

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

CARRERA DE SOFTWARE

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIEROS EN SOFTWARE

FORMA: PROYECTO TECNOLÓGICO

TEMA:

GEOPORTAL DE LA SITUACIÓN SOCIO ECONÓMICA DEL SECTOR MANUFACTURERO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR

Presentado por:

MATHEO FABIAN VELASCO SILVA
KAREN ALEJANDRA GARCIA GUILLIN

DIRECTORA:

Ing. Maricela Espín

GUARANDA – ECUADOR

2025

GEOPORTAL DE LA SITUACIÓN SOCIO ECONÓMICA DEL SECTOR MANUFACTURERO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR

DEDICATORIA

A mis padres, Johana y Patricio, por su amor incondicional y por acompañarme en cada paso de mi vida.

A mis hermanos, Erick y Patricia, por sus palabras de aliento y por esos innumerables momentos de risas que me han regalado; gracias a ellos he encontrado la fuerza para continuar.

A mi familia —abuelitos, tíos y primos— por su cariño y sabiduría, siempre presentes a pesar de las circunstancias.

A mi querida mami Cruz, que me vio iniciar este camino, pero no concluirlo; su recuerdo vive en mi corazón y me impulsa a seguir.

A mis inseparables compañeros de desvelo, mis mascotas, por acompañarme silenciosamente en tantas madrugadas de estudio.

A Matheo, mi confidente. Gracias por tu paciencia, por tu apoyo constante y por creer en mí incluso en mis momentos de duda. Tu amor y tu presencia han sido mi refugio, mi calma y mi fuerza

Karen Alejandra Garcia Guillin

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a mis padres, quienes han sido y seguirán siendo el pilar fundamental de mi vida. Su cariño, comprensión y apoyo incondicional me han brindado la fuerza para seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. Agradezco profundamente su confianza en mis capacidades, por impulsarme a dar lo mejor de mí siempre y por enseñarme, con su ejemplo, que con esfuerzo y perseverancia se pueden alcanzar grandes sueños.

A mis hermanos quienes son parte importante de mi vida y una fuente constante de inspiración. Su compañía, apoyo y palabras de aliento han estado presentes en muchas etapas de este camino, recordándome siempre que no estoy solo.

A mis tíos, tías y primos, quienes con sus palabras de aliento y su apoyo sincero han sido parte fundamental para que mantenga la motivación a lo largo de este camino, brindándome ánimo para seguir adelante y motivándome a mejorar en muchos aspectos de mi vida.

A Karen, quien me ha acompañado en una parte importante de mi camino académico, siendo un apoyo constante en los momentos de mayor desafío. Su paciencia, comprensión y palabras de aliento han sido un impulso invaluable para continuar avanzando. Gracias por estar a mi lado, celebrar mis logros y brindarme ánimo cuando más lo he necesitado.

Matheo Fabian Velasco Silva

AGRADECIMIENTO

En la finalización de este muy importante proyecto de titulación no podemos dejar de agradecer en primer lugar, nuestra más profunda gratitud a Dios, quien ha sido nuestra guía y luz en esta etapa de vida. A Él debemos la sabiduría, la fortaleza y la paciencia que nos ha permitido llegar hasta aquí.

A nuestra familia, por ser nuestro refugio y apoyo en cada paso. Gracias por su amor, comprensión y por creer aun cuando más dudábamos de nosotros mismos. Por enseñarnos a que con esfuerzo podremos lograr lo que nos propongamos y cumplir con cada meta que se nos cruce en nuestro camino.

A nuestros docentes, por cada enseñanza compartida y por inspirarnos a ser mejores y seguir aprendiendo. De manera muy especial a nuestra tutora académica, Ing. Maricela Espín, por su dedicación, orientación y paciencia impulsándonos en cada proceso para el desarrollo del presente trabajo de titulación, siendo parte fundamental para que este proyecto culmine de manera exitosa.

A nuestros pares académicos, Ing. Mónica Bonilla, Dr. Carlos Taco, quienes con su conocimiento y aportes nos brindaron una guía fundamental para el desarrollo de este proyecto. Sus observaciones y sugerencias fueron muy relevantes para que podamos mejorar nuestro trabajo y presentación final.

Y a nosotros mismos, por no rendirnos, por darnos la mano el uno al otro y apoyarnos incluso en los momentos más complicados y difíciles. Este logro es el fruto de nuestro trabajo constante, los sueños y aspiración que nos inspiran a seguir adelante.

Matheo Fabian Velasco Silva
Karen Alejandra Garcia Guillin

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN 1

II. RESUMEN 2

III. ABSTRACT 3

CAPÍTULO I 4

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 4

1.1 Tema 4

1.2 Descripción del problema 4

1.3 Justificación 6

1.4 Objetivos: General y Específicos 7

1.4.1 Objetivo General: 7

1.4.2 Objetivos Específicos: 7

CAPÍTULO II 8

MARCO TEÓRICO 8

2.1 Antecedentes 8

2.2 Científico 9

2.2.1 Metodologías tradicionales 10

2.2.2 Metodologías ágiles 11

2.3. Conceptual 12

2.3.1.4. Emprendedor 14

2.4. Legal 18

2.5. Georreferencial 20

CAPÍTULO III 21

METODOLOGÍA 21

3.1. Metodología de Desarrollo de Software 21

3.1.2. Beneficios de usar scrum 21

3.1.1. Roles..... 22

3.2. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos..... 24

3.2.1. Técnicas..... 24

3.2.2 Instrumentos..... 24

CAPÍTULO IV..... 25

INGENIERÍA DEL PROYECTO..... 25

4.1. Etapa 1: Iniciación..... 25

4.1.1. Asignación de Roles en Scrum 25

4.1.2. Product Backlog..... 25

4.2. Etapa 2: Planificación y Organización de Tareas 28

4.2.1 Historias de las Tareas del Usuario..... 28

4.2.2. Validación del Sprint. 35

4.2.3. Eventos del marco SCRUM..... 37

4.2.3.1 Sprint 1..... 37

4.2.3.2. Sprint 2..... 42

4.2.3.3. Sprint 3..... 47

4.2.3.4. Sprint 4..... 52

4.2.3.5. Spint 5 56

4.3. Etapa 3: Resultados..... 59

4.3.1. Medición de la Calidad en Uso: Enfoque ISO/IEC 25010..... 59

4.3.2. Pruebas..... 61

IV. CONCLUSIONES 80

V. RECOMENDACIONES 81

VI. BIBLIOGRAFÍA 82

VII. ANEXOS 87

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 *ROLES* 25

TABLA 2 *PLANNING POKER* 26

TABLA 3 *PRODUCT BACKLOG* 26

TABLA 4 *BASE DE DATOS* 28

TABLA 5 *SEGURIDAD Y ROLES* 29

TABLA 6 *GESTIÓN DE USUARIOS* 30

TABLA 7 *VISUALIZACIÓN DE MAPAS* 30

TABLA 8 *CONSULTA DE DATOS* 31

TABLA 9 *MÓDULO NOTICIAS* 31

TABLA 10 *MÓDULO MENSAJES DE USUARIOS* 32

TABLA 11 *MÓDULO DE CARGA Y EDICIÓN DE DATOS GEO.* 32

TABLA 12 *GENERACIÓN DE REPORTES* 33

TABLA 13 *DESCARGA DE DATOS* 33

TABLA 14 *ATENCIÓN AL USUARIO* 34

TABLA 15 *COMPATIBILIDAD MULTIPLATAFORMA* 34

TABLA 16 ASIGNACION DE HISTORIAS DE USUARIOS 35

TABLA 17 *SPRINT 1* 37

TABLA 18 *SPRINT 2* 42

TABLA 19 *SPRINT 3* 47

TABLA 20 *SPRINT 4* 52

TABLA 21 *SPRINT 5* 56

TABLA 22 *CARACTERÍSTICA ADECUACIÓN FUNCIONAL* 59

TABLA 23 *PREGUNTAS SUBCARACTERÍSTICAS INTEGRIDAD FUNCIONAL* 60

TABLA 24 *PRUEBA DE COMPATIBILIDAD* 61

TABLA 25 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD Y VALIDACION* 64

TABLA 26 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 65

TABLA 27 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 66

TABLA 28 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 67

TABLA 29 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 68

TABLA 30 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 69

TABLA 31 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 70

TABLA 32 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 71

TABLA 33 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 72

TABLA 34 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 73

TABLA 35 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 75

TABLA 36 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 76

TABLA 37 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 77

TABLA 38 *PRUEBA DE FUNCIONALIDAD* 78

TABLA 39 *PRUEBA DE SEGURIDAD* 78

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 *COMPARATIVA DE LAS PRINCIPALES DIFERENCIAS ENTRE METODOLOGIAS AGILES Y TRADICIONALES* 10

FIGURA 2 *COMPARATIVA DE SCRUM VS KANBAM*..... 12

FIGURA 3 *EJEMPLO DE VISTA DE GEOPORTAL* 13

FIGURA 4 *MAPA DE LA PROVINCIA BOLIVAR* 20

FIGURA 5 *ROLES DE SCRUM* 22

FIGURA 6 *PROCESO SCRUM*..... 23

FIGURA 7 *ESTRUCTURA DE LA BASE DE DATOS*..... 39

FIGURA 8 *INTERFAZ DE INICIO DE SESION* 40

FIGURA 9 *VISTA DE GESTION DE USUARIOS* 40

FIGURA 10 *MAPA INTERACTIVO*..... 44

FIGURA 11 *VISUALIZACION DE MARCADORES DINAMICOS*..... 44

FIGURA 12 *INTERFAZ DE CONSULTA Y FILTRADO DE DATOS* 45

FIGURA 13 *MODULO NOTICIAS*..... 49

FIGURA 14 *MODULO MENSAJES*..... 49

FIGURA 15 *DATOS GEOESPACIALES CARGADOS*..... 50

FIGURA 16 *MODULO DE REPORTES*..... 53

FIGURA 17 *DESCARGA DE ARCHIVOS*..... 54

FIGURA 18 *INTERFAZ DEL FORMULARIO DE CONTACTO*..... 57

FIGURA 19 *VISTA DEL GEOPORTAL EN UN NAVEGADOR*..... 57

DERECHOS DE AUTOR

Nosotros Matheo Fabian Velasco Silva y Karen Alejandra Garcia Guillin portadores de la Cédula de Identidad No 0202185039 y 0202056354 en calidad de autores y titulares de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación: GEOPORTAL DE LA SITUACIÓN SOCIO ECONÓMICA DEL SECTOR MANUFACTURERO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR, modalidad proyecto tecnológico, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a mi/nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo/autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los autores declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Matheo Fabian Velasco Silva

Karen Alejandra Garcia Guillin

UEB
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, GESTIÓN EMPRESARIAL E INFORMÁTICA

CERTIFICADO DE VALIDACIÓN

Ing. Maricela Espín, Ing. Mónica Bonilla e DR. Carlos Taco, en su orden Director y Pares Académicos del Trabajo de Integración Curricular "GEOPORTAL DE LA SITUACIÓN SOCIO ECONÓMICA DEL SECTOR MANUFACTURERO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR" desarrollado por Matheo Velasco y Karen Garcia.

CERTIFICAN

Que, luego de revisado el Trabajo de Integración Curricular en su totalidad, cumple con las exigencias académicas de la carrera SOFTWARE, por lo tanto, autorizamos su presentación y defensa.

Guaranda, 13 de Agosto del 2025

Ing. Maricela Espín
Director

Ing. Mónica Bonilla
Par Académico

Dr. Carlos Taco
Par Académico

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la información geoespacial se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo económico, particularmente en el sector manufacturero, donde conocer la ubicación exacta de las empresas y sus características socioeconómicas resulta esencial para la toma de decisiones. Estos datos, cuando son precisos y accesibles, permiten a empresarios, emprendedores y autoridades identificar oportunidades de crecimiento, optimizar recursos y planificar estrategias efectivas.

En la provincia de Bolívar, esta información no se encuentra disponible de forma centralizada ni actualizada, lo que representa un obstáculo significativo para el desarrollo del sector manufacturero. Según datos recientes, esta actividad contribuye con el 22.06% al PIB provincial (INEC, 2024), evidenciando su importancia económica. Sin embargo, la falta de un sistema integrado limita el análisis de la distribución de empresas y la formulación de políticas adecuadas.

La tecnología ofrece soluciones efectivas para esta problemática. Los geoportales han demostrado ser herramientas valiosas para visualizar y analizar información geoespacial, en este contexto, se propone el desarrollo de un geoportal especializado para el sector manufacturero de Bolívar, que permita mapear las empresas existentes y relacionarlas con indicadores económicos clave.

Para el desarrollo de este sistema se ha seleccionado la metodología Scrum, que mediante su enfoque ágil garantiza la creación de una herramienta adaptada a las necesidades reales de los usuarios. Esta elección se fundamenta en su capacidad para incorporar retroalimentación constante y adaptarse a los cambios durante el proceso de desarrollo.

II. RESUMEN

Actualmente, el sector manufacturero de la provincia de Bolívar requiere herramientas tecnológicas para optimizar su desarrollo estratégico, considerando que representa el 22.06% del PIB local (INEC, 2024). Este trabajo de titulación implementó un geoportal especializado que permite visualizar la distribución geográfica y características socioeconómicas de las empresas manufactureras de la provincia, facilitando la identificación de zonas con mayor concentración productiva y el análisis de oportunidades comerciales. El sistema desarrollado incluye funcionalidades claves como: filtrado dinámico por tipo de industria, generación de reportes en formatos PDF/Excel para toma de decisiones, y mapas interactivos con información actualizada. Para su construcción, se aplicó la metodología Scrum con arquitectura de tres capas, utilizando tecnologías como PHP con framework Laravel para el backend, PostgreSQL con extensión PostGIS para el manejo de datos espaciales, y la librería Leaflet sobre OpenStreetMap para la visualización interactiva. Para su implementación se consideró estándares técnicos que garantizan la escalabilidad del sistema y su adaptabilidad a futuras actualizaciones. Los resultados demostraron que el geoportal es una herramienta eficaz para apoyar la planificación de empresas, ofreciendo a empresarios, emprendedores y autoridades información geo-referenciada confiable que antes no estaba centralizada.

Palabras clave: Geoportal manufacturero, Laravel, PostGIS, Leaflet, análisis industrial, Bolívar, mapas.

III. ABSTRACT

Currently, the manufacturing sector of the province of Bolívar requires technological tools to optimize its strategic development, considering that it represents 22.06% of the local GDP (INEC, 2024). This degree project implemented a specialized geoportal that allows the visualization of the geographic distribution and socioeconomic characteristics of the manufacturing companies in the province, facilitating the identification of areas with higher productive concentration and the analysis of business opportunities. The developed system includes key functionalities such as: dynamic filtering by type of industry, generation of reports in PDF/Excel formats for decision-making, and interactive maps with updated information. For its construction, the Scrum methodology was applied with a three-layer architecture, using technologies such as PHP with the Laravel framework for the backend, PostgreSQL with the PostGIS extension for spatial data management, and the Leaflet library over OpenStreetMap for interactive visualization. For its implementation, technical standards were considered to ensure the scalability of the system and its adaptability to future updates. The results demonstrated that the geoportal is an effective tool to support business planning, providing entrepreneurs, business owners, and authorities with reliable geo-referenced information that was not previously centralized.

Keywords: Manufacturing geoportal, Laravel, PostGIS, Leaflet, industrial analysis, Bolívar, maps.

CAPÍTULO I

FORMULACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 Tema

Geoportal de la situación socio económica del sector manufacturero en la provincia de Bolívar

1.2 Descripción del problema

La industria manufacturera de la provincia de Bolívar se encuentra con una serie de obstáculos que restringen su expansión y competitividad, pese a su importancia para la economía del territorio. Algunos de los sectores más destacados son las industrias de alimentos, textiles y de madera, que representan el impulsor económico de la zona. No obstante, pese a su potencial, la provincia muestra una reducida dinamización del sector, lo que la ha clasificado como una provincia con actividades de producción de bajo crecimiento, particularmente en relación a otras zonas del país.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el sector manufacturero aporta un 22,06% al Producto Interno Bruto (PIB) de la provincia de Bolívar, lo que representa un aumento de los 1,47 puntos porcentuales respecto a marzo de 2021. Sin embargo, la concentración de actividades con poco crecimiento dificulta que la provincia aproveche su potencial de manera óptima, afectando su competitividad en el mercado nacional. Por su parte, el Banco Central del Ecuador reporta que el PIB nominal anual de Bolívar asciende a 187.712 miles de dólares, con un Valor Agregado Bruto (VAB) de 109.102, del cual la manufactura representa una porción significativa (alrededor de 100 millones USD), lo que confirma su peso económico en el territorio. A pesar de esto, la provincia experimentó un decrecimiento del -2,0 % en el PIB anual, lo cual refleja una fragilidad estructural en su economía.

El principal desafío identificado es la falta de acceso a información confiable y actualizada. Dado que los datos están dispersos en distintas fuentes, el análisis y la toma de decisiones, tanto para las empresas como para las autoridades, se complican. Además, la recopilación de datos es un proceso extenso y poco eficiente, lo que retrasa la obtención de información clave para la toma de decisiones estratégicas.

No obstante, a esto se suma la falta de orientación y de información precisa para los emprendedores. Muchos de ellos no cuentan con información adecuada sobre el comportamiento del mercado, las oportunidades reales ni las estrategias más efectivas para implementar sus iniciativas. Esto ha generado una alta concentración de negocios similares en determinados sectores, provocando una saturación del mercado que incrementa la competencia, desbalancea la relación entre oferta y demanda y limita el crecimiento de nuevas iniciativas.

La tesis *La concentración económica y la estructura productiva laboral en el sector manufacturero de la provincia de Bolívar* de (Bayas & Tatiana, 2024)respalda este diagnóstico al señalar que, aunque la provincia cuenta con un alto grado de especialización y una tasa de diversificación del 81 %, existe un bajo dinamismo laboral y productivo en los subsectores predominantes. Además, persisten brechas tecnológicas y de productividad que impiden un desarrollo sostenible (Bayas & Tatiana, 2024)

Por consiguiente, el sector manufacturero se ve restringido en su capacidad de adaptación y crecimiento. La falta de un sistema de información territorial centralizado no solo limita la competitividad de las empresas, sino que también frena el desarrollo estratégico de la provincia. Disponer de una plataforma que integre, organice y actualice la información clave del sector permitiría mejorar la toma de decisiones, orientar a los nuevos emprendimientos hacia sectores con mayor potencial, y fomentar un desarrollo económico más equilibrado y sostenible.

1.3 Justificación

El sector manufacturero de la provincia de Bolívar enfrenta grandes desafíos, principalmente por la falta de información centralizada y actualizada que permita conocer con claridad la distribución y tipo de negocios existentes. Esta situación ha generado una alta concentración de emprendimientos similares en ciertas zonas, lo que dificulta la competitividad y limita el desarrollo económico sostenible.

Frente a esta problemática, se planteó el desarrollo de un geoportal especializado en el sector manufacturero. Esta herramienta permitió visualizar en un mapa interactivo la ubicación geográfica de las empresas, su tipo de actividad económica y zonas con mayor o menor concentración comercial. Así, los usuarios podrán tomar decisiones más acertadas sobre dónde y cómo emprender.

Los beneficiarios directos son los emprendedores, que podrán identificar oportunidades reales de negocio; las empresas consolidadas, que podrán analizar zonas de expansión; y las entidades gubernamentales, que contarán con datos confiables para planificar políticas de desarrollo económico.

El geoportal tiene funciones claves como filtros por sector, datos estadísticos, generación de reportes PDF, y un diseño intuitivo pensado para usuarios con poco conocimiento tecnológico. Será accesible desde cualquier navegador web.

La Universidad Estatal de Bolívar, a través del área de Vinculación, será responsable de mantener actualizada la información del geoportal, esto garantizará la validez de sus datos para los futuros emprendimientos y la comunidad manufacturera de la provincia.

En relación con la investigación de Peñaherrera y Antonio (2024), el geoportal “es una herramienta que facilita la visualización y análisis de datos satelitales en tiempo real”. Con base en este contexto, el sistema no solo reducirá los tiempos de respuesta, sino que también permite una visualización

gráfica clara y precisa de datos en tiempo real, ya que el sistema es esencial para la toma de decisiones clave por parte de las entidades gubernamentales, empresas o emprendimientos, que poseen la necesidad de acceder a información confiable y clara. Esto es clave para la planificación estratégica, puesto que, como señala (Mora Maciel et al., 2016), "Utilizar los SIG y los geoportales va más allá de una ubicación geográfica, es una herramienta que permite crear políticas públicas más aproximadas a responder problemáticas y dimensionar los procesos dinámicos y evolutivos del día a día, para brindar a los ciudadanos y funcionarios del mismo gobierno instrumentos para mejorar sus actividades, la prestación de servicios y la toma de decisiones". Bajo esta perspectiva, el geoportal mejorara la gestión pública, facilitando a que las autoridades realicen soluciones más adecuadas a las necesidades, y mejorando así la comunicación con la ciudadanía.

En síntesis, este desarrollo aportó una solución tecnológica innovadora que fortalece la gestión pública y privada, promueve la diversificación y sostenibilidad del sector manufacturero y mejora las condiciones para nuevos emprendimientos en la provincia de Bolívar.

1.4 Objetivos: General y Específicos

1.4.1 Objetivo General:

Desarrollar un geoportal de la situación socio económica del sector manufacturero en la provincia de Bolívar.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Determinar las necesidades de información del sector público y privado sobre el estado del sector manufacturero.
- Diseñar una aplicación informática que permita la visualización geoespacial y la consulta de datos actualizados del sector.
- Implementar el sistema, que optimice la interacción de los usuarios con la información.
- Evaluar las funcionalidades del geoportal a través de pruebas unitarias.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Los geoportales se han popularizado en numeroso conjunto de ámbitos, sobre todo en el desarrollo económico y en la recopilación de información.

(Arévalo-Maldonado, 2020), en su "Geoportales históricos como medios de difusión cultural", busca poder evidenciar que los geoportales históricos no solo favorecen la propagación de la cultura, sino que también la toma de decisiones basadas en información. Con base en esto nos menciona que “solamente con este conocimiento se puede efectuar una efectiva gobernanza" (pág.57). Gracias a esta perspectiva, nos damos cuenta de que en los geoportales no solo se debe presentar información, sino que también debemos garantizar que esta sea clara, confiable y accesible, ya que solo así se logrará un buen impacto real en la provincia.

Un análisis en torno a (Oportus & Andrés, 2024), en su trabajo "Implementación de un geoportal basado en normas y estándares para el desarrollo de un IDE como aporte a la difusión de información glaciar en los Andes de Chile central 32°55´S - 35°30´S", trata de demostrar que la información geográfica no solo nos ayuda a los expertos, sino que también brinda información valiosa a cualquier persona que esté interesada. Según los autores, “el estado del arte vigente respecto a las posibilidades de desarrollo que permiten las tecnologías de información geográfica en entornos web, comprendiéndolas como herramientas de apoyo al análisis territorial y la diseminación de información científica". (pág. 83). A la par de ellos, nos señalan que “fomentaron instancias de democratización de información y neutralidad tecnológica mediante la adopción de estándares interoperables y tecnologías de código abierto” (Oportus & Andrés, 2024, pág. 83). Gracias al uso de estas herramientas de código abierto en el desarrollo de los geoportales, no solo se reducen costos, sino que también fomentan la colaboración en varios actores claves en el desarrollo de su localidad.

(Gaytán- et al., 2021), en su iniciativa "Diseño e Implementación de un Geoportal Catastral para Visualización de Cartografía e Integración de Servicios Geoespaciales", plantean la intención de desarrollar un geoportal que facilite la visualización de datos catastrales mediante la integración de servicios geoespaciales. Nos habla de que “favorece la disponibilidad de la información al estar construido con software libre y contener las herramientas necesarias para la consulta y análisis de las capas administradas por la dependencia. Además, fomenta la interoperabilidad entre las dependencias gubernamentales que operan información geoespacial" (pág. 30). Este es otro claro ejemplo de cómo se refleja la interoperabilidad y el uso de tecnologías abiertas, ya que no solo a través de ello mejoran la eficiencia operativa, sino

que también impulsan a la creación de estrategias más efectivas para el beneficio de la comunidad.

(Peñaherrera & Antonio, 2024)en su estudio "Desarrollo de un servicio web (Geoportal AgriService) para la monitorización de cultivos y orientación de riego con datos de satélite", establece como objetivo "gestión geoespacial para monitorización de cultivos, integrando información obtenida a partir de datos de satélite de observación de la Tierra (Copernicus Sentinel 2A y B) y algoritmos de teledetección para estimar parámetros agronómicos de interés, involucrando herramientas de desarrollo y tratamiento de gran cantidad de información (Big Data) con ayuda de la potencialidad del cálculo en la nube que ofrece Google Earth Engine". (pág. 4). Gracias a esto, podemos evidenciar cómo el Geoportal AgriService hace uso de las características predictivas para poder mejorar la toma de decisiones en los sectores productivos. Esto ayuda a que los involucrados optimicen los recursos, lo que favorece su sostenibilidad y el desarrollo a largo plazo.

Los geoportales a lo largo de los años nos han demostrado ser herramientas muy útiles en diversas áreas, ya sean industriales, gubernamentales o sociales. Gracias a su aporte, se puede simplificar la toma de decisiones, maximizar recursos y crear estrategias más eficientes. Asimismo, organizan los datos importantes para garantizar que esta información sea más accesible y comprensible. Es crucial tener en cuenta que esto no solo beneficia a los interesados, sino también a la población en general. Las herramientas de código abierto ayudan a disminuir costos y mejoran la toma de decisiones en múltiples sectores. El estandarizar e integrar tecnologías geoespaciales hace que contribuyan a una mejor calidad de datos, lo que resulta vital para poder impulsar un desarrollo sostenible y económico.

2.2 Científico

En el contexto actual del avance de las plataformas digitales, la elección de la metodología adecuada se vuelve esencial. Las metodologías de gestión de proyectos pueden clasificarse en dos grandes paradigmas: tradicionales y ágiles. Aunque ambos buscan la entrega efectiva de soluciones tecnológicas, se diferencian en su enfoque y flexibilidad.

“Las metodologías de desarrollo de software son indispensables para crear o actualizar software de calidad que cumpla con los requisitos de los usuarios; son una parte fundamental de la Ingeniería software” (Guzmán Hidalgo et al., 2024, p. 2468)

Figura 1

Comparativa de las principales diferencias entre metodologías ágiles y tradicionales.

Metodologías tradicionales	Metodologías ágiles
Predictivos	Adaptativos
Orientados a procesos	Orientados a personas
Proceso rígido	Proceso flexible
Se concibe como un proyecto	Un proyecto es subdivido en varios proyectos más pequeños
Poca comunicación con el cliente	Comunicación constante con el cliente
Entrega de software al finalizar el desarrollo	Entregas constantes de software
Documentación extensa	Poca documentación

Nota. Tomada de "Traditional methodologies vs Agile methodologies" [Tabla] (Navarro, 2013)www.researchgate.net

2.2.1 Metodologías tradicionales

Las metodologías tradicionales, como el modelo en cascada, adoptan un enfoque estructurado y lineal. Este modelo divide el desarrollo del proyecto en varias etapas claramente definidas: planificación, análisis, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento. Teniendo esto en cuenta, "las metodologías tradicionales, como las primeras en su tipo, surgieron como guías para asegurar la creación de productos con un alto nivel de calidad. Estas se llevan a cabo de forma lineal, donde cada etapa depende de la anterior". (Hidalgo et al., 2024, p. 24)Esto es importante, ya que al momento de señalar que esta estructura puede resultar inflexible en proyectos donde los datos y las necesidades pueden variar, tal es el caso del desarrollo de un geoportal que está destinado a reflejar la situación socioeconómica, donde posee datos que están en constante cambio.

A pesar de ello, las metodologías tradicionales son eficaces en entornos donde los requisitos son claros y estables (Chacha-Cajamarca et al., 2024, p. 15). En este contexto, las limitaciones de estas metodologías para adaptarse a nuevas dificultades pueden verse afectadas a la gestión de proyectos caracterizados por una alta volatilidad, como es el caso del sector manufacturero.

2.2.2 Metodologías ágiles

Las metodologías ágiles han surgido debido a la necesidad de gestionar proyectos con mayor rapidez y eficacia; estas se enfocan en poder adaptarse constantemente a los cambios.
Respecto a este punto, “La implementación exitosa de metodologías ágiles ha demostrado tener un impacto significativo en la eficiencia operativa de los proyectos informáticos, permitiendo una entrega más rápida y de alta calidad”. (Chacha-Cajamarca et al., 2024, p. 15). Esto es eficaz para entornos donde los datos se deben actualizar frecuentemente.

“Las metodologías ágiles se destacan por su flexibilidad, eficiencia y capacidad de acortar los tiempos de desarrollo. Estas metodologías eliminan la incertidumbre y mejoran la eficiencia del equipo, garantizando resultados de calidad. Su enfoque en la satisfacción del cliente se basa en la interacción constante con los avances y la retroalimentación durante todo el proceso de construcción del producto". (Guzmán Hidalgo et al., 2024, p. 2474). Gracias a este contexto podemos darnos cuenta de que estas metodologías nos permiten mejorar los enfoques y priorizar las tareas según las necesidades gracias a su flexibilidad, lo que es importante en un geoportal que requiere de múltiples actualizaciones en forma constante.

Las metodologías ágiles, como Scrum y Kanban, son efectivas en este contexto. "Scrum es un proceso ágil y liviano que sirve para administrar y controlar el desarrollo de software” (Pérez Acosta et al., 2023, p. 29). Esto facilita la adaptación de los requerimientos cambiantes del proyecto, ya que el geoportal se mantenga actualizado y relevante. Por otro lado, “Kanban gestiona las tareas a través de un proyecto de manera visual, y esta es una aproximación al proceso gradual, evolutivo y al cambio de los sistemas que presentan actualmente las organizaciones” (Pérez Acosta et al., 2023, p. 30). Esta metodología hace que sea posible visualizar las actividades de una manera clara, priorizando tiempos.

Figura 2

Comparativa de Scrum vs Kanbam

SCRUM vs KANBAN

	SCRUM	KANBAN
TIPO DE TRABAJO	Proyectos	Servicios y proyectos
EQUIPO	Interfuncional y autoorganizado	No requiere Inter funcionalidad y autoorganización
ROLES EXIGIDOS	Si	No
PERIODICIDAD DE LOS EVENTOS	Marcada por los Sprint	Según se necesite
PETICIONES	Pueden esperar hasta el próximo sprint	Puede haber peticiones muy urgentes

Nota. Tomada de “Itnove” [Tabla] (Ballarin, 2020) www.itnove.com

2.3. Conceptual

2.3.1. Geoportales

De acuerdo con el sitio (ArcGIS, 2021), defienden el termino geoportal como "una puerta de enlace a recursos geoespaciales basados en web, que le permite descubrir, visualizar y acceder a información y servicios espaciales disponibles gracias a las organizaciones que los ofrecen.”

Por otro lado, (Domínguez & Cano, 2024, p. 3). Indican que el geoportal “en sus diferentes modalidades tienen la particularidad que integran una diversidad de tecnologías de información (TIC) con el propósito de ofrecer según el tipo de usuario un escenario diferente ajustado a sus requerimientos”

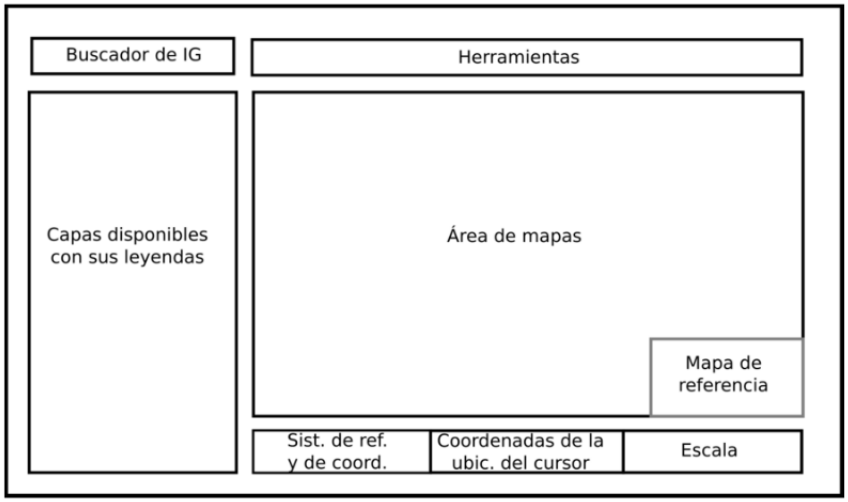
Según la guía de (ideuy, 2019, p. 6,7) nos habla de los requisitos mínimos que debemos cumplir en un geoportal al momento del aplicativo visualizador por lo tanto las herramientas fundamentales seria:

- un área de mapas;
- un buscador de información geográfica;
- las capas disponibles con su leyenda;

- herramientas;
- la indicación del sistema de referencia y de coordenadas;
- las coordenadas del punto en donde se encuentra el cursor
- la escala;
- en los casos en que el visualizador cuente con la interfaz de rotación, el Norte

Figura 3

Ejemplo de vista de Geoportal



Nota. Tomado de "Guía de Geoportales"[Diseño] (ideuy, 2019) www.gub.uy

Un portal es una interfaz basada en la Web que proporciona un único punto de acceso a información dispersa 0. Un geoportal, por su parte, es un tipo de portal web especializado cuya finalidad es ofrecer a los usuarios el acceso a una serie de recursos y servicios basados en Información Geográfica (IG). En el marco de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) los geoportales constituyen su puerta de entrada.(ideuy, 2019, p. 2)

2.3.1.1. Sistemas de información geográfica SIG

Se considera un SIG una herramienta para trabajar con información georreferenciada; que, particularmente debe permitir leer, editar, crear, almacenar y analizar dichos datos, a partir de los cuales se generan recursos tales como mapas, gráficos, tablas o informes.(Rubio, s. f.)

2.3.1.2. Open Street Map (OMS)

OpenStreetMap proporciona datos de mapas para miles de sitios web, aplicaciones móviles y dispositivos de hardware. Es desarrollado por una comunidad de cartógrafos que contribuyen y mantienen datos sobre carreteras, senderos, cafés, estaciones de tren y mucho más, en todo el mundo. (*OpenStreetMap*, s. f.)

2.3.1.3. Sector Manufacturero

El artículo de (Kaizen Institute, 2023) nos habla que "La industria manufacturera engloba las actividades de transformación física o química de materiales, sustancias o componentes en nuevos productos"

Según el sitio web de («Industria manufacturera - Qué es, tipos, ejemplos y características», s. f.) podemos dar una definición de porque la llamamos manufacturera ya que nos dice que "La palabra *manufactura* proviene de los vocablos latinos *manus* ("mano") y *factus* ("hecho", "elaborado"), y se refería originalmente al trabajo manual, o sea, a la producción artesanal de los bienes. Sin embargo, tras la Revolución industrial, el término pasó a referirse al proceso de transformación de la materia prima en bienes elaborados a gran escala, gracias al uso de instalaciones mecánicas."

Por ultimo gracias a un estudio de (Márquez, 2018) realizado por la universidad ecuatoriana podemos decir que en el país "La industria manufacturera es uno de los sectores más relevantes, este fortalece al país ya que más allá de ser un área que desarrolla productos con valor agregado, genera fuentes de empleo, según datos del INEC en septiembre del año pasado esta actividad generó el 11% de fuentes de trabajo totales en el Ecuador."

2.3.1.4. Emprendedor

Se reconoce que el emprendedor es un agente proactivo y dispuesto a capitalizar nuevas oportunidades y enfrentar desafíos que los vacíos del mercado presentan para satisfacer necesidades emergentes de los consumidores y fomentar el desarrollo económico y social de su entorno.(Pincay et al., 2024, p. 206)
Actividad Económica

2.3.3. Tecnologías en Sistemas Web

Los sistemas web se componen de diversas tecnologías que permiten su desarrollo y funcionamiento. A continuación, se presentan algunas de las principales tecnologías utilizadas en este ámbito:

2.3.3.1 Hardware y Software

En la informática, hardware y software son dos componentes esenciales que trabajan juntos para permitir el funcionamiento de cualquier sistema informático. Aunque ambos son fundamentales, tienen roles muy diferentes:

- **Hardware**: "El hardware son los componentes físicos de un ordenador, como la placa base, el procesador, la memoria, las unidades de almacenamiento y otros dispositivos. Es el hardware que aloja y soporta el software o los programas que proporcionan instrucciones para que el ordenador complete sus tareas. El hardware también puede incluir dispositivos externos de entrada/salida como teclados, ratones, monitores, impresoras y altavoces."(arimetrics, 2024)

- **Software:** "El software es un elemento fundamental en la informática moderna y en el funcionamiento de cualquier dispositivo tecnológico. Se define como el conjunto de programas, instrucciones y datos necesarios para que la computadora o el dispositivo electrónico pueda realizar tareas específicas. En otras palabras, el software es la parte lógica que permite que el hardware funcione de manera eficiente y cumpla con las necesidades del usuario."(Gracia, 2024)

Para concluir podemos decir que "para que el hardware pueda operar adecuadamente al conectarse a una computadora, requerirá de un software que le permita ser identificado y reconocido por el sistema operativo y al contrario, para que un software pueda ejecutarse de manera óptima, requerirá de un hardware lo suficientemente poderoso que le permita ejecutarse con rapidez y eficiencia" (Martínez, 2024)

2.3.3.2. Bases de Datos

Los sistemas de gestión de bases de datos (SGBD) son esenciales para cualquier aplicación que maneje grandes volúmenes de datos. Son herramientas clave para organizar, almacenar y recuperar la información de manera efectiva.

- **PostgreSQL**: "uno de los gestores de bases de datos Open Source más utilizado en el mercado, se puede agregar funcionalidades específicas, a través de librerías denominadas extensiones, para implementar

nuevos procesos o algoritmos, sin salirse de la base de datos"(Pereira & Torres, 2023, p. 4)

- **Postgres** es conocido por su riqueza de funciones, flexibilidad y fiabilidad, lo que lo convierte en el favorito para diversas aplicaciones. Numerosas empresas, como Apple, Fujitsu, Red Hat, Cisco, Juniper Network e Instagram, han desarrollado productos con PostgreSQL.(Jacinto, 2024)

- **MySQL:** MySQL es el sistema de gestión de bases de datos relacional más extendido en la actualidad al estar basada en código abierto. Desarrollado originalmente por MySQL AB, fue adquirida por Sun MicroSystems en 2008 y esta su vez comprada por Oracle Corporation en 2010, la cual ya era dueña de un motor propio InnoDB para MySQL.(Robledano, 2019)

- **PostGIS:** es una extensión de PostgreSQL que convierte este sistema de bases de datos en una base de datos espacial. PostGIS es un Software compatible con Open Geoespatial Consortium (OGC) y también es libre y de código abierto.(Losada, 2022)

2.3.3.3 Lenguajes de Programación

Los lenguajes de programación son fundamentales en el desarrollo de software, ya que permiten a los programadores darles instrucciones a las computadoras para realizar tareas concretas. Cada lenguaje tiene sus propias características que lo hacen más apropiado para ciertos tipos de proyectos, lo que permite a los desarrolladores seleccionar el más adecuado según los requerimientos de la aplicación.

- **PHP:** "es un lenguaje de programación dirigido a la creación de páginas web. Es un lenguaje de programación procedural, interpretado y no tipificado, con una sintaxis similar a la del lenguaje C, aunque actualmente puede utilizarse una sintaxis de programación orientada a objetos similar a la de Java."(Bartolomé, 2024)

- **Java:** "JAVAes un lenguaje de programación orientado a objetos y basado en clases y está diseñado para tener la menor cantidad posible de dependencias de implementación. Un lenguaje de programación de propósito general hecho para que los desarrolladores escriban una vez y se ejecuten en cualquier lugar que esté compilado. El código puede ejecutarse en todas las plataformas que admiten. Las aplicaciones se compilan en un código de bytes que se puede ejecutar en cualquier

máquina virtual de JAVA. La sintaxis es similar a C/C++."(Delgado-Muentes et al., 2023, p. 37)

2.3.3.4 Frameworks y Librerías

En el desarrollo de software, tanto los frameworks como las librerías son herramientas clave para aumentar la productividad de los desarrolladores. Los frameworks proporcionan una estructura predefinida en la que los programadores pueden desarrollar su código, lo que les ayuda a organizar y agilizar su trabajo. Por otro lado, las librerías son colecciones de funciones que permiten a los desarrolladores realizar tareas específicas sin tener que escribir código desde cero. En el siguiente apartado, hablaré de algunas de las herramientas más utilizadas en el desarrollo web y geoespacial.

- **Laravel:** "El objetivo de Laravel es el de ser un frameworks que permita el uso de una sintaxis refinada y expresiva para crear código de forma sencilla, evitando el «código espagueti» y permitiendo multitud de funcionalidades. Aprovecha todo lo bueno de otros frameworks y utiliza las características de las últimas versiones de PHP."(Zúñiga, 2023)

- **Bootstrap**: Bootstrap es un framework o kit de herramientas de código abierto para desarrollos web responsive con HTML, CSS y JavaScript. Con él puedes darle forma a tu sitio web a través del uso de sus librerías CSS y JavaScript. Incluye diferentes componentes: ventanas modales, menús, cuadros, botones, formularios… Es decir, los elementos que necesitas para maquetar tu página.(Suárez, 2024)

- **Leaflet:** es una librería JavaScript que permite crear mapas interactivos de una forma muy sencilla. Es de código abierto y es mobile-friendly, lo que en cristiano viene a ser que se lleva muy bien con los móviles.(Yesares, 2022)

- **ArcGIS:** le permite entender el mundo a su alrededor mediante mapas interactivos que conectan personas, lugares y datos. También le provee estilos inteligentes basados en datos y herramientas de análisis intuitivo que proporcionan inteligencia de localización. ArcGIS Online le da la habilidad de hacer mapas y aplicaciones con los que puede compartir sus ideas con su organización o con el mundo. Se puede utilizar como una solución completa basada en la nube o se puede utilizar para extender y complementar las capacidades de ArcGIS Pro y ArcGIS Enterprise.(Szukalski, 2021)

2.4. Legal

Se fundamenta en el siguiente marco legal:

"Constitución De La República Del Ecuador, 2008"

> ***Art. 16, numeral 2:*** "Toda persona, en forma individual o colectiva, tiene derecho a:
> 2. El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación." (Const 2008, p. 14)

"Ley Orgánica de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LOTAIP)"

> ***Art. 91:*** "La acción de acceso a la información pública tendrá por objeto garantizar el acceso a ella cuando ha sido denegada expresa o tácitamente, o cuando la que se ha proporcionado no sea completa o fidedigna. Podrá ser interpuesta incluso si la negativa se sustenta en el carácter secreto, reservado, confidencial o cualquiera otra clasificación de la información." (Const 2008, p. 45)

"Ley de Comercio Electrónico, Firmas Electrónicas y Mensajes de Datos"

> ***Art. 4:*** "Propiedad Intelectual. - Los mensajes de datos estarán sometidos a las leyes, reglamentos y acuerdos internacionales relativos a la propiedad intelectual."(Ley, 2002, p. 2)
> .
> ***Art. 5:*** "Confidencialidad y reserva. - Se establecen los principios de confidencialidad y reserva para los mensajes de datos, cualquiera sea su forma, medio o intención. Toda violación a estos principios, principalmente aquellas referidas a la intrusión electrónica, transferencia ilegal de mensajes de datos o violación del secreto profesional, será sancionada conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás normas que rigen la materia." (Ley, 2002, p. 2)

Políticas de estándares de Información Geográfica - CONAGE

"Difusión de la Geo información"

> Toda institución u organización propietaria y/o custodia de información geoespacial debe contar con una Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE) que garantice el acceso a los servicios de la información que le compete, enlazada a la Infraestructura Ecuatoriana de Datos Geoespaciales (IEDG), facilitando el acceso, búsqueda, visualización y descarga de la información."(CONAGE, 2013, p. 14)

"Interoperabilidad"

> *"Posibilidad de* que la información geoespacial fluya entre diferentes sistemas estatales y privados de forma íntegra, consistente y segura. Se implementa a partir de la adopción de tecnologías, arquitecturas, herramientas tecnológicas y estándares desarrollados para su ejecución*."*(CONAGE, 2013, p. 11)

"Normas que implican información geográfica según la ISO/TC 211"

> ***ISO 19101:2002***: Información geográfica —Modelo de Referencia "Esta Norma Internacional es una guía para estructurar las normas de información geográfica de tal manera que se posibilite la utilización universal de la información geográfica digital".(ISO, 2010, p. 24)
>
> ***ISO/TS 19104:2008****:* Información geográfica —Terminología. "Se constituye en una base de datos terminológica en la que se definen los criterios para la introducción de conceptos del vocabulario de otras normas referidas a información geográfica desarrolladas por el ISO/TC 211".(ISO, 2010, p. 30)
>
> ***ISO 19110:2005****:* Información geográfica —Metodología para la catalogación de objetos geográficos. "La presente Norma Internacional define la metodología para catalogar los tipos de objetos. Especifica cómo una clasificación de tipos de objetos es organizada en un catálogo de objetos y es presentada a los usuarios de un conjunto de datos geográficos. Esta Norma Internacional se aplica específicamente a la catalogación de tipos de objetos que están representados en formatos digitales, pero sus principios pueden abarcar la catalogación de otros formatos de datos geográficos."(ISO, 2010, p. 51)

2.5. Georreferencial

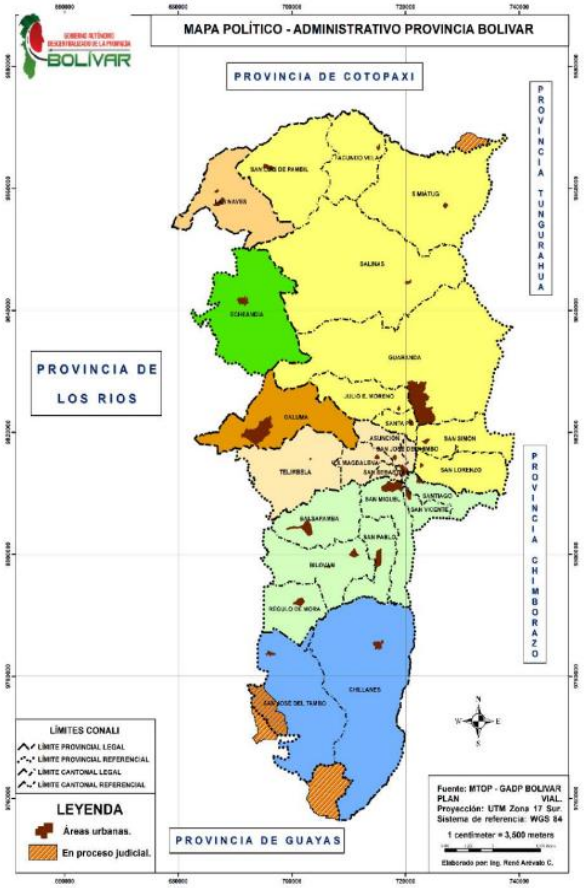
Se realizó en la provincia de Bolívar, enfocándose en el sector manufacturero y su situación socioeconómica. Según la Prefectura de Bolívar en el *"PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA BOLIVAR"*, geográficamente la Provincia Bolívar se encuentra ubicada en la parte centro – occidental de la Región Interandina. Ocupa la hoya del Río Chimbo.
Se encuentra entre las siguientes coordenadas geográficas:

Coordenadas UTM zona 17 Sur
9872857 hasta 9756351 metros Norte
678594 hasta 742762 metros Este

Coordenadas Geográficas
Desde 1°8'59,4'' hasta 2°12'9,9'' de latitud Sur
Desde 79°23'41,7'' hasta 78°49'2,2'' de longitud Oeste.

Figura 4

Mapa de la provincia Bolívar



Nota. Tomada de "MTOP – GADP BOLIVAR" [Mapa] (Espinoza & Reyes, s. f.) www.bolivar.gob.ec

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Metodología de Desarrollo de Software

"Scrum es un marco de trabajo ágil para la gestión del desarrollo y el mantenimiento de sistemas complejos, caracterizado por utilizar un enfoque iterativo e incremental con el fin de optimizar la predictibilidad y el control del riesgo" (Rodríguez & Dorado, 2015, p. 33), indica que esta metodología promueve la colaboración continua entre los equipos y las partes interesadas para garantizar que los resultados cumplan con las expectativas del proyecto.

Una de las principales razones por la que se ha utilizado Scrum como método de desarrollo del sistema es que podemos mantener fácilmente un progreso continuo en el sistema al momento de integrar mejoras basadas en las opiniones de usuarios. Es posible responder a datos socioeconómicos fluctuantes y garantizar que las solicitudes de los usuarios sean apropiadas y en tiempo real. Esto garantiza que el producto final sea de ~~una~~ calidad y que se puede adaptar a las necesidades.

SCRUM se centra en las distintas fases del proyecto, especialmente en lograr una visión clara de las necesidades del cliente. Su dinámica se organiza en interacciones llamadas sprints, que permiten una gestión continua y repetitiva. De esta forma, el cliente puede evaluar los avances y dar retroalimentación hasta llegar a la conclusión del producto. Cada sprint contribuye a la construcción progresiva del sistema, asegurando que el resultado final responda a los objetivos planteados.

3.1.2. Beneficios de usar scrum

La metodología SCRUM tiene muchos beneficios para el desarrollo, pero los más relevantes son:

- Generan una gran satisfacción en los clientes: "Las compañías que implementan esta metodología se preparan de mejor forma para entregar a los clientes sus productos y servicios que realmente necesiten de forma rápida y eficiente". (J. O. H. López, 2024)

- Entrega Continua de Valor: "es un beneficio adicional que resulta de estar centrado en el cliente. En Scrum, los procesos iterativos permiten la entrega continua de valor a través del proceso del *Envío de Entregables*. Cada Sprint produce un producto, servicio o resultado deseado potencialmente enviable".(Ledesma, s. f.)

- Seguimiento periódico: "cuando se siguen periódicamente los objetivos que se plantean gracias a la supervisión en tiempo real de la

totalidad del proyecto, es mucho más fácil que se cumplan las planificaciones a corto, medio o largo plazo.” (M. López, s. f.)

- Ayuda en el desarrollo de proyectos complejos: “Aporta a la agilidad de operación, cuando un requerimiento es demasiado grande, este es rechazado y dividido en varios de menor tamaño para tener un control más severo sobre cada sprint” (Alberto et al., 2020)

3.1.1. Roles

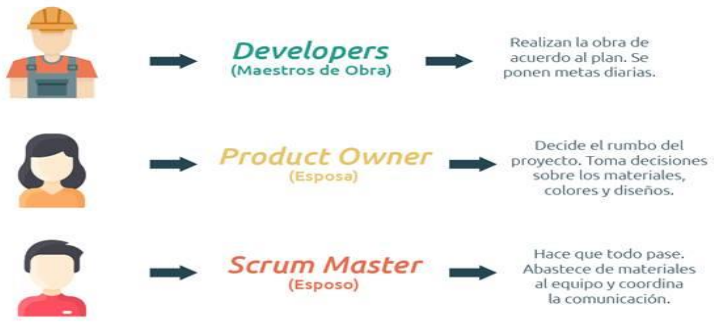
En el marco de Scrum, existen tres roles fundamentales: el Product Owner, el Scrum Master y el equipo de desarrollo. El equipo Scrum suele estar formado por entre 3 y 9 personas, siendo el Scrum Master quien coordina los procesos. Cada rol tiene un conjunto único de responsabilidades y debe rendir cuentas tanto al equipo como a la organización. Aunque cada función es distinta, todas colaboran para asegurar el buen desarrollo del proyecto, y el trabajo en conjunto es clave para alcanzar los objetivos establecidos.

En Scrum, los proyectos se realizan en iteraciones breves de hasta un mes o dos semanas. Cada iteración debe producir un incremento de producto con el menor esfuerzo para el cliente. Durante la iteración, el equipo colabora y realiza las siguientes dinámicas.

- El equipo se reúne diariamente para revisar el trabajo, abordar impedimentos y actualizar el Sprint Backlog y Burndown charts.
- El Scrum Máster mantiene al equipo enfocado en sus objetivos.
- Elimina los obstáculos insolubles para el equipo.
- Protege al equipo de interrupciones externas que afectan la productividad.

Figura 5

Roles de scrum



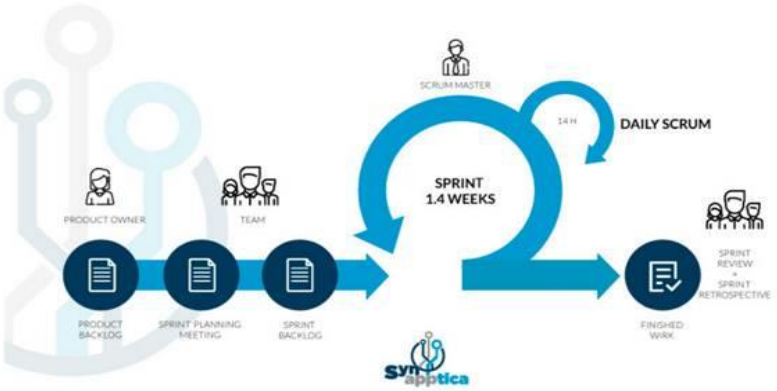
Nota. Tomado de “GFCGlobal” [Imagen] (GCF, s. f.)www. edu.gcfglobal.org

“La metodología Scrum es un proceso para llevar a cabo un conjunto de tareas de forma regular con el objetivo principal de trabajar de manera colaborativa, es decir, para fomentar el trabajo en equipo"(Ramos et al., s. f.).

- **Product Backlog**: Al ser la primera fase, concierne a todo lo que conlleva la planificación del proyecto, ya que, si bien es cierto, establece las tareas prioritarias, pero también va de la mano con el Product Owner que maneja los stakeholders, los cuales deben cumplirse en esta fase para un mejor cumplimiento a las necesidades del cliente.
- **Sprint**: “Un sprint es el intervalo de tiempo propiamente dicho durante el cual el equipo de scrum colabora para terminar un incremento. Es bastante habitual que un sprint dure dos semanas, aunque a algunos equipos les resulta más fácil delimitar el alcance a una semana o dedicar un mes a conseguir un incremento valioso”. (Drumond, s. f.)
- **Daily Scrum y Burn Down Chart**: “El Daily Scrum es una reunión diaria corta donde el equipo sincroniza actividades y reporta progresos y obstáculos. Es crucial para identificar problemas rápidamente y adaptar el trabajo del equipo según sea necesario.” (Ramos et al., s. f.) “El Burn Down Chart es una herramienta visual para rastrear la cantidad de trabajo que queda versus el tiempo” (Ramos et al., s. f.)Esto hace mención claramente al progreso y permite ajustes ágiles en la dirección del proyecto
- **Sprint Review y Retrospective**: “Al final de cada Sprint, el equipo realiza dos reuniones clave: la Sprint Review, para evaluar el trabajo completado y ajustar el Product Backlog si es necesario; y la Sprint Retrospective, donde el equipo reflexiona sobre su desempeño y busca formas de mejorar en el próximo Sprint” (Ramos et al., s. f.)

Figura 6

Proceso Scrum



Nota. Tomado de “Synapptica” [Imagen] (Porras, s. f.)www.synapptica.net

3.2. Técnicas e Instrumentos de Recopilación de Datos

En el desarrollo del geoportal, que analiza la situación socioeconómica del sector manufacturero en la provincia de Bolívar, se empleó las siguientes técnicas e instrumentos para la debida recopilación de datos.

3.2.1. Técnicas

- Se obtuvo la información por medio de la observación de distintas plataformas de geoportales del país y fuera de este de manera online.
- Se hizo uso de encuestas las mismas que se realizaron a dueños de empresas, quienes proporcionaron una perspectiva realista acerca de la influencia del geoportal en el sector manufacturero.

3.2.2 Instrumentos

- Se utilizó Google forms para aplicar las encuestas a los propietarios de los negocios establecidos a 200 metros a la redonda del parque central de cada uno de los cantones de la provincia Bolívar, lo que permitió alcanzar con el objetivo planteado en la presente investigación.
- Se hizo uso de un GPS para levantar la información de las coordenadas geográficas de cada negocio establecido en las diferentes cabeceras cantonales de la provincia de Bolívar que se encuentran alrededor del parque central.

El instrumento de recolección de datos se presenta en el Anexo D1.

CAPÍTULO IV

INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.1. Etapa 1: Iniciación

4.1.1. Asignación de Roles en Scrum

Durante el proceso de desarrollo de la aplicación, fue clave asignar roles específicos a cada miembro del equipo para garantizar un buen rendimiento. Esta asignación de roles facilita la colaboración y la organización de las tareas.

En la Tabla 1, se muestran los roles que se asignaron a cada persona del equipo:

Tabla 1

Roles

Rol	Descripción	Persona
Product Owner	Coordinador de Vinculación	Ing. Danilo Barreno
Scrum Master	Directora del proyecto	Ing. Maricela Espín
Development Team	Alumno	Matheo Velasco
Development Team	Alumna	Karen Garcia

Nota. Elaboración propia

4.1.2. Product Backlog

En este punto, se priorizan los requisitos necesarios para el desarrollo del sistema, organizándolos según su importancia. El enfoque incluye los siguientes pasos:

- **Definición del Product Backlog**: se define como una lista completa de todas las historias de usuario que son necesarias para el sistema.

Para clasificar las historias de usuario por su nivel de prioridad, se utilizó la técnica Planning Poker, que evalúa cada historia considerando el entendimiento, esfuerzo y riesgo asociados. Las prioridades se categorizan en una escala de cuatro niveles

Tabla 2

Planning Poker

Prioridad	Validación
Baja	1
Media	2
Alta	3
Muy alta.	4

Nota. Adaptado de "Cómo funciona Scrum" [Planning Poker] (Muñoz Pedro) www.pedromiguelmunoz.com/como-funciona-scrum/

Esto asegura que las tareas más críticas sean atendidas de manera adecuada, optimizando el desarrollo del sistema.

A continuación, La Tabla 3 muestra la lista detallada

Tabla 3

Product Backlog

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Dificultad	Descripción
1	Base de Datos	Muy alta	8	Diseñar una base de datos eficiente para almacenar información relevante del sistema.
2	Seguridad y Roles	Muy alta	10	Implementar control de acceso seguro con roles de usuario diferenciados.
3	Gestión de Usuarios	Muy alta	6	Visualizar, editar y eliminar usuarios
4	Visualización de Mapas	Alta	8	Mostrar mapas interactivos con la distribución del sector manufacturero en Bolívar.

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Dificultad	Descripción
5	Consulta de Datos	Alta	6	Proveer herramientas de búsqueda y filtrado de datos.
6	Módulo Noticias	Media	5	Agregar, editar y eliminar noticias en el sistema.
7	Módulo Mensajes de Usuarios	Media	4	Visualizar y eliminar mensajes enviados por los usuarios.
8	Módulo de Carga y Edición de Datos Geo.	Alta	7	Permitir la carga, edición y actualización de datos geoespaciales dentro del sistema.
9	Generación de Reportes	Media	6	Generar estadísticas sobre consultas, y análisis socioeconómicos.
10	Descarga de Datos	Media	4	Permitir la descarga de datos en formatos estándar (Excel, PDF).
11	Atención al Usuario	Media	5	Implementar un formulario de contáctanos en caso de inconvenientes
12	Compatibilidad Multiplataforma	Media	5	Asegurar compatibilidad con navegadores y dispositivos móviles.

Nota. Elaboración Propia

4.2. Etapa 2: Planificación y Organización de Tareas

4.2.1 Historias de las Tareas del Usuario

A continuación, se muestran las historias de usuario, que detallan las funcionalidades del sistema desde la perspectiva del usuario final. Estas historias ayudan al equipo de desarrollo a enfocarse en las necesidades y expectativas del usuario.

Tabla 4

Base de datos

Historia de usuario		
Número: 1		
Nombre: Base de Datos		
Prioridad: Muy alta	**Riesgo:** Muy Alto	**Estimación:** 10 horas
Descripción: • Diseñar una base de datos que permita almacenar información relevante del sistema de manera eficiente.		
Pruebas de aceptación: • La base de datos permite almacenar datos sin errores. • Las consultas a la base de datos se realizan de manera eficiente y rápida.		

Nota. Elaboración propia

Tabla 5

Seguridad y Roles

Historia de usuario		
Número: 2		
Nombre de Historia: Seguridad y Roles		
Prioridad: Muy alta	**Riesgo:** Alto	**Estimación:** 10 horas
Descripción: • Implementar un sistema de control de acceso basado en roles diferenciados. • Los usuarios deben autenticarse mediante correo y contraseña. • Asignar permisos específicos según el rol del usuario.		
Pruebas de aceptación: • El sistema debe validar correctamente las credenciales de acceso. • Los usuarios solo pueden acceder a las funciones permitidas según su rol. • Un usuario sin el rol correspondiente no puede acceder a funciones restringidas.		

Nota. Elaboración Propia

Tabla 6

Gestión de Usuarios

Historia de usuario		
Número: 3		
Nombre de Historia: Gestión de Usuarios		
Prioridad: Muy alta	**Riesgo:** Medio	**Estimación:** 8 horas
Descripción: ● Permitir a los administradores visualizar la lista de usuarios registrados. ● Habilitar la edición de datos de los usuarios dentro del sistema. ● Implementar la opción de eliminar usuarios necesarios.		
Pruebas de aceptación: • El administrador puede ver la lista completa de usuarios registrados. • La edición de datos se refleja correctamente en el sistema. • Los usuarios eliminados ya no tienen acceso al sistema ni aparecen en la lista.		

*Nota***.** Elaboración Propia

Tabla 7

Visualización de Mapas

Historia de usuario		
Número: 4		
Nombre de Historia: Visualización de Mapas		
Prioridad: Muy Alta	**Riesgo:** Medio	**Estimación:** 8 horas
Descripción: • Mostrar el mapa interactivo • Permitir la navegación y exploración del mapa con zoom y desplazamiento.		
Pruebas de aceptación: • El mapa se carga correctamente sin errores. • El usuario puede hacer zoom y desplazarse sin problemas.		

*Nota***.** Elaboración Propia

Tabla 8

Consulta de Datos

Historia de usuario		
Número: 5		
Nombre de Historia: Consulta de Datos		
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Medio	**Estimación:** 6 horas
Descripción: • Implementar herramientas de búsqueda para que los usuarios puedan localizar información específica. • Permitir el filtrado de datos según diferentes criterios de búsqueda.		
Pruebas de aceptación: • Los usuarios pueden buscar información y obtener resultados relevantes. • Los filtros aplicados funcionan correctamente y muestran los datos esperados. • La consulta se ejecuta en un tiempo óptimo sin afectar el rendimiento del sistema.		

Nota. Elaboración propia

Tabla 9

Módulo Noticias

Historial de usuario		
Número:6		
Nombre de Historia: Módulo Noticias		
Prioridad: Media	**Riesgo:** Bajo	**Estimación**: 5 horas
Descripción: • Permitir la creación de nuevas noticias dentro del sistema. • Habilitar la edición y actualización de noticias publicadas. • Implementar una opción para eliminar noticias cuando ya no sean relevantes.		
Pruebas de aceptación: • El administrador puede agregar nuevas noticias y estas se reflejan en el sistema. • Las noticias pueden ser editadas y los cambios se guardan correctamente. • Las noticias pueden ser eliminadas sin afectar otros elementos del sistema.		

*Nota***.** Elaboración Propia

Tabla 10

Módulo Mensajes de Usuarios

Historial de usuario		
Número: 7		
Nombre de Historia: Módulo Mensajes de Usuarios		
Prioridad: Medio	**Riesgo:** Bajo	**Estimación:** 4 horas
Descripción: • Permitir que el administrador visualice los mensajes enviados por los usuarios. • Implementar una opción para eliminar mensajes cuando ya no sean necesarios.		
Pruebas de aceptación: • El administrador puede visualizar los mensajes enviados por los usuarios. • Los mensajes pueden ser eliminados sin afectar el funcionamiento del sistema		

Nota. Elaboración propia

Tabla 11

Módulo de Carga y Edición de Datos Geo.

Historial de usuario		
Número: 8		
Nombre Historia: Módulo de Carga y Edición de Datos Geo.		
Prioridad: Alta	**Riesgo:** Medio	**Estimación**: 7 horas
Descripción: • Permitir la carga de datos geoespaciales en el sistema. • Implementar herramientas para la edición y actualización de datos geográficos. • Garantizar la correcta visualización de los datos modificados en los mapas interactivos.		
Pruebas de aceptación: • El sistema permite cargar datos geoespaciales sin errores. • Los datos pueden ser editados y actualizados correctamente. • Los cambios se reflejan en la visualización de los mapas sin afectar su funcionalidad.		

Nota. Elaboración propia

Tabla 12

Generación de Reportes

Historial de usuario		
Número: 9		
Nombre Historia: Generación de Reportes		
Prioridad: Media	**Riesgo:** Medio	**Estimación:** 6 horas
Descripción: • Generar reportes con estadísticas sobre consultas realizadas en el sistema. • Incluir análisis socioeconómicos basados en los datos almacenados. • Permitir la exportación de los reportes en formatos estándar PDF.		
Pruebas de aceptación: • Los reportes se generan con información precisa y actualizada. • Los análisis socioeconómicos reflejan correctamente los datos del sistema. • Los reportes pueden descargarse en formato PDF y Excel sin errores.		

Nota. Elaboración propia

Tabla 13

Descarga de Datos

Historial de usuario		
Número: 10		
Nombre Historia: Descarga de Datos		
Prioridad: Medio	**Riesgo:** Bajo	**Estimación:** 5 horas
Descripción: • Permitir la descarga de datos en formatos estándar como Excel y PDF. • Asegurar que los datos exportados sean completos y organizados.		
Pruebas de aceptación: • Los datos se descargan correctamente en los formatos PDF y Excel. • Los archivos contienen toda la información solicitada sin errores.		

Nota. Elaboración propia

Tabla 14

Atención al Usuario

Historia de usuario		
Número: 11		
Nombre Historia: Atención al Usuario		
Prioridad: Medio	**Riesgo:** Bajo	**Estimación:** 5 horas
Descripción: • Implementar un formulario de contacto • Enviar notificaciones al equipo de soporte		
Pruebas de aceptación: • Los usuarios pueden enviar consultas o reportes a través del formulario.		

Nota. Elaboración propia

Tabla 15

Compatibilidad Multiplataforma

Historial de usuario		
Número: 12		
Nombre Historia: Compatibilidad Multiplataforma		
Prioridad: Medio	**Riesgo:** Bajo	**Estimación:** 5 horas
Descripción: • Garantizar que el sistema funcione correctamente en diferentes navegadores (Chrome, Firefox, Edge, Safari). • Asegurar que la interfaz se adapte a distintos tamaños de pantalla (PC, tablets y móviles). • Optimizar el rendimiento en dispositivos con recursos limitados.		
Pruebas de aceptación: • El sistema se visualiza correctamente en los principales navegadores. • La interfaz es responsiva y se adapta a distintos dispositivos. • No se presentan errores en la navegación y funcionalidad en diferentes plataformas.		

Nota. Elaboración propia

4.2.2. Validación del Sprint.

En esta fase, se asignan las historias de usuario a los diferentes Sprints y se determina el tiempo estimado para cada uno, organizando las tareas en función de la duración semanal.

Tabla 16

Asignación de historias de usuarios

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Dificultad	Número de Sprint	Fecha de Sprint
1	Base de Datos	Muy alta	8		
2	Seguridad y Roles	Muy alta	10	Sprint 1	10/11/2024 al 28/11/2024
3	Gestión de Usuarios	Muy alta	6		
4	Visualización de Mapas	Alta	8		
5	Consulta de Datos	Alta	6	Sprint 2	30/11/2024 al 17/12/2024
6	Módulo Noticias	Media	5		
7	Módulo Mensajes de Usuarios	Media	4	Sprint 3	18/12/2024 al 05/01/2025
8	Módulo de Carga y Edición de Datos Geo.	Alta	7		

ID	Historia de Usuario	Prioridad	Dificultad	Número de Sprint	Fecha de Sprint
9	Generación de Reportes	Media	6	Sprint 4	10/01/2025 al 03/02/2025
10	Descarga de Datos	Media	4		
11	Atención al Usuario	Media	5	Sprint 5	10/02/2025 al 04/03/2025
12	Compatibilidad Multiplataforma	Media	5		

Nota. Elaboración Propia

4.2.3. Eventos del marco SCRUM

4.2.3.1 Sprint 1

4.2.3.1.1 Planificación del sprint

A continuación, se lleva a cabo la estimación de los Sprints, donde se presentan las fechas de inicio y finalización, y se determina el tiempo estimado para cada tarea en horas.

Tabla 17

Sprint 1

Fecha de inicio: 10/11/2024
Fecha de fin: 28/11/2024

ID	Historia de Usuario	Tarea	Horas
1	Base de Datos	Diseñar la estructura de la base de datos	20
		Crear la base de datos en el gestor seleccionado	10
		Conectar la base de datos con Laravel	15
		Cargar y organizar los datos	20
		Ordenar y limpiar datos	15
		Realizar pruebas iniciales de almacenamiento	10
2	Seguridad y Roles	Implementar sistema de autenticación con Laravel	10

		Crear roles y permisos	20
		Asignar permisos a los usuarios	15
		Pruebas de validación de credenciales	20
		Restringir acceso según permisos	15
3	Gestión de Usuarios	Crear modelo de usuario	20
		Implementar vista de lista de usuarios	15
		Permitir edición de datos de usuarios	10
		Agregar funcionalidad para eliminar usuarios	10
		Pruebas de edición y eliminación	10
Total			235

Nota. Elaboración Propia

4.2.3.1.2. Reuniones diarias (Daily SCRUM)

Durante el Sprint 1, el equipo mantuvo reuniones cortas y diarias para dar seguimiento al avance del proyecto. Las tareas que se había completado, tarea que se encontraban trabajando y si existían problemas o bloqueos. Esto facilitó la comunicación entre todos, permitiendo detectar rápidamente cualquier inconveniente. Estas reuniones fueron clave para mantener el trabajo organizado y evitar retrasos.

4.2.3.1.3. Revisión del Sprint

Al concluir el sprint, se llevó a cabo una reunión con los stakeholders para presentar el incremento funcional, durante esta revisión, se demostró el funcionamiento de las siguientes funcionalidades:

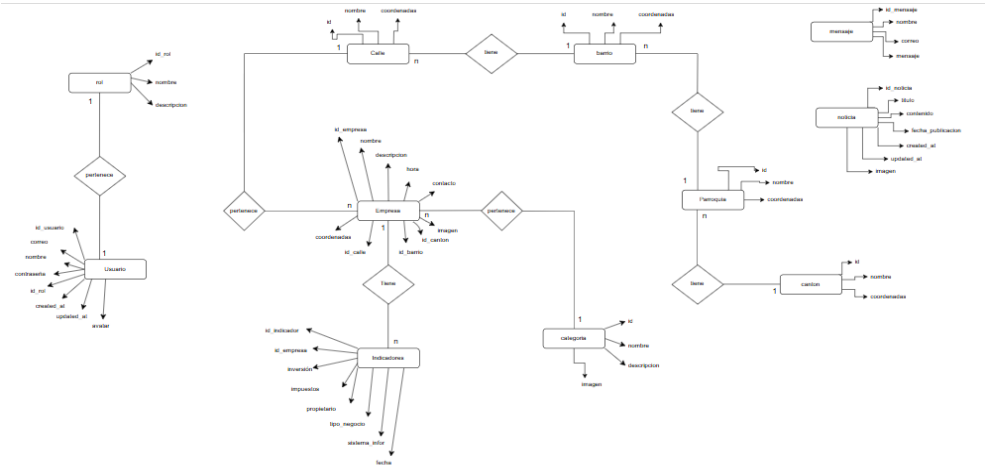
- Diseño e implementación de la base de datos.
- Desarrollo del módulo de autenticación y control de acceso con roles.
- Gestión de usuarios, incluyendo la visualización, edición y eliminación de registros.

Tras validar que los criterios de aceptación fueron cumplidos, el Product Owner aprobó el resultado entregado.

A continuación, se presentan capturas que evidencian el funcionamiento de los módulos desarrollados durante el Sprint 1.

Figura 7

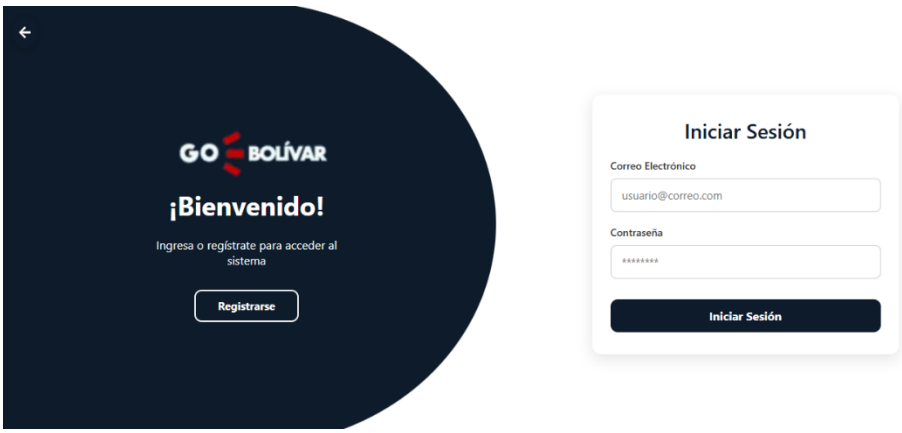
Estructura de la base de datos



Nota. Elaboración Propia, para una mejor visualización, el modelo entidad–relación se presenta en el Anexo C3.

Figura 8

Interfaz de inicio de sesión



Nota. Elaboración Propia

Figura 9

Vista de gestión de usuarios.



Nota. Elaboración Propia

4.2.3.1.4. Retrospectiva del Sprint

El equipo llevó a cabo una revisión detallada del trabajo realizado, enfocándose en los avances alcanzados y en los desafíos superados. Durante este sprint se trabajó en la creación y configuración de la base de datos, incluyendo el diseño de su estructura, la conexión con Laravel, y la organización de los datos necesarios para el funcionamiento del sistema. También se implementaron medidas básicas de seguridad en Laravel, como

el sistema de autenticación y la gestión de roles y permisos, permitiendo así un control de acceso adecuado. Además, se desarrollaron las funcionalidades relacionadas con la gestión de usuarios, lo que incluyó la creación del modelo, la visualización de la lista, y la posibilidad de editar o eliminar datos de los usuarios.

Fortalezas del equipo:

- Planificación clara que permitió abordar tres componentes importantes del sistema.

- Buen manejo de Laravel para integrar base de datos, autenticación y vistas de usuario.

- Ejecución de pruebas continuas para garantizar el correcto almacenamiento y seguridad de los datos.

Dificultades superadas:

- Al principio se presentaron problemas al conectar la base de datos con Laravel, lo cual se resolvió ajustando la configuración de conexión.

- La validación de credenciales requería ajustes para restringir correctamente el acceso según los roles definidos.

Recomendaciones:

- Mantener una guía de buenas prácticas para estructurar y limpiar datos desde las primeras etapas.

- Documentar de forma clara la lógica de roles y permisos, para facilitar futuras modificaciones en el control de acceso.

4.2.3.2. Sprint 2

4.2.3.2.1 Planificacion del sprint

Tabla 18

Sprint 2

Fecha de inicio: 30/11/2024
Fecha fin: 17/12/2024

ID	Historia de Usuario	Tarea	Horas
4	Visualización de Mapas	Mostrar el mapa interactivo	20
		Permitir la navegación y exploración (zoom)	10
		Conectar los mapas con Laravel usando Leaflet	20
		Cargar ubicaciones desde la base de datos	30
		Mostrar marcadores dinámicos en el mapa	15
		Pruebas de carga y navegación	20
5	Consulta de Datos	Implementar herramientas de búsqueda	30
		Permitir el filtrado de datos	25
		Pruebas de rendimiento de consultas	10
		Validar que los filtros muestren los datos esperados	20
		Optimizar tiempos de consulta	25
Total			225

Nota. Elaboración Propia

4.2.3.2.2. Reuniones diarias (Daily SCRUM)

Tomando en cuenta las dificultades enfrentadas en el Sprint 1, sobre todo en la conexión de la base de datos y la validación de permisos, en este segundo sprint las reuniones diarias se volvieron más estructuradas y con un enfoque más claro. El equipo aprovechó las lecciones aprendidas para anticipar posibles errores y evitar que se repitieran.

En estas sesiones, se discutió especialmente el avance en la integración de los mapas interactivos con la base de datos y la optimización de las consultas. Esto permitió que el equipo pudiera detectar problemas técnicos a tiempo y ajustar las tareas de manera adecuada. Así, la comunicación fue más efectiva y el trabajo en equipo mejoró considerablemente lo que contribuyó a que el sprint avanzara según lo planeado y con menos contratiempos.

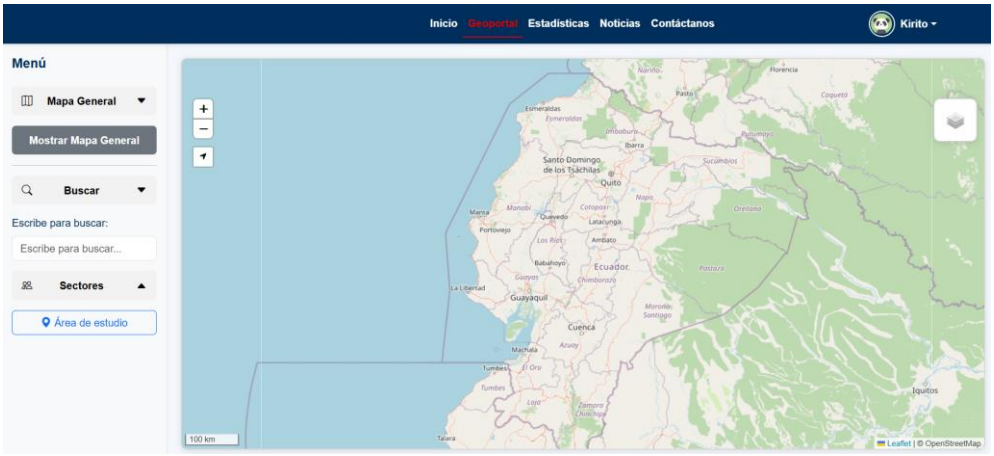
4.2.3.2.3. Revisión del Sprint

Al concluir el sprint, se presentó a los stakeholders el incremento funcional que incluyó: la implementación del mapa interactivo con navegación por zoom, la conexión con la base de datos para mostrar ubicaciones y marcadores dinámicos, así como las herramientas de búsqueda y filtrado de datos. Se realizaron pruebas de carga y rendimiento para validar la estabilidad del sistema. El Product Owner validó que los criterios de aceptación se cumplieron y aprobó el avance entregado.

A continuación, se muestran capturas que evidencian las funcionalidades implementadas:

Figura 10

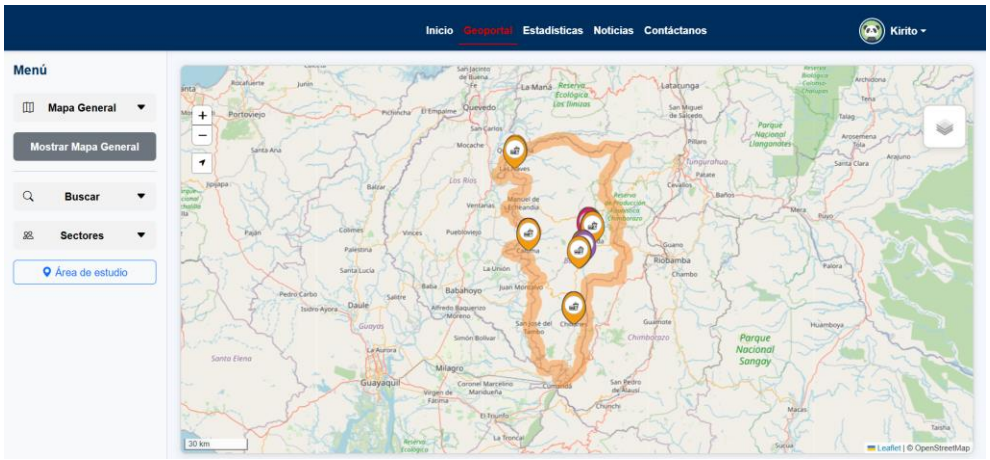
Mapa interactivo con funciones de navegación y zoom.



Nota. Elaboración Propia

Figura 11

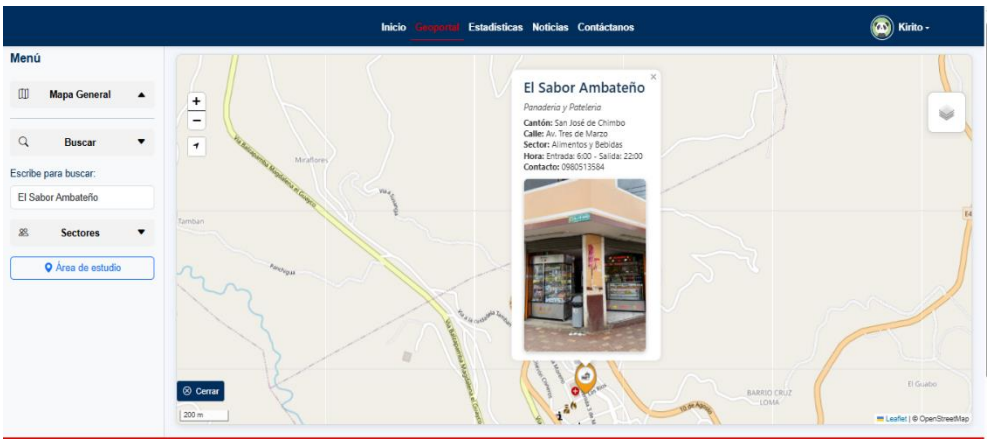
Visualización de marcadores dinámicos en el mapa.



Nota. Elaboración Propia

Figura 12

Interfaz de consulta y filtrado de datos.



Nota. Elaboración Propia

4.2.3.2.4. Retrospectiva del Sprint

Durante la retrospectiva del Sprint 2, el equipo hablo sobre el desarrollo del trabajo, evidenciando progresos en comparación con el Sprint 1. A continuación, se presentan los principales hallazgos:

Fortalezas observadas:

- El equipo logró adaptarse mejor al uso de herramientas geoespaciales como Leaflet, facilitando el desarrollo del mapa interactivo.

- Hubo una mejora significativa en la organización de tareas técnicas, lo que permitió ejecutar funcionalidades más complejas con menor retraso.

- Las reuniones diarias fueron más provechosas, con reportes más concretos y mejor seguimiento de los avances.

Dificultades enfrentadas:

- Durante la integración de los mapas con Laravel, surgieron errores de compatibilidad que demandaron tiempo adicional para pruebas y ajustes.

- Las consultas a la base de datos tardaban más de lo esperado, por lo que fue necesario optimizarlas para mejorar el rendimiento del geoportal.

Recomendaciones:

- Es necesario estimar mejor el tiempo de tareas técnicas complejas, considerando posibles imprevistos.

- Se recomienda documentar errores frecuentes y sus soluciones para evitar pérdida de tiempo en futuras implementaciones.

- Para el próximo sprint, se acordó mantener una comunicación aún más clara al momento de dividir el trabajo, y anticipar pruebas técnicas desde los primeros días.

4.2.3.3. Sprint 3

4.2.3.3.1 Planificación del Sprint

Tabla 19

Sprint 3

Fecha de inicio: 18/12/2024
Fecha de fin: 05/01/2025

ID	Historia de Usuario	Tarea	Horas
6	Módulo Noticias	Crear funcionalidad para agregar noticias	15
		Implementar opción de edición de noticias	15
		Agregar funcionalidad para eliminar noticias	15
		Pruebas de creación, edición y eliminación	12
7	Módulo Mensajes de Usuarios	Crear vista para visualizar mensajes de usuarios	20
		Implementar opción para eliminar mensajes	15
		Pruebas de visualización y eliminación de mensajes	10
8	Módulo de Carga y Edición de Datos Geo.	Implementar carga de datos geoespaciales	30
		Crear herramientas de edición y actualización	20
		Garantizar correcta visualización en mapas	20
		Pruebas de carga, edición y visualización	20
Total			**172**

Nota. Elaboración Propia

4.2.3.3.2. Reuniones diarias (Daily SCRUM)

En el Sprint 3, el equipo ya tenía más experiencia con la metodología, por lo que las reuniones diarias fueron más enfocadas y prácticas. Se puso especial atención en los módulos más complejos, como la carga y edición de datos geoespaciales, los cuales requerían una mejor coordinación.

Durante estas reuniones, se revisó el estado de los contenidos dinámicos, como las noticias y mensajes de los usuarios, y se planificaron las pruebas conjuntas para asegurar la calidad de las funcionalidades. Gracias a este enfoque, se pudieron detectar y corregir errores rápidamente, sin afectar el cronograma del sprint.

4.2.3.3.3. Revisión del Sprint

Al finalizar el sprint, se presentó el incremento funcional ante el Product Owner y demás partes interesadas. Se verificó lo siguiente:

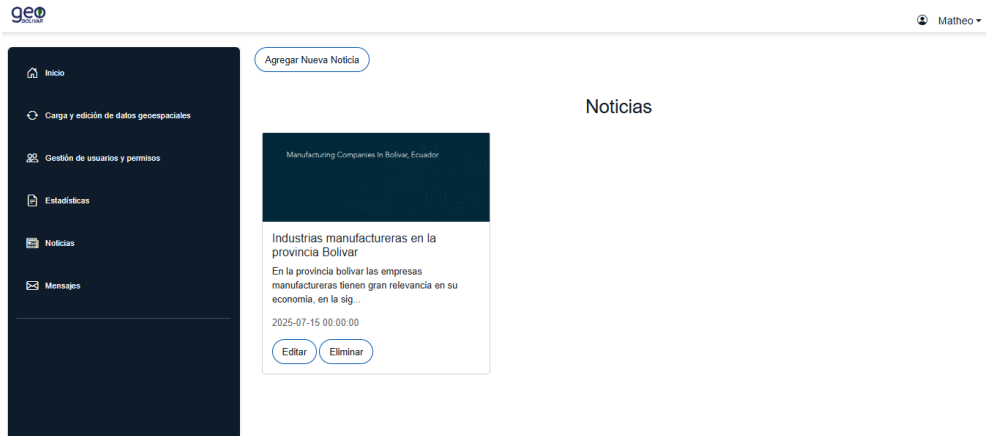
- El módulo de noticias permitía agregar, editar y eliminar contenido de forma dinámica.
- La sección de mensajes funcionaba correctamente, mostrando los datos enviados por los usuarios y permitiendo su gestión.
- La carga y edición de datos geoespaciales se realizaba sin errores, mostrando los cambios en los mapas de manera precisa.

El resultado fue aprobado por los stakeholders, quienes destacaron la utilidad de estas funcionalidades para la administración del sistema.

- **Módulo de Noticias**

Figura 13

Visualización de una noticia publicada desde el módulo de noticias.



Nota. Elaboración Propia

- **Módulo de Mensajes de Usuarios**

Figura 14

Módulo de mensajes mostrando prueba de consultas de usuarios.

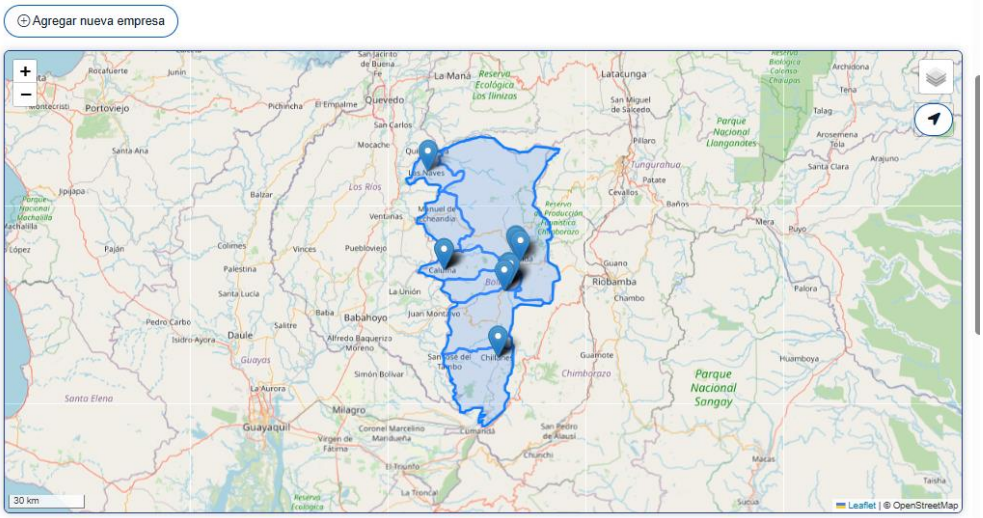


Nota. Elaboración Propia

- **Módulo de Carga y Edición de Datos Geoespaciales**

Figura 15

Visualización en el mapa de datos geoespaciales cargados.



Nota. Elaboración Propia

4.2.3.3.4. Retrospectiva del Sprint

Durante la retrospectiva de este sprint, se revisaron los avances alcanzados en el desarrollo de funcionalidades clave. En esta etapa se completó el módulo de noticias, permitiendo agregar, editar y eliminar publicaciones. Además, se realizaron las pruebas necesarias para asegurar que cada acción funcionara de forma correcta. Paralelamente, se desarrolló el módulo de mensajes, en el cual se incorporó una vista para mostrar los mensajes enviados por los usuarios, junto con la opción de eliminarlos cuando sea necesario. Finalmente, se trabajó en la carga y edición de datos geoespaciales, incluyendo herramientas para modificar información directamente desde el sistema, asegurando su correcta visualización en los mapas.

Fortalezas del equipo:

- Buena gestión del tiempo para abordar múltiples módulos dentro del mismo sprint.
- Fluidez en el trabajo colaborativo, lo que facilitó el cumplimiento de los objetivos.
- Revisión constante del sistema mediante pruebas específicas para cada funcionalidad.

Dificultades superadas:

- Inicialmente, la visualización de los datos geoespaciales presentaba errores al cargar información, lo cual fue solucionado ajustando los parámetros de visualización.
- En las primeras pruebas del módulo de mensajes, algunos elementos no se mostraban correctamente, pero se corrigieron con ajustes en la interfaz.

Recomendaciones:

- Continuar aplicando pruebas detalladas por módulo para detectar errores antes de la entrega final.
- Documentar el manejo de datos geoespaciales, para facilitar futuras ediciones o integraciones en el sistema.

4.2.3.4. Sprint 4

4.2.3.4.1 Planificación del Sprint

Tabla 20

Sprint 4

Fecha de inicio: 10/01/2025
Fecha de fin: 03/02/2025

ID	Historia de Usuario	Tarea	Horas
9	Generación de Reportes	Implementar generación de reportes con estadísticas	18
		Incluir análisis socioeconómicos en los reportes	18
		Permitir exportación de reportes en PDF	15
10	Descarga de Datos	Implementar funcionalidad de descarga en PDF	15
		Verificar integridad y organización de los datos exportados	12
Total			78

Nota. Elaboración Propia

4.2.3.4.2. Seguimiento Diario (Daily Scrum)

De manera complementaria a lo aprendido en el sprint anterior, en este cuarto sprint las reuniones diarias se utilizaron para monitorear la generación y exportación de reportes, así como para resolver un problema de incompatibilidad con una librería que se usaba para crear archivos PDF.

Estas sesiones permitieron que el equipo revisara constantemente el formato y la organización de los datos exportados, asegurando que se mantuviera la estructura correcta. Así, se pudo evitar retrasos y garantizar que la información estuviera bien presentada para los usuarios.

4.2.3.4.3. Revisión del Sprint

Al cierre del sprint, se realizó una presentación de los resultados ante los stakeholders, donde se demostró el funcionamiento de los reportes generados y su correcta exportación. Los criterios de aceptación fueron evaluados uno por uno y se confirmó que el sistema:

- Genera reportes con datos estadísticos consistentes.
- Incluye información socioeconómica extraída de forma precisa desde la base de datos.
- Permite descargar los reportes en formato PDF sin errores ni pérdida de datos.

Como respaldo visual de estos avances, se incorporaron las siguientes figuras:

Figura 16

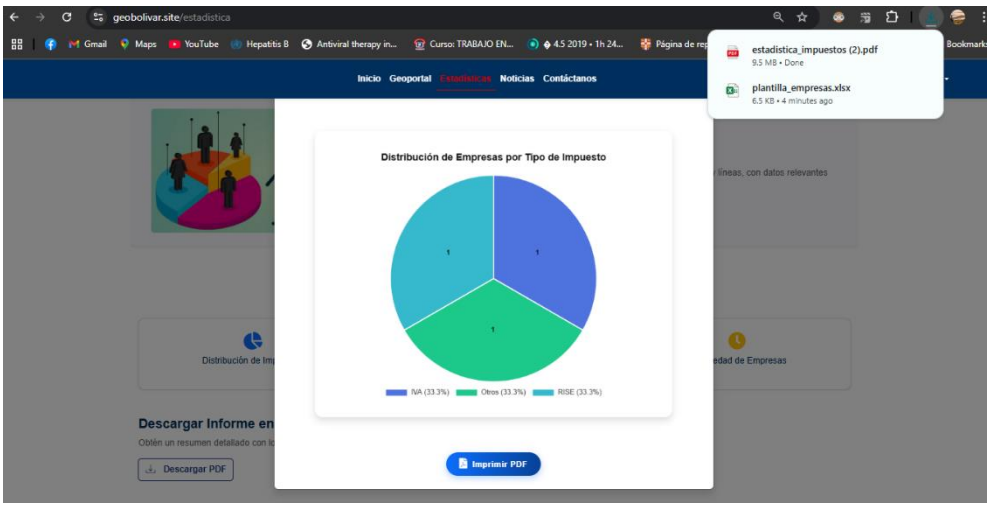
Interfaz de Estadísticas



Nota. Elaboración Propia

Figura 17

Descarga de archivo en formato PDF desde el geoportal.



Nota. Elaboración Propia

Estas evidencias permitieron validar el cumplimiento de los objetivos del sprint y dieron paso a la siguiente etapa de desarrollo.

4.2.3.4.4. Retrospectiva del Sprint

Al concluir este sprint, se llevó a cabo una revisión general del trabajo realizado, con el objetivo de identificar los logros obtenidos y los aspectos que se pudieron mejorar. En esta fase, el equipo se centró en la implementación del módulo de generación de reportes con estadísticas, incluyendo información socioeconómica relevante. Por otro lado, se incorporó la opción para que los usuarios descarguen los datos generados, y se realizaron pruebas para garantizar la integridad y correcta organización de la información descargada.

Fortalezas del equipo:

- Buena organización y distribución de tareas, lo que permitió cumplir con los objetivos del sprint.
- Compromiso con la revisión detallada de los datos antes de entregarlos como parte del sistema.

Dificultades superadas:

- Al inicio, algunos reportes no se generaban correctamente en PDF, lo que obligó a realizar ajustes al formato de salida.

- Se identificaron errores en la estructura de los datos descargados, los cuales fueron corregidos tras varias pruebas.

Recomendaciones:

- Diseñar una plantilla estándar para los reportes, que permita mantener una presentación uniforme en futuras versiones.

4.2.3.5. Sprint 5

4.2.3.5.1. Planificación del Sprint

Tabla 21

Sprint 5

Fecha de inicio: 10/02/2025

Fecha de fin: 04/03/2025

ID	Historia de Usuario	Tarea	Horas
11	Atención al Usuario	Implementar formulario de contacto	10
		Configurar sistema de notificaciones para soporte	8
		Realizar pruebas de envío y recepción de consultas	7
12	Compatibilidad Multiplataforma	Adaptar el sistema a múltiples navegadores	12
		Realizar pruebas en distintos entornos	10
Total			47

Nota. Elaboración Propia

4.2.3.5.2. Seguimiento Diario (Daily Scrum)

Al llegar al Sprint 5, el equipo aplicó toda la experiencia adquirida en los sprints anteriores para mantener reuniones diarias que facilitaron la identificación de ajustes en el diseño del formulario de contacto.

En estas sesiones, se discutieron las diferencias de visualización que se presentaron en navegadores menos comunes, gracias a este seguimiento constante, el equipo pudo tomar decisiones rápidas y avanzar sin mayores problemas.

4.2.3.5.3. Revisión del Sprint

Al concluir el sprint, se llevó a cabo la revisión ante los stakeholders, presentando el funcionamiento del formulario de contacto, incluyendo que el sistema responde correctamente en diferentes plataformas como Chrome, Firefox, Edge, etc.

Figura 18

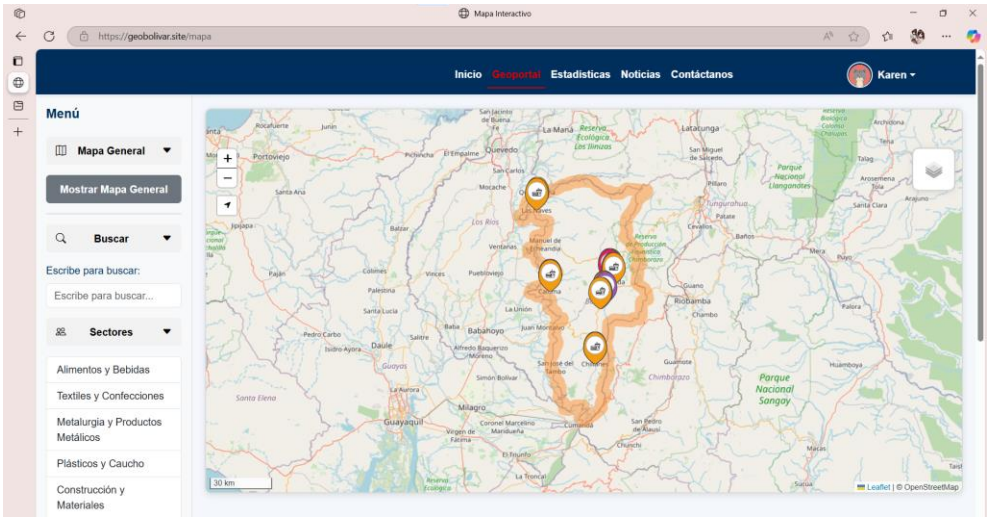
Interfaz del formulario de contacto.



Nota. Elaboración Propia

Figura 19

Vista del Geoportal en el navegador Microsoft Edge



Nota. Elaboración Propia

Estas evidencias validaron que se cumplieron los criterios de aceptación, cerrando así satisfactoriamente este sprint.

4.2.3.5.4. Retrospectiva del Sprint

Al finalizar las actividades planificadas, el equipo revisó el desarrollo de este sprint, resaltando los avances y los obstáculos superados. Durante esta fase se trabajó en la implementación del formulario de contacto, y se realizaron pruebas para asegurar que los mensajes recibidos funcionaran correctamente. También se abordó la compatibilidad del sistema, realizando validaciones en distintos navegadores con el fin de garantizar un desempeño estable.

Fortalezas del equipo:

- Comunicación constante que facilitó el avance de las tareas.
- Capacidad de respuesta rápida ante los ajustes necesarios.
- Compromiso con la calidad mediante pruebas continuas del sistema.

Dificultades superadas:

- Durante las pruebas en navegadores, se detectaron pequeñas inconsistencias que fueron corregidas a tiempo.
- Algunas pruebas iniciales de envío de mensajes fallaban, por lo que se ajustó el manejo del formulario.

Recomendaciones:

- Iniciar las pruebas en múltiples plataformas desde las primeras fases del desarrollo.
- Establecer una estructura clara en el manejo de formularios para evitar errores de envío.

4.3. Etapa 3: Resultados

4.3.1. Medición de la Calidad en Uso: Enfoque ISO/IEC 25010

Después de implementar la aplicación web, se procedió a la fase de pruebas. Al concluir el desarrollo y la validación, se optó por aplicar un modelo de calidad basado en la norma ISO/IEC 25010 para evaluar la calidad del geoportal.

Dentro del análisis, se identificaron las características más relevantes para el proyecto, seleccionando "Adecuación Funcional" como eje principal y "Completitud Funcional" como una de las subcaracterísticas esenciales.

Tabla 22

Característica Adecuación Funcional

Subcaracterísticas	Aplica	% Total de características
C1 – Integridad funcional	Sí	100%
C2 – Precisión Funcional	No	0%
C3 – Relevancia funcional	No	0%

Nota. Elaboración propia.

4.3.1.1. Característica: Adecuación Funcional

Para evaluar la subcaracterísticas "Integridad Funcional" desde la perspectiva del usuario, se utilizó una encuesta como herramienta de recolección de datos. Esta metodología se alinea con los principios del modelo ISO/IEC 25010 y su enfoque complementario de calidad en uso, que considera la percepción del usuario como un componente esencial para valorar la adecuación funcional del sistema.

Tabla 23

Preguntas Subcaracterísticas Integridad Funcional

Preguntas	Resultado	Porcentaje
¿El geoportal cumple con todas las funciones esperadas según los requisitos definidos?	Completado	100%
¿El geoportal ejecuta sus funciones de manera eficaz y sin errores?	Completado	100%
¿El geoportal se ajusta correctamente a diferentes navegadores?	Completado	100%
¿El geoportal ofrece una experiencia intuitiva y comprensible para los usuarios?	Completado	100%
Califique la eficacia del geoportal en la ejecución de sus funciones.	Completado	

Nota. Elaboración propia.

Análisis:

La evaluación realizada muestra que el geoportal cumple con las funciones establecidas y se ejecuta sin errores. Se adapta bien a distintos navegadores y resulta fácil de usar para los usuarios, lo que confirma su funcionamiento estable y confiable.

4.3.2. Pruebas

Tabla 24

Tipo: Prueba de compatibilidad		**Caso:** Compatibilidad del sistema en navegadores comunes (Chrome, Edge, Firefox)		
Numero de prueba: 1		**Responsable:** Karen Garcia		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	El inicio o home se debe adaptar y cargar a los diferentes navegadores más comunes.	El inicio o home responde correctamente en los navegadores Chrome, Edge y Firefox	✓	
2	El mapa en la sección mapa debe cargarse correctamente y adaptarse en los diferentes navegadores más comunes.	El mapa carga correctamente sin errores y se adapta en cada navegador de igual manera.	✓	
3	La sección de estadística debe graficar correctamente sin ningún problema en los navegadores más comunes.	Las estadísticas en la sección estadísticas funcionan correctamente en todos los navegadores comunes mencionados.	✓	
4	Las noticias deben funcionar correctamente y deben aparecer las nueva y viejas noticias y funcionar correctamente el filtrado de las	La sección noticias funciona correctamente tanto la vista como el filtrado en los diferentes navegadores más comunes.	✓	

	mismas, en los diferentes navegadores más comunes.			
5	La sección de contacto debe funcionar correctamente y debe realizar el bloqueo por ip de un solo mensaje en todos los navegadores más comunes.	La sección contacto se maneja correctamente y bloquea el spam del mensaje por la ip y funciona correctamente en los navegadores más comunes.	✓	
6	En el panel de administrador en la sección de carga y edición de datos geoespaciales debe cargar correctamente el mapa y el despliegue de las delimitaciones de los cantones en los navegadores más comunes.	El panel de carga y edición de datos geoespaciales se carga correctamente el mapa y el despliegue de las delimitaciones funcionan correctamente y se visualiza claramente en los navegadores más comunes.	✓	
7	En el panel de administrador en la sección de gestión de usuarios y permisos deben visualizarse correctamente la tabla con campos de los usuarios registrados en los diferentes navegadores más comunes.	En el panel de administrador en la sección de gestión de usuarios y permisos se visualizan correctamente los datos de los usuarios en los diferentes navegadores más comunes.	✓	
8	En el panel de administrador en la	En el panel administrador en la		

	sección de noticias se deben visualizar las noticias actuales correctamente en los diferentes navegadores más comunes.	sección de noticias se visualizan correctamente las noticias en los diferentes navegadores más comunes.	✓	
9	En el panel de administrador en la sección de mensajes se deben visualizar correctamente los mensajes en los diferentes navegadores más comunes.	En el panel de administrador en la sección de mensajes se visualizan correctamente los mensajes en los navegadores más comunes.	✓	

Tabla 25

Tipo: Prueba de funcionalidad y validación.		**Caso:** Registro e iniciar sesión		
Numero de prueba: 2		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	El registro debe manejar correctamente los datos tanto como nombre, correo y contraseña. Además, debe manejar correctamente el tipo de rol usuario.	El registro funciona correctamente tanto en el manejo de los datos como nombre, correo y contraseña. Además, el rol se asigna correctamente como rol usuario.	✓	
2	El Log in o inicio de sesión debe validar correctamente los datos en base a la base de datos según las credenciales y también diferenciar correctamente el rol sin errores.	El log in o inicio de sesión valida correctamente las credenciales y diferencia correctamente los roles tanto de usuario como de administrador.	✓	

Tabla 26

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** mapa general		
Numero de prueba: 3		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	Al dar click en el mapa general del desplegable de la esquina superior izquierda del menú lateral debe dibujarse correctamente la delimitación de bolívar y visualizarse dentro las empresas.	Al dar click en mapa general se visualizan correctamente las delimitaciones de bolívar y las empresas.	✓	
2	Al dar click en alguna de las empresas debe visualizarse correctamente la imagen y los datos de la empresa.	Al dar click en cualquier empresa se visualiza correctamente tanto los datos como la imagen perteneciente a la empresa.	✓	

Tabla 27

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Búsqueda empresa		
Numero de prueba: 4		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	El desplegable de buscar debe funcionar correctamente, luego de ingresar un par de letras en el buscador deben aparecer correctamente los nombres de las empresas que tengan los mismos caracteres.	El desplegable de buscar funciona correctamente como también se pueden visualizar el despliegue de las empresas existentes si se colocan al menos dos caracteres iniciales.	✓	
2	Al realizar la búsqueda debe aparecer el punto de la empresa en el mapa y visualizarse correctamente los datos e imagen de la empresa.	Al realizar la búsqueda se marca correctamente el punto de la empresa en el mapa y se visualizan correctamente los datos e imagen.	✓	

Tabla 28

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Filtrar por sector		
Numero de prueba: 5		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	Al dar click en una categoría del sector deben aparecer los filtros de cantón, parroquia y barrio. En el cual el cual deben filtrar solo las empresas que pertenecen a dicho cantón, parroquia y barrio. Además, debe visualizarse las delimitaciones de bolívar y del cantón seleccionado.	Al dar click en una categoría del sector aparecen correctamente los filtros, además se puede visualizar adecuadamente las delimitaciones de olivar y del cantón seleccionado. Las empresas que se muestran son precisamente las que pertenecen al cantón, parroquia y barrio seleccionado.	✓	
2	Al pinchar en una de las empresas se debe visualizar correctamente los datos y la imagen que pertenece a la empresa.	Al pinchar en cualquier empresa se visualiza correctamente tanto los datos como la imagen perteneciente a la empresa.	✓	
3	Al dar click en el botón descargar pdf debe descargarse correctamente un pdf con la información de los filtros seleccionados ya	Al dar click en descargar pdf se descarga sin errores y la información contenida es la correcta según los filtros seleccionados.	✓	

	sea de cantón, parroquia y barrio.			

Tabla 29

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Área de estudio		
Numero de prueba: 6		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	Al seleccionar el área de estudio debe salir un mensaje y luego de dar click en el mapa debe aparecer una pregunta diciendo cuantos metros, para luego graficarse el circulo y un aviso con las empresas encontradas. Además, deben aparecer las empresas como puntos en el mapa dentro del círculo.	Al seleccionar el área de estudio aparece el mensaje y luego de dar click en el mapa me pregunta los metros del área de estudio y se grafica correctamente el circulo en el mapa, además si existen empresas me lo dice y aparecen en el mapa correctamente.	✓	
2	Al dar click en alguna de las empresas debe visualizarse correctamente la imagen y los datos de la empresa.	Al dar click en cualquier empresa se visualiza correctamente tanto los datos como la imagen perteneciente a la empresa.	✓	

3	Al dar click en el botón de descargar, se debe descargar correctamente un pdf con los datos de las empresas que se encuentran dentro del área buscada.	Al dar click en descargar se descarga correctamente el pdf sin errores y se muestra la información correcta.		

Tabla 30

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Estadísticas		
Numero de prueba: 7		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	En la sección de estadísticas deben graficarse correctamente los diferentes gráficos en base a las opciones seleccionados.	En la sección de estadísticas se encuentra funcionando correctamente la parte de los gráficos en base a las opciones que se seleccionen.	✓	
2	Al dar click en el botón de descarga debajo de los gráficos, se debe descargar correctamente un pdf en el cual se muestre el grafico con las opciones seleccionadas.	Al dar click en el botón de descarga se descarga correctamente el pdf y contiene exactamente el grafico y las opciones seleccionadas.	✓	

3	Al presionar en descargar en el botón de descargar de la estadística general se debe descargar un pdf sin errores y con el contenido correcto.	Al presionar en el botón de descarga se descarga correctamente el pdf y el contenido que pertenece a las estadísticas generales.	✓	

Tabla 31

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Noticias		
Numero de prueba: 8		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	En la sección de noticias se deben visualizar correctamente las noticias actuales y sin etiqueta roja las anteriores.	En la sección de noticias se pueden visualizar correctamente las noticias nuevas y antiguas con su etiqueta de nuevo en las actuales.	✓	
2	En la sección de noticias se debe poder filtrar noticias por fechas sin errores.	En la sección de noticias se pueden visualizar correctamente las noticias filtradas según la fecha seleccionada.	✓	

Tabla 32

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Contacto usuario		
Numero de prueba: 9		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	En la sección de contacto se debe visualizar correctamente un formulario en el cual se pida el nombre, correo y el mensaje de la persona que quiera enviar un mensaje en la plataforma.	En la sección de contacto se pueden visualizar correctamente los datos del formulario.	✓	
2	Al enviar un mensaje debe funcionar correctamente	Al enviar un mensaje se envía correctamente sin errores.	✓	

Tabla 33

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Carga de datos geojson		
Numero de prueba: 10		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	En la sección de geo cantón debe permitir seleccionar el cantón y el archivo geojson que se va a subir y no debe dar errores al momento de dar click en el botón de subir Geo Cantón.	En la sección de geo cantón me permite seleccionar el cantón y el archivo correctamente y al subir no me da ningún error.	✓	
2	En la sección de geo parroquia debe permitir seleccionar la parroquia y el archivo geojson que se va a subir y no debe dar errores al momento de dar click en el botón de subir Geo Parroquia.	En la sección de geo parroquia me permite seleccionar la parroquia y el archivo correctamente y al subir no me da ningún error.	✓	
3	En la sección de geo barrio debe permitir seleccionar el barrio y el archivo geojson que se va a subir y no debe dar errores al momento de dar click en el	En la sección de geo barrio me permite seleccionar el barrio y el archivo correctamente y al subir no me da ningún error.		

	botón de subir Geo Barrió.			

Tabla 34

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Cargar, editar y eliminar empresa.		
Numero de prueba: 11		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	Al presionar en el botón de agregar empresa debe aparecerme un aviso, para luego dar click en el mapa y se me seleccionen las coordenadas del punto seleccionado y el cantón.	Al dar click en el botón de agregar empresa aparece un aviso y luego de pinchar en el mapa en el punto donde se va a colocar la empresa se visualiza correctamente las coordenadas y el cantón.	✓	
2	Al presionar el botón de agregar me debe redirigir a otra pestaña en la cual deben estar los datos de coordenadas y el cantón ya seccionado. Además, luego de llenar los datos al presionar el botón guardar empresa me debe guardar los datos	Al presionar en el botón de agregar me redirige correctamente y se me visualizan los datos seleccionados de coordenadas y cantón, además luego de llenar los datos se me sube correctamente la empresa.	✓	

	correctamente y sin errores.			
3	Para editar la empresa debe funcionar correctamente el dar doble clic izquierdo en la empresa que se quiera editar y deben visualizarse los datos de la empresa seleccionada y al modificar algo y presionar en guardar debe funcionar correctamente y sin errores.	Al presionar doble clic en la empresa que se quiere editar me redirige correctamente a otra pestaña en el cual aparecen todos los datos de esa empresa y al modificar algo y dar clic en guardar se me guarda sin errores.		
4	Dentro de editar al dar click en eliminar empresa debe dar una alerta de seguridad y al dar click en aceptar debe eliminarse dicha empresa correctamente.	Al dar click en eliminar empresa sale el aviso de seguridad y al presionar en aceptar la empresa se elimina correctamente.		

Tabla 35

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Gestión de usuarios.		
Numero de prueba: 12		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	En la sección de usuarios se debe visualizar una tabla con los usuarios en la cual no se muestren contraseñas y deben estar los datos correctos de cada usuario.	En la sección de usuarios se visualizan correctamente los datos de los usuarios y sin contraseñas.	✓	
2	Al presionar en el botón de editar debe permitir visualizar los datos del usuario y modificar el nombre, correo y su rol. Al presionar en guardar debe funcionar correctamente.	Al presionar en el botón de editar se visualizan correctamente los datos del usuario y al modificar algo y guardar no hay errores de ningún tipo.	✓	
3	Al presionar en el botón de eliminar debe aparecer un aviso de seguridad en el cual luego de aceptar debe eliminarse el usuario sin errores.	Al presionar en el botón de eliminar me aparece el aviso correctamente y se elimina sin errores.		

4	En la parte de subir usuario debe permitirme llenar los datos y asignar un rol. Además, luego de llenar los datos se debe subir correctamente sin errores.	Al llenar los datos del usuario y asignar su rol se suben correctamente sin errores.		

Tabla 36

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Gestión de noticias		
Numero de prueba: 13		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	En sección de noticias se debe poder visualizar las noticias subidas y al colocar agregar noticia me debe permitir llenar los datos y subir una noticia correctamente sin errores.	En la sección noticias se visualizan correctamente las noticias subidas y al agregar una nueva noticia no me da errores y se suben correctamente.	✓	
2	Al dar click en editar noticia me debe permitir editar los datos de esa noticia y guardarse correctamente.	Al dar click en editar noticia me permite correctamente editar los datos y se guardan los cambios sin errores.	✓	

3	Al dar click en eliminar noticia debe salir un aviso para luego de aceptar se elimine correctamente y sin fallos.	Al dar click en eliminar noticia aparece un aviso y luego de aceptar se elimina la noticia correctamente sin errores ni fallos.	✓	

Tabla 37

Tipo: Prueba de funcionalidad		**Caso:** Carga masiva		
Numero de prueba: 14		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	En la sección de carga masiva me debe permitir descargar una plantilla de Excel en la cual deben estar los campos necesarios para las empresas.	En la sección de carga masiva me permite descargar correctamente un archivo Excel en cual contienen los campos necesarios para subir las empresas.	✓	
2	Al tener el Excel lleno con los datos debe permitirme subir el archivo y luego cargar los datos al dar click en subir.	Con los datos completados en el Excel correctamente me permite subir el archivo y una vez que se presiona en el botón subir se cargan los datos correctamente.	✓	

Tabla 38

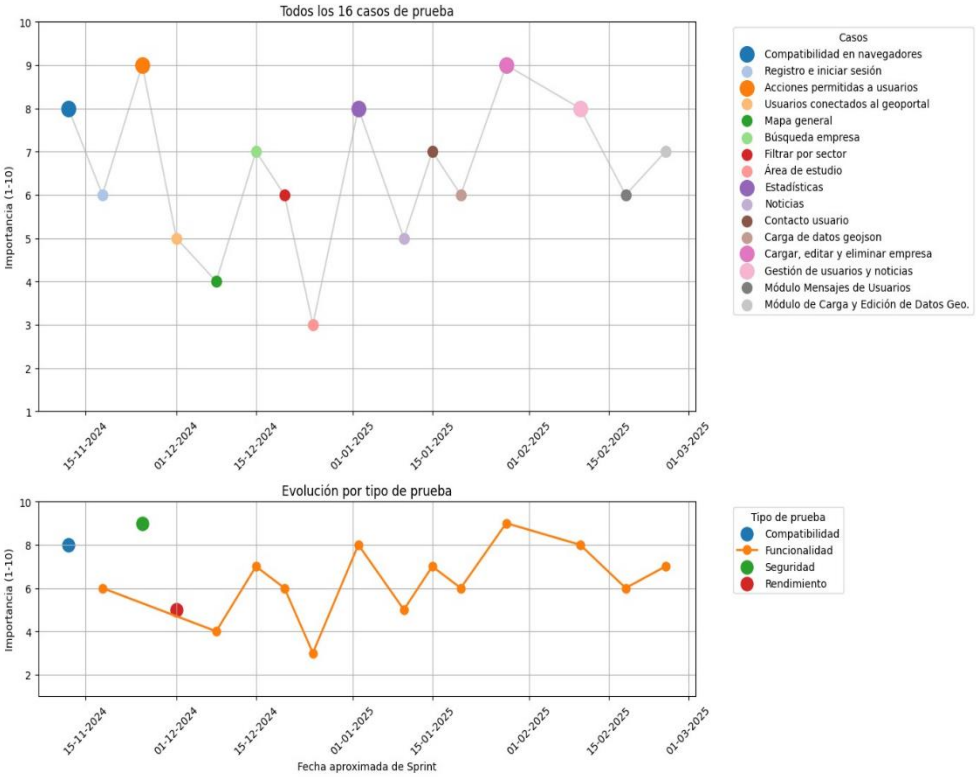
Tipo: Prueba de rendimiento		**Caso:** Usuarios conectados en el geoportal al mismo tiempo.		
Numero de prueba: 15		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	El geo portal debe mantenerse en correcto funcionamiento con al menos 50 personas conectadas al mismo tiempo.	Mediante una prueba realizada con una herramienta de desempeño se tuvo como resultado que 50 personas o más pueden estar conectadas o enviar una acción al geoportal y se mantiene estable.	✓	

Tabla 39

Tipo: Prueba de seguridad		**Caso:** Acciones permitidas a usuarios.		
Numero de prueba: 16		**Responsable:** Matheo Velasco		
Aspectos a realizar				
#	**Descripción**	**Resultado**	**Realiza**	
			Si	**No**
1	Las contraseñas registradas deben estar encriptadas correctamente y se deben desencriptar correctamente.	Las contraseñas se encriptan directamente a la base de datos y se desencriptan correctamente y sin errores.	✓	

2	Los mensajes permitidos deben ser uno cada 24 horas en la sección de contactos.	Los mensajes en la sección de contacto se manejan correctamente por la ip y solo permite enviar un mensaje cada 24 horas.	✓	

A continuación, se exhibe un gráfico lineal que representa el resumen de las pruebas, considerando tanto la fecha de realización como su relevancia.



IV. CONCLUSIONES

- Se cumplió con el desarrollo del geoportal del sector manufacturero de la provincia de Bolívar, utilizando la metodología Scrum, la cual permitió organizar el trabajo en sprints y avanzar de manera ordenada. Gracias a este enfoque se construyó una herramienta que centraliza la información y la presenta en un mapa interactivo, facilitando el análisis y la toma de decisiones.
- Para determinar las necesidades de información del sector público y privado, se revisaron datos estadísticos del INEC y del Banco Central, se aplicaron encuestas a propietarios de empresas y se analizaron geoportales de referencia. Esto permitió identificar que las instituciones públicas requieren datos centralizados y actualizados para planificar políticas, mientras que el sector privado necesita información sobre ubicación, tipo de actividad y concentración de negocios para tomar decisiones de inversión o expansión.
- El diseño del geoportal se realizó empleando herramientas como Laravel, PostgreSQL con PostGIS y Leaflet, lo que posibilitó la integración de la base de datos con mapas interactivos. Como resultado, se obtuvo una aplicación que ofrece filtros de búsqueda, reportes y visualización geoespacial sencilla, accesible para diferentes tipos de usuarios.
- La implementación del sistema optimizó la interacción de los usuarios con la información, proporcionando una navegación fluida y dinámica. Esto permitió un acceso rápido a los datos y mejoró la eficiencia en la consulta de información, contribuyendo a una toma de decisiones más informada.
- Finalmente, la evaluación mediante pruebas unitarias confirmó que todas las funcionalidades del geoportal operan correctamente y cumplen con los objetivos planteados, garantizando un sistema confiable y estable que proporciona información precisa y útil para los interesados en el sector manufacturero.

V. RECOMENDACIONES

- Mantener actualizados los datos del geoportal para garantizar que la información refleje la situación real del sector manufacturero en la provincia de Bolívar.
- Actualizar periódicamente el manual de usuario, asegurando que incluya las nuevas funcionalidades y facilite la correcta utilización del sistema por parte de los usuarios.
- Brindar capacitación continua a los usuarios del geoportal, con el fin de mejorar el manejo de la herramienta y la interpretación adecuada de la información geoespacial.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Alberto, C., Beltrán, E., & Scrum, C. A. (2020). *SCRUM, Un enfoque práctico de metodología ágil para la ingeniería de software*. *8*(2).

ArcGIS, E. (2021). Introducción a los geoportales. *2021*. https://enterprise.arcgis.com/es/inspire/10.8/get-started/introduction-to-geoportals.htm

Arévalo-Maldonado, E. X. (2020). Geoportales históricos como medios de difusión cultural. *Universitas*, *33*, Article 33. https://doi.org/10.17163/uni.n33.2020.02

arimetrics. (2024). *Qué es Hardware | Definición, significado y para qué sirve*. https://www.arimetrics.com/glosario-digital/hardware

Ballarin, A. (2020). *Kanban vs Scrum: Conoce sus diferencias*. https://itnove.com/blog/kanban/manager/kanban-vs-scrum/

Bartolomé, M. (2024, noviembre 23). *Qué es PHP. PHP. Bartolomé Sintes Marco. Www.mclibre.org*. https://www.mclibre.org/consultar/php/lecciones/php-que-es.html

Bayas, G., & Tatiana. (2024). *La concentración económica y la estructura productiva laboral en el sector manufacturero de la provincia de Bolívar*. https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41975

Chacha-Cajamarca, F. J., Cordero- Guzman, D. M., & Ramón Poma, G. M. (2024). Desafíos y estrategias en la implementación de metodologías agiles en proyectos informáticos. *Runas. Journal of Education and Culture*, *5*(10), e240189. https://doi.org/10.46652/runas.v5i10.189

CONAGE. (2013). *Estandares de Información Geográfica Capítulo Políticas Nacionales de Información Geoespacial*. https://iedg.sni.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/Estandares_de_informacion_geografica_cap1.pdf

Const. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Delgado-Muentes, W., Franco-Pico, A., & Ayoví-Ramírez, M. (2023). Evaluación bibliométrica acerca de “Subprocesos con hilos de

JAVA". *Revista Científica de Informática ENCRIPTAR - ISSN: 2737-6389.*, *6*(11), Article 11. https://doi.org/10.56124/encriptar.v6i11.0003

Domínguez, M., & Cano, S. (2024). *GEOPORTAL PARA LA GESTIÓN Y VISUALIZACIÓN DE PROYECTOS DE MESA PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA POBLACIÓN DE SONSONATE QUE CONTRIBUYEN AL CUMPLIMIENTO DE LOS ODS.* http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/5342/1/Geoportal%20para%20la%20Mesa%20de%20Desarrollo%20Integral%20de%20Sonsonate.pdf

Drumond, C. (s. f.). Qué es scrum y cómo empezar Guía de scrum: Qué es, cómo funciona y cómo empezar. *2025*. https://www.atlassian.com/es/agile/scrum

Espinoza, O., & Reyes, R. (s. f.). *Figura 4: Mapa de la provincia Bolívar*. ResearchGate. Recuperado 23 de octubre de 2024, de https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-mapa-de-la-provincia-Bolivar_fig4_279463963

Gaytán-, L., Mendoza, F., Chávez, V., & Zambrano, C. (2021). *Diseño e Implementación de un Geoportal Catastral para Visualización de Cartografía e Integración de Servicios Geoespaciales*. *Vol. 8*(No. 45). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-97532020000400002&lang=es

GCF. (s. f.). *Scrum: Roles en Scrum*. Recuperado 16 de marzo de 2025, de https://edu.gcfglobal.org/es/scrum/roles-en-scrum/1/

Gracia, R. (2024). *Software: Definición y funciones en la informática*. Tecnoloworld. https://tecnoloworld.net/software/software-definicion-y-funciones-en-la-informatica/

Guzmán Hidalgo, C. L., Jorge Andres, J. A., Tania Estefania, P. V., & Silvia Jacqueline, S. R. (2024). Evolución de las Metodologías de Desarrollo de Software en la Gestión Académica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *8*(4), 2468-2475. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12490

Hidalgo, C. L. G., Andres, J. A. J., Estefania, P. V. T., & Jacqueline, S. R. S. (2024). Evolución de las Metodologías de Desarrollo de Software en la Gestión Académica. *Ciencia Latina Revista Científica*

Multidisciplinar, *8*(4), Article 4. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12490

ideuy. (2019). *Especificación Técnica: GUÍA SOBRE GEOPORTALES*. https://www.gub.uy/infraestructura-datos-espaciales/sites/infraestructura-datos-espaciales/files/2019-05/Gu%C3%ADaGeoportales_Ed01-01_0_0.pdf

Industria manufacturera—Qué es, tipos, ejemplos y características. (s. f.). *https://concepto.de/*. Recuperado 16 de marzo de 2025, de https://concepto.de/industria-manufacturera/

ISO. (2010). *GUÍA DE NORMAS*. https://coello.ujaen.es/Asignaturas/pcartografica/Recursos/IPGH_Guia_Normas_ISO191xx.pdf

Jacinto, A. (2024, mayo 15). PostgreSQL vs MySQL: 10 diferencias clave. *Startechup Inc.* https://www.startechup.com/es/blog/postgresql-vs-mysql/

Kaizen Institute. (2023). *Industria manufacturera: Definiciones, características y ejemplos*. https://kaizen.com/es/insights-es/industria-manufacturera-definiciones-caracteristicas/

Ledesma, E. (s. f.). Los Beneficios de usar SCRUM. *4 septiembre, 2020*. https://proyectum.com/sistema/blog/los-beneficios-de-usar-scrum/

Ley. (2002). *LEY DE COMERCIO ELECTRÓNICO, FIRMAS ELECTRÓNICAS Y MENSAJES DE DATOS*. https://www.arcotel.gob.ec/wp-content/uploads/2016/03/ley-comercio-electronico-firmas-electronicas-y-mensaje-de-datos.pdf

López, J. O. H. (2024). *Scrum Master: Fundamentos Actuales*. Jesus Omar Hernandez Lopez.

López, M. (s. f.). 5 Beneficios de trabajar con metodología SCRUM. *24 de febrero de 2023*. https://immune.institute/blog/metodologia-scrum-caracteristicas/

Losada, N. (2022, mayo 25). *PostgreSQL y PostGIS: Qué son y cómo se relacionan*. Geoinnova. https://geoinnova.org/blog-territorio/postgresql-ypostgis-que-son-y-como-se-relacionan/

Márquez, E. (2018, noviembre 30). En la UDLA se analizó el presente del sector manufacturero en el Ecuador. *UDLA | Universidad de Las Américas*. https://sitios.udla.edu.ec/2018/11/en-la-udla-se-analizo-el-presente-del-sector-manufacturero-en-el-ecuador/

Martínez, C. (2024). *Hardware y Software*. https://www.iingen.unam.mx/es-mx/AlmacenDigital/CapsulasTI/Paginas/hardwareysoftware.aspx

Navarro, A. (2013). https://www.researchgate.net/figure/Traditional-methodologies-vs-Agile-methodologies_tbl1_273302003

OpenStreetMap. (s. f.). OpenStreetMap. Recuperado 30 de junio de 2025, de https://www.openstreetmap.org/about

Oportus, P., & Andrés, C. (2024). *Implementación de un geoportal basado en normas y estándares para el desarrollo de una I.D.E. como aporte a la diseminación de información glaciar en Los Andes de Chile Central 32°55´s—35°30´s*. https://repositorio.udec.cl/items/e9ce34a4-5ca8-46ef-bc5a-ba6f97734524

Peñaherrera, A., & Antonio, M. (2024). *Desarrollo de un servicio web (Geoportal AgriService) para la monitorización de cultivos y asesoramiento de riego con datos de satélite*. https://riunet.upv.es/handle/10251/207216

Pereira, R., & Torres. (2023). *Vista de Integración de técnicas supervisadas de aprendizaje automático con el SGBD POSTGRESQL en una arquitectura medianamente acoplada*. https://acofipapers.org/index.php/eiei/article/view/2982/2312

Pérez Acosta, S., Medina Osorio, J., & Méndez Murillo, S. (2023). *Caso de estudio para la implementación de procesos y/o metodologías ágiles en proyectos desarrollados bajo metodologías tradicionales*. http://hdl.handle.net/10882/12669

Pincay, L., Ramírez, C., & Cachinell, B. (2024). Emprendimiento: Un escenario con potencial para el desarrollo. *Prohominum*, *6*(2), 205-215. https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0243

Porras, J. (s. f.). *Primeros pasos scrum*. Recuperado 16 de marzo de 2025, de https://synapptica.net/metodologia-scrum.html

Ramos, A., Cevadas, D., & Horcajada, L. (s. f.). Cómo aplicar la metodología Scrum y qué es el método Scrum. *09/04/2024*. https://www.apd.es/metodologia-scrum-que-es/

Robledano, A. (2019). *Qué es MySQL: Características y ventajas | OpenWebinars*. OpenWebinars.net. https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/

Rodríguez, C., & Dorado, R. (2015). ¿Por qué implementar Scrum? *Revista Ontare*, *3*(1), 125-144. https://doi.org/10.21158/23823399.v3.n1.2015.1253

Rubio, P. M. (s. f.). *Estudio teórico-práctico sobre los Sistemas de Información Geográfica (SIG)*.

Suárez. (2024, enero 4). *¿Qué es Bootstrap? Aprende a usarlo en tu web paso a paso*. https://raiolanetworks.com/blog/bootstrap/

Szukalski, B. (2021, mayo 20). *Novedades en ArcGIS Online (abril de 2021)*. https://www.esri.co/es-pa/nosotros/publicaciones/blogs/fecha/2021/novedades/novedades-en-arcgis-online-abril-de-2021

Yesares, J. (2022, junio 29). ¿Qué es Leaflet? La librería abierta de cartografía. *Jesús Yesares*. https://jesusyesares.com/visualizacion-datos/que-es-leaflet-libreria-javascript/

Zúñiga, F. (2023, mayo 9). *Laravel: ¿Qué es? | Blog de Arsys*. Arsys. https://www.arsys.es/blog/que-es-laravel

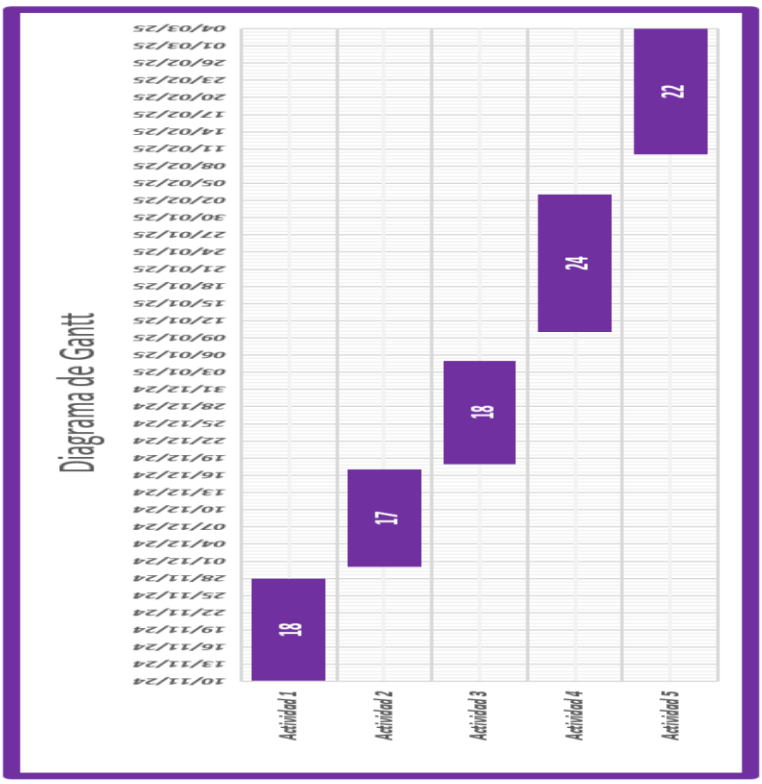
ANEXOS

ANEXOS A

Cronograma (Gantt)

Anexo A1

Cronograma (Gantt)



Nº Actividad	Inicio	Días	Final
Actividad 1	10/11/2024	18	28/11/2024
Actividad 2	30/11/2024	17	17/12/2024
Actividad 3	18/12/2024	18	5/1/2025
Actividad 4	10/1/2025	24	3/2/2025
Actividad 5	10/2/2025	22	4/3/2025

ANEXOS B

Presupuesto para el proyecto

Anexo B1

Presupuesto Ejecutado

Bienes:

Materiales	Marca	Cantidad	Precio Unitario
Laptop	Lenovo	2	$450
Impresora	HP	1	$120

Subtotal bienes: $1020

Servicios:

Servicio	Proveedor	Cantidad	Precio Unitario
Dominio	Hostinger	1	$15
Hosting	Hostinger	1	$150
Internet	CNT	1	$30
Luz	Empresa Eléctrica	1	$20

Subtotal servicios: $215

Viajes:

Cantón	Movilización (ida y vuelta)	Alimentación (2personas)	Total
Guaranda	$5	$20	$25
San Miguel	$5	$15	$20
San José de Chimbo	$5	$15	$20
Las naves	$10	$20	$30
Chillanes	$10	$20	$30
Echandía	$10	$20	$30
Caluma	$10	$20	$30

Subtotal viajes: $185

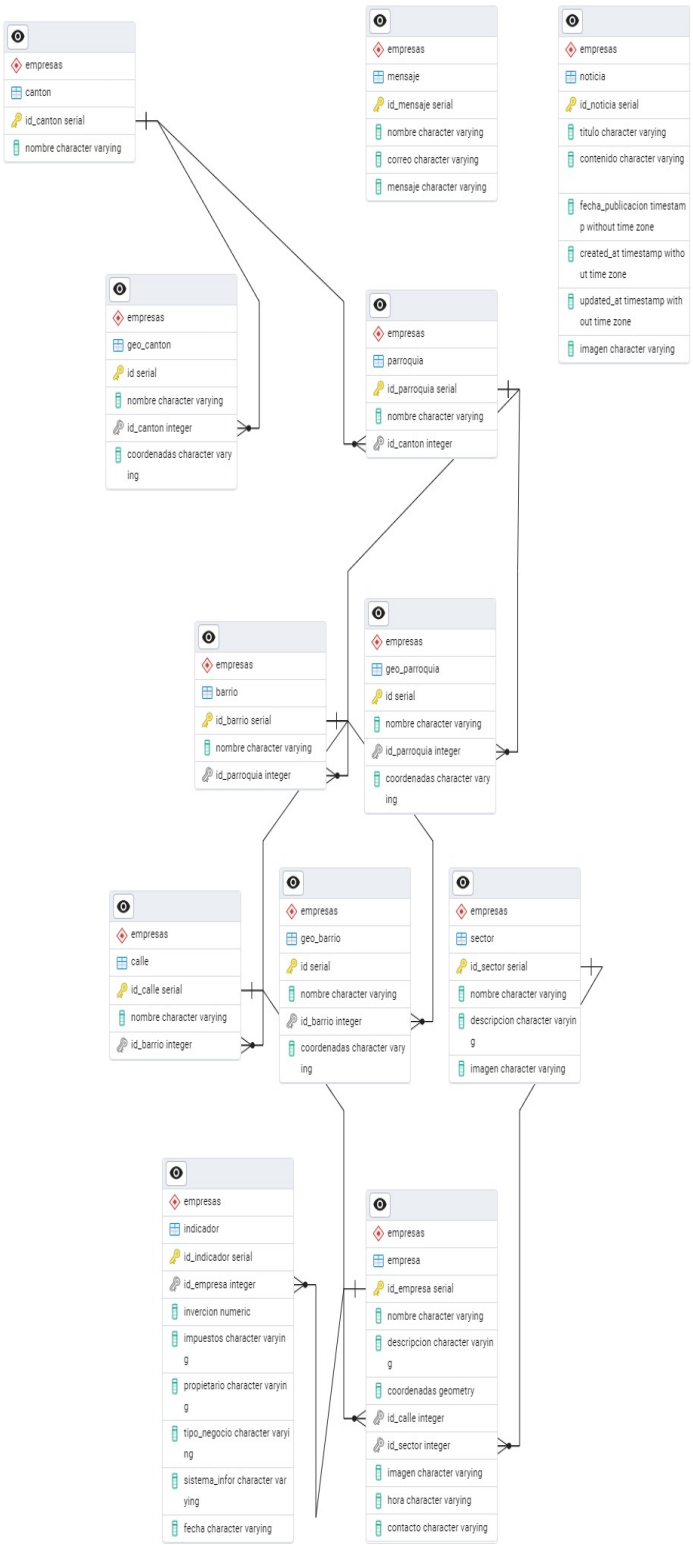
Total, general: $1.420

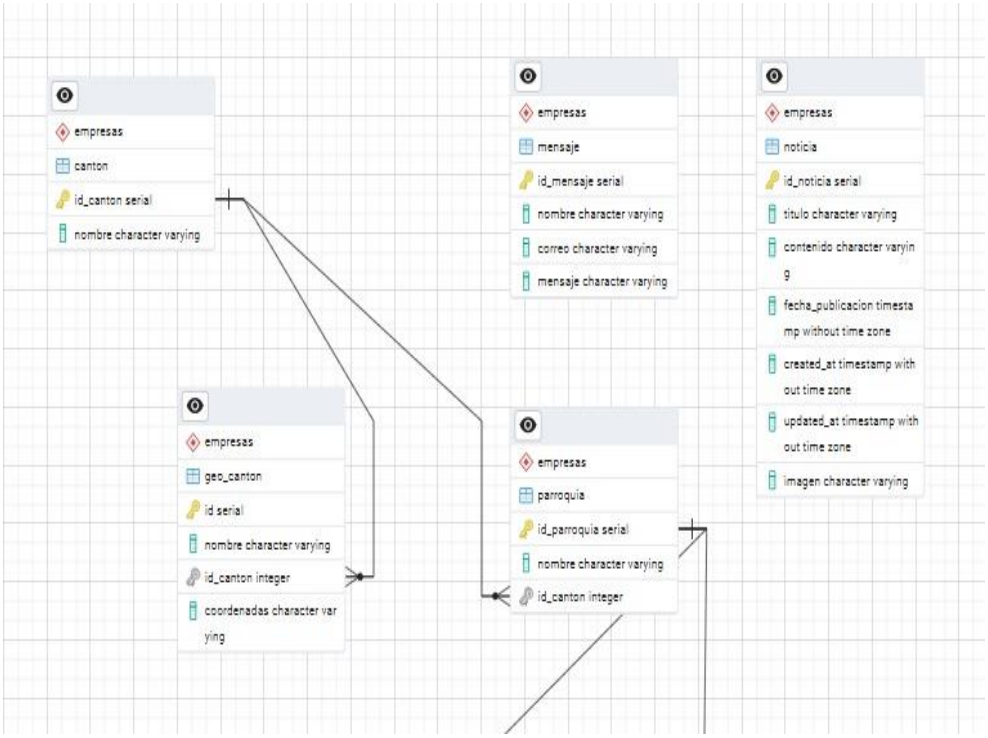
ANEXOS C

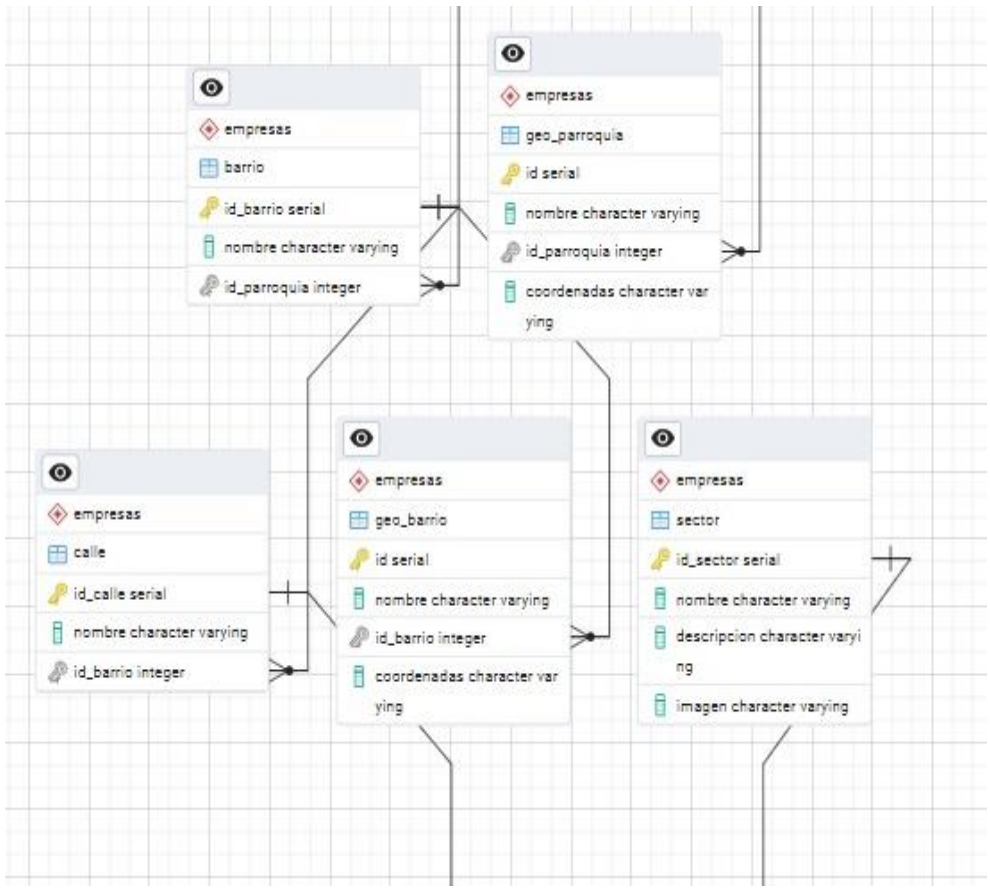
Diagramas

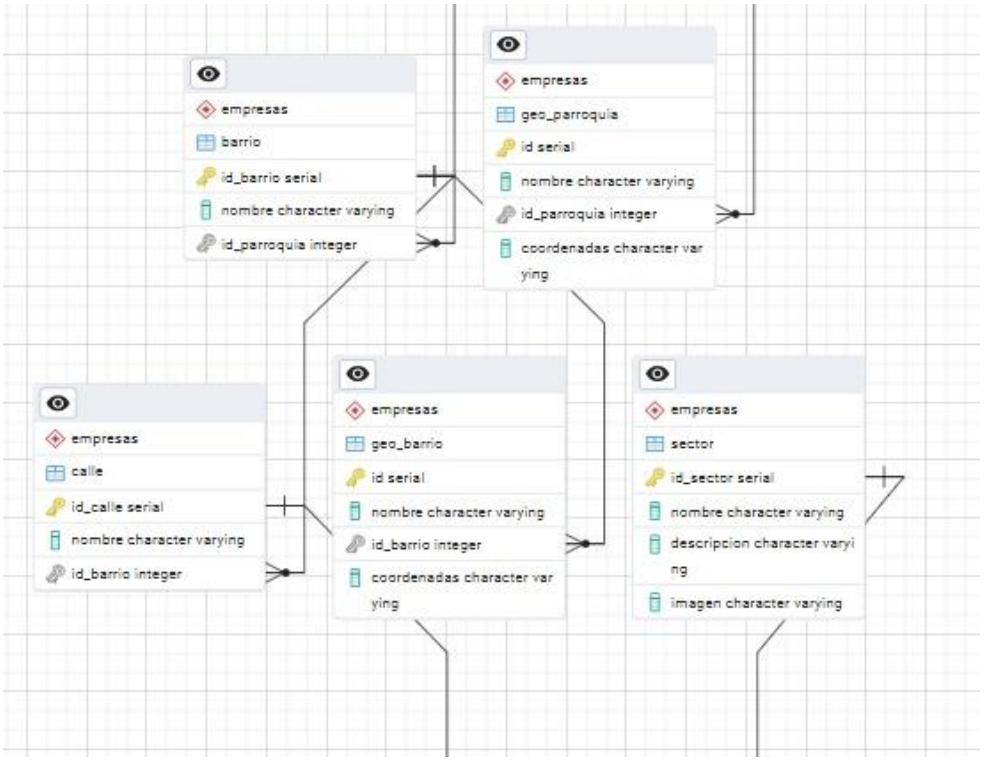
Anexo C1

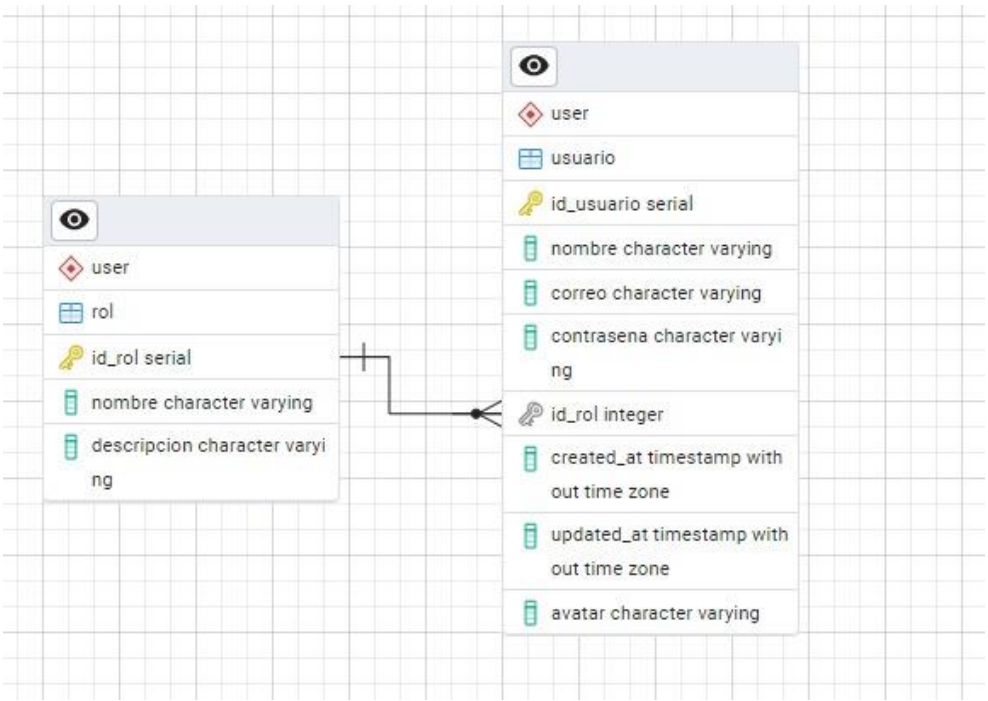
Diagrama de Relacional




empresas
canton
id_canton serial
nombre character varying
empresas
mensaje
id_mensaje serial
nombre character varying
correo character varying
mensaje character varying
empresas
noticia
id_noticia serial
titulo character varying
contenido character varyin g
fecha_publicacion timesta mp without time zone
created_at timestamp with out time zone
updated_at timestamp with out time zone
imagen character varying
empresas
geo_canton
id serial
nombre character varying
id_canton integer
coordenadas character var ying
empresas
parroquia
id_parroquia serial
nombre character varying
id_canton integer

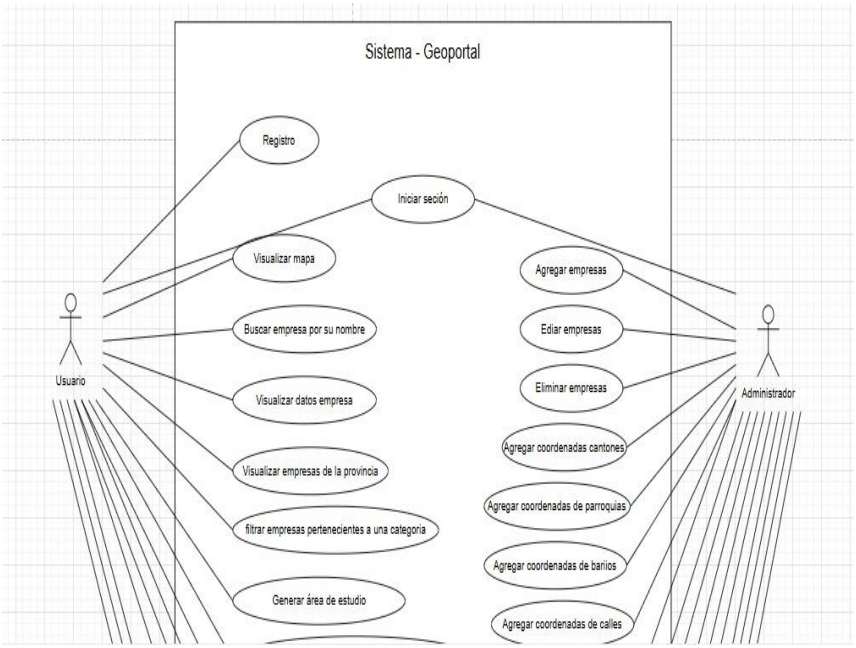

empresas
barrio
id_barrio serial
nombre character varying
id_parroquia integer
empresas
geo_parroquia
id serial
nombre character varying
id_parroquia integer
coordenadas character var ying
empresas
calle
id_calle serial
nombre character varying
id_barrio integer
empresas
geo_barrio
id serial
nombre character varying
id_barrio integer
coordenadas character var ying
empresas
sector
id_sector serial
nombre character varying
descripcion character varyi ng
imagen character varying

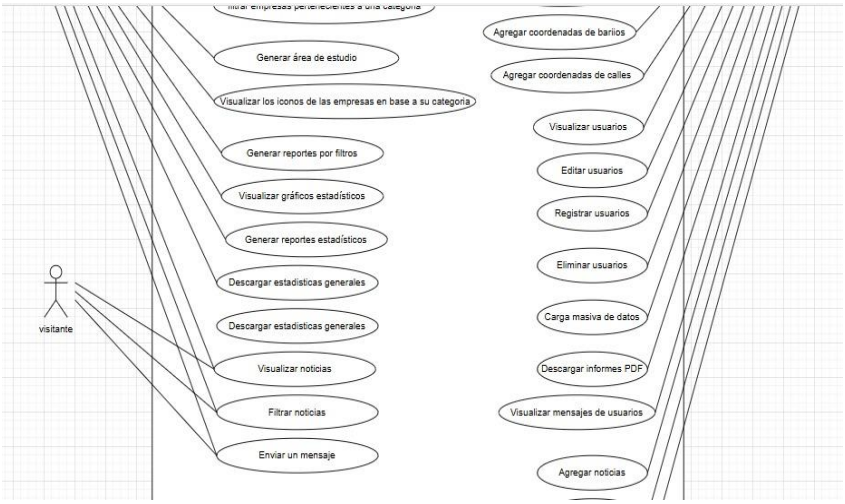

empresas
barrio
id_barrio serial
nombre character varying
id_parroquia integer
empresas
geo_parroquia
id serial
nombre character varying
id_parroquia integer
coordenadas character var ying
empresas
calle
id_calle serial
nombre character varying
id_barrio integer
empresas
geo_barrio
id serial
nombre character varying
id_barrio integer
coordenadas character var ying
empresas
sector
id_sector serial
nombre character varying
descripcion character varyi ng
imagen character varying

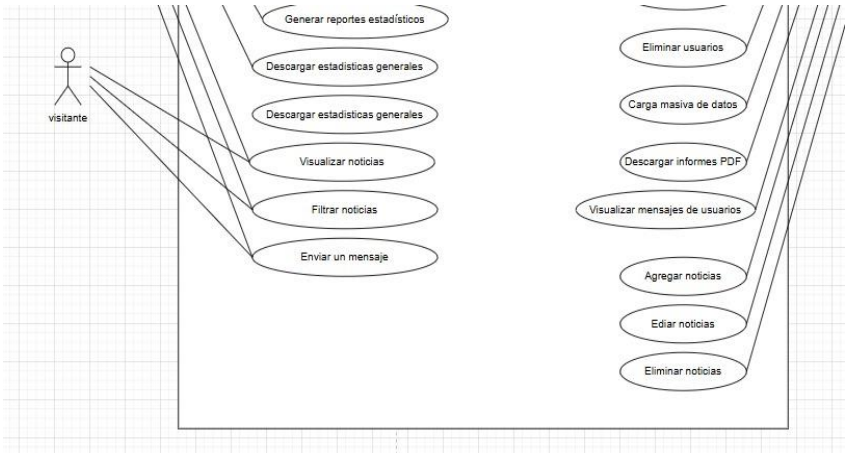

user
rol
id_rol serial
nombre character varying
descripcion character varyi ng
user
usuario
id_usuario serial
nombre character varying
correo character varying
contrasena character varyi ng
id_rol integer
created_at timestamp with out time zone
updated_at timestamp with out time zone
avatar character varying

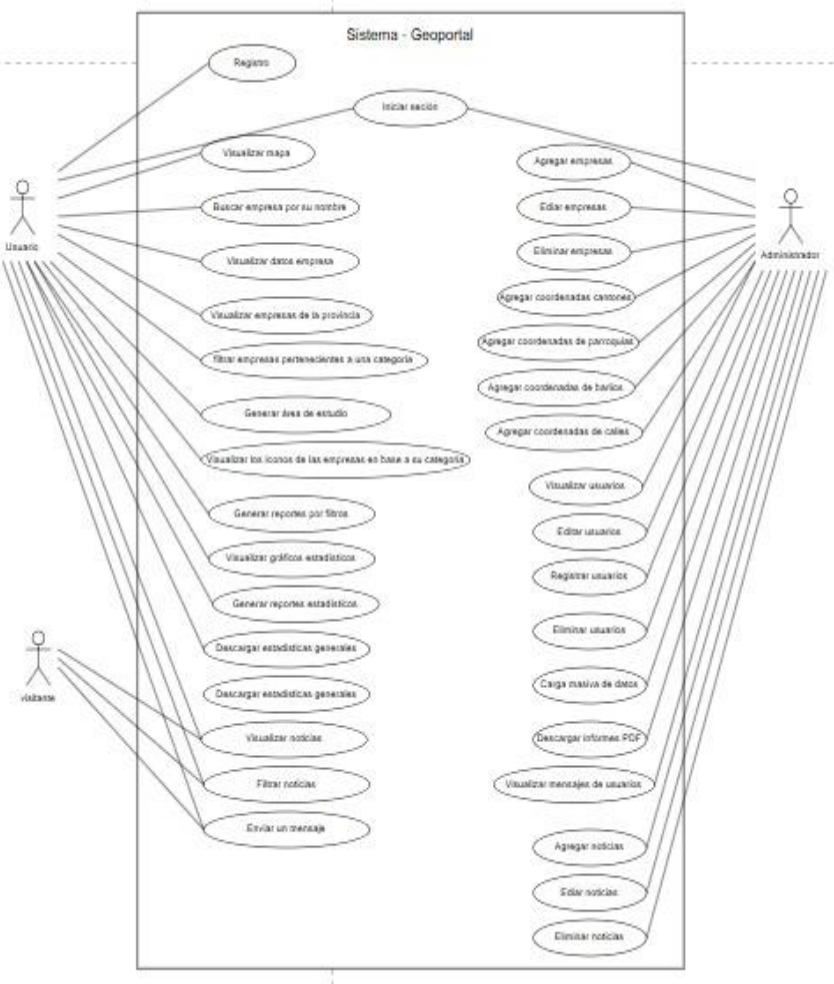
Anexo C2

Caso de Uso



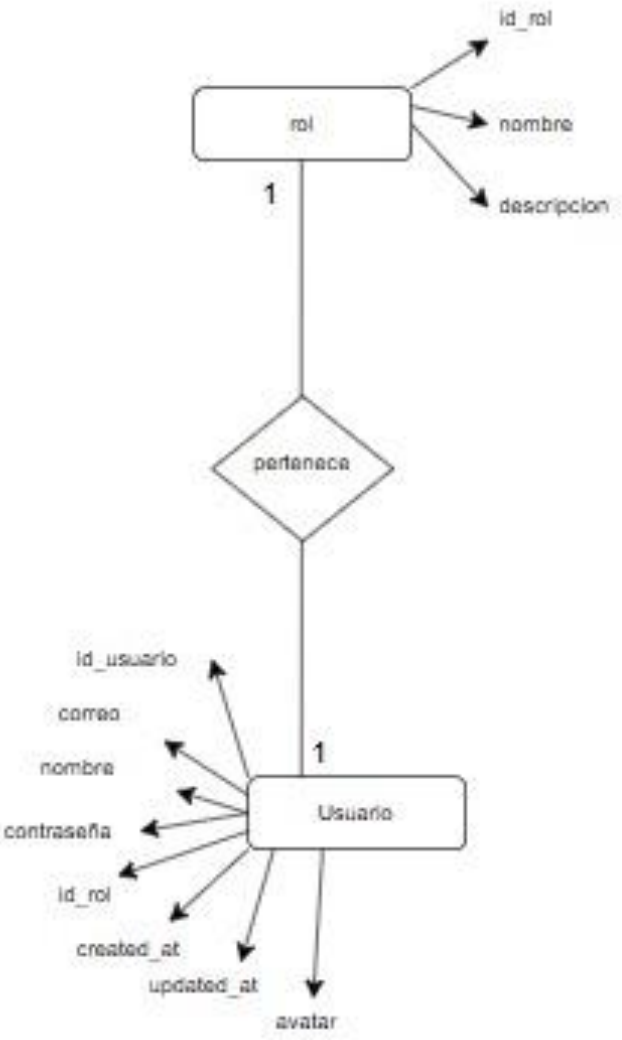


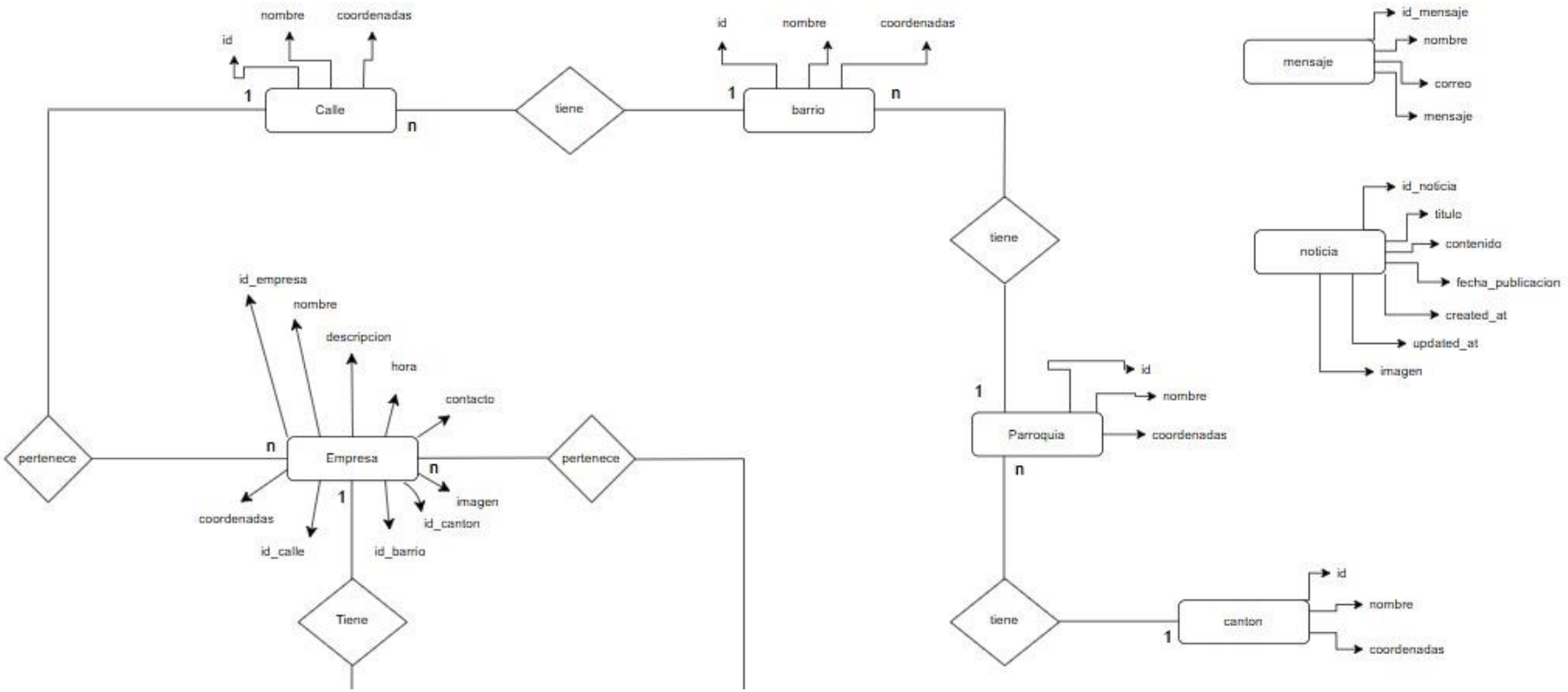



Sistema - Geoportal
Registro
Iniciar sesión
Visualizar mapa
Buscar empresa por su nombre
Visualizar datos empresa
Visualizar empresas de la provincia
Filtrar empresas pertenecientes a una categoría
Generar área de estudio
Visualizar los iconos de las empresas en base a su categoría
Generar reportes por filtros
Visualizar gráficos estadísticos
Generar reportes estadísticos
Descargar estadísticas generales
Descargar estadísticas generales
Visualizar noticias
Filtrar noticias
Enviar un mensaje
Agregar empresas
Editar empresas
Eliminar empresas
Agregar coordenadas cantones
Agregar coordenadas de parroquias
Agregar coordenadas de barrios
Agregar coordenadas de calles
Visualizar usuarios
Editar usuarios
Registrar usuarios
Eliminar usuarios
Carga masiva de datos
Descargar informes PDF
Visualizar mensajes de usuarios
Agregar noticias
Editar noticias
Eliminar noticias
Usuario
visitante
Administrador

Anexo C3

Modelo Entidad-Relación.




nombre
coordenadas
id
1
Calle
n
tiene
id
nombre
coordenadas
1
barrio
n
mensaje
id_mensaje
nombre
correo
mensaje
tiene
id_noticia
titulo
noticia
contenido
fecha_publicacion
created_at
updated_at
imagen
id_empresa
nombre
descripcion
hora
contacto
pertenece
n
Empresa
n
pertenece
coordenadas
1
imagen
id_canton
id_calle
id_barrio
Tiene
id
1
Parroquia
nombre
coordenadas
n
tiene
id
nombre
canton
1
coordenadas

updated_at
imagen
id
nombre
coordenadas
canton
1
id
nombre
coordenadas
Parroquia
n
1
tiene
id
nombre
descripcion
imagen
categoria
1
pertenece
descripcion
hora
contacto
imagen
id_canton
id_barrio
id_calle
coordenadas
Empresa
n
1
n
Tiene
n
Indicadores
id_indicador
id_empresa
inversión
impuestos
propietario
tipo_negocio
sistema_infor
fecha
pertenece

ANEXOS D

Encuestas aplicadas

Anexo D1

Encuesta aplicada para recolección de datos

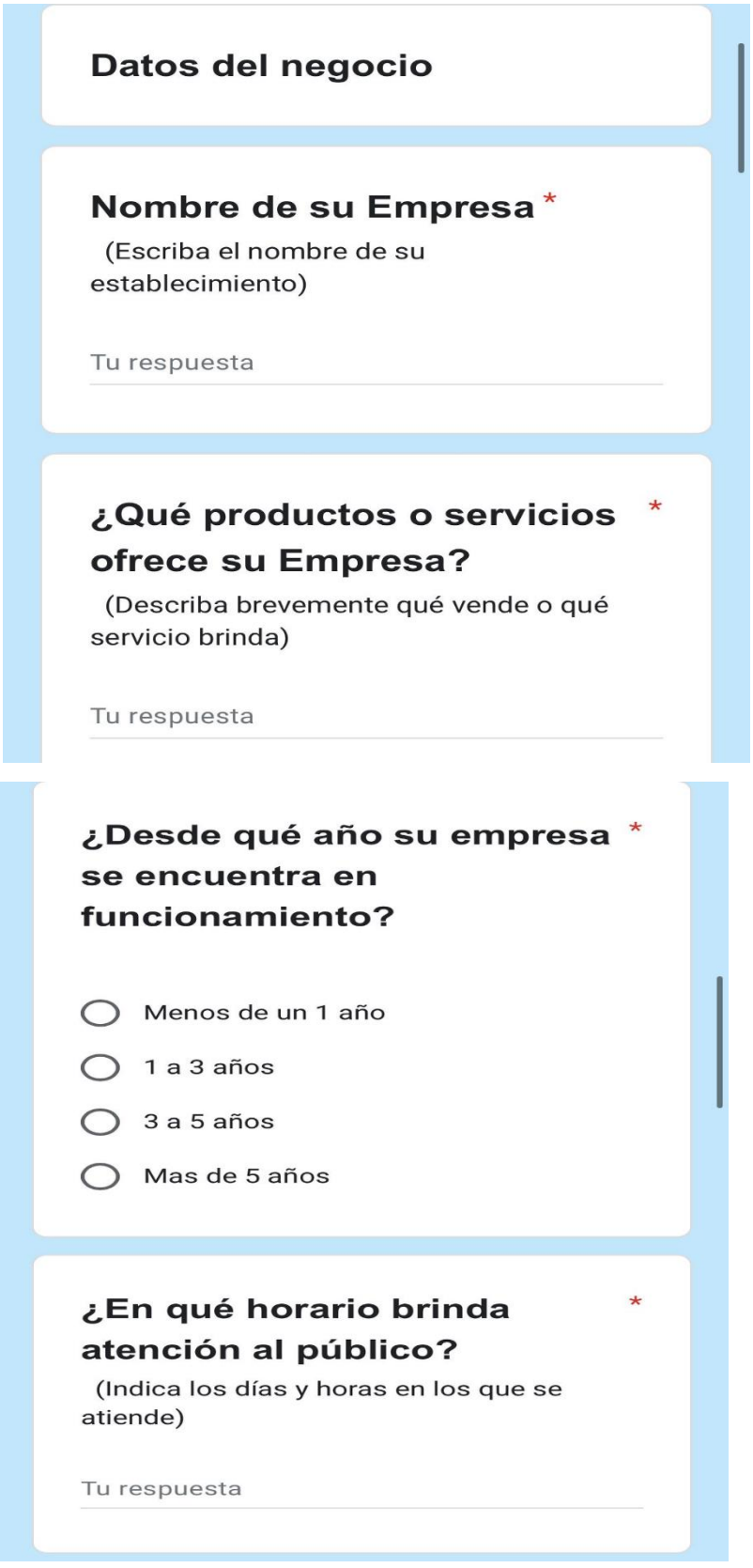


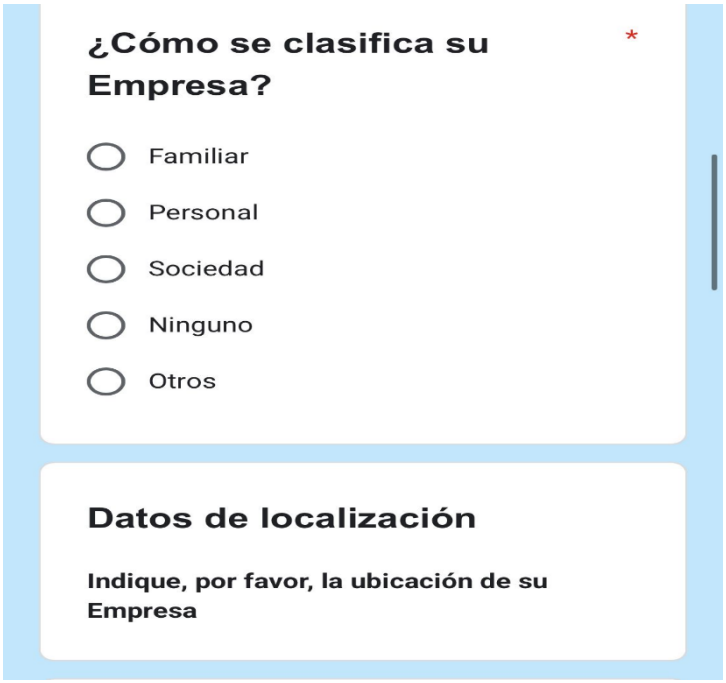
Recolección de datos para el Geoportal del sector manufacturero de Bolívar.

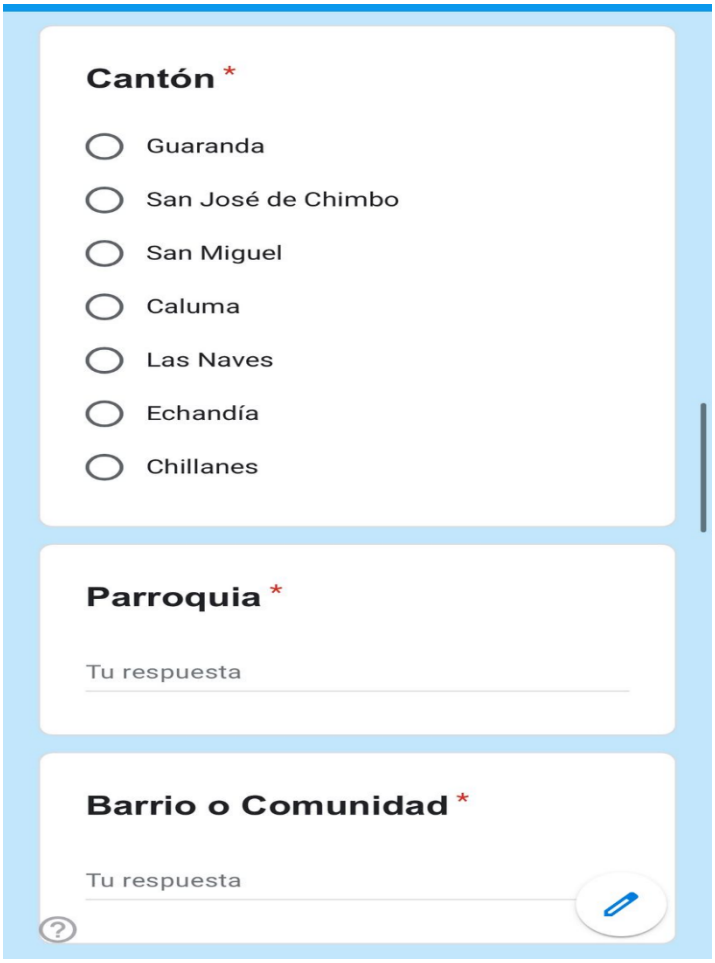
Estimado/a dueño/a:

Queremos conocer más sobre las empresas del sector manufaturero de la provincia Bolívar para recopilar información que sirva en la creación de un **Geoportal**. Este sistema permitirá ubicar las empresas en un mapa digital, facilitando su visibilidad y acceso a clientes y otros emprendedores. También nos interesa conocer aspectos administrativos y financieros para entender mejor la realidad del comercio en la ciudad.

Agradecemos su colaboración respondiendo las siguientes preguntas.


Datos del negocio
Nombre de su Empresa *
(Escriba el nombre de su establecimiento)
Tu respuesta
¿Qué productos o servicios ofrece su Empresa? *
(Describa brevemente qué vende o qué servicio brinda)
Tu respuesta
¿Desde qué año su empresa se encuentra en funcionamiento? *
Menos de un 1 año
1 a 3 años
3 a 5 años
Mas de 5 años
¿En qué horario brinda atención al público? *
(Indica los días y horas en los que se atiende)
Tu respuesta


¿Cómo se clasifica su Empresa? *
Familiar
Personal
Sociedad
Ninguno
Otros
Datos de localización
Indique, por favor, la ubicación de su Empresa


Cantón *
Guaranda
San José de Chimbo
San Miguel
Caluma
Las Naves
Echandía
Chillanes
Parroquia *
Tu respuesta
Barrio o Comunidad *
Tu respuesta

Calles principales *

Tu respuesta

¿Cuál es el número telefónico al que se puede comunicar con su Empresa? *

Tu respuesta

Coordenadas GPS de su Empresa

Latitud *

Tu respuesta

Longitud *

Tu respuesta

Datos financieros y administrativos

¿Cuánto a invertido en su Empresa? *

- ◯ Menos $2 000
- ◯ Entre $2 000 y $5 000
- ◯ Entre $5 000 y $10 000
- ◯ Más de $10 000

¿Cuál es el impuesto que paga en su Empresa? *

- ◯ IVA
- ◯ RISE
- ◯ Impuesto Predial
- ◯ Impuesto a la Renta
- ◯ Impuesto a la Salida de Divisas
- ◯ Ninguno
- ◯ Otros

¿Utiliza algún sistema informático para administrar su Empresa? *

- ◯ De inventario
- ◯ De facturación
- ◯ De contabilidad
- ◯ Ninguno
- ◯ Otros

¿Cuál es el género del propietario de su Empresa? *

- ◯ Hombre
- ◯ Mujer

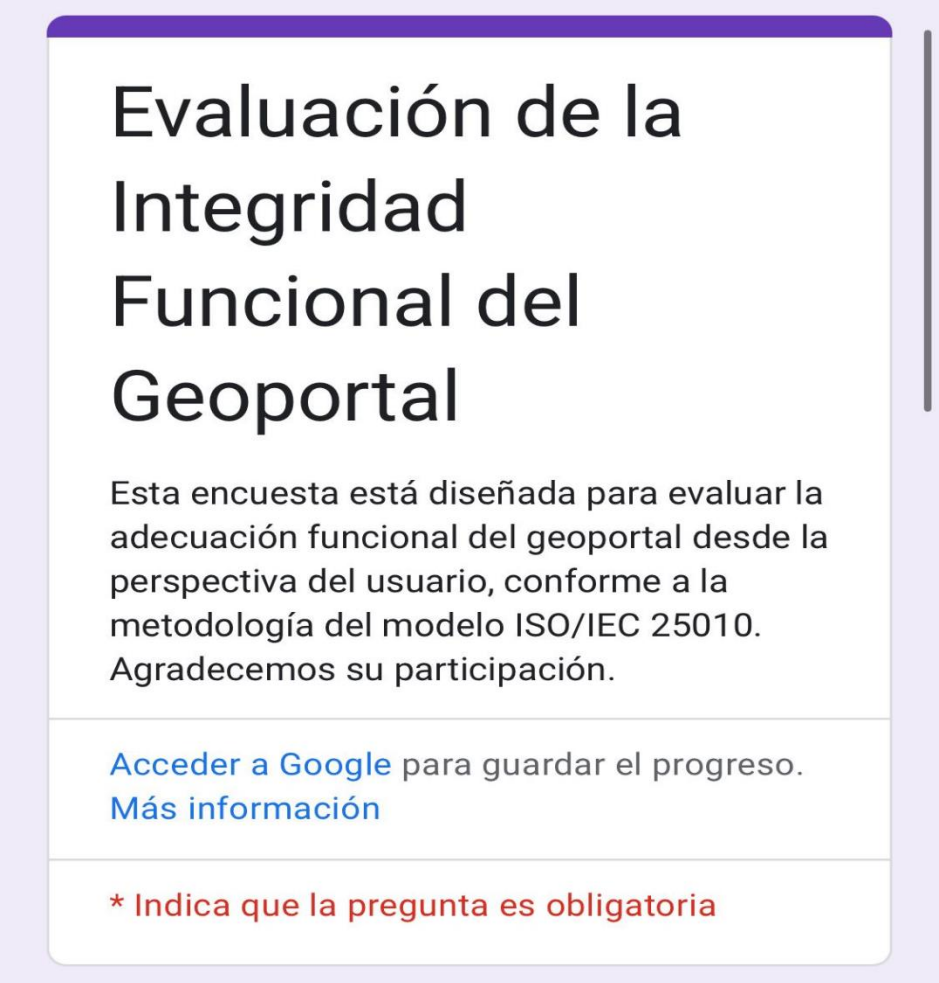
Imagen de la empresa

Sube hasta 5 archivos compatibles. Tamaño máximo por archivo: 100 MB.

Añadir archivo

Anexo D2

Encuesta aplicada a SCRUM MASTER



¿El geoportal cumple con todas las funciones esperadas según los requisitos definidos? *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

¿El geoportal ejecuta sus funciones de manera eficaz y sin errores? *

- ○ Siempre
- ○ Casi siempre
- ○ A veces
- ○ Nunca

¿El geoportal se ajusta correctamente a diferentes navegadores? *

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

¿El geoportal ofrece una experiencia intuitiva y comprensible para los usuarios? *

- ○ Totalmente de acuerdo
- ○ De acuerdo
- ○ En desacuerdo
- ○ Totalmente en desacuerdo

Califique la eficacia del geoportal en la ejecución de sus funciones. *

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Enviar

Borrar formulario

ANEXOS E

Manuales

Anexo E1
Manual de usuario (Versión 1.0)

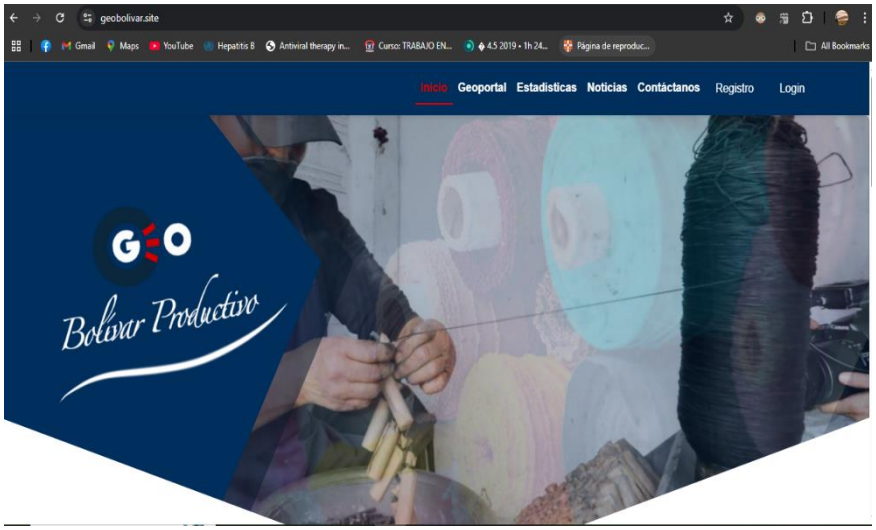
Acceso al Geoportal

1. Abra un navegador compatible: Google Chrome, Microsoft Edge o Mozilla Firefox.

2. En la barra de direcciones, escriba el dominio: https://geobolivar.site

3. Presione Enter para cargar la página de inicio.

Al cargar la página se mostrará la pantalla de inicio.



Nota: Si el sitio no carga, verifique su conexión a internet o vuelva a intentarlo en modo incógnito.

Visitante

1. **Visualizar inicio**
    - Se puede visualizar la información inicial como el propósito, misión y visión del geo portal.



2. **Visualizar y filtrar noticias**

    - Ingrese a Noticias.
    - Seleccione Fecha de inicio y Fecha de finalización (rango) para filtrar.
    - Revise los resultados listados y, si aplica, abra cada noticia para ver detalles.



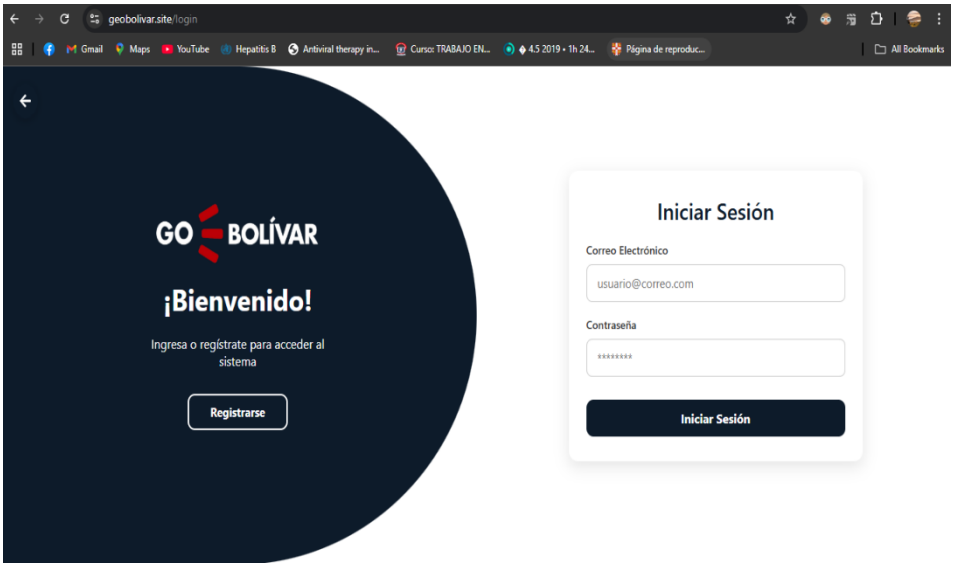
3. **Enviar mensaje**
    - Abra Contáctanos.
    - Escriba el asunto y el mensaje describiendo su consulta.
    - Pulse Enviar. Verá una confirmación si el envío fue exitoso.



Nota: Los mensajes solo pueden ser enviados una vez cada 24 horas por cada dispositivo.

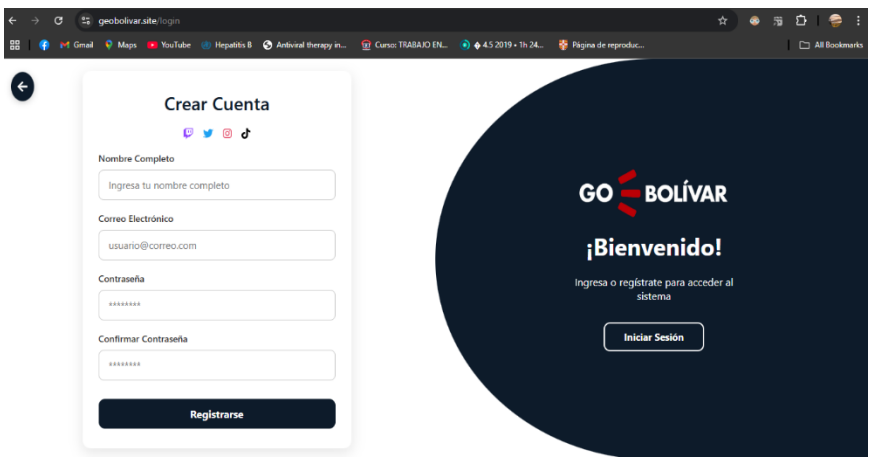
Usuario

1. Registro e inicio de sesión



1. En la portada, haga clic en Registrarse (si aún no tiene cuenta) o Iniciar sesión (si ya está registrado).

2. **Para registrarse:**
    - Complete los campos solicitados (por ejemplo: nombre, correo y contraseña).
    - Pulse Registrarse.

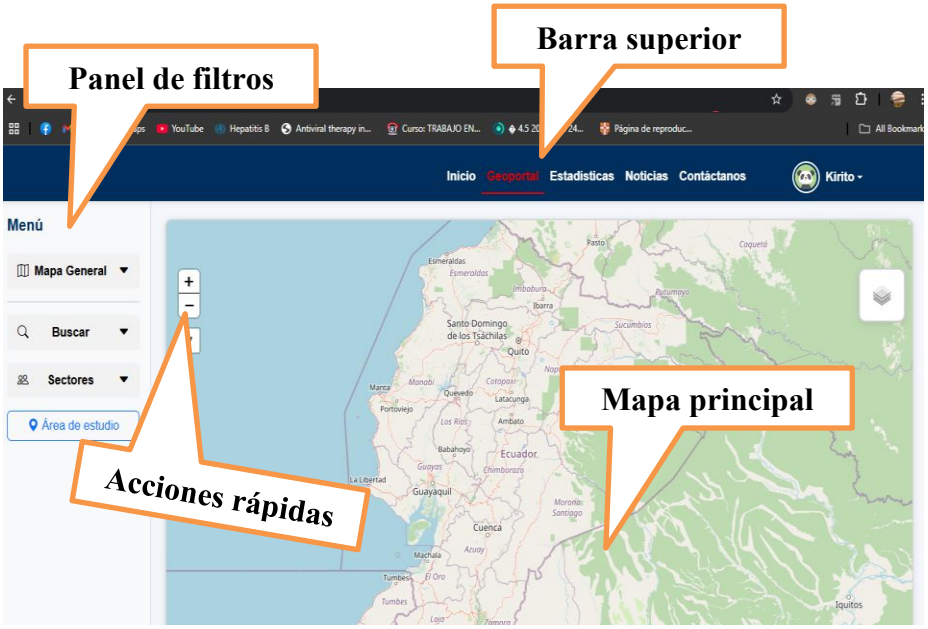


3. **Para iniciar sesión:**
    - Ingrese correo y contraseña.
    - Pulse Iniciar sesión. Si las credenciales son correctas, accederá al mapa y herramientas.

2. Interfaz general del Geoportal

Al ingresar verá:

1. **Barra superior**: accesos a módulos como Mapa, Estadísticas, Noticias y Contáctanos.
2. **Panel de filtros**: opciones para buscar y filtrar información.
3. **Mapa principal**: muestra delimitaciones y empresas georreferenciadas.
4. **Acciones rápidas**: cambiar base de mapa, acercar/alejar.



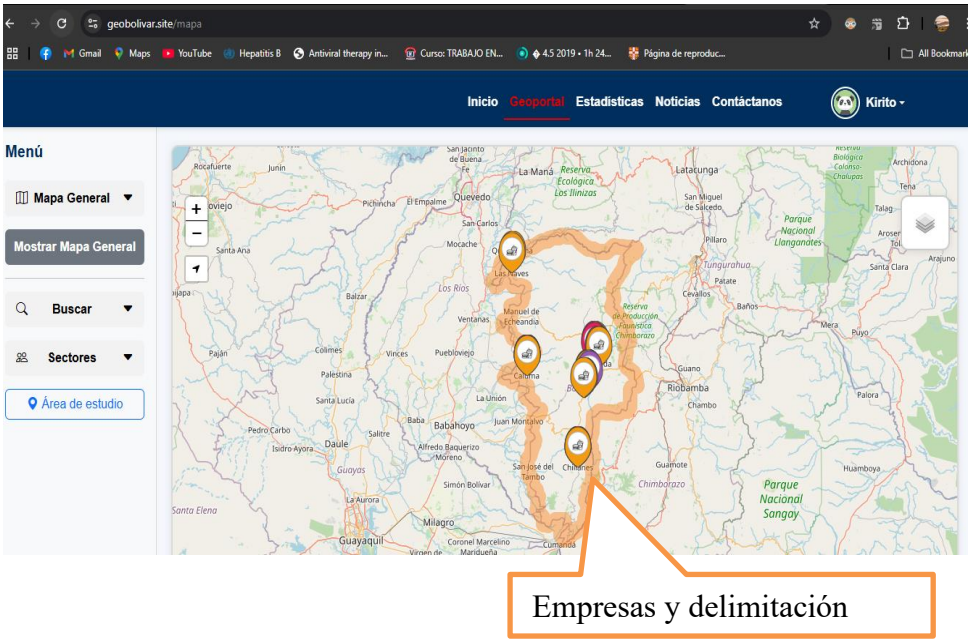
Nota: La disposición puede variar según el tamaño de pantalla.

3. Mapa General:

1. Ingrese a Mapa.

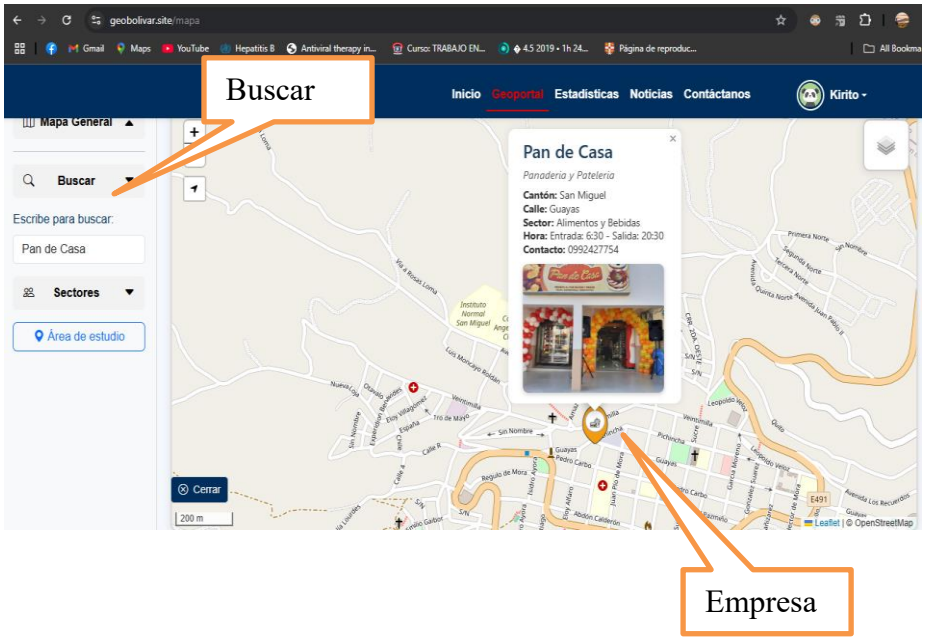
2. Observe las delimitaciones de la provincia de Bolívar y los puntos de empresas.

3. Use los controles de Zoom (+/-) y arrastre el mapa para explorar.



4. Búsqueda por nombre de empresa

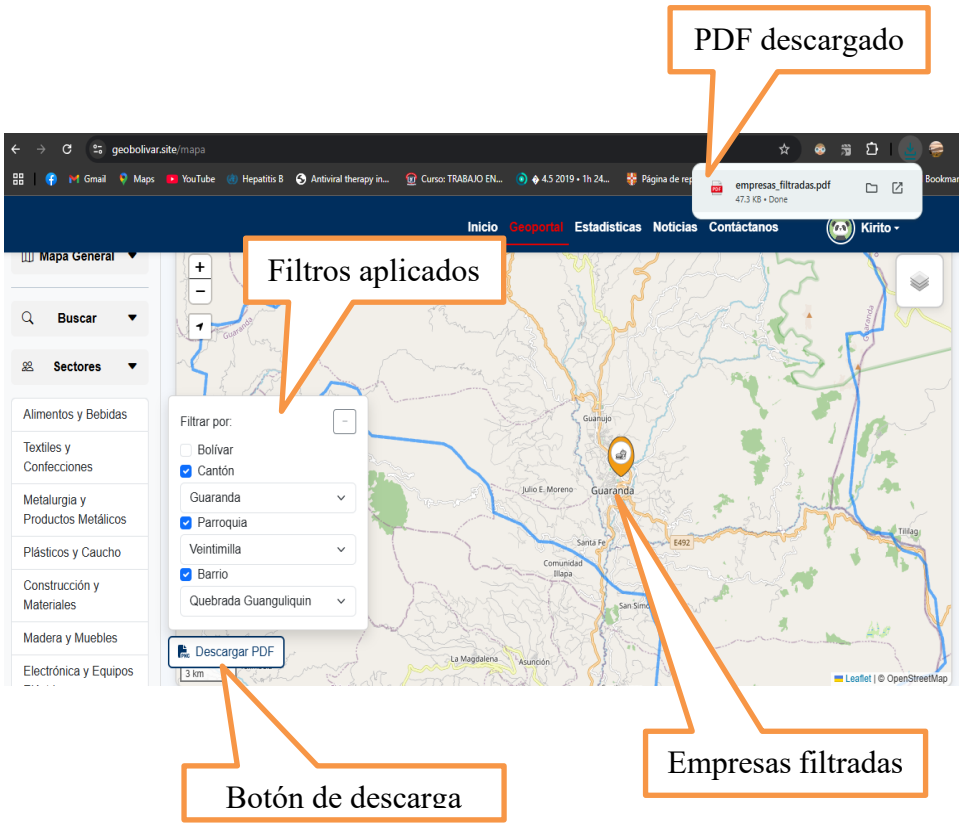
1. Ubique el campo Buscar.
2. Escriba el nombre de la empresa.
3. Haga clic en Buscar.
4. El sistema marcará la empresa en el mapa. Haga clic en el marcador para ver su ficha con información detallada.



Nota: Si hay varias coincidencias, revise la lista o acerque el mapa para distinguir los marcadores.

5. Filtrado por sector, cantón, parroquia y barrio

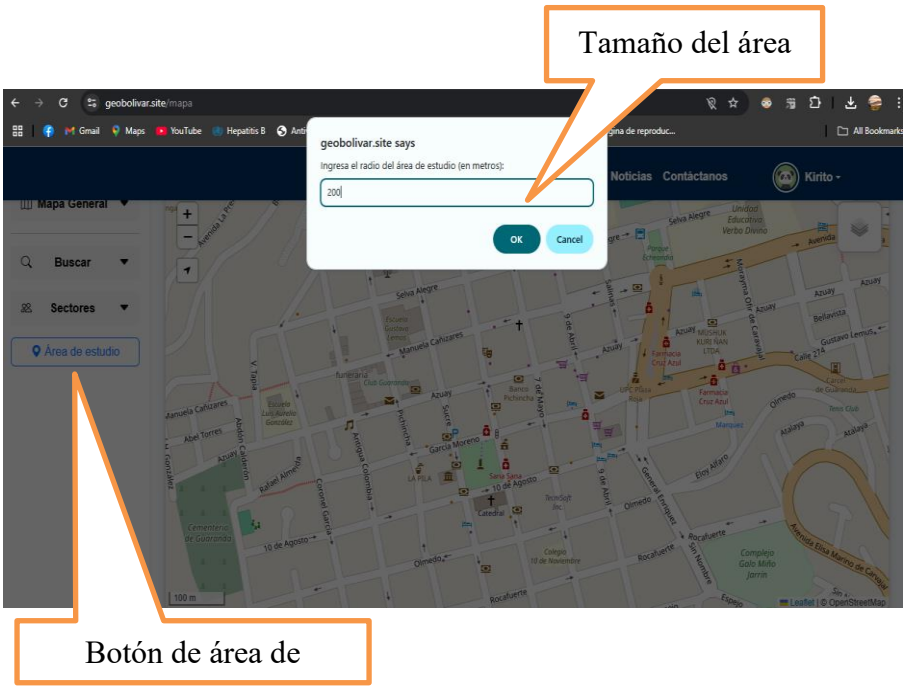
1. Abra el Panel de filtros.
2. Seleccione uno o varios criterios: Sector, Cantón, Parroquia y Barrio.
3. Pulse Aplicar para ver en el mapa solo las empresas que cumplen los filtros.
4. Para descargar los resultados filtrados, use el botón Descargar y elija el formato ofrecido.

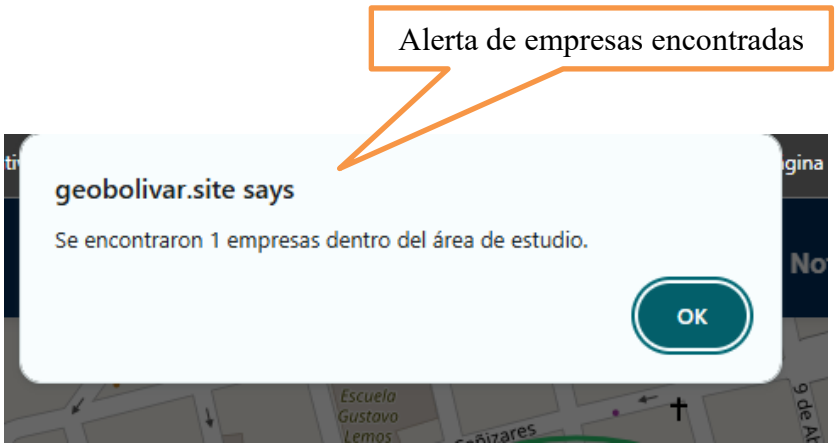


Nota: Para limpiar los filtros, quite las selecciones manualmente.

6. Área de estudio (búsqueda por radio)

1. Ingrese a la herramienta Área de estudio.
2. Defina el centro con un clic en el mapa.
3. Ingrese el radio en metros (ej.: 500, 1000, 2000).
4. Pulse Generar. Se dibujará un círculo y se listarán las empresas dentro del área.
5. (Opcional) Pulse Descargar para obtener los datos filtrados por el área.



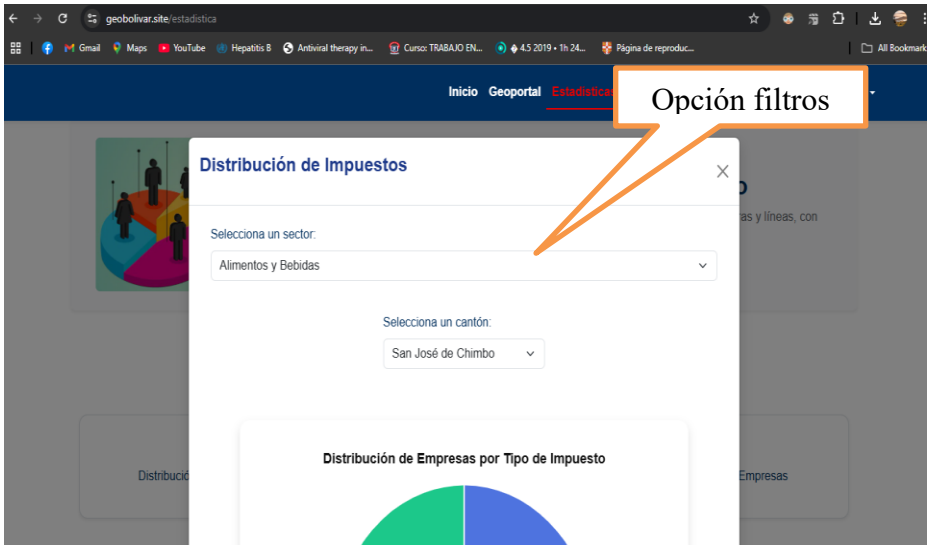




Nota: Ajuste el radio y regenere hasta lograr el alcance deseado.

7. Estadísticas

1. Abra el módulo Estadísticas.
2. Seleccione los filtros (p. ej., Cantón y Sector).
3. Pulse Generar para visualizar gráficos con los datos agregados.
4. Para guardar, use Descargar PDF; el documento incluirá los filtros aplicados y el gráfico.

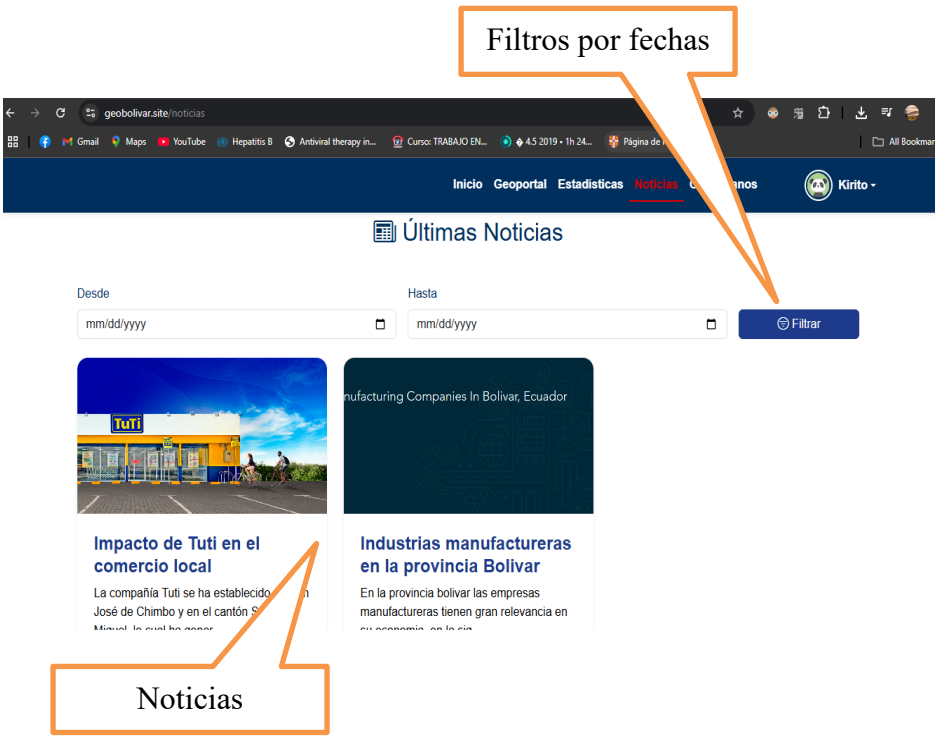




Nota: Ajuste el radio y regenere hasta lograr el alcance deseado.

8. Noticias

1. Ingrese a Noticias.
2. Seleccione Fecha de inicio y Fecha de finalización (rango) para filtrar.
3. Revise los resultados listados y, si aplica, abra cada noticia para ver detalles.



Nota: El rango de fechas limita la visualización de noticias.

9. Contáctanos

1. Abra Contáctanos.
2. Escriba el asunto y el mensaje describiendo su consulta.
3. Pulse Enviar. Verá una confirmación si el envío fue exitoso.

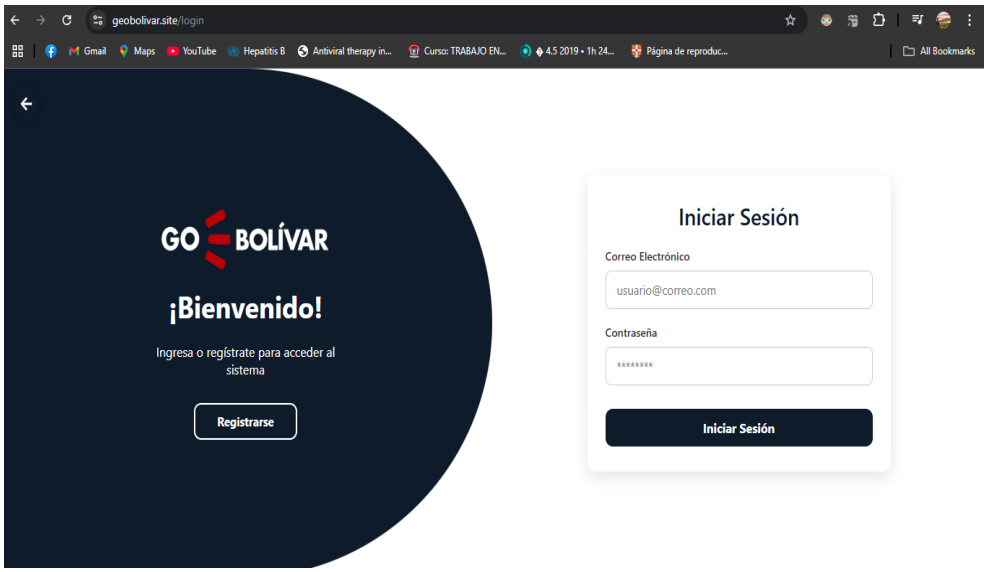


Nota: Los mensajes solo pueden ser enviados una vez cada 24 horas por cada dispositivo.

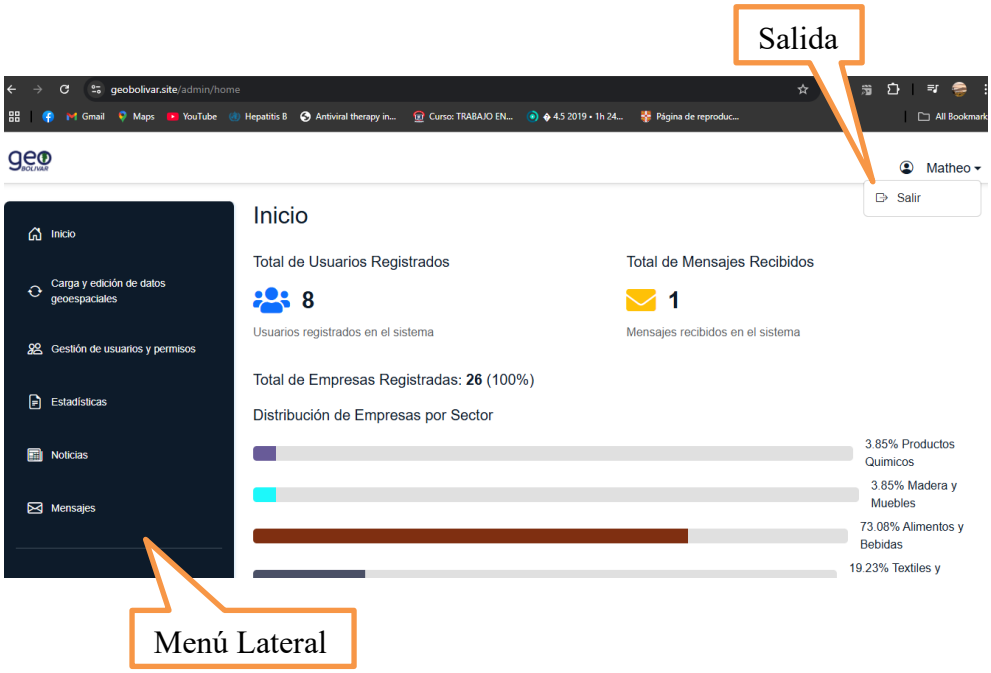
Usuario Administrador

1. Inicio de sesión

El administrador debe ingresar sus credenciales (usuario y contraseña) para acceder al panel de administración.



Una vez dentro, se muestran las distintas secciones del sistema con funciones exclusivas para la gestión y control de la información.



2. Carga y edición de datos geo espaciales

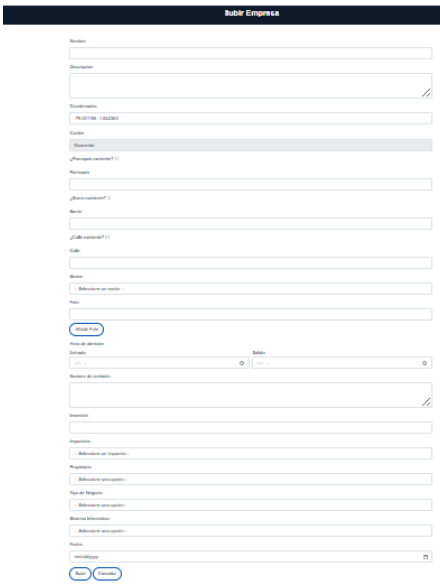
Esta sección permite al administrador manejar la información geográfica y de las empresas registradas dentro del Geoportal.



2.1 Agregar nueva empresa

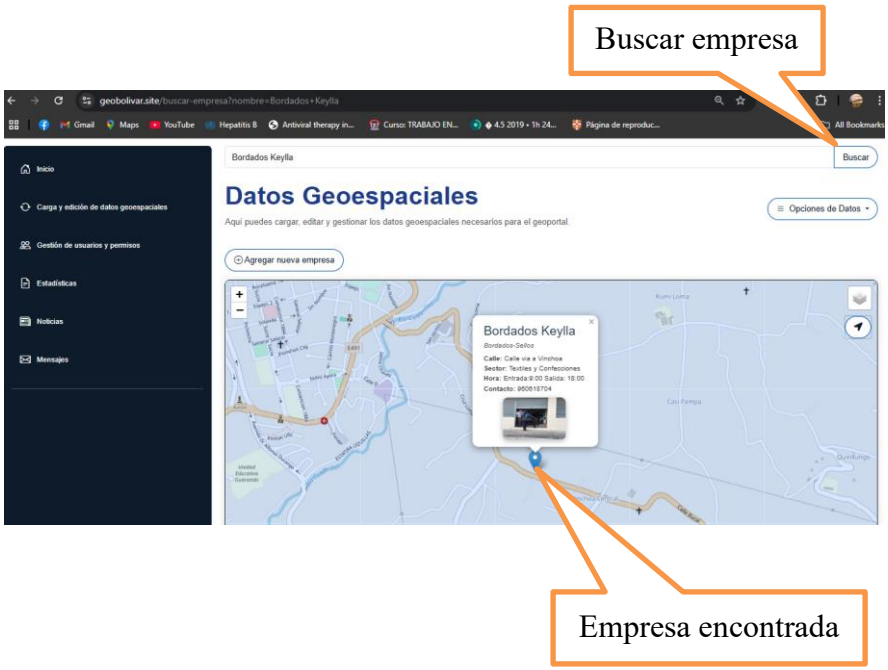
Mediante el botón Agregar nueva empresa, el administrador puede seleccionar un punto en el mapa dentro de los límites de la provincia de Bolívar. El sistema muestra automáticamente el cantón y las coordenadas del punto seleccionado, además de redirigir a un formulario en el que se ingresan los datos de la nueva empresa. Una vez completado el formulario, la empresa queda registrada en el sistema.

Formulario para agregar la empresa



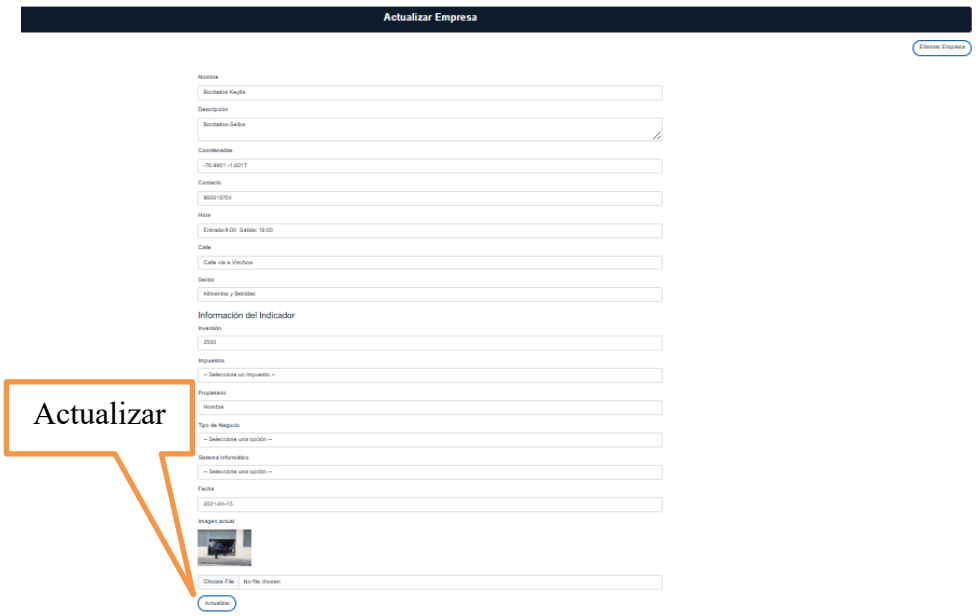
2.2 Buscar empresa

El administrador puede realizar búsquedas de empresas directamente por su nombre. El sistema localizará la empresa y la resaltará en el mapa.



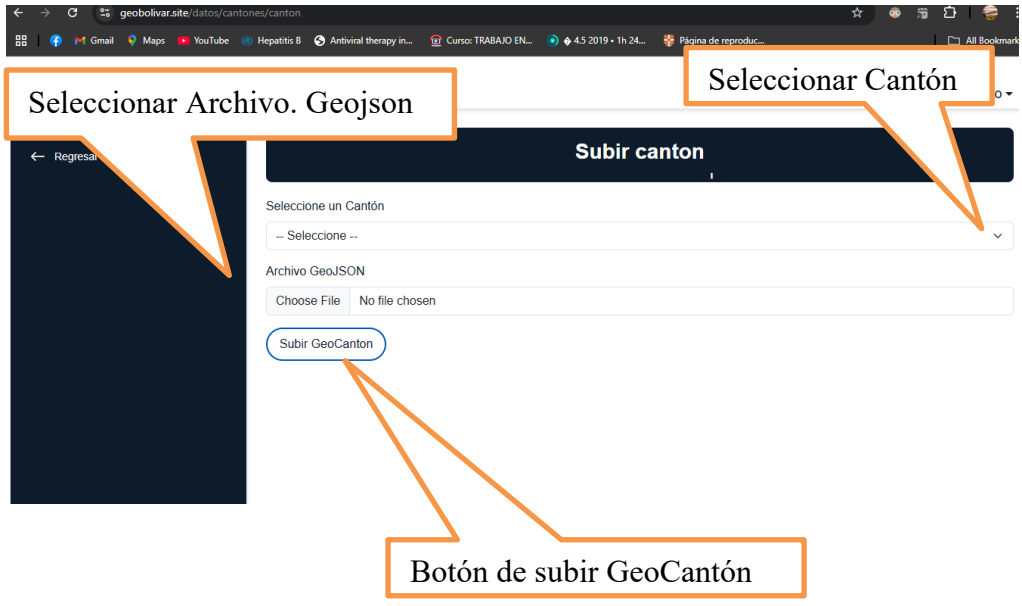
2.3 Actualizar o eliminar empresa

Para actualizar una empresa, el administrador debe hacer doble clic sobre el punto correspondiente en el mapa. Esto redirige a una pestaña con la información detallada de la empresa, la cual puede ser editada. En la misma sección, el administrador también puede eliminar el registro si fuera necesario.



2.4 Subir datos espaciales cantón

Permite subir archivos en formato **GeoJSON**, seleccionar el cantón correspondiente y delimitarlo en el mapa.



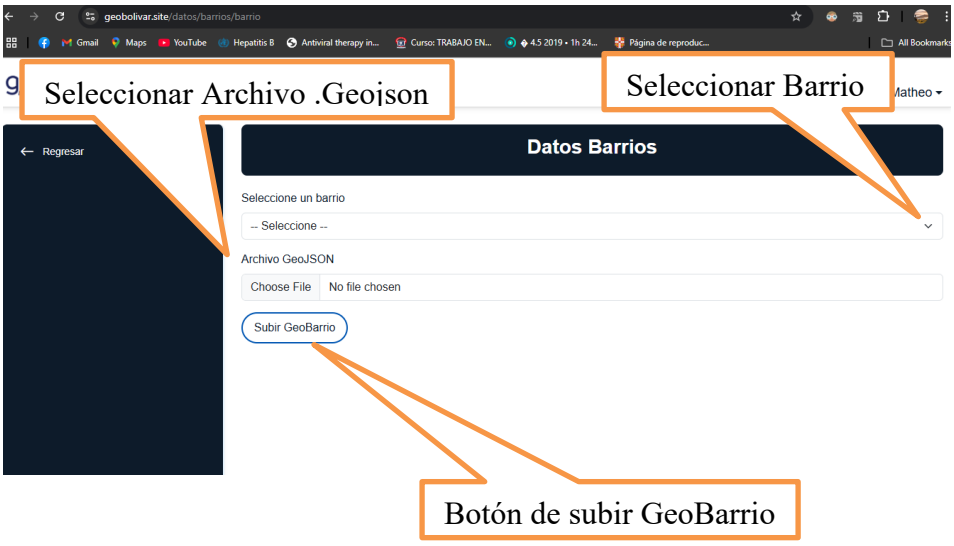
2.5 Subir datos espaciales Parroquia

De la misma forma, el administrador puede subir archivos **GeoJSON** con delimitaciones de parroquias. Una vez cargados, se dibujan en el mapa correctamente.



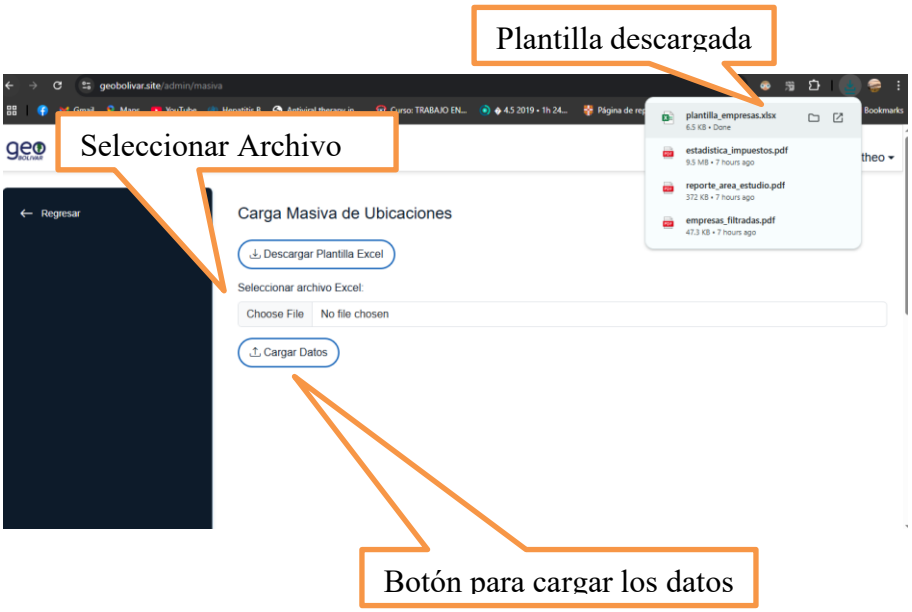
2.6 Subir datos geoespaciales barrios

En esta sección se suben archivos **GeoJSON** que contienen las delimitaciones de los barrios, permitiendo visualizarlos dentro del mapa del Geoportal.



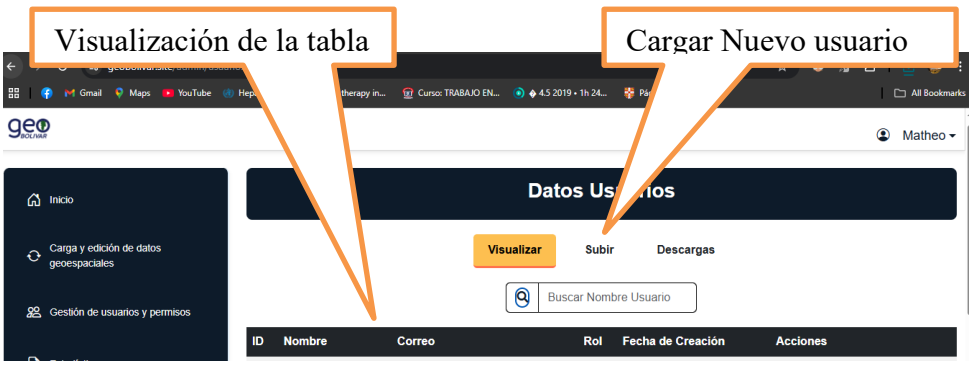
2.7 Carga masiva

El administrador puede realizar cargas masivas de información mediante el uso de una plantilla en Excel. El sistema permite descargar la plantilla para llenarla correctamente y luego cargarla nuevamente, agilizando así el proceso de inserción de datos.



3. Gestión de usuarios

El administrador tiene acceso a la gestión de usuarios registrados. Desde esta sección puede visualizar, editar y eliminar usuarios tanto de tipo administrador como de tipo normal.

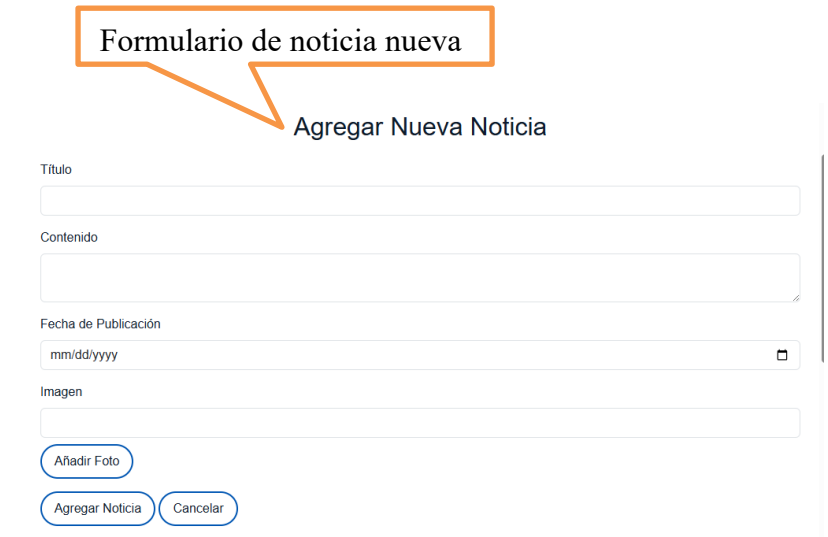


4. Noticias

El administrador puede crear, editar o eliminar noticias. Estas noticias se mostrarán en el Geoportal como información actualizada y relevante para los usuarios.

.





5. Mensajes

En este apartado, el administrador tiene la capacidad de visualizar y eliminar los mensajes enviados por los usuarios a través del formulario de contacto



Glosario mínimo

- Cantón/Parroquia/Barrio: divisiones administrativas de la provincia.
- GeoJSON: formato estándar para representar datos geoespaciales (puntos, líneas, polígonos) en JSON.
- Área de estudio: círculo definido por un centro y un radio para consultar empresas dentro de ese alcance.

Control de versiones

- **Versión 1.0:** Documento inicial del manual paso a paso para el Geoportal.

Este manual se actualizará a medida que se incorporen nuevas funcionalidades o cambios en la interfaz.

Anexo E2
Carga de datos al Geoportal

Manual para subir los datos en el Geoportal

Para realizar la carga de los datos en el Geoportal se deben seguir los siguientes pasos:

Paso #1:

Ingresar a la web en el dominio https://geobolivar.site/

Paso #2:

Luego ingresar con las credenciales de administrador:



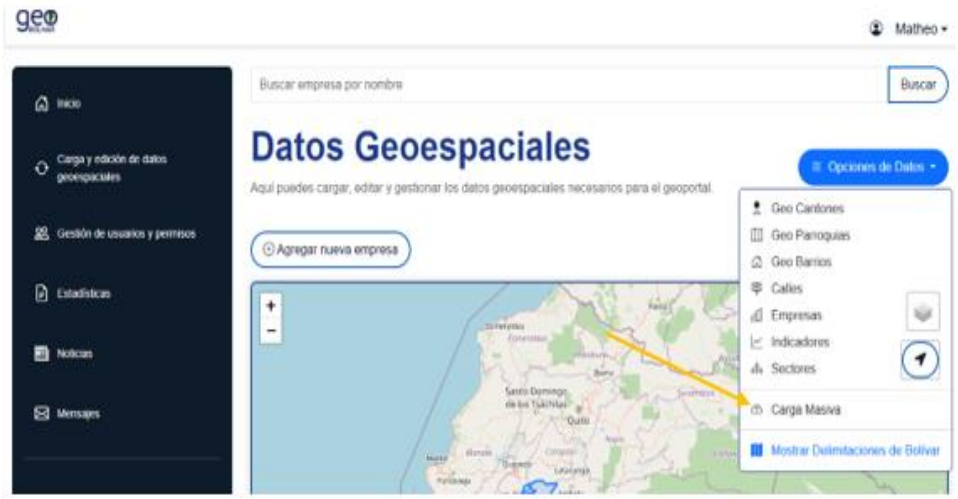
Paso #3:

Luego de ingresar nos dirigimos a la sección carga y edición de datos geoespaciales:



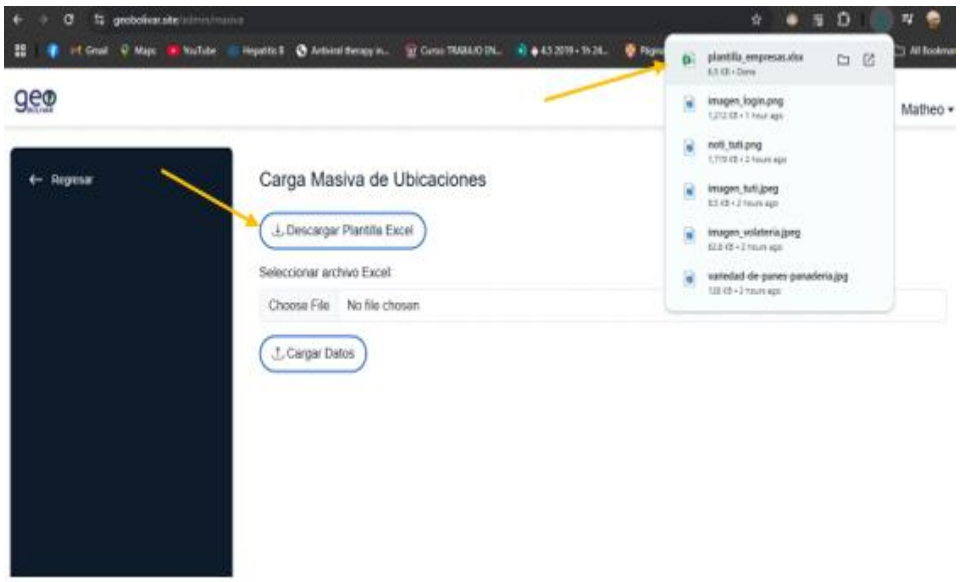
Paso #4:

Una vez se ingresa a la sección de carga y edición en el botón desplegable nos dirigimos a la sección de carga masiva:



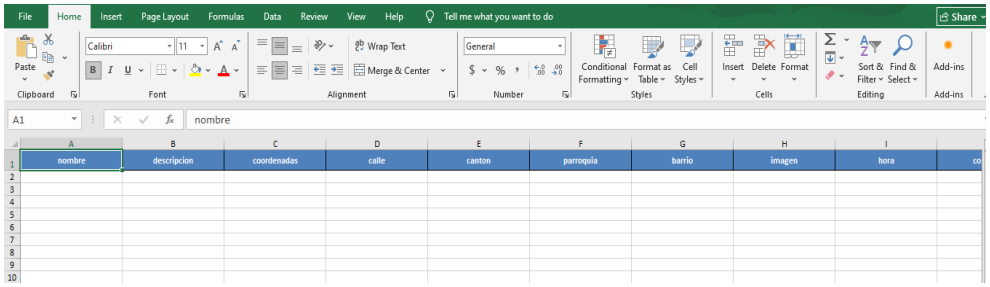
Paso #5:

Dentro de carga masiva descargamos la plantilla que es el formato de cómo se deben llenar los datos.



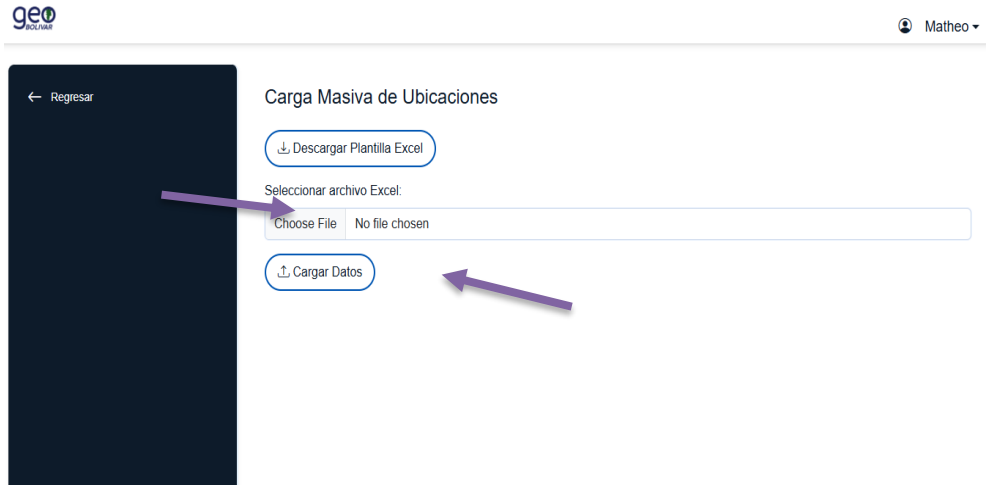
Paso #6:

Llenar los datos en base a la encuesta realizada a los diferentes puntos socioeconómicos:



Paso #7:

Luego de llenar con los datos se carga en el Geoportal en la misma sección para luego con el botón cargar datos subir los datos a la base de datos:



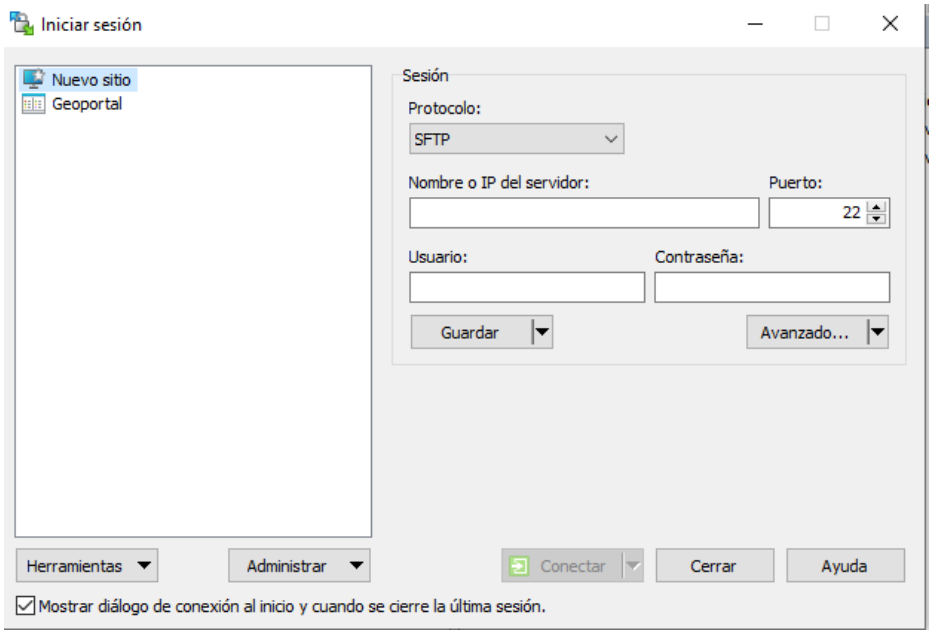
Paso #8:

Para subir las imágenes debemos ingresar a la aplicación WinSCP



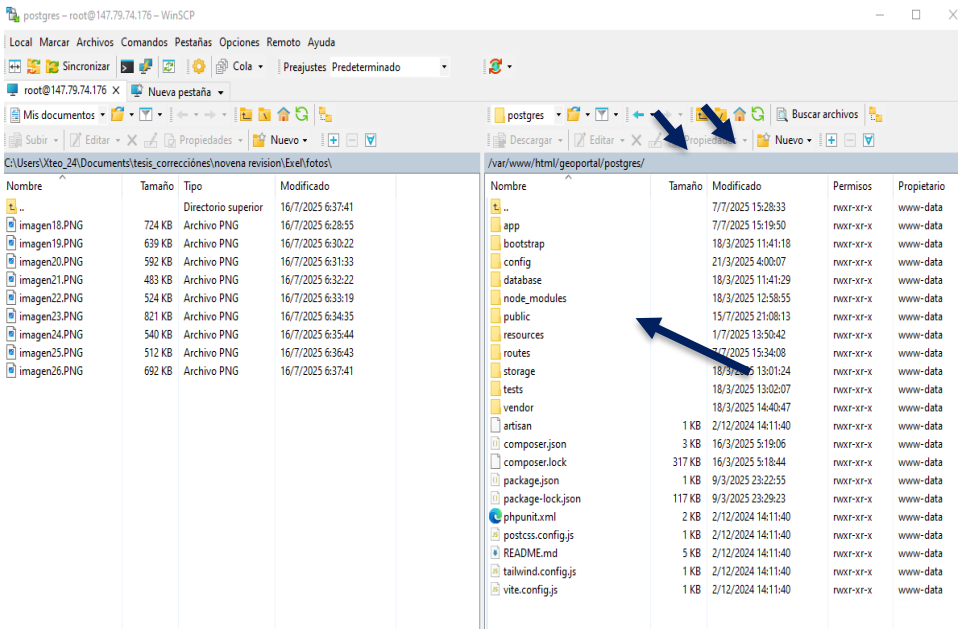
Paso #9:

Luego de ingresar se deben colocar las credenciales del servidor:



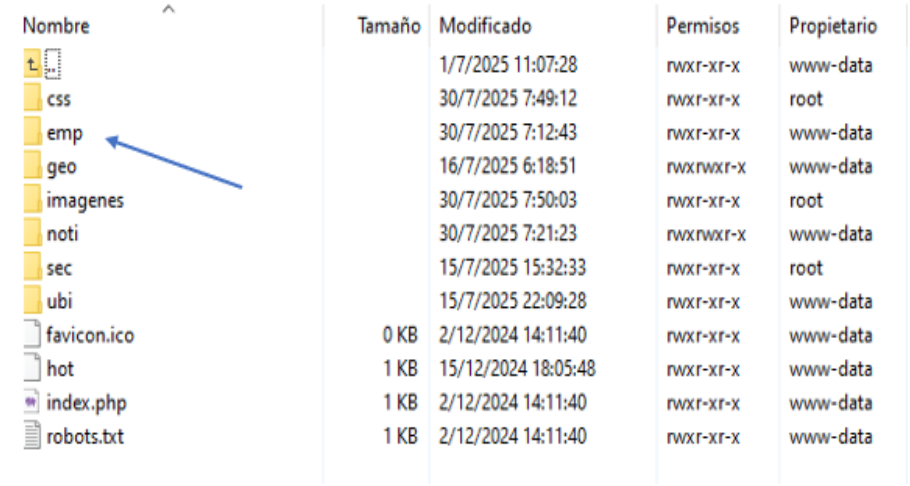
Paso #10:

Una vez llenados los datos nos conectará con nuestro servidor, por lo que deberemos buscar la carpeta en la cual se encuentra el proyecto laravel llamado postgres que se encuentra dentro de geoportal:



Paso #11:

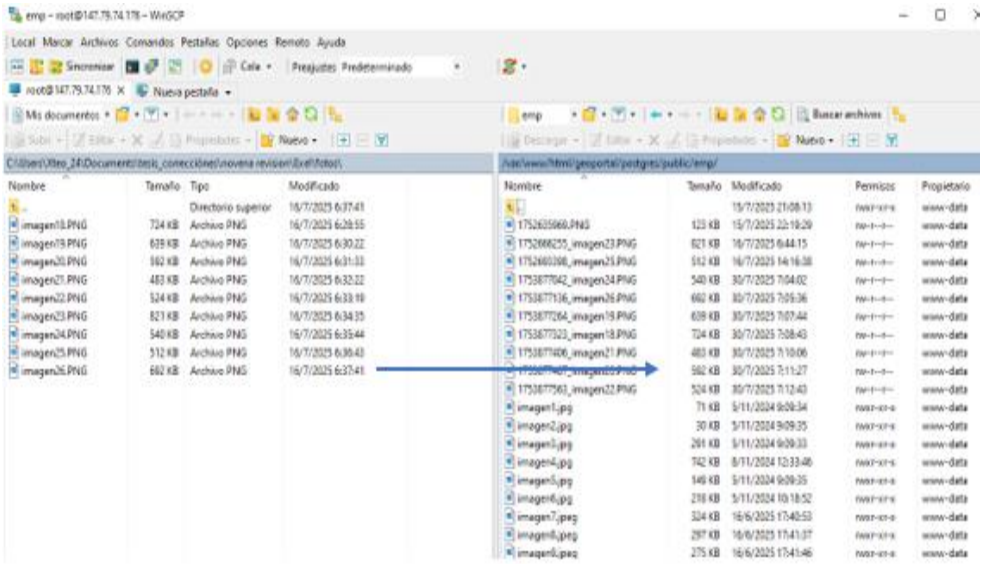
Luego en la carpeta public del geoportal ingresamos encontraremos la carpeta emp en la cual se deben subir las imágenes correspondientes:



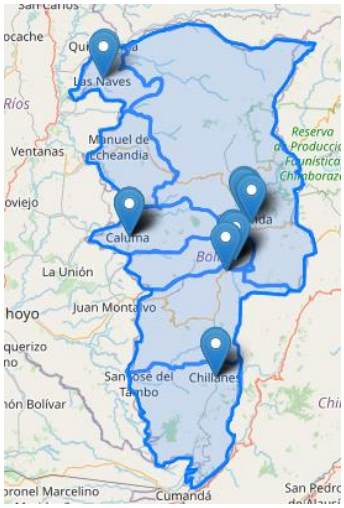
Nombre	Tamaño	Modificado	Permisos	Propietario
..		1/7/2025 11:07:28	rwxr-xr-x	www-data
css		30/7/2025 7:49:12	rwxr-xr-x	root
emp		30/7/2025 7:12:43	rwxr-xr-x	www-data
geo		16/7/2025 6:18:51	rwxrwxr-x	www-data
imagenes		30/7/2025 7:50:03	rwxr-xr-x	root
noti		30/7/2025 7:21:23	rwxrwxr-x	www-data
sec		15/7/2025 15:32:33	rwxr-xr-x	root
ubi		15/7/2025 22:09:28	rwxr-xr-x	www-data
favicon.ico	0 KB	2/12/2024 14:11:40	rwxr-xr-x	www-data
hot	1 KB	15/12/2024 18:05:48	rwxr-xr-x	www-data
index.php	1 KB	2/12/2024 14:11:40	rwxr-xr-x	www-data
robots.txt	1 KB	2/12/2024 14:11:40	rwxr-xr-x	www-data

Paso #12:

Luego para pasar las imágenes se debe buscar en la parte izquierda en la cual se encuentran los archivos que corresponden al pc local por lo que de allí solo se deben arrastrar los archivos que se quieran enviar a la carpeta emp:



Paso #13:
Revisar que los datos subidos en el geoportal



Recomendaciones:
Al llenar los datos en el Excel tomar en cuenta los datos que ya se encuentran como referencia como lo son los nombres de las imágenes, los cantones y parroquias y demás información ya que debe ser exactamente igual para que no existan duplicaciones

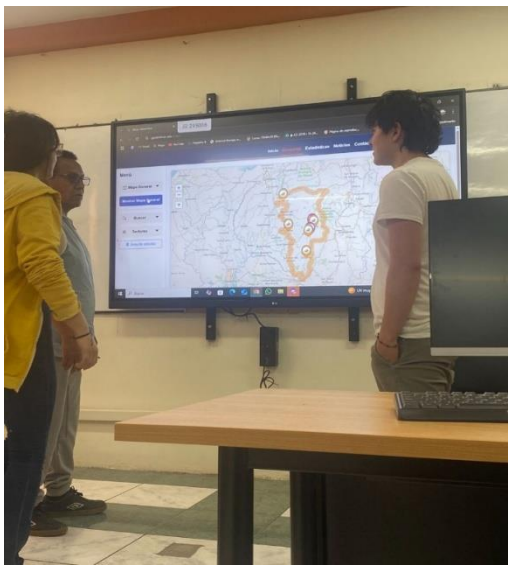
ANEXOS F

Fotografías

Anexo F1
Recolección de información para el Geoportal



Anexo F2
Revisión del sistema



ANEXOS G

Certificado Anti-Plagio

ING. MARICELA ARACELI ESPÍN MOREJÓN EN CALIDAD DE DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,

CERTIFICA

Que el trabajo de integración curricular denominado "GEOPORTAL DE LA SITUACIÓN SOCIO ECONÓMICA DEL SECTOR MANUFACTURERO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR", presentado por MATHEO FABIAN VELASCO SILVA y KAREN ALEJANDRA GARCIA GUILLIN estudiantes de la **carrera de Software** pasó el análisis de coincidencia no accidental en la herramienta TURNITIN, reflejando un **porcentaje de similitud del 10%**, como se puede evidenciar en el documento adjunto.

Guaranda, 13 de agosto del 2025

Atentamente,

ING. MARICELA ESPÍN
Directora

Velasco Garcia

TIC_Velasco_Garcia.docx

Titulacion

Titulacion

Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:482718777

Fecha de entrega
13 ago 2025, 5:57 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
13 ago 2025, 8:26 a.m. GMT-5

Nombre de archivo
TIC_Velasco_Garcia.docx

Tamaño de archivo
10.6 MB

92 Páginas

16.096 Palabras

92.238 Caracteres

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

8% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Fuentes principales

8% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
7% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Fuentes principales

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

1	Internet	
www.ctc-n.org		<1%
2	Internet	
community.esri.com		<1%
3	Internet	
publicacionescd.uleam.edu.ec		<1%
4	Internet	
tecnoloworld.net		<1%
5	Internet	
raiolanetworks.es		<1%
6	Internet	
www.mindomo.com		<1%
7	Internet	
repositorio.upagu.edu.pe		<1%
8	Internet	
repositorio.uts.edu.co:8080		<1%
9	Internet	
repositorio.unan.edu.ni		<1%
10	Internet	
www.coursehero.com		<1%
11	Trabajos entregados	
ueb on 2024-04-22		<1%

12 Internet
www.scielo.org.mx <1%

13 Internet
acofipapers.org <1%

14 Trabajos entregados
Universidad Tecnica De Ambato- Direccion de Investigacion y Desarrollo , DIDE o... <1%

15 Trabajos entregados
Universidad TecMilenio on 2024-11-04 <1%

16 Internet
geoinnova.org <1%

17 Trabajos entregados
Universidad Internacional de la Rioja on 2023-09-20 <1%

18 Trabajos entregados
Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO on 2024-04-06 <1%

19 Internet
www.startechup.com <1%

20 Trabajos entregados
Universidad Tecnologica de los Andes on 2025-03-07 <1%

21 Trabajos entregados
Universidad TecMilenio on 2024-09-25 <1%

22 Trabajos entregados
Escuela Politecnica Nacional on 2015-07-08 <1%

23 Trabajos entregados
UNIV DE LAS AMERICAS on 2019-08-29 <1%

24 Internet
dspace.ueb.edu.ec <1%

25 Trabajos entregados
Ilerna Online on 2024-04-19 <1%

26 Internet
bibdigital.epn.edu.ec <1%

27 Trabajos entregados
ueb on 2024-12-13 <1%

28 Trabajos entregados
Universidad Internacional de la Rioja on 2021-07-15 <1%

29 Internet
scielo.sld.cu <1%

30 Internet
upc.aws.openrepository.com <1%

31 Internet
www.gestionar-facil.com <1%

32 Trabajos entregados
Universitat Politècnica de València on 2024-07-12 <1%

33 Trabajos entregados
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA on 2025-01-12 <1%

34 Internet
repositorio.unapiquitos.edu.pe <1%

35 Internet
www.unab.edu.sv <1%

36 Trabajos entregados
Corporación Universitaria Minuto de Dios,UNIMINUTO on 2024-08-20 <1%

37 Trabajos entregados
Escuela Politecnica Nacional on 2024-03-14 <1%

38 Trabajos entregados
Universidad Internacional de la Rioja on 2023-09-27 <1%

39 Trabajos entregados
Universidad Internacional de la Rioja on 2024-09-18 <1%

40 Trabajos entregados
Universidad TecMilenio on 2024-01-24 <1%

41 Trabajos entregados
Universidad TecMilenio on 2025-04-11 <1%

42 Internet
catalonica.bnc.cat <1%

43 Internet
doaj.org <1%

44 Internet
gredos.usal.es <1%

45 Trabajos entregados
Universidad Estatal a Distancia on 2021-09-23 <1%

46 Trabajos entregados
Universidad Internacional de la Rioja on 2022-01-12 <1%

47 Trabajos entregados
Universidad Internacional de la Rioja on 2025-05-11 <1%

48 Trabajos entregados
Universidad de Guayaquil on 2024-08-16 <1%

49 Internet
de.slideshare.net <1%

50 Internet
repositorio.puce.edu.ec <1%

51 Internet
repositorio.usmp.edu.pe <1%

52 Trabajos entregados
ueb on 2023-10-11 <1%

53 Trabajos entregados
ueb on 2023-11-13 <1%

54 Internet
www.egibide.org <1%

55 Trabajos entregados
Centro Europeo de Postgrado - CEUPE on 2023-08-14 <1%

56 Trabajos entregados
Corporación Universitaria Minuto de Dios, UNIMINUTO on 2024-04-08 <1%

57 Trabajos entregados
UNIV DE LAS AMERICAS on 2017-09-28 <1%

58 Trabajos entregados
Universidad Cesar Vallejo on 2016-03-04 <1%

59 Trabajos entregados
Universidad Cesar Vallejo on 2016-04-10 <1%

60 Trabajos entregados
Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD,UNAD on 2024-02-19 <1%

61 Trabajos entregados
Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC on 2025-08-04 <1%

62 Internet
dspaceapi.uai.edu.ar <1%

63 Internet
repositorio.unfv.edu.pe <1%

64 Internet
repositorio.uns.edu.pe <1%

65 Internet
riunet.upv.es <1%

66 Trabajos entregados
ueb on 2025-03-05 <1%

67 Internet
www.kunzer.com <1%