



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Sede Ibarra

ESCUELA DE INGENIERÍA

INFORME FINAL DEL PROYECTO

TEMA:

“AGITI (GEOPARQUE IMBABURA)”

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE

INGENIERO EN SISTEMAS

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERÍA DE SOFTWARE, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO DE TICS

AUTOR/A: ANTHONY SEBASTIÁN BENALCÁZAR CABRERA

ASESOR/A: MGS. JOSÉ LUIS IBARRA

IBARRA, ENERO 2021

Ibarra, 14 de enero de 2021

Mgs. JOSÉ LUIS IBARRA ESTÉVEZ
ASESOR

CERTIFICA:

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. JOSÉ LUIS IBARRA ESTÉVEZ

C.C.: 1002640728

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. José Luis Ibarra Estévez

C.C.: 1002640728

Stalin

Firmado digitalmente por Stalin
DN: cn=Stalin gn=Stalin c=EC
Ecuador l=EC Ecuador
o=PUCE-SI ou=Escuela de
Ingeniería
e=smarciniegas@pucesi.edu.ec
Motivo: Soy el autor de este
documento
Ubicación: Ibarra
Fecha: 2021-01-19 13:02-05:00

(f):

Mgs. Stalin Marcelo Arciniegas Aguirre

C.C.: 1003496815



(f):

Mgs. Luis David Narváez Erazo

C.C.: 1002868378

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Anthony Sebastián Benalcázar Cabrera, 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, 14 de enero de 2021

f):

Anthony Sebastián Benalcázar Cabrera

C.C.: 1004338024

AUTORÍA

Yo, Anthony Sebastián Benalcázar Cabrera, portador de la cédula de ciudadanía N° 1004338024, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.



f):

Anthony Sebastián Benalcázar Cabrera

C.C.: 1004338024

DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo: Anthony Sebastián Benalcázar Cabrera, con CC: 1004338024, autor del trabajo de grado intitulado: “AGITI, Geoparque Imbabura”, previo a la obtención del título profesional de Ingeniero en Sistemas, en la Escuela de Ingeniería.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede- Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.



Ibarra, 14 de enero de 2021

(f.).....
Anthony Sebastián Benalcázar Cabrera

C.C. 1004338024

CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Yo José Luis Ibarra Estévez, declaro que luego del proceso de revisión en el sistema antiplagio TURNITIN el porcentaje de similitud del trabajo de titulación denominado: AGITI (GEOPARQUE IMBABURA), es del 8% de acuerdo al documento 1489019665

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, 17 de enero de 2021



(f.).....

Mtr. José Luis Ibarra Estévez

C.C 1002640728

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iv
AUTORÍA.....	v
DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN	vi
CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN.....	3
ESTADO DEL ARTE.....	6
1.1. Proyecto Geoparque Imbabura	6
1.2. Rasgos previos	11
1.3. Aplicaciones web.....	14
1.4. Arquitectura Cliente/Servidor.....	16
1.5. Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)	17
1.6. Servidor web	18
1.7. Servidor de bases de datos	19
1.8. Aplicaciones móviles.....	19
1.9. Tipos de aplicaciones móviles	21
1.10. Frameworks de desarrollo	23
1.11. Arquitectura Orientada a Servicios	24

1.12. Tecnologías para desarrollo web	25
1.13. Realidad virtual	27
1.14. Kuula herramienta de gestión de contenido en Realidad Virtual	28
1.15. Metodologías de desarrollo de software	29
1.16. Aspectos de ingeniería de software	34
MATERIALES Y MÉTODOS	35
2.1. Tipo de investigación.....	35
2.2. Descripción de la metodología de desarrollo de software	35
2.3. Descripción de la metodología de desarrollo ágil de software Scrum	36
2.4. IEEE 830 – Especificación de requisitos de software	55
2.5. Especificación de requisitos del sistema IEEE 1362.....	79
2.6. Diseño arquitectónico	82
2.7. Casos de uso.....	84
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	100
3.1. Resultados de la investigación	100
3.2. Interfaz del sistema de administración web	100
3.3. Formularios y contenido multimedia	108
3.4. Interfaz de la app móvil Geoparque Imbabura	112
CONCLUSIONES.....	118
RECOMENDACIONES	119
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	121
ANEXOS	123

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ventajas y Desventajas - Extreme Programming.....	31
Tabla 2: Ventajas y Desventajas - Scrum.....	32
Tabla 3: Participantes y roles.....	38
Tabla 4: Historias de usuario en el Product Backlog.....	39
Tabla 5: Planificación de los Sprints de Scrum.....	41
Tabla 6: Historias de Usuario	41
Tabla 7: Criterios de aceptación para historias de usuario	47
Tabla 8: Personal involucrado	56
Tabla 9: Definiciones, acrónimos y abreviaturas	57
Tabla 10: Referencias	58
Tabla 11: Módulos del sistema	60
Tabla 12: Características de los usuarios	66
Tabla 13: Requerimiento de Acceso al sistema web de administración de AGITI.	68
Tabla 14: Requerimiento de control de usuarios del sistema administrativo AGITI	69
Tabla 15: Requerimiento de Registro y gestión de noticias	70
Tabla 16: Requerimiento de Registro y gestión de la galería de Realidad Virtual de Geositios	70
Tabla 17: Requerimiento de Registro y gestión de biodiversidad	71
Tabla 18: Requerimiento de Registro y gestión de servicios turísticos.....	71
Tabla 19: Requerimiento de Registro de ubicación de geositios	72
Tabla 20: Requerimiento de Visualizar los rasgos principales del Geoparque Imbabura en la App Móvil AGITI.....	72
Tabla 21: Requerimiento de Nombre del requerimiento: . Visualizar las noticias del Geoparque Imbabura	73
Tabla 22: Requerimiento de Visualizar geositios en Realidad Virtual	73
Tabla 23: Requerimiento de Visualizar contenido de Biodiversidad.....	74
Tabla 24: Requerimiento de Visualizar información de servicios turísticos	74
Tabla 25: Requerimiento de Visualizar ubicación de geositios.....	75
Tabla 26: Caso de uso ingreso al sistema	84

Tabla 27: Caso de uso de activación de usuarios	86
Tabla 28: Caso de uso de Administración de noticias Geoparque Imbabura	88
Tabla 29: Caso de uso de Administración de la sección - Mundo Virtual	89
Tabla 30: Caso de uso de Administración de la sección - Biodiversidad.....	91
Tabla 31: Caso de uso de Administración de la sección - Servicios Turísticos.....	93
Tabla 32: Caso de uso de Administración de la sección - Mapas.....	95
Tabla 33: Caso de uso de Movimientos en la App Móvil – Geoparque Imbabura	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de articulación del Comité de Gestión y los Amigos del Proyecto Geoparque Imbabura.....	9
Figura 2. Definición de la web e internet	15
Figura 3. Arquitectura Cliente/Servidor	16
Figura 4. Arquitectura MVC	18
Figura 5. Estructura de una dirección web	19
Figura 6. iOS versus Android	21
Figura 7. Diagrama de ingreso al sistema web.....	63
Figura 8. Diagrama gestión de usuarios	63
Figura 9. Diagrama Administración de noticias.....	64
Figura 10. Diagrama Administración de contenido en realidad virtual	65
Figura 11. Diagrama Administración de información de biodiversidad	65
Figura 12. Diagrama Administración de servicios turísticos	65
Figura 13. Diagrama Interacción App Móvil.....	65
Figura 14: Diseño Arquitectónico.....	82
Figura 15: Caso de uso de ingreso al sistema	86
Figura 16: Caso de uso de activación de usuarios	87
Figura 17: Caso de uso de Administración de noticias Geoparque Imbabura	89
Figura 18: Caso de uso de Administración de la sección - Mundo Virtual	91
Figura 19: Caso de uso de Administración de la sección - Biodiversidad	93
Figura 20: Caso de uso de Administración de la sección - Servicios Turísticos	95
Figura 21: Caso de uso de Visualización de la sección - Mapas	96
Figura 22: Caso de uso de Movimientos en la App Móvil – Geoparque Imbabura	99
Figura 23: Interfaz registro de usuarios.....	101
Figura 24: Interfaz inicio de sesión.....	102
Figura 25: Interfaz configuración de usuarios	103
Figura 26. Interfaz gestión de noticias	104
Figura 27. Interfaz categorías de noticias	104
Figura 28. Sección Mundo Virtual.....	105

Figura 29: Administración de geositios	105
Figura 30: Sección Biodiversidad	106
Figura 31: Categorías	107
Figura 32: Sección Servicios Turísticos	107
Figura 33: Botones de acción	108
Figura 34: Botón Ver	109
Figura 35: Botón Editar.....	110
Figura 36: Alerta botón eliminar.....	110
Figura 37: Botón Nueva Publicación	111
Figura 38: Formulario para Nueva Publicación	111
Figura 39: Pantalla principal app móvil	112
Figura 40: Noticias App Móvil	113
Figura 41: Biodiversidad App Móvil	114
Figura 42: Mundo Virtual App Móvil	115
Figura 43: Servicios Turísticos App Móvil	116
Figura 44: Mapas App Móvil	117

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El proyecto nace como solución para los procesos de gestión y difusión de la información manejada por el comité encargado del proyecto Geoparque Imbabura, actualmente controlado por la Prefectura de Imbabura la cual es auspiciante del presente producto tecnológico. La concepción del proyecto inicia con el estudio y análisis de la investigación ya existente ubicada en los registros documentales del Geoparque Imbabura y los procesos realizados para la socialización de datos informativos, posteriormente se tomó como prioridad los requerimientos del cliente llegando a la recopilación de historias de usuario para diseñar el producto de software y potenciarlo con la aplicación y fundamentación a detalle de la metodología de desarrollo de software Scrum. Como resultado, se ha desarrollado una solución de software que se ha convertido en una tecnología revolucionaria que permite dar apoyo en cuanto a la difusión de información de datos del Geoparque Imbabura, actual núcleo turístico de la provincia de Los Lagos.

Palabras clave. Geoparque Imbabura, difusión de información, Prefectura de Imbabura, Scrum

ABSTRACT

The project was born as a solution for the information management and dissemination processes managed by the committee in charge of the Imbabura Geopark project, currently controlled by the Imbabura Prefecture, which is the sponsor of this technological product. The conception of the project begins with the study and analysis of the already existing research located in the documentary records of the Imbabura Geopark and the processes carried out for the socialization of informational data, later the client's requirements were taken as a priority, reaching the collection of stories of user to design the software product and empower it with the detailed application and rationale of the Scrum software development methodology. As a result, a software solution has been developed that has become a revolutionary technology that allows support in the dissemination of data information from the Imbabura Geopark, the current tourist center of the Los Lagos province.

Keywords. Imbabura Geopark, information dissemination, Prefectura de Imbabura, Scrum

INTRODUCCIÓN

Hoy en día las Tecnologías de la información han permitido un progreso sorprendente en cuanto a desarrollo integral y empresarial, esto sin excluir al enorme alcance con el mundo exterior que estas ofrecen, al mismo tiempo permiten mayor agilidad en los procesos y los optimiza. La Tecnología hace que el ser humano evolucione y obtenga conocimiento, todo esto con el fin de constituir una ventaja como respuesta a problemas más grandes.

La localidad Imbabureña se ha convertido en un núcleo turístico para el Ecuador, su patrimonio se fortalece exponencialmente, y esto hace que sea más atractiva por su diversidad geológica, étnica, cultural y comercial. El proyecto Geoparque Imbabura tiene como objetivo obtener la certificación de calidad “Geoparque Global” por parte de la UNESCO, esto con la finalidad de promover el desarrollo territorial y formas de vida sustentable (Prefectura de Imbabura, 2018).

En la provincia de Imbabura, la Prefectura como institución encargada de coordinar y planificar los acontecimientos de desarrollo provincial, además de ser la entidad auspiciante del presente proyecto, ha mostrado interés por mejorar sus capacidades productivas para el país mediante la implementación de nuevas tecnologías a su infraestructura, y así, dar mayor alcance al proyecto denominado “Geoparque Imbabura”.

Actualmente, se está viviendo una época tecnológica, en la cual todos los organismos deben tener la capacidad de realizar una correcta fusión con estas herramientas que a corto y largo plazo harán la vida más fácil, crearán empresas más competitivas y sostenibles. El presente documento simultáneamente con el proyecto de aplicación cumplirá el papel de enriquecer la presencia digital, a nivel global, del Geoparque Imbabura para aprovechar los recursos que el internet y la era digital ofrecen. Al mismo tiempo, provee una herramienta tecnológica para que el turista gestione su experiencia y estadía en Imbabura de forma más rápida y segura.

Finalmente, llegado a este punto, en la Prefectura de Imbabura, que trabaja conjuntamente con el departamento de Cooperación Internacional y el comité de gestión del proyecto “Geoparque Imbabura” surge la necesidad de desarrollar un proyecto tecnológico de alcance mundial, que permita fortalecer y dar a conocer la variedad de atractivos incluidos en la oferta turística, gastronómica, comercial, étnica y cultural del, actualmente, Geoparque Mundial Imbabura. Para aportar a este contexto se ha tomado la decisión de realizar un aplicativo web - móvil que permita generar un crecimiento turístico, dar a conocer la cultura y ser motivo para promover la investigación científica en el área geológica, esto, utilizando herramientas nuevas, interactivas y que llamen la atención del usuario final, al mismo tiempo se crea una experiencia turística única en su tipo.

OBJETIVOS

Objetivo General:

- Implementar una aplicación web móvil alineada al proyecto Geoparque Imbabura para el fortalecimiento turístico local y nacional.

Objetivos Específicos:

- Investigar bibliográficamente tomando como fundamento la información nueva y existente del proyecto Geoparque Imbabura para complementar la estructura y componentes del marco teórico.
- Realizar un análisis diagnóstico de los procesos y requerimientos recopilados para conocer el estado actual del proyecto Geoparque Mundial Imbabura llevado a cabo por la Prefectura de Imbabura.
- Definir la estructura modular y diseño interno de la aplicación para mayor adaptabilidad y usabilidad de usuarios de la herramienta.
- Desarrollar la aplicación móvil AGITI con base en la metodología ágil de desarrollo de software SCRUM para respaldar su rendimiento y generar un entorno virtual interactivo.

- Analizar los resultados de la implementación y pruebas funcionales de la aplicación AGITI en la Prefectura de Imbabura.

La primera parte del presente documento representa la sustentación teórica necesaria para el desarrollo y mejor comprensión de este proyecto, se explica profundamente cada herramienta utilizada para implementar el sistema.

La segunda parte detalla toda la información técnica necesaria para la elaboración del sistema acorde a las necesidades de los usuarios del producto de software, para llevar a cabo esta sección se han utilizado diversas herramientas como los estándares IEEE 830 e IEEE 1362 para exponer los requisitos necesarios, a su vez se detalla la aplicación de la metodología de desarrollo de software Scrum.

La tercera parte informa sobre los resultados y observaciones obtenidas en la implementación y funcionamiento del sistema.

Finalmente, se encuentran las conclusiones y recomendaciones que se dan una vez que el sistema ha sido desarrollado e implementado en la infraestructura tecnológica de la Prefectura de Imbabura.

CAPÍTULO I

ESTADO DEL ARTE

1.1. Proyecto Geoparque Imbabura

Como punto de partida se tiene que; un geoparque es sinónimo de enriquecimiento cultural, turístico, natural, antropológico y científico. Así como también, basándose en el aspecto técnico, un geoparque debe contener en su configuración un patrimonio geológico de especial importancia a nivel internacional (Okeranza, 2018).

Cabe destacar que el proyecto Geoparque Imbabura se encuentra alineado a los estándares que son establecidos por la UNESCO, ciertamente, esta entidad condecora la posesión, protección y cuidado de áreas geográficas únicas en el mundo conjuntamente con su denominado: “Programa Internacional de Geoparques”, el mismo que aporta en la gestión, desde un concepto integral, de la ubicación de los sitios y atractivos naturales de importante relevancia geológica internacional, todo lo mencionado anteriormente, se lo realiza con el propósito de alcanzar un desarrollo educativo y sostenible de carácter mundial (UNESCO, 2017).

En este contexto el Programa Internacional de Geoparques tiene como finalidad el fortalecimiento de la conciencia de la diversidad geológica y simultáneamente fomentar actividades de protección, educación, cultura y turismo. Al mismo tiempo, esta iniciativa creada por la UNESCO y sus organismos alternos buscan dar a conocer todos y cada uno de los sitios más importante de los Geoparques Mundiales de la Biosfera (Declaración de Arequipa, 2015).

Un punto de importante aclaración en tiempos recientes es la inclusión de una Red Global de Geoparques, los cuales han aumentado en número alrededor de toda le esfera terrestre, esto da a entender que la población mundial se ha dado cuenta del enorme valor de la biodiversidad, la geología y la naturaleza, esta última se ha convertido en una herramienta de gran altivez para la UNESCO, el objetivo de la Red es incluir a organismos locales y mundiales que gestionan

estos proyectos en la conservación del patrimonio geológico y en las Ciencias de la tierra, todo lo mencionado se encuentra declarado en el documento público de la UNESCO titulado: “Hacia una Red de Geoparques Latinoamericanos y del Caribe. Documento preliminar, julio de 2015”.

La provincia de Imbabura junto con toda su configuración geográfica, y sus zonas naturales que son coordinadas por organismos pertinentes siguiendo una perspectiva de conservación, desarrollo cultural y sostenible se ha convertido en un núcleo turístico de carácter mundial al ser nombrada como Geoparque Mundial de la UNESCO, esta organización tiene en sus lineamientos diez áreas importantes de enfoque para que alguna zona del planeta sea considerada como un Geoparque, entre estos se encuentran (UNESCO, 2018):

- **Recursos Naturales.** - Herramientas que han sido obtenidas a partir de la tierra, impulsando desarrollo social y económico, estas pueden ser minerales, hidrocarburos, aire y agua.
- **Accidentes Geológicos.** - En este apartado se incluyen volcanes, tierras exclusivas, lagos y lagunas. Estos son objetos potenciales de investigación por su variedad biológica.
- **Pisos Climáticos.** - Tienen un impacto investigativo más grande de lo normal al ser tan diversos y exclusivos.
- **Educación.** – Este apartado no simboliza la cantidad de conocimiento de la comunidad de la zona sino más bien las actividades educativas utilizadas para difundir conocimiento de la herencia geológica y sus nexos con el mundo.
- **Ciencia.** – Se alinea directamente con la diversidad biológica del campo y su impacto investigativo.

- **Cultura.** – Se refiere a la comunidad que habita la zona de estudio y a sus vínculos con el mundo que los rodea, sus prácticas y costumbres.
- **Empoderamiento Femenino.** – Defiende una igualdad de género equitativa y mayor autonomía, la que permite dotar a mujeres jóvenes de conocimientos y capacidades únicas en el mundo, estas son motivo de investigación.
- **Desarrollo sostenible.** – Se relaciona con el patrimonio geológico que puede ser de carácter global y único excepcionalmente. Este se alinea con el respectivo Plan de Desarrollo que una zona pueda poseer en sus bases legales.
- **Conocimiento local e indígena.** – Esta área protege y destaca a los pueblos de raza indígena locales preservando y promoviendo su cultura dentro y fuera de la zona objetivo.
- **Geoconservación.** – Se basa en proteger el patrimonio que posee la Madre Tierra e impulsar su conservación y la generación de áreas protegidas o zonas geológicas.

La Prefectura de Imbabura, es la entidad a cargo, lidera y gestiona el proceso total del Proyecto Geoparque Imbabura, esta misma a delegado a diversas organizaciones y comités de apoyo que han permitido y logrado la intervención e inclusión de representantes de gobiernos locales, instituciones del sector empresarial, entidades del gobierno nacional como las distintas Coordinaciones Zonales de Turismo y Ambiente.

Cabe especificar que la Prefectura de Imbabura se encuentra totalmente abierta para cualquier proyecto o disposición de diversas entidades públicas o privadas del cantón, es más, el apoyo

servirá para fortalecer las capacidades y parámetros establecidos en la postulación de Imbabura como Geoparque Mundial de la UNESCO.



Figura 1. Esquema de articulación del Comité de Gestión y los Amigos del Proyecto Geoparque Imbabura
Fuente: Prefectura de Imbabura

Si bien es cierto, el proyecto Geoparque Imbabura se encuentra apoyado por varias normativas e instituciones que se han visto involucradas, pero no se debe ignorar el aporte primordial de la Constitución de la República del Ecuador (2008), en el título II: Derechos. Capítulo VII: Derechos de la Naturaleza. Artículo 71, el cual dice: “La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos”. Este enunciado apoya que toda persona o comunidad está en la capacidad de exigir a los organismos públicos el cumplimiento de los derechos de la vida y la naturaleza. El estado también juega un papel importante en este aspecto debido a que incentiva a las personas a proteger la naturaleza y promover el valor del respecto a todos los elementos de la biosfera.

Adicionalmente, otro sustento de importante énfasis son los Objetivos Nacionales de Desarrollo que conforman el Plan Nacional de Desarrollo (2017-2021, Toda una Vida). Se tienen cuatro objetivos que contemplan las directrices del proyecto Geoparque Imbabura, sus respectivos literales son: “Objetivo 3, 4, 5 y 7”. Los enumerados detallan aspectos de desarrollo integral del país, mejoras a la calidad de vida de los ecuatorianos, fortalecer las capacidades de la ciudadanía, promover la plurinacionalidad, la interculturalidad, construir espacios de encuentro, garantizar los derechos de la naturaleza y crear acciones que defiendan la sostenibilidad ambiental.

Cabe mencionar que, un fundamento de suma importancia es el apoyo del Consejo Provincial de Imbabura, esta entidad en fecha 10 de julio de 2015, resolvió proveer sustento a la postulación de Imbabura como Geoparque ante la UNESCO, quien es el organismo encargado de esta gestión de forma internacional, esta sección dará a conocer a la provincial a nivel mundial, mejorar la calidad de vida de sus habitantes y fortalecer el turismo de manera que la biodiversidad, antropología y geología tomen mayor alcance a nivel interior y exterior, hablando del Ecuador (Dossier de postulación a la denominación “Geoparque Mundial de la UNESCO”, 2017).

El conocido Geoparque Imbabura, se encuentra distribuido en todo el territorio Imbabureño, ubicado a su vez en la República del Ecuador, en América Latina; entre las coordenadas 00° 07' y 00° 52' de Latitud Norte; y, 77° 48' y 79° 12' de Longitud Oeste. Se encuentra ubicado entre las cuatro provincias que conforman la Zona 1 de administración territorial a nivel nacional; Carchi, Esmeraldas, Sucumbíos y Pichincha (Dossier de postulación a la denominación “Geoparque Mundial de la UNESCO”, 2017).

1.1.1. Misión

Contribuir al desarrollo nacional, al bienestar de las presentes y futuras generaciones, articulando con la comunidad, sus organizaciones e instituciones públicas y privadas el fortalecimiento de la educación, aprovechamiento racional y conservación del patrimonio: geológico, ambiental, histórico y cultural del territorio imbabureño. (Prefectura de Imbabura, 2017)

1.1.2. Visión

El territorio de la provincia de Imbabura es parte de la Red Mundial de Geoparques avalado por UNESCO; y su población conoce, conserva y valora su entorno como un ecosistema de relevancia mundial. (Prefectura de Imbabura, 2017)

1.2. Rasgos previos

Actualmente, internet es conocida y considerada como una de las herramientas tecnológicas más grandes del mundo, todo gira en torno a esta. Facilita la vida del ser humano, permite conseguir información en vivo o navegar en cuanto a ocio se refiere, el alcance de esta tecnología es sorprendente, posibilita la interconexión de máquinas inteligentes entre puntos distintos en cualquier lugar del planeta. Anteriormente, con respecto a comercio, este se realizaba de forma presencial, ahora todo es online, no es necesario movilizarse para acceder al uso y compra de un objeto.

De hecho la magnitud del internet es tan inmenso que se han aplicado a dispositivos móviles, como es el caso de aplicación del denominado “Internet de las cosas”, esta era arrancó con pequeñas herramientas de uso diario, como utensilios de uso personal, en tiempos recientes se ha dado la inclusión de esta tecnología en máquinas de limpieza en hogares, ahora la expansión de la misma está en constante crecimiento, tanto así que, hoy por hoy se ha hecho presente en aparatos médicos, los cuales han salvado diversas vidas, tal como lo ha hecho el sistema MySignals, esta es una herramienta de monitorización de parámetros biométricos vía web (Reimondo, 2018).

Internet, el día de hoy, es la biblioteca de información más grande del planeta. En cuanto a turismo, se puede hacer reservaciones en línea o hasta comprar de boletos de avión hacia algún destino en específico, las facilidades que esta herramienta brinda a turistas de todas partes del mundo, ha causado que la mayoría de empresas de viaje cierren sus boletines físicos de publicidad y opten por hacer uso de internet y las redes sociales, pero muchas veces el turista no obtiene lo que busca

Desde otra perspectiva, con respecto al apartado anterior, no se omite el gran aporte de esta obra de arte tecnológica al campo de recreación y viajes, prácticamente, los turistas de hoy en día tienen acceso a una serie de documentos digitales que, permiten a los mismos, transportarse de manera virtual a otras partes del mundo y conocerlas, de tal manera que al llegar a su destino, no se encuentren en un mundo desconocido. De hecho, para algunos países como España y parte de Europa el internet es un elemento imprescindible en cada uno de los objetos de estudio de sus Programas de Plan de Turismo Sostenible (Font, 2000).

Para el desarrollo de la presente aplicación móvil se ha tomado como referencia a las aplicaciones ya existentes en el mercado actual, es decir en tiendas oficiales, estas contienen

detalles similares al proyecto propuesto, brindan ciertos servicios pero estos se alinean a básicamente una sola visión, es decir, solo permiten al usuario visualizar imágenes o conocer la historia e información geográfica de sitios de importante relevancia turística, al igual se encuentra el apartado de navegación por mapas, entre las aplicaciones más competitivas, actualmente disponibles en tiendas digitales, específicamente en Google Play, se encuentran:

- Geoparque Villuercas (España): Esta aplicación móvil, posee de ciertos módulos, tales como: geositios, para navegación en mapas, geoformaciones, para conocer accidentes geológicos, rutas para geoposicionamiento y servicios turísticos, específicamente para hotelería y turismo.

Fuente: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.wn21.geoparque&hl=es>

- Geoparque Seridó (Brasil): La aplicación contiene la visualización de mapas con marcadores que ubican los geositios y también fotos.

Fuente:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.esri.appa89eb4d1291e4c928973781090c43f2c&hl=es>

- Geoparque Somoto (Nicaragua): Esta aplicación contiene los siguientes módulos: información del geoparque (no son noticias), Naturaleza y cultura, Sendas y caminos, Guías, ubicación geográfica y cartografía.

Fuente: <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.landscare.somoto&hl=es>

- Entre otras.

La aplicación móvil toma en cuenta características que la competencia en el mercado digital ofrece, como son: visualización de imágenes, conocimiento de historia y patrimonio cultural, descripción de accidentes geográficos, navegación en mapas y realidad virtual. Pero, se han considerado mejoras potenciales y significativas para aplicarlas al presente proyecto, como primer complemento, la visualización de imágenes que contienen otras aplicaciones son estándar es decir, son en un mismo plano, lo que se ofrece como innovación es utilizar imágenes panorámicas interactivas con realidad virtual, la cual permite una experiencia única desde cualquier parte del mundo, como algo nuevo y positivo estas imágenes no serán

descargadas en el dispositivo móvil para su futura visualización, como lo hace la competencia, sino que estas se obtienen desde un servidor en línea, haciendo de esta plataforma más ágil, rápida y liviana para dispositivos móviles. Como punto de relevancia, es necesario comprender que la visualización de imágenes panorámicas y videos en 360 son ramas de la realidad virtual.

Otra consideración importante para AGITI es el cambio que esta ofrece con respecto al modo de presentación de la información, esta será mucho más interactiva que sus potenciales competidores, esto, por la sección de noticias que contiene, la cual provee de nuevos conocimientos y acontecimientos recientes del Geoparque Mundial Imbabura para el usuario. Lo que se ha tratado de tomar en cuenta es desarrollar una plataforma virtual única, dedicada al Geoparque, debido a que es más llamativa, didáctica y portable.

Cabe destacar que la modalidad de mapas genera una experiencia distinta a la ofrecida por la competencia, en este caso se ha considerado la navegación en mapas para permitir al turista local o visitante extranjero conocer sitios geológicos de la manera más accesible y segura posible, esto sin excluir las nuevas posibilidades y tecnologías implementadas en el caso, también se incluyen lugares anexos a las rutas como son zonas gastronómicas y de manufactura, consiguiendo así un impacto cultural y turístico diferente a los demás.

1.3. Aplicaciones web

Con relación a internet y la web se han dado varias inquietudes, incongruencias y confusiones en cuanto a creer que estos dos términos son lo mismo, si es así, la comunidad mundial está equivocada.

Ciertamente, Internet y la Web son tecnologías en constante relación y evolución, pero una es diferente a la otra, la primera, es una red interconectada de computadoras y dispositivos electrónicos a nivel mundial, haciendo uso de cables, líneas telefónicas y, por supuesto, protocolos de comunicación. A todo este paquete de herramientas se le llama Internet. En cuanto a web, es simplemente, un servicio que internet ofrece al mundo, pero no es tan sencillo como parece, la web, fue creada con la intención de organizar toda la información, de la cual internet es alimentada, hasta convertirse en el único método conocido por medio del que toda la humanidad puede compartir información y visualizarla mediante protocolos HTTP, razón por la que todas las direcciones comienzan con “http”; (http://www...); con esto queda aclarado que internet y la web son distintas pero se complementan al mismo tiempo (Martín, 2014).

WEB = INTERNET + HTTP

Figura 2. Definición de la web e internet
Fuente: Anthony Benalcázar

Al momento de planear un proyecto o aplicación web, se deben tomar en cuenta varios parámetros, en realidad la arquitectura web es conocida a nivel mundial como un arte, esta se puede definir como la forma de planificar, diseñar y construir un sistema web (Miguel, 2015). Entre los parámetros más relevantes a considerar son:

- **Accesibilidad:**

Este elemento se refiere a la capacidad de un sistema web para dar acceso a todas las personas, en cuanto a información y datos, esto dependiendo de estándares de seguridad y restricciones, jamás se debe olvidar esto último.

- **Navegabilidad:**

Este apartado guarda relación con la facilidad con la que un usuario puede navegar en los diversos ambientes de un sistema web y visualizar la información, en pocas

palabras, se refiere a la comodidad que tiene una persona al momento de acceder a los datos necesarios dentro de un sitio web.

- **Usabilidad:**

Este elemento es de suma importancia para todo proyecto, sea o no informático, pero con respecto al mundo web, este describe la interacción de los usuarios con el sistema, este debe ser muy bien diseñado, fácil de acceso y uso, cómodo y lo más intuitivo posible. Una de las normas más importantes en este ámbito es la siguiente:

$$\text{Usabilidad} = \text{Efectividad} + \text{Eficiencia} + \text{Satisfacción}$$

1.4. Arquitectura Cliente/Servidor

Las aplicaciones web en general hacen uso de protocolos de acceso a información, y lo más importante, se basan en el modelo cliente/servidor. De forma más entendible es una arquitectura web por medio de la cual, la interfaz que utilizan los usuarios, la misma que corre en un navegador web o browser, realiza peticiones o solicitudes de información al servidor, cuando esto sucede, se abre un canal de comunicación entre el servidor y el cliente, si esta es exitosa, el servidor devuelve información hacia la interfaz del cliente (usuario), que al mismo tiempo carga los datos pedidos por el navegador (Miguel, 2015).

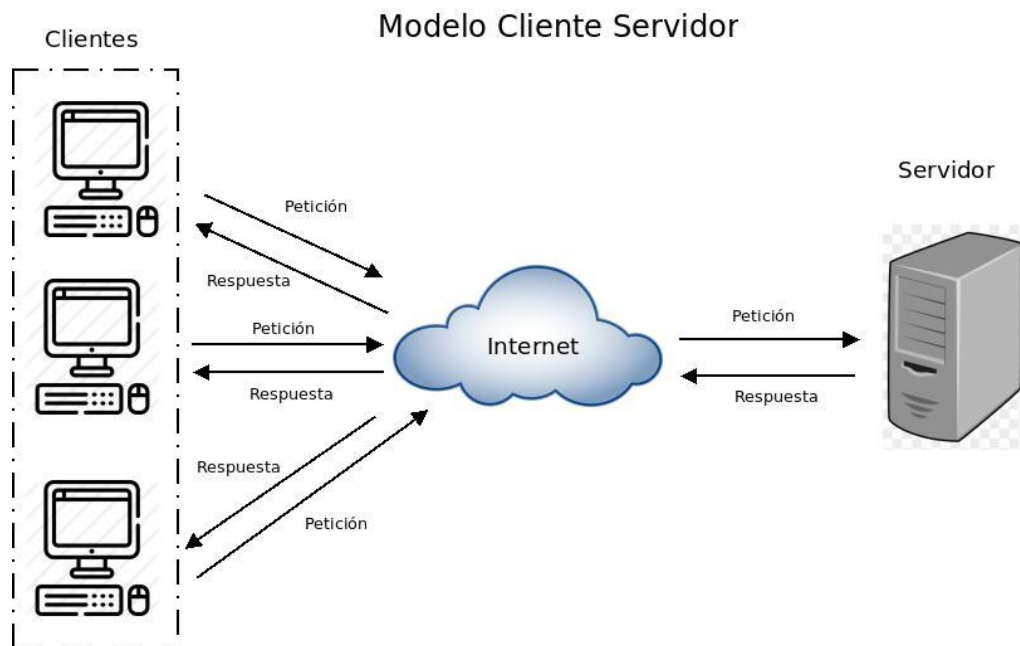


Figura 3. Arquitectura Cliente/Servidor

Fuente: <https://blog.infranetworking.com/modelo-cliente-servidor/>

1.5. Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC)

Esta arquitectura web es sumamente utilizada por desarrolladores, de hecho, actualmente la usan varias empresas en su infraestructura tecnológica, desde pequeñas entidades bancarias hasta grandes organizaciones mundiales, incluso, no se debe omitir a los enormes y robustos sistemas ERP (Valbuena, 2008). La arquitectura MVC nació con el propósito de separar la interfaz gráfica de los datos e información y de la lógica con base en tres componentes clave:

- **Modelo:**

Este apartado es el que permite la interacción con los datos e información, se encarga de gestionar los registros.

- **Vista:**

Este componente viene a ser la parte del sistema que tiene interacción directa con el usuario (GUI), posibilita la visualización de datos, la manipulación indirecta de estos y diversas operaciones adicionales.

- **Controlador:**

Este elemento gestiona las peticiones del usuario a través de la vista del sistema web, acepta o rechaza solicitudes de datos hacia el Modelo, en pocas palabras, se encarga de administrar los cambios de estado entre el modelo y la vista, en cuanto a datos se refiere, además da soporte a las entradas del usuario.

Para que toda la magia de un sistema web tenga sentido y cumpla con su propósito, este necesita de varios complementos, tales como:

- Servidor web
- Servidor de bases de datos

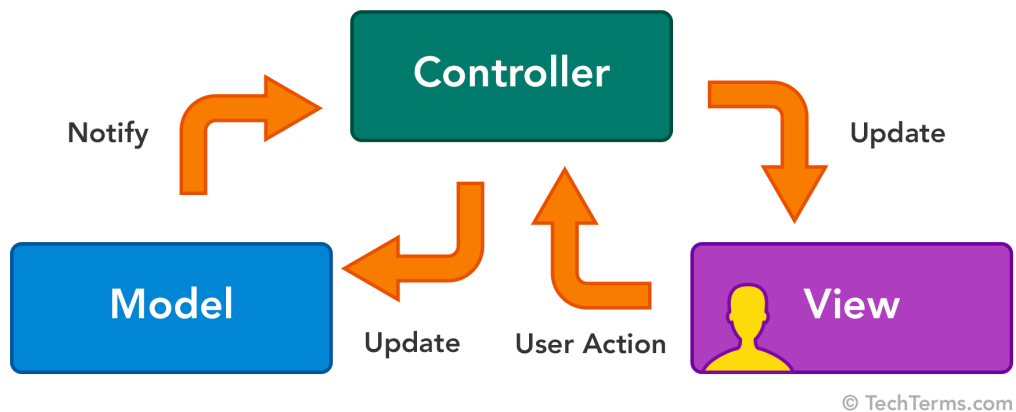


Figura 4. Arquitectura MVC
Fuente: <https://techterms.com/definition/mvc>

1.6. Servidor web

Este complemento de aplicaciones web está completamente diseñado para gestionar las peticiones HTTP del navegador, a su vez proporciona un ambiente de soporte y servicio para sitios web. Claramente, se sabe que para acceder a un sitio web alojado en internet se necesita conocer su enlace o nombre propio, en el mundo de la red, esto se identifica como URL, en este se encuentran enlazados tres elementos de carácter web: el protocolo, el dominio y la ruta en el servidor (Martín, 2014).

Con todo lo previo, se da a entender que un servidor web es una herramienta que hace uso total del protocolo HTTP para servir sitios o aplicaciones web de todo el mundo.



Figura 5. Estructura de una dirección web
Fuente: Anthony Benalcázar

1.7. Servidor de bases de datos

Actualmente, es sumamente necesario el mecanismo del ser humano para recurrir a internet para buscar datos e información en particular, sobre algún interés. Casi la totalidad de esta información se encuentra alojada y gestionada en bases de datos. Tiempo atrás esta información no podía ser publicada a exteriores de una organización o empresa, con el nacimiento del internet, todo esto ya es posible, hoy en día se puede acceder a bases de datos de todas partes del mundo a través de la web, claro está que, cada una tiene mecanismos de protección de datos, permitiendo el acceso nada más a los propietarios de estas o usuarios identificados (Martín, 2014).

En este contexto, no todo es perfecto, para integrar una base de datos con un sistema web, es necesario tener acceso a una interfaz, esta contiene la programación necesaria que posibilita una conexión adecuada con la base de datos, interacción con esta y permite dar formato a la información para que los usuarios puedan visualizarla en un navegador web.

1.8. Aplicaciones móviles

En la actualidad toda persona cuenta con, por lo menos, un smartphone o dispositivo móvil de cualquier tipo, estas herramientas tecnológicas permiten evitar cables y ordenadores de

escritorio para transportar al ser humano a un mundo sin límites, la portabilidad y flexibilidad que estos ofrecen a su uso en la vida cotidiana es incomparable.

Las apps (diminutivo de aplicaciones móviles), son consideradas en tiempos recientes, como herramientas que facilitan las actividades productivas y competitivas de una empresa, entidad u organización. Establecen un canal de comunicación sumamente interactivo sea para optimizar tiempos de producción o para posicionar una marca en el mercado.

Con respecto a aplicaciones móviles, estas no simplemente sirven para escuchar música, navegar por internet, mirar películas y series, o lo que más tiene usabilidad estos tiempos, las redes sociales. También sirven para aprender algo nuevo cada día, tomar control en medicamentos de consumo diario, e incluso conocer otros lugares desde la comodidad del hogar.

Al tener un smartphone a nuestro alcance, es más que seguro, que este es usado para jugar, leer noticias o blogs, ver el clima, descargar música y también para publicar selfies. Todo gira en torno a una red global interconectada en nuestros bolsillos, las aplicaciones móviles llevan ya mucho tiempo alrededor del ser humano y ciertas veces las ventajas que estas ofrecen ya han sido aprovechadas en todas partes del mundo.

Con todos estos antecedentes, se puede evidenciar que prácticamente, un dispositivo móvil es un pequeño computador portable que no usa cables para su total funcionamiento, en este punto se da a entender que un smartphone necesita un sistema operativo para su operabilidad y ejecución de aplicaciones, tal y como funciona un ordenador, este último ya se ha visto

influenciado por Mac Os, Windows o Linux; básicamente un sistema operativo orientado a dispositivos móviles tiene capacidades similares pero mucho más simplificadas.

Sistemas operativos como Android, iOS, Windows Phone y BlackBerry OS, salieron al mundo digital, erradicando la fase de aplicación de Symbian que nació en los años noventa, este no era tan completo como su competencia lo es, actualmente (Serna, 2007). El mercado de aplicaciones móviles, hoy por hoy, se encuentra gobernado por Android y iOS, dos de los sistemas en los cuales las grandes marcas mundiales han invertido y han colocado especial interés. Cabe destacar que ambos tienen su propia tienda de aplicaciones, una es más concurrida que la otra, esto se puede evidenciar en factores e indicadores de carácter económico a nivel mundial, de hecho, la revista internacional Forbes habla de ello en sus artículos de ciencia y tecnología (Koetsier, 2019). **Véase en la Figura 6.**

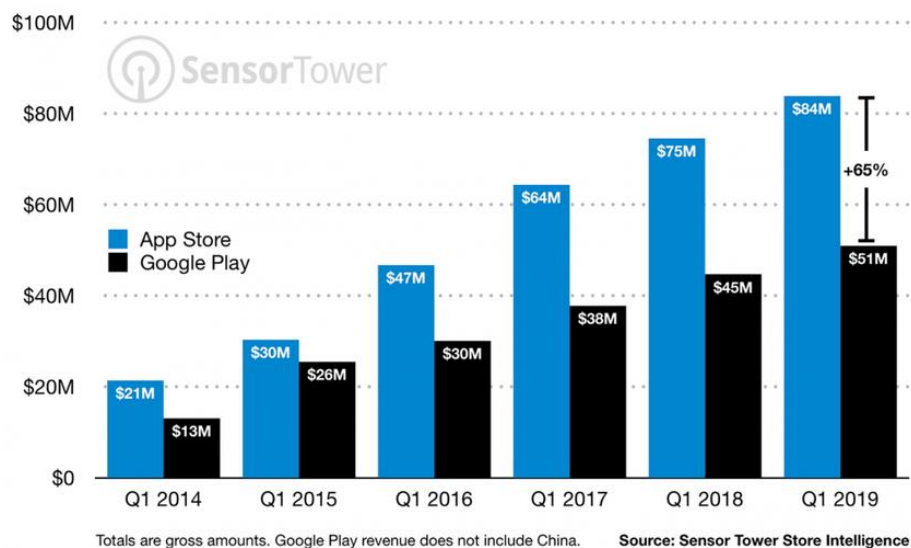


Figura 6. iOS versus Android
Fuente: SensorTower - Forbes

1.9. Tipos de aplicaciones móviles

En el mundo de las apps móviles, estas coexisten en diferentes tipos; Aplicaciones Nativas, Aplicaciones Híbridas y Aplicaciones Web (Zeledon, 2018).

- **Aplicaciones Nativas:**

Este tipo de aplicaciones son diseñadas y desarrolladas específicamente para el sistema operativo para el cual han sido planeadas, es decir, si una app es para Android, esta no puede instalarse en iOS y viceversa.

- **Aplicaciones Web:**

Este apartado se refiere a las aplicaciones que han sido diseñadas para un entorno totalmente web, son conocidas también como “web apps”, este tipo de aplicaciones no hacen uso de paquetes de desarrollo SDK, simplemente, son programadas en HTML, CSS y Javascript.

- **Aplicaciones Híbridas:**

Este tipo de aplicaciones se distinguen del resto por ser una combinación de las nombradas anteriormente. Con respecto a diseño y desarrollo, estas hacen uso en fase de programación de HTML, CSS y Javascript, al igual que en las web apps salvo con una diferencia, la cual es que al compilar estas aplicaciones, el resultado final, se asemeja a una aplicación nativa para cada sistema operativo, evita el trabajo de codificar para cada OS, las aplicaciones híbridas fueron diseñadas para ser desarrolladas una sola vez y funcionar con todos los sistemas operativos, dependiendo de la plataforma usada.

Para la creación de aplicaciones híbridas existen diversas plataformas de desarrollo, llamados frameworks, como son (Naharro, 2019):

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| ▪ PhoneGap / Apache Cordova | ▪ Ionic |
| ▪ jQuery Mobile | ▪ React Native |

- Framework 7
- NativeScript

1.10. Frameworks de desarrollo

En tiempos anteriores, el desarrollo web se lo hacía de forma manual, es decir, un desarrollador tenía que crear sus propias hojas de extensión: php, html, css, js, etc. y realizar ahí la codificación; los tiempos de entrega y desarrollo de proyectos eran bastante extensos. Con el nacimiento de los frameworks, los límites de la programación se extinguieron, estas herramientas permiten a desarrolladores crear un sistema de archivos propios de cada framework, posibilitan la interacción con diferentes servicios web y lo más importante, aceleran las fases de codificación y las optimizan para mejores resultados.

Como ya se sabe, en el mercado existen muchos frameworks disponibles para cada propósito, sea este FrontEnd o BackEnd, cada uno tiene funcionalidades distintas, pero pueden relacionarse e interactuar en sí dando forma a algo sorprendente. La parte FrontEnd básicamente permite formar la capa de vistas para un sistema en general, al mismo tiempo, tiene la cualidad de consumir recursos externos, es decir, API's o servicios web. La parte BackEnd contiene la lógica de programación, muchas veces, esta estructura se vuelve un API que es consumida desde el FrontEnd.

Entre las herramientas framework más utilizadas están:

- **Laravel:**

Este es un framework de PHP, puede ser utilizado tanto para dar forma al FrontEnd, y a la vez, como para ser consumido como BackEnd. Es sumamente usado en el mundo web, es nuevo comparado con los que ya existen (Cíceri, 2018).

- **Angular:**

Angular es un framework bastante potente basado en JavaScript, creado y potenciado para crear aplicaciones web de una sola página, es muy usado por desarrolladores FrontEnd. Su estructura sirve como fundamento para otro framework, también muy conocido, Ionic Framework (Arizmendi, 2018).

1.11. Arquitectura Orientada a Servicios

Desde hace ya muchos años, la programación y el desarrollo web a dominado el mercado tecnológico, en tiempos pasados, nació la programación lineal, que pasó a convertirse en código espagueti, muy conocido entre desarrolladores, es decir, todo el código en un solo fichero sin orden en particular, próximamente salió a la luz la programación orientada a objetos, exactamente, un paradigma de la programación, en este, el código dio forma a clases, las cuales podían ser reutilizadas desde cualquier parte de un sistema, lo cual, permitió una programación más eficiente y limpia. Con el paso de los años hasta llegar a la actualidad, la evolución del desarrollo web a crecido de forma sorprendente, hoy en día, existe algo conocido como “Programación Orientada a Servicios”, este tipo de programación permite crear servicios en línea que posibilitan su uso a través de cualquier interfaz de un sistema desde el exterior.

En este punto es en donde el FrontEnd y BackEnd cobran vida, este último, forma la estructura propia de los Servicios que serán consumidos por la Vista a través de las solicitudes y peticiones HTTP desde el FrontEnd. De hecho, actualmente esta lógica de programación orientada a servicios se ha convertido en una Arquitectura de desarrollo, ahora llamada, Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) la cual, sirve como soporte y base para que muchísimos sistemas a nivel global funcionen correctamente y cumplan su propósito. La ventaja de este tipo de programación es que no se encuentra ligada permanentemente con

ninguna plataforma, sino que, pueden ser consumidos desde cualquier interfaz sin importar el lenguaje en el cual hayan sido codificados (Laurentiis, 2010).

Prácticamente, los sistemas actuales, son desarrollados con esta arquitectura, pero no todo funciona mágicamente, SOA utiliza protocolos de comunicación para su correcta operabilidad, tales como (Velthuis, 2015):

- **SOAP:**

Se describe como un protocolo de comunicación basado en XML, es decir, utiliza esta estructura para el intercambio, envío y recepción de información.

- **REST:**

Por otra parte, este protocolo utiliza tecnologías y métodos HTTP para poder realizar una comunicación más eficiente que la anterior, actualmente, este es el protocolo de acceso a información más utilizado para el desarrollo, puede gestionar peticiones GET, POST, PUT, DELETE, PATCH. Para su intercambio de datos utiliza JSON, es más flexible que XML.

1.12. Tecnologías para desarrollo web

Todo Sistema web, en tiempos actuales, necesita de diversas herramientas para funcionar, las mismas que a la vez necesitan de otras, cabe recalcar que, en el mundo del desarrollo web todo se relaciona en distintos escenarios para dar forma a algo mucho más increíble. Entre las herramientas de desarrollo web más utilizadas están:

- **HTML5:**

Este es un lenguaje de etiquetado universal, actualmente considerado como una tecnología, interpretado por el navegador web o browser para dar estructura y visualización a algo mucho más visible para el usuario promedio, cabe aclarar que estos no ven el código de etiquetado, sino que evidencian formularios y otros complementos más al ser interpretados (Vértice, 2014).

- **PHP:**

Este es un lenguaje de programación en su totalidad, rico en funcionalidades, desde imprimir simples mensajes en pantalla, hasta crear conexiones con bases de datos y, aún más, es de código abierto, disponible para todo el mundo de desarrolladores. Su evolución sigue en marcha, tanto así que, cada día lanzan al mercado más y más frameworks basados en este lenguaje (Dimes, 2016).

- **JAVASCRIPT:**

Este apartado se refiere al lenguaje de programación web interpretado por el navegador, sin un navegador no se puede observar su funcionalidad en todo su esplendor, este lenguaje ha evolucionado de forma majestuosa, ha creado tecnologías como por ejemplo HTML5. Javascript es utilizado tanto para crear animaciones web para mayor visualización, como también para interactuar con otros lenguajes de programación y obtener datos en tiempo real (Escribano, 2012).

- **CSS3:**

Este complemento web, es considerado como uno de los lenguajes de estilos más utilizados a nivel de desarrollo, tiene un gran potencial para aumentar la calidad gráfica a múltiples sistemas robustos y aplicaciones sencillas. Es de código abierto, libre para todo desarrollador y representa un ahorro significativo en cuanto a espacio (Schulz, 2008).

1.13. Realidad virtual

Desde tiempos pasados, toda clase de información digital ha buscado un método para que sea visualizada por un usuario; anteriormente, los datos se mostraban en texto plano, usando ficheros simples sin ningún orden, luego, la empresa Microsoft tuvo la brillante idea de desarrollar aplicaciones inteligentes capaces de mostrar esta información en forma de tablas o en forma de texto con un formato más adecuado, es decir el paquete Office.

La tecnología, como se dijo en apartados anteriores, avanza a pasos gigantes atravesando diferentes puntos de la historia de la humanidad, de hecho, la Realidad Virtual, es la nueva moda para representar datos, esto debido a que, hace uso de matrices que contienen miles de millones de píxeles en cada una de sus ilustraciones gráficas, permitiendo a usuarios, conocer cualquier lugar del mundo sin tener que movilizarse, sin omitir, las grandes capacidades e incremento de educación y conocimiento que esta tecnología provee al planeta.

En la vida cotidiana, no todas las personas conocen de esta gran herramienta tecnológica debido a que es un instrumento completamente nuevo y novedoso que necesita ser difundido a nivel global para que todo mundo conozca de sus ventajas y experiencias. Claro está que una de las referencias más conocidas por el hombre moderno es la aplicación de la Realidad Virtual en los videojuegos, generalmente es una referencia bastante obvia. La RV, como los gurús digitales la conocen es una tecnología, utiliza ambientes de simulación para generar estímulos en los sentidos del usuario, recrea un espacio digital, no necesariamente extraído de la realidad, y transporta a este a otro tiempo, e inclusive otra realidad (Hohstadt, 2018).

La Realidad Virtual nació como una tecnología que necesitaba hardware especializado para funcionar, como gafas de realidad virtual, auriculares 3D, unos guates o controladores de mano, pero ya no simplemente funciona así, en tiempos actuales, la realidad virtual se ha visto

involucrada en imágenes y videos en 360 grados; controlados por el giroscopio de un dispositivo móvil o fácilmente con el cursor del mouse y acciones del usuario, en tal punto se evidencia que la era digital y virtual está consumiendo y erradicando de la memoria humana a las tecnologías obsoletas.

Cabe aclarar que la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada son aspectos completamente distintos, la Realidad Virtual utiliza objetos de la realidad o ambientes específicos y los recrea digitalmente, mientras que la Realidad Aumentada utiliza totalmente la realidad y la aumenta con objetos digitales, es decir, un común ejemplo es la aplicación de esta, en la Arquitectura moderna en países Europeos; se elige un lugar en donde se decide construir alguna propiedad y los usuarios pueden elegir el color de la misma, sus materiales y distintas características para visualizar un “demo” de cómo puede quedar una vez terminada la construcción, evitando así, gastos innecesarios en la elaboración de maquetas a escala (Ciriot, Buxó, Casanovas, & Estévez T., 2017).

1.14. Kuula herramienta de gestión de contenido en Realidad Virtual

Kuula es una herramienta en línea utilizada por distintos profesionales en construcción, venta de bienes raíces, desarrolladores, arquitectos, fotógrafos, empresas internacionales de marketing, entidades turísticas mundiales, entre otros.

Kuula es una solución tecnológica fácil de usar y abierta para el público, tanto para, solamente, visualizar contenido en Realidad Virtual, como para crearlo en línea, es económico, pero también posee una versión gratuita un tanto limitada. Prácticamente, permite crear y compartir recorridos virtuales de cualquier tipo que impresionarán a todo aquel que lo experimente (Kuula, 2016).

1.15. Metodologías de desarrollo de software

Todo software en la industria tecnológica debe estar basado en una serie de pasos y regularizaciones para que el producto final sea considerado de alta calidad. De hecho, el desarrollo de software es una actividad sumamente importante y requiere de una lista de lineamientos para satisfacer al cliente y entregar un producto final de valor.

Entre las metodologías de desarrollo de software más utilizadas están:

- **Extreme Programming:**

XP, como se conoce en el mundo de desarrollo de software, es una metodología ágil compuesta por un grupo de valores y prácticas de suma importancia que conforman un método de desarrollo de software.

Es considerada como una metodología rápida de desarrollo de software, contiene una serie de prácticas que se encuentran en constante evolución para entregar software altamente calificado, esta metodología no se aplica a toda clase de proyectos, es utilizada para proyectos cuyo equipo de trabajo es pequeño o mediano, aunque algunas veces los desarrolladores optan por separar un gran sistema en subsistemas para que cada uno pueda ser desarrollado con XP (Fuentes, 2015).

XP está basado en cinco valores principales para la ejecución de tareas conforme a una metodología de desarrollo de software:

- ✓ Comunicación
- ✓ Simplicidad

- ✓ Feedback
- ✓ Coraje
- ✓ Respeto

Extreme Programming es una metodología que puede ser aplicada en distintos proyectos de desarrollo, pero, se debe tomar en cuenta algunos reglamentos básicos, es aplicable en proyectos pequeños o medianos, no en sistemas robustos; si una empresa desarrolla software de manera masiva, no es recomendable el uso de XP; esta metodología debe ser aplicada en empresas que promueven la colaboración del cliente y la intervención continua del equipo de desarrollo; si el cliente exige documentación por escrito, no es cómodo aplicar XP, debido a que esta metodología se basa en agilidad y flexibilidad; finalmente, queda prohibido aplicar XP si se tiene un equipo de desarrollo poco eficiente, debido a tiempos de entrega y calidad del producto (Fuentes, 2015).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
La programación es organizada, debido al reducido equipo de trabajo.	Es bastante aconsejable aplicarlos a proyectos de poco tiempo de producción
El trabajo es bajo normas y valores metodológicos	Costos elevados por algún fallo
El software es producido de forma ágil y flexible	Se necesita un personal de programación altamente eficiente
Tasa de errores pequeña	Solo es aplicable a proyectos a corto plazo

Tabla 1: Ventajas y Desventajas - Extreme Programming
Fuente: Anthony Benalcázar

- **Scrum:**

Scrum es una metodología de desarrollo ágil de software, es considerado como una normativa para desarrollar software de forma incremental en donde los requisitos no están claros y son cambiantes de manera frecuente.

Scrum suele ser utilizado en conjunto y sincronía como otros estándares y documentos de buenas prácticas para lograr un producto final de suma calidad y eficiencia, esta metodología es muy usada actualmente debido a que posee características que encajan perfectamente con las formas de gestionar una empresa, esta se encuentra orientada básicamente a una productividad de alta fluidez, todo esto sin dar tanta exigencia a la documentación de proyectos, cabe resaltar que el equipo de desarrollo debe ser pequeño o mediano al igual que en Extreme Programming (Fuentes, 2015).

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Alta comunicación	Debido a la revisión de los sprints, el cliente va a solicitar informes muy frecuentemente.
Colaboración en equipo	Demasiadas reuniones para un avance muy diminuto.
Flexibilidad	Si alguien renuncia al proyecto, el tiempo de entrega aumenta y puede causar problemas.
Promueve el software de manera	No es aplicable a proyectos de gran escala.

incremental	
--------------------	--

Tabla 2: Ventajas y Desventajas - Scrum

Fuente: Anthony Benalcázar

HERRAMIENTAS DE SCRUM:

Product Backlog:

Es un conjunto de aspectos fundamentales, problemas o necesidades que van a ser enlistados y próximamente solucionados con la implementación de un proyecto tecnológico, aquí se detallan las ideas y requisitos principales para el entendimiento inicial y dar forma a la concepción del proyecto. Se debe dar prioridad siempre a las necesidades del cliente y registrarlas para llevar una bitácora de los procesos.

Es de suma importancia llevar un registro de todas y cada una de las necesidades del cliente, para sostener una perspectiva amplia del proyecto y no perder las riendas del mismo.

Sprint Backlog:

En este punto el dueño del producto define una serie de tareas que serán realizadas en los tiempos y fechas establecidas en un documento.

Sprint:

Es el periodo en el cual se realiza un conjunto de tareas seleccionadas desde el Product Backlog al Sprint Backlog, estableciendo fechas de desarrollo y tiempos de entrega, por lo general son quince días, se realizan reuniones para la revisión del progreso de las tareas, estas son tomadas según la prioridad y la necesidad del dueño del producto.

Al tener que realizar entregas frecuentemente, permite que el proyecto tome un buen rumbo y tenga éxito debido a la conexión del equipo de desarrollo con la entrega final del mismo.

Gráfica Burndown:

Este complemento de Scrum permite tener una mejor perspectiva de las tareas realizadas por los desarrolladores, las tareas van cambiando de estado según se completan actualizando la gráfica, esta herramienta permite visualizar y entender el comportamiento del proyecto y por donde va, sea este por buen camino o no.

ROLES DE SCRUM:

Dueño del producto:

El dueño del producto es quien establece las tareas que son enlistadas y procesadas en cada sprint establecido, es el encargado de optimizar el flujo del producto, es fundamental que se involucre en cada uno de los procesos y los supervise, no es totalmente una prioridad, durante la ejecución de Scrum, todas las necesidades del dueño del producto serán solventadas completamente.

Scrum Master:

El Scrum Master tiene como misión gestionar el marco de trabajo, administrar el proceso de Scrum y mitigar riesgos e impedimentos que puedan obstaculizar la entrega final del producto de software. Además de lo comentado, el Scrum Master se encarga de ser un mentor en todo proceso a llevar a cabo, incluyendo las reuniones y revisiones de cada tarea.

Cabe resaltar que se ha considerado a un miembro del departamento de sistemas del Consejo Provincial de Imbabura para que sea el mentor y Scrum Master del proyecto presente.

Equipo de desarrollo:

Es el recurso que se encarga del desarrollo del proyecto tecnológico, normalmente es un grupo pequeño de personas responsables y capacitadas en todo aspecto.

1.16. Aspectos de ingeniería de software

Aspectos a tomar en cuenta durante la implementación de una metodología de desarrollo de software para proyectos tecnológicos:

- **Análisis:**

En este apartado se recompila la información necesaria para el entendimiento principal de la solución tecnológica necesitada por una entidad, se analiza los datos y se toma la iniciativa para comenzar con la planificación del proyecto.

- **Diseño de la solución:**

En este punto se diseña la solución a las necesidades del cliente y se la presenta como propuesta.

- **Desarrollo de la solución:**

En esta sección se realiza las fases de desarrollo y codificación del proyecto tecnológico incluido en la propuesta. El objetivo es crear una solución tecnológica de suma eficiencia que cumpla totalmente con su propósito.

- **Pruebas:**

En este apartado se realizan pruebas en todo sentido al sistema creado, para verificar su funcionalidad y verificar si responde a las necesidades del cliente.

- **Implantación:**

En este apartado, la propuesta tecnológica es implantada en la infraestructura tecnológica que el cliente posea o requiera, esto, claramente, luego de realizar todas las pruebas correspondientes.

- **Mantenimiento:**

En este punto se realiza un seguimiento al funcionamiento del sistema implantado, proporcionando observaciones y generando modificaciones o mejoras a las soluciones que hayan sido implantadas previamente.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Tipo de investigación

Para llevar a cabo el presente proyecto, se realizó una investigación analítica, con el objetivo de tener un mejor enfoque al inicio y durante la ejecución del mismo, obteniendo así, una adecuada comprensión de actividades y procesos realizados por la Prefectura de Imbabura con respecto al proyecto Geoparque Imbabura, gracias a este método se identificaron optimizaciones y mejoras para dar una solución tecnológica a las necesidades de la institución auspiciante.

A su vez, esta metodología de investigación ha facilitado la elaboración de diagramas y diversos artefactos que aportarán al desarrollo del proyecto incrementando así, su alcance y sus posibilidades de innovación futura.

2.2. Descripción de la metodología de desarrollo de software

2.2.1. Introducción

En este apartado se dará explicación paso a paso de cómo se implementó la metodología de desarrollo de software Scrum, la cual fue elegida para aplicar al sistema “AGITI – Geoparque Imbabura”.

Aquí se describirán las distintas fases y fundamentaciones necesarias para la implementación de Scrum, de igual manera, se especificará la información recopilada durante las reuniones planificadas con el Comité de Gestión del Proyecto Geoparque Imbabura, de los cuales un número representa a los participantes del proyecto.

2.2.2. Alcance

Dentro del alcance del proyecto se puede definir que se encuentra libre de toda observación, de igual forma, cabe resaltar, que se orienta específicamente para que tanto usuarios como desarrolladores puedan solicitar y continuar alimentando al sistema, optando por postular modificaciones o proseguir con el desarrollo debido a que es una herramienta tecnológica que tiende a avanzar de forma constante.

El presente proyecto servirá también como un incentivo para futuros proyectos tecnológicos que deseen adaptar la metodología Scrum y desarrollarla a lo largo del tiempo, es de suma importancia dar apertura al conocimiento de que se hará uso de los formatos IEEE 830 e IEEE 1362, para especificación de requerimientos de software y especificación de requerimientos del sistema, respectivamente; estos artefactos darán mayor realce a la comprensión total del presente documento.

2.3. Descripción de la metodología de desarrollo ágil de software Scrum

2.3.1. Fundamentación

A la hora de desarrollar el sistema “AGITI – Geoparque Imbabura”, existen diversas razones por las cuales es conveniente aplicar Scrum como metodología de desarrollo de software, estas se detallan a continuación:

- Ayuda a ahorrar mucho para el lanzamiento oficial del sistema a las tiendas de aplicaciones, considerando que el proyecto Geoparque Imbabura está, al momento,

en su mayor auge; es sumamente importante su entrega lo más pronto posible para reforzar la difusión de información y el contenido interactivo.

- Permite trabajar en equipo, de esta forma, posibilita la interacción y comunicación eficiente con la Prefectura de Imbabura que para este caso es el auspiciante y dueño total del producto, de igual forma se tendrá la colaboración del departamento de sistemas del Consejo Provincial y propiamente del Scrum Master designado al proyecto.
- Posibilita la adaptación a la empresa, esto aporta al departamento de sistemas sirviendo como una base para futuros proyectos tecnológicos del mismo carácter.
- Existe una colaboración directa con el cliente, esto da apertura a la retroalimentación de información del sistema presente, cabe resaltar que todos los datos recopilados sobre requerimientos y procesos del proyecto Geoparque Imbabura fueron tratados en distintas reuniones con el Comité Organizador y con el Departamento de Cooperación Internacional de la Prefectura de Imbabura.
- Revisiones frecuentes y entregas ágiles de avances del sistema, estas permiten tener una mejor perspectiva del desarrollo del proyecto, provee observaciones y mejoras constantes a cada paso.

2.3.2. Valores a considerar en Scrum

Cabe considerar que todos los equipos de Scrum deben basarse en ciertas reglas, bases y valores para llevar al proyecto tecnológico por el mejor de los caminos hasta lograr el éxito y más allá; estos se enlistan a continuación:

- **Compromiso:**

Este valor no representa un trabajo debido a un contrato estricto, sino mas bien, brindar el mayor de los esfuerzos al proyecto para que el progreso de cada revisión e iteración sea transparente y preciso.

- **Enfoque:**

Este valor proclama que todo miembro del equipo de Scrum debe tener concentración en lo que se hace para lograr un producto final de calidad y evitar futuros riesgos o problemas que puedan convertirse en catástrofes.

- **Respeto:**

Este valor promueve un ambiente de confianza, colaboración y lo más importante, aceptación, en este punto se tiene consideración de que cada miembro del equipo tiene ideas que pueden ser mejores y más relevantes que otras, por lo tanto, una buena elección y respeto es sumamente necesario para equipos Scrum.

- **Coraje:**

Este valor es muy relevante, en este apartado se debe aceptar que los sistemas y proyectos tecnológicos pueden verse afectados por un cambio, por lo cual, es importante considerar que cada cambio es necesario para mejorar y hacer que el proyecto se adapte a las necesidades del cliente.

2.3.3. Participantes del proceso de Scrum

En este apartado se representa a cada uno de los participantes del proceso, considerando la metodología ágil de desarrollo de software Scrum, además de sus contactos y rol respectivamente.

Tabla 3: Participantes y roles

Participante	Contacto	Rol
--------------	----------	-----

Ing. Carlos Merizalde	cmerizalde@imbabura.gob.ec	Dueño del Producto
Sr. Anthony Benalcázar	benalcazaranthony24@gmail.com	Desarrollador
Ing. Roberto López	rlopez@imbabura.gob.ec	Scrum Master

Fuente: Anthony Benalcázar

2.3.4. Product Backlog

En este apartado se presenta la estructura de la herramienta Product Backlog detallada en secciones anteriores, aquí se describe cada una de las historias de usuario que fueron acordadas con el cliente y sus delegados.

Tabla 4: Historias de usuario en el Product Backlog

ID	Rol	Característica	Razón
1	Administrador Editor	Formulario de acceso al sistema en el cual se ingresan las credenciales y se verifica el rol de usuario.	Para poder acceder al sistema y utilizar la herramienta tecnológica.
2	Administrador	Control de acceso de usuarios al sistema.	Para tener un control de acceso de los usuarios con rol de Editor que serán creadores de contenido.
3	Editor	Publicación de noticias exclusivas sobre aspectos y acontecimientos de suma importancia que necesitan difusión sobre el Geoparque Imbabura.	Para crear un medio de difusión de información y datos con respecto al Geoparque Imbabura
4	Editor	Publicación de ilustraciones gráficas en Realidad Virtual de los distintos geositos que forman parte del Geoparque Imbabura.	Para crear un ambiente virtual único, de aprendizaje y conocimiento sobre los geositos del Geoparque Imbabura
5	Editor	Registrar y gestionar la información sobre la biodiversidad existente en el Geoparque Imbabura.	Para poder registrar especies de flora y fauna de importante relevancia dentro del Geoparque Imbabura

6	Editor	Registrar y gestionar los distintos puntos de oferta turística, hotelera y gastronómica repartida en geositos del Geoparque Imbabura.	Para dar a conocer los diversos servicios turísticos existentes en Imbabura
7	Editor	Visualizar la ubicación geográfica de cada uno de los geositos del Geoparque Imbabura.	Para visualizar la ubicación geográfica de los geositos que se encuentran repartidos en el Geoparque Imbabura (Administrado por el departamento de sistemas del Gobierno Provincial de Imbabura).
8	Usuario App Móvil	Visualización de rasgos principales del Geoparque Imbabura, con el objetivo de dar realce y difusión a sus fundamentos y base legal.	Para que el usuario pueda visualizar la misión y visión del proyecto Geoparque Imbabura.
9	Usuario App Móvil	Visualización de publicaciones y noticias sobre el Geoparque Imbabura, de tal manera que aumente el interés por la zona ambiental de la provincia de Los Lagos.	Para que el usuario pueda empaparse de los acontecimientos y aspectos importantes del Geoparque Imbabura.
10	Usuario App Móvil	Visualización de geositos en realidad virtual y navegar en ellos mediante los recursos de hardware y software del dispositivo móvil en uso.	Para que el usuario pueda experimentar la realidad virtual desde una perspectiva turística del Geoparque Imbabura.
11	Usuario App Móvil	Visualización de registros e información sobre la biodiversidad del Geoparque Imbabura, con el objetivo de atraer la atención de investigadores y entes de protección ambiental.	Para que el usuario pueda enterarse de la investigación realizada sobre la flora y fauna del Geoparque Imbabura
12	Usuario App Móvil	Visualización de servicios turísticos aledaños al Geoparque Imbabura y la información de contacto.	Para que el usuario pueda conocer la oferta turística, hotelera y gastronómica y pueda contactarse con los ofertantes.
13	Usuario App Móvil	Visualización de ubicación de los geositos del Geoparque Imbabura mediante un mapa.	Para que el usuario pueda conocer la ubicación geográfica de cada geosito del Geoparque Imbabura mediante la navegación en mapas en línea.

Fuente: Anthony Benalcázar

2.3.5. Sprint Backlog

En esta sección se especificará la herramienta de Scrum Sprint Backlog, así mismo, la planificación elegida para el desarrollo del proyecto.

Tabla 5: Planificación de los Sprints de Scrum

PLANIFICACIÓN TEMPORAL	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	PRODUCT BACKLOG ID	PRIORIDAD
1	27/08/2019	05/09/2019	3	Alta
			4	Alta
2	09/09/2019	04/10/2019	5	Alta
			6	Alta
			7	Alta
3	14/10/2019	10/11/2019	1	Alta
			2	Alta
4	19/12/2019	30/01/2020	8	Alta
			9	Alta
			10	Alta
5	04/04/2020	14/05/2020	11	Alta
			12	Alta
			13	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

2.3.6. Historias de Usuario

En este apartado se presentan todas y cada una de las historias de usuario acordadas en las distintas reuniones con el personal encargado del proyecto Geoparque Imbabura, además se detallan los criterios de aceptación respectivos para cada historia de usuario.

Tabla 6: Historias de Usuario

Historia de usuario	
Número: 1	Nombre: Acceso al sistema
Usuario: Administrador, Editor	

Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita un formulario de acceso al sistema para poder acceder al sistema y utilizar la herramienta tecnológica, de igual manera para el registro inicial de usuarios.	
Observaciones:	Requerimiento de acceso al sistema de administración.	
Historia de usuario		
Número: 2	Nombre: Control de acceso de usuarios	
Usuario: Administrador		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita configurar permisos de usuarios para tener un control de acceso de los usuarios con rol de Editor que serán creadores de contenido.	
Observaciones:	Requerimiento del cliente	
Historia de usuario		
Número: 3	Nombre: Publicación de noticias	
Usuario: Editor		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita publicar noticias exclusivas sobre aspectos y acontecimientos de suma importancia que necesitan difusión sobre el Geoparque Imbabura.	

Observaciones:	Requerimiento del cliente	
Historia de usuario		
Número: 4	Nombre: Geositios en Realidad Virtual	
Usuario: Editor		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita publicar ilustraciones gráficas en Realidad Virtual de los distintos geositios que forman parte del Geoparque Imbabura.	
Observaciones:	Requerimiento del cliente	
Historia de usuario		
Número: 5	Nombre: Registro de biodiversidad	
Usuario: Editor		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita llevar un registro y gestionar la información sobre la biodiversidad existente en el Geoparque Imbabura.	
Observaciones:	Requerimiento del cliente	
Historia de usuario		
Número: 6	Nombre: Registro oferta turística	
Usuario: Editor		

Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita registrar y gestionar los distintos puntos de oferta turística, hotelera y gastronómica repartida en geositos del Geoparque Imbabura.	
Observaciones:	Requerimiento del cliente	
Historia de usuario		
Número: 7	Nombre: Visualización de ubicación geográfica de geositos	
Usuario: Editor		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita visualizar la ubicación geográfica de los geositos que se encuentran repartidos en el Geoparque Imbabura (Administrado por el departamento de sistemas del Gobierno Provincial de Imbabura).	
Observaciones:	Requerimiento del cliente	
Historia de usuario		
Número: 8	Nombre: Visualización de datos principales	
Usuario: Usuario App Móvil		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita visualizar los rasgos principales del Geoparque Imbabura, como son: misión, visión y otros aspectos esenciales.	

Observaciones:	Requerimiento del usuario de la App Móvil.	
Historia de usuario		
Número: 9	Nombre: Visualizar publicaciones de noticias	
Usuario: Usuario App Móvil		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita visualizar las noticias publicadas para que el usuario pueda empaparse de los acontecimientos y aspectos importantes del Geoparque Imbabura.	
Observaciones:	Requerimiento del usuario de la App Móvil.	
Historia de usuario		
Número: 10	Nombre: Visualización de Realidad Virtual	
Usuario: Usuario App Móvil		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita visualizar los geositos en realidad virtual y navegar en ellos mediante los recursos de hardware y software del dispositivo móvil en uso.	
Observaciones:	Requerimiento del usuario de la App Móvil.	
Historia de usuario		
Número: 11	Nombre: Visualizar datos de biodiversidad	
Usuario: Usuario App Móvil		

Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita visualizar la información sobre biodiversidad para que el usuario pueda enterarse de la investigación realizada sobre la flora y fauna del Geoparque Imbabura	
Observaciones:	Requerimiento del usuario de la App Móvil.	
Historia de usuario		
Número: 12	Nombre: Visualizar servicios turísticos	
Usuario: Usuario App Móvil		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita tener acceso a la información de servicios turísticos para que el usuario pueda conocer la oferta turística, hotelera y gastronómica y pueda contactarse con los ofertantes.	
Observaciones:	Requerimiento del usuario de la App Móvil.	
Historia de usuario		
Número: 13	Nombre: Geositios en mapas	
Usuario: Usuario App Móvil		
Prioridad en negocio:	Alta	(Alta / Media / Baja)
Descripción:	Se necesita visualizar los geositios en mapas para que el usuario pueda conocer la ubicación geográfica de cada geositio del Geoparque Imbabura mediante la navegación en	

	mapas en línea.
Observaciones:	Requerimiento del usuario de la App Móvil.

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 7: Criterios de aceptación para historias de usuario

Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	1
Contexto:	Los usuarios deben ingresar sus datos a través de formularios de registro y de acceso.
Criterios de aceptación:	CA1.- Ingreso exitoso: • Cuando todos los datos de acceso son correctos • El usuario debe estar registrado y con permisos de acceso otorgados por el Administrador del sistema. • Se permitirá el acceso al sistema según rol asignado CA2.- Ingreso fallido: • Cuando los datos de acceso son incorrectos • El sistema no permitirá el acceso • Se visualizan mensajes de error de credenciales CA3.- Bloqueo de páginas: • Cuando el usuario no está autenticado en el sistema • El usuario no puede acceder a páginas de administración sin estar logueado CA4.- Falta campos requeridos (Registro de usuarios): • Cuando el usuario se registra al sistema y no ingresa todos los datos solicitados • El usuario debe llenar todos los campos requeridos para registrarse en el sistema. • El usuario que termine su registro no podrá acceder al sistema sin que el Administrador lo autorice. CA5.- Conexión a internet: • Es necesario tener conexión a internet para interactuar con el sistema

Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	2
Contexto:	El sistema deberá contar con un control de acceso de usuarios.
Criterios de aceptación:	CA1.- Gestión del Administrador • Solamente el Administrador del sistema podrá otorgar o prohibir permisos de acceso. • El proceso de activación de permisos a usuarios registrados solo se realiza una vez.
Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	3
Contexto:	El sistema deberá permitir a usuarios con rol de Editor realizar la gestión de publicación de noticias.
Criterios de aceptación:	CA1.- Publicación de noticias: • Cuando los usuarios con rol de Editor tengan permisos de acceso y una sesión activa. • Para publicar noticias, los usuarios deberán llenar todos los campos necesarios. • Los creadores de contenido deberán clasificar las publicaciones según las categorías que se estiman. CA2.- Publicación no registrada: • Cuando los editores ingresan datos incorrectos o no tienen conexión a internet. • El sistema mostrará mensajes respectivos. • Las publicaciones no serán registradas en el sistema si no hay categorías disponibles. CA3.- Falta campos requeridos (Registro de noticias) • Cuando el editor no completa todos los campos que son requeridos para la estructura de las noticias. • El editor debe llenar todos los campos requeridos para publicar información en el sistema. • Se mostrarán mensajes de advertencia en cualquiera de los casos.

Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	4
Contexto:	El sistema deberá permitir a usuarios con rol de Editor realizar la gestión de la galería de Realidad Virtual de geositios.
Criterios de aceptación:	CA1.- Publicación de ilustraciones en Realidad Virtual: • Cuando los usuarios con rol de Editor tengan permisos de acceso y una sesión activa • Para publicar imágenes en realidad virtual, los usuarios deberán llenar todos los campos necesarios • Los creadores de contenido deberán clasificar el contenido gráfico de geositios según las categorías que se estiman. • El editor debe tener acceso al repositorio de geositios en Realidad Virtual CA2.- Publicación no registrada: • Cuando los editores ingresan datos incorrectos o no tienen conexión a internet. • El sistema mostrará un mensaje informando el error. • Las publicaciones no serán registradas en el sistema CA3.- Falta campos requeridos (Registro de imágenes en Realidad Virtual): • Cuando el editor no completa todos los campos que son requeridos para la estructura de la galería de geositios. • El editor debe llenar todos los campos requeridos para publicar información en el sistema. • Se mostrarán mensajes de advertencia en cualquiera de los casos.
Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	5

Contexto:	El sistema deberá permitir a usuarios con rol de Editor realizar la gestión de la información de biodiversidad.
Criterios de aceptación:	CA1.- Publicación de datos sobre flora y fauna: • Cuando los usuarios con rol de Editor tengan permisos de acceso y una sesión activa • Para publicar información de biodiversidad, los usuarios deberán llenar todos los campos necesarios • Los creadores de contenido deberán clasificar el contenido de flora y fauna según las categorías que se estiman. CA2.- Publicación no registrada: • Cuando los editores ingresan datos incorrectos o no tienen conexión a internet. • El sistema mostrará un mensaje informando el error. • Las publicaciones no serán registradas en el sistema CA3.- Falta campos requeridos (Registro de datos de biodiversidad): • Cuando el editor no completa todos los campos que son requeridos para la estructura de las fichas de biodiversidad. • El editor debe llenar todos los campos requeridos para publicar información en el sistema. • Si falta uno o más campos requeridos, al momento de realizar un guardado en el sistema, se mostrarán los errores en la interfaz.
Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	6
Contexto:	El sistema deberá permitir a usuarios con rol de Editor realizar la gestión de los servicios turísticos.
Criterios de aceptación:	CA1.- Publicación de servicios turísticos: • Cuando los usuarios con rol de Editor tengan permisos de acceso y una sesión activa • Para publicar información de servicios turísticos, los usuarios deberán llenar todos los campos necesarios • Los creadores de contenido deberán clasificar el contenido a publicar según categorías, como pueden

	ser, hoteles y hosterías, atracciones y restaurantes. CA2.- Publicación no registrada: • Cuando los editores ingresan datos incorrectos o no tienen conexión a internet. • El sistema mostrará un mensaje informando el error. • Las publicaciones no serán registradas en el sistema CA3.- Falta campos requeridos (Registro de datos servicios turísticos): • Cuando el editor no completa todos los campos que son requeridos con respecto a servicios turísticos. • El editor debe llenar todos los campos requeridos para publicar información en el sistema. • Si falta uno o más campos requeridos, al momento de realizar un guardado en el sistema, se mostrarán los errores en la interfaz.
Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	7
Contexto:	El sistema deberá permitir a usuarios con rol de Editor visualizar la ubicación de geositios.
Criterios de aceptación:	CA1.- Visualización de datos geográficos de geositios: • Cuando los usuarios con rol de Editor tengan permisos de acceso y una sesión activa.
Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	8
Contexto:	La App Móvil debe permitir a los usuarios la visualización de fundamentos y base legal del Proyecto Geoparque Imbabura.
Criterios de aceptación:	CA1.- Ingreso a la App: • Cuando los usuarios ingresan a la App móvil • Los usuarios no necesitan un registro en el sistema • Los usuarios necesitan un dispositivo con sistema operativo Android o iOS • Los usuarios necesitan acceso a internet para interactuar con la herramienta

	CA2.- Error de visualización de contenido: • Cuando los usuarios no cuenten con acceso a internet o un dispositivo compatible. • Los usuarios no podrán visualizar la información publicada • Los usuarios no podrán interactuar completamente con la herramienta • Los usuarios no podrán ver la app en las tiendas
Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	9
Contexto:	La App Móvil debe permitir a los usuarios la visualización de fundamentos y base legal del Proyecto Geoparque Imbabura.
Criterios de aceptación:	CA1.- Ingreso a la App: • Cuando los usuarios ingresan a la App móvil • Los usuarios no necesitan un registro en el sistema • Los usuarios necesitan un dispositivo con sistema operativo Android o iOS • Los usuarios necesitan acceso a internet para interactuar con la herramienta CA2.- Error de visualización de contenido: • Cuando los usuarios no cuenten con acceso a internet o un dispositivo compatible. • Los usuarios no podrán visualizar la información publicada • Los usuarios no podrán interactuar completamente con la herramienta • Los usuarios no podrán ver la app en las tiendas
Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	10
Contexto:	La App Móvil debe permitir a los usuarios la visualización del contenido de geositios en Realidad Virtual

Criterios de aceptación:	CA1.- Ingreso a la App: • Cuando los usuarios ingresan a la App móvil • Los usuarios no necesitan un registro en el sistema • Los usuarios necesitan un dispositivo con sistema operativo Android o iOS • Los usuarios necesitan acceso a internet para interactuar con la realidad virtual CA2.- Error de visualización de contenido: • Cuando los usuarios no cuenten con acceso a internet, un dispositivo o sistema operativo compatible. • Los usuarios no podrán visualizar la información publicada • Los usuarios no podrán interactuar completamente con la realidad virtual si el dispositivo no soporta esta tecnología • Los usuarios no podrán ver la app en las tiendas
Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	11
Contexto:	La App Móvil debe permitir a los usuarios la visualización del contenido de biodiversidad.
Criterios de aceptación:	CA1.- Ingreso a la App: • Cuando los usuarios ingresan a la App móvil • Los usuarios no necesitan un registro en el sistema • Los usuarios necesitan un dispositivo con sistema operativo Android o iOS • Los usuarios necesitan acceso a internet para ver publicaciones de biodiversidad. CA2.- Error de visualización de contenido: • Cuando los usuarios no cuenten con acceso a internet, un dispositivo o sistema operativo compatible. • Los usuarios no podrán visualizar la información publicada • Los usuarios no podrán interactuar completamente con la herramienta • Los usuarios no podrán ver la app en las tiendas

Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	12
Contexto:	La App Móvil debe permitir a los usuarios la visualización de publicaciones de servicios turísticos.
Criterios de aceptación:	CA1.- Ingreso a la App: • Cuando los usuarios ingresan a la App móvil • Los usuarios no necesitan un registro en el sistema • Los usuarios necesitan un dispositivo con sistema operativo Android o iOS • Los usuarios necesitan acceso a internet para ver publicaciones de servicios turísticos y toda la información que conlleva. CA2.- Error de visualización de contenido: • Cuando los usuarios no cuenten con acceso a internet, un dispositivo o sistema operativo compatible. • Los usuarios no podrán visualizar la información publicada • Los usuarios no podrán interactuar completamente con la herramienta • Los usuarios no podrán ver la app en las tiendas
Criterio de aceptación	
Nro. de Historia de usuario:	13
Contexto:	La App Móvil debe permitir a los usuarios la visualización de ubicación geográfica de geositios.
Criterios de aceptación:	CA1.- Ingreso a la App: • Cuando los usuarios ingresan a la App móvil • Los usuarios no necesitan un registro en el sistema • Los usuarios necesitan un dispositivo con sistema operativo Android o iOS • Los usuarios necesitan acceso a internet para poder visualizar la ubicación de geositios en mapas. CA2.- Error de visualización de contenido:

	• Cuando los usuarios no cuenten con acceso a internet, un dispositivo o sistema operativo compatible. • Los usuarios no podrán visualizar la información publicada • Los usuarios no podrán interactuar completamente con la herramienta • Los usuarios no podrán ver la app en las tiendas
--	---

Fuente: Anthony Benalcázar

2.4. IEEE 830 – Especificación de requisitos de software

2.4.1. Introducción

Este apartado servirá como refuerzo a la Especificación de Requisitos de Software dentro del desarrollo del sistema “AGITI – Geoparque Imbabura”. Cabe resaltar que la estructura de la presente sección tiene base en las directrices establecidas en el estándar IEEE Práctica Recomendada para Especificaciones de Requisitos Software ANSI/IEEE 830, 1998.

Todos los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales fueron recopilados durante una serie de visitas y entrevistas conjuntamente con el personal encargado de la organización y gestión del Proyecto Geoparque Imbabura, esto con la finalidad de obtener un producto final que cubra completamente las necesidades de la Prefectura de Imbabura.

2.4.1.1. Propósito

El presente documento tiene como objetivo definir las especificaciones funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema “AGITI – Geoparque Imbabura”, el cual permitirá a la Prefectura de Imbabura fortalecer la difusión de información a nivel global, permitirá empapar al mundo con conocimiento en cuanto a la biodiversidad de la provincia, y posibilita la interacción con elementos digitales multimedia como es la Realidad Virtual controlada por

hardware y software, finalmente, con lo comentado se pretende mantener a Imbabura en lo más alto en relación a turismo y ciencias de la tierra.

2.4.1.2. Alcance

Este documento de especificación de requisitos está dirigido a los usuarios del sistema, desarrolladores y personal de la Prefectura de Imbabura, para incentivar en la continuación de proyectos de esta índole que permitan impulsar el auge y promoción a nivel mundial del proyecto Geoparque Imbabura.

2.4.1.3. Personal involucrado

Tabla 8: Personal involucrado

ID	Personal	
1	Nombre	Anthony Sebastián Benalcázar Cabrera
	Rol	Programador, diseñador, analista
	Categoría Profesional	Estudiante de Ingeniería en Sistemas
	Responsabilidades	Análisis de información, programador y desarrollador del sistema
	Información de contacto	benalcazaranthony24@gmail.com
ID	Personal	
2	Nombre	Roberto López
	Rol	Analista, diseñador y programador
	Categoría Profesional	Ingeniero en Sistemas
	Responsabilidades	Análisis de información, revisión del sistema

	Información de contacto	rlopez@imbabura.gob.ec
ID	Personal	
3	Nombre	Boris López
	Rol	Analista
	Categoría Profesional	Magíster
	Responsabilidades	Análisis de información, creación de contenido del proyecto
	Información de contacto	blopez@imbabura.gob.ec
ID	Personal	
6	Nombre	José Luis Ibarra Estévez
	Rol	Asesor del proyecto
	Categoría Profesional	Ingeniero en Sistemas
	Responsabilidades	Análisis de la información
	Información de contacto	jibarra@pucesi.edu.ec

Fuente: Anthony Benalcázar

2.4.1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Tabla 9: Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	Descripción
Administrador	Persona que se encarga de controlar permisos de acceso de usuarios al sistema

Editor	Persona que podrá registrarse en el sistema y ser creador de contenido a publicar.
Usuario App Móvil	Persona que accede desde la App Móvil y visualiza todo el contenido existente.
AGITI	Aplicación Geointeractiva para Impulsar Turismo en Imbabura
PGI	Proyecto Geoparque Imbabura
GI	Geoparque Imbabura
ERS	Especificación de Requisitos Software
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
ING	Ingeniero
NA	No aplica

Fuente: Anthony Benalcázar

2.4.1.5. Referencias

Tabla 10: Referencias

Referencia	Título	Fecha	Autor
1	Dossier de postulación a la denominación “Geoparque Mundial de la UNESCO”	Noviembre, 2017	Prefectura de Imbabura
2	Standard IEEE 830	1998	IEEE

2.4.1.6. Resumen

El presente documento se divide en 3 secciones. La primera sección define la introducción al presente proyecto y proporciona una perspectiva general de la especificación de requisitos y recursos del sistema AGITI que será implementado en la Prefectura de Imbabura. La Segunda sección aporta en la descripción del sistema, con la finalidad de conocer las funcionalidades que el mismo debe proporcionar al ecosistema tecnológico, las restricciones, dependencias y demás apartados que pueden o no afectar al desarrollo. Finalmente, existe una sección que detalla los requisitos que el sistema AGITI deberá satisfacer en su entorno.

2.4.2. Descripción General

2.4.2.1. Perspectiva del producto

El sistema AGITI tiene como objetivo principal proporcionar al usuario una experiencia digital y turística única e interactiva, permitir el acceso al área ecológica y biodiversa de Imbabura de manera digital, especialmente al Geoparque, desde cualquier parte del planeta, este aplicativo también es de carácter informativo, ya que permite obtener noticias e información relevante sobre el proyecto, además de otros aspectos de la actualidad local y descubrimientos científicos, pero eso no lo es todo, lo más novedoso de este sistema es que posibilita el conocimiento de geositos mediante Realidad Virtual, herramienta de esplendor mundial.

Es de suma importancia tomar en cuenta que la información relacionada con los acontecimientos del PGI surgen constantemente, para lo cual es necesario especificar que el sistema presente debe ser alimentado progresivamente con información y datos relevantes del

Geoparque Imbabura, con esto se asegura un tiempo de vida bastante considerable. Además es preciso aclarar que la publicación de información, en su gran mayoría, será registrada según diversas categorías, tales como pueden ser (se estima): geositios, ecoturismo, etc.

2.4.2.2. Funcionalidad del producto

En este apartado se explica que el sistema será implementado de forma modular, tomando en cuenta las interfaces las cuáles serán las encargadas de recolectar datos en formularios y presentarlos tanto en la administración web como en la App Móvil, las interfaces juegan un papel importante en el flujo de información, su rol es tomar los datos, enviarlos a una capa web intermedia para que gestione solicitudes y retorna respuestas para ser visualizadas tanto en web como en dispositivos móviles.

Tabla 11: Módulos del sistema

Nombre	Descripción
Módulo - Login	Este módulo permite ingresar al sistema mediante un usuario y contraseña, primero es necesario que los permisos de acceso al sistema sean activados por el Administrador.
Módulo - Configuración de acceso	En este módulo se le permite al Administrador gestionar el acceso de usuarios al sistema, con el fin tener un control de seguridad y mantener la integridad de la información a publicarse.
Módulo - Noticias	A los usuarios con rol de Editor se les permite publicar noticias e información relevante sobre el Geoparque Imbabura, posibilita agregar, editar o eliminar cualquier tipo de publicación. En este apartado las publicaciones se registran mediante

	categorías, tales como se estiman; geositios, ecoturismo, biodiversidad, etc. A los usuarios de la App Móvil se les permite la visualización de las noticias publicadas desde su dispositivo a través de internet.
Módulo – Mundo Virtual	A los usuarios con rol de Editor se les permite publicar fotografías compatibles con Realidad Virtual de los distintos geositios del Geoparque Imbabura; posibilita agregar, editar o eliminar cualquier tipo de publicación. En este apartado los registros se categorizan por geositios y subgeositios. A los usuarios de la App Móvil se les permite la visualización de la galería en Realidad Virtual de los geositios del Geoparque Imbabura.
Módulo – Biodiversidad	A los usuarios con rol de Editor se les permite publicar los datos recolectados sobre flora y fauna que se encuentra en el Geoparque Imbabura; posibilita agregar, editar o eliminar cualquier tipo de publicación. En este apartado los registros se categorizan por flora y fauna. A los usuarios de la App Móvil se les permite la visualización de los datos científicos publicados con respecto a la biodiversidad evidenciada en el Geoparque Imbabura.
Módulo – Servicios Turísticos	A los usuarios con rol de Editor se les permite publicar información sobre la oferta turística,

	hotelera y gastronómica que se exhibe en el área del Geoparque Imbabura; posibilita agregar, editar o eliminar cualquier tipo de publicación. En este apartado las publicaciones se registran mediante categorías, tales como se estiman; hoteles y hosterías, atracciones y restaurantes. A los usuarios de la App Móvil se les permite la visualización de los servicios turísticos ofertados en el geoparque Imbabura, de igual manera se podrá acceder a la información de contacto de cada entidad registrada.
Módulo – Mapas	A los usuarios con rol de Editor se les permite agregar, editar o eliminar la información registrada en cuanto a ubicación geográfica de geositios del geoparque Imbabura. A los usuarios de la App Móvil se les permite la visualización de la ubicación geográfica de cada uno de los geositios del Geoparque Imbabura mediante mapas usando conexión a internet.

Fuente: Anthony Benalcázar

2.4.2.3. Diagramas de procesos

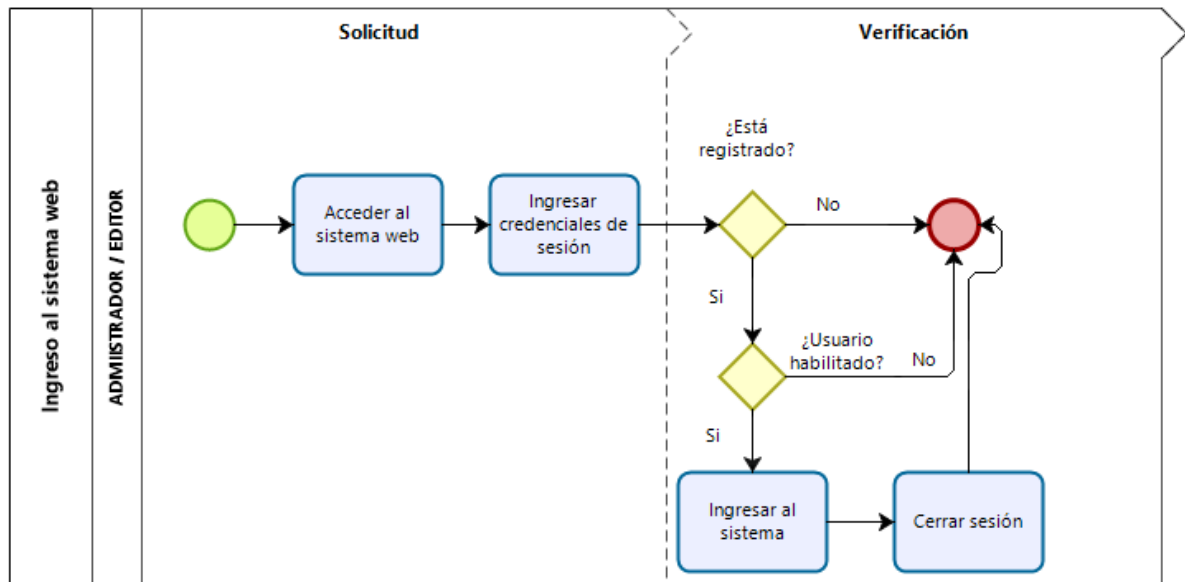


Figura 7. Diagrama de ingreso al sistema web

Fuente: Anthony Benalcázar

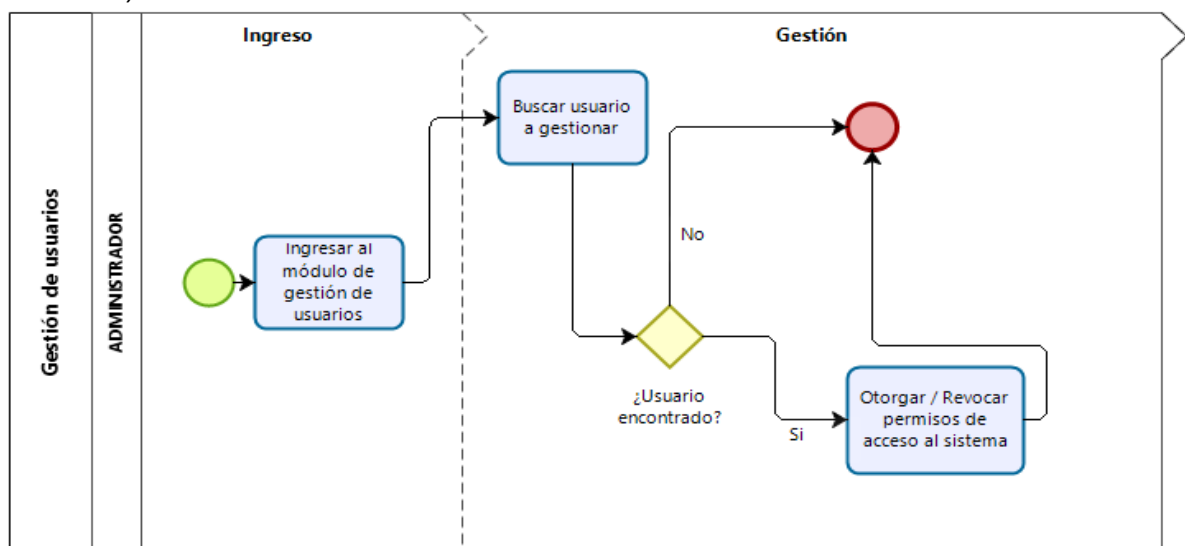


Figura 8. Diagrama gestión de usuarios

Fuente: Anthony Benalcázar

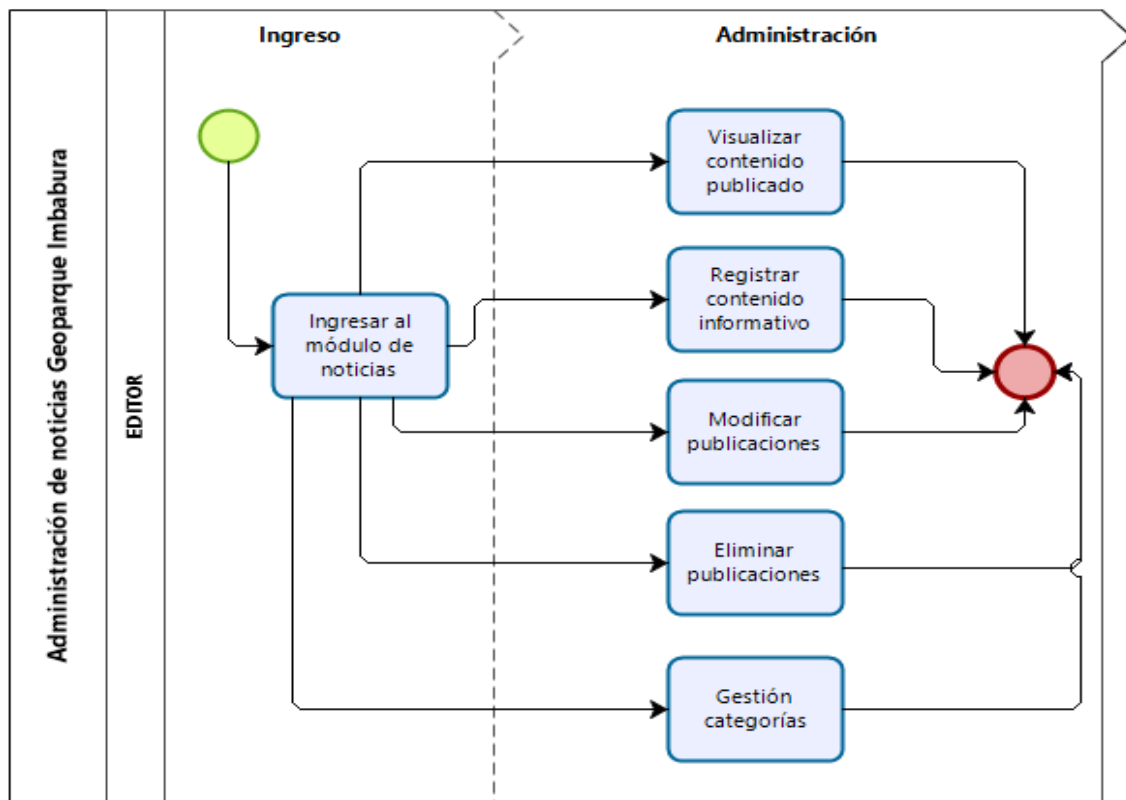


Figura 9. Diagrama Administración de noticias
Fuente: Anthony Benalcázar

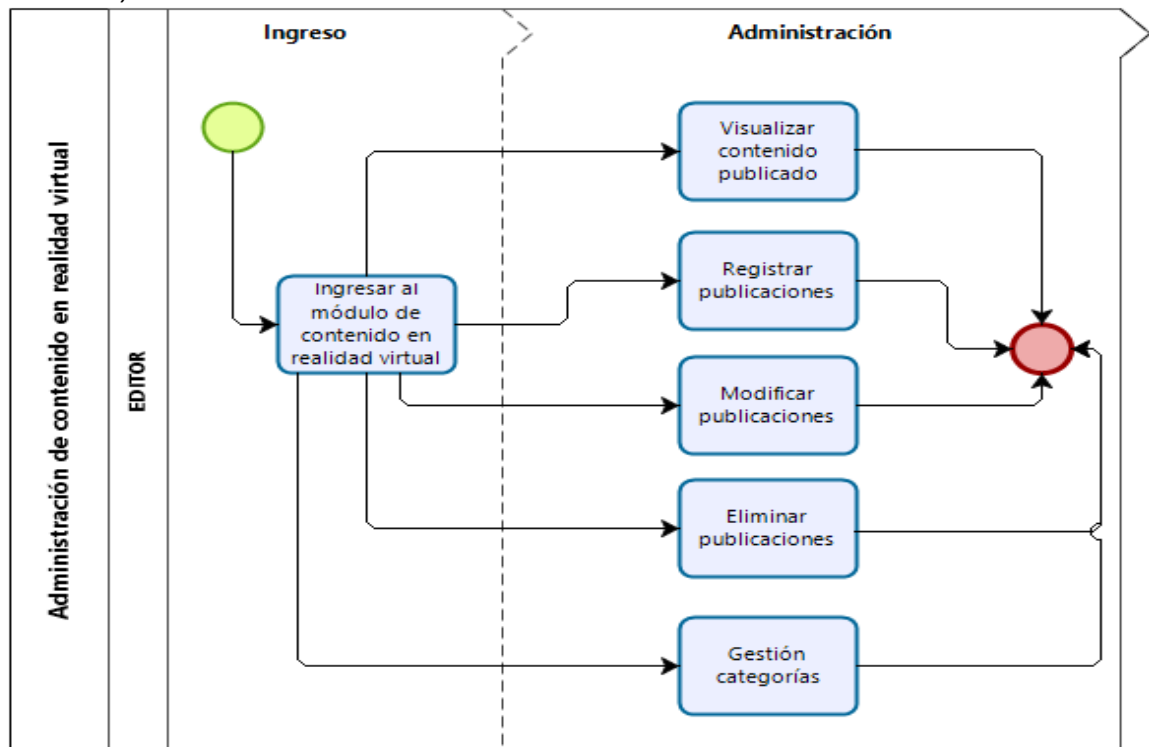


Figura 10. Diagrama Administración de contenido en realidad virtual
Fuente: Anthony Benalcázar

Figura 11. Diagrama Administración de información de biodiversidad
Fuente: Anthony Benalcázar

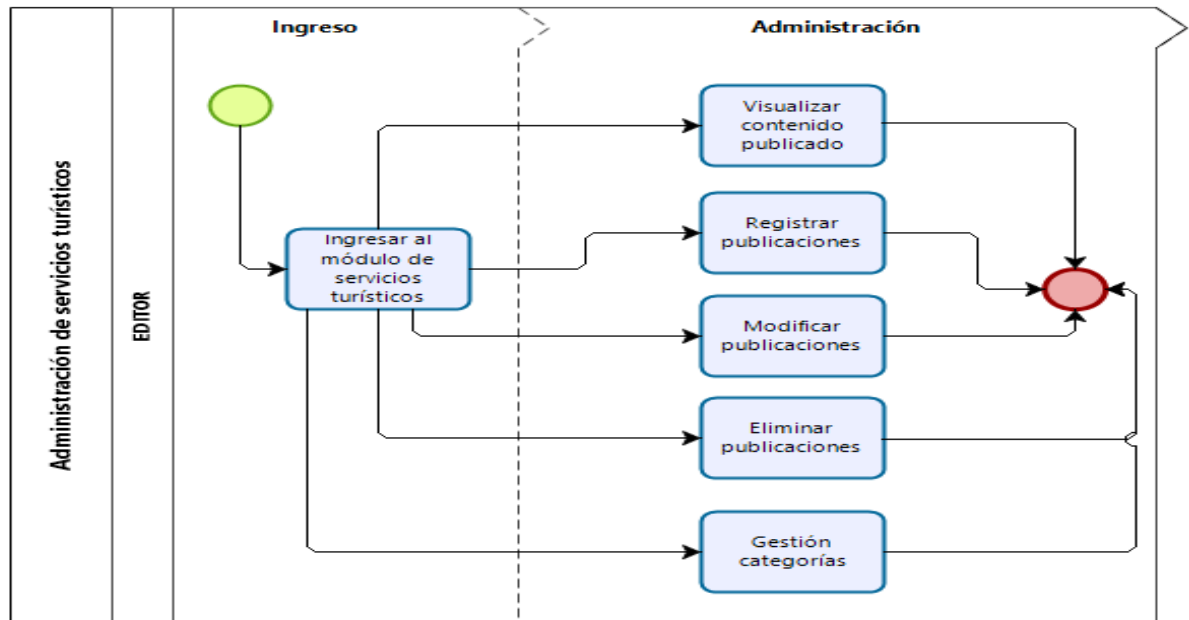


Figura 12. Diagrama Administración de servicios turísticos
Fuente: Anthony Benalcázar

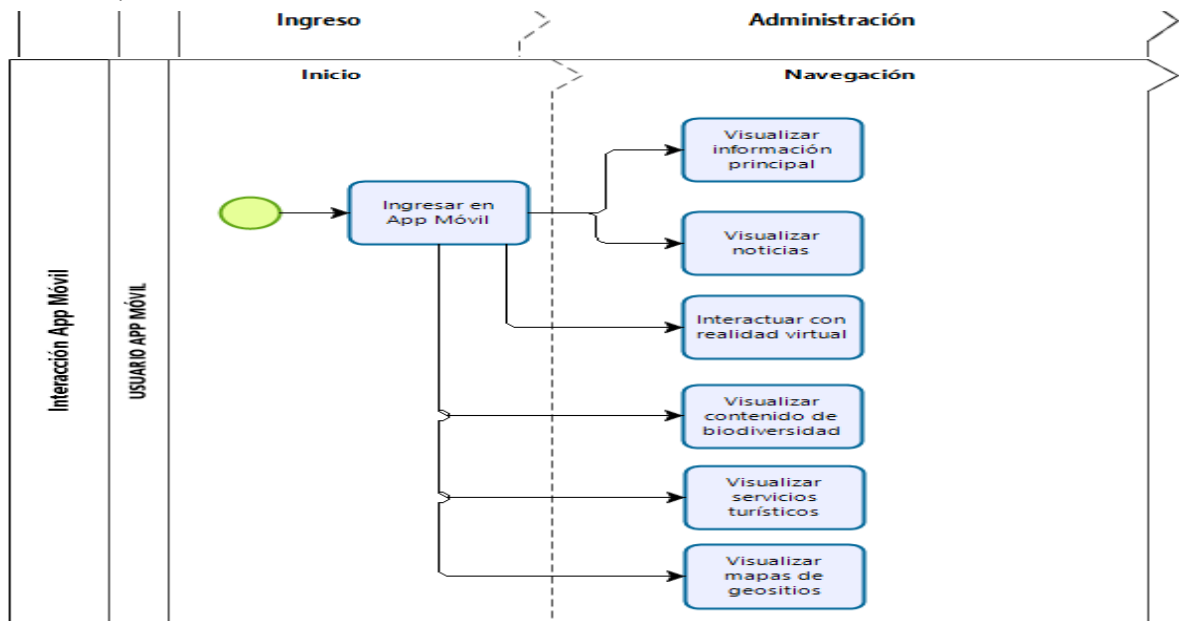


Figura 13. Diagrama Interacción App Móvil
Fuente: Anthony Benalcázar

2.4.2.4. Características de los usuarios

Tabla 12: Características de los usuarios

ID	USUARIOS	
1	Tipo de usuario	Administrador
	Formación	Ing, Lic, Mgs, Phd, en ciencias de la computación.
	Actividades	Gestionar el control de usuarios y accesos al sistema.
2	Tipo de usuario	Editor
	Formación	Ing, Lic, Mgs, Phd
	Actividades	Crear y gestionar contenido a publicar sobre el PGI.
3	Tipo de usuario	Usuario App Móvil
	Formación	NA
	Actividades	Visualización de contenido digital publicado en la App Móvil del Geoparque Imbabura, AGITI.

Fuente: Anthony Benalcázar

2.4.2.5. Restricciones

- Todas las interfaces del sistema de administración web necesitan conexión a internet.

- Los servidores deben soportar consultas y solicitudes constantemente.
- El sistema debe tener un diseño amigable con los usuarios y su implementación debe ser sencilla, sin importar las herramientas tecnológicas utilizadas.
- Toda la información publicada se almacena en una base de datos PostgreSQL.
- El Sistema de Administración Web es compatible con navegadores: Chrome, Mozilla, Opera, Edge, Safari.
- La App Móvil es compatible con sistemas operativos iOS y Android.
- Se utilizan tecnologías y lenguajes tales como: html, css, javascript.
- Se utilizan herramientas de framework tales como: Ionic Framework, Angular, Laravel.
- El sistema se diseña en base a una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).
- Con respecto a la visualización de contenido en la App Móvil, es necesaria una conexión a internet sea por datos móviles o Wi-Fi.

2.4.2.6. Suposiciones y dependencias

- Es necesario asumir que los requisitos que serán detallados en los siguientes apartados fueron socializados con el cliente.
- Todos los equipos y dispositivos que accedan al sistema AGITI, deberán cumplir con los requisitos anteriormente descritos, para garantizar el correcto funcionamiento de todo el proyecto.
- Se da por entendido que La Dirección General de Cooperación Internacional será la entidad encargada de designar a los usuarios responsables de la creación de contenido a publicarse en el sistema y al Administrador del mismo.
- Se da por entendido que los Administradores del sistema son los únicos participantes que permitirán el acceso al sistema.
- Se asume que la Prefectura de Imbabura tiene los recursos e infraestructura tecnológica necesaria para implementar el sistema AGITI.

2.4.2.7. Evolución previsible del sistema

- Inclusión de nuevos módulos e interfaces que puedan cumplir otras funcionalidades o requerimientos futuros del sistema. Además, al tratarse de una metodología ágil de desarrollo de software como Scrum, todos los cambios son bienvenidos, esto, siempre y cuando exista un acuerdo que los justifique.

2.4.3. Requisitos específicos

2.4.3.1. Requerimientos Funcionales

Los siguientes requerimientos se han especificado con la finalidad y propósito de cubrir las necesidades del cliente y dar fortalecimiento a los procesos y difusión de información para dar mayor esplendor, realce e interés por el Proyecto Geoparque Imbabura (PGI).

Tabla 13: Requerimiento de Acceso al sistema web de administración de AGITI.

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 14: Requerimiento de control de usuarios del sistema administrativo AGITI

Identificación del requerimiento:	RF - 02
Nombre del requerimiento:	Control de usuarios del sistema administrativo de AGITI.
Características:	Establece un control sobre los usuarios que desean formar parte del sistema.

Identificación del requerimiento:	RF - 01
Nombre del requerimiento:	Acceso al sistema web de administración de AGITI.
Características:	Validación de credenciales de acceso en la base de datos y en roles del sistema.
Descripción del requerimiento:	Los usuarios que necesiten acceso al sistema de administración de AGITI deberán ingresar sus credenciales en la interfaz correspondiente al login del sistema web, aquí sus datos serán verificados, de igual manera, el rol asignado. Un usuario posee un solo rol y según este, será redirigido a la interfaz correspondiente que contiene las funcionalidades del rol asignado.
Plataforma	Sistema web
Prioridad del requerimiento:	Alta
Descripción del requerimiento:	Cuando un usuario se registra en el sistema por primera vez, no tiene acceso a este, sino es hasta que sus credenciales de acceso sean activadas, este proceso solo se realiza una vez por usuario.
Plataforma	Sistema web
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 15: Requerimiento de Registro y gestión de noticias

Identificación del requerimiento:	RF - 03
Nombre del requerimiento:	Registro y gestión de noticias.
Características:	Registro y gestión de noticias exclusivas sobre IMBABURA Geoparque Mundial de la UNESCO.
Descripción del requerimiento:	Permite la gestión de noticias sobre los acontecimientos y novedades de IMBABURA Geoparque Mundial de la UNESCO, todo esto es posible desde el sistema web de administración de AGITI mediante un formulario de registro de información general del tema. Los registros deberán ser categorizados como se estima, según, geositios, ecoturismo, biodiversidad, etc.
Plataforma	Sistema web
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 16: Requerimiento de Registro y gestión de la galería de Realidad Virtual de Geositios

Identificación del requerimiento:	RF - 04
Nombre del requerimiento:	Registro y gestión de la galería de Realidad Virtual de Geositios.
Características:	Establece la gestión de la galería de Realidad Virtual de los Geositios del Geoparque Imbabura.
Descripción del requerimiento:	Permite la gestión de la galería de Realidad Virtual que contiene información sobre los geositios del Geoparque Imbabura. Los registros deberán ser categorizados como se estima, según, geositios y subgeositios.
Plataforma	Sistema web
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 17: Requerimiento de Registro y gestión de biodiversidad

Identificación del requerimiento:	RF - 05
Nombre del requerimiento:	Registro y gestión de biodiversidad
Características:	Establece la gestión de los datos sobre la biodiversidad del Geoparque Imbabura.
Descripción del requerimiento:	Permite administrar la información recopilada referente a la biodiversidad encontrada en los registros de datos del Geoparque Imbabura. Los registros deberán ser categorizados como se estima, según, flora y fauna.
Plataforma	Sistema web
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 18: Requerimiento de Registro y gestión de servicios turísticos

Identificación del requerimiento:	RF - 06
Nombre del requerimiento:	Registro y gestión de servicios turísticos
Características:	Administra la oferta turística, gastronómica y hotelera asignada a AGITI
Descripción del requerimiento:	Permite administrar la información recopilada referente a los servicios turísticos principales que se encuentran ofertados en el Geoparque Imbabura. Los registros deberán ser categorizados como se estima, según, hoteles y hosterías, atracciones y restaurantes.

Plataforma	Sistema web
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 19: Requerimiento de Registro de ubicación de geositios

Identificación del requerimiento:	RF - 07
Nombre del requerimiento:	Visualización de ubicación de geositios
Características:	Visualiza la ubicación de los geositios considerados por el Geoparque Imbabura.
Descripción del requerimiento:	Permite visualizar la ubicación geográfica de cada uno de los geositios del Geoparque Imbabura.
Plataforma	Sistema web
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 20: Requerimiento de Visualizar los rasgos principales del Geoparque Imbabura en la App Móvil AGITI

Identificación del requerimiento:	RF - 08
Nombre del requerimiento:	Visualizar los rasgos principales del Geoparque Imbabura en la App Móvil AGITI
Características:	Visualiza la misión, visión y otros aspectos generales del Geoparque Imbabura.
Descripción del requerimiento:	Permite al usuario, mediante el aplicativo móvil AGITI, visualizar la misión, visión y otros aspectos generales del Geoparque Imbabura.
Plataforma	App móvil

Prioridad del requerimiento:	Media
-------------------------------------	-------

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 21: Requerimiento de Nombre del requerimiento: Visualizar las noticias del Geoparque Imbabura

Identificación del requerimiento:	RF - 09
Nombre del requerimiento:	Visualizar las noticias del Geoparque Imbabura.
Características:	Visualiza las noticias y publicaciones del Geoparque Imbabura
Descripción del requerimiento:	Permite al usuario, mediante el aplicativo móvil AGITI, visualizar las noticias y publicaciones sobre información y acontecimientos importantes del Geoparque Imbabura. Además, debe permitir al usuario filtrar el contenido por categorías.
Plataforma	App móvil
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 22: Requerimiento de Visualizar geositios en Realidad Virtual

Identificación del requerimiento:	RF - 10
Nombre del requerimiento:	Visualizar geositios en Realidad Virtual
Características:	Visualiza las capturas de los geositios mediante Realidad Virtual.
Descripción del requerimiento:	Permite al usuario, mediante el aplicativo móvil AGITI y recursos propios del dispositivo utilizado, visualizar y navegar a través de las ilustraciones gráficas en Realidad Virtual de los geositios del Geoparque Imbabura.
Plataforma	App móvil

Prioridad del requerimiento:	Alta
-------------------------------------	------

Fuente: Anthony Benalcázar

Identificación del requerimiento:	RF - 11
Nombre del requerimiento:	Visualizar contenido de Biodiversidad
Características:	Visualiza la información de flora y fauna del Geoparque Imbabura.
Descripción del requerimiento:	Permite al usuario, mediante el aplicativo móvil AGITI, visualizar y navegar en la información publicada sobre la biodiversidad repartida en el área del Geoparque Imbabura. Además, debe permitir al usuario filtrar el contenido por categorías estimadas.
Plataforma	App móvil
Prioridad del requerimiento:	Alta

Tabla 23: Requerimiento de Visualizar contenido de Biodiversidad

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 24: Requerimiento de Visualizar información de servicios turísticos

Identificación del requerimiento:	RF - 12
Nombre del requerimiento:	Visualizar información de servicios turísticos
Características:	Visualiza los datos registrados con respecto a servicios turísticos.
Descripción del requerimiento:	Permite al usuario, mediante el aplicativo móvil AGITI, visualizar y conocer la oferta turística, hotelera y gastronómica dentro del Geoparque Imbabura. Además, debe permitir al usuario filtrar el contenido por categorías estimadas.

Plataforma	App móvil
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 25: Requerimiento de Visualizar ubicación de geositios

Identificación del requerimiento:	RF - 13
Nombre del requerimiento:	Visualizar ubicación de geositios
Características:	Visualiza la ubicación de geositios del Geoparque Imbabura
Descripción del requerimiento:	Permite al usuario, mediante el aplicativo móvil AGITI, visualizar la ubicación geográfica en mapas de cada uno de los geositios que forman parte del Geoparque Imbabura.
Plataforma	App móvil
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: Anthony Benalcázar

2.4.3.2. Requisitos comunes de las interfaces

Dentro de esta sección de requisitos comunes de las interfaces se tiene las formas de visualización, los colores, atractivos varios, formularios, tablas, cuadros de texto, y todos los componentes amigables del sistema.

Cabe destacar que el sistema completo se ha diseñado de modo que este sea responsivo, es decir, se adapta a toda pantalla de cualquier dispositivo de escritorio o móvil.

2.4.3.2.1. Interfaces de usuario

La interfaz con los usuarios consta de un grupo de formularios, ventanas responsivas, tablas, de igual manera cuadros de texto y serán visualizadas tanto en computadora, por parte del sistema de administración web, y por dispositivos móviles, para los usuarios de la App Móvil del Geoparque Imbabura.

2.4.3.2.2. Interfaces de hardware

Es sumamente necesario la utilización y disponibilidad de computadores que consten de los siguientes parámetros:

- Conexión a internet.
- Procesador de mínimo 1.66GHz o superior.
- Memoria RAM mínima de 1Gb.
- Memoria en Disco mínima de 16gb.
- Mouse.
- Teclado.

Para dispositivos móviles los siguientes parámetros:

- Conexión a internet.
- Memoria RAM mínima de 3Gb.
- Memoria interna mínima de 8gb.

2.4.3.2.3. Interfaces de software

Es de alta importancia poseer de las siguientes características de software para que el sistema funcione perfectamente.

- Sistema operativo: Windows 7 o superior.
- Navegador web: Google Chrome, Mozilla, Opera, Edge, Safari, etc.
- Android 6.0 en adelante, ios 10 en adelante.

2.4.3.2.4. Interfaces de comunicación

Cabe tomar en cuenta que es necesario que el servidor del departamento de sistemas anexo a la Prefectura de Imbabura, permita a los clientes y aplicaciones una comunicación entre sí, de tal manera que se haga uso de protocolos de internet, todo con el objetivo de que el funcionamiento del sistema sea lo más eficiente posible.

2.4.3.3. Aspectos fundamentales

- Todos los usuarios deberán ingresar sus credenciales e identificarse para acceder a cualquier parte del sistema.
- Para que un usuario con rol de Editor pueda realizar sus funciones, previamente es necesaria la activación de ese usuario por parte del Administrador para que pueda acceder con toda normalidad, este proceso solo se realiza una vez por usuario.
- Todo lo relacionado con la subida de contenido multimedia (fotos) serán almacenadas en una carpeta de archivos en el servidor.
- Todas las actividades de publicación a realizar por el Editor tales como la gestión de: noticias, realidad virtual, biodiversidad, servicios turísticos y mapas, tendrán la posibilidad de ser agregadas, editadas e incluso eliminadas para mayor comodidad de los creadores de contenido.
- El contenido referente a fotografías en realidad virtual será obtenido desde un repositorio en línea, este permite aliviar la carga sobre el uso de memoria del servidor, posibilita la adaptación a dispositivos móviles con respecto a su hardware y software, pero, sobre todo, permite que el mismo repositorio usado para el presente proyecto pueda ser incrustado en otros; los propietarios de este repositorio serán autoridades designadas dentro del comité de gestión del proyecto Geoparque Imbabura.
- El consumo de información de base de datos necesaria será obtenida mediante el uso de servicios web conectados a la infraestructura tecnológica de la Prefectura de Imbabura.
- Se necesita conexión a internet para acceder a todas las funcionalidades, tanto del sistema de administración web, como de la App Móvil del Geoparque Imbabura.

2.4.3.4. Requisitos no funcionales

2.4.3.4.1. Requisitos de rendimiento

Es bastante necesario que todos los requisitos anteriormente especificados, tanto de software como de hardware e inclusive comunicación sean cumplidos rigurosamente, esto, con la finalidad de que el sistema se desempeñe de forma eficiente, evitando errores o pérdida de datos durante su ejecución, todo el sistema debe soportar la exigencia que demandan usuarios desde la aplicación móvil, y también desde el sistema de administración web.

2.4.3.4.2. Seguridad

La integridad y seguridad de los datos pueden garantizarse mediante los siguientes métodos:

- El usuario que esté activo en el sistema solamente podrá acceder a las funcionalidades que hayan sido asignadas según el rol registrado.
- La seguridad se la puede garantizar con el uso de credenciales únicas de acceso al sistema.
- La seguridad se la garantiza mediante los controles de acceso al sistema ejecutados por el usuario con rol de Administrador.
- Las credenciales de acceso de cada usuario son únicas.

2.4.3.4.3. Fiabilidad

El sistema deberá comprender de una interfaz de usuario sumamente intuitiva y sencilla, que permita ser amigable con todo tipo de participantes.

2.4.3.4.4. Disponibilidad

El sistema AGITI – Geoparque Imbabura garantiza el cumplimiento de sus objetivos, funcionando dentro y fuera de las instalaciones de la Prefectura de Imbabura.

2.4.3.4.5. Mantenibilidad

- El sistema de administración web y la App móvil deberán disponer de documentación fácilmente entendible para que posibilite realizar mantenimiento con el menor esfuerzo posible.
- Se entregará toda la documentación y manuales necesarios para futuras mejoras y procesos de avance del sistema.
- El código fuente será entregado para su consulta en cualquier momento.

2.4.3.4.6. Portabilidad

- El sistema completo estará implementado en los servidores del Departamento de Sistemas de la Prefectura de Imbabura, funcionará dentro y fuera de las instalaciones de la entidad.

2.5. Especificación de requisitos del sistema IEEE 1362

2.5.1. Alcance

Este documento basado en normativas tiene por objetivo general la descripción tanto de la situación actual como de los procesos y actividades de gestión realizados con respecto al Proyecto Geoparque Imbabura.

Cabe destacar que este apartado está totalmente dirigido a desarrolladores posteriores del sistema presente, esto, con el fin de que pueda ser mejorado, actualizado y al mismo tiempo estos actores del sistema puedan comprender y despejar dudas sobre el ciclo de vida de este sistema.

2.5.2. Identificación

El presente proyecto tecnológico se denomina Aplicación Geointeractiva para Impulsar Turismo en Imbabura, este constará de dos apartados: el primero, una administración web para el sistema, el segundo se trata de una aplicación móvil híbrida la cual permitirá la visualización

del contenido digital publicado por los administradores del sistema y simultáneamente permite llevar al Geoparque Imbabura en el bolsillo, literalmente hablando.

2.5.3. Visión general del documento

Esta sección permitirá tener una perspectiva amplia de las políticas tomadas como base, el personal que participa en el proyecto, la situación actual del escenario tecnológico, todo esto, con para facilitar un eficiente desarrollo. Va dirigido a cualquier interesado que desee administrar todo o parte de las tareas de proyectos de esta índole.

2.5.4. Visión general del sistema

El presente sistema, AGITI – Geoparque Imbabura, tiene como visión proveer un ambiente virtual fascinante para el usuario y fortalecer la difusión de información a gran escala sobre acontecimientos y tendencias del Geoparque Imbabura, su biodiversidad, geositios, investigación científica y dar a conocer al mundo que la provincia de Los Lagos no solamente es gastronomía y comercio sino también turismo internacional.

2.5.5. Personal involucrado

Este apartado se detalla en la Tabla 7, capítulo 2, literal “IEEE 830 – Especificación de Requisitos de software”.

2.5.6. Situación actual

Actualmente, la difusión de información referente al Geoparque Imbabura se encuentra identificada por su página web oficial y por redes sociales, el caso está en que los usuarios no siempre encuentran lo que buscan en la red, dado este antecedente se debe tomar en cuenta que el Proyecto Geoparque Imbabura no posee un medio por el cual se utilice la Realidad Virtual como herramienta de aprendizaje y conocimiento de los geositios.

Además, cabe destacar que al no exponer al mundo la biodiversidad repartida en el área natural del Geoparque Imbabura, no se ha encontrado un potencial interés sobre investigación científica de especies, este es un parámetro sumamente importante de considerar por varias entidades de estado, como Ministerio del Ambiente, Ministerio de Turismo, entre otros.

2.5.7. Políticas y restricciones operacionales

Todas las políticas, información y documentación necesaria para hacer seguimiento al Proyecto Geoparque Imbabura y para tomar como base para el presente sistema se encuentra en el documento oficial de la Prefectura de Imbabura, Dossier de postulación a la denominación “Geoparque Mundial de la UNESCO”, realizado en Noviembre de 2017.

2.5.8. Descripción del sistema o situación actual

Actualmente la Prefectura de Imbabura no cuenta con un servicio tecnológico móvil que permita la interacción con Realidad Virtual y difusión de información a gran escala, al mismo tiempo carece de promoción en cuanto a servicios turísticos.

2.5.9. Tipos de usuarios

Este apartado se detalla en la Tabla 3, capítulo 2, literal Participantes del proceso de Scrum.

2.5.10. Mantenimiento / Soporte

- Se requiere un servidor del departamento de sistemas de la Prefectura de Imbabura para que el sistema pueda funcionar dentro y fuera de las instalaciones de la entidad.
- Se requiere que se documente y especifique cada parte del sistema para mayor facilidad de mantenimiento y soporte.
- Se debe respaldar la información que sea almacenada en la base de datos para evitar posibles errores.

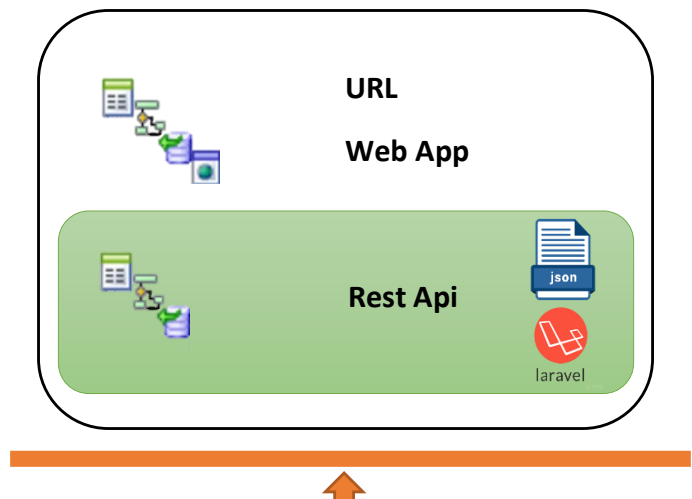
2.5.11. Futuras evoluciones

- Aumento de muchos más módulos y funcionalidades para que el sistema alcance su máximo esplendor y cumpla su propósito más allá de lo esperado.

2.5.12. Resumen de mejoras

- Mejor difusión de información sobre acontecimientos del Geoparque Imbabura.
- Mayor exposición de la diversidad de flora y fauna de la provincia.
- Permite una experiencia en Realidad Virtual de cada uno de los geositios registrados.
- Posibilita la ubicación geográfica de los geositios utilizando mapas.
- Permite navegar y conocer los distintos servicios turísticos que se ofrecen en el área del Geoparque Imbabura.

2.6. Diseño arquitectónico



Como se puede visualizar en la Figura 7, la arquitectura de este software está basado en tres capas: interfaz (CLIENTE), capa de negocios (SERVER) y capa de datos (DATABASE).

- **Interfaz / cliente:**

Esta capa permite la interacción entre usuario e interfaz, hace que el usuario visualice datos, realice peticiones y ocupe todas las funcionalidades que su rol permite.

Para el presente software existen dos clientes: el cliente que accede mediante el navegador, para el sistema de administración web y el cliente que accede haciendo uso de la aplicación para dispositivos móviles.

- **Capa de negocios:**

Identificación caso de uso:	C.U.- 01
------------------------------------	----------

Esta capa permite la recepción y gestión de peticiones que el usuario realiza desde la interfaz sea esta web o móvil, recupera datos de cada solicitud para que el usuario los visualice en la interfaz.

- **Capa de datos:**

Esta capa es la que interactúa con los datos para que sean gestionados y recuperados desde esta capa hasta llegar a la interfaz del usuario.

Cabe resaltar que el sistema hace uso de Api Rest lo que permitirá consultas más rápidas, evolución del sistema y creación de nuevas interfaces utilizando cualquier herramienta, tecnología o lenguaje de programación.

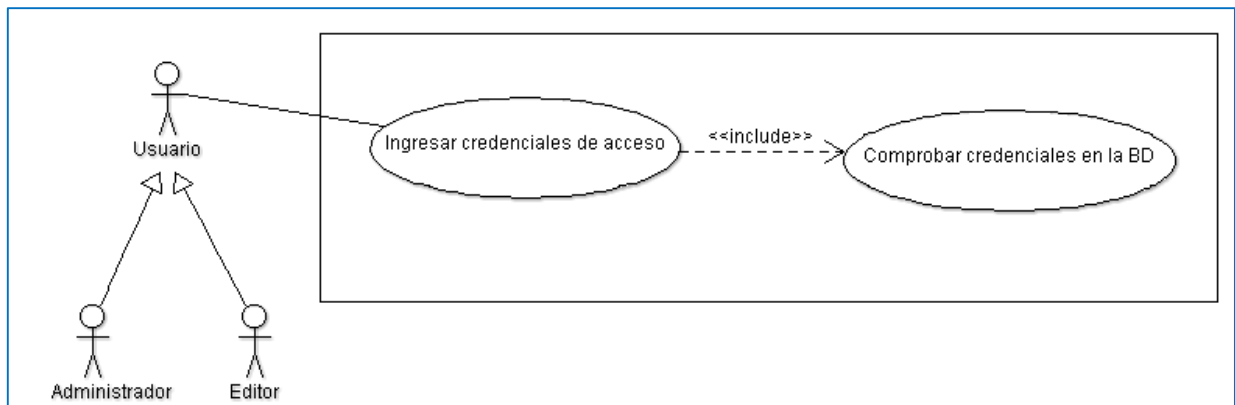
2.7. Casos de uso

Tabla 26: Caso de uso ingreso al sistema

Nombre caso de uso:	Ingreso al sistema de administración web		
Creado por:	Anthony Benalcázar	Última actualización por:	
Fecha de creación:	10/10/2019	Última fecha de actualización:	
Actores:	Administrador, Editor		
Descripción:	Los usuarios deben tener acceso al sistema ingresando su usuario y contraseña.		
Precondiciones:	Conexión a servicios almacenados en la infraestructura tecnológica del GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA		
Post condiciones:	Si la autenticación de usuario fue correcta, se ingresa al sistema y se genera el ambiente dependiendo del rol.		
Flujo normal:	• El usuario ingresa a la URL del sistema de administración web. • El usuario ingresa credenciales personales. • Las credenciales son verificadas y se ingresa al sistema. • Dependiendo del rol, el sistema redirecciona al escenario correspondiente.		
Flujo alternativo:	• Si las credenciales de acceso son incorrectas el sistema no permite el ingreso.		
Prioridad:	Alta		
Frecuencia de uso:	Diariamente		
Requerimientos especiales:	Conexión a internet		

Fuente: Anthony Benalcázar

Figura 15: Caso de uso de ingreso al sistema



Fuente: Anthony Benalcázar

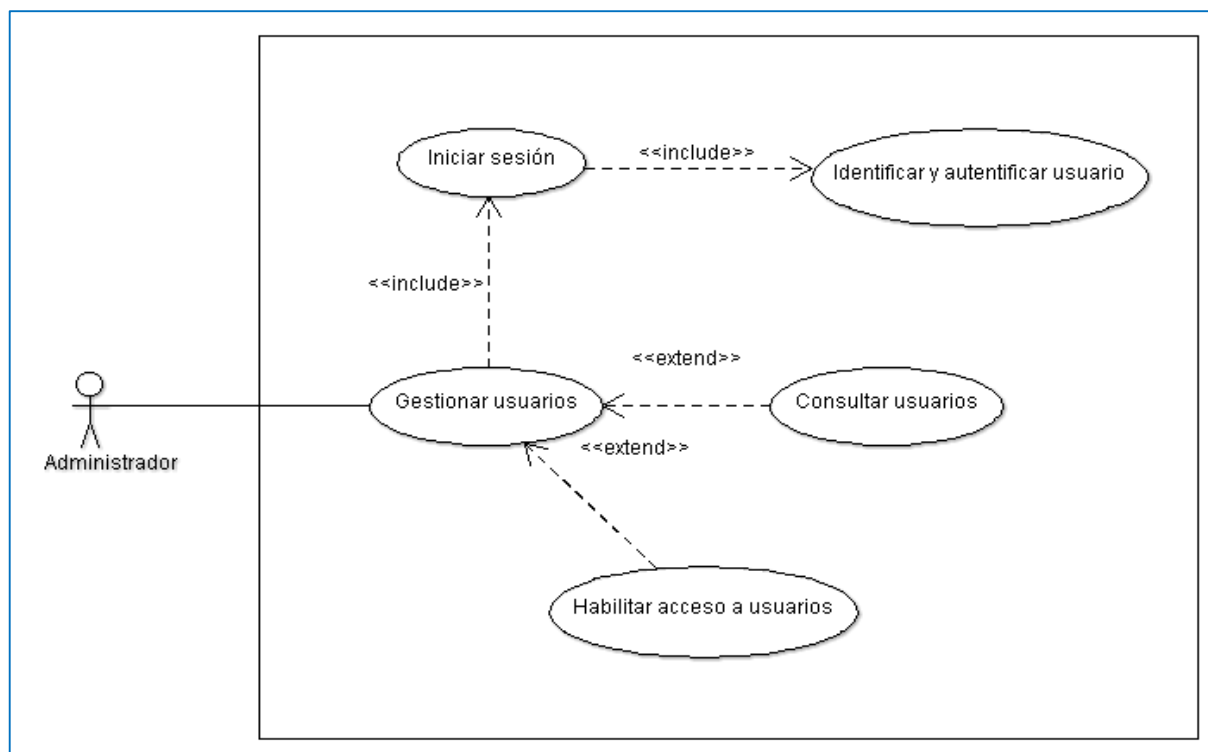
Tabla 27: Caso de uso de activación de usuarios

Identificación caso de uso:	C.U.- 02		
Nombre caso de uso:	Activación de usuarios para ingreso al sistema de administración web		
Creado por:	Anthony Benalcázar	Última actualización por:	
Fecha de creación:	10/10/2019	Última fecha de actualización:	
Actores:	Administrador		
Descripción:	Los usuarios con rol administrador deben habilitar a los usuarios Editores para dar acceso al sistema de administración web.		
Precondiciones:	Conexión a servicios almacenados en la infraestructura tecnológica del GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA		
Post condiciones:	Si el acceso al sistema fue habilitado, los editores tendrán control total del contenido a publicar		
Flujo normal:	El usuario Administrador ingresa a la URL del sistema de administración web.		

	• El usuario Administrador ingresa credenciales personales. • Las credenciales son verificadas y se ingresa al sistema. • El Administrador consulta la lista de usuarios registrados y los habilita
Flujo alternativo:	• Si las credenciales de acceso son incorrectas el sistema no permite el ingreso. • Si no existe usuario registrado, las operaciones de habilitar o deshabilitar acceso no estarán disponibles.
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	Diariamente
Requerimientos especiales:	Conexión a internet

Fuente: Anthony Benalcázar

Figura 16: Caso de uso de activación de usuarios



Fuente: Anthony Benalcázar

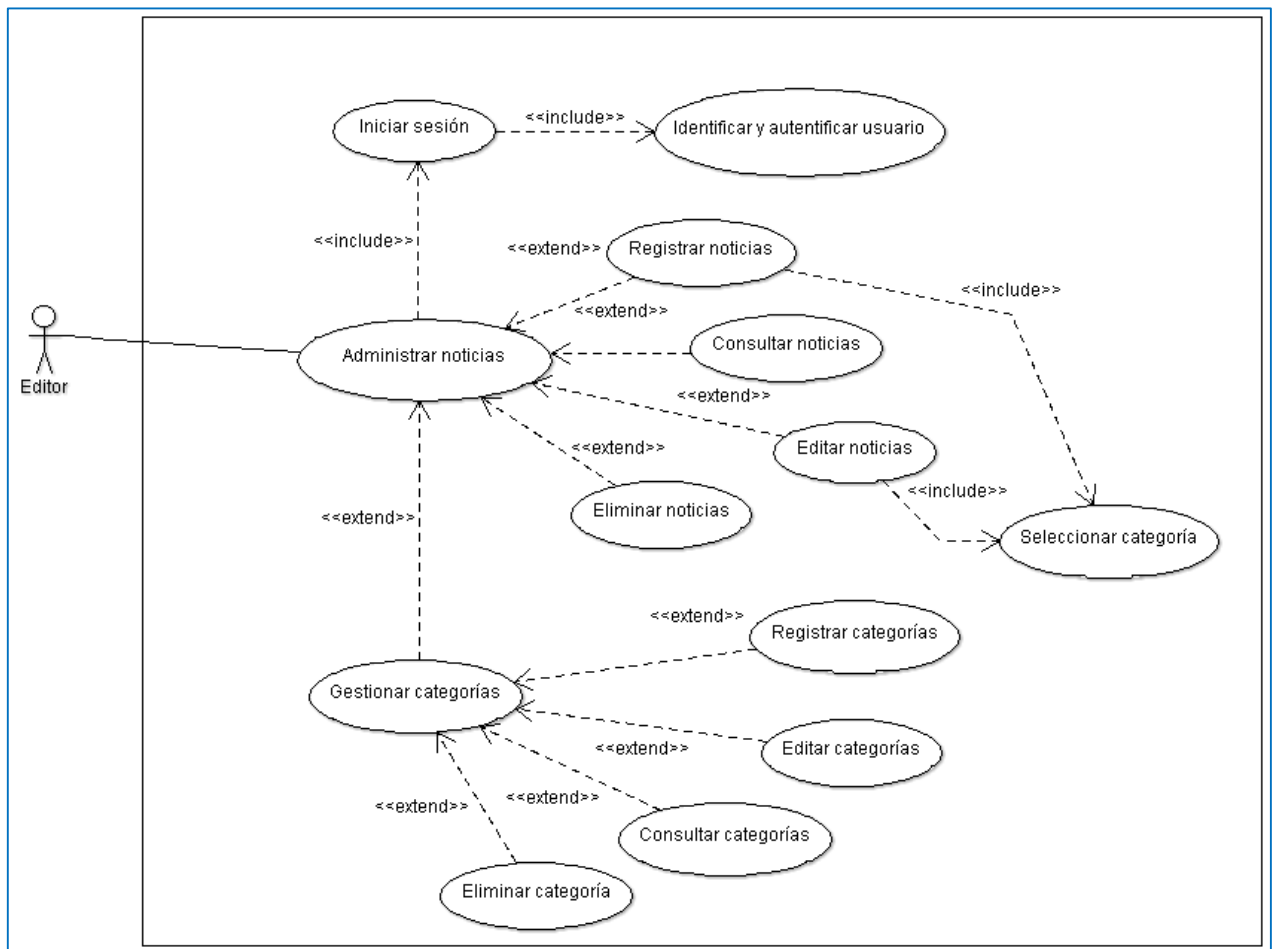
Tabla 28: Caso de uso de Administración de noticias Geoparque Imbabura

Identificación caso de uso:	C.U.- 03		
Nombre caso de uso:	Administración de noticias Geoparque Imbabura		
Creado por:	Anthony Benalcázar	Última actualización por:	
Fecha de creación:	10/10/2019	Última fecha de actualización:	
Actores:	Editor		
Descripción:	Creación y publicación de contenido informativo exclusivo sobre el Geoparque Imbabura		
Precondiciones:	Conexión a servicios almacenados en la infraestructura tecnológica del GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA		
Post condiciones:	Se crearán publicaciones de noticias sobre el Geoparque Imbabura		
Flujo normal:	• El usuario ingresa a la URL del sistema de administración web. • El usuario ingresa credenciales personales. • Las credenciales son verificadas y se ingresa al sistema. • El usuario puede realizar todas las actividades de administración de noticias del Geoparque Imbabura. • El usuario puede gestionar categorías, previo al registro de información correspondiente.		
Flujo alternativo:	• Si las credenciales de acceso son incorrectas el sistema no permite el ingreso. • Si los datos ingresados en los formularios de administración de noticias están incompletos o los datos son incorrectos, las operaciones correspondientes no podrán completarse. • Si los datos ingresados en los formularios de gestión de categorías están incompletos o los datos son incorrectos, las		

	operaciones correspondientes no podrán completarse.
Prioridad:	Alta
Identificación caso:	C.U.- 04
Frecuencia de uso:	Diariamente
Requerimientos especiales:	Conexión a internet

Fuente: Anthony Benalcázar

Figura 17: Caso de uso de Administración de noticias Geoparque Imbabura



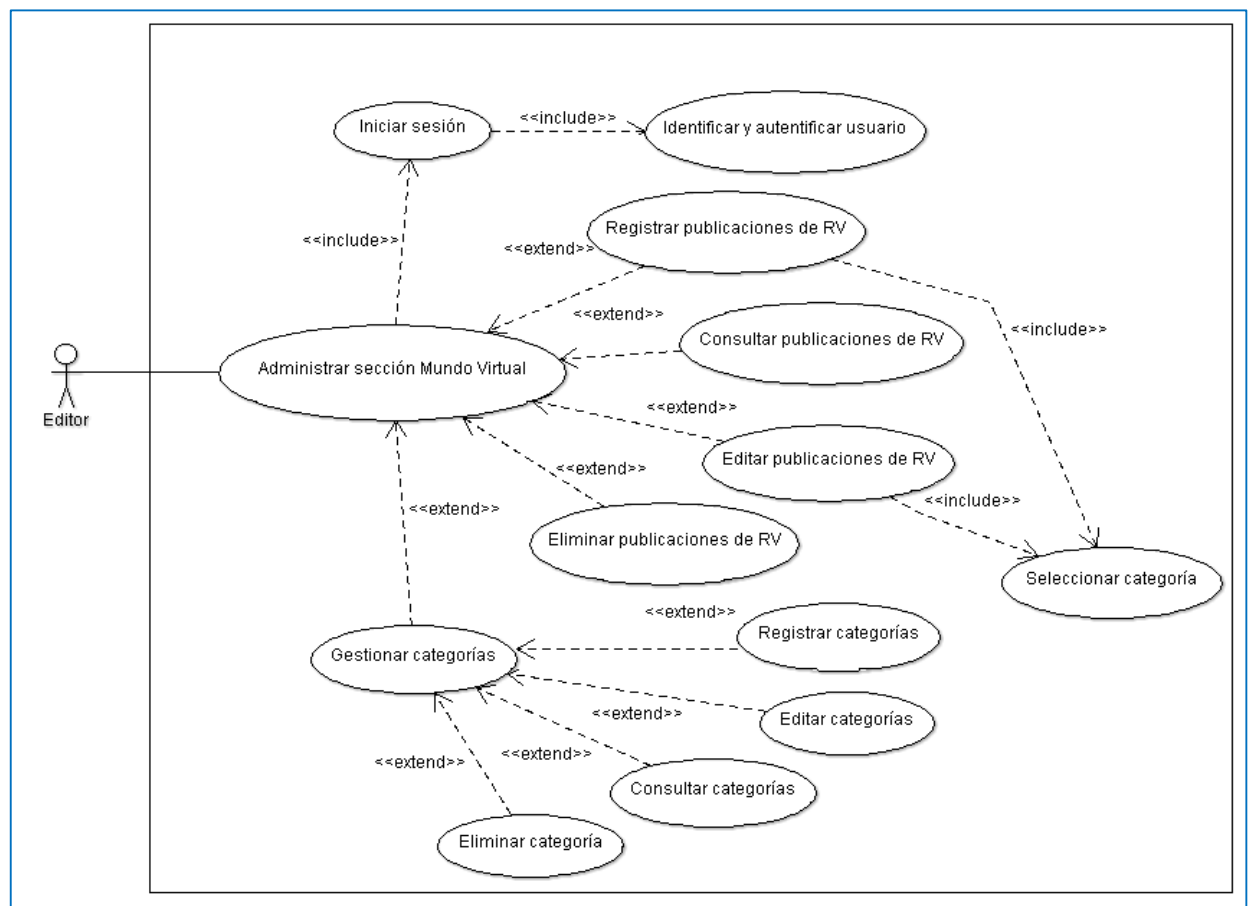
Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 29: Caso de uso de Administración de la sección - Mundo Virtual

Nombre caso de uso:	Administración de la sección - Mundo Virtual		
Creado por:	Anthony Benalcázar	Última actualización por:	
Fecha de creación:	10/10/2019	Última fecha de actualización:	
Actores:	Editor		
Descripción:	Publicación de fotografías en Realidad Virtual de los distintos geositios del Geoparque Imbabura		
Precondiciones:	Conexión a servicios almacenados en la infraestructura tecnológica del GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA		
Post condiciones:	Se crearán publicaciones de ilustraciones gráficas en Realidad Virtual sobre los geositios del Geoparque Imbabura		
Flujo normal:	• El usuario ingresa a la URL del sistema de administración web. • El usuario ingresa credenciales personales. • Las credenciales son verificadas y se ingresa al sistema. • El usuario puede realizar todas las actividades de administración de ilustraciones gráficas en Realidad Virtual de los geositios del Geoparque Imbabura. • El usuario puede gestionar categorías, previo al registro de información correspondiente.		
Flujo alternativo:	• Si las credenciales de acceso son incorrectas el sistema no permite el ingreso. • Si los datos ingresados en los formularios de administración de la sección – Mundo Virtual están incompletos o los datos son incorrectos, las operaciones correspondientes no podrán completarse. • Si los datos ingresados en los formularios de gestión de categorías están incompletos o los datos son incorrectos, las		

	operaciones correspondientes no podrán completarse.
Prioridad:	Alta
Identificación caso	C.U.- 05
Frecuencia de uso:	Diariamente
Requerimientos especiales:	Conexión a internet

Figura 18: Caso de uso de Administración de la sección - Mundo Virtual



Fuente: Anthony Benalcázar

Fuente: Anthony Benalcázar

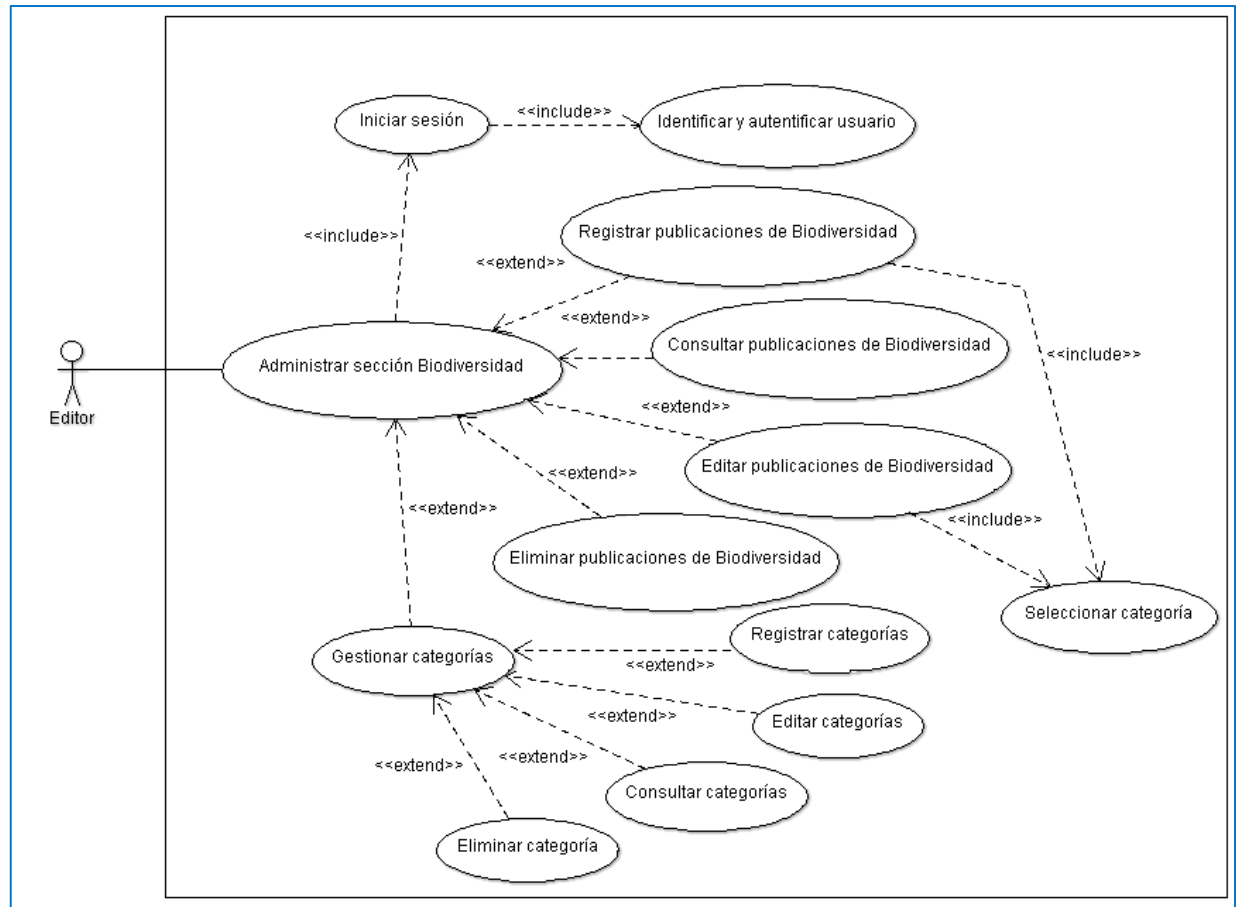
Tabla 30: Caso de uso de Administración de la sección - Biodiversidad

Nombre caso de uso:	Administración de la sección - Biodiversidad		
Creado por:	Anthony Benalcázar	Última actualización por:	
Fecha de creación:	10/10/2019	Última fecha de actualización:	
Actores:	Editor		
Descripción:	Creación y publicación de contenido sobre flora y fauna recolectado en el Geoparque Imbabura.		
Precondiciones:	Conexión a servicios almacenados en la infraestructura tecnológica del GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA		
Post condiciones:	Se crearán publicaciones sobre biodiversidad del Geoparque Imbabura.		
Flujo normal:	• El usuario ingresa a la URL del sistema de administración web. • El usuario ingresa credenciales personales. • Las credenciales son verificadas y se ingresa al sistema. • El usuario puede realizar todas las actividades de administración de publicaciones sobre biodiversidad. • El usuario puede gestionar categorías, previo al registro de información correspondiente.		
Flujo alternativo:	• Si las credenciales de acceso son incorrectas el sistema no permite el ingreso. • Si los datos ingresados en los formularios de administración de la sección – Biodiversidad están incompletos o los datos son incorrectos, las operaciones correspondientes no podrán completarse. • Si los datos ingresados en los formularios de gestión de categorías están incompletos o los datos son incorrectos, las operaciones correspondientes no podrán completarse.		

Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	Diariamente
Identificación caso:	C.U.-06
Requerimientos especiales:	Conexión a internet

Fuente: Anthony Benalcázar

Figura 19: Caso de uso de Administración de la sección - Biodiversidad



Fuente: Anthony Benalcázar

Tabla 31: Caso de uso de Administración de la sección - Servicios Turísticos

de uso:			
Nombre caso de uso:	Administración de la sección – Servicios Turísticos		
Creado por:	Anthony Benalcázar	Última actualización por:	
Fecha de creación:	10/10/2019	Última fecha de actualización:	
Actores:	Editor		
Descripción:	Creación y publicación de contenido sobre la oferta turística del Geoparque Imbabura.		
Precondiciones:	Conexión a servicios almacenados en la infraestructura tecnológica del GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA		
Post condiciones:	Se crearán publicaciones sobre servicios turísticos del Geoparque Imbabura.		
Flujo normal:	• El usuario ingresa a la URL del sistema de administración web. • El usuario ingresa credenciales personales. • Las credenciales son verificadas y se ingresa al sistema. • El usuario puede realizar todas las actividades de administración de publicaciones sobre servicios turísticos. • El usuario puede gestionar categorías, previo al registro de información correspondiente.		
Flujo alternativo:	• Si las credenciales de acceso son incorrectas el sistema no permite el ingreso. • Si los datos ingresados en los formularios de administración de la sección – Servicios Turísticos están incompletos o los datos son incorrectos, las operaciones correspondientes no podrán completarse. • Si los datos ingresados en los formularios de gestión de categorías están incompletos o los datos son incorrectos, las		

	operaciones correspondientes no podrán completarse.
Prioridad:	Alta
Identificación caso	C.U.- 07
Frecuencia de uso:	Diariamente
Requerimientos especiales:	Conexión a internet

Fuente: Anthony Benalcázar

Fuente: Anthony Benalcázar

Figura 20: Caso de uso de Administración de la sección - Servicios Turísticos

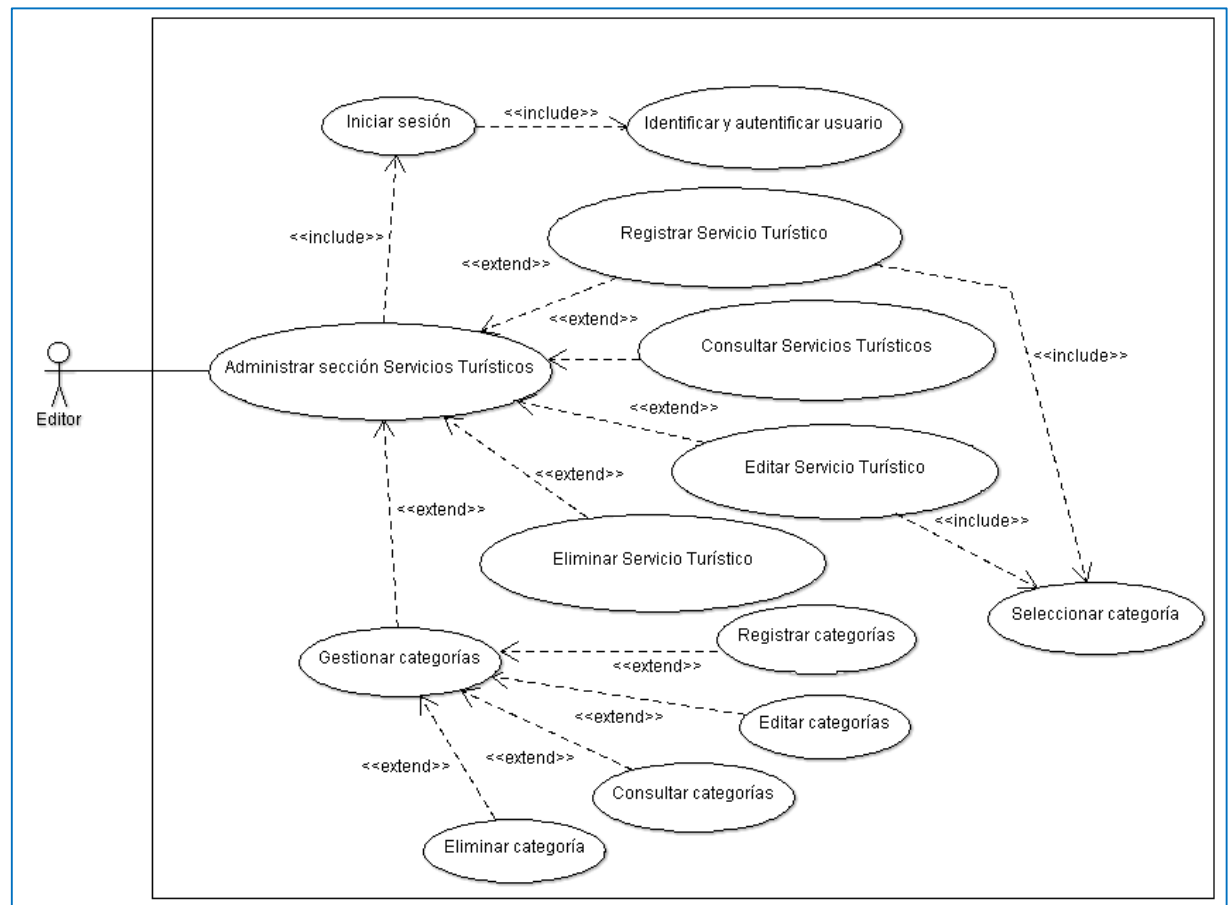


Tabla 32: Caso de uso de Administración de la sección - Mapas

de uso:			
Nombre caso de uso:		Visualización de la sección – Mapas	
Creado por:		Anthony Benalcázar	Última actualización por: Anthony Benalcázar
Fecha de creación:		10/10/2019	Última fecha de actualización: 10/06/2020
Actores:		Editor	
Descripción:		Visualización de ubicación geográfica de los geositos del Geoparque Imbabura (Administrado por el Gobierno Provincial de Imbabura).	
Precondiciones:		Conexión a servicios almacenados en la infraestructura tecnológica del GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA	
Post condiciones:		Se visualizará la ubicación geográfica de los geositos del Geoparque Imbabura en mapas.	
Flujo normal:		• El usuario ingresa a la URL del sistema de administración web. • El usuario ingresa credenciales personales. • Las credenciales son verificadas y se ingresa al sistema. • El usuario puede visualizar la ubicación de geositos del Geoparque Imbabura.	
Flujo alternativo:		• Si las credenciales de acceso son incorrectas el sistema no permite el ingreso.	
Prioridad:		Alta	
Frecuencia de uso:		Diariamente	
Requerimientos especiales:		Conexión a internet	

Fuente: Anthony Benalcázar

Figura 21: Caso de uso de Visualización de la sección - Mapas

Fuente: Anthony Benalcázar

Cabe detallar que para la tabla 32. Caso de uso de administración de la sección – Mapas todas las herramientas usadas son consumidas de los servicios de mapas wms administrados por el departamento de sistemas del Gobierno Provincial de Imbabura, esto debido a un requerimiento exclusivo por parte de los mencionados.

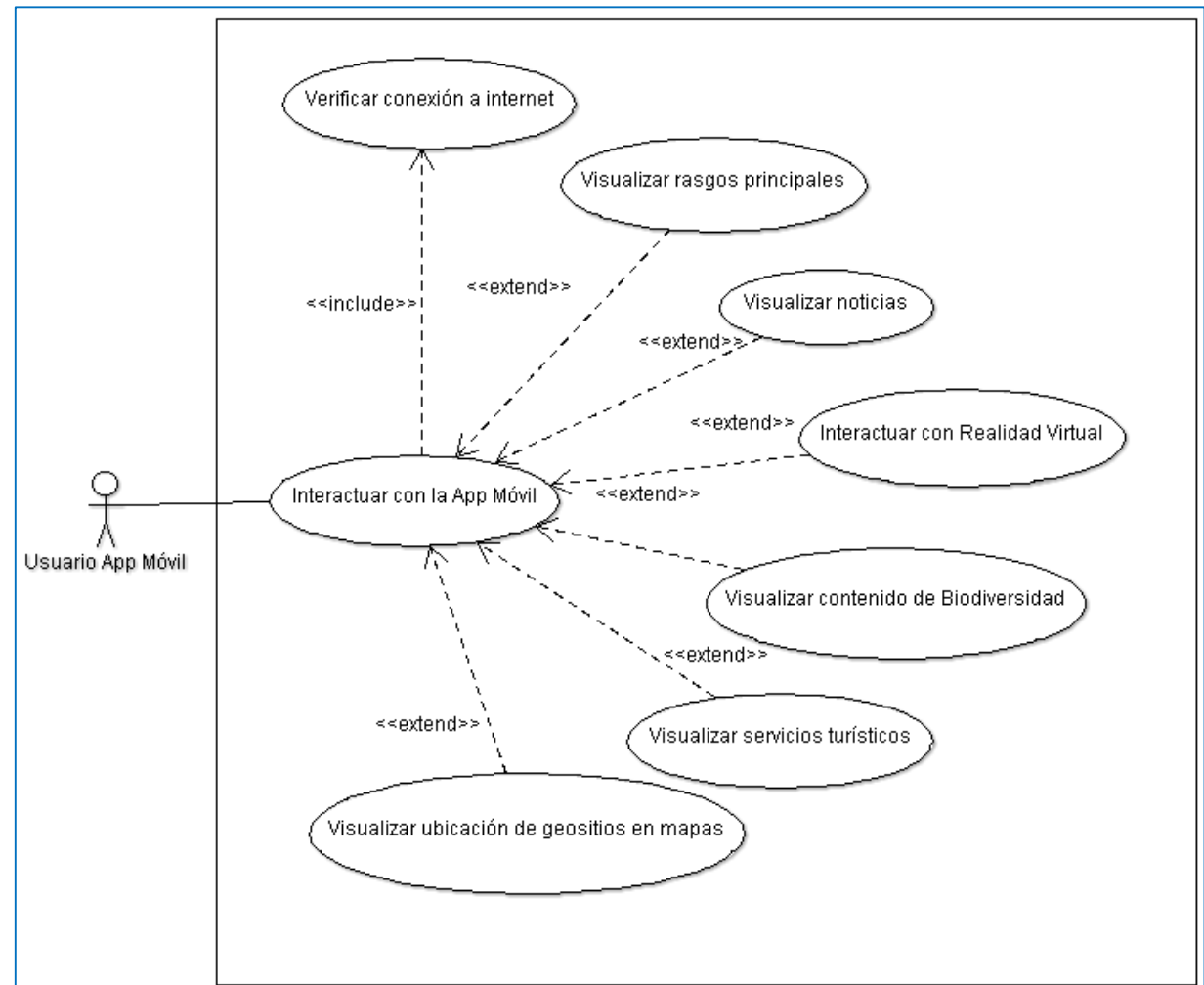
Tabla 33: Caso de uso de Movimientos en la App Móvil – Geoparque Imbabura

Identificación caso de uso:	C.U.- 08		
Nombre caso de uso:	Movimientos en la App Móvil – Geoparque Imbabura		
Creado por:	Anthony Benalcázar	Última actualización por:	
Fecha de creación:	10/10/2019	Última fecha de actualización:	
Actores:	Usuario App Móvil		
Descripción:	Funciones a realizar dentro del aplicativo móvil del Geoparque Imbabura.		
Precondiciones:	Conexión a servicios almacenados en la infraestructura tecnológica del GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA		
Post condiciones:	N/A.		
Flujo normal:	• El usuario se conecta a internet a través de su dispositivo móvil. • El usuario ingresa a la App Móvil, previamente descargada de la tienda correspondiente. • El usuario puede visualizar el contenido publicado sobre el Geoparque Imbabura dentro de las distintas secciones que comprende la App Móvil. • El usuario tiene un dispositivo móvil con la capacidad de soportar la interacción con Realidad Virtual. • El usuario puede gestionar categorías, previo al registro de información correspondiente.		
Flujo alternativo:	• Si el usuario no tiene conexión a internet la App móvil no mostrará las publicaciones del Geoparque Imbabura. • Si el usuario no tiene un dispositivo compatible con la Realidad Virtual, no se podrá interactuar con esta.		
Prioridad:	Alta		

Frecuencia de uso:	Diariamente
Requerimientos especiales:	Conexión a internet, dispositivo móvil

Fuente: Anthony Benalcázar

Figura 22: Caso de uso de Movimientos en la App Móvil – Geoparque Imbabura



Fuente: Anthony Benalcázar

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados de la investigación

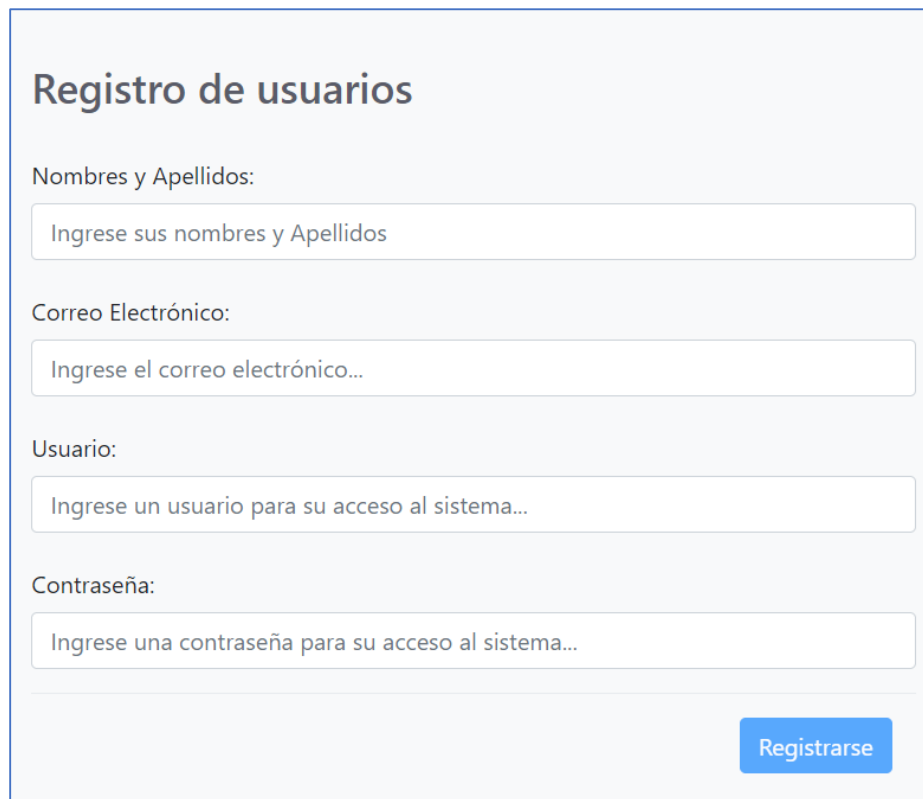
Como resultados del desarrollo del sistema “AGITI”, se obtiene un producto de software que se divide en 2 partes: el sistema de administración web y la app móvil oficial del proyecto Geoparque Imbabura. El sistema web es una aplicación en línea que está implementada y configurada en la infraestructura tecnológica de la Prefectura de Imbabura, para ingresar al sistema es necesario que los usuarios se encuentren registrados y con permisos otorgados según su rol, como ya se ha explicado en apartados previos, todo se realiza con la ayuda de un navegador web. La app móvil tendrá que ser descargada de la tienda de aplicaciones correspondiente al dispositivo del usuario.

3.2. Interfaz del sistema de administración web

Esta interfaz permite al personal autorizado, la administración del contenido que será publicado y visualizado a través de la plataforma móvil. Posee 2 ambientes de trabajo: el del rol de Administrador y el del rol de Editor. Todos los ambientes han sido negociados y revisados por el personal de la Prefectura de Imbabura y el departamento de sistemas del Gobierno Provincial de Imbabura.

3.2.1. Interfaz de registro de usuarios

En esta interfaz el usuario deberá registrarse, llenando sus datos en un formulario, cabe anticipar que el usuario no tendrá acceso inmediato a los módulos del sistema, primero es necesario que el usuario con rol de Administrador otorgue el acceso al sistema para esas credenciales en particular.

The image shows a user registration form titled "Registro de usuarios". It contains four input fields: "Nombres y Apellidos" with placeholder text "Ingrese sus nombres y Apellidos", "Correo Electrónico" with placeholder text "Ingrese el correo electrónico...", "Usuario" with placeholder text "Ingrese un usuario para su acceso al sistema...", and "Contraseña" with placeholder text "Ingrese una contraseña para su acceso al sistema...". A blue "Registrarse" button is located at the bottom right of the form.

Registro de usuarios

Nombres y Apellidos:

Ingrese sus nombres y Apellidos

Correo Electrónico:

Ingrese el correo electrónico...

Usuario:

Ingrese un usuario para su acceso al sistema...

Contraseña:

Ingrese una contraseña para su acceso al sistema...

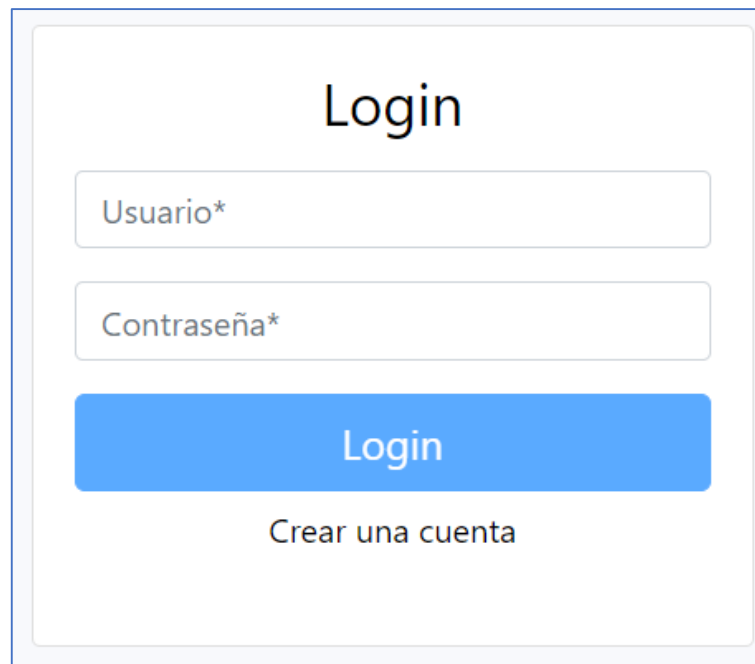
Registrarse

Figura 23: Interfaz registro de usuarios

Fuente: Anthony Benalcázar

3.2.2. Interfaz inicio de sesión

En esta interfaz el usuario deberá ingresar sus credenciales para acceder al sistema de administración web. Todos los campos del formulario son obligatorios.



The diagram shows a login interface within a light gray rounded rectangle. At the top center is the title "Login" in a large black font. Below the title are two input fields: the first is labeled "Usuario*" and the second is labeled "Contraseña*", both in a light gray font. Below these fields is a solid blue button with the text "Login" in white. At the bottom of the interface is a link that says "Crear una cuenta" in a black font.

Figura 24: Interfaz inicio de sesión
Fuente: Anthony Benalcázar

3.2.3. Interfaz rol Administrador

En esta interfaz, el usuario con rol de Administrador puede otorgar o revocar el acceso al sistema de los usuarios que se registren mediante el panel de acciones.

PGI ADMIN 2019

Menú de opciones

SECCIÓN ADMINISTRADORES

Configuración Usuarios

Administración de usuarios

Lista de Usuarios Editores:

Nombres	Correo	Usuario	Acciones
Alex Borja	aborja@gmail.com	aborja	Activo
Anthony Benalcázar	temp2@gmail.com	asbenalcazar1	Activo
Boris López	temp1@gmail.com	user02	Inactivo
Santiago Nicaragua	temp3@gmail.com	user01	Activo

« Previous 1 Next »

Figura 25: Interfaz configuración de usuarios
Fuente: Anthony Benalcázar

3.2.4. Interfaz rol Editor – gestión noticias

En esta interfaz, los usuarios con rol de editor tendrán el control total del contenido a publicar en la sección de noticias. Contiene una sección interna para el control de categorías.

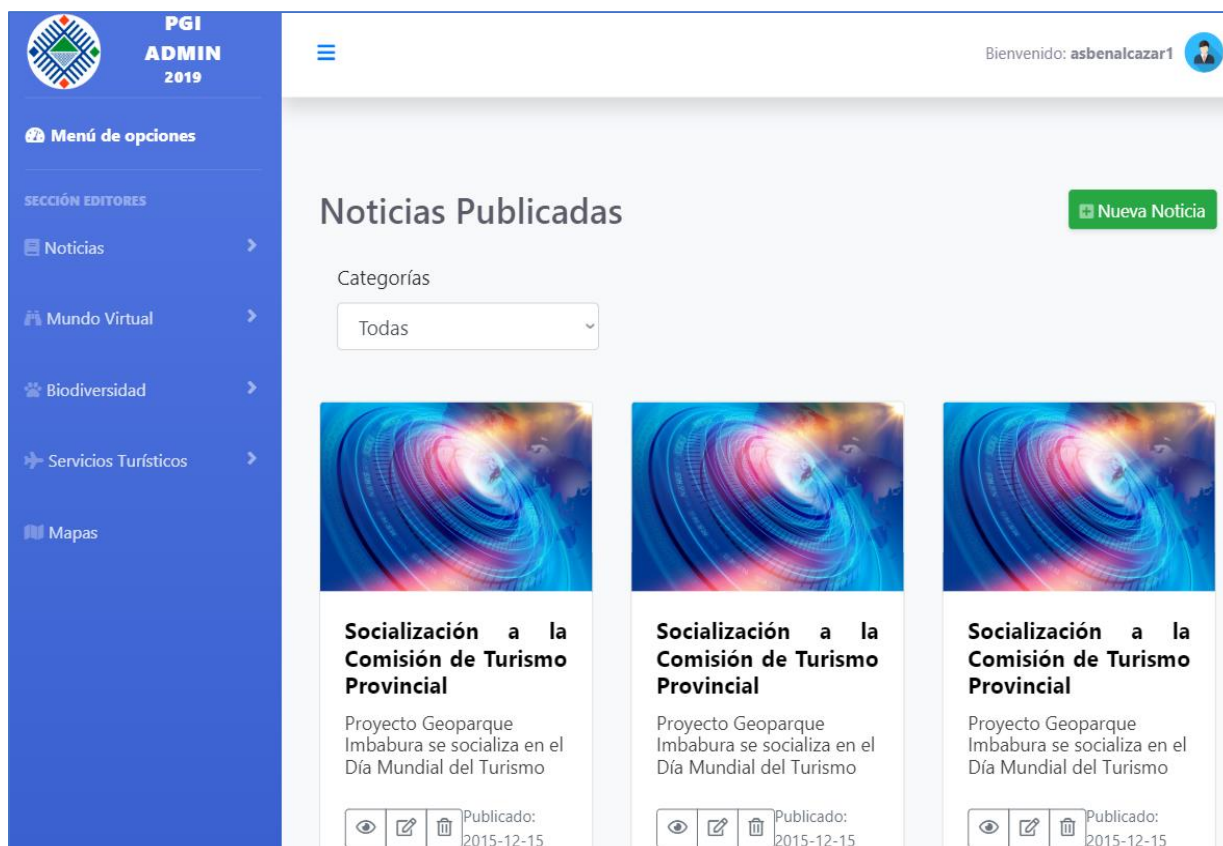


Figura 26. Interfaz gestión de noticias
Fuente: Anthony Benalcázar

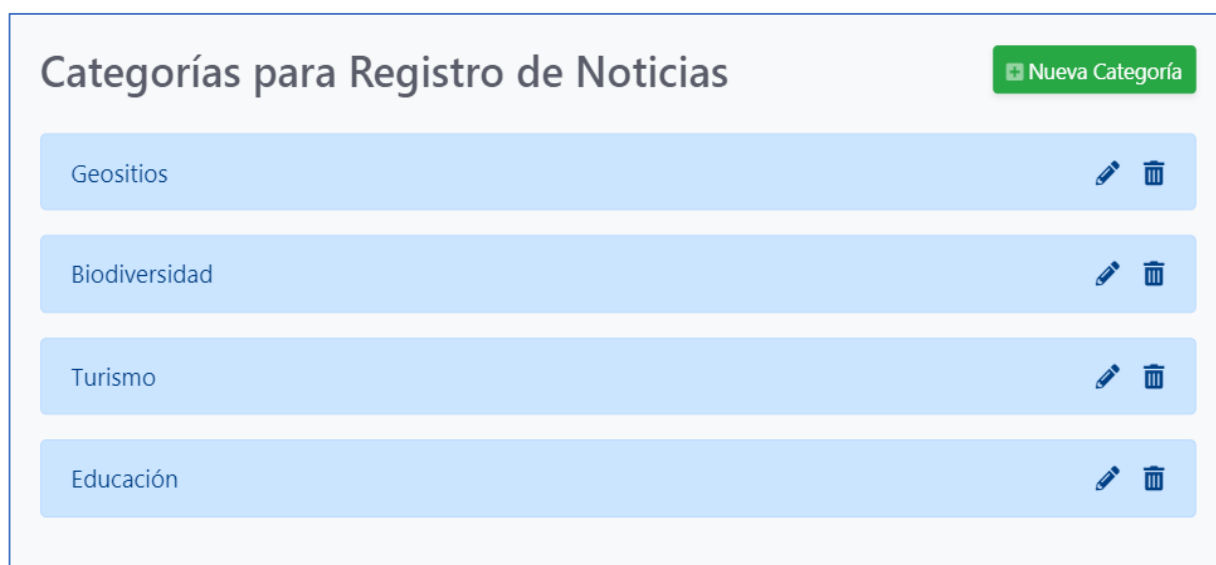


Figura 27. Interfaz categorías de noticias
Fuente: Anthony Benalcázar

3.2.5. Interfaz rol Editor – gestión Mundo Virtual

En esta interfaz, los usuarios con rol de editor tendrán el control total del contenido a publicar en la sección de Mundo Virtual. Contiene una sección interna para el control de categorías.



Figura 28. Sección Mundo Virtual

Fuente: Anthony Benalcázar

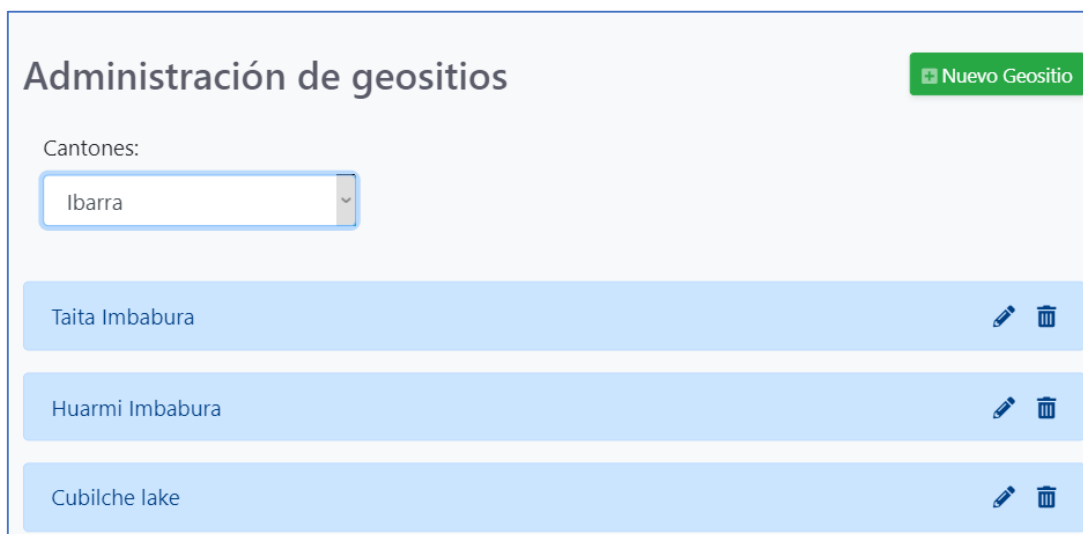


Figura 29: Administración de geositos

Fuente: Anthony Benalcázar

3.2.6. Interfaz rol Editor – gestión Biodiversidad

En esta interfaz, los usuarios con rol de editor tendrán el control total del contenido a publicar en la sección de Biodiversidad.

Publicaciones Biodiversidad

Nueva Publicación

Categorías

Todas



Nombre común: Gato de los pajonales
Nombre científico: Leopardus colocolo

Descripción: BIODIVERSIDAD DE IMBABURA 🌿🐾🌳🌱 El Leopardus colocolo es la séptima especie de felino silvestre y la más difícil de localizar en el país, por lo que se desconocen muchos aspectos sobre su ecología. En el Ecuador la especie fue reportada a finales del 2019 entre las provincias de Carchi e Imbabura por guardaparques de la Reserva Ecológica El Ángel, con quienes se realizó la liberación como parte del componente de Investigación para la Conservación de la Prefectura de Imbabura.

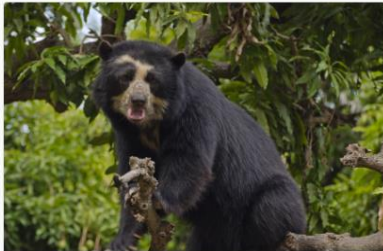




Nombre común: colibrí Inca Collarejo
Nombre científico: Coeligena torquata

Descripción: BIODIVERSIDAD DE IMBABURA 🌿🐾🌳🌱 En la comuna de Azavi en la zona de Intag, se realizó el avistamiento del colibrí Inca Collarejo, Coeligena torquata. #ImbaburaGeoparqueMundial





Nombre común: Oso de anteojos
Nombre científico: Tremarctos ornatus

Descripción: Registramos a un macho adulto de oso andino en las estribaciones internas de la cordillera oriental del cantón #Pimampiro en la cuenca alta del Río Mira, durante las exploraciones de campo para el "Estudio y monitoreo de las especies paraguas como indicadores del estado de conservación de los ecosistemas estratégicos presentes en las cuencas hidrográficas de Imbabura Geoparque Mundial". ●●●●●●●●●● #PrefecturaDeImbabura #ImbaburaGeoparqueMundial



Figura 30: Sección Biodiversidad
Fuente: Anthony Benalcázar

3.2.7. Interfaz rol Editor – gestión Servicios Turísticos

En esta interfaz, los usuarios con rol de editor tendrán el control total del contenido a publicar en la sección de Servicios Turísticos. Contiene una sección interna para el control de categorías

Servicios Turísticos Publicados

Nueva Publicación

Categorías

Todas



Nombre: Hostería el Prado

Descripción: Este peculiar y moderno hotel y centro de eventos está a 2 km de los lugares de interés del centro de Ibarra, como la catedral y las colecciones arqueológicas del Museo del Banco Central. Las cálidas y

Figura 32: Sección Servicios Turísticos
Fuente: Anthony Benalcázar

Categorías para Registro de Servicios Turísticos

Nueva Categoría

Restaurantes

Hoteles

Hosterías

Figura 31: Categorías
Fuente: Anthony Benalcázar

3.3. Formularios y contenido multimedia

3.3.1. Acciones en publicaciones activas

Existen 3 botones de acción en varias publicaciones:

- El primero de visualizar, al pulsar el mismo se despliega la información completa de la publicación.
- El segundo es para editar la publicación, al pulsar se despliegan los campos a editar, para comodidad del usuario editor tiene la posibilidad de modificar ciertos campos y dejar los demás intactos.
- El tercero es para eliminar, se pulsa el botón y de inmediato se muestra un mensaje de confirmación, si se acepta la acción, la publicación se eliminará.



Figura 33: Botones de acción
Fuente: Anthony Benalcázar

Ver Noticia

Categoría:

Geositios

Foto:



Título:

Socialización a la Comisión de Turismo Provincial

Subtítulo:

Proyecto Geoparque Imbabura se socializa en el Día Mundial del Turismo

Fecha de publicación:

2015-12-15

Contenido:

Figura 34: Botón Ver
Fuente: Anthony Benalcázar

Editar Noticia

Categoría:

Geositios

Esto servirá para clasificar las publicaciones

Foto:

?

Seleccionar archivo

No se eligió archivo

Título:

Socialización a la Comisión de Turismo Provincial

Subtítulo:

Proyecto Geoparque Imbabura se socializa en el Día Mundial del Turismo

Fecha:

2015-12-15

Contenido:

El 26 de septiembre de 2017, por conmemorarse el Día Mundial del Turismo, la Prefectura de Imbabura, la Subdirección de Turismo en articulación con la Comisión de Turismo de Imbabura, realizan eventos de capacitación, socializaciones y ferias, participando desde el Comité de Gestión del Proyecto Geoparque Imbabura en el tema: Conceptos y articulación interinstitucional.

En la presentación realizada a los participantes se mostró los avances logrados en base a las recomendaciones de UNESCO, entre ellas la articulación obtenida en el proyecto con instituciones públicas locales, nacionales e internacionales, empresas privadas, sector educativo, entre otras. A todos los actores se les invito a participar en forma proactiva en las actividades que realiza el Proyecto Geoparque Imbabura.

Figura 35: Botón Editar
Fuente: Anthony Benalcázar

Mensaje del sistema

¿Está seguro que desea borrar la noticia?

Si

No

Figura 36: Alerta botón eliminar
Fuente: Anthony Benalcázar

3.3.2. Ingreso de datos en formularios

Para cada sección del menú lateral del sistema de administración web existe un botón de color verde para crear nuevas publicaciones.

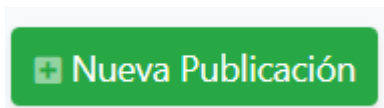


Figura 37: Botón Nueva Publicación
Fuente: Anthony Benalcázar

Al pulsar sobre el botón mencionado, se despliega una ventana de formulario con campos diferentes en los que el usuario Editor deberá llenar en su totalidad para publicar en el sistema, por ejemplo, para la sección Biodiversidad sería el siguiente formulario.

Nueva Publicación

Categorías

Todas

Esto servirá para clasificar las publicaciones

Nombre común:

Ingrese el nombre común...

Nombre científico:

Ingrese el nombre científico...

Foto:

Seleccionar archivo

No se eligió archivo

Descripción:

Cerrar

Agregar

Figura 38: Formulario para Nueva Publicación
Fuente: Anthony Benalcázar

En dicho formulario el usuario deberá llenar todos los campos, cada uno contiene mensajes de alerta en caso de que los datos ingresados sean incorrectos o incluso si el archivo solicitado como “Foto” tenga una extensión de archivo distinto al requerido, finalmente si los datos son totalmente correctos, se desbloquea el botón de “Agregar” el cual registra en el sistema, si los datos ingresados son total o parcialmente incorrectos, el botón no se habilita para evitar errores.

3.4. Interfaz de la app móvil Geoparque Imbabura

3.4.1. Pantalla principal

En esta pantalla se presentan únicamente datos principales sobre el Geoparque Imbabura, como son su misión, visión y otros fundamentos importantes para los usuarios.



Figura 39: Pantalla principal app móvil
Fuente: Anthony Benalcázar

3.4.2. Sección Noticias

En esta sección se presentan todas las noticias registradas sobre el Geoparque Imbabura, adicionalmente, se puede filtrar las noticias según categorías, y al pulsar sobre cada noticia se despliega su información completa.



Figura 40: Noticias App Móvil
Fuente: Anthony Benalcázar

3.4.3. Sección Biodiversidad

En esta sección se presentan todas las publicaciones registradas sobre la biodiversidad del Geoparque Imbabura, adicionalmente, se puede filtrar las publicaciones según categorías.



Figura 41: Biodiversidad App Móvil
Fuente: Anthony Benalcázar

3.4.4. Sección Mundo Virtual

En esta sección se presentan todas las publicaciones en Realidad Virtual sobre los geositios del Geoparque Imbabura, adicionalmente, se puede filtrar las publicaciones según cantones. El usuario tendrá un mensaje con las instrucciones al ingresar en esta sección, basta con hacer clic en la imagen de la publicación y la realidad virtual se despliega en tres modalidades a elegir: navegación táctil, por gestos de movimiento y con gafas de realidad virtual, en el caso de contar con unas compatibles.

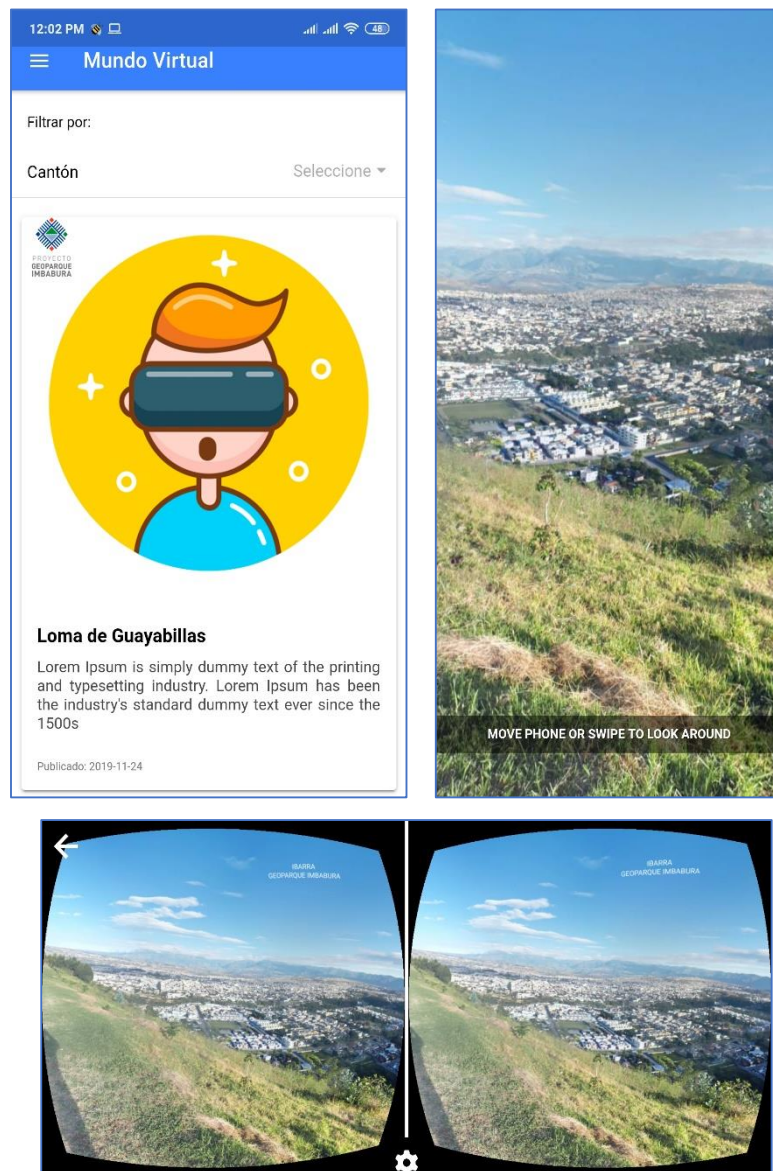


Figura 42: Mundo Virtual App Móvil
Fuente: Anthony Benalcázar

3.4.5. Sección Servicios Turísticos

En esta sección los usuarios cuentan con un listado de instituciones que ofertan servicios turísticos, aquí se podrá realizar llamadas directas a la entidad y transportarse hacia esta mediante navegación por mapas de Google GPS. También se puede filtrar las publicaciones mediante categorías.



Figura 43: Servicios Turísticos App Móvil
Fuente: Anthony Benalcázar

3.4.6. Sección Mapas

En esta sección los usuarios podrán visualizar en mapas los diferentes geositios, putos de interés y ubicación de los mismos, estos son administrados por el personal de sistemas del Gobierno Provincial de Imbabura. Al pulsar en los símbolos se despliega la información respectiva.

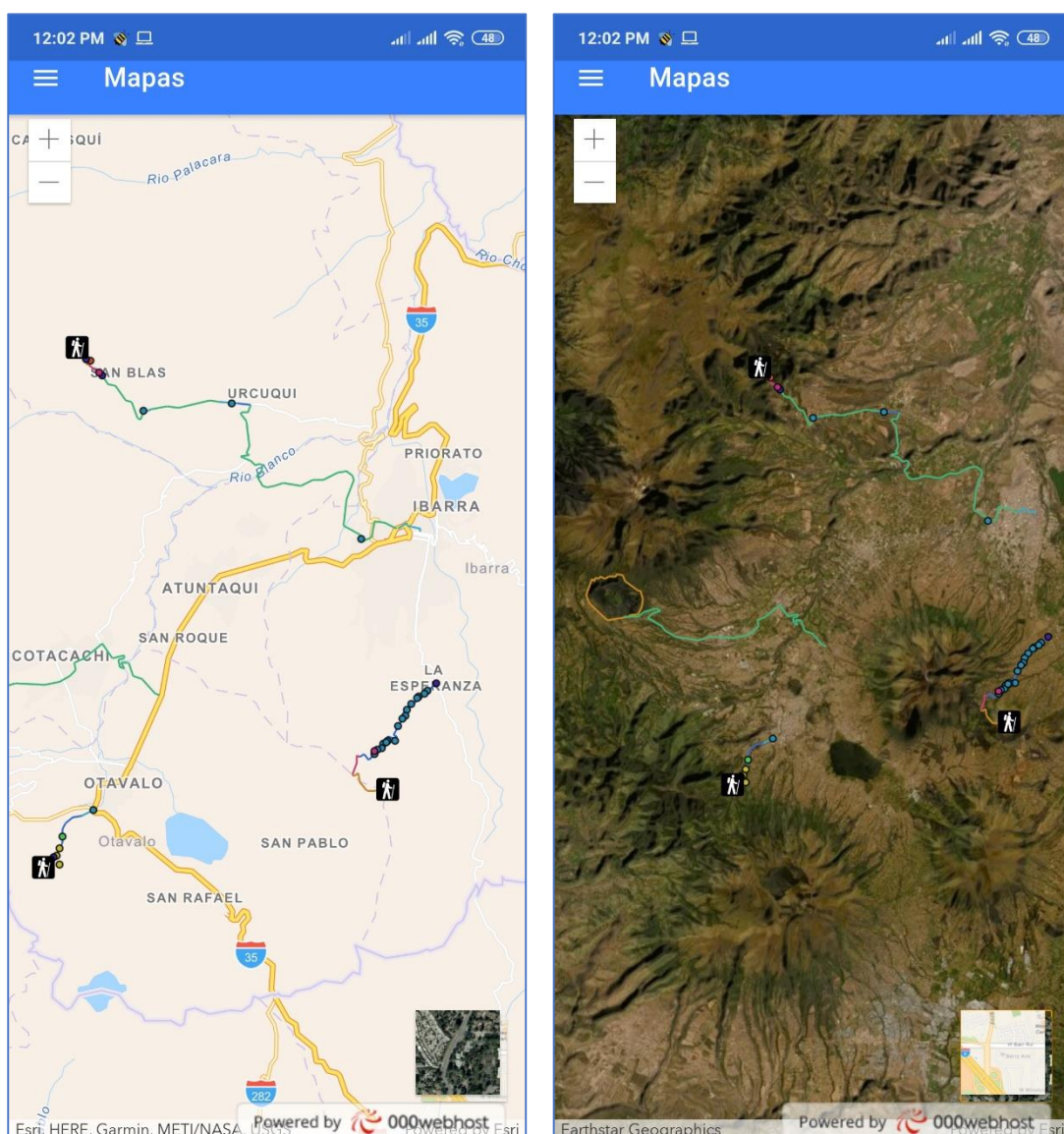


Figura 44: Mapas App Móvil
Fuente: Anthony Benalcázar

CONCLUSIONES

Con relación a los resultados obtenidos durante el desarrollo del sistema y su implementación, se han obtenido las siguientes conclusiones, resaltando los objetivos planteados y el alcance del proyecto:

- Se mejorará los procesos de gestión y difusión de información del Geoparque Imbabura con la finalidad de fortalecer el turismo local y nacional.
- El análisis de procesos y requerimientos que compete al Geoparque Imbabura fue un instrumento sumamente crucial para dar paso a la concepción del sistema AGITI.
- Los datos e información relevante en posesión de la Prefectura de Imbabura se podrá almacenar de forma óptima en una base de datos implementada en su propia infraestructura.
- La estructura modular y diseño interno de los componentes del sistema permitirá a los usuarios un eficiente manejo y publicación de información del Geoparque Imbabura.
- La implementación de la metodología de desarrollo de software Scrum en el sistema AGITI ha permitido respaldar su rendimiento y ha generado un entorno virtual interactivo y amigable con usuarios.

- El sistema AGITI permitirá al personal del comité de gestión del Geoparque Imbabura adecuarse a sistemas futuros que implementen la tecnología de Realidad Virtual para exponer puntos turísticos u objetos de otra índole.

RECOMENDACIONES

Con relación a los resultados obtenidos durante el desarrollo del sistema y su implementación, se han obtenido las siguientes recomendaciones, tomando en consideración los objetivos planteados y el alcance del proyecto:

- Se recomienda capacitar al personal que asumirá los roles de administrador y editor del sistema AGITI para mayor eficiencia del mismo.
- Se recomienda el uso del sistema de administración web de AGITI desde un computador y un navegador web para un óptimo registro de información.
- Se recomienda que el personal que hará uso del sistema de administración web tenga buena aceptación por las herramientas tecnológicas, esto para evitar mal entendidos con el funcionamiento del sistema.
- Se recomienda socializar la app móvil del Geoparque Imbabura en relación a la realidad virtual para conseguir una experiencia digital inigualable.
- Para la captura de fotografías en realidad virtual se recomienda al personal encargado realizar estos procedimientos con el uso de cámaras y accesorios especializados con el fin de obtener instantáneas en alta calidad.

- Se recomienda al personal del comité de gestión del Geoparque Imbabura tomar en cuenta la utilización del aplicativo móvil AGITI en establecimientos educativos como herramienta de refuerzo académico y cultural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arizmendi, P. (2018). AngularJS: Conviértete en el profesional que las compañías de software necesitan. Madrid: NA.
- Cíceri, M. (2018). INTRODUCCIÓN A LARAVEL APLICACIONES ROBUSTAS Y A GRAN ESCALA. Buenos Aires: Six Ediciones.
- Cirlot, L., Buxó, J., Casanovas, A., & Estévez T., A. (2017). ARTE, ARQUITECTURA Y SOCIEDAD DIGITAL. Madrid: ESARQ - UIC.
- Dimes, T. (2016). PHP. Estados Unidos: BabelCube.
- Escribano, L. F.-P. (2012). JavaScript: Ejercicios prácticos tutorizados . Madrid: Lulu.
- Font, X. (2000). MARKETING DE DESTINOS TURÍSTICOS. Madrid: ESIC.
- Fuentes, J. R. (2015). Desarrollo de Software Ágil. Extreme Programming y Scrum. Barcelona: IT Campus Academy.
- Hohstadt, T. (2018). LA ERA DE LA REALIDAD VIRTUAL. Odesa: TX.
- Koetsier, J. (2019). Top 200 Apps Made \$13 Billion In Q1 2019; iOS Apps Earn 64% More Than Android. Forbes, 1-5.
- Kuula. (2016). Kuula. Obtenido de Kuula: <https://kuula.co>
- Laurentiis, R. d. (2010). El libro del BPM. Madrid: S.L.
- Martín, A. R. (2014). Aplicaciones web. Madrid: Parainfo, SA.
- Miguel, J. T. (2015). Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet. Madrid: Parainfo.
- Naharro, A. (14 de Junio de 2019). campus MVP. Obtenido de campus MVP: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/frameworks-para-desarrollo-de-aplicaciones-moviles-hibridas.aspx>

Reimondo, G. (2018). Internet de las cosas en medicina, aplicaciones del sistema MySignals. TECNOLOGÍA HUMANIZADA , 1-16.

Schulz, R. G. (2008). DISEÑO WEB CON CSS. Barcelona: marcombo.

Serna, S. (2007). DISEÑO DE INTERFACES EN APLICACIONES MÓVILES. Madrid: RA-MA.

Valbuena, S. J. (2008). PROGRAMACIÓN AVANZADA EN JAVA. Armenia: Elizcom.

Velthuis, M. G. (2015). FÁBRICAS DE SOFTWARE: Experiencias, tecnologías y organización. Madrid: RA-MA.

Vértice. (2014). DISEÑO BÁSICO DE PÁGINAS WEB EN HTML. Madrid: S.L.

Zeledon, A. (21 de Agosto de 2018). netx_U. Obtenido de netx_U:
<https://www.nextu.com/blog/tres-principales-de-aplicacion-movil/>

ANEXOS

Anexo Nro 1. Carta de auspicio



GAD Provincial de Imbabura
DIRECCIÓN DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL
Proyecto Geoparque Imbabura
Educación, GeoTurismo y Conservación
«Hacia un desarrollo territorial sustentable!»



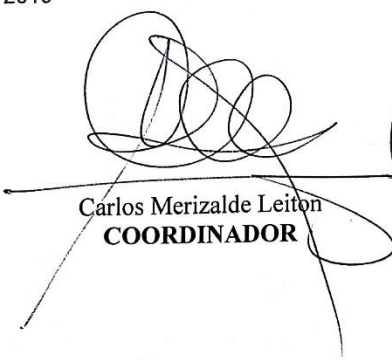
Carlos Merizalde Leiton

CERTIFICA

Que: el señor ANTHONY SEBASTIÁN BENÁLCAZAR CABRERA, portador de la cédula de ciudadanía 100433802-4, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra; hará el trabajo de titulación en el uso de la estructura tecnológica e información con respecto al Geoparque Imbabura para fines académicos, desde el mes de agosto 2019 hasta el mes de abril 2020.

Es todo cuanto puedo certificar, faculto al interesado hacer uso del presente como estime conveniente, excepto para trámites de carácter judicial.

Ibarra, 29 de mayo 2019


Carlos Merizalde Leiton
COORDINADOR



Anexo Nro 2. Informe Similitud TURNITIN

Turnitin Informe de Originalidad Procesado el: 17-ene.-2021 13:27 -05 Identificador: 1489019665 Número de palabras: 20956 Entregado: 1 TFM Anthony Benalcázar Por Anthony Sebastián Benalcázar	
Índice de similitud 8%	Similitud según fuente Internet Sources: 7% Publicaciones: 1% Trabajos del estudiante: 3%

1% match (trabajos de los estudiantes desde 18-nov.-2020) Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE on 2020-11-18
1% match () http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7461
1% match () http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10049
< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 14-dic.-2020) Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE on 2020-12-14
< 1% match (Internet desde 17-ago.-2015) http://www.slideshare.net/481200601/especificacin-de-requisitos-de-software-33415934
< 1% match (Internet desde 02-may.-2019) http://geoparque.imbabura.gob.ec/
< 1% match (Internet desde 24-oct.-2020) http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/485/1/TESIS%20PINTO%20S.A.pdf
< 1% match (Internet desde 20-jul.-2020) https://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/167/1/Tesis%20%C3%81ngel%20Cede%C3%B1o.pdf
< 1% match (Internet desde 14-jul.-2020) https://docplayer.es/153422685-Pontificia-universidad-catolica-del-ecuador-sede-ibarra.html
< 1% match (trabajos de los estudiantes desde 28-ago.-2020)

Ibarra, 17 de enero de 2021



(f.).....

Mtr. José Luis Ibarra Estévez

C.C 1002640728

Anexo Nro 3. ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN



GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA



ACTA DE ENTREGA RECEPCIÓN

En la ciudad de Ibarra, a los 31 días del mes de julio del año 2020, comparecen el Ing. **Marcelo Jingo Luna**, en representación del Gobierno Provincial de Imbabura; y el Sr. **Anthony Benalcázar**, estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra, con el fin de suscribir la presente ACTA DE ENTREGA-RECEPCION.

ANTECEDENTES

- a) Existe una carta de auspicio que avala el trabajo del Sr. Estudiante Anthony Benalcázar, emitido el 29 de mayo del 2019, suscrito por el Ing. Carlos Merizalde Leiton coordinador del Proyecto Geoparque Imbabura.
- b) El Sr. Anthony Benalcázar inicia formalmente su trabajo con la aprobación del proyecto por parte de la Universidad el 04 de julio del 2019.
- c) Periódicamente el Sr. Anthony Benalcázar ha presentado sus avances, y ha recibido nuestras recomendaciones conforme avanza el proyecto, las que fueron acogidas por el Sr. Estudiante.
- d) El 01 de julio del 2020, el Sr. Estudiante presenta la App móvil finalizada, la misma que se la ha instalado en un dispositivo para comprobar su funcionamiento, y se establece que cumple de acuerdo al alcance especificado en el proyecto.
- e) Con fecha 29 de julio del 2020, se realiza una revisión final de la aplicación web que corresponde a la parte de administración de los contenidos a ser mostrados en la aplicación móvil.

OBJETO

Sobre la base de los antecedentes expuestos; se procede a dar por culminado y a recibir los artefactos, producto del trabajo de tesis realizado por el Estudiante. Se recibe en formato digital lo siguiente:

- Licencia de uso, que concede el autor al Gobierno Provincial de Imbabura
- Documento final, que contiene el desarrollo de la tesis.
- Código fuente de la aplicación.

Estos artefactos serán adicionados al repositorio institucional, para su uso o posterior consulta.

Además, se adjunta cronograma presentado por el Sr. Estudiante en el que se compromete a realizar la implementación final en nuestros servidores.

CONFORMIDAD

El Sr. Anthony Benalcázar ha cumplido con la ejecución del proyecto de tesis, con las características técnicas previstas, por lo que una vez conformes con lo actuado, se recibe a entera satisfacción los artefactos que certifican la culminación de su proyecto de tesis con el tema: "Aplicación Geointeractiva para Impulsar el Turismo en el Geoparque Imbabura". y para constancia se suscribe la presente acta de entrega-recepción.



GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA



PREFECTURA
DE IMBABURA

RECIBI CONFORME,

Ing. Marcelo Jingo Luna
COORDINADOR DEL PROYECTO
GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA

ENTREGUE CONFORME,

Sr. Anthony Benalcazar
TESISTA
PUCE-SI

Anexo Nro 4. CARTA DE ACEPTACIÓN



Proyecto de Fin de Carrera

Aplicación Geointeractiva para Impulsar el Turismo en el Geoparque Imbabura

CARTA DE ACEPTACIÓN

Ibarra, 31 de julio de 2020

En atención a la solicitud presentada por el Sr. Anthony Benalcázar, estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra, me permito comunicar que según informe del Ing. Marcelo Jingo, responsable de coordinación del proyecto "Aplicación Geointeractiva para Impulsar el Turismo en el Geoparque Imbabura", el Sr. Anthony Benalcázar ha cumplido con la entrega de las funcionalidades establecidas en el alcance del proyecto y la documentación asociada, en consecuencia, el proyecto es **ACEPTADO** a entera satisfacción.

Debido a las restricciones generadas por la emergencia sanitaria que atraviesa el país y el mundo, se ha establecido el compromiso del Sr. Anthony Benalcázar para cumplir con la implementación del software en la infraestructura del Gobierno Provincial de Imbabura según el cronograma que se adjunta.

Atentamente,

Firmado digitalmente por
Edwin Roberto López
Hinojosa
Fecha: 2020.07.31
14:38:33 -05'00'

M.Sc. Roberto López Hinojosa
Jefe de Software y Web

GOBIERNO PROVINCIAL DE IMBABURA

rlopez@imbabura.gob.ec
www.imbabura.gob.ec

Anexo Nro 5. ESQUEMA BASE DE DATOS

