

Conservación ambiental en el corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio



Desarrollo de aplicación orientada a la web para visualizar la información ambiental recolectada del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio.

David Steven García Sepúlveda

Deimer Steven Roncancio Ávila

Jhon Jairo Bermúdez Sánchez

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Orinoquia

Sede / Centro Regional Villavicencio (Meta)

Programa Tecnología en Desarrollo de Software

2023

Conservación ambiental en el corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio



Desarrollo de aplicación orientada a la web para visualizar la información ambiental recolectada del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio.

David Steven García Sepúlveda

Deimer Steven Roncancio Ávila

Jhon Jairo Bermúdez Sánchez

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Tecnólogo en
Desarrollo de Software

Asesor

Ing. Daymer Arley García Galindo

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Rectoría Regional Orinoquía

Sede / Centro Regional Villavicencio (Meta)

Programa Tecnología en Desarrollo de Software

2023

Tabla De Contenido

	Pág.
Lista de tablas	6
Lista de figuras	7
Resumen	9
<i>Abstract</i>	11
Introducción.....	13
1 CAPÍTULO I	15
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Objetivos General.....	15
1.1.2 Objetivos Específicos.....	15
1.2 Planteamiento Del Problema	16
1.2.1 Formulación Del Problema.....	19
1.3 Justificación.....	19
2 CAPITULO II	21
2.1 Marco Referencial	21
2.1.1 Antecedentes	21
2.1.2 Marco Teórico	23
2.1.3 Marco Conceptual.....	28

Conservación ambiental en el corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio

2.1.4	Marco Legal.....	33
3	CAPITULO III	34
3.1	Tipo De Investigación	34
3.2	Muestra.....	35
3.3	Instrumentos Y Técnicas De Recolección De Información	36
4	CAPITULO IV	37
4.1	Metodología De Desarrollo De Software.....	37
4.1.1	Fase de Análisis	37
4.1.2	Fase de Diseño	44
4.1.3	Fase de Desarrollo.....	51
4.1.4	Fase de Pruebas	58
5	CAPITULO V	61
5.1	Análisis De Datos	61
6	CAPITULO VI	71
6.1	Conclusiones	71
6.2	Recomendaciones	72
6.3	Resumen Analítico Especializado – RAE	73
6.4	Bibliografía	75

Conservación ambiental en el corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio

6.5 Anexos..... 77

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Requerimiento funcional Autenticación de usuario</i>	38
Tabla 2. <i>Requerimiento funcional Diseño adaptable</i>	38
Tabla 3. <i>Requerimiento funcional Consultar información</i>	39
Tabla 4. <i>Requerimiento funcional Actualización de información y subida de multimedia</i>	39
Tabla 5. <i>Requerimiento no funcional Interfaz del sistema</i>	40
Tabla 6. <i>Requerimiento no funcional Desempeño</i>	40
Tabla 7. <i>Requerimiento no funcional Optimización de SEO</i>	41
Tabla 8. <i>Requerimiento no funcional Nivel de usuario</i>	41
Tabla 9. <i>Historia de Usuario Visualización de zonas mediante mapa interactivo</i>	42
Tabla 10. <i>Historia de Usuario Interacción intuitiva</i>	42
Tabla 11. <i>Historia de Usuario Visualización de blogs</i>	43
Tabla 12. <i>Historia de Usuario Actualizar, subir imágenes e información</i>	43
Tabla 13. <i>Historia de Usuario Crear, actualizar, eliminar entradas del blog</i>	44
Tabla 14. <i>Plan de pruebas</i>	58
Tabla 15 <i>Resumen analítico especializado - RAE</i>	73

Lista de figuras

Figura 1. Mapa de Agendas regionales UNIMINUTO del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio	16
Figura 2. Wildlife Insights	22
Figura 3. Plataforma eMammal	23
Figura 4. Agendas Regionales	25
Figura 5. Formula de la Muestra	35
Figura 6. Reemplazo de valores formula tamaño de la muestra	36
Figura 7. Mockups del aplicativo web	46
Figura 8. Casos de Uso	47
Figura 9. Diagrama de Secuencia rol Administrador	48
Figura 10. Diagrama de Secuencia rol Usuario.....	49
Figura 11. Diagrama de clases	50
Figura 12. Codificación en JavaScript con la librería LeafletMap Js para el mapa interactivo	51
Figura 13. Codificación en CSS para añadir estilos personalizados	52
Figura 14. Template para la conexión en php WordPress con la Base de Datos.....	53
Figura 15 Tabla en Base de datos Wp_Events	54
Figura 16 Tabla en la Base de datos Wp_links	55
Figura 17 Tabla en la base de datos Wp_backups.....	56
Figura 18 Tabla en la base de datos Wp_Users	57
Figura 19 Control de versiones para aplicativo orientado a la web en GitHub	60
Figura 20 Análisis pregunta uno, encuesta para el aplicativo orientado a la web.....	61

Conservación ambiental en el corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio

Figura 21 *Análisis pregunta dos, encuesta para el aplicativo orientado a la web* 62

Figura 22 *Análisis pregunta tres, encuesta para el aplicativo orientado a la web*..... 63

Figura 23 *Análisis pregunta cuatro, encuesta para el aplicativo orientado a la web* 64

Figura 24 *Análisis pregunta cinco, encuesta para el aplicativo orientado a la web* 65

Figura 25 *Análisis pregunta seis, encuesta para el aplicativo orientado a la web* 66

Figura 26 *Análisis pregunta siete para el aplicativo orientado a la web* 67

Figura 27 *Análisis pregunta ocho para el aplicativo orientado a la web* 68

Figura 28 *Análisis pregunta nueve para el aplicativo orientado a la web* 69

Figura 29 *Análisis pregunta diez para el aplicativo orientado a la web* 70

Resumen

Este proyecto tiene como objetivo desarrollar una aplicación orientada a la web que permita la visualización y difusión de información sobre el corredor ecológico de Villavicencio, promoviendo la conservación ambiental y la apreciación de la biodiversidad de la región. Esta iniciativa es un producto del proyecto de investigación denominado “Análisis del impacto ambiental en el corredor ecológico de Villavicencio mediante el uso de imágenes satelitales”.

La aplicación utilizará tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), como herramientas de desarrollo web, el sistema de información geográfica (SIG), y la información recolectada mediante cámaras trampa para la observación de la fauna. La aplicación web proporcionará a los usuarios acceso a imágenes de satélite del corredor ecológico, así como a datos sobre el paisaje y la vida silvestre. También permitirá conocer las especies que habitan en la zona mediante fotografías, brindando descripciones y promoviendo el conocimiento y respeto por la fauna.

Además, la aplicación orientada a la web fomentará la educación ambiental al proporcionar contenidos interactivos y herramientas didácticas para la comunidad. Se buscará generar conciencia sobre la importancia de proteger y conservar el corredor ecológico, promoviendo prácticas sostenibles y la participación ciudadana en la conservación del medio ambiente.

El desarrollo de esta aplicación web representa una oportunidad para utilizar la tecnología en beneficio de la conservación ambiental y el desarrollo sostenible. A través de la difusión de información, la sensibilización y la participación de la comunidad, se espera lograr un impacto

Conservación ambiental en el corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio

positivo en la protección del corredor ecológico y la preservación de la biodiversidad de Villavicencio.

Palabras clave: aplicación web, conservación ambiental, corredor ecológico, biodiversidad, educación ambiental, TIC, cámaras trampa, participación ciudadana, Sistemas de información geográfica (SIG).

Abstract

This project aims to develop a web-oriented application that allows the visualization and dissemination of information about the ecological corridor of Villavicencio, promoting environmental conservation and appreciation of the biodiversity of the region. This initiative is a product of the research project of engineer Arley García, which is called Analysis of the environmental impact in the ecological corridor of Villavicencio through the use of satellite images.

The application will use information and communication technologies (ICT), such as web development tools, the geographic information system (GIS), and information collected through camera traps for wildlife observation. The web application will provide users with access to satellite images of the ecological corridor, as well as landscape and wildlife data. It will also allow users to learn about the species that inhabit the area through photographs, providing descriptions and promoting knowledge and respect for the fauna.

In addition, the web-based application will promote environmental education by providing interactive content and educational tools for the community. It will seek to raise awareness about the importance of protecting and conserving the ecological corridor, promoting sustainable practices and citizen participation in environmental conservation.

The development of this web application represents an opportunity to use technology for the benefit of environmental conservation and sustainable development. Through the dissemination of information, awareness and community participation, it is expected to have a positive impact

Conservación ambiental en el corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio

on the protection of the ecological corridor and the preservation of the biodiversity of Villavicencio.

Keywords: web application, environmental conservation, ecological corridor, biodiversity, environmental education, ICTs, wildlife cameras, citizen participation, Geographic Information Systems (GIS).

Introducción

En este proyecto se desarrolla una aplicación orientada a la web que permita a los ciudadanos observar el corredor ecológico de Villavicencio a través de imágenes de satélite, además de proporcionar información sobre la fauna que habita en esta zona. Esta herramienta estará disponible para diversos usuarios y se espera que sirva como una herramienta educativa valiosa para la comunidad, permitiéndoles conocer el corredor ecológico de Villavicencio de manera interactiva el entorno natural de la región. La aplicación busca facilitar el acceso a información sobre el paisaje y la vida silvestre, contribuyendo así a la comprensión y apreciación de la riqueza ambiental de la zona.

La aplicación también permite a los usuarios conocer la fauna que habita en el corredor ecológico mediante fotografías extraídas de cámaras trampa, ubicadas en la zona del corredor ecológico con descripciones detalladas de las distintas especies que pueden encontrarse en él. De esta manera, se espera fomentar el conocimiento y el respeto por la vida silvestre, aumentando así la conciencia sobre la importancia de su conservación.

Para el desarrollo de la aplicación, se utilizó una metodología ágil Extreme Programming (XP), que enfatiza la colaboración y la adaptabilidad. Esta metodología nos permitió dividir el proyecto en fases.

En la fase de planificación, definimos los objetivos del proyecto y establecimos una visión clara de lo que queríamos lograr con la aplicación. Identificamos los requerimientos funcionales y las priorizamos en función de su importancia.

El diseño aquí, se definieron los flujos de trabajo y se crearon los diseños de la interfaz de usuario para garantizar una experiencia de usuario efectiva.

La programación se realizó en ciclos cortos, donde se implementaron las funcionalidades prioritarias. Empleamos herramientas de desarrollo web como HTML, CSS y JavaScript para crear la interfaz de usuario, y Leaflet para la visualización de datos geográficos.

Luego, en la fase de pruebas, se realizó un plan de pruebas a la aplicación después de cada iteración para identificar y corregir posibles problemas o errores.

Una vez completada la fase de desarrollo del aplicativo orientado a la web, se procedió a su implementación en un entorno de producción. Este proceso implicó la configuración del servidor para garantizar un despliegue eficiente y seguro de la aplicación. Además, se llevaron a cabo ajustes y optimizaciones para mejorar el rendimiento y la velocidad de respuesta del sistema.

CAPÍTULO I

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivos General.

Desarrollar una aplicación orientada a la web que permita la visualización de la información ambiental recolectada en el corredor ecológico de Villavicencio.

1.1.2 Objetivos Específicos

Identificar los requerimientos de la aplicación que sean útiles para la población.

Diseñar contenidos y funcionalidades que estén perfectamente alineados con la información recolectada y la definición de la arquitectura del proyecto.

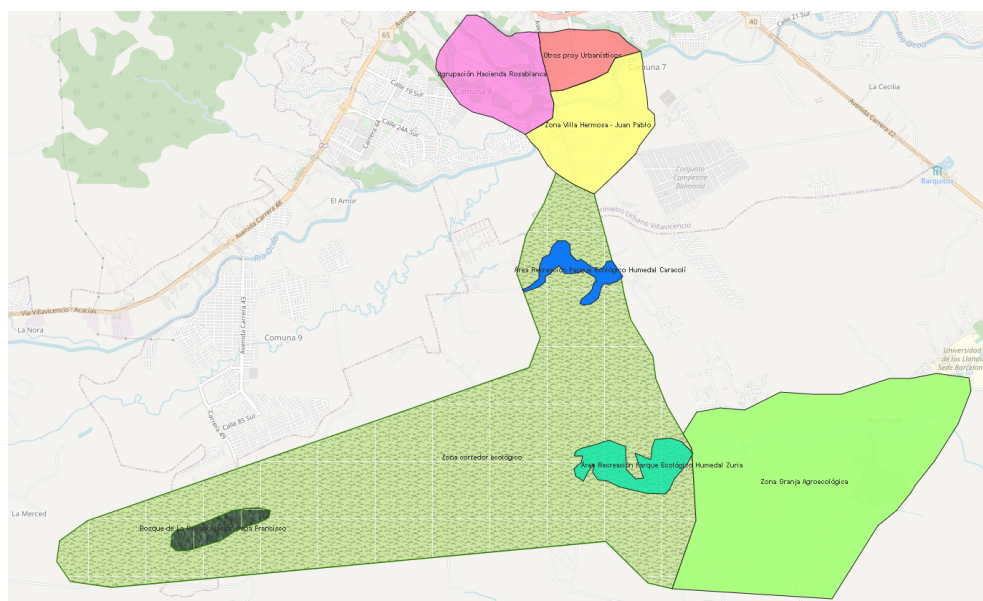
Programar la aplicación de acuerdo con sus funcionalidades y arquitectura.

Realizar pruebas y evaluaciones para el aseguramiento de la funcionalidad, seguridad y calidad de la aplicación.

1.2 Planteamiento Del Problema

El corredor ecológico de Villavicencio es un área de aproximadamente 2900 has que cuenta con áreas preservadas o reservas naturales. En este corredor se concentran muchos tipos de flora y fauna que son esenciales para el equilibrio ecológico de la región. Sin embargo, en los últimos años se han producido cambios significativos en el estado de este corredor como consecuencia del crecimiento urbano y la actividad humana esto debido que se encuentra ubicado entre la comuna 7 y 8 de la ciudad de Villavicencio, lo que hace temer por el futuro de este ecosistema.

Figura 1. Mapa de Agendas regionales UNIMINUTO del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio



Fuente: agendasregionales.uniminuto.edu/corredor-ecologico-de-villavicencio/

El corredor ecológico de Villavicencio hace parte de agendas regionales UNIMINUTO que es un instrumento de planeación que articula y focaliza, a largo plazo, esfuerzos de investigación, proyección social y docencia para contribuir en el Desarrollo Integral Sostenible de personas, comunidades y territorios, Agendas Regionales (2021).

Pero la falta de una herramienta eficaz para la visualización sobre el estado actual del corredor ecológico es uno de los principales problemas asociados a su conservación.

Otra cuestión importante relacionada con la conservación del corredor ecológico es la observación y el seguimiento de la fauna local. La observación directa de la fauna es difícil debido a la longitud del corredor y a la presencia de especies nocturnas, esquivas o en peligro de extinción como tigrillos, lapas, osos hormigueros, entre otros. Además, la observación directa puede molestar a la fauna y modificar su comportamiento natural, lo que podría tener un efecto perjudicial para la preservación de las especies.

En esta situación, se requiere una solución tecnológica que permita La recolección de datos del cambio del corredor ecológico, así como la observación de la fauna mediante cámaras trampa, con el fin de facilitar su conservación a largo plazo y su gestión sostenible. Esta solución debe integrar y consolidar la información actualmente disponible, permitiendo a los usuarios obtener un conocimiento completo y actualizado del estado del corredor ecológico y de la fauna que lo habita, facilitando la toma de decisiones informadas para la preservación y gestión del corredor

El corredor ecológico de Villavicencio es una zona de gran importancia ecológica y turística en la región, que está siendo afectada por diversas actividades humanas, como la construcción de viviendas y el crecimiento urbano desordenado, la deforestación, la contaminación y la caza indiscriminada de animales silvestres.

La falta de información y conciencia ambiental de la población, así como la falta de mecanismos efectivos para la protección y conservación de los recursos naturales, son factores que contribuyen a esta problemática.

Por tanto, se hace necesario el desarrollo de una aplicación orientada a la web que permita fomentar la conservación ambiental en el corredor ecológico de Villavicencio, a través de la difusión de información relevante, la sensibilización y educación ambiental, y la promoción de prácticas sostenibles entre la población local y los turistas que visitan la zona.

Esta aplicación debe contar con herramientas y funcionalidades que permitan a los usuarios conocer la biodiversidad y los recursos naturales del corredor ecológico, las problemáticas ambientales y las acciones que se pueden realizar para su conservación y protección. Además, deberá incluir una sección de participación ciudadana, en la que los usuarios puedan reportar situaciones de riesgo o vulneración ambiental, y en la que se puedan promover actividades y proyectos colectivos para la conservación del medio ambiente.

1.2.1 Formulación Del Problema

¿Cómo desarrollar una aplicación orientada a la web que permita visualización datos relacionados con el paisaje y la biodiversidad del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio?

1.3 Justificación

El corredor ecológico de Villavicencio es un área crucial para la preservación de la biodiversidad y la protección de los ecosistemas naturales que existen dentro del área metropolitana, ante la carencia de una herramienta que facilite la visualización de esta información, se ha emprendido el desarrollo de un proyecto específico para abordar esta necesidad.

La creación de una herramienta tecnológica eficaz que permita la recolección, almacenamiento, visualización de datos relativos al estado del corredor ecológico, así como la observación y seguimiento de la fauna mediante cámaras de rastreo, sería una solución novedosa y esencial para la conservación a largo plazo y la gestión sostenible de esta zona.

Esta herramienta permitiría integrar y compilar información dispersa, lo que facilitaría a los responsables del mantenimiento de la red ecológica la toma de decisiones con conocimiento de causa. Asimismo, la observación de la fauna mediante cámaras de rastreo proporcionaría una estrategia de seguimiento más eficaz y discreta, que contribuiría a proteger las especies frágiles y a preservar la biodiversidad en su conjunto.

Se optó por utilizar WordPress como herramienta de desarrollo para la aplicación orientada a la web, ya que esto posibilitará que personal sin amplios conocimientos en sistemas pueda gestionar y mantener el aplicativo de manera sencilla. Además de WordPress, hemos incorporado tecnologías básicas como HTML, CSS y JavaScript para mejorar la flexibilidad y no depender exclusivamente de la plataforma, lo que facilitará las actualizaciones y el mantenimiento del aplicativo.

Adicionalmente, se seleccionó Leaflet, una biblioteca de JavaScript, debido a su capacidad para crear mapas con las funcionalidades esenciales necesarias para nuestro aplicativo orientado a la web. También se está haciendo uso de QGIS, con base que es una herramienta que nos permite generar imágenes satelitales mediante la clasificación de los diversos entornos y secciones del mapa a través de polígonos.

En fin, lo que se busca hacer es el desarrollo de una herramienta tecnológica que sea efectiva para la visualización de información sobre el estado del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio, así como para la observación de fauna silvestre mediante cámaras de rastreo, es una iniciativa necesaria e importante para la preservación y manejo a largo plazo de esta área.

CAPITULO II

2.1 Marco Referencial

2.1.1 Antecedentes

2.1.1.1 *Wildlife*

La construcción de los antecedentes del proyecto se basa en la revisión de estudios, investigaciones y proyectos previos relacionados con la conservación ambiental y el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Estos antecedentes proporcionan un contexto sólido para comprender la importancia y relevancia del proyecto actual. A través de esta revisión, se busca identificar los enfoques, metodologías y resultados obtenidos en proyectos similares, así como las oportunidades y desafíos encontrados en el uso de las TIC para la conservación del medio ambiente.

La plataforma, Wildlife Insights (2023) “agiliza la toma de decisiones al proporcionar modelos de aprendizaje automático y otras herramientas para administrar, analizar y compartir datos de cámaras trampa. Con acceso a datos confiables, todos pueden tomar mejores decisiones para ayudar a la vida silvestre a prosperar”, esta plataforma con herramientas para analizar las tendencias de la vida silvestre y almacenan en línea fotografías para que pueda acceder a ellas desde cualquier lugar sobre especies animales para la realización de investigación.

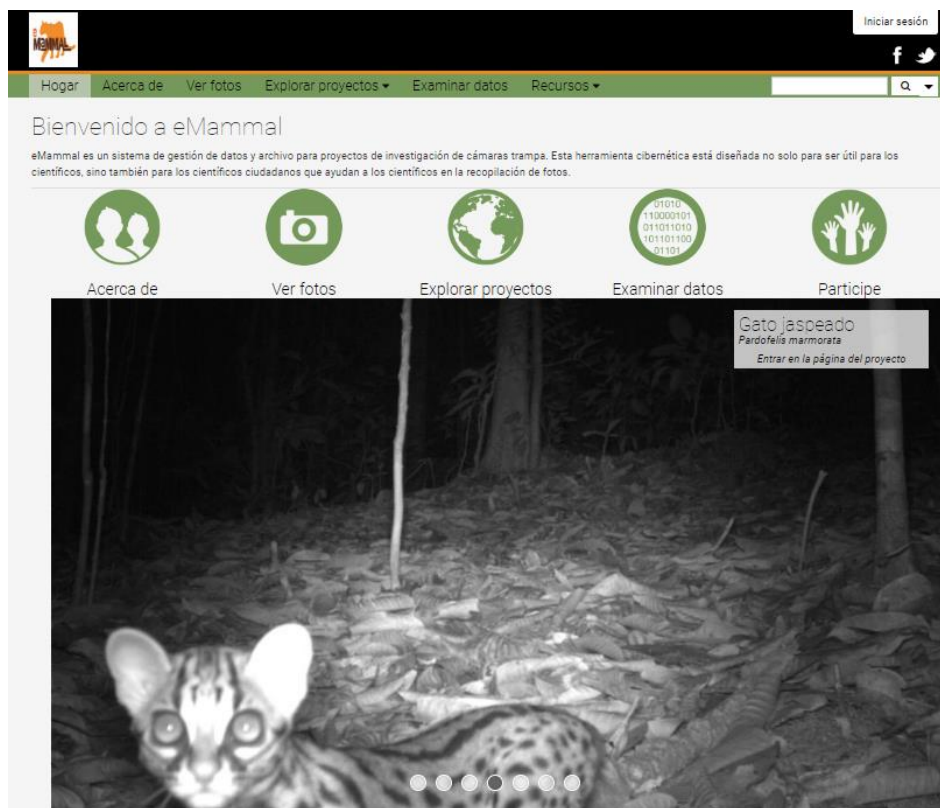
Figura 2. Wildlife Insights

Fuente: wildlifeinsights.org

2.1.1.2 eMammal

Existen herramientas para que la comunidad pueda socializar sus proyectos de investigación realizados en diferentes zonas del mundo mediante el uso de cámaras trampa como la plataforma eMammal, esta herramienta orientada a la web es “un sistema de gestión de datos y archivo para proyectos de investigación de cámaras trampa. Esta herramienta cibernética está diseñada no solo para ser útil para los científicos, sino también para los científicos ciudadanos que ayudan a los científicos en la recopilación de foto”, eMammal (2023), estos datos son de gran importancia para explorar cuestiones fundamentales relacionadas con la conservación y la caracterización de territorios. Las imágenes capturadas proporcionan una visión exclusiva del mundo oculto de la fauna salvaje.

Figura 3. *Plataforma eMammal*



Fuente: emammal.si.edu

2.1.2 Marco Teórico

Varios estudios y proyectos han abordado la importancia de la conservación ambiental, se dará una revisión a diferentes referentes teóricos que aportan a la investigación realizada

2.1.2.1 Conservación de Corredores Ecológicos

En Colombia de acuerdo con la Red Prensa verde (2018) se han construido 5 iniciativas mediante corredores ecológicos que han sido exitosas en la conservación de especies animales y vegetales de en diferentes ecosistemas importantes para el país. Teniendo en cuenta estos referentes se hace necesario investigar este tipo escenarios como un mecanismo encaminado al cuidado del medio natural y su coexistencia con el ser humano y su entorno.

De acuerdo con el Parque Científico de Innovación Social (2022) en su sitio web oficial indica que:

Una Agenda Regional de I+D+i+C es un instrumento de planeación que articula y focaliza a largo plazo esfuerzos de investigación, proyección social y docencia para contribuir en el Desarrollo Integral Sostenible de personas, comunidades y territorios. Se estructura mediante teorías del cambio que resumen los resultados u objetivos que se desean generar a corto, mediano y largo plazo, así como las actividades y proyectos para lograrlo

Son espacios dedicados a la investigación y a la formulación de proyectos para las comunidades.

Figura 4. *Agendas Regionales*



Fuente: agendasregionales.uniminuto.edu

En el Marco de las agendas regionales se encuentra el proyecto de investigación análisis del impacto ambiental en el corredor ecológico de Villavicencio mediante el uso de imágenes satelitales, el cual se desarrolla en la agenda regional Corredor Ecológico de Villavicencio, para UNIMINUTO (2021) indica lo siguiente:

El Corredor Ecológico de Villavicencio, comprende un área aproximada de 2.900 has, dentro del tramo vial que conecta el campus San Juan Eudes con la granja Agroecológica UNIMINUTO, hacia el sur del municipio de Villavicencio, interconectando las distintas actividades socioeconómicas, que se desarrollan entre el área urbana, periurbana y rural de las Comunas 7 y 8 y de las veredas La Zuria, El Cocuy, Barcelona y Las Mercedes. Esta zona se caracteriza principalmente por tener actividad comercial e industrial moderada y residencial, por contener importantes áreas de suelo de protección y de

transición ecológica con alta riqueza en recursos hídricos, en flora y en fauna. Los principales problemas son la explotación de recursos naturales, el desempleo e informalidad en la prestación de servicios.

2.1.2.2 Aplicaciones Web para la Conservación Ambiental

Velasco (2018) presenta “el diseño e implementación de un web mapping de los experimentos ejecutados en el centro de investigación y capacitación forestal “cicfor – macuya” con el desarrollo de su proyecto es permitió emplear tecnologías web para presentar los resultados de investigaciones ambientales en diferentes áreas de la conservación ambiental, de acuerdo con el autor Velasco (2018) este desarrollo tiene el objetivo de:

Desarrollar actividades de supervisión y control del bosque, infraestructura, enseñanza y capacitación, investigación, producción, extensión y promoción teniendo en consideración los recursos de suelo, flora y fauna con la participación de docentes y estudiantes que servirá a la toma de decisiones y de gestión de información.

Similar a esta tesis, que muestra la importancia de utilizar tecnologías como el web mapping para la construcción de mapas georreferenciados con los resultados de las investigaciones.

