

CENTRO UNIVERSITARIO TECNOLÓGICO

CEUTEC

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

**DESARROLLO DE GEOPORTAL WEB PARA LA VISUALIZACIÓN DE DATOS DEL
CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA**

SUSTENTADO POR:

RAFAEL EDUARDO MARADIAGA RAUDALES.

CUENTA: 32111193

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN
INFORMÁTICA.**

TEGUCIGALPA

HONDURAS, C.A.

OCTUBRE, 2025

CENTRO UNIVERSITARIO TECNOLÓGICO

CEUTEC

INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MARLON ANTONIO BREVÉ REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

VICERRECTORA ACADÉMICA CEUTEC

DINA ELIZABETH VENTURA DÍAZ

DIRECTORA ACADÉMICA CEUTEC

IRIS GABRIELA GONZALES ORTEGA

TEGUCIGALPA, M.D.C

HONDURAS, C.A.

Octubre, 2025

**DESARROLLO DE GEOPORTAL WEB PARA LA VISUALIZACIÓN DE DATOS DEL
CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA**

**TRABAJO PRESENTADO EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE:**

INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

ASESOR:

M.Sc. RAFAEL CERRATO.

TERNA EXAMINADORA:

DAVID EDUARDO NAVAS

NIDIA ARELY ROMERO

TEGUCIGALPA, M.D.C.

HONDURAS, C.A.

OCTUBRE, 2025

DEDICATORIA

Con profundo amor, respeto y gratitud, dedico este proyecto de graduación a quienes han sido pilares fundamentales en mi vida, quienes con su amor, guía y apoyo incondicional me han permitido alcanzar este importante logro:

A mi abuela materna (Q.E.P.D.), cuyo amor incondicional, entrega generosa y sabiduría marcaron profundamente mi vida. Fue ella quien, con ternura y firmeza, me brindó las primeras enseñanzas, forjando en mí los valores que hoy me definen como persona. Su ejemplo de fortaleza, dedicación y nobleza sigue siendo mi mayor inspiración. Aunque ya no esté físicamente, su legado vive en cada uno de mis logros y en cada paso que doy. Este proyecto es también un homenaje a su memoria, a su vida y a todo lo que sembró en mí con tanto amor.

A mi abuelo, por su ejemplo de trabajo, nobleza y alegría su recuerdo permanece vivo en mi memoria.

A mi madre, fuente inagotable de amor, sacrificio y valentía; gracias por ser mi mayor motivación y sostén en cada paso del camino.

A mi tía, quien ha sido una segunda madre, siempre dispuesta a darlo todo por mí, presente con su apoyo incondicional, sabios consejos y cariño constante.

A mi hermana menor por parte de mi madre, por inspirarme a ser un mejor ejemplo, y recordarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia.

A mi tío por parte de mi abuela materna, quién ha sido un padre para mí. Acompañándome con sabios consejos, afecto, cuidado, apoyo constante a lo largo de mi vida.

Y a la memoria de mi querido tío (Q.E.P.D.), cuyo recuerdo permanece vivo en mi corazón, Su cariño y enseñanzas han dejado una huella imborrable en mi vida.

Este título no es solo mío, sino también de ustedes, que han estado presentes en cada paso del recorrido, ya sea con su presencia física o desde el cielo. Gracias por ser mi familia, mi guía y mi mayor bendición.

Rafael Eduardo Maradiaga Raudales.

AGRADECIMIENTOS

Al culminar esta importante etapa de mi formación profesional, expreso mi más profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que contribuyeron a la realización de este proyecto de graduación, el cual representa un requisito indispensable para optar al título de Ingeniero en Informática.

En primer lugar, agradezco a Dios, por brindarme la salud, la sabiduría y la fortaleza necesaria para enfrentar cada desafío durante este proceso académico.

A mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante y confianza en mis capacidades. Su respaldo ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

A los docentes y autoridades de CEUTEC, por su compromiso con la excelencia académica y por haber compartido sus conocimientos, experiencias y valores que han sido clave en mi formación como profesional.

Expreso también mi gratitud a mi asesor de proyecto, por su orientación, paciencia y valiosos aportes técnicos y metodológicos que permitieron enriquecer este trabajo.

Finalmente, agradezco a mis compañeros, compañeras y amistades, quienes, con su compañerismo, colaboración y palabras de aliento, contribuyeron positivamente a lo largo de esta etapa universitaria.

A todos y a todas, mi más profundo agradecimiento.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento detalla el diseño e implementación de una herramienta tecnológica interactiva basada en Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el análisis y visualización del Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) 2025 en Honduras. El objetivo principal es fortalecer la toma de decisiones basadas en evidencia, garantizando que la información tenga un acceso más ágil, comprensible y útil por parte de instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones sociales.

Para lograrlo, se identificaron los requerimientos funcionales y técnicos, priorizando la seguridad de datos, la usabilidad y la interoperabilidad con otras fuentes de información. El análisis de una encuesta aplicada a actores clave del Instituto Nacional de Estadística (INE), evidenció la necesidad de contar con una plataforma que permita la visualización territorial desde el nivel nacional hasta niveles altamente desagregados como aldea, caserío y manzana censal, incorporando funciones clave como gráficos, filtros temáticos y descarga de información.

Las principales dificultades actuales incluyen el acceso limitado a datos y la complejidad técnica para su análisis, lo que enfatiza la necesidad de una herramienta intuitiva y amigable. En términos de diseño, se valoró la seguridad mediante cifrado, la interoperabilidad con otras bases de datos, así mismo, se detectaron barreras estructurales relacionadas con infraestructura tecnológica, personal capacitado y recursos financieros, no se percibe resistencia institucional al cambio, lo que representa una ventaja para la implementación.

Palabras Clave: Herramienta, tecnología, SIG, seguridad, interoperabilidad, visualización territorial, aldea, caserío, manzana censal, infraestructura tecnológica.

ABSTRACT

This document details the design and implementation of an interactive technological tool based on Geographic Information Systems (GIS) for the analysis and visualization of the 2025 National Population and Housing Census (CNPV) in Honduras. The main objective is to strengthen evidence-based decision-making, ensuring that information is more accessible, understandable, and useful to government institutions, academics, and social organizations.

To achieve this, functional and technical requirements were identified, prioritizing data security, usability, and interoperability with other sources of information. Analysis of a survey of key stakeholders at the National Institute of Statistics (INE) revealed the need for a platform that allows territorial visualization from the national level down to highly disaggregated levels such as villages, hamlets, and census blocks, incorporating key features such as graphs, thematic filters, and information downloads.

The main challenges currently include limited access to data and the technical complexity of analyzing it, which highlights the need for an intuitive and user-friendly tool. In terms of design, security through encryption and interoperability with other databases were valued. Structural barriers related to technological infrastructure, trained personnel, and financial resources were also identified. No institutional resistance to change was perceived, which represents an advantage for implementation.

Keywords: Tool, technology, GIS, security, interoperability, territorial visualization, village, hamlet, census block, technological infrastructure.

TABLA DE CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2.1	Antecedentes.....	4
2.2	Enunciado / Definición del Problema.	5
2.3	Preguntas de Investigación.....	6
2.4	Hipótesis y/o Variables de Investigación.....	7
2.5	Justificación.....	9
III.	OBJETIVOS	10
3.1	Objetivo General.....	10
3.2	Objetivos Específicos.....	10
IV.	MARCO TEÓRICO	11
4.1	Importancia de los Censos de Población y Vivienda.....	11
4.2	SIG y su utilidad en la difusión estadística.	12
4.3	Requerimientos funcionales y técnicos para plataformas de datos geoespaciales. ...	12
4.4	Confidencialidad y ética en la difusión de datos censales.	13
4.5	Beneficios de una herramienta georreferenciada frente a métodos tradicionales.	14
V.	METODOLOGÍA / proceso.....	15
5.1	Enfoque y Métodos.....	15
5.2	Población y Muestra.	17
5.2.1	Población.....	17
5.2.2	Muestra.....	18
5.3	Unidad de Análisis y Respuesta	19

5.4	Técnicas e Instrumentos Aplicados	21
5.4.1	La encuesta	22
5.5	Fuentes de Información.....	23
5.5.1	Fuentes Primarias.....	23
5.5.2	Fuentes Secundarias.....	24
5.6	Cronología del Trabajo	26
VI.	RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	28
6.1	La Encuesta	28
VII.	CONCLUSIONES.....	47
VIII.	RECOMENDACIONES.....	49
IX.	APLICABILIDAD	51
9.1	MANUAL TÉCNICO.....	51
9.1.1	Propósito	51
9.1.2	Alcance.....	51
9.1.3	Documentos de Referencia.....	53
9.1.4	Definiciones Importantes	54
9.1.4.1	Conceptos Generales	54
9.1.4.2	Procesos de Entrada y Salida	56
9.1.5	Descripción de Módulos	59
9.1.5.1	Módulo de Login.....	59
9.1.5.2	Módulo de Panel	60
9.1.5.3	Módulo de Usuarios	61
9.1.5.4	Módulo de GeoPDF	62
9.1.5.5	Módulo de polígonos.....	63

9.1.5.6	Módulo de bitácora	64
9.1.5.7	Módulo de Cruce de Variables	65
9.1.5.8	Modulo Mapa Interactivo	66
9.1.6	Diccionario de Datos.....	67
9.1.6.1	Modelo entidad-relación.....	67
9.1.6.2	Distribución física y lógica de base de datos	68
9.1.6.3	Tablas y vistas	69
9.1.6.4	Restricciones especiales	95
9.1.6.5	Stored Procedures	95
9.1.7	Políticas de Respaldo	101
9.1.7.1	Archivos	101
9.1.7.2	Base de datos	102
9.1.8	Instalación y Configuración	103
9.1.8.1	Requisitos generales preinstalación	103
9.1.8.2	Detalles del proceso de instalación	105
9.1.8.3	Detalles de configuración de la aplicación	118
9.1.8.4	Lista de contactos técnicos.	121
9.1.9	Diseño de la Arquitectura Física	122
9.1.10	Procesos de Continuidad y Contingencia.....	122
9.2	MANUAL DE USUARIO	123
9.2.1	Manual de administrador.....	123
9.2.1.1	Módulo de inicio de sesión.....	123
9.2.1.2	Módulo de usuarios	124
9.2.1.3	Módulo de GeoPDF	130

9.2.1.4	Módulo de polígonos.....	135
9.2.2	Manual de editor.....	140
9.2.2.1	Módulo de usuarios.....	140
9.2.2.2	Módulo de GeoPDF.....	145
9.2.2.3	Módulo de polígonos.....	149
9.2.3	Manual de comunidad.....	154
9.2.3.1	Módulo de GeoPDF.....	154
9.2.3.2	Módulo de polígonos.....	156
9.2.4	Manual de auditor.....	158
BIBLIOGRAFÍA.....		159
ANEXOS.....		164
A.1.	Instrumentos Utilizados en la Investigación.....	164
A.2.	Factibilidad del Proyecto.....	169
A.2.1	Técnica.....	169
A.2.1.1.	Descripción del hardware.....	169
A.2.1.2.	Descripción del software.....	174
A.2.1.3.	Descripción de comunicaciones.....	174
A.2.1.4.	Descripción de personal.....	174
A.2.2	Operativa.....	175
A.2.3	Económica.....	176
A.2.3.1.	Descripción económica del hardware.....	176
A.2.3.2.	Descripción económica del software.....	177
A.2.3.3.	Descripción económica de comunicaciones.....	177
A.2.3.4.	Descripción económica de recursos humanos.....	178

A.2.3.4. Resumen de factibilidad económica.....	178
A.3. Lista de Requerimientos del Sistema.....	179
A.4. OWASP.....	181

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla V.1 Unidad de análisis y respuestas	21
Tabla VI.1 Cargo Actual en el INE.....	29
Tabla VI.2¿Años de experiencia en el INE?	30
Tabla VI.3¿Ha participado en procesos anteriores de censos o encuestas nacionales?.....	32
Tabla VI.4¿Considera necesario que la herramienta permita la visualización geográfica de los datos censales a nivel?.....	33
Tabla VI.5¿Qué funciones considera imprescindibles en una plataforma digital censal?	35
Tabla VI.6¿Con qué frecuencia cree que se debería actualizar la información que alimenta esta plataforma?	37
Tabla VI.7¿Su área utiliza actualmente datos censales para?	38
Tabla VI.8¿Cuál es la mayor dificultad que enfrenta al consultar datos censales actualmente? ..	39
Tabla VI.9¿En qué medida considera útil una plataforma digital georreferenciada para fortalecer la planificación institucional?	40
Tabla VI.10¿Qué estándares considera prioritarios al momento de diseñar la plataforma?	41
Tabla VI.11¿Cree que sería valioso adaptar plataformas utilizadas en otros países a la realidad hondureña?.....	42
Tabla VI.12¿Está familiarizado con plataformas internacionales de datos censales como REDATAM, ArcGIS o GeoCensos?	43
Tabla VI.13¿Cuáles son las principales barreras que podrían dificultar la implementación de una plataforma interactiva de datos censales?	44

Tabla VI.14¿Considera que el INE tiene actualmente las capacidades institucionales para liderar esta iniciativa?.....	45
Tabla VI.15¿Estaría dispuesto a participar en espacios técnicos o grupos de trabajo para el diseño de esta herramienta?.....	46
Tabla IX.1 Hogares Level	69
Tabla IX.2 Vivienda.....	70
Tabla IX.3 Hogares Record.....	72
Tabla IX.4 Personas	75
Tabla IX.5 Emigración	83
Tabla IX.6 Mortalidad.....	84
Tabla IX.7 Metadatos Record.....	86
Tabla IX.8 Usuarios	87
Tabla IX.9 Poligono	89
Tabla IX.10 GeoPDFs	90
Tabla IX.11 Bitacora Audit	91
Tabla IX.12 Polígonos Mapa.....	92
Tabla IX.13 VIEW BOLETA.....	94
Tabla IX.14 Stored Procedures.....	95
Tabla IX.15 Contactos Técnicos.....	121
Tabla 0.1 Descripción del hardware	169

Tabla 0.2 Descripción del software.....	174
Tabla 0.3 Descripción de comunicaciones	174
Tabla 0.4 Descripción de personal.....	174
Tabla 0.5 Descripción económica del hardware	176
Tabla 0.6 Descripción económica del software	177
Tabla 0.7 Descripción económica de comunicaciones	177
Tabla 0.8 Descripción económica de recursos humanos.....	178
Tabla 0.9 Resumen de factibilidad económica	178
Tabla 0.10 Lista de Requerimientos del Sistema.....	179

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura V.1Cronología del Trabajo	26
Figura V.2Cronología del Trabajo	27
Figura VI.1Cargo Actual en el INE	29
Figura VI.2¿Años de experiencia en el INE?	31
Figura VI.3¿Ha participado en procesos anteriores de censos o encuestas nacionales?.....	32
Figura VI.4¿Considera necesario que la herramienta permita la visualización geográfica de los datos censales a nivel?.....	34
Figura VI.5¿Qué funciones considera imprescindibles en una plataforma digital censal?.....	36
Figura VI.6¿Con qué frecuencia cree que se debería actualizar la información que alimenta esta plataforma?	37
Figura VI.7¿Su área utiliza actualmente datos censales para?	38
Figura VI.8¿Cuál es la mayor dificultad que enfrenta al consultar datos censales actualmente? .	39
Figura VI.9¿En qué medida considera útil una plataforma digital georreferenciada para fortalecer la planificación institucional?	40
Figura VI.10¿Qué estándares considera prioritarios al momento de diseñar la plataforma?.....	41
Figura VI.11¿Cree que sería valioso adaptar plataformas utilizadas en otros países a la realidad hondureña?.....	42
Figura VI.12¿Está familiarizado con plataformas internacionales de datos censales como REDATAM, ArcGIS o GeoCensos?	43

Figura VI.13¿Cuáles son las principales barreras que podrían dificultar la implementación de una plataforma interactiva de datos censales?	44
Figura VI.14¿Considera que el INE tiene actualmente las capacidades institucionales para liderar esta iniciativa?.....	45
Figura VI.15¿Estaría dispuesto a participar en espacios técnicos o grupos de trabajo para el diseño de esta herramienta?	46
Figura IX.1 Módulo de Login.....	59
Figura IX.2 Módulo de Panel	60
Figura IX.3 Módulo de Usuarios	61
Figura IX.4 Módulo de GeoPDF	62
Figura IX.5 Módulo de polígonos.....	63
Figura IX.6 Módulo de bitácora	64
Figura IX.7 Módulo de Cruce de Variables	65
Figura IX.8 Modulo Mapa Interactivo	66
Figura IX.9 Modelo entidad-relación.....	67
Figura IX.10 Diseño de la Arquitectura Física	122
Figura 0.1 Análisis OWASP.....	181
Figura 0.2 Análisis OWASP.....	182
Figura 0.3 Solución Clickjacking	183

GLOSARIO

Anonimización de Datos: Proceso de modificar datos personales para que no se puedan identificar individuos, garantizando la privacidad en la difusión de información estadística. (Comunidad de Madrid, 2023)

Censo Nacional de Población y Vivienda: Es una herramienta fundamental para la toma de decisiones gubernamentales, la distribución de recursos para enfrentar los graves problemas nacionales. Se realiza a nivel nacional apoyado por diversas instituciones estatales y consiste en la recopilación de información detallada sobre la población de un país y sus viviendas. Este proceso implica la recolección sistemática y precisa de datos demográficos, socioeconómicos y de vivienda de cada individuo y hogar en el país, y se lleva a cabo con el objetivo de obtener una imagen actualizada y completa de la población y sus condiciones de vida. (Instituto Nacional de Estadística Honduras, s.f.)

Confidencialidad en Datos Censales: Prácticas y políticas destinadas a proteger la privacidad de los datos personales recopilados en censos, impidiendo el acceso no autorizado y garantizando un uso ético. (ONU, 2022)

Dato Censal: Información recopilada durante un censo, referida a cada individuo o vivienda dentro del universo censal. Incluye características como edad, sexo, ubicación, ingresos, entre otras. (Diccionario panhispánico del español jurídico, 1996)

Dato Geoespacial: Los datos geoespaciales son datos basados en momentos específicos relacionados con una ubicación específica en la superficie de la Tierra. Pueden proporcionar insights sobre las relaciones entre variables y revelar patrones y tendencias. (IBM, s.f.)

Geoportal: Portal web especializado que actúa como puerta de acceso a datos y servicios geográficos, facilitando la búsqueda, visualización, consulta, edición y descarga de información geoespacial (Esri, s.f.)

Georreferenciación: Es el uso de coordenadas de mapa para asignar una ubicación espacial a entidades cartográficas. Todos los elementos de una capa de mapa tienen una ubicación geográfica y una extensión específicas que permiten situarlos en la superficie de la Tierra o cerca de ella. La capacidad de localizar de manera precisa las entidades geográficas es fundamental tanto en la representación cartográfica como en SIG. (Esri, s.f.)

Interoperabilidad: Capacidad de diferentes sistemas y plataformas para trabajar conjuntamente y compartir información de manera efectiva. (Amazon, s.f.)

Plataforma digital: Son entornos virtuales que permiten a los usuarios interactuar, compartir información, realizar transacciones y participar en diversas actividades a través de internet. Estas plataformas pueden ser aplicaciones, sitios web o servicios en línea que facilitan la conexión entre diferentes personas, empresas y tecnologías. (Canon, 2024)

Sistema de Información Geográfica: Es una tecnología que sirve para crear, administrar, analizar y representar cartográficamente todo tipo de datos. (Esri, s.f.)

Visualización territorial: Representación gráfica y geográfica de datos censales que facilita la comprensión de patrones espaciales y desigualdades territoriales.

(GeoInnova, 2021)

I. INTRODUCCIÓN

Los censos de población y vivienda son una fuente indispensable de información estadística que permite comprender en detalle las características sociodemográficas, económicas y habitacionales de un país. Estos datos constituyen un pilar fundamental para la formulación de políticas públicas, la planificación territorial, el seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la asignación eficiente de recursos. Sin embargo, el verdadero valor de esta información depende no solo de su recopilación, sino también de garantizar su accesibilidad, comprensión y utilidad para una amplia variedad de usuarios, desde instituciones gubernamentales hasta la academia, organizaciones sociales y la ciudadanía en general.

En este contexto, los SIG representan una herramienta clave para transformar la difusión y el análisis de datos censales. Al integrar la dimensión territorial con la información estadística, los SIG permiten visualizar patrones espaciales y realizar análisis multiescalares que enriquecen la interpretación y potencian la toma de decisiones. A diferencia de los métodos tradicionales, las plataformas geoespaciales ofrecen interactividad y dinamismo, facilitando el acceso incluso a usuarios no especializados y promoviendo un uso más eficiente y transparente de la información.

El desarrollo de plataformas georreferenciadas exige identificar claramente sus requerimientos funcionales y técnicos, desde la usabilidad y filtros de búsqueda hasta la capacidad de interoperabilidad y seguridad de los datos. Asimismo, es imprescindible asegurar la confidencialidad y el uso ético de la información censal, protegiendo la privacidad de las personas mediante prácticas como la anonimización y la agregación adecuada de datos, lo cual fortalece la confianza pública en los procesos estadísticos.

En Honduras, la ausencia de una herramienta moderna, interactiva y georreferenciada para el CNPV 2025 limita el aprovechamiento pleno de estos datos por parte de actores clave para la planificación y el diseño de políticas basadas en evidencia. Por ello, la creación de una plataforma tecnológica que centralice facilite y asegure el acceso a esta información representa una necesidad urgente y estratégica. Este proyecto no solo responde a la creciente demanda de digitalización y transparencia, sino que también contribuye al fortalecimiento institucional y a la democratización del conocimiento estadístico, alineándose con los esfuerzos nacionales para impulsar un desarrollo más informado, inclusivo y sostenible en Honduras.

El planteamiento del problema se centra en describir el contexto y la situación que motivaron esta investigación, incluyendo antecedentes, una definición clara del problema, preguntas de investigación, hipótesis y variables, así como la justificación de la relevancia del estudio y la necesidad de la herramienta propuesta. Para orientar el proyecto se establecieron objetivos generales y específicos que buscaron la concreción y la creación de un geoportal web para la visualización de datos censales.

El marco teórico desarrolló la base conceptual del proyecto, enfatizando la importancia de los censos, la utilidad de los SIG y los requisitos técnicos y funcionales para plataformas geoespaciales. También se abordaron aspectos de confidencialidad, ética y las ventajas frente a los métodos tradicionales.

Desde la metodología, se describió el enfoque adoptado, detallando los métodos empleados, la población y muestra, unidad de análisis, técnicas e instrumentos aplicados, fuentes de información y cronograma de actividades, que permitieron estructurar la ejecución del proyecto. En los resultados y análisis se presentaron los hallazgos derivados de encuestas y otros datos

recolectados, los cuáles validan o refutan las hipótesis planteadas, aportando información clave para el diseño y desarrollo de la plataforma georreferenciada.

Finalmente, las conclusiones resumen los principales hallazgos, destacando la pertinencia, viabilidad y beneficios de implementar la plataforma, así como su impacto potencial y sostenibilidad en el tiempo; de igual forma en las recomendaciones se propusieron acciones concretas dirigidas a los actores involucrados para asegurar la implementación, mejora y uso efectivo del geoportal, garantizando el éxito y la continuidad del proyecto. La aplicabilidad queda reflejada en la elaboración del manual técnico y el manual del usuario, que detallan el propósito, alcance, módulos, procesos de instalación, configuraciones, políticas de respaldo y otros aspectos técnicos necesarios para la operatividad y mantenimiento del sistema.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Antecedentes

El CNPV 2025 en Honduras representa una de las principales fuentes de información estadística para el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas, así como para la investigación académica y la planificación territorial. Sin embargo, a pesar de su relevancia, persisten serias limitaciones en cuanto a la forma en que los datos censales son difundidos y utilizados por diversos actores institucionales, sociales y académicos. Actualmente, la publicación de los resultados del censo se realiza a través de medios tradicionales como informes en formato PDF o bases de datos tabulares que requieren habilidades técnicas avanzadas para su manejo. Esta situación restringe la accesibilidad y comprensión de la información censal, especialmente en lo que respecta a su interpretación territorial y dinámica. El uso de estas herramientas limitadas impide la identificación de patrones geográficos y demográficos que son cruciales para el desarrollo de estrategias basadas en evidencia.

Asimismo, se carece de una plataforma tecnológica moderna que centralice el acceso a la información censal, que permita su visualización georreferenciada y que brinde mecanismos de consulta interactivos y seguros. La falta de un sistema de información geográfica (SIG) dedicado a la difusión del CNPV 2025 compromete la transparencia, la eficiencia en la toma de decisiones y el aprovechamiento pleno de los datos por parte de instituciones gubernamentales, organismos internacionales, organizaciones de la sociedad civil, academia y gobiernos locales.

Este problema se agrava por la creciente necesidad de contar con herramientas digitales que integren funcionalidades de visualización, análisis y consulta de datos espaciales,

especialmente en un contexto nacional que exige mayor participación ciudadana, coordinación interinstitucional y enfoque territorial en las políticas públicas. La ausencia de un geoportal institucional para el CNPV 2025 representa una barrera tecnológica significativa para lograr estos objetivos.

2.2 Enunciado / Definición del Problema.

Ausencia de una herramienta moderna, interactiva y georreferenciada que permita la consulta, análisis e interpretación de los datos del CNPV 2025 en Honduras, limitando su aprovechamiento por parte de instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones sociales para la planificación, diseño de políticas públicas y toma de decisiones basadas en evidencia, al mismo tiempo dificulta garantizar la accesibilidad, transparencia y confidencialidad de la información.

2.3 Preguntas de Investigación

Pregunta Principal:

¿Cómo se puede diseñar e implementar una herramienta moderna, interactiva y georreferenciada que permita la consulta, análisis e interpretación de los datos del CNPV 2025 en Honduras, garantizando su accesibilidad, confidencialidad, transparencia y utilidad para la planificación, formulación de políticas públicas y toma de decisiones?

Preguntas Específicas:

1. ¿Cuáles son las características técnicas y funcionales que debe tener una plataforma digital interactiva y georreferenciada para facilitar el uso eficiente de los datos censales en distintos niveles territoriales?
2. ¿Qué necesidades específicas de consulta y análisis presentan las instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones sociales respecto a la información censal?
3. ¿Qué estándares nacionales e internacionales deben considerarse para asegurar la accesibilidad, interoperabilidad, protección de datos y transparencia en el uso de plataformas de datos censales?
4. ¿Qué limitaciones técnicas, normativas o institucionales existen actualmente en Honduras para el desarrollo e implementación de herramientas digitales de acceso público a datos censales?

5. ¿Qué experiencias comparadas y buenas prácticas en el desarrollo de plataformas interactivas de visualización censal podrían adaptarse al contexto hondureño?

2.4 Hipótesis y/o Variables de Investigación

Hipótesis General:

La implementación de una herramienta tecnológica basada en SIG permitirá mejorar el acceso, la interpretación y el uso de los datos del CNPV 2025 en Honduras, facilitando su aprovechamiento por parte de los distintos actores institucionales y sociales.

Hipótesis Específicas:

- H1.El desarrollo de una plataforma web georreferenciada aumentará la accesibilidad y comprensión de los datos censales para usuarios no especializados.
- H2.La visualización territorial e interactiva de los datos favorecerá la toma de decisiones informadas en el ámbito público y académico.
- H3.La incorporación de medidas de protección de datos garantizará el uso seguro y ético de la información censal.

Variables de Investigación:

- **Variable Independiente:**

Implementación de una herramienta tecnológica basada en SIG para la visualización de datos censales.

- **Variables Dependientes:**

1. Nivel de accesibilidad de los datos censales por parte de los usuarios.
2. Nivel de comprensión e interpretación de la información censal.
3. Utilización efectiva de los datos en la planificación y formulación de políticas públicas.
4. Nivel de protección y confidencialidad de la información publicada.

2.5 Justificación

El desarrollo de una herramienta tecnológica para la visualización georreferenciada de los datos del CNPV 2025 representa una necesidad urgente para el país. En un contexto donde la digitalización y la transparencia de la información pública son pilares fundamentales del desarrollo, continuar difundiendo los resultados censales mediante informes estáticos o bases de datos sin contexto espacial implica desaprovechar el potencial de estos datos para incidir en la planificación nacional y local.

Contar con una plataforma centralizada, interactiva y segura permitirá que los distintos actores institucionales, académicos y de la sociedad civil accedan fácilmente a información clave para diseñar políticas públicas focalizadas, asignar recursos de forma equitativa, identificar brechas sociales y territoriales, y promover la participación ciudadana informada.

Además, esta investigación responde al creciente interés por integrar la informática con los sistemas de información geográfica para crear soluciones tecnológicas aplicadas a problemáticas sociales complejas. La innovación propuesta no solo mejora la eficiencia en el uso de los datos censales, sino que contribuye al fortalecimiento institucional y a la democratización del conocimiento estadístico.

En conclusión, esta propuesta es pertinente, viable y necesaria, y se alinea con los esfuerzos nacionales por modernizar la gestión de información pública y garantizar el acceso abierto, seguro y comprensible a datos fundamentales para el desarrollo de Honduras.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Desarrollar una herramienta tecnológica interactiva basada en SIG para la visualización georreferenciada, consulta y análisis de los datos del CNPV 2025 en Honduras, mejorando la accesibilidad, comprensión y aprovechamiento por parte de instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones sociales para la toma de decisiones basadas en evidencia.

3.2 Objetivos Específicos

1. Identificar los requerimientos funcionales y técnicos necesarios para el diseño e implementación de una plataforma geoespacial que difunda los datos del CNPV 2025 de forma accesible, segura e interactiva.
2. Definir medidas de protección de datos y mecanismos de seguridad que garanticen la confidencialidad y el uso ético de la información censal publicada en la plataforma.
3. Diseñar una propuesta de geo portal interactivo y georreferenciado que centralice la consulta, interpretación y visualización territorial de los datos del CNPV 2025, priorizando su usabilidad para usuarios no especializados

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Importancia de los Censos de Población y Vivienda

Los censos de población y vivienda constituyen una fuente primaria y fundamental de información estadística que permite conocer con precisión las características sociodemográficas, económicas y habitacionales de un país. Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2020), los datos censales son esenciales para la formulación de políticas públicas, la planificación territorial, el monitoreo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la asignación eficiente de recursos.

Sin embargo, uno de los desafíos persistentes ha sido garantizar que esta información, pese a su volumen y complejidad, sea accesible, comprensible y útil para diversos tipos de usuarios, incluyendo instituciones gubernamentales, académicas, organizaciones sociales y ciudadanía en general. El acceso efectivo a los datos censales no solo implica su disponibilidad, sino también su presentación de manera que facilite su interpretación y uso en procesos de toma de decisiones basadas en evidencia (Instituto Nacional de Estadísticas, 2021).

4.2 SIG y su utilidad en la difusión estadística.

Los SIG han revolucionado la forma en que se representa, consulta y analiza la información territorial. Estos sistemas permiten la integración de datos estadísticos con su ubicación geográfica, facilitando su visualización espacial y el reconocimiento de patrones territoriales. En el contexto censal, los SIG ofrecen ventajas clave como la representación cartográfica de variables, el análisis multiescalar, y la posibilidad de generar capas de información que se pueden superponer para enriquecer los análisis territoriales (Longley, 2015)

El uso de herramientas basadas en SIG para la difusión de datos censales representa un cambio de paradigma frente a los métodos tradicionales, ya que promueven la interacción dinámica con los datos, fomentan la exploración autónoma por parte del usuario y mejoran sustancialmente la comunicación de resultados estadísticos (Goodchild, 2007)

4.3 Requerimientos funcionales y técnicos para plataformas de datos geospaciales.

El desarrollo de plataformas geospaciales para la difusión de datos censales implica la identificación clara de requerimientos funcionales (relacionados con la experiencia del usuario, navegación, filtros de búsqueda, niveles de agregación territorial, etc.) y técnicos (capacidad de carga, interoperabilidad, escalabilidad, entre otros). Según la Oficina de Estadísticas Nacionales del Reino Unido (ONS, 2019), una plataforma efectiva debe permitir tanto la exploración visual como la descarga de datos, garantizar tiempos de respuesta eficientes y adaptarse a distintos niveles de conocimiento técnico de los usuarios. Asimismo, es fundamental asegurar la integridad de los datos, evitar duplicidades, y definir estructuras normalizadas que faciliten su procesamiento y visualización de manera coherente.

4.4 Confidencialidad y ética en la difusión de datos censales.

Uno de los principios rectores en la difusión de datos censales es la protección de la privacidad de los individuos. Los institutos nacionales de estadística están obligados a garantizar la confidencialidad de los datos personales recopilados, cumpliendo estándares internacionales como los establecidos por la Declaración de Principios Fundamentales de las Estadísticas Oficiales de Naciones Unidas (United Nations Statistical Commission, 2014)

Esto se traduce en prácticas como la anonimización de datos, la agregación de información en niveles geográficos adecuados, y el establecimiento de políticas de acceso diferenciado según el tipo de usuario o uso previsto. La ética en la difusión de información estadística no solo protege a los individuos, sino que fortalece la confianza pública en los procesos censales y en las instituciones que los gestionan.

4.5 Beneficios de una herramienta georreferenciada frente a métodos tradicionales.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGIInforma, 2024) la utilización de plataformas georreferenciadas para la visualización de datos censales presenta beneficios sustanciales respecto a los métodos convencionales, como los informes impresos o las bases de datos estáticas. Entre los principales beneficios se encuentran:

- **Interactividad y dinamismo:** los usuarios pueden explorar la información según sus necesidades específicas, aplicando filtros y seleccionando áreas geográficas de interés.
- **Mejora en la interpretación visual:** la representación cartográfica de los datos facilita la comprensión de patrones espaciales y desigualdades territoriales.
- **Mayor inclusión de usuarios no especializados:** el diseño de interfaces amigables y accesibles permite que personas sin formación técnica puedan consultar, entender y utilizar los datos censales.
- **Promoción de la toma de decisiones basada en evidencia:** los tomadores de decisiones pueden acceder de forma rápida a información clave para planificar intervenciones más efectivas y focalizadas.

V. METODOLOGÍA / PROCESO

5.1 Enfoque y Métodos

Para el desarrollo de esta investigación se adoptó un **enfoque cuantitativo**, el cual se caracterizó por la recolección y análisis de datos medibles, con el propósito de probar hipótesis y establecer patrones o relaciones entre variables. Según (Hernández Sampieri, 2014) “la investigación cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y, a menudo, en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (p.4). Esta elección respondió a la necesidad de obtener evidencia empírica sobre los aspectos técnicos, funcionales, sociales y éticos implicados en la creación de una herramienta tecnológica basada en SIG para la consulta del CNPV 2025.

El enfoque cuantitativo resultó adecuado, ya que permitió analizar objetivamente variables como el nivel de aceptación de los usuarios, la percepción de seguridad en el uso de datos censales, la eficacia en la visualización de información geoespacial y la frecuencia de uso esperada de una plataforma digital censal. Asimismo, este enfoque facilitó la utilización de instrumentos estructurados como encuestas y cuestionarios, los cuales permitieron recolectar información sistemática y estandarizada. Los datos obtenidos fueron analizados mediante técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales, aportando rigor y replicabilidad a los hallazgos.

En cuanto al tipo de investigación, esta se clasificó como **descriptiva y aplicada**. Según (Hernández Sampieri, 2014) es descriptiva porque busca especificar propiedades, características y perfiles relevantes del fenómeno a estudiar, como el comportamiento de los usuarios ante una herramienta geoespacial de difusión censal. Y es aplicada porque pretende generar una solución tecnológica concreta a una necesidad institucional y social: mejorar el acceso, interpretación y utilización de los datos del CNPV 2025 para la toma de decisiones basadas en evidencia.

El proceso metodológico contempló el diseño y aplicación de instrumentos cuantitativos dirigidos a una muestra representativa de usuarios potenciales, con el fin de medir su conocimiento, expectativas, necesidades y nivel de aceptación de plataformas SIG. Se complementó con el análisis de datos provenientes de fuentes secundarias confiables, tales como informes técnicos del Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), INEGI, y el Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE), los cuales proporcionaron información contextual y comparativa sobre experiencias previas en la implementación de geoportales censales.

Además, se incorporaron métricas clave del diseño de soluciones tecnológicas, tales como usabilidad, accesibilidad, interoperabilidad y seguridad de la información, evaluadas mediante indicadores cuantificables. Esto permitió orientar el diseño de la plataforma propuesta bajo estándares técnicos y funcionales verificables.

Finalmente, el enfoque cuantitativo, junto con un tipo de investigación descriptiva-aplicada y un método basado en la recolección y análisis estadístico de datos, proporcionó una base metodológica robusta y alineada con los objetivos del estudio. Este enfoque permitió responder a preguntas como: ¿cuáles son los niveles de aceptación esperados de una plataforma censal basada en SIG?, ¿qué variables afectan la percepción de confidencialidad de los datos?, y ¿qué tan efectiva resulta esta herramienta en comparación con los medios tradicionales de difusión censal?

5.2 Población y Muestra.

5.2.1 Población

Desde la metodología de la investigación, el concepto de población hace referencia al conjunto total de elementos que poseen una característica en común y que son objeto de estudio en una investigación determinada. Según (Hernández Sampieri, 2014) "la población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones, mientras que la muestra es un subgrupo de la población, seleccionado de manera que represente sus características" (p. 174).

Aplicando esta definición al presente estudio, la **población** está compuesta por actores clave vinculados al uso, análisis y difusión de los datos censales en Honduras. Específicamente, se consideraron como elementos de esta población a 13 representantes técnicos y profesionales del **INE** interesados en el acceso y aprovechamiento de los datos del **CNPV 2025**.

5.2.2 Muestra

Desde la metodología de la investigación, el concepto de muestra es un subconjunto representativo de la población, seleccionada con el propósito de analizarla y extraer conclusiones que puedan generalizarse o comprender el fenómeno investigado. Según (Hernández Sampieri, 2014), “la muestra es un subgrupo de la población, seleccionado de manera que represente sus características” (p. 174).

La **muestra** seleccionada para el análisis se conformó por un grupo focal de **trece informantes clave** con experiencia directa en SIG, difusión estadística y gestión de datos censales. Esta muestra fue seleccionada de forma intencionada, atendiendo a su **relevancia técnica, experiencia institucional y conocimiento del contexto censal hondureño**, lo que la convirtió en una fuente valiosa para identificar requerimientos funcionales, desafíos técnicos y condiciones necesarias para garantizar la seguridad y usabilidad del geoportal propuesto.

Una característica distintiva de esta muestra es que todos sus integrantes tienen un **rol activo en la producción, análisis o uso de información censal** para procesos de toma de decisiones públicas, académicas o técnicas, lo cual permitió captar apreciaciones especializadas y situadas en torno a los objetivos de esta investigación. Su experiencia constituyó un insumo esencial para comprender las necesidades reales, tanto funcionales como éticas, que debe cubrir la herramienta tecnológica basada en SIG.

5.3 Unidad de Análisis y Respuesta

Desde la perspectiva metodológica, la unidad de análisis se refiere a los sujetos, instituciones o entidades sobre las cuales se centra el estudio, y a partir de los cuales se obtiene la información necesaria para responder a las preguntas de investigación. En este estudio, las unidades de análisis estuvieron conformadas por actores estratégicos que participaron directamente en la producción, gestión, análisis y uso de los datos censales en Honduras, entre ellas:

- **Personal técnico del INE**, responsable de la recolección, procesamiento y difusión de los datos del **CNPV 2025**.

Estas unidades fueron seleccionadas por su conocimiento técnico, potencialidad de usuarios del geoportal propuesto y por su capacidad de aportar criterios técnicos, funcionales y éticos fundamentales para el desarrollo de una herramienta interactiva basada en SIG.

Respecto a los llamados a dar respuesta a las preguntas de investigación, estos correspondieron a cargos clave que poseen conocimiento especializado, autoridad institucional o experiencia práctica en los temas abordados. La siguiente tabla muestra la correspondencia entre cada pregunta de investigación y las personas llamadas a responderla, identificadas por su rol institucional:

Preguntas de Investigación	¿Quién debe dar respuesta? (Cargos)
Pregunta Principal:	
<p>¿Cómo se puede diseñar e implementar una herramienta moderna, interactiva y georreferenciada que permita la consulta, análisis e interpretación de los datos del CNPV 2025 en Honduras, garantizando su accesibilidad, confidencialidad, transparencia y utilidad para la planificación, formulación de políticas públicas y toma de decisiones?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Director/a de Tecnología de la Información del INE - Coordinador/a del CNPV 2025 - Especialista en SIG del INE
<p>¿Cuáles son las características técnicas y funcionales que debe tener una plataforma digital interactiva y georreferenciada para facilitar el uso eficiente de los datos censales en distintos niveles territoriales?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Especialista en SIG del INE
<p>¿Qué necesidades específicas de consulta y análisis presentan las instituciones gubernamentales, académicas y organizaciones sociales respecto a la información censal?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Representante de la Dirección de Estadísticas Sociales y Demográficas del INE.

¿Qué estándares nacionales e internacionales deben considerarse para asegurar la accesibilidad, interoperabilidad, protección de datos y transparencia en el uso de plataformas de datos censales?	- Asesor/a Jurídico del INE
¿Qué limitaciones técnicas, normativas o institucionales existen actualmente en Honduras para el desarrollo e implementación de herramientas digitales de acceso público a datos censales?	- Director/a de Planificación del INE - Asesor/a Jurídico/a del INE
¿Qué experiencias comparadas y buenas prácticas en el desarrollo de plataformas interactivas de visualización censal podrían adaptarse al contexto hondureño?	- Especialista en SIG INE

Tabla V.1 Unidad de análisis y respuestas

Fuente: Elaboración Propia

5.4 Técnicas e Instrumentos Aplicados

Para la recolección de información en esta investigación se aplicó la encuesta a fin de recolectar datos estadísticos desde la perspectiva de actores estratégicos involucrados en la producción, gestión y uso de información censal, así como en el desarrollo de plataformas geoespaciales.

5.4.1 La encuesta

La encuesta es una técnica de recolección de información que consistió en aplicar un conjunto estructurado de preguntas a una muestra de personas con el propósito de obtener datos sobre sus opiniones, comportamientos, características o percepciones frente a un tema específico. Según (Hernández Sampieri, 2014), “la encuesta es una técnica cuantitativa que consiste en aplicar un cuestionario a una muestra representativa con el fin de describir o explicar características, opiniones o comportamientos de una población”.

Se seleccionó la encuesta por sus principales características metodológicas:

- **Estandarización de las preguntas**, lo que permite uniformidad en las respuestas y facilita el análisis estadístico.
- **Aplicación a muestras representativas**, lo cual posibilita generalizar los resultados a una población más amplia.
- **Rapidez y economía** en la recolección de datos cuando se compara con otras técnicas más complejas como las entrevistas a profundidad.
- **Flexibilidad en el diseño**, permitiendo incorporar tanto preguntas cerradas como abiertas, y adaptarse a diferentes contextos y plataformas (presencial, telefónica, en línea).

5.5 Fuentes de Información

5.5.1 Fuentes Primarias

Desde el enfoque metodológico, las fuentes primarias son aquellas que proporcionaron información directa, original y sin intermediación, recolectada específicamente para el propósito del estudio. Según (Hernández Sampieri, 2014), “las fuentes primarias son los datos que el investigador obtiene directamente de la realidad mediante instrumentos como entrevistas, encuestas, observación o grupos focales” (p. 151). Este tipo de fuentes permitió capturar las percepciones, experiencias y conocimientos de los actores involucrados en el fenómeno investigado, constituyéndose en un insumo fundamental para comprender su naturaleza desde una perspectiva empírica.

En el contexto de esta investigación, orientada al desarrollo de una herramienta tecnológica basada en SIG para la visualización de datos del CNPV 2025, se utilizaron las siguientes fuentes primarias:

- **Encuesta:** aplicada a informantes clave del INE, Los participantes poseen experiencia técnica y responsabilidades directivas en áreas como cartografía, SIG, tecnologías de la información y análisis censal, garantizando la pertinencia y profundidad de los datos recolectados.

Esta fuente fue seleccionada por su estrecha vinculación con el objeto de estudio, su relevancia institucional y la calidad de la información proporcionada; aportando una base empírica para identificar necesidades reales, validar los supuestos del estudio y fundamentar técnicamente

la propuesta de herramienta SIG orientada a la democratización del acceso a los datos censales en Honduras.

5.5.2 Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias, por otro lado, se refieren a documentos, estudios y registros que contienen información previamente sistematizada o interpretada por terceros. De acuerdo con (Hernández Sampieri, 2014), “las fuentes secundarias son materiales que contienen información ya procesada, como libros, artículos científicos, informes técnicos, bases de datos oficiales, entre otros” (p. 82). Estas fuentes son valiosas para contextualizar el problema de investigación, contrastar hallazgos y fundamentar conceptualmente el análisis.

En esta investigación, se recurrió a una amplia variedad de fuentes secundarias que enriquecen el enfoque teórico y comparativo, entre las que destacan:

- **Literatura académica especializada** sobre SIG, visualización estadística, interoperabilidad de plataformas digitales, protección de datos y accesibilidad en herramientas tecnológicas públicas.
- **Estudios de caso internacionales**, especialmente de países como México, Colombia y Chile, que cuentan con experiencias consolidadas en el desarrollo de geoportales censales. Estos estudios sirven como referente para evaluar buenas prácticas replicables en el contexto hondureño.
- **Informes y recomendaciones técnicas** de organismos internacionales como la CEPAL, el UNFPA, CELADE y la Oficina Nacional de Estadísticas del Reino Unido, los cuales

proporcionan criterios orientadores sobre la modernización de censos y el aprovechamiento de tecnologías geoespaciales en el ámbito estadístico.

- **Documentos normativos nacionales** vinculados al gobierno digital, la protección de datos personales y la transparencia en el acceso a la información pública.

El uso integrado de fuentes primarias y secundarias permitió desarrollar una visión holística y rigurosamente fundamentada sobre los desafíos y oportunidades en la creación de una herramienta SIG para el CNPV 2025, favoreciendo un análisis contextualizado, técnicamente preciso y orientado a la toma de decisiones informadas para fortalecer el acceso público a los datos censales en Honduras.

VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS

6.1 La Encuesta

A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la encuesta dirigida a actores clave del INE, cuyo objetivo fue recopilar insumos para el diseño e implementación de una herramienta moderna, interactiva y georreferenciada para la consulta y análisis del CNPV 2025.

Tabla VI.1 Cargo Actual en el INE

Descripción: Se consultó el cargo que actualmente ocupa el personal encuestado dentro del INE, para identificar el perfil funcional de los actores clave que aportarán al diseño de la plataforma censal.

Cargo	Número de Casos	Porcentaje
Dirección Técnica	1	7.7%
Coordinación de Área	2	15.4%
Personal Técnico	9	69.2%
Consultoría/Asesoría	1	7.7%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

Cargo actual en el INE

13 respuestas

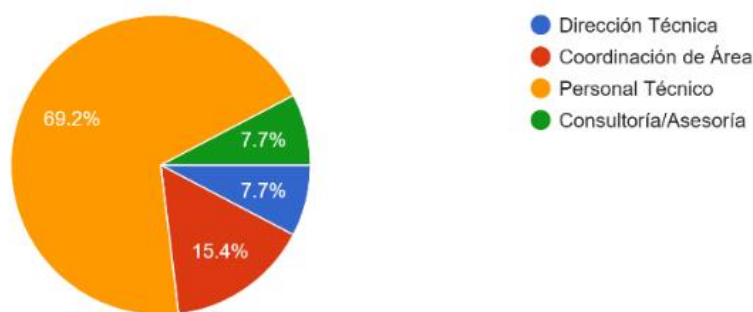


Figura VI.1 Cargo Actual en el INE

Fuente: Elaboración propia

Análisis: La mayoría de los encuestados (69.2%) corresponde a personal técnico, lo cual indica que las opiniones recogidas provienen mayoritariamente de perfiles operativos con experiencia directa en el manejo de información y herramientas estadísticas. Esto proporciona una base sólida para definir especificaciones técnicas de la plataforma desde un enfoque práctico.

Tabla VI.2 ¿Años de experiencia en el INE?

Descripción: Se indagó sobre la experiencia laboral en el INE, para conocer el nivel de conocimiento institucional de los encuestados sobre procesos censales y el uso de herramientas estadísticas.

Experiencia en el INE	Número de Casos	Porcentaje
Menos de 1 año	3	23.1%
1 a 3 años	5	38.5%
4 a 6 años	4	30.8%
Más de 6 años	1	7.6%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

Años de experiencia en el uso de datos censales

13 respuestas

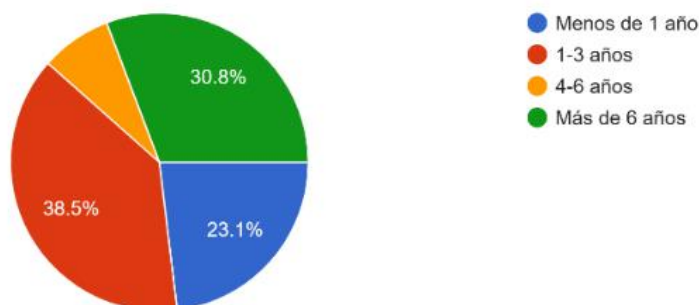


Figura VI.2; Años de experiencia en el INE?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: El 69.3% de los participantes tiene entre 1 y 6 años de experiencia en el INE, lo que refleja un nivel intermedio de vinculación institucional. Esto puede contribuir con una perspectiva renovada en el diseño de la herramienta, aunque se observa una baja participación de personal con más de 6 años de experiencia (7.6%), lo que puede limitar el aporte desde una visión histórica del desarrollo censal en Honduras.

Tabla VI.3: ¿Ha participado en procesos anteriores de censos o encuestas nacionales?

Descripción: Se preguntó por la experiencia directa en censos o encuestas anteriores para valorar el conocimiento práctico del proceso censal entre los actores clave.

Participación en censos anteriores	Número de Casos	Porcentaje
Sí	7	53.8%
No	6	46.2%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Ha participado en procesos anteriores de censos o encuestas nacionales?

13 respuestas

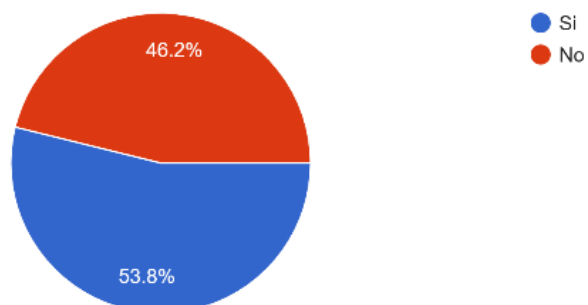


Figura VI.3: ¿Ha participado en procesos anteriores de censos o encuestas nacionales?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Un poco más de la mitad de los encuestados (53.8%) ha participado en procesos censales o encuestas nacionales previas, lo cual representa un insumo valioso en términos de lecciones aprendidas y recomendaciones prácticas. Sin embargo, el 46.2% sin experiencia previa

podría representar una brecha en el conocimiento acumulado, que debe ser considerado en la estrategia de formación y diseño participativo de la herramienta.

Tabla VI.4; Considera necesario que la herramienta permita la visualización geográfica de los datos censales a nivel?

Descripción: Se consultó el nivel territorial que debería cubrir la visualización de datos.

Nivel territorial	Número de casos	Porcentaje
Nacional	12	92.3%
Departamental	13	100%
Municipal	13	100%
Aldea/Caserío	9	69.2%
Manzana censal	9	69.2%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Considera necesario que la herramienta permita la visualización geográfica de los datos censales a nivel? (Puede marcar más de una opción)

13 respuestas

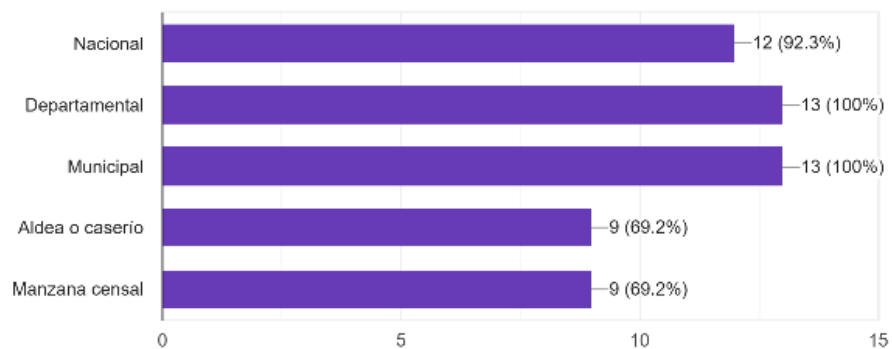


Figura VI.4; Considera necesario que la herramienta permita la visualización geográfica de los datos censales a nivel?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Existe consenso total sobre la necesidad de visualización a nivel departamental y municipal, seguido de niveles más desagregados (aldea y manzana) que también son ampliamente valorados.

Tabla VI.5: Qué funciones considera imprescindibles en una plataforma digital censal?

Descripción: Se identificaron funciones clave para incluir en la herramienta (máximo 3 respuestas por persona).

Función	Número de casos	Porcentaje
Búsqueda por ubicación geográfica	11	84.6%
Filtros temáticos	10	76.9%
Descarga de datos en distintos formatos	8	61.5%
Exportación de gráficos y mapas	4	30.8%
Comparación entre períodos censales	4	30.8%
Información desagregada (sexo, edad, etnia)	1	7.7%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Qué funciones considera imprescindibles en una plataforma digital censal? (Marque hasta 3)

13 respuestas

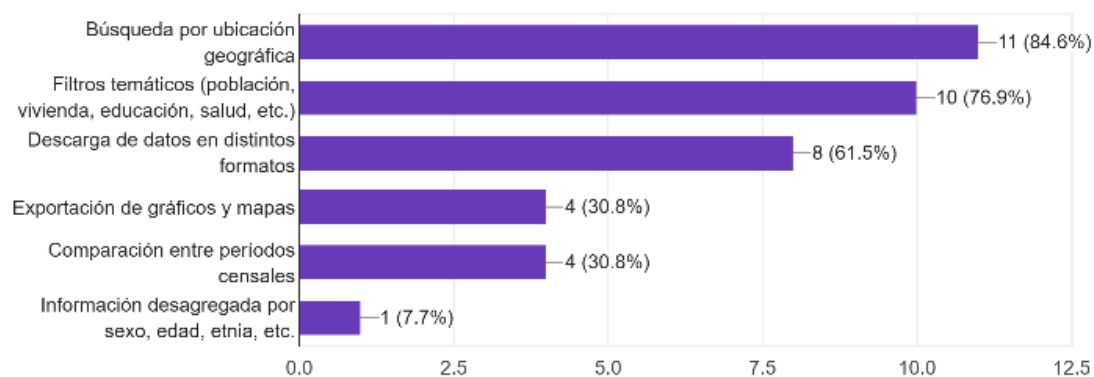


Figura VI.5: ¿Qué funciones considera imprescindibles en una plataforma digital censal?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Las funciones más valoradas están orientadas a facilitar el análisis territorial y temático. La exportación de visualizaciones y comparaciones censales tienen un valor moderado, mientras que la desagregación por variables sociodemográficas parece tener menor demanda inmediata.

Tabla VI.6; Con qué frecuencia cree que se debería actualizar la información que alimenta esta plataforma?

Descripción: Se consultó la periodicidad deseable para la actualización de la información.

Frecuencia	Número de casos	Porcentaje
Tiempo real	6	46.2%
Mensual	6	46.2%
Solo tras censos	1	7.7%
Trimestral	0	0%
Anual	0	0%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Con qué frecuencia cree que se debería actualizar la información que alimenta esta plataforma?

13 respuestas



Figura VI.6; Con qué frecuencia cree que se debería actualizar la información que alimenta esta plataforma?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Existe una fuerte preferencia por la actualización continua (tiempo real o mensual), lo cual implica el deseo de contar con una plataforma dinámica.

Tabla VI.7 ¿Su área utiliza actualmente datos censales para?

Descripción: Se identificaron los principales usos de los datos censales en las instituciones.

Uso	Número de casos	Porcentaje
Planificación institucional	1	7.7%
Informes/diagnósticos	2	15.4%
Toma de decisiones	6	46.2%
No utiliza datos censales	4	30.8%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Su área utiliza actualmente datos censales para...?

13 respuestas

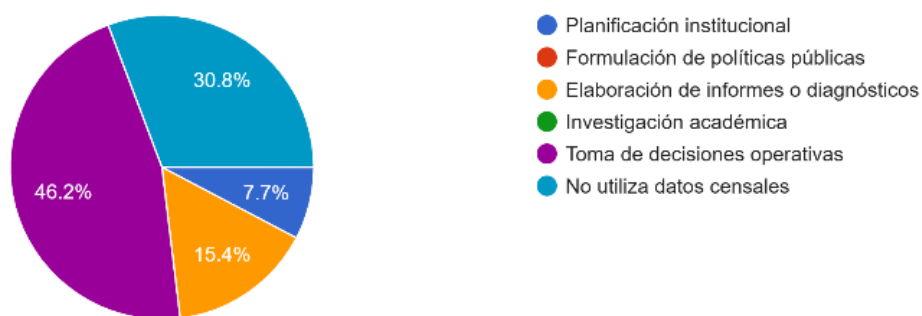


Figura VI.7 ¿Su área utiliza actualmente datos censales para?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Aunque la mitad de los encuestados utiliza los datos para toma de decisiones, un 30.8% no los usa actualmente, lo que evidencia áreas donde se requiere fortalecer capacidades de uso y apropiación de los datos censales.

Tabla VI.8; Cuál es la mayor dificultad que enfrenta al consultar datos censales actualmente?

Descripción: Se exploraron obstáculos comunes al uso de datos censales.

Dificultad	Número de casos	Porcentaje
Acceso limitado	6	46.2%
Información desactualizada	2	15.4%
Complejidad técnica	4	30.8%
Falta de visualización amigable	1	7.7%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Cuál es la mayor dificultad que enfrenta al consultar datos censales actualmente?

13 respuestas

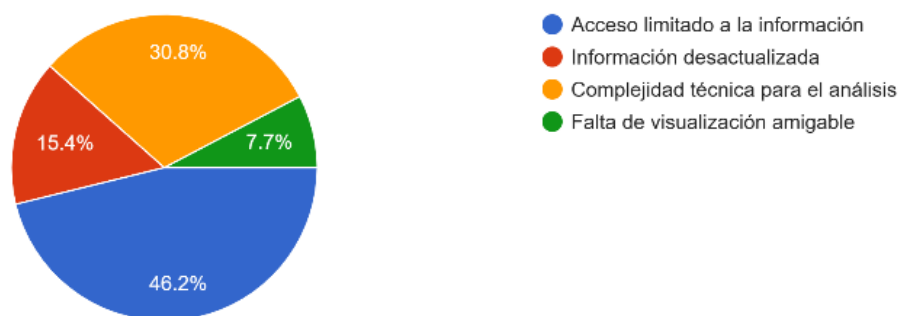


Figura VI.8; Cuál es la mayor dificultad que enfrenta al consultar datos censales actualmente?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Los principales retos están en el acceso y en la complejidad para el análisis, lo que refuerza la necesidad de herramientas intuitivas y abiertas.

Tabla VI.9: ¿En qué medida considera útil una plataforma digital georreferenciada para fortalecer la planificación institucional?

Utilidad	Número de casos	Porcentaje
Muy útil	13	100%

Fuente: Elaboración propia

¿En qué medida considera útil una plataforma digital georreferenciada para fortalecer la planificación institucional?

13 respuestas

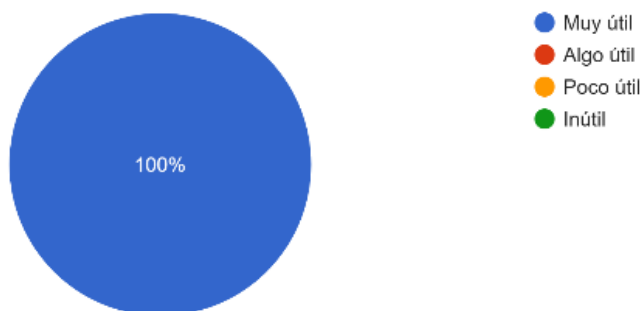


Figura VI.9: En qué medida considera útil una plataforma digital georreferenciada para fortalecer la planificación institucional?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Existe consenso total en la utilidad de una plataforma georreferenciada para mejorar la planificación institucional.

Tabla VI.10; Qué estándares considera prioritarios al momento de diseñar la plataforma?

Descripción: Se identificaron principios rectores para el diseño de la plataforma.

Estándar	Número de casos	Porcentaje
Cifrado y protección de datos personales	12	92.3%
Interoperabilidad con otras bases de datos	11	84.6%
Licencias abiertas y uso libre	8	65.5%
Accesibilidad para personas con discapacidad	6	46.2%
Cumplimiento de normas internacionales	2	15.4%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

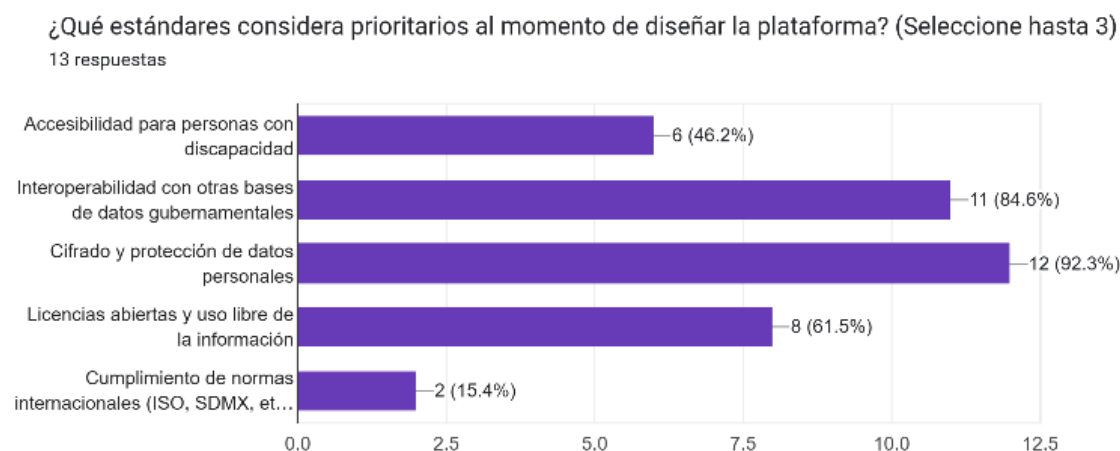


Figura VI.10; Qué estándares considera prioritarios al momento de diseñar la plataforma?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Se valora especialmente la seguridad de datos y la interoperabilidad, elementos esenciales para un entorno digital confiable y funcional.

Tabla VI.11; Cree que sería valioso adaptar plataformas utilizadas en otros países a la realidad hondureña?

Respuesta	Número de casos	Porcentaje
Sí	6	46.2%
No sabe	7	53.8%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Cree que sería valioso adaptar plataformas utilizadas en otros países a la realidad hondureña?

13 respuestas

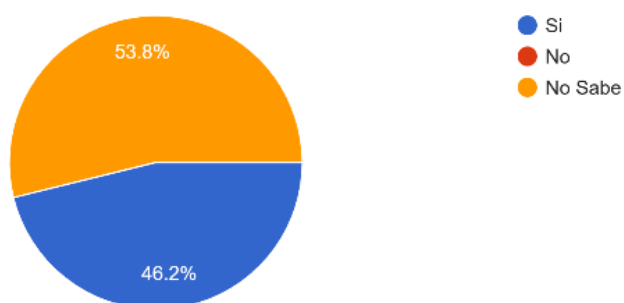


Figura VI.11; Cree que sería valioso adaptar plataformas utilizadas en otros países a la realidad hondureña?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Hay apertura a considerar modelos externos, aunque más de la mitad no tiene una opinión clara, lo que sugiere necesidad de información comparativa.

Tabla VI.12; ¿Está familiarizado con plataformas internacionales de datos censales como REDATAM, ArcGIS o GeoCensos?

Familiaridad	Número de casos	Porcentaje
Uso frecuente	9	69.2%
Uso ocasional	1	7.7%
Solo conocimiento superficial	3	23.1%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Está familiarizado con plataformas internacionales de datos censales como REDATAM, ArcGIS o GeoCensos?

13 respuestas

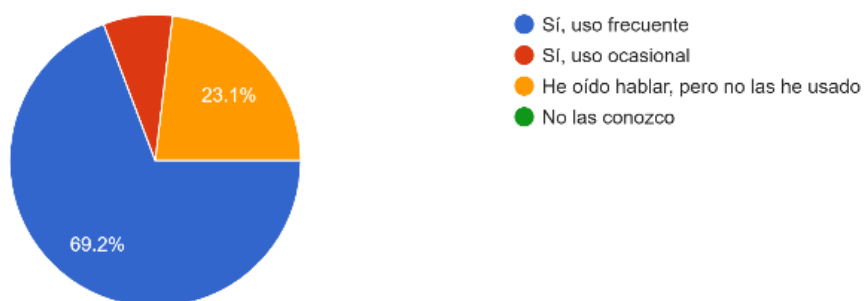


Figura VI.12; ¿Está familiarizado con plataformas internacionales de datos censales como REDATAM, ArcGIS o GeoCensos?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Predomina el uso frecuente de plataformas como REDATAM o ArcGIS, lo que puede facilitar el aprendizaje y transferencia tecnológica.

Tabla VI.13; Cuáles son las principales barreras que podrían dificultar la implementación de una plataforma interactiva de datos censales?

Descripción: Se identificaron obstáculos para la implementación de la plataforma.

Barrera	Número de casos	Porcentaje
Brechas en infraestructura tecnológica	13	100%
Falta de personal técnico capacitado	12	92.3%
Limitaciones presupuestarias	10	76.9%
Ausencia de normativas claras	2	15.4%
Baja demanda por otros sectores	2	15.4%
Resistencia institucional al cambio	0	0%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Cuáles son las principales barreras que podrían dificultar la implementación de una plataforma interactiva de datos censales? (Marque hasta 3)

13 respuestas

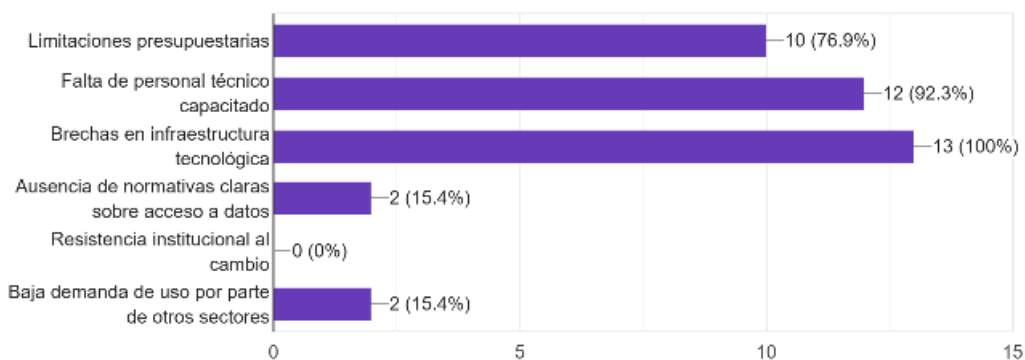


Figura VI.13; Cuáles son las principales barreras que podrían dificultar la implementación de una plataforma interactiva de datos censales?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Las debilidades estructurales (tecnología, personal y presupuesto) son las principales barreras. No se percibe resistencia al cambio, lo que es una ventaja institucional.

Tabla VI.14; Considera que el INE tiene actualmente las capacidades institucionales para liderar esta iniciativa?

Percepción	Número de casos	Porcentaje
De acuerdo	8	61.5%
Totalmente de acuerdo	5	38.5%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Considera que el INE tiene actualmente las capacidades institucionales para liderar esta iniciativa?

13 respuestas

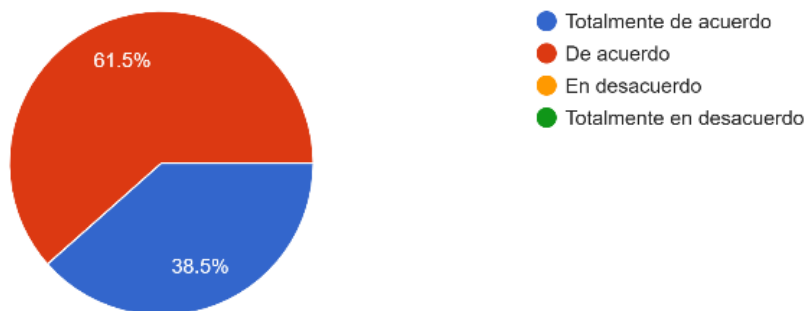


Figura VI.14; Considera que el INE tiene actualmente las capacidades institucionales para liderar esta iniciativa?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Existe confianza generalizada en la capacidad del INE para liderar el desarrollo de la plataforma.

Tabla VI.15 ¿Estaría dispuesto a participar en espacios técnicos o grupos de trabajo para el diseño de esta herramienta?

Respuesta	Número de casos	Porcentaje
Sí	8	61.5%
Depende	5	38.5%
Total		100%

Fuente: Elaboración propia

¿Estaría dispuesto a participar en espacios técnicos o grupos de trabajo para el diseño de esta herramienta?

13 respuestas

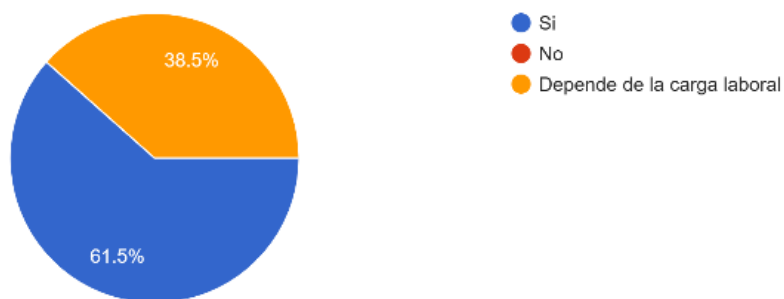


Figura VI.15 ¿Estaría dispuesto a participar en espacios técnicos o grupos de trabajo para el diseño de esta herramienta?

Fuente: Elaboración propia

Análisis: Hay una disposición mayoritaria para integrarse a espacios de co-creación, aunque condicionada por las cargas laborales.

VII. CONCLUSIONES

- La implementación de una herramienta digital geoespacial se consolida como una estrategia clave para democratizar el acceso a la información censal, al combinar funcionalidades técnicas avanzadas, estándares de interoperabilidad y medidas de protección de datos que garantizan su legitimidad y seguridad; su diseño centrado en la usabilidad y accesibilidad asegura una experiencia efectiva para diversos tipos de usuarios, fortaleciendo así su utilidad para la planificación territorial, la formulación de políticas públicas y la participación ciudadana.
- La viabilidad y pertinencia de una herramienta tecnológica geoespacial para el manejo de datos censales se valida al evidenciar que su diseño, basado en estándares internacionales, funcionalidades técnicas valoradas, y mecanismos de protección de datos, responde a las necesidades institucionales de análisis territorial y planificación; no obstante, su sostenibilidad requiere superar desafíos estructurales mediante inversión estratégica, fortalecimiento de capacidades técnicas y contextualización de buenas prácticas internacionales.
- La validación de la hipótesis confirma que una plataforma SIG, al integrar visualización interactiva, accesibilidad para usuarios no especializados y mecanismos sólidos de seguridad, no solo mejora el acceso y comprensión de los datos censales, sino que también fortalece la toma de decisiones informadas, promueve la transparencia gubernamental y consolida la confianza ciudadana en la gestión pública basada en evidencia.

- El análisis de la encuesta al personal técnico del INE revela un entorno institucional favorable para la implementación de una plataforma geoespacial, sustentado en capacidades técnicas previas, apertura al cambio y expectativas claras sobre su utilidad; sin embargo, también señala la necesidad de fortalecer el proceso mediante capacitación continua, mejoras en infraestructura, inclusión de experiencia histórica y aseguramiento de recursos para garantizar la sostenibilidad y pertinencia del sistema en la planificación pública.

VIII. RECOMENDACIONES

- Continuar fortaleciendo la plataforma digital geoespacial mediante la integración continua de funcionalidades que aseguren una experiencia de usuario intuitiva y accesible, garantizando al mismo tiempo la protección rigurosa de la privacidad y confidencialidad de los datos, para promover un acceso democrático, ético y sostenible a la información censal que facilite la planificación territorial, la formulación de políticas públicas y la participación ciudadana inclusiva.
- Priorizar la inversión en infraestructura tecnológica y en programas de capacitación técnica para el personal involucrado, así como fortalecer la gobernanza de datos, con el fin de garantizar una implementación exitosa y sostenible de la herramienta geoespacial censal, que cumpla con estándares internacionales, facilite el acceso a información territorial desagregada y permita una gestión eficiente y contextualizada basada en experiencias regionales exitosas.
- Mantener un enfoque centrado en el usuario para optimizar la interfaz georreferenciada, combinando visualización interactiva con robustas medidas de seguridad, a fin de facilitar la comprensión y apropiación de los datos censales por parte de usuarios técnicos y no técnicos, fortalecer la toma de decisiones basadas en evidencia y consolidar la confianza institucional y social en la plataforma.

- Implementar un programa integral de capacitación y acompañamiento dirigido al personal técnico, con especial énfasis en quienes no cuentan con experiencia directa en censos, así como promover la inclusión de colaboradores con trayectoria histórica para aprovechar lecciones aprendidas; además, es fundamental asegurar la actualización constante de los datos y fortalecer la infraestructura tecnológica, con el fin de maximizar la utilidad, pertinencia y sostenibilidad de la plataforma geoespacial en el INE.

IX. APLICABILIDAD

9.1 MANUAL TÉCNICO

9.1.1 Propósito

El presente documento tiene como objetivo establecer una guía clara y estructurada para el uso, administración y mantenimiento del sistema **GEOPORTAL WEB PARA LA VISUALIZACIÓN DE DATOS DEL CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA** en el marco de su implementación en la Institución.

Este manual está orientado a describir las principales actividades técnicas relacionadas con el geoportal, proporcionando a los usuarios y administradores una referencia práctica para garantizar su correcta operación.

9.1.2 Alcance

El presente Manual Técnico abarca el geoportal web desarrollado como plataforma institucional para la visualización, consulta y gestión de información estadística y geoespacial. El sistema integra distintos módulos y servicios que permiten la interacción con bases de datos censales, capas cartográficas, herramientas de análisis y catálogos de información pública.

El documento está dirigido a dos audiencias principales:

- **Personal Técnico y de Soporte:** Proporciona información detallada sobre la instalación, configuración del entorno, administración de usuarios, mantenimiento de los servicios web y resolución de incidencias. Se requiere conocimiento en bases

de datos, servicios web, infraestructura de servidores y tecnologías SIG (Sistemas de Información Geográfica).

- **Usuarios Operativos y Finales:** Incluye lineamientos simplificados orientados a investigadores, analistas, instituciones gubernamentales y público en general, con un enfoque en las funciones de búsqueda, visualización, descarga de información y uso de herramientas interactivas del geoportal.

El alcance del manual contempla:

- La instalación y configuración inicial del geoportal en entornos de servidor.
- La integración con servicios de mapas en línea y visores cartográficos, que permiten consumir, superponer y consultar capas geoespaciales de distintas fuentes.
- La descripción de los procesos de mantenimiento preventivo y correctivo del sistema.
- La explicación de las principales funciones y herramientas del software (visor cartográfico, catálogos de capas, descarga de información, cruce de variables y bitácora de usuarios).

Este documento constituye un referente fundamental para garantizar la implementación, el entendimiento y la operación efectiva del geoportal, asegurando su uso adecuado tanto en procesos internos como en la atención a usuarios externos.

9.1.3 Documentos de Referencia

Según la (IAIP, 2007): esta ley garantiza el derecho de toda persona a solicitar y recibir información pública, obliga a las instituciones del Estado a publicar datos de forma proactiva y regula las excepciones, plazos y sanciones para fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas.

Según la (IAIP, 2014): este anteproyecto busca reconocer los derechos de los titulares sobre sus datos personales, estableciendo principios y obligaciones para su tratamiento y tomando como referencia normativa el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) de la Unión Europea.

Según (DIGER, 2024): estas directrices promueven la digitalización de servicios públicos, la interoperabilidad, la apertura de datos y el uso seguro de tecnologías de la información para mejorar la eficiencia y la participación ciudadana.

Según (ISO, 2022): este estándar internacional establece requisitos para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, gestionando riesgos, controles y procesos para proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información.

Según (ISO, 2018): este estándar internacional define requisitos para un Sistema de Gestión de Servicios de TI, asegurando calidad, continuidad y mejora continua en la entrega de servicios tecnológicos alineados a las necesidades del usuario.

9.1.4 Definiciones Importantes

9.1.4.1 Conceptos Generales

9.1.4.1.1 Marco Teórico

➤ **ASP .NET**

ASP .NET es un framework de Microsoft para desarrollar aplicaciones web dinámicas. Permite manejar la lógica del servidor, procesar solicitudes de los usuarios, autenticar accesos y comunicarse con bases de datos. En un geoportal, ASP .NET sirve para gestionar la información geográfica, enviarla al navegador y recibir interacciones de los usuarios. (Microsoft, 2025)

➤ **Clusters**

Los clusters son técnicas de agrupación de puntos cercanos en el mapa. Cuando un mapa tiene muchos elementos, los clusters simplifican la visualización mostrando un solo marcador que representa varios puntos. Al acercarse al mapa, los clusters se separan en los puntos individuales, lo que mejora la legibilidad y la navegación. (Giscarta, 2025)

➤ **GeoJSON y JSON**

JSON (JavaScript Object Notation) es un formato de intercambio de datos, ligero y legible. GeoJSON es una extensión de JSON diseñada específicamente para representar información geográfica, incluyendo puntos, líneas, polígonos y sus propiedades. Ambos formatos permiten que los datos se transfieran entre el servidor y el cliente de manera rápida y estructurada. (Serrano, s.f.)

➤ **Leaflet**

Leaflet es una biblioteca de JavaScript que facilita la creación de mapas interactivos en la web. Permite mostrar capas de información, puntos, rutas y polígonos. También ofrece herramientas para hacer zoom, desplazarse por el mapa y consultar propiedades de los elementos geográficos. (Yesares, 2022)

➤ **PostgreSQL**

PostgreSQL, comúnmente pronunciado "post-GRES", es una base de datos de código abierto con una sólida reputación por su confiabilidad, flexibilidad y soporte de estándares técnicos abiertos. (IBM, 2021)

➤ **SQL Server**

SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacional. Almacena la información geográfica, como coordenadas, atributos de los puntos de interés y metadatos de mapas. Permite realizar consultas rápidas y complejas, soportando grandes volúmenes de datos y operaciones simultáneas. (Microsoft, 2025)

➤ **Tailwind CSS**

Tailwind CSS es un framework de diseño que proporciona clases predefinidas para construir interfaces de usuario modernas y funcionales. Facilita la creación de menús, formularios, botones y paneles, manteniendo un diseño uniforme y atractivo. (Roy, 2023)

9.1.4.2 Procesos de Entrada y Salida

9.1.4.2.1 Proceso de entrada

➤ **Ingreso de usuarios**

Al momento de registrar un nuevo usuario, el sistema solicitará los datos correspondientes, tales como nombre de usuario, nombre completo, teléfono y rol asignado. Una vez ingresada la información, esta se almacenará en la base de datos, generando así el acceso del usuario al sistema con sus respectivos permisos.

➤ **Ingreso de GeoPDF**

Cuando se requiera ingresar un nuevo GeoPDF, el sistema permitirá cargar el archivo correspondiente. El documento se validará y se almacenará en el repositorio del sistema, quedando disponible para consultas, descargas o visualización dentro de la plataforma.

➤ **Ingreso de polígonos**

Para el ingreso de polígonos, el sistema aceptará la carga de archivos geoespaciales (por ejemplo, GeoJSON o Shapefile) o el trazado manual dentro del visor. Una vez procesada la información, los polígonos se guardarán en la base de datos junto con sus atributos, quedando listos para ser consultados o analizados en el geoportal.

9.1.4.2.2 Proceso de salida

➤ **Descarga de GeoPDF**

El sistema permite al usuario descargar los archivos en formato GeoPDF previamente cargados. Estos documentos estarán disponibles para consulta de cualquier usuario.

➤ **Descarga de polígono**

El sistema permite al usuario descargar los archivos en formato .ZIP previamente cargados. Estos documentos estarán disponibles para consulta de cualquier usuario.

➤ **Carga de polígono**

El sistema también ofrece la opción de cargar polígonos desde la plataforma, generando salidas visibles en el visor del geoportal y vinculadas con la base de datos para su análisis posterior.

➤ **Cruce de variables**

El sistema permite realizar el cruce de variables a partir de la información almacenada en la base de datos. El usuario selecciona los campos de interés y el sistema procesa la consulta generando resultados combinados que facilitan el análisis estadístico y geoespacial. Estos resultados pueden visualizarse en pantalla o exportarse para su uso en otros aplicativos.

➤ **Mapa dinámico**

El sistema cuenta con un mapa dinámico que permite la visualización interactiva de los datos geográficos. Los usuarios pueden acercar, alejar y desplazarse por el territorio, crear polígonos de medida. También ofrece la representación de indicadores en tiempo real y la exportación de los datos seleccionados en formato PDF.

➤ **Bitácora**

El sistema incorpora una bitácora que registra de manera automática todas las acciones realizadas por los usuarios. Entre la información almacenada se incluyen: usuario que ejecuta la acción, fecha y hora del evento, dirección IP y resultado de la operación. Estos registros permiten llevar un control de accesos y actividades, fortaleciendo la transparencia, la trazabilidad y la seguridad del sistema.

9.1.5 Descripción de Módulos

9.1.5.1 Módulo de Login

Este módulo permite autenticar a los usuarios del sistema. Gestiona el ingreso mediante credenciales (usuario y contraseña), validando la información contra la base de datos. Adicionalmente, administra el uso de tokens para mantener sesiones seguras y controla el acceso de acuerdo con el rol asignado (administrador, editor, auditor o comunidad). Su propósito principal es garantizar que solo usuarios autorizados accedan al sistema.

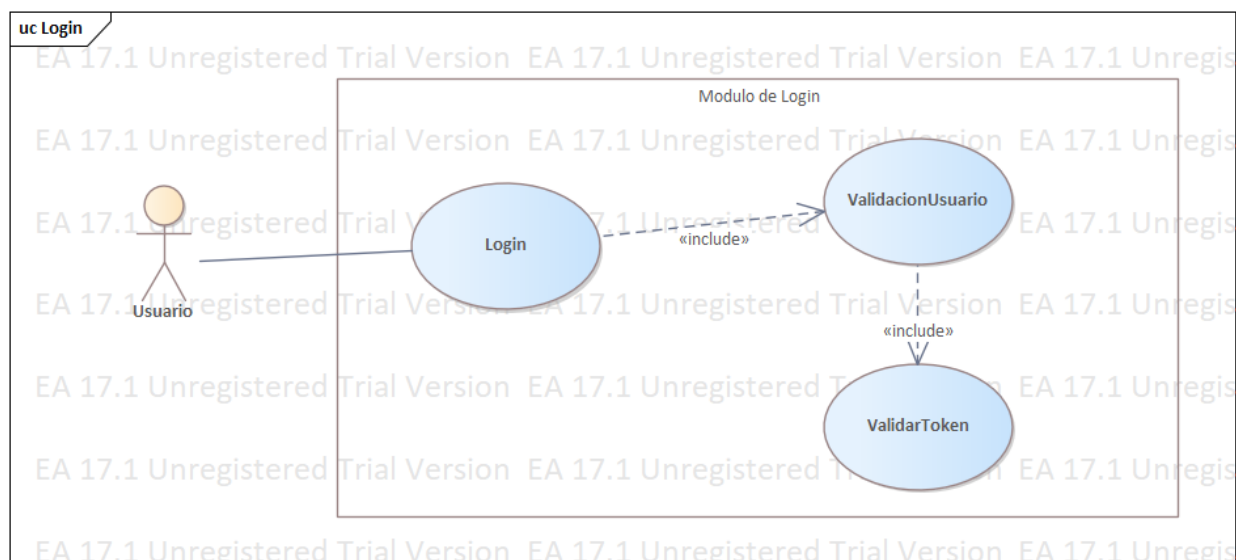


Figura IX.1 Módulo de Login

Fuente: Elaboración propia

9.1.5.2 Módulo de Panel

Es el núcleo de interacción del sistema. Desde este módulo los usuarios autenticados acceden a los demás componentes de acuerdo con su rol. Permite visualizar y acceder a funcionalidades como la gestión de usuarios, carga de polígono, administración de GeoPDFs y consulta de bitácora. También se encarga de validar los permisos antes de mostrar la información correspondiente a cada perfil.

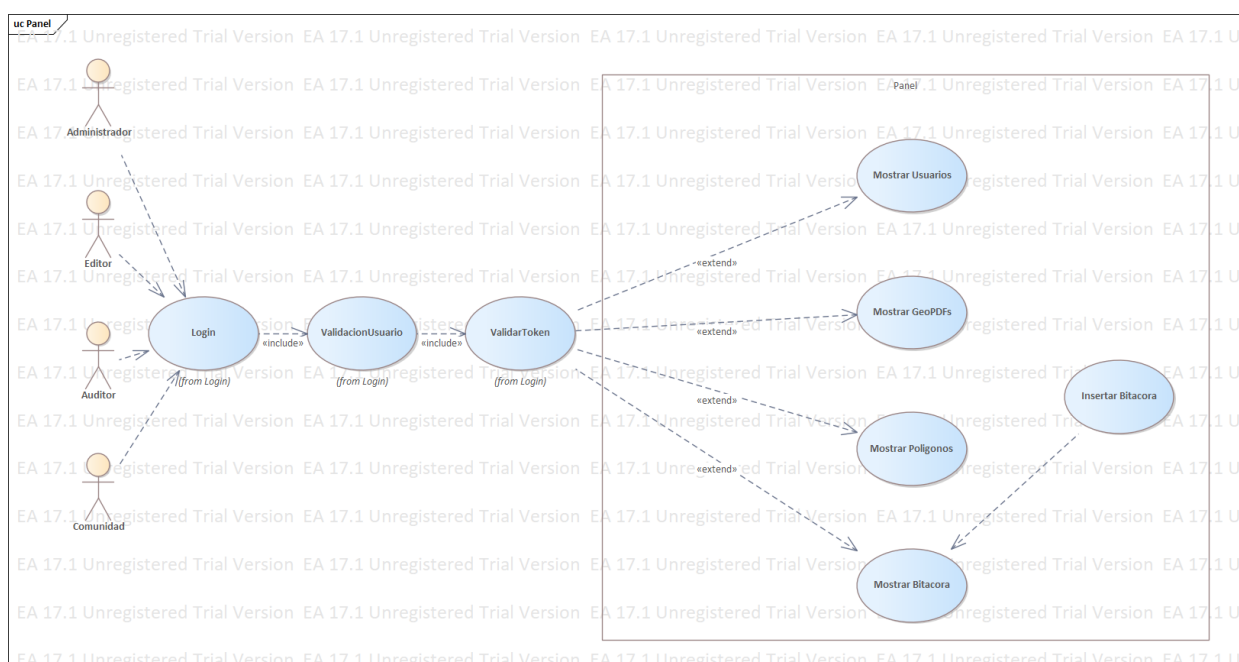


Figura IX.2 Módulo de Panel

Fuente: Elaboración propia

9.1.5.3 Módulo de Usuarios

Este módulo se encarga de la gestión de cuentas de usuario dentro del aplicativo. Incluye la creación, edición, búsqueda, eliminación y visualización de usuarios, así como la asignación de roles (administrador, editor, auditor, etc.). Su objetivo es asegurar un control adecuado sobre quién accede al sistema y con qué nivel de permisos. Cada acción queda registrada en la bitácora para fines de auditoría.

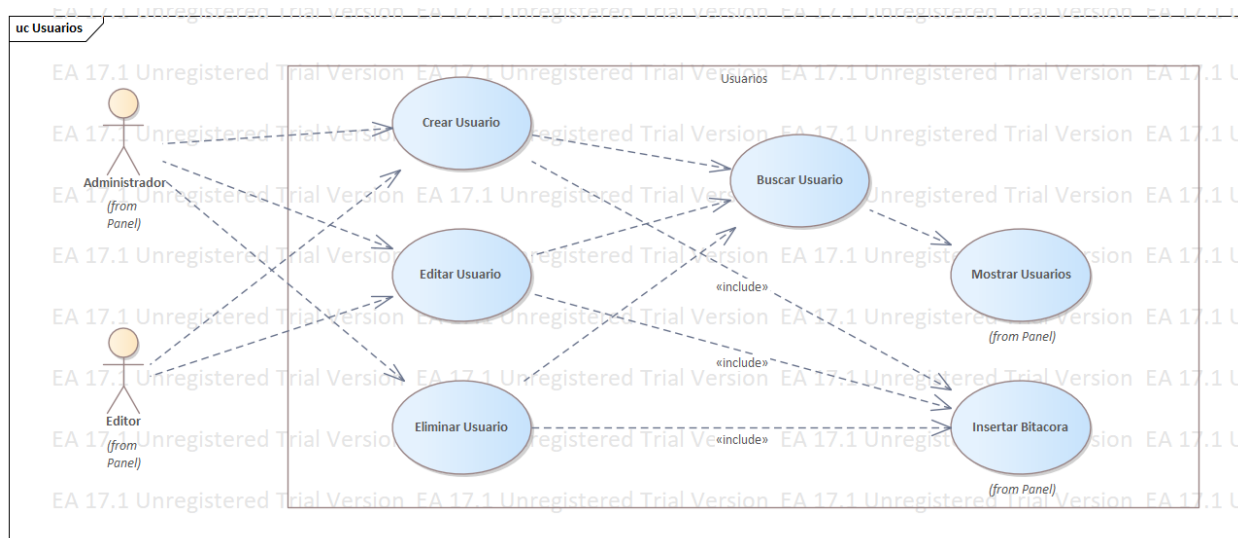


Figura IX.3 Módulo de Usuarios

Fuente: Elaboración propia

9.1.5.4 Módulo de GeoPDF

Está enfocado en la administración de archivos GeoPDF relacionados con la información geográfica. Los usuarios pueden subir, editar, buscar, eliminar, descargar y visualizar estos documentos. Similar al módulo de polígonos, integra control de roles y genera registros en la bitácora de manera automática. Su objetivo principal es centralizar y mantener actualizados los mapas en formato PDF con referencia geoespacial.

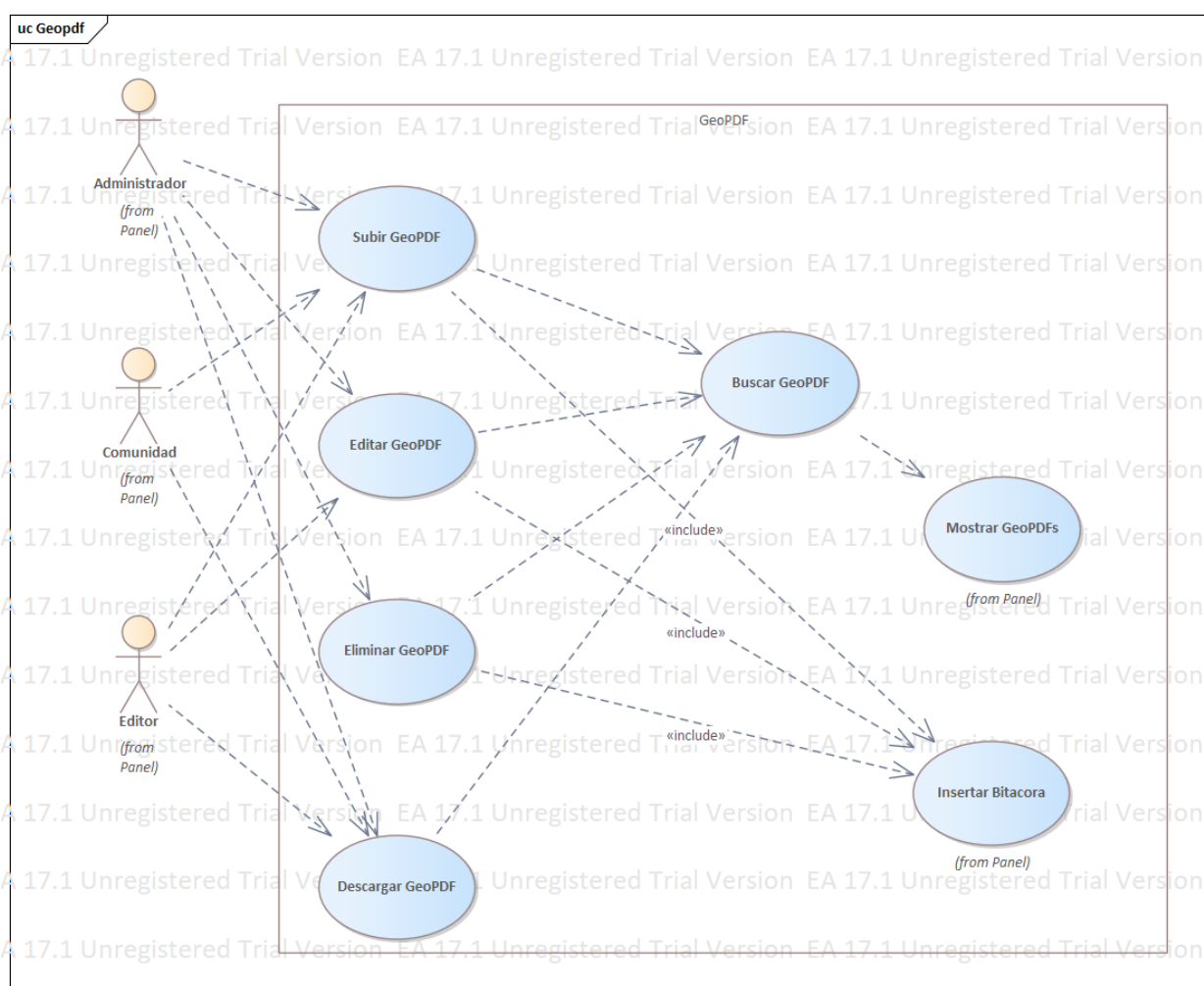


Figura IX.4 Módulo de GeoPDF

Fuente: Elaboración propia

9.1.5.5 Módulo de polígonos

Permite la gestión de información geográfica en formato poligonal. Sus funcionalidades incluyen la carga (subida), edición, búsqueda, descarga y eliminación de polígonos. Este módulo está diseñado para ser usado por diferentes roles (administrador, editor y comunidad), aunque con restricciones según el tipo de usuario. Todas las operaciones quedan registradas en la bitácora, reforzando la trazabilidad.

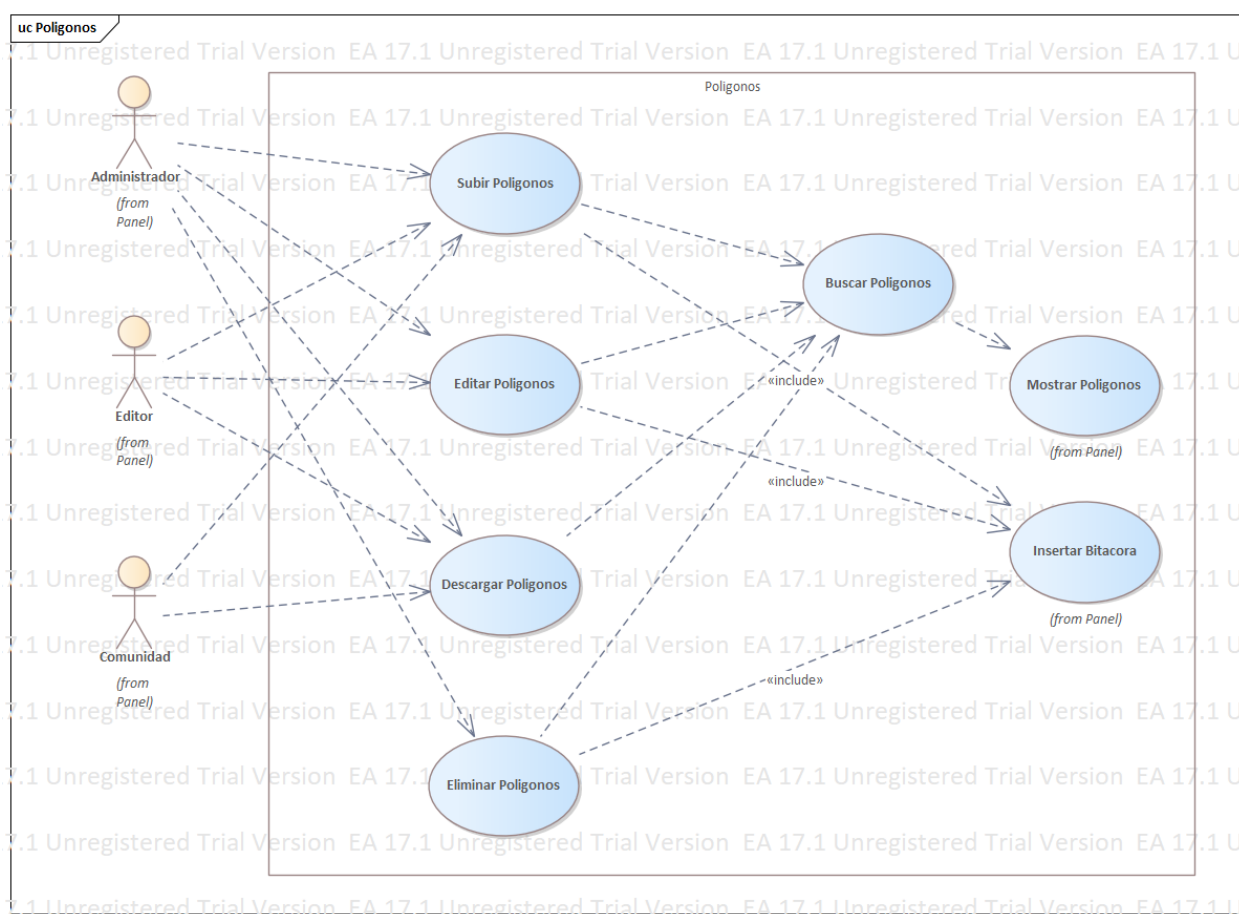


Figura IX.5 Módulo de polígonos

Fuente: Elaboración propia

9.1.5.6 Módulo de bitácora

Su propósito es registrar, almacenar y mostrar todas las acciones relevantes ejecutadas en el sistema. Este módulo permite insertar registros automáticamente cada vez que un usuario realiza una operación, además de ofrecer funcionalidades de búsqueda, visualización y descarga de logs. De esta manera, sirve como herramienta de control y auditoría para supervisar el uso del sistema.

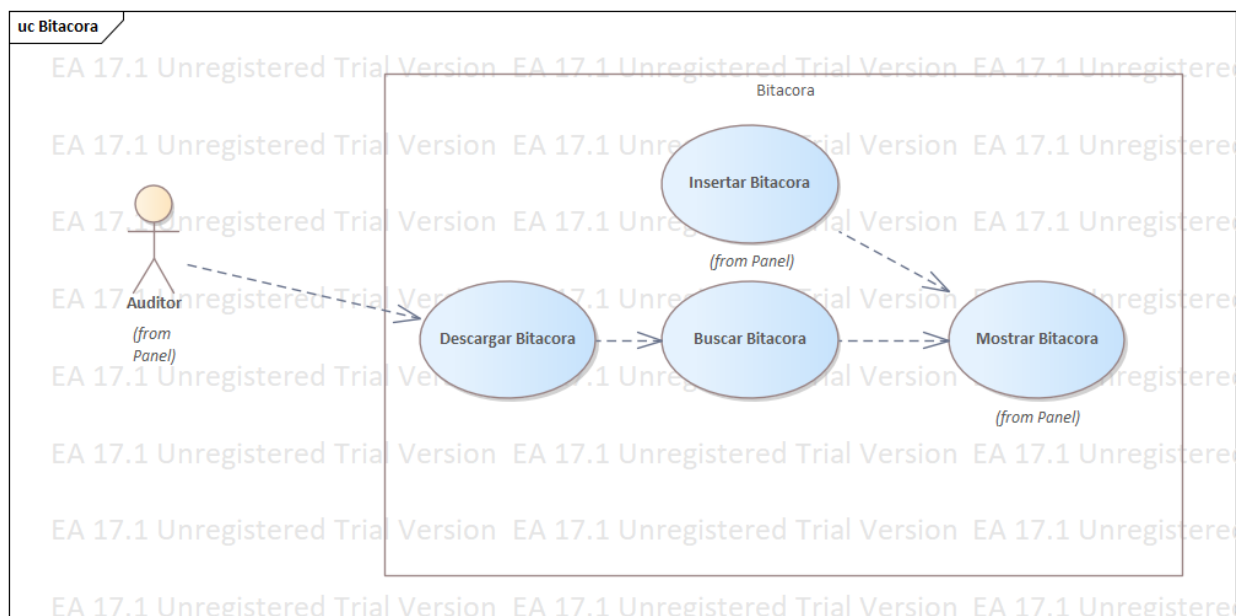


Figura IX.6 Módulo de bitácora

Fuente: Elaboración propia

9.1.5.7 Módulo de Cruce de Variables

Este módulo está diseñado para permitir al usuario realizar análisis comparativos entre distintas variables de la base de datos. El proceso inicia con la selección de filas, columnas, controles o quiebres que servirán como parámetros del cruce. Posteriormente, el usuario define el formato de salida deseado, ya sea en forma de tabla o gráfico, y si desea puede descargar información en diferentes formatos. Su propósito principal es brindar flexibilidad en la construcción de reportes personalizados, facilitando la exploración de datos desde diferentes perspectivas para obtener resultados estadísticos más específicos y visuales.

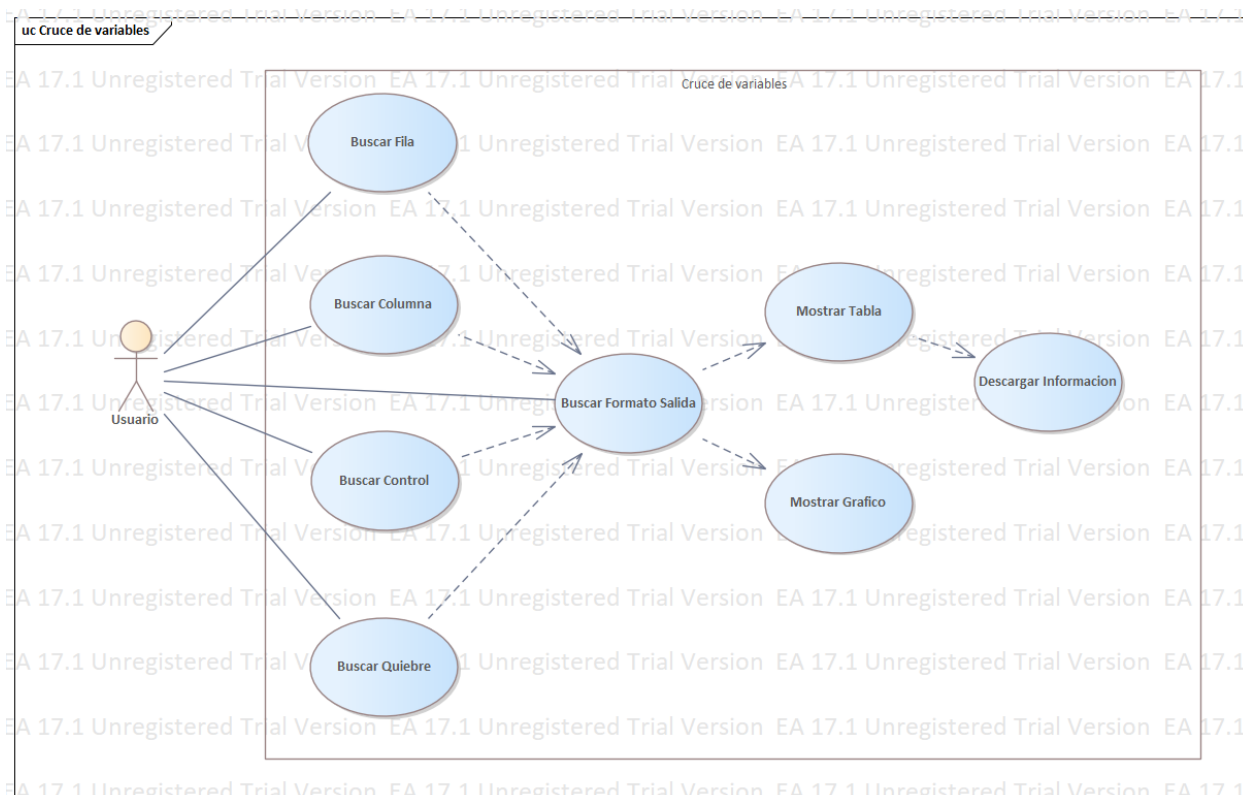


Figura IX.7 Módulo de Cruce de Variables

Fuente: Elaboración propia

9.1.5.8 Modulo Mapa Interactivo

Está enfocado en la visualización y análisis dinámico de información geográfica. Los usuarios pueden buscar indicadores, seleccionar áreas de interés y mostrar la información asociada directamente en el mapa. Además, este módulo permite crear polígonos personalizados, descargarlos para su uso externo y exportar la información consultada. Su objetivo principal es facilitar la exploración intuitiva de datos estadísticos y geospaciales dentro de un entorno interactivo.

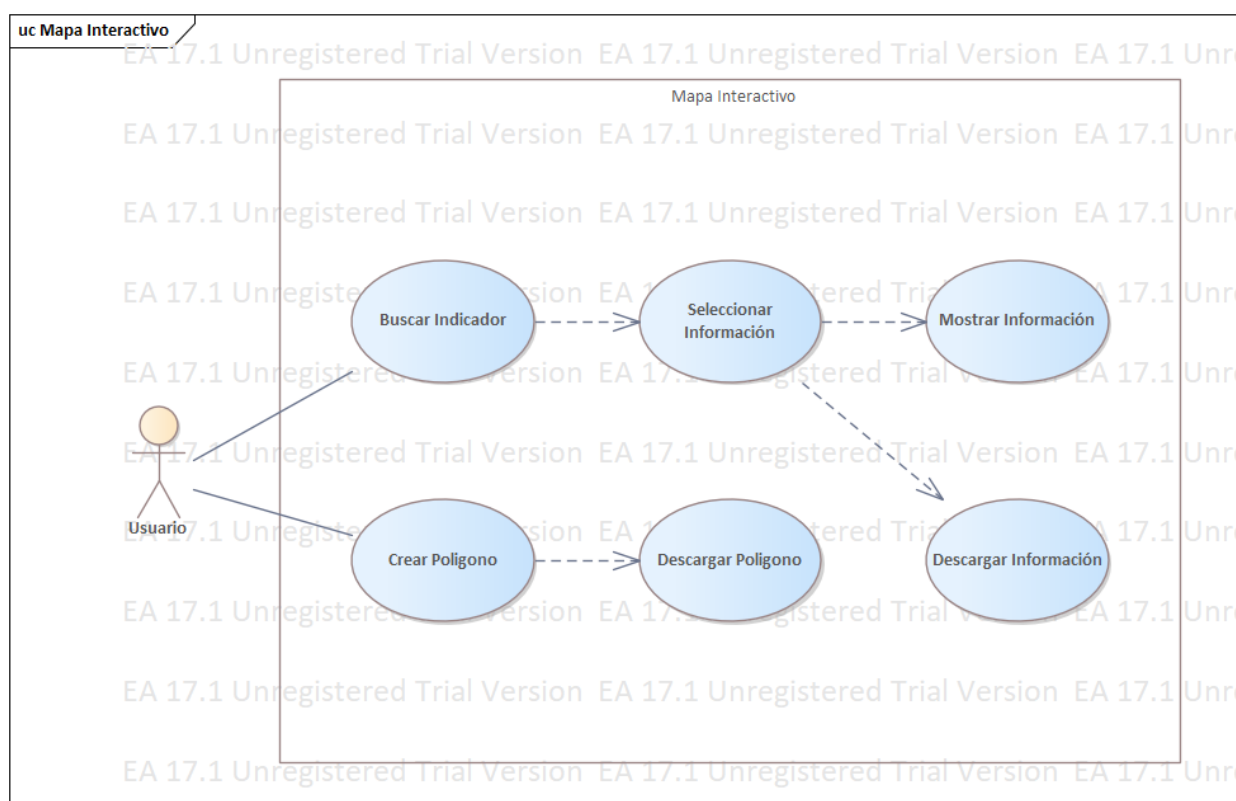


Figura IX.8 Modulo Mapa Interactivo

Fuente: Elaboración propia

9.1.6.2 Distribución física y lógica de base de datos

La base de datos en SQL Server está alojada en un servidor dentro de un nodo virtualizado, aislado de otros entornos, donde tanto los archivos de datos (MDF) como los archivos de índices y los archivos de bitácora de transacciones (LDF) se encuentran en una carpeta segura y encriptada, con acceso exclusivo para el administrador de bases de datos. Esta disposición física garantiza seguridad, integridad y facilidad para los procesos de respaldo y restauración.

Los archivos de datos contienen las tablas, vistas y procedimientos almacenados; los archivos de índices pueden estar en el mismo archivo de datos; y los archivos de bitácora registran las transacciones para recuperación ante fallos.

En cuanto a tamaños y crecimiento, se recomienda dimensionar los archivos MDF con un margen inicial de 20–30 % adicional sobre el volumen actual y dimensionar los LDF según la carga transaccional esperada. El crecimiento está configurado en modo automático (autogrowth), aunque se revisa periódicamente para anticipar ampliaciones y, si es necesario, realizar ajustes manuales para optimizar rendimiento y almacenamiento.

La seguridad se refuerza con almacenamiento encriptado y permisos restringidos, además de auditorías periódicas de acceso. Finalmente, la estrategia de respaldo incluye backups completos de la base de datos y de los archivos de log, manteniendo el historial conforme a los requerimientos de auditoría y asegurando la restauración ante cualquier incidente.

9.1.6.3 Tablas y vistas

Tabla IX.1 Hogares Level

Propietario: dbo

Esta tabla almacena la información básica de los hogares encuestados, vinculándolos con su caseid único y datos de ubicación geográfica, estructura y numeración de vivienda y hogar. Sirve como base para relacionar las encuestas con otras tablas que contengan detalles más específicos.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
id_hogar	INT	—	NO	PRIMARY KEY
caseid	VARCHAR	100	NO	UNIQUE (identificador único de la encuesta)
departamento	VARCHAR	100	SÍ (por defecto)	—
municipio	VARCHAR	100	SÍ	—
segmento	VARCHAR	50	SÍ	—
codigo_encuestador	VARCHAR	50	SÍ	—
estructura	VARCHAR	50	SÍ	—
vivienda	INT	—	SÍ	—

hogar	INT	—	SÍ	—
-------	-----	---	-----------	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.2 Vivienda

Propietario: dbo

Esta tabla almacena la información de las características físicas y de servicios de cada vivienda asociada a un hogar. Contiene datos sobre materiales de construcción, acceso a servicios básicos y composición del hogar. Está diseñada para relacionarse con la tabla Hogares_Level mediante id_hogar y caseid.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
id_vivienda	INT (IDENTITY 1,1)	—	NO	PRIMARY KEY (autonumérico)
id_hogar	INT	—	SÍ (por defecto)	FOREIGN KEY Hogares_Level(id_hogar)
caseid	VARCHAR	100	NO	UNIQUE
tipo_vivienda	VARCHAR	100	SÍ	—
material_paredes	VARCHAR	100	SÍ	—
material_techo	VARCHAR	100	SÍ	—

material_piso	VARCHAR	100	SÍ	—
ocupacion_vivienda	VARCHAR	100	SÍ	—
ocupacion_specify	VARCHAR	100	SÍ	—
disponibilidad_agua	VARCHAR	100	SÍ	—
proveniencia_agua	VARCHAR	100	SÍ	—
acceso_electricidad	VARCHAR	100	SÍ	—
eliminacion_residuos	VARCHAR	100	SÍ	—
piezas_vivienda	INT	—	SÍ	—
presupuesto_comun	VARCHAR	100	SÍ	—
numero_hogares	INT	—	SÍ	—

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.3 Hogares Record

Propietario: dbo

Esta tabla almacena información detallada sobre las condiciones del hogar y los bienes y servicios con los que cuenta, complementando la información básica de Hogares_Level y Vivienda. Contiene variables relacionadas con espacio, cocina, sanitarios, electrodomésticos, tecnologías, transporte, migración, mortalidad y ubicación, para caracterizar a fondo a los hogares encuestados.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
id_hogar_record	INT (IDENTITY 1,1)	—	NO	PRIMARY KEY (autonumérico)
id_hogar	INT	—	SÍ	FOREIGN KEY Hogares_Level(id_hogar)
caseid	VARCHAR	100	NO	UNIQUE
piezas_dormir	INT	—	SÍ	—
lugar_cocina	VARCHAR	100	SÍ	—

uso_exclusivo_cocina	VARCHA R	100	SÍ	—
combustible_cocina	VARCHA R	100	SÍ	—
servicio_sanitario	VARCHA R	100	SÍ	—
uso_exclusivo_sanitario	VARCHA R	100	SÍ	—
refrigeradora	VARCHA R	100	SÍ	—
estufa_4_hornillas	VARCHA R	100	SÍ	—
aire_acondicionado	VARCHA R	100	SÍ	—
lavadora_electrica	VARCHA R	100	SÍ	—
radio	VARCHA R	100	SÍ	—
televisor	VARCHA R	100	SÍ	—
computadoras	VARCHA R	100	SÍ	—

telefono_fijo	VARCHA R	100	SÍ	—
telefonos	VARCHA R	100	SÍ	—
internet	VARCHA R	100	SÍ	—
cable	VARCHA R	100	SÍ	—
carro_automovil	VARCHA R	100	SÍ	—
motocicleta_mototaxi	VARCHA R	100	SÍ	—
lancha	VARCHA R	100	SÍ	—
tenencia_vivienda	VARCHA R	100	SÍ	—
tiempo_referencia_mortalidad	VARCHA R	100	SÍ	—
cantidad_personas	INT	—	SÍ	—
numero_persona	INT	—	SÍ	—
miembros_hogar	INT	—	SÍ	—
numero_emigrantes	INT	—	SÍ	—

recibe_remesas	VARCHAR	100	SÍ	—
	R			
tiempo_referencia	VARCHAR	100	SÍ	—
	R			
desaparecidos	VARCHAR	100	SÍ	—
	R			

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.4 Personas

Propietario: dbo

Esta tabla almacena la información detallada de cada persona integrante del hogar. Permite caracterizar a la población en términos de demografía, migración, educación, empleo, discapacidad, uso de tecnología, salud reproductiva y otros factores socioeconómicos. Está vinculada con la tabla Hogares_Level a través de id_hogar.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
id_persona	VARCHAR	150	NO	PRIMARY KEY (identificador único de la persona)
id_hogar	INT	—	SÍ	FOREIGN KEY Hogares_Level(id_hogar)

caseid	VARCHA R	100	SÍ	—
orden_personas	INT	—	SÍ	—
orden	INT	—	SÍ	—
parentesco	VARCHA R	100	SÍ	—
sexo	CHAR	1	SÍ	—
edad	VARCHA R	50	SÍ	—
anio_nacimiento	VARCHA R	50	SÍ	—
mes_nacimiento	VARCHA R	50	SÍ	—
dia_nacimiento	VARCHA R	100	SÍ	—
pueblo_indigena	VARCHA R	100	SÍ	—
especifique_pueblo_indigena	VARCHA R	100	SÍ	—
lengua_materna	VARCHA R	100	SÍ	—

aislamiento_linguistico	VARCHA R	100	SÍ	—
dificultad_caminar	VARCHA R	100	SÍ	—
deficiencia_caminar	VARCHA R	100	SÍ	—
utiliza_ayuda_caminar	VARCHA R	100	SÍ	—
dificultad_comunicarse	VARCHA R	100	SÍ	—
causa_dificultad_comunicar se	VARCHA R	100	SÍ	—
utiliza_ayuda_comunicarse	VARCHA R	100	SÍ	—
dificultad_ver	VARCHA R	100	SÍ	—
causa_dificultad_ver	VARCHA R	100	SÍ	—
utiliza_ayuda_ver	VARCHA R	100	SÍ	—
dificultad_oir	VARCHA R	100	SÍ	—

causa_dificultad_oir	VARCHA R	100	SÍ	—
utiliza_ayuda_oir	VARCHA R	100	SÍ	—
dificultad_valerse	VARCHA R	100	SÍ	—
causa_dificultad_valerse	VARCHA R	100	SÍ	—
utiliza_ayuda_valerse	VARCHA R	100	SÍ	—
dificultad_recordar	VARCHA R	100	SÍ	—
causa_dificultad_recordar	VARCHA R	100	SÍ	—
utiliza_ayuda_recordar	VARCHA R	100	SÍ	—
lugar_nacimiento	VARCHA R	100	SÍ	—
municipio_nacimiento	VARCHA R	100	SÍ	—
pais_nacimiento	VARCHA R	100	SÍ	—

anio_llegada_pais	INT	—	SÍ	—
mes_llegada_pais	VARCHA R	100	SÍ	—
lugar_residencia	VARCHA R	100	SÍ	—
municipio_residencia	VARCHA R	100	SÍ	—
pais_residencia	VARCHA R	100	SÍ	—
anio_llegada_municipio	INT	—	SÍ	—
razon_migracion	VARCHA R	255	SÍ	—
inscripcion_rnp	VARCHA R	100	SÍ	—
estado_civil	VARCHA R	100	SÍ	—
asistencia_educativa	VARCHA R	100	SÍ	—
nivel_educativo	VARCHA R	255	SÍ	—
grado_aprobado	INT	—	SÍ	—

carrera_ultima	VARCHA R	100	SÍ	—
finalizo_carrera	VARCHA R	2	SÍ	—
leer_escribir	VARCHA R	2	SÍ	—
uso_computadora	VARCHA R	2	SÍ	—
uso_tablet	VARCHA R	2	SÍ	—
uso_celular	VARCHA R	2	SÍ	—
uso_internet	VARCHA R	2	SÍ	—
identificacion_empleado	VARCHA R	100	SÍ	—
productos_agropecuarios	VARCHA R	100	SÍ	—
actividad_semana_pasada	VARCHA R	255	SÍ	—
busqueda_empleo	VARCHA R	100	SÍ	—

disponibilidad	VARCHA R	100	SÍ	—
actividad_principal	VARCHA R	100	SÍ	—
ocupacion_principal	VARCHA R	100	SÍ	—
establecimiento_trabajo	VARCHA R	100	SÍ	—
trabajo_movilidad	VARCHA R	100	SÍ	—
trabajo_movilidad_municipi o	VARCHA R	100	SÍ	—
trabajo_movilidad_pais	VARCHA R	100	SÍ	—
categoria_ocupacional	VARCHA R	100	SÍ	—
actividades_agropecuarias	VARCHA R	100	SÍ	—
numero_hijos	VARCHA R	100	SÍ	—
edad_primer_embarazo	VARCHA R	100	SÍ	—

cantidad_hijas	INT	—	SÍ	—
cantidad_hijos	INT	—	SÍ	—
total_hijos_vivos	INT	—	SÍ	—
hijas_vivas	INT	—	SÍ	—
hijos_vivos	INT	—	SÍ	—
anio_nacimiento_ultimo_hijo	VARC HAR	50	SÍ	—
mes_nacimiento_ultimo_hijo	VARC HAR	50	SÍ	—
sexo_ultimo_hijo	VARC HAR	10	SÍ	—
ultima_hija_vivo	VARC HAR	100	SÍ	—

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.5 Emigración

Propietario: dbo

Esta tabla almacena información sobre las personas emigrantes pertenecientes a cada hogar. Permite caracterizar la emigración internacional o interna de los miembros del hogar, incluyendo datos básicos como sexo, edad, año de salida y país de residencia actual. Está vinculada con la tabla Hogares_Level a través de id_hogar.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
id_emigracion	VARCHAR R	150	NO	PRIMARY KEY (identificador único del registro de emigración)
id_hogar	INT	—	SÍ	FOREIGN KEY Hogares_Level(id_hogar)
caseid	VARCHAR R	100	SÍ	—
sexo_del_emigrante	VARCHAR R	100	SÍ	—
edad_del_emigrante	VARCHAR R	50	SÍ	—

anio_de_salida	VARCHAR	50	SÍ	—
	R			
pais_de_residencia_del_emigrante	VARCHAR	100	SÍ	—
	R			

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.6 Mortalidad

Propietario: dbo

Esta tabla almacena la información relacionada con personas fallecidas pertenecientes a un hogar encuestado. Permite registrar datos sobre mortalidad, incluyendo nombre, edad, sexo, RNP, causas de muerte y otras variables asociadas. Está vinculada con la tabla Hogares_Level a través de id_hogar.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitido	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
id_mortalidad	VARCHAR	150	NO	PRIMARY KEY (identificador único del registro de mortalidad)
	R			
id_hogar	INT	—	SÍ	FOREIGN KEY Hogares_Level(id_hogar)
caseid	VARCHAR	100	SÍ	—
	R			

orden_mortalidad	INT	—	SÍ	—
edad_fallecido	VARCHA R	50	SÍ	—
sexo_fallecido	VARCHA R	50	SÍ	—
rnq	VARCHA R	100	SÍ	—
muerte_causada_por_a_v_h_o _s	VARCHA R	100	SÍ	—
causa_muerte	VARCHA R	255	SÍ	—

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.7 Metadatos Record

Propietario: dbo

Esta tabla almacena los metadatos geográficos y de clasificación asociados a cada hogar encuestado. Contiene códigos y descripciones de la localización del hogar (aldea, caserío, barrio, manzana, sector, zona), además de información de tipología y geocodificación para facilitar el análisis y la integración con sistemas cartográficos. Está vinculada con la tabla Hogares_Level mediante id_hogar.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
id_metadato	INT	—	NO	PRIMARY KEY (identificador único del metadato)
id_hogar	INT	—	SÍ	FOREIGN KEY Hogares_Level(id_hogar)
caseid	VARCHAR	100	NO	UNIQUE
eliminado	VARCHAR	100	SÍ	—
aldea	VARCHAR	2	SÍ	—
caserio	VARCHAR	3	SÍ	—
barrio	VARCHAR	4	SÍ	—
manzana	VARCHAR	3	SÍ	—
ur_area	VARCHAR	50	SÍ	—

corpre_mun_segmento	VARCHAR	8	SÍ	—
tipo	VARCHAR	100	SÍ	—
codigo_tipo	VARCHAR	50	SÍ	—
geocodigo	VARCHAR	50	SÍ	—
gecod_estructura	VARCHAR	50	SÍ	—
sector	VARCHAR	5	SÍ	—
zona	VARCHAR	5	SÍ	—

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.8 Usuarios

Propietario: dbo

Esta tabla almacena la información de los usuarios registrados en el sistema. Contiene datos de identificación y control de acceso como el nombre de usuario, nombre completo, número de identidad, teléfono de contacto, rol asignado y contraseña. Además, incluye un campo opcional para registrar un usuario superior (por jerarquía o dependencia administrativa). El campo dni es único para garantizar que no exista más de un usuario asociado a la misma persona.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
usuario	VARCHAR	100	NO	PRIMARY KEY (identificador único del usuario)

usuario_cspro	VARCHAR	100	SÍ	—
nombre	VARCHAR	100	NO	—
dni	VARCHAR	13	NO	UNIQUE (un solo registro por persona)
telefono	VARCHAR	20	SÍ	—
rol	VARCHAR	50	NO	—
contraseña	VARCHAR	255	NO	—
superior_usuario	VARCHAR	100	SÍ	—

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.9 Poligono

Propietario: dbo

Esta tabla almacena los archivos poligonales cargados por los usuarios, los cuales contienen delimitaciones geográficas en formato digital. Se registra tanto la ruta del archivo y su imagen asociada, como los nombres originales y encriptados, el tipo, peso y metadatos de descripción. También guarda información del usuario que realizó la carga y la fecha de subida. Está vinculada con la tabla Usuarios mediante el campo usuario.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
IdPoly	INT (IDENTITY)	—	NO	PRIMARY KEY (identificador único del polígono)
RutaPoly	NVARCHAR	500	NO	—
RutaImagenPoly	NVARCHAR	500	SÍ	—
NombreOriginalPoly	NVARCHAR	255	NO	—
NombreEncriptadoPoly	NVARCHAR	255	NO	—
TipoPoly	NVARCHAR	100	SÍ	—
PesoPoly	BIGINT	—	SÍ	—
NombrePoly	VARCHAR	50	SÍ	—
DescripcionPoly	NVARCHAR	500	SÍ	—

usuario	VARCHAR	100	SÍ	FOREIGN KEY Usuarios(usuario)
FechaSubidaPoly	DATETIME	—	NO (DEFAULT GETDATE)	—

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.10 GeoPDFs

Propietario: dbo

Esta tabla almacena los archivos en formato GeoPDF que los usuarios cargan al sistema. Contiene información sobre la ruta del archivo y de la imagen asociada, nombres originales y encriptados, tipo, peso y metadatos de descripción. También guarda el usuario responsable de la carga y la fecha de subida. Está vinculada con la tabla Usuarios mediante el campo usuario.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
Id	INT (IDENTITY)	—	NO	PRIMARY KEY (identificador único del archivo)
Ruta	NVARCHAR	500	NO	—
RutaImagen	NVARCHAR	500	SÍ	—
NombreOriginal	NVARCHAR	255	NO	—
NombreEncriptado	NVARCHAR	255	NO	—

Tipo	NVARCHAR	100	SÍ	—
Peso	BIGINT	—	SÍ	—
Nombre	VARCHAR	50	SÍ	—
Descripcion	NVARCHAR	500	SÍ	—
usuario	VARCHAR	100	SÍ	FOREIGN KEY Usuarios(usuario)
FechaSubida	DATETIME	—	NO (DEFAULT GETDATE)	—

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.11 Bitacora Audit

Propietario: dbo

Esta tabla almacena los registros de auditoría generados por la aplicación. Su propósito es mantener la trazabilidad de las acciones de los usuarios, incluyendo el usuario que realizó la operación, la dirección IP desde donde se conectó, el resultado de la acción y la fecha y hora de ejecución. Está vinculada con la tabla Usuarios mediante el campo usuario.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
Id	INT (IDENTITY)	—	NO	PRIMARY KEY (identificador único de auditoría)

usuario	VARCHAR	100	SÍ	FOREIGN KEY Usuarios(usuario)
IP_ADD	NVARCHAR	50	NO	—
Resultado	VARCHAR	255	NO	—
FechaHora	DATETIME	—	NO (DEFAULT GETDATE)	—

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.12 Polígonos Mapa

Propietario: dbo

Esta tabla almacena los polígonos geográficos correspondientes a manzanas, barrios, parroquias u otras divisiones territoriales empleadas en el sistema. Contiene identificadores, códigos de localización, atributos descriptivos y los campos de geometría necesarios para su representación en mapas. El uso del campo geometry permite almacenar polígonos o multipolígonos en el sistema de referencia espacial EPSG:4326 (WGS84), lo que facilita su integración con sistemas cartográficos y visores geoespaciales.

Columna	Tipo de dato	Longitud	Nulos permitidos	Restricciones (PK, FK, UNIQUE, etc.)
fid	SERIAL	—	NO	PRIMARY KEY (identificador único)
globalid	VARCHAR	255	SÍ	—

id	INTEGER	—	SÍ	—
cod_mza	VARCHAR	50	SÍ	—
nro_viv	VARCHAR	50	SÍ	—
cod_bar	VARCHAR	50	SÍ	—
cod_par	VARCHAR	50	SÍ	—
geocodigo	VARCHAR	50	SÍ	—
geocod	VARCHAR	50	SÍ	—
regional	VARCHAR	50	SÍ	—
cor_pre	VARCHAR	50	SÍ	—
ur	VARCHAR	50	SÍ	—
corpre_mun	VARCHAR	50	SÍ	—
shape_leng	DOUBLE PRECISION	—	SÍ	—
shape_area	DOUBLE PRECISION	—	SÍ	—
geometry	geometry (Polygon, 4326)	—	SÍ	—

Fuente: Elaboración propia

Tabla IX.13 VIEW BOLETA

Propietario: dbo

VIEW_BOLETA es una vista consolidada que integra la información de las principales tablas relacionadas con hogares, personas, vivienda, mortalidad, emigración y metadatos. Su propósito es ofrecer una visión unificada de los datos de la encuesta para consultas y análisis, sin necesidad de hacer múltiples JOINS manualmente.

Tablas involucradas	Atributos	Condiciones
	➤ Hogares_Level (datos básicos del hogar)	
➤ Hogares_Level	➤ Hogares_Record (condiciones del hogar y bienes)	• La vista toma como tabla principal Hogares_Level y usa LEFT OUTER JOIN con las demás tablas por el campo caseid.
➤ Hogares_Record	➤ Mortalidad (personas fallecidas)	
➤ Mortalidad	➤ Emigracion (personas emigrantes)	• Esto garantiza que todos los hogares aparezcan, aunque no tengan registros en las demás tablas.
➤ Emigracion	➤ Personas (integrantes del hogar)	
➤ Personas	➤ Vivienda (características de la vivienda)	
➤ Vivienda	➤ Metadatos_Record (geocodificación y metadatos)	
➤ Metadatos_Record		

Fuente: Elaboración propia

9.1.6.4 Restricciones especiales

En las tablas de la base de datos, la restricción principal es la clave primaria (primary key), que asegura que cada registro pueda identificarse de manera única. Además, en varias tablas se ha definido el campo caseid como unique, lo que garantiza que no existan duplicados en las encuestas o registros vinculados a un mismo hogar. En cuanto a la tabla Usuarios, además de contar con su clave primaria, se establece que el campo dni también sea unique, ya que una misma persona no puede estar registrada más de una vez en el sistema.

9.1.6.5 Stored Procedures

Tabla IX.14 Stored Procedures

Nombre del objeto	Descripción/Propósito	Propietario
validar_usuario	Verifica las credenciales de acceso de un usuario. Retorna un valor de salida indicando si el acceso es concedido o denegado.	dbo
insertar_usuario	Inserta un nuevo usuario en la tabla Usuarios, validando que no exista duplicidad de DNI o nombre.	dbo
sp_EliminarUsuario	Elimina de la tabla Usuarios el registro correspondiente al usuario indicado.	dbo

sp_ConsultarUsuarios	Consulta todos los usuarios registrados, mostrando sus datos principales sin incluir la contraseña.	dbo
sp_EditarUsuario	Actualiza la información de un usuario en la tabla Usuarios, con la opción de modificar la contraseña solo si se envía un valor nuevo.	dbo
consultar_usuarios_por_nombre	Devuelve los datos de un usuario específico a partir de su nombre de usuario.	dbo
obtener_usuarios	Obtiene únicamente la lista de nombres de usuarios registrados.	dbo
sp_ObtenerRolUsuario	Consulta el rol asignado a un usuario específico.	dbo
sp_DistribucionTipoVivienda	Devuelve el conteo de viviendas agrupadas por tipo de vivienda.	dbo
sp_PiramidePoblacional	Genera la distribución de la población por sexo y edad, para análisis de pirámide poblacional.	dbo

sp_EmigracionPorPais	Devuelve el total de emigrantes agrupados por país de residencia.	dbo
sp_CausasMortalidad	Devuelve el total de fallecimientos agrupados por causa de muerte.	dbo
sp_ActividadLaboral	Devuelve la distribución de personas según su actividad en la semana pasada.	dbo
sp_IndiceAccesoServicios	Calcula un índice de acceso a servicios básicos (electricidad, agua, saneamiento) a nivel de hogar, agrupado por departamento y municipio.	dbo
sp_Emigracion	Devuelve estadísticas de emigración agrupadas por nivel territorial (manzana, aldea o caserío), según el parámetro recibido.	dbo
sp_Mortalidad	Devuelve estadísticas de mortalidad agrupadas por nivel territorial (manzana, aldea o caserío), con indicadores generales y causas específicas.	dbo

sp_ComposicionHogar	Devuelve estadísticas de composición del hogar (parentesco y sexo) agrupadas por nivel territorial.	dbo
sp_Personas	Devuelve estadísticas de personas agrupadas por pueblo indígena y nivel educativo, en distintos niveles territoriales.	dbo
sp_Vivienda	Devuelve estadísticas de viviendas agrupadas por tipo y material de paredes, en distintos niveles territoriales.	dbo
SP_CruceVariables	Realiza cruces dinámicos entre variables seleccionadas (fila, columna, control y quiebre), devolviendo resultados en tabla agregada.	dbo
sp_GetVariables	Devuelve la lista de variables disponibles en la tabla Variable.	dbo
sp_InsertGeoPDF	Inserta un nuevo registro en la tabla GeoPDFs, almacenando la ruta del archivo, ruta de la imagen,	dbo

	nombre original, nombre encriptado, tipo, peso, nombre descriptivo, descripción y usuario que lo subió. Retorna el identificador generado (Id).	
sp_GetGeoPDFs	Devuelve todos los GeoPDFs registrados en la tabla GeoPDFs, ordenados por fecha de subida.	dbo
sp_GetGeoPDFById	Devuelve un GeoPDF específico de la tabla GeoPDFs según su identificador.	dbo
sp_UpdateGeoPDF	Actualiza la información de un archivo GeoPDF en la tabla GeoPDFs, modificando su ruta, metadatