para el personal de la Junta Parroquial de Andrade Marín, facilitando la administración, seguimiento y control de la información ingresada por los clientes, recursos y servicios turísticos que tienen las trece comunidades que conforman la Junta Parroquial de Andrade María.

El producto de software permitirá una mejor gestión de la información de ventas diarias gracias a los reportes generados y así poder tomar mejores decisiones acordes a los intereses del propietario, así como en beneficio de los clientes.

## Recomendaciones

Se recomienda capacitar a todo el personal de la Junta Parroquial de Andrade Marín, en el uso de la aplicación móvil y aplicación web con la finalidad que todos los miembros puedan proporcionar información correcta y oportuna a los turistas respecto a las beneficios y bondades de la aplicación “Bici Ruta” al cliente y turistas que visitan las comunidades.

Se recomienda el levantamiento de los diferentes atractivos y recursos turísticos con el fin de tener la información base que alimente al sistema para de esta forma aumentar la eficiencia en la gestión de las rutas geográficas para los clientes, esto permitirá optimizar el tiempo de atención al mismo mediante categoría de productos, estado entre otros aspectos necesarios para llevar a cabo una correcta gestión de inventarios turísticos.

Se recomienda realizar un modelo de negocio para la mejora de la administración de la Junta Parroquial de Andrade Marín, haciendo el uso apropiado del sistema y mejora del mismo mediante la especificación de procesos y procedimientos acordes a las necesidades de la junta, así como a los de los clientes.

Se recomienda realizar una actualización del inventario turístico cada seis meses para mejorar la eficacia del sistema, a la vez se recomienda realizar capacitaciones periódicas a los usuarios del sistema con la finalidad de mejorar la administración, gestión de roles y mejorar la seguridad de los datos.

## Bibliografía

- Accedalia S.L. (2019). Sistema de Gestión Ambiental para Municipios Turísticos. SGMA extensión y Ampliación del Sistema de Gestión Ambiental para Municipios Turísticos. Provincias de León, Zamora, Salamanca, Palencia, Burgos, Soria, Segovia, Ávila y Valladolid. Proyecto Municipio Turístico Sostenible, 34.
- Arce, A. (2018). Programación PHP. Mediareadthedocs., 23.
- Arcones, J. (20 de octubre de 2018). Conceptos básicos sobre tecnologías de desarrollo web . Obtenido de <https://www.ingeniovirtual.com/conceptos-basicos-sobre-tecnologias-de-desarrollo-web/>
- Axarnet. (2017). Características de Bootstrap. Obtenido de <https://www.axarnet.es/blog/bootstrap/>
- Bach, R. (2019). Development of Tourism-Focused Mobile Applications in the Boyacá Department. “Revista Virtual Universidad Católica del Norte”. No. 29, (febrero – mayo de 2010, Colombia), acceso: [<http://revistavirtual.ucn.edu.co/>], ISSN 0124-5821 - Indexada Publindex-Colciencias, Latindex. EBSCO Information Services y Actual , 14.
- Baixauli, A. (2019). ). Implementation of mobile applications for the management of research from bibliometric information. Bib.An.Invest. Vol. 13 No. 2 (jul.-dic. 2019): 158-168 ISSN: 1683-8947, 11., 11.
- Beltrán, B. (2017). CSS, hojas de estilos. Obtenido de <http://bbeltran.cs.buap.mx/CSS.pdf>
- Bonilla, G. E. (2018). METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL PARA SISTEMAS MÓVILES INTRODUCCIÓN AL DESARROLLO CON ANDROID Y EL IPHONE. Madrid España: Mc Graw Hill.
- Cortez, J. (2018). Geoparks and their implantation in Latin America. Estudios Geográficos . Vol. LXXIX, 285, pp. 445-467Julio-diciembre 2018ISSN: 0014-1496., 23.
- EllisLab. (2018). CodeIgniter Rocks. USA: Columbia Institute of Technology.

- Fuentes, C. A. (2016). ¿Qué es jQuery? Obtenido de [https://www.northware.mx/wp-content/uploads/2013/11/Noviembre\\_Que\\_es\\_jQuery\\_\\_Northware.pdf](https://www.northware.mx/wp-content/uploads/2013/11/Noviembre_Que_es_jQuery__Northware.pdf)
- Hernández, J. V. (2018). Diseño e implementación de una aplicación web móvil. . Scola Tecnica Superior de Ingeniería Informática , 84.
- Martin, D. (2019). Las tecnologías de la información y el turismo. Estudios Turísticos, N 142,, 3-24.
- mySolutios. (2018). Aplicaciones móviles con Ionic . Obtenido de <https://mysolutions.cl/que-es-ionic/>
- Nakamura, Y. (2014). MY SQL. Recuperado el 26 de 04 de 2017, de <http://www.gridmorelos.uaem.mx/~mcruz/cursos/miic/MySQL.pdf>
- Navarro, A. (2019). Frameworks para desarrollo de aplicaciones móviles híbridas. Revista electrónica publicada por la Escuela de Bibliotecología y Ciencias de la Información, Universidad de Costa Rica, 2060 San José, Costa Rica <http://ebci.ucr.ac.cr>, 17.
- OTM. (2019). Informe del desarrollo del turismo . Berlin : OTM.
- Pavón, J. (2011). Cascading style sheets. Obtenido de <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/22-CSS.pdf>
- Ramírez, A. (2019). Implementation of mobile applications for the management of research from bibliometric information. . Bib.An.Invest. Vol. 13 No. 2 (jul.-dic. 2017): 158-168 ISSN: 1683-8947, 11., 18.
- Roana. (2017). ¿App nativa, web o híbrida? Obtenido de <https://www.raona.com/aplicacion-nativa-web-hibrida/>
- Rodriguez. (2018). Geopark in Tlalpujahua—El Oro Mining District. . CienciaUAT, vol. 11, núm. 2, enero-junio, 2018, , 24-45, 23.
- Rodriguez, L. (2018). Geosites and tourism potential: an approach to the Huasteca Potosina. . APORTES Y TRANSFERENCIAS | 2018 | Vol 16 N° 1 | 71-91, 21., 21.

Rodríguez, D. (2014). Servidores Web: Apache. Departamento de Ciencias de la Computación  
Alcala, 21. Obtenido de <http://www.cc.uah.es/drg/docencia/Servidores/ServidoresWeb4x1.pdf>

## Anexos

### 1. Anexo I

**Ibarra, 25 de enero de 2022**

**Doctora**

Ph.D Laura Guerra

**RESPONSABLE DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESCUELA DE INGENIERÍA**

Reciba un cordial saludo

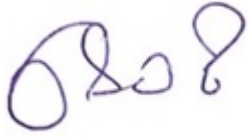
Mediante el presente, tengo a bien certificar que Diego Marcelo Tituaña, estudiante de la escuela de Ingeniería carrera e sistemas, concluyó su informe de titulación denominado.

### **APLICACIÓN WEB MÓVIL DE SEGUIMIENTO DE RUTAS CICLÍSTICAS PARA LA PROMOCIÓN TURÍSTICA**

Y, una vez que fue analizado en el sistema **TURNITIN** dio como resultado una puntuación significativa de 4% de coincidencia. Por lo que el trabajo se consolida de acuerdo con los márgenes establecidos por la institución.

Para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

A handwritten signature in purple ink, consisting of a large, stylized initial 'G' followed by '208'.

Mgs. Galo Hernán Puetate Huera  
**ASESOR**

2. Anexo II

CONSEJO PARROQUIAL DE ANDRADE MARÍN

2019-2021

Andrade Marín, 11 de agosto del 2021

Señores

PUCESI

De mis consideraciones;

Por medio de la presente CERTIFICO la entrega del proyecto "bicirutasandrademarin.com" por parte del señor Diego Marcelo Tituaña Amaguaña con número de cédula 1003494307 como parte del aplicativo del proyecto de tesis "APLICACIÓN WEB MOVIL DE SEGUIMIENTO DE RUTAS CICLISTICAS PARA LA PROMOCION TURISTICA". La aplicación ha sido entregada en fiel cumplimiento de los requerimientos solicitados por la Junta y luego de las pruebas pertinentes a completa satisfacción de los mismos, vale la pena indicar que además se han recibido los respectivos manuales de uso y funcionalidad del proyecto.

Es todo cuanto certificar en honor a la verdad.

Atentamente:



MODESTO VELÁSQUEZ  
CI: 1001307105

PRESIDENTE DEL CONSEJO PARROQUIAL  
URBANO DE ANDRADE MARÍN

CONSEJO PARROQUIAL URBANO  
DE ANDRADE MARÍN  
FUNDADO ANTE - El 10/01/1970



JULIO ROSERO  
CI: 1003126917

SECRETARIO DEL CONSEJO PARROQUIAL DE  
ANDRADE MARÍN



DIEGO TITUAÑA  
CI: 1003494307  
TESISTA

3. Anexo III

Turnitin

### Turnitin Originality Report

Processed on: 28-Jan-2022 08:30 -05  
ID: 1594852070  
Word Count: 6439  
Submitted: 1

Similarity Index	Similarity by Source
4%	Internet Sources: 4% Publications: 0% Student Papers: 4%

Cap 1 By Tituaña Amaguaña  
Diego Marcelo

1% match (Internet from 13-Dec-2020)  
<https://kezadalp.wordpress.com/>

1% match (Internet from 14-Apr-2015)  
<http://www.uv.mx/personal/artulopez/files/2012/08/FundamentosSistemasInformaci>

1% match (student papers from 09-Nov-2016)  
[Submitted to Universidad Tecnologica del Peru on 2016-11-09](#)

1% match (Internet from 28-Jan-2018)  
<http://markturis.blogspot.com/>