En su artículo de investigación, Pascuas, Gonzales, & Karen (2016) “Estrategias tecnológicas para el fomento de la conservación ambiental” menciona la importancia de la incorporación de las TIC en la educación y la conservación ambiental ha demostrado ser una estrategia efectiva para promover la conciencia ambiental, el cuidado del medio ambiente y el

desarrollo sostenible. La utilización de herramientas tecnológicas en entornos educativos y sociales puede fomentar la participación y motivación de los individuos en la conservación ambiental. Las ciudades inteligentes también contribuyen a la conservación ambiental al implementar soluciones tecnológicas para minimizar los impactos negativos en el medio ambiente y mejorar la calidad de vida de sus habitantes (págs. 29–36)

2.1.2.3 Monitoreo de Fauna a través de Cámaras Trampa

De acuerdo con Hernández (2023) El fototrampeo con cámaras-trampa se ha convertido en una herramienta esencial para la conservación de la fauna silvestre. Desde su invención por George Shiras en la década de 1890, estas cámaras han evolucionado, siendo más pequeñas y eficientes. Se utilizan para inventarios de biodiversidad, estudiar patrones de actividad y estimar la abundancia de especies. Han revelado la presencia de especies desconocidas o consideradas extintas, generando conciencia sobre la importancia de proteger la vida silvestre.

Hernández (2023) en su artículo “La tecnología y la conservación de especies: el poder de las cámaras-trampa” menciona que el fototrampeo con cámaras-trampa revoluciona la investigación y conservación de la fauna silvestre al proporcionar información invaluable sobre las especies y su hábitat. Esta tecnología permite descubrir y documentar la presencia de especies en áreas desconocidas, así como comprender mejor su comportamiento y contribuir a acciones de conservación más efectivas.

Instituto Humboldt (2020) menciona que el fototrampeo con cámaras trampa se ha vuelto esencial para la conservación de la biodiversidad, proporcionando valiosos datos sobre especies

difíciles de observar. En Colombia, se ha implementado esta técnica en proyectos de investigación que abarcan diversas regiones del país. Hasta ahora, se han registrado 172 especies, incluyendo aquellas en peligro de extinción y endémicas. Además, se han instalado 600 cámaras trampa adicionales en el Magdalena Medio y la Orinoquia para ampliar el conocimiento sobre la biodiversidad. Existen redes y asociaciones que promueven el uso de cámaras trampa y la sistematización de los datos obtenidos. Se recomienda ampliamente su adopción a nivel local, regional y nacional para mejorar el conocimiento de las poblaciones y especies, y así tomar decisiones informadas basadas en indicadores sólidos de biodiversidad.

2.1.3 Marco Conceptual

Este marco conceptual busca explorar cómo las TIC, las aplicaciones web, sistemas de información geográfica y las cámaras trampa, pueden ser aprovechadas para generar un impacto positivo en la protección y el manejo sostenible de los recursos naturales.

2.1.3.1 Sistemas de información geográfica

Esri (Environmental Systems Research Institute), es una empresa encargada de realizar consultorías mediante sistemas de información geográfica, fundada por Jack Dangermond en 1969 y sus desarrollos tecnológicos son pioneros en los sistemas de información geográfica (SIG), para ESRI (2023) Un sistema de información geográfica (SIG) es:

Un sistema que crea administra, analiza y mapea todo tipo de datos. SIG conecta los datos a un mapa, integrando los datos de ubicación (dónde están las cosas) con todo

tipo de información descriptiva (cómo son las cosas allí). Esto proporciona una base para el mapeo y el análisis que se utiliza en la ciencia y en casi todas las industrias. SIG ayuda a los usuarios a comprender patrones, relaciones y contexto geográfico. Los beneficios incluyen una mejor comunicación y eficiencia, así como una mejor gestión y toma de decisiones

Un número considerable de organizaciones en prácticamente todos los ámbitos están empleando Sistemas de Información Geográfica (SIG) para desarrollar mapas que sirven como medios de comunicación, llevan a cabo análisis, comparten información y abordan problemas complejos en diversas partes del mundo.

Para el SIG GEO (2023) “Los SIG están diseñados para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar la información de todas las formas posibles de manera lógica y coordinada”. Además, “Son utilizados en investigaciones científicas, en arqueología, estudios ambientales, cartografía, sociología, historia, marketing y logística, entre otros campos.”, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se han establecido como herramientas poderosas para vincular datos con ubicaciones geográficas.

Estos sistemas permiten la visualización y el análisis gráfico de información, lo que facilita la comprensión y la toma de decisiones en diversas áreas, desde la planificación del territorio hasta la investigación científica. Los SIG ofrecen la capacidad de trabajar con capas de información, realizar consultas específicas y obtener respuestas relacionadas con la distribución de recursos y la gestión del territorio. No obstante, es fundamental destacar que la calidad y

cantidad de datos en la base de datos del SIG son elementos clave para obtener resultados precisos y confiables.

2.1.3.2 QGIS

Existen muchas herramientas un gran portafolio de software SIG para el procesamiento de datos espaciales, para la ejecución de este proyecto se empleará la herramienta QGIS, que permite manejar datos tomados de la tierra para su análisis. Para QGIS (2022) “Es una aplicación profesional de SIG que está construida y orgullosa de ser, Software Libre y de Código Abierto”, esta herramienta actualmente se encuentra respaldada por Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) y es compatible con diversos sistemas operativos entre los que encontramos Linux, Unix, Mac OSX, Windows y Android.

QGIS admite múltiples formatos y funcionalidades de datos vectoriales, datos ráster y bases de datos. Es un proyecto impulsado por voluntarios que acoge contribuciones de código, correcciones de errores, informes de errores, documentación y apoyo a otros usuarios. QGIS ofrece una amplia gama de capacidades a través de sus funciones básicas y complementos, permitiendo visualizar, gestionar, editar, analizar datos y diseñar mapas imprimibles.

2.1.3.3 Herramientas de desarrollo web

En el desarrollo web existen diferentes herramientas de utilizadas para crear los sistemas de interfaces de los softwares. Entre ellas están sublenguajes como HTML y CSS, o lenguajes de programación como JavaScript. A continuación, describiremos cada uno de estos:

2.1.3.3.1 HTML

HTML (HyperText Markup Language), es un lenguaje de marcado de hipertexto diseñado para la creación de páginas y aplicaciones web. El lenguaje se sustenta en la estructuración de las webs, contando con diferentes opciones que permiten construir la idea inicial de nuestras páginas. De manera mucho más simplificada, se puede decir que HTML son los cimientos de una casa, pero en páginas de internet, además, como señala Preston Prescott en su libro, HTML 5, las páginas de HTML son simples hojas de texto, lo que permite que cualquier sistema operativo pueda hacer uso de sus funcionalidades. Prescott (2023).

2.1.3.3.2 Hipertexto

El hipertexto, también llamado hipervínculos, son las instrucciones iniciales que permiten que un elemento de desarrollo se pueda enlazar con otro. Su importancia en los proyectos es muy grande ya que sin ellos no habría manera de enlazar el contenido con el internet. Los navegadores suelen mostrar los hipertextos en el color azul, de manera que si los presionas te llevara a otra página. Prescott (2023).

2.1.3.3.3 CSS

Es un lenguaje de estilos de hoja en cascada (Cascading Style Sheets), encargado especialmente para la estilización de las hojas de HTML. Fue creado por la empresa W3C (World Wide Web Consortium), con el objetivo de aumentar la capacidad de diseño, puesto que

HTML solo se usaba para el marcado de las páginas y por lo tanto daba problemas con intentos de estilización como la etiqueta . Gustavo (2022).

2.1.3.3.4 JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación esencialmente utilizado para la creación de páginas y aplicaciones web. En este lenguaje se programa por medio de fracciones de código o scripts (que es lo que le da nombre). Tales solo pueden ser utilizados con páginas del lenguaje de marcado de hipertexto, HTML, por lo que no se contempla su uso en otros medios. Esto es lo que lo diferencia del lenguaje del cual se inspiró Netscape (creadores del lenguaje) para desarrollarlo, Java, pues este último al ser un lenguaje de programación en sí mismo, puede ser utilizado desde fuera de un navegador. En JavaScript, tal como se mencionó, no contempla esa opción. Menéndez ().

2.1.3.3.5 Leaflet

Leaflet es la biblioteca JavaScript de código abierto líder en mapas interactivos para móviles. Con un peso de tan sólo 42 KB de JS, tiene todas las características de mapeo que la mayoría de los desarrolladores necesitan.

Leaflet se ha diseñado pensando en la sencillez, el rendimiento y la facilidad de uso. Funciona eficazmente en las principales plataformas de escritorio y móviles, puede ampliarse con multitud de plugins, tiene una API bonita, fácil de usar y bien documentada, y un código fuente sencillo y legible al que es un placer contribuir, Leaflet (2023).

2.1.4 Marco Legal

Constitución Política de Colombia: establece que todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano y proteger la diversidad e integridad del ambiente, así como el deber de conservarlo.

Ley 99 de 1993: crea el Ministerio del Medio Ambiente y establece los principios generales de la gestión ambiental en Colombia, como la prevención, precaución, participación, responsabilidad, coordinación y cooperación.

Ley 1333 de 2009: establece las normas de procedimiento sancionatorio ambiental y los mecanismos para la protección del medio ambiente y la prevención y corrección de daños ambientales.

Ley 357 de 1997: establece la obligación de elaborar estudios de impacto ambiental (EIA) para proyectos y actividades que puedan generar impactos ambientales significativos.

Resolución 2184 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: establece los términos de referencia para la elaboración de estudios de línea base ambiental en el marco de la evaluación ambiental de proyectos.

Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022: establece como una de las metas la conservación y restauración de los ecosistemas estratégicos y la promoción del desarrollo sostenible.

Decreto 1076 de 2015: reglamenta la elaboración de los estudios de impacto ambiental y los instrumentos de gestión ambiental en Colombia, Comercio (Comercio., 2022).

CAPITULO III

3.1 Tipo De Investigación

El proyecto de investigación se realizó teniendo en cuenta las líneas de investigación definidas por UNIMINUTO, específicamente el proyecto pertenece a la línea de investigación “Innovaciones Sociales y Productivas”. Se desarrolla con el apoyo del semillero Data Science y el grupo de investigación GITSAI, Se optó por llevar a cabo una Investigación Exploratoria Mixta, dado que se busca abordar problemas de alta complejidad desde diversas perspectivas. Para la recolección y análisis de datos cualitativos, se empleó un enfoque cualitativo, mientras que se realizó una encuesta a la población del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio utilizando un enfoque cuantitativo. La fuente de información principal se obtuvo a través de salidas de campo y el uso de cámaras trampa previamente ubicadas en áreas estratégicas.

Esta investigación se caracterizó por su naturaleza tecnológica, ya que se centró en el desarrollo y aplicaciones tecnológicas en el ámbito del ecosistema.

Para ello se practicó una encuesta diseñada para recoger datos que nos esclarezcan los sectores específicos en los que hay problemas, es decir un cuestionario de preguntas, para la opinión de las comunidades del corredor ecológico, para conocer lo que les gustaría encontrar en la aplicación web.

3.2 Muestra

En este apartado se escogerá de población a las comunidades del corredor ecológico de Villavicencio o aledañas en las que podamos implementar nuestro software.

Usaremos como tipo de muestreo el probabilístico con un procedimiento de muestreo el muestreo aleatorio simple. Para tener un juicio más exacto al elegir la muestra

Dada que nuestra población es finita usaremos la fórmula propuesta por Murray y Larry (2005):

Figura 5. *Formula de la Muestra*

$$n = \frac{N * Z_a^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z_a^2 * p * q}$$

Fuente: (Leongómez, 2020)

n = Es el tamaño de la muestra poblacional a obtener;

N = Es el tamaño de la población total (100)

p = A la probabilidad de éxito, ya que no la conocemos le pondremos un 50% (0.5) para dar el mismo peso de éxito como de fracaso.

$q = (1-p)$ = ya que no la conocemos le pondremos un 50% (0.5) para dar el mismo peso de éxito como de fracaso.

Z = Es el valor obtenido mediante niveles de confianza, cuyo valor es de 95% (1.96)

E = Representa el límite aceptable de error muestra, siendo este del 5%, el valor estándar usado en las investigaciones.

Una vez determinados los valores adecuados, sustituya los valores y utilice la fórmula para obtener el tamaño de muestra poblacional correspondiente al universo finito determinado.

Figura 6. *Remplazo de valores formula tamaño de la muestra*

$$\frac{100 \cdot (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(0.05)^2 \cdot (100 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

Fuente: autores

Una vez finalizado el proceso matemático, se obtienen muestras que dio como resultado que el tamaño ideal de la muestra es de 20.

3.3 Instrumentos Y Técnicas De Recolección De Información

Durante el desarrollo de este proyecto, llevamos a cabo salidas de campo en las que se capturaron videos y fotos de la flora, y se instalaron cámaras trampa en diversas áreas del corredor ecológico de Villavicencio

Además, para obtener una comprensión más completa de las opiniones de las comunidades locales en relación con nuestro proyecto, utilizamos una encuesta que constaba de 10 preguntas cerradas. Esta encuesta fue diseñada y administrada a través de la aplicación forms.app.

CAPITULO IV

4.1 Metodología De Desarrollo De Software

La metodología de software que se utilizó en nuestro proyecto es la metodología XP debido a su capacidad para adaptarse a los cambios constantes en los requisitos que se presenta y al enfoque en la entrega temprana y continua de software funcional.

La combinación de WordPress y la metodología de XP nos ofrece permitir ofrecer un aplicativo web dinámico, funcional y con alta calidad, esta metodología cuenta con unas 4 fases (Análisis, diseño, desarrollo, pruebas) y se emplearan diferentes artefactos como casos de uso, diagrama de secuencia, historias de usuario y levantamiento de requerimiento que permitieron el desarrollo de la aplicación mediante la implementación de artefactos metodológicos para lograr la implementación de la aplicación, las fases se describen a continuación:

4.1.1 Fase de Análisis

4.1.1.1 *Análisis de requerimientos*

En el proceso de creación del aplicativo web, se ha llevado a cabo un análisis de los requisitos funcionales y no funcionales. Este análisis se ha centrado en definir de manera precisa los objetivos y necesidades del proyecto. Esto asegura que el producto final esté perfectamente alineado con las expectativas previamente establecidas.

4.1.1.1.1 *Requerimientos Funcionales*

Tabla 1. *Requerimiento funcional Autentificación de usuario*

Identificación del requerimiento:	01
Nombre del Requerimiento:	Autentificación de Usuario.
Características:	Panel de administración.
Descripción del requerimiento:	Es un módulo para iniciar sesión con un rol de Administrador, para hacer algunos cambios o añadir información a la aplicación web
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 2. *Requerimiento funcional Diseño adaptable*

Identificación del requerimiento:	02
Nombre del Requerimiento:	Diseño adaptable
Características:	Se requiere que el aplicativo web sea adaptable a diferentes dispositivos móviles y que ofrezca una experiencia de usuario óptima en pantallas de distintos tamaños.
Descripción del requerimiento:	El sistema ofrecerá al usuario la capacidad de poder visualizar el aplicativo web en cualquier parte y en cualquier dispositivo con la mejor calidad, y sin perder la estructura original.
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 3. *Requerimiento funcional Consultar información*

Identificación del requerimiento:	03
Nombre del Requerimiento:	Consultar Información.
Características:	Se podrá visualizar información actualizada del corredor ecológico de la ciudad del Villavicencio
Descripción del requerimiento:	El sistema ofrecerá al usuario información acerca del corredor ecológico tanto información escrita como el mapa con algunos polígonos donde en esos polígonos se encontrarán imágenes de fauna tomada por las cámaras trampas y su descripción.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 4. *Requerimiento funcional Actualización de información y subida de multimedia*

Identificación del requerimiento:	04
Nombre del Requerimiento:	Actualización de información y subida de imágenes.
Características:	Actualización de información en general y de imágenes de las cámaras trampas.
Descripción del requerimiento:	El sistema ofrecerá al personal designado poder subir y cargar imágenes seleccionadas extraídas de las cámaras trampas instaladas en el corredor ecológico para que el usuario pueda visualizarlas desde la imagen satelital del corredor ecológico, además de que puedan actualizar información general de las zonas y actualización de los blogs.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: Propia de Autores (2023)

4.1.1.1.2 *Requerimientos No Funcionales*

Tabla 5. *Requerimiento no funcional Interfaz del sistema*

Identificación del requerimiento:	N01
Nombre del Requerimiento:	Interfaz del sistema.
Características:	El sistema presentara una interfaz de usuario sencilla para que sea de fácil manejo a los usuarios del sistema.
Descripción del requerimiento:	El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla.
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 6. *Requerimiento no funcional Desempeño*

Identificación del requerimiento:	N02
Nombre del Requerimiento:	Desempeño
Características:	El sistema garantizara a los usuarios un desempeño en cuanto a los datos almacenado en el sistema ofreciéndole una confiabilidad a esta misma.
Descripción del requerimiento:	Garantizar el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 7. *Requerimiento no funcional Optimización de SEO*

Identificación del requerimiento:	N03
Nombre del Requerimiento:	Optimización de SEO
Características:	Técnicas y recomendaciones para la optimización del SEO (Search Engine Optimization)
Descripción del requerimiento:	Se implementarán estrategias de SEO con el propósito de elevar la visibilidad del sitio web en los resultados de búsqueda y ampliar su alcance, con el objetivo de que se convierta en uno de los principales resultados cuando se busquen palabras clave como "cámaras trampa" y "corredor ecológico de Villavicencio".
Prioridad del requerimiento: Media	

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 8. *Requerimiento no funcional Nivel de usuario*

Identificación del requerimiento:	N04
Nombre del Requerimiento:	Nivel de Usuario
Características:	Garantizara al usuario el acceso de información de acuerdo con el nivel que posee.
Descripción del requerimiento:	Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: Propia de Autores (2023)

4.1.1.2 4.1.2. Historias De Usuario

Se han creado historias de usuario para describir una funcionalidad específica de un módulo, esto nos permite identificar las necesidades y establecer las prioridades de las funcionalidades.

Tabla 9. *Historia de Usuario Visualización de zonas mediante mapa interactivo*

Numero:1	Usuario: Visitante web
Nombre de la historia: Visualización de zonas mediante mapa interactivo.	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada:3
Programador responsable: Jhon Jairo Bermudez Sánchez, Deimer Steven Roncancio Ávila, David Steven García Sepúlveda.	
Descripción: Yo como visitante web del aplicativo requiero poder visualizar las zonas con mejor detalle al hacer clic en ellas en el mapa interactivo principal.	
Criterios de aceptación: El visitante web ingresa a la pestaña principal se dirige al mapa interactivo y desea ver una zona en específico para ver la información de fauna, flora, factores biológicos recolectada de aquella zona.	

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 10. *Historia de Usuario Interacción intuitiva*

Numero: 2	Usuario: Visitante web
Nombre de la historia: Interacción intuitiva	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada:3
Programador responsable: Jhon Jairo Bermudez Sánchez, Deimer Steven Roncancio Ávila, David Steven García Sepúlveda.	

<p>Descripción: Yo como visitante web quiero siempre saber en donde me encuentro en el aplicativo sin perder en ningún momento donde estoy que su navegación sea intuitiva y fácil y me motive explorar las diferentes opciones del aplicativo web</p>
<p>Criterios de aceptación: El visitante web puede ingresar al aplicativo web de manera sencilla y sin obstáculos, la navegación en el aplicativo es intuitiva y guía al visitante hacia las diferentes secciones sin confusión, en todo momento, el visitante tiene una clara comprensión de cómo llegó a una sección en particular y cómo puede regresar o salir de ella.</p>

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 11. *Historia de Usuario Visualización de blogs*

Numero: 3	Usuario: Visitante web
Nombre de la historia: Visualización de blogs	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Medio
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada:3
<p>Programador responsable: Jhon Jairo Bermudez Sánchez, Deimer Steven Roncancio Ávila, David Steven García Sepúlveda.</p>	
<p>Descripción: Como visitante del sitio web, deseo tener la capacidad de visualizar los blogs completos sin ninguna restricción. Además, me gustaría tener la opción de suscribirme para recibir notificaciones por correo electrónico cada vez que se publique un nuevo blog en el aplicativo web.</p>	
<p>Criterios de aceptación: El visitante web ingresa al aplicativo web y, al hacerlo, tiene la opción de ver los blogs más recientes que se destacan en la página principal. Además, tienen la flexibilidad de explorar y acceder a todas las entradas del blog que han sido previamente publicadas en el aplicativo.</p>	

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 12. *Historia de Usuario Actualizar, subir imágenes e información*

Numero: 4	Usuario: Administrador encargado
Nombre de la historia: Actualizar, subir imágenes e información	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Alta
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada:3
Programador responsable:	

Jhon Jairo Bermudez Sánchez, Deimer Steven Roncancio Ávila, David Steven García Sepúlveda.
Descripción: Como administrador encargado, necesito disponer de plenos permisos en la aplicación web para poder actualizar las distintas zonas a medida que se vaya adquiriendo nueva información. Esto me permitirá mantener el contenido del sitio siempre actualizado y coherente.
Criterios de aceptación: El administrador cuenta con un manual proporcionado por el equipo de software, así como con un aplicativo web intuitivo, que le permiten realizar modificaciones en cuanto a textos e imágenes en las diferentes áreas que requieran actualización. Esto facilita la gestión y mantenimiento del contenido de manera eficiente y efectiva.

Fuente: Propia de Autores (2023)

Tabla 13. *Historia de Usuario Crear, actualizar, eliminar entradas del blog*

Numero: 5	Usuario: Administrador encargado
Nombre de la historia: Crear, Actualizar, Eliminar entradas del blog	
Prioridad: Alta	Riesgo de desarrollo: Media
Puntos Estimados: 4	Iteración Asignada:3
Programador responsable: Jhon Jairo Bermudez Sánchez, Deimer Steven Roncancio Ávila, David Steven García Sepúlveda.	
Descripción: Como administrador encargo requiero poder crear nuevas entradas dependiendo de la frecuencia que se haya decidido, además requiero poder actualizarlas o editarlas después de crearlas, y la libertad dependiendo de criterios de evaluación para eliminar blogs	
Criterios de aceptación: El administrador tendrá total libertad para crear blogs personalizados a su discreción. Además, podrá editarlos o modificarlos según sea necesario y, en función de las circunstancias, eliminar aquellos que considere oportuno.	

Fuente: Propia de Autores (2023)

4.1.2 Fase de Diseño

Se busca desarrollar una aplicación enfocada en la visualización de datos ambientales relacionados con el corredor ecológico. Esta plataforma permitirá el acceso a una variedad de

información, incluyendo videos de la fauna capturados por cámaras trampa, imágenes de la flora local y vistas satelitales interactivas que reflejarán la actividad humana en el corredor ecológico.

Además, implementaremos un blog que mantendrá a los usuarios actualizados sobre las actividades en el corredor y crearemos un sistema de registro para usuarios administrativos. Este sistema les permitirá subir fotos y videos de las salidas de campo, así como actualizar el contenido del blog de manera sencilla.

Página de inicio: La página de inicio será la primera experiencia del usuario en nuestra aplicación web. Por lo tanto, contará con un diseño intuitivo y atractivo visualmente, que garantizará una correcta transmisión de la información de la aplicación. Además, dispondrá de accesos directos que enlazarán directamente con las secciones que contienen información detallada sobre el corredor ecológico, como el mapa interactivo, los últimos blogs publicados, datos sobre el equipo involucrado en el proyecto y las secciones fauna, factores biológicos, metodología y comunidades.

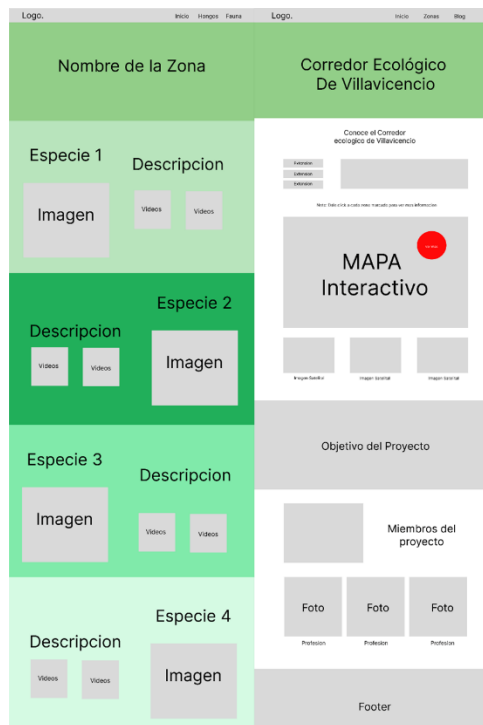
Sección de las especies: Esta sección albergará toda la riqueza fotográfica y videográfica obtenida durante nuestras exploraciones en el corredor ecológico. Organizada de manera meticulosa, se dividirá en pequeñas subsecciones relacionadas con cada especie en particular. Aquí, los usuarios podrán disfrutar de los videos capturados por cámaras trampa y explorar una amplia galería de fotografías de alta calidad. Además, encontrarán información detallada y adicional acerca de cada especie, enriqueciendo así su experiencia de descubrimiento y comprensión de la fauna del corredor.

Blogs: En esta sección, los usuarios tendrán acceso a los blogs elaborados por nuestros administradores. En estos blogs, encontrarán contenido valioso relacionado con la preservación del medio ambiente y el corredor ecológico. Podrán explorar una variedad de artículos y mantenerse al tanto de las últimas publicaciones.

4.1.2.1 Mockups

En la fase de diseño, avanzamos generando los wireframes, los cuales cumplen dos funciones esenciales: enriquecen la comprensión del diseño de la aplicación y proporcionan una estructuración del aplicativo orientado a la web.

Figura 7. Mockups del aplicativo web

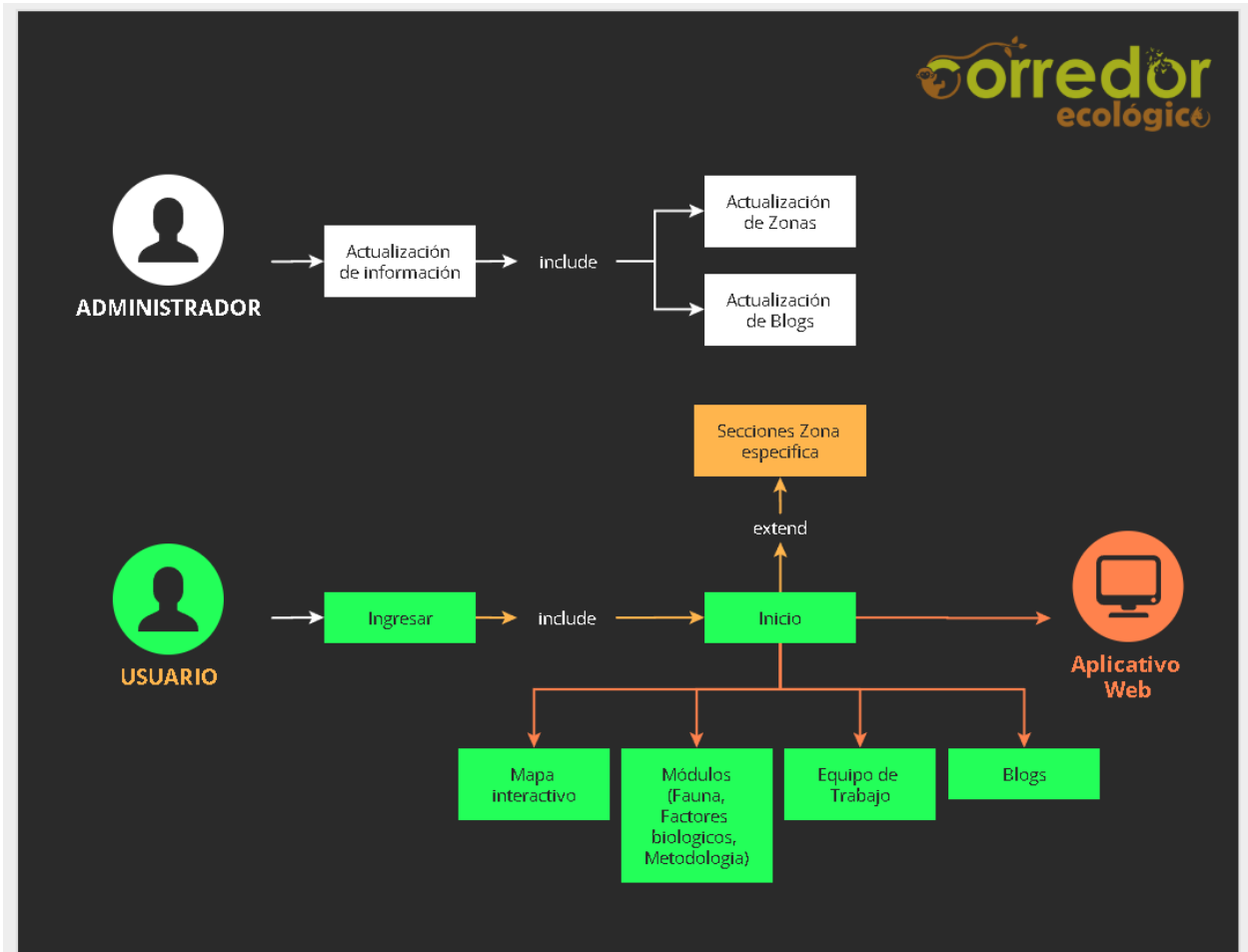


Fuente: Autores

4.1.2.2 Casos De Uso

El caso de uso permite identificar tanto los requisitos funcionales como los no funcionales, y brinda una comprensión de cómo los usuarios y administradores interactúan con ellos. Asimismo, desempeña un papel crucial en la detección de posibles problemas en el diseño de la aplicación web.

Figura 8. Casos de Uso



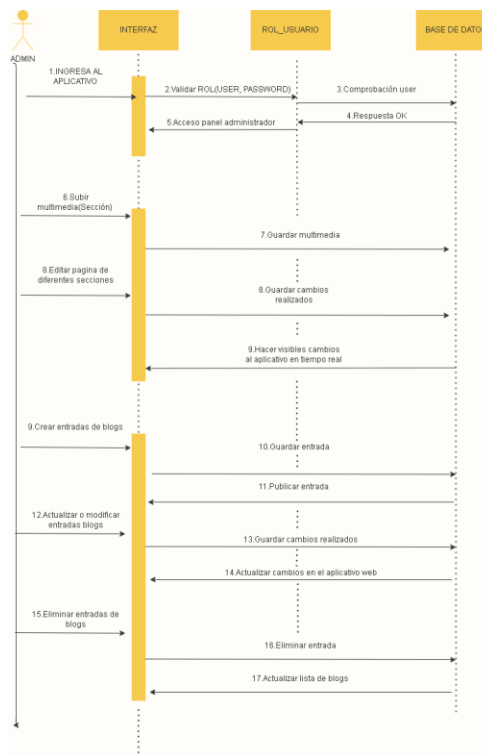
Fuente: Autores

4.1.2.3 Diagrama De Secuencia

Se realiza un diagrama de secuencia que proporciona detalles sobre los procesos que se llevan a cabo en el sistema, lo cual permite visualizar la secuencia de interacciones entre los objetos del sistema. Esto facilita la identificación de problemas.

En el diagrama siguiente, se representa la secuencia en el flujo de los componentes del aplicativo web cuando el administrador interactúa. Por ejemplo en la (Figura 9), en parte de esta representación, se ilustra el proceso que sigue el administrador para editar o cargar contenidos en la aplicación.

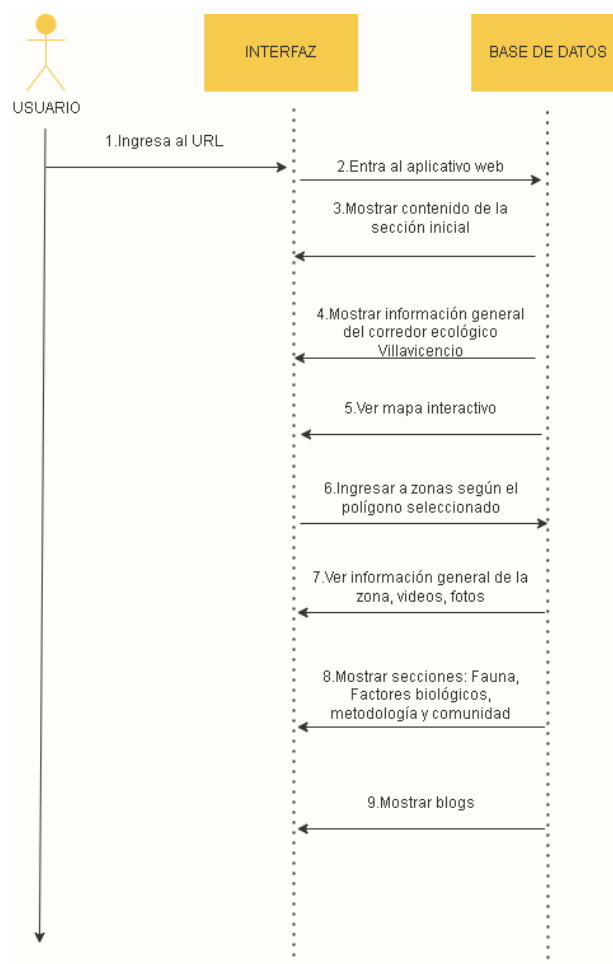
Figura 9. Diagrama de Secuencia rol Administrador



Fuente: Autores

En este diagrama se representan los procesos necesarios para mostrar toda la información del aplicativo orientado a la web al usuario. Dado que se trata de una sección estática, los usuarios solo pueden acceder a los contenidos de la aplicación orientada a la web a través de la URL, sin la capacidad de editar o manipularlos, tal como se ilustra en el siguiente diagrama.

Figura 10. *Diagrama de Secuencia rol Usuario*

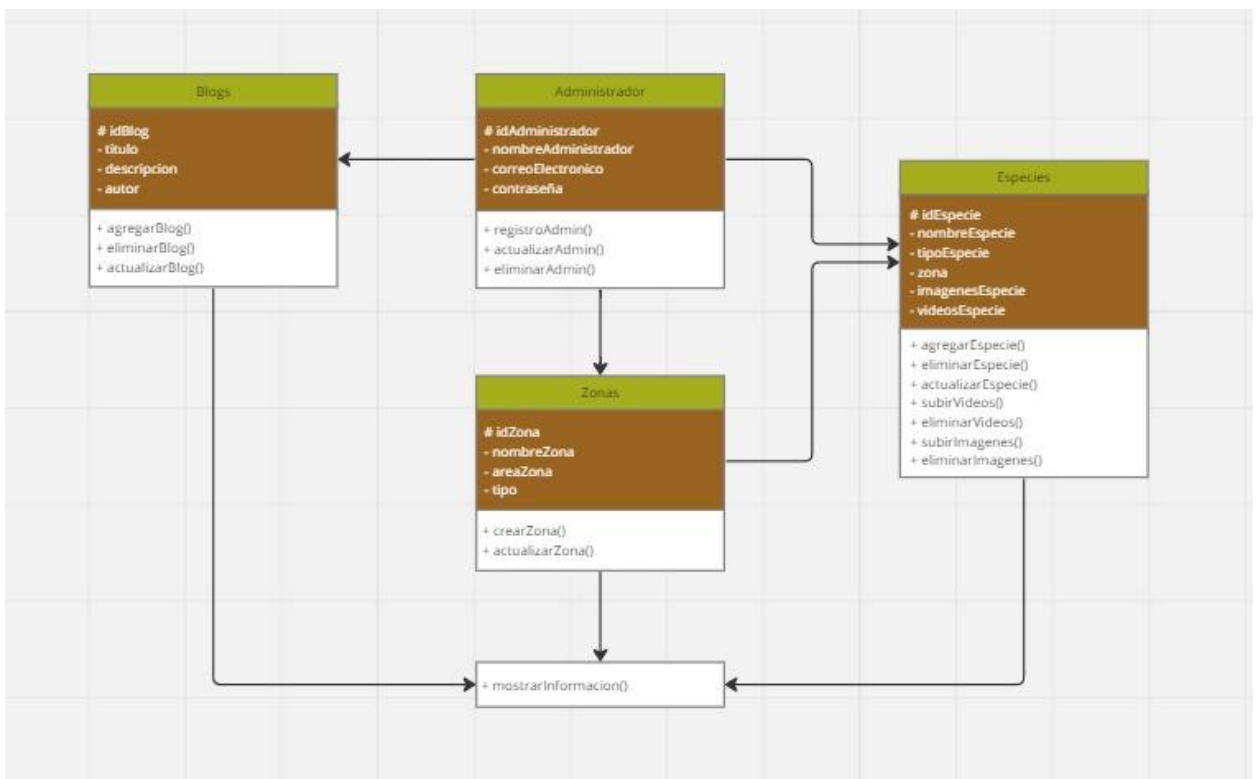


Fuente: Autores

4.1.2.4 Diagrama De Clases

Se elaboró un diagrama de clases para representar la estructura de objetos y sus interacciones, lo que permite definir las relaciones y propiedades de manera organizada. Posteriormente, después de definir las funciones y procedimientos, se genera una representación visual (Figura 10) de los posibles componentes del código, junto con sus características, con el objetivo de garantizar un funcionamiento óptimo.

Figura 11. Diagrama de clases



Fuente: Autores

4.1.3 Fase de Desarrollo

JavaScript – Librería LeafletMap Js

En esta codificación, establecemos algunas propiedades del mapa interactivo en la aplicación web. Esto incluye la definición de las coordenadas iniciales de la visualización utilizando la función "fitBounds". Para ello, se le pasa como parámetro un arreglo con dos conjuntos de coordenadas. Además, se pueden establecer atributos que influyen en el comportamiento del zoom del mapa, como "zoomControl", "maxZoom" para definir el nivel máximo de zoom, y "minZoom" para establecer el nivel mínimo de zoom, junto con otras propiedades relevantes.

Figura 12. Codificación en JavaScript con la librería LeafletMap Js para el mapa interactivo

```
var map = L.map('map', {
  zoomControl:true, maxZoom:20, minZoom:1
}).fitBounds([[4.0349015768017695,-73.67159035059595],[4.105658501388228,-73.54911321842161]]);
var hash = new L.Hash(map);
map.attributionControl.setPrefix(
  '<a href="https://github.com/tomchadwin/qgis2web" target="_blank">qgis2web</a> &middot; <a href="https://leafletjs.com" title="A JS library for interactive maps">Leaflet</a> &middot; <a href="https://qgis.org">QGIS</a>'
);
var autolinker = new Autolinker({truncate: {length: 30, location: 'smart'}});
var bounds_group = new L.featureGroup([]);
function setBounds() {
}
map.createPane('pane_Satelite_0');
map.getPane('pane_Satelite_0').style.zIndex = 400;
var layer_Satelite_0 = L.tileLayer(
  'https://server.arcgisonline.com/ArcGIS/rest/services/World_Imagery/MapServer/tile/{z}/{y}/{x}', {
    pane: 'pane_Satelite_0',
    opacity: 1.0,
    attribution: '',
    minZoom: 1,
    maxZoom: 20,
    minNativeZoom: 0,
    maxNativeZoom: 18
  });
layer_Satelite_0;
map.addLayer(layer_Satelite_0);
```

Fuente: Autores

CSS (Cascading Style Sheets)

La codificación de esta sección es esencial para darle estilos personalizados al mapa. A través de la denominación "leaflet-container", podemos acceder al elemento que deseamos personalizar. Luego, se utilizan atributos como "background" para definir el color de fondo, "border" para crear bordes o "color" para establecer el color de las fuentes.

Figura 13. Codificación en CSS para añadir estilos personalizados

```
.leaflet-container {  
    background: #ddd;  
    outline: 0;  
}  
.leaflet-container a {  
    color: #0078A8;  
}  
.leaflet-container a.leaflet-active {  
    outline: 2px solid orange;  
}  
.leaflet-zoom-box {  
    border: 2px dotted #38f;  
    background: rgba(255,255,255,0.5);  
}
```

Fuente: Autores

PHP: Hypertext Preprocessor

El siguiente fragmento de código desempeña un papel fundamental en la configuración de la interacción entre PHP y WordPress con la base de datos. Para lograr esto, se definen variables mediante la función "define()" que almacenan información crucial, como el nombre de la base de datos en la variable "DB_NAME" con su valor por defecto ("database_name" en este caso), el usuario de la base de datos en "DB_USER", la contraseña en "DB_PASSWORD", el host en "DB_HOST", y el formato de escritura en "DB_CHARSET" con el valor "utf8" que representa el idioma español.

Figura 14. *Template para la conexión en php WordPress con la Base de Datos*

```
<?php

define( 'DB_NAME', 'database_name' );
define( 'DB_USER', 'database_username' );
define( 'DB_PASSWORD', 'database_password' );
define( 'DB_HOST', 'database_host' );
define( 'DB_CHARSET', 'utf8' );
define( 'DB_COLLATE', '' );

define( 'AUTH_KEY', 'put your unique phrase here' );
define( 'SECURE_AUTH_KEY', 'put your unique phrase here' );
define( 'LOGGED_IN_KEY', 'put your unique phrase here' );
define( 'NONCE_KEY', 'put your unique phrase here' );
define( 'AUTH_SALT', 'put your unique phrase here' );
define( 'SECURE_AUTH_SALT', 'put your unique phrase here' );
define( 'LOGGED_IN_SALT', 'put your unique phrase here' );
define( 'NONCE_SALT', 'put your unique phrase here' );

define( 'WP_DEBUG', true );
define( 'WP_DEBUG_LOG', true );
define( 'WP_DEBUG_DISPLAY', true );

define( 'WP_HOME', '<YOUR LOCAL DOMAIN>' );
define( 'WP_SITEURL', '<YOUR LOCAL DOMAIN>' );

define( 'WP_AUTO_UPDATE_CORE', false );
```

Fuente: Autores

4.1.3.1 Diccionario De Datos

El Diccionario de Datos se proporciona una visión fundamental de la estructura de información que se utilizará en la aplicación web. En su contenido, abarcará información esencial acerca de las zonas del corredor ecológico, detallando la coexistencia de su fauna y flora. Asimismo, contendrá datos relevantes relacionados con los administradores y los diversos contenidos alojados en la plataforma, tales como fotografías, videos y entradas de blog.

En la (Figura 15) se trata de una tabla personalizada que almacena los eventos relevantes de la página web. Esta tabla incluye datos importantes, como claves primarias, nombres de los eventos y fechas correspondientes a cada uno de ellos.

Figura 15 Tabla en Base de datos Wp_Events

wp_e_events

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
id (Primaria)	bigint(20)	No				
event_data	text	Sí	NULL			
created_at	datetime	No				

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	0	A	No	
created_at_index	BTREE	No	No	created_at	0	A	No	

Fuente: Autores

Esta tabla que se muestra en la (Figura 16) almacena información acerca de los links alojados en la página web, incluyendo datos como nombres, imágenes, descripciones y URLs.

Figura 16 Tabla en la Base de datos Wp_links

Wp_links

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
link_id (Primaria)	bigint(20)	No				
link_url	varchar(255)	No				
link_name	varchar(255)	No				
link_image	varchar(255)	No				
link_target	varchar(25)	No				
link_description	varchar(255)	No				
link_visible	varchar(20)	No	Y			
link_owner	bigint(20)	No	1			
link_rating	int(11)	No	0			
link_updated	datetime	No	0000-00-00 00:00:00			
link_rel	varchar(255)	No				
link_notes	mediumtext	No				
link_rss	varchar(255)	No				

Fuente: Autores

La siguiente tabla en la (Figura 17) almacena información relacionada con el proceso de "backup", el cual consiste en la copia de seguridad de los archivos de la página web. Esto permite preservar los archivos del aplicativo web, asegurando que no se pierda información relevante. En esta tabla se registran datos como las claves primarias, el nombre del "backup" y la fecha en la que se realizó.

Figura 17 Tabla en la base de datos *Wp_backups*

wp_wpfm_backup

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
id (<i>Primaria</i>)	int(11)	No				
backup_name	text	Sí	NULL			
backup_date	text	Sí	NULL			

Índices

Nombre de la clave	Tipo	Único	Empaquetado	Columna	Cardinalidad	Cotejamiento	Nulo	Comentario
PRIMARY	BTREE	Sí	No	id	0	A	No	

Fuente: Autores

Esta última tabla almacena información de los usuarios, específicamente los administradores. Los datos registrados incluyen el nombre de usuario para iniciar sesión, la dirección de correo electrónico, el nombre y la URL asociada a cada uno de ellos ver (Figura 18).

Figura 18 *Tabla en la base de datos Wp_Users*

wp_users

Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	Comentarios	Tipo de medio
ID (<i>Primaria</i>)	bigint(20)	No				
user_login	varchar(60)	No				
user_pass	varchar(255)	No				
user_nicename	varchar(50)	No				
user_email	varchar(100)	No				
user_url	varchar(100)	No				
user_registered	datetime	No	0000-00-00 00:00:00			
user_activation_key	varchar(255)	No				
user_status	int(11)	No	0			
display_name	varchar(250)	No				

Fuente: Autores

4.1.4 Fase de Pruebas

4.1.4.1 Plan De Pruebas

El plan de pruebas se encarga de asegurar el funcionamiento óptimo de la aplicación orientado a la web, garantizando que el flujo de navegación y los componentes más importantes operen de manera correcta.

Tabla 14. *Plan de pruebas*

MODULO DE PRUEBA	OBJETIVO DE LA PRUEBA	RESPONSABLE DE LA PRUEBA	RESULTADO DE LA PRUEBA	RESULTADOS ESPERADOS
Mapa interactivo	Evaluar el funcionamiento óptimo del mapa interactivo para prevenir cualquier eventual fallo.	David García	-Prueba 1: Se verifico la correcta visualización del mapa interactivo. -Prueba 2: Se evaluó el estado de los elementos del mapa interactivo. -Prueba 3: Se comprobó que los botones redireccionaran correctamente.	Que la visualización del mapa interactivo y el funcionamiento de sus elementos funcionen correctamente y que no interrumpan el flujo de navegación del aplicativo web.
Navegación en la pagina	Verificar la navegabilidad del aplicativo web, que funcione correctamente en todos los dispositivos y todos los usuarios puedan acceder a todas las	Deimer Roncancio	-Prueba 1: Se verifico adaptabilidad del aplicativo web. -Prueba 2: Se verifico la visibilidad de las diferentes	Que la aplicación funcione bien en todos los dispositivos, para todos los usuarios y todas las secciones de la página se puedan visualizar sin errores.

	secciones y funciones de la aplicación		secciones del aplicativo. -Prueba 3: Se verificaron que todas las funcionalidades funcionen correctamente.	
Área de administración.	Verificar que las funciones del administrador dentro del aplicativo web funcionen de manera óptima y sin generar errores inesperados.	Jhon Bermúdez	-Prueba 1: Se aseguro que los administradores pudieran hacer el correcto inicio de sesión. -Prueba 2: Se evaluó que los administradores pudieran subir recursos como videos e imágenes a la plataforma. -Prueba 3: Se comprobó que los administradores pudiesen editar los recursos subidos a la aplicación, así como los blogs informativos.	Que el área de administración cumpla sus funciones sin errores, y que los administradores puedan ingresar, subir y editar la información al aplicativo web.

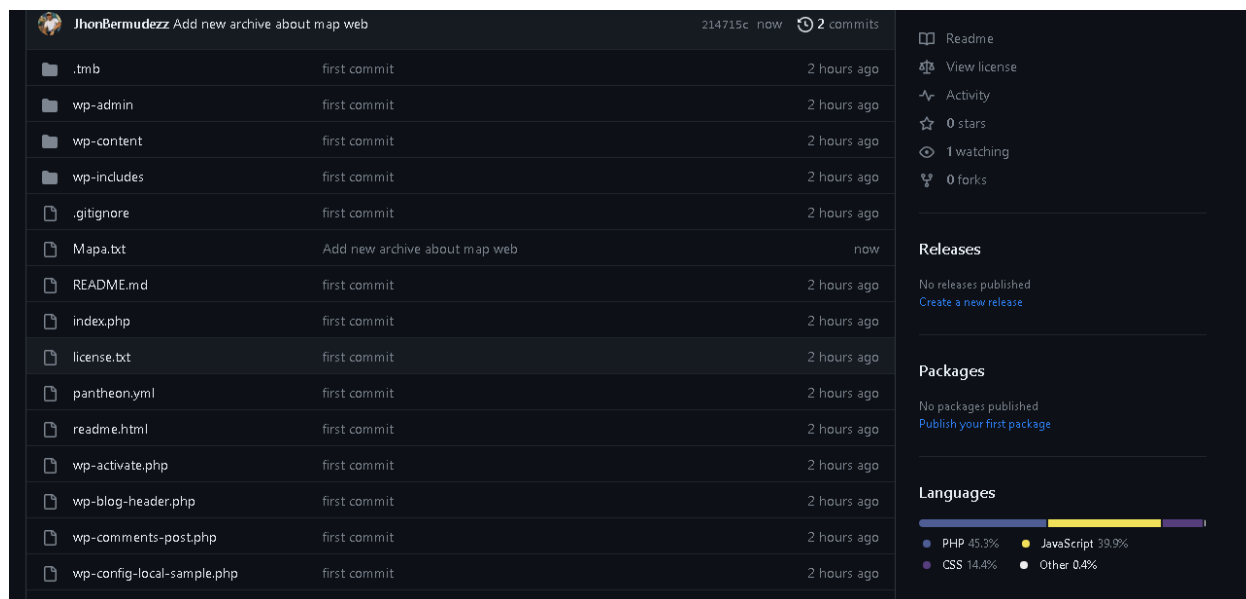
Fuente: Propia de Autores (2023)

4.1.4.2 Control de Versiones

Este proyecto se administra a través del sistema de control de versiones Git, lo que permite mantener el repositorio del proyecto activo y alojado en la nube. Durante el desarrollo de este proyecto, se realizaron dos "commits" debido a que inicialmente se estaba trabajando en un entorno local. En consecuencia, la rama utilizada es la "main". Antes de llevar a cabo cualquier "push", se realiza una prueba en el entorno local, la cual es responsabilidad de cualquiera de los tres miembros del equipo.

<https://github.com/JhonBermudezz/corredor-ecologico>

Figura 19 Control de versiones para aplicativo orientado a la web en GitHub

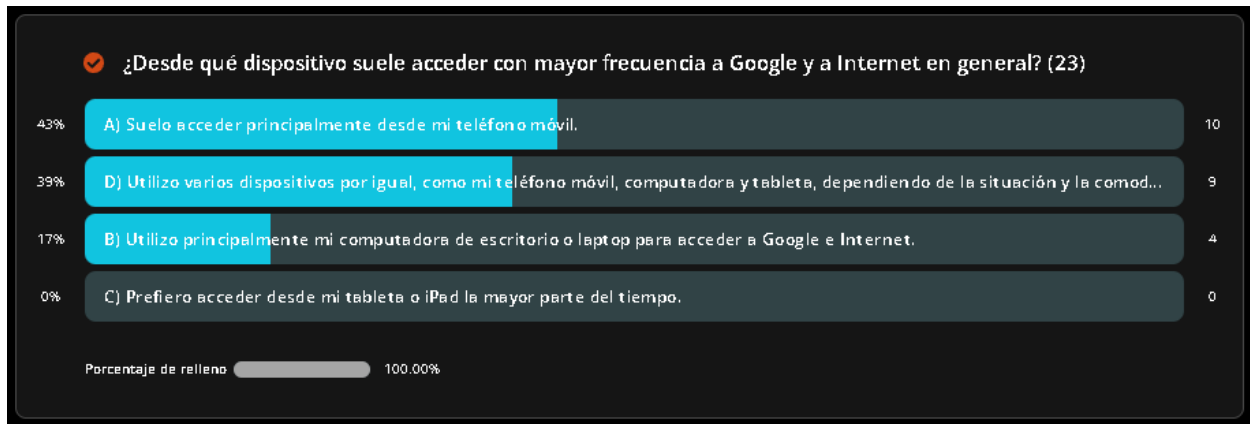


CAPITULO V

5.1 Análisis De Datos

Tras llevar a cabo la encuesta en las comunidades cercanas al corredor ecológico sobre la percepción que tendría la herramienta, hemos obtenido los siguientes resultados, junto con su correspondiente análisis:

Figura 20 Análisis pregunta uno, encuesta para el aplicativo orientado a la web



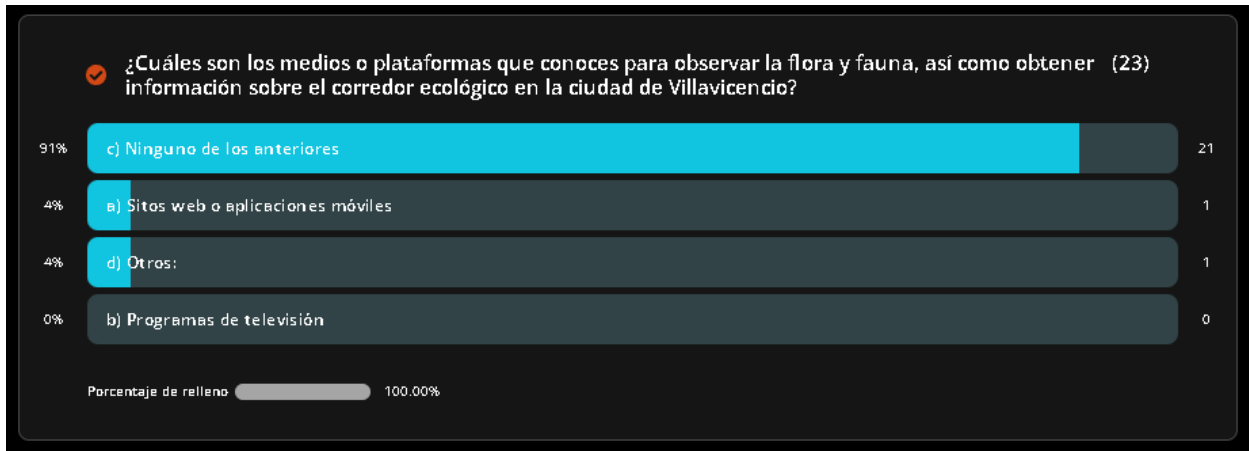
Fuente: propia del autor

Los resultados de la encuesta revelan que los usuarios de las comunidades ubicadas en el corredor y sus alrededores acceden a Internet, principalmente, a través de dispositivos móviles, siendo un 43% de ellos quienes lo hacen mediante un teléfono celular. El 39% de los encuestados adapta su elección de dispositivo según la situación y la comodidad del momento, mientras que únicamente el 17% prefiere utilizar una computadora como su principal medio de

acceso. Es interesante destacar que no se registró ningún uso preferencial de tabletas o iPads, ya que el 0% de los participantes indicó esta opción como su elección principal.

Esto indica que nuestra elección acertada de requisitos funcionales, como se muestra en la Tabla 2, incluyendo el diseño adaptable, ha sido esencial. La tendencia que hemos identificado subraya la importancia crítica de este requisito, respaldando nuestra decisión acertada.

Figura 21 Análisis pregunta dos, encuesta para el aplicativo orientado a la web

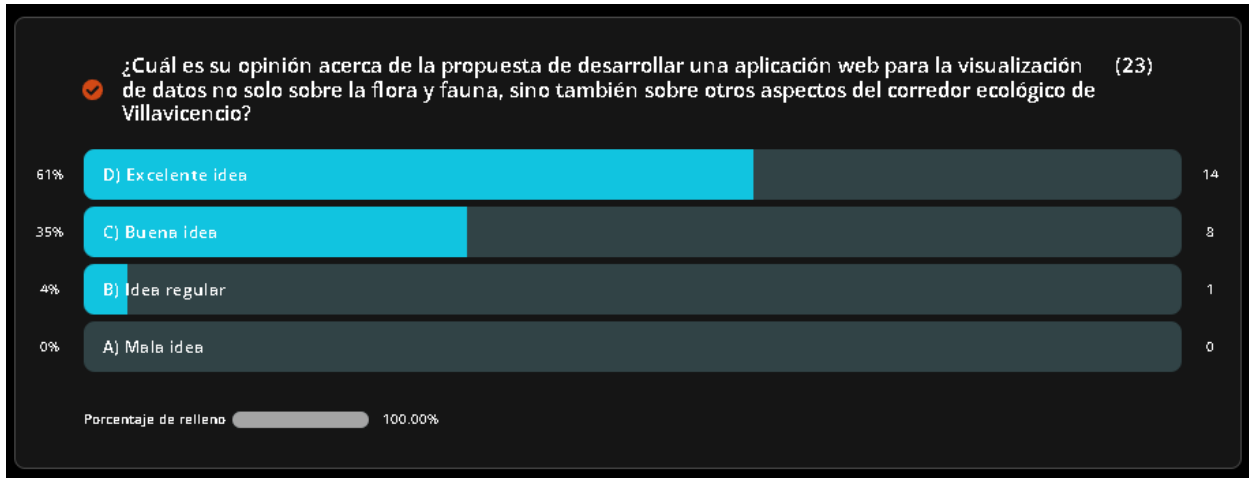


Fuente: propia del autor

Los resultados de la encuesta destacan la clara necesidad de los usuarios del corredor y aledañas de acceder a una plataforma que les permita visualizar información sobre el corredor ecológico de Villavicencio. El 91% de los encuestados indicó que actualmente no existe ningún medio para este propósito. Esta cifra resalta la importancia de nuestra aplicación web, ya que ofrecerá a los usuarios la posibilidad de acceder y disfrutar de contenido variado, como videos, blogs e información sobre los factores biológicos. Además, la interacción con el mapa interactivo

hará que la experiencia sea aún más atractiva para todos los usuarios interesados en el corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio.

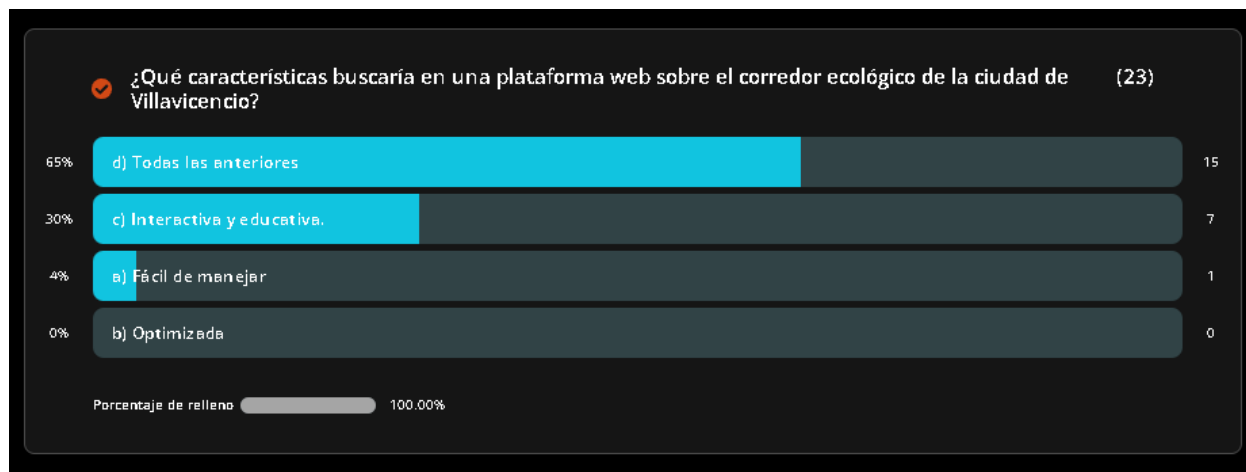
Figura 22 Análisis pregunta tres, encuesta para el aplicativo orientado a la web



Fuente: propia del autor

Los resultados de la encuesta reflejan claramente que la población considera nuestro proyecto de aplicación orientado a la web como una idea positiva. El 61% de los participantes la calificó como una idea excelente, mientras que un 35% la valoró como una buena idea. Solo un reducido 4% la consideró como una idea regular, y ningún participante la tachó de mala idea, lo que indica un fuerte respaldo y aceptación hacia nuestro proyecto por parte de la comunidad del corredor ecológico y aledañas.

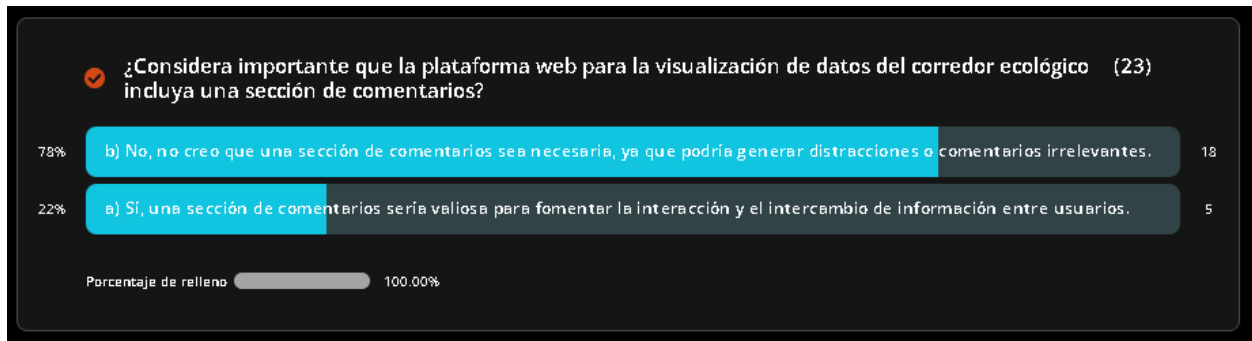
Figura 23 *Análisis pregunta cuatro, encuesta para el aplicativo orientado a la web*



Fuente: propia del autor

Los usuarios claramente han expresado sus preferencias en cuanto a las características deseadas en la aplicación web orientada a la educación. Los resultados son concluyentes, ya que el 65% de los participantes seleccionó la opción "Todas las anteriores", indicando así un fuerte consenso en que las características interactivas, educativas, facilidad de uso y optimización son importantes y se alinean con los resultados del usuario final. Esto confirma que hemos acertado al incorporar estas características en el aplicativo, ya que reflejan las necesidades.

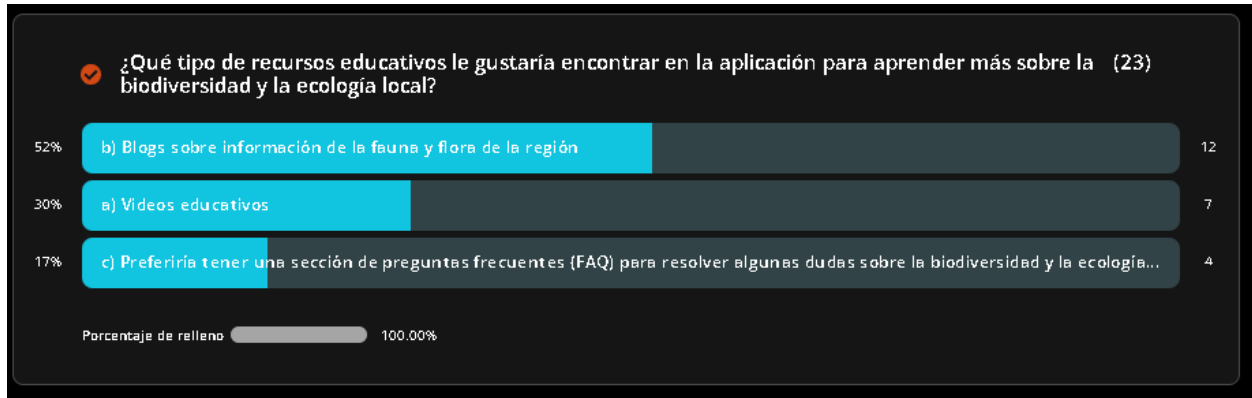
Figura 24 Análisis pregunta cinco, encuesta para el aplicativo orientado a la web



Fuente: propia del autor

Los resultados de la encuesta son contundentes, ya que el 78% de los participantes expresaron su preferencia por no incluir comentarios en la aplicación web orientada a la educación. Ya que los comentarios podrían generar distracciones y contenidos irrelevantes. Solo un 22% manifestó interés en habilitar la función de comentarios. Esto indica que, en el corto plazo, es más prudente mantener la aplicación sin esta característica, y en un futuro, considerar la posibilidad de incorporarla después de un análisis más detenido y con un enfoque en mantener la calidad y relevancia del contenido.

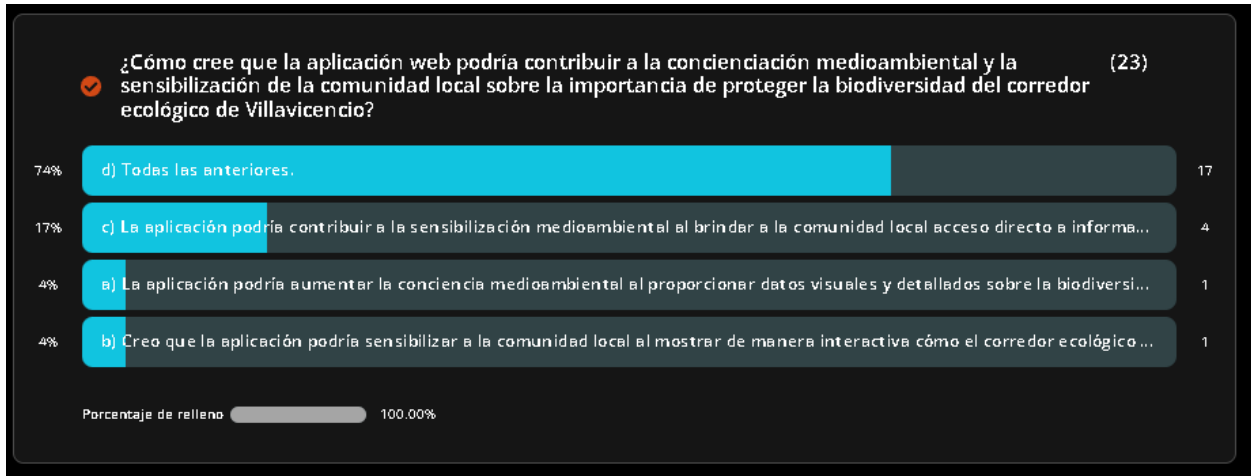
Figura 25 Análisis pregunta seis, encuesta para el aplicativo orientado a la web



Fuente: propia del autor

Los resultados de la encuesta han arrojado datos significativos sobre las preferencias de los usuarios en cuanto a los recursos educativos en la aplicación. El 52% de los participantes manifestn fuerte interés en la opción de blogs, lo que subraya la importancia de esta función, la cual ya está presente en la aplicación. Además, el 30% expresó su deseo de contar con videos educativos, lo que abre la puerta a la posibilidad de colaboración con la Universidad UNIMINUTO para enriquecer aún más el contenido.

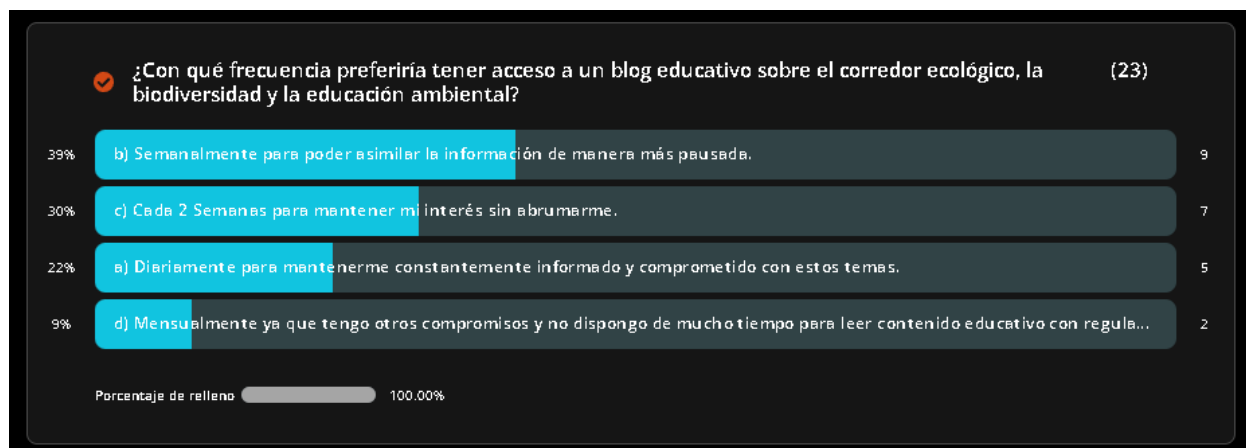
Figura 26 Análisis pregunta siete para el aplicativo orientado a la web



Fuente: propia del autor

Los resultados de la encuesta arrojaron que un 74% de los participantes eligieron la opción "Todas las anteriores", esto indica que la comunidad considera que la aplicación web puede contribuir significativamente a la concienciación medioambiental y la sensibilización sobre la importancia de proteger la biodiversidad del corredor ecológico de Villavicencio de múltiples maneras, incluyendo la provisión de datos visuales, la demostración de cambios a lo largo del tiempo debido a la actividad humana y el acceso a información actualizada. La aplicación tiene un gran potencial para desempeñar un papel crucial en la educación medioambiental y la promoción de la conservación de estas zonas.

Figura 27 Análisis pregunta ocho para el aplicativo orientado a la web



Fuente: propia del autor

Los resultados de la encuesta, que indican que la mayoría de las personas prefieren actualizaciones semanales en los blogs con un 39%, son muy importantes y respaldan la planificación del proyecto. Es importante ver que la aplicación cumple con esta preferencia, y la inclusión de la importación de actualizaciones de blogs y la designación de personal para colaborar con estas tareas son pasos clave para asegurar que la aplicación satisfaga las necesidades de la comunidad del corredor y aledañas y mantenga el interés de los usuarios al proporcionar contenido actualizado de manera regular.

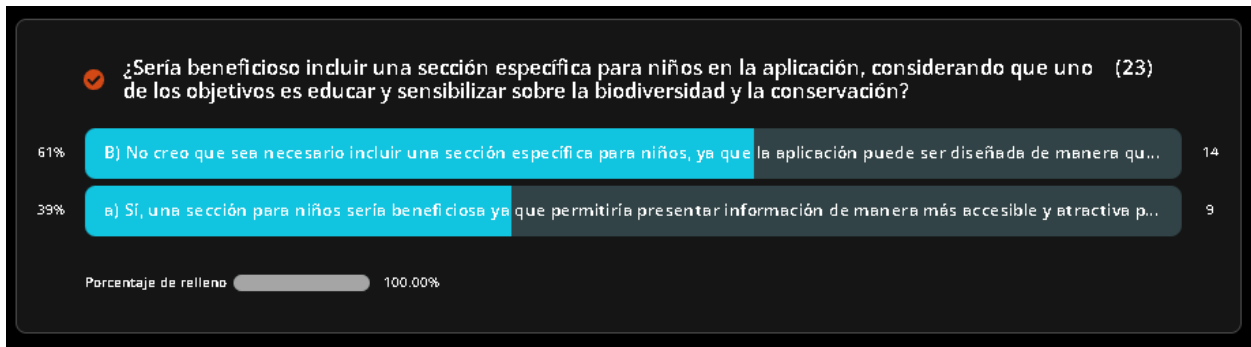
Figura 28 Análisis pregunta nueve para el aplicativo orientado a la web



Fuente: propia del autor

Es realmente sorprendente observar que la población encuestada en el corredor ecológico de Villavicencio y aledañas muestra un fuerte interés en adquirir información de este a través del aplicativo orientado a la web, con énfasis en los blogs y los videos proporcionados por la aplicación. El hecho de que el 35% de los encuestados haya preferido esta opción sobre las redes sociales populares como Facebook, Instagram, TikTok y YouTube subraya claramente la necesidad y la importancia de esta aplicación para la comunidad.

Figura 29 Análisis pregunta diez para el aplicativo orientado a la web



Fuente: propia del autor

Los resultados de la pregunta 10 de la encuesta son claros, ya que el 61% de los usuarios no considera necesario incluir un apartado exclusivo para niños en la aplicación orientada a la web. Esta respuesta es coherente con el enfoque actual de la aplicación, que se caracteriza por proporcionar información de manera accesible y fácil de entender, sin depender en gran medida de términos técnicos, lo que la hace apta para usuarios de diferentes edades.

Además, es una perspectiva valiosa que se puede considerar a largo plazo la posibilidad de lanzar una propuesta de proyecto que incluya una sección específica para niños, como videojuegos u otro contenido diseñado especialmente para los más jóvenes.

CAPITULO VI

6.1 Conclusiones

En el transcurso de este proyecto, hemos logrado con éxito la consecución de todos los objetivos que habíamos establecido. Nuestra meta principal consistía en desarrollar una aplicación web que brindara a la comunidad acceso y visualización de la información ambiental recopilada en el corredor ecológico de Villavicencio. Logramos este objetivo utilizando la plataforma WordPress como base, y complementándola con códigos, CSS, HTML, JavaScript para agregar diversas funcionalidades, además de PHP para la configuración del propio entorno de WordPress.

Se ha desarrollado una aplicación web orientada a la visualización de información ambiental recopilada en el corredor ecológico de Villavicencio, la cual cumple con las necesidades de la población local y las áreas circundantes.

El diseño de la aplicación se ha concebido de manera coherente con la información recopilada, y su programación ha sido llevada a cabo de acuerdo con las funcionalidades planificadas. Para lograr este enfoque, hemos colaborado estrechamente con diseñadores que nos han asistido en la selección de paleta de colores, tipografías y en la creación del logotipo de la aplicación orientada a la web. Además, hemos aplicado nuestro conocimiento en diseño web para la creación de Wireframes, adaptándolos para lograr un aspecto atractivo y estético, que resulte placentero e intuitivo para los usuarios.

Además, se han llevado a cabo pruebas y evaluaciones que han garantizado la funcionalidad, seguridad y calidad de la aplicación orientada a la web (ver Tabla 14).

6.2 Recomendaciones

Seguridad para nuevos usuarios: Seleccionar cuidadosamente el rol del nuevo usuario, priorizando la creación de cuentas utilizando correos institucionales. Además, se debe mantener la información de manera confidencial, asegurándose de utilizar contraseñas seguras.

Designar personal para subir información: Asignar a una persona responsable de mantener el contenido de la página web actualizado de manera constante. Esto garantizará que la página se mantenga fresca y relevante para los visitantes.

Actualización de plugins y temas: Mantener la página actualizada y prevenir problemas de compatibilidad, es esencial llevar a cabo la actualización de plugins y temas. Esto puede realizarse con la asistencia de programadores cuando se trata de funciones más complejas, siguiendo las indicaciones del manual de la aplicación.

Contribuir al SEO (Search Engine Optimization): Redactar contenido de alta calidad, utilizando palabras clave de manera estratégica y siguiendo las recomendaciones esenciales para mejorar la visibilidad en Internet en diversas temáticas abordadas en el blog. La implementación de estrategias de SEO sería beneficiosa para aumentar la visibilidad del aplicativo orientado a la web y contribuir al crecimiento del aplicativo. Esto facilitaría la visualización y acceso de los usuarios a información sobre el corredor ecológico de Villavicencio, promoviendo así su conocimiento y uso.

Realizar copias de seguridad periódicas: Garantizar que se disponga de versiones anteriores en caso de que sea necesario retroceder debido a errores o problemas inesperados. Esto brinda una capa adicional de seguridad y permite restaurar el sistema a un estado previo funcional.

6.3 Resumen Analítico Especializado – RAE

Tabla 15 *Resumen analítico especializado - RAE*

1. Titulo	Desarrollo de aplicación orientada a la web para visualizar la información ambiental recolectada del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio.
2. Autores	David Steven García Sepúlveda Deimer Steven Roncancio Ávila Jhon Jairo Bermúdez Sánchez
3. Fecha	30 de septiembre de 2023
4. Palabras Claves	aplicación web, conservación ambiental, corredor ecológico, biodiversidad, cámaras trampa, Sistemas de información geográfica (SIG),
5. Descripción	Se desarrollo un aplicativo orientado a la web para la visualización de la información ambiental recolectada del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio

<p>6. Problema</p>	<p>¿Cómo desarrollar una aplicación orientada a la web que permita visualización datos relacionados con el paisaje y la biodiversidad del corredor ecológico de la ciudad de Villavicencio?</p>
<p>7. Objetivo</p>	<p>Desarrollar una aplicación orientada a la web que permita la visualización de la información ambiental recolectada en el corredor ecológico de Villavicencio.</p>
<p>8. Conclusiones</p>	<p>En el desarrollo de este proyecto, hemos alcanzado con éxito cada uno de los objetivos establecidos. Nuestra meta principal era crear una aplicación web que permitiera a la comunidad acceder y visualizar la información ambiental recopilada en el corredor ecológico de Villavicencio.</p>
<p>9. Autor RAE</p>	<p>Jhon Jairo Bermúdez Sánchez, Deimer Steven Roncancio Ávila, David Steven García Sepúlveda.</p>
<p>10. Fecha creación de RAE</p>	<p>19 de septiembre del 2023</p>

Fuente: Propia de Autores (2023)

6.4 Bibliografía

Agendas Regionales. (20 de Junio de 2021). *Agendas Regionales UNIMINUTO*.

<https://agendasregionales.uniminuto.edu/>

Amazon. (s.f.). ¿Qué es JavaScript? - Explicación de JavaScript (JS) - AWS. En I. Amazon Web Services.

España. Retrieved 13 de Noviembre de 2023, from <https://aws.amazon.com/es/what-is/javascript/>

Comercio., S. d. (26 de septiembre de 2022). *Manejo de información personal, 'Habeas data'*. Sic:

<https://www.sic.gov.co/manejo-de-informacion-personal>

eMammal. (2023). *Acerca de eMammal*. <https://emammal.si.edu/>

ESRI. (2023). *¿Qué es SIG?* <https://www.esri.com/en-us/what-is-gis/overview>

Gustavo. (12 de Julio de 2022). *¿Qué es CSS?* hostinger: <https://www.hostinger.co/tutoriales/que-es-css>

Hernández, J. C. (2023). La tecnología y la conservación de especies: el poder de las cámaras-trampa.

Revista Digital Universitaria, 24(4), 3-9. https://www.researchgate.net/profile/Julio-Hernandez-Hernandez/publication/371945784_La_tecnologia_y_la_conservacion_de_especies_el_poder_de_las_camaras-trampa/links/649d0864c41fb852dd3b74e3/La-tecnologia-y-la-conservacion-de-especies-el-poder-de-las-cama

Instituto Humboldt. (2020). *Aportes del fototrampeo al conocimiento de la biodiversidad en Colombia desde el Instituto Humboldt*.

<http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap1/107/#seccion1>

Leaflet. (8 de Mayo de 2023). *Leafletjs*. Leafletjs an open-source JavaScript library: <https://leafletjs.com/>

Leongómez, J. (2020). Análisis de poder estadístico y cálculo de tamaño de muestra en R: Guía práctica.

Zenodo. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.8323007>

MDN. (17 de Julio de 2023). *HTML: HyperText Markup Language*. MDN WebDocs:

<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML>

Parque Científico de Innovación Social. (1 de Marzo de 2022). *Agendas regionales de I+D+i+C Paso a paso para estructurarla*.

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/10656/13754/1/Documento%20t%C3%A9cnico_Agenda%20Regional%20de%20I%2BD%2Bi%2BC.pdf

Pascuas, Y., González, M., & Karen, P. (20 de Octubre de 2016). Estrategias tecnológicas para el fomento de la conservación ambiental. *Revista Científica de la Universidad Francisco José de Caldas*, 26, 29–36. <https://doi.org/https://doi.org/10.14483/23448350.11088>

QGIS. (2022). *QGIS - El SIG Líder de Código Abierto para Escritorio*.

<https://qgis.org/es/site/about/index.html>

Red prensa verde. (3 de Septiembre de 2018). *Corredores biológicos: cinco iniciativas de conservación en Colombia*. <https://redprensaverde.org/2018/09/03/corredores-biologicos-cinco-iniciativas-de-conservacion-en-colombia/>

SIG-GEO. (2023). *¿Qué es un SIG?* <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-190610.html>

UNIMINUTO. (2021). *Agenda Regional Corredor Ecológico de Villavicencio*.

<https://agendasregionales.uniminuto.edu/corredor-ecologico-de-villavicencio/>

Velasco, M. T. (2018). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN WEB MAPPING DE LOS EXPERIMENTOS EJECUTADOS EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN FORESTAL*.

<http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3655?show=full>

Wildlife Insights . (2023). *Wildlife Insights trae tecnología de vanguardia a los esfuerzos de conservación de la vida silvestre*. <https://www.wildlifeinsights.org/>

6.5 Anexos

Anexo 1: Video tutorial manejo básico del aplicativo orientado a la web:
<https://www.youtube.com/watch?v=AHOGebO3ZA>

Anexo2: Video tutorial funciones avanzadas para personal autorizado:
<https://www.youtube.com/watch?v=COBd6TBtNVg>

Anexo3: Manual de Uso:
<https://drive.google.com/file/d/1oO6mGRxIML8mCwoIEaiWxj9ifHhtcJa/view?usp=sharing>

Anexo4: Formato de la encuesta:

<https://docs.google.com/document/d/1poywYLBjIKwhJSvBFx9r8S9ohZzG4MbH/edit?usp=sharing&oid=112414945759077799266&rtpof=true&sd=true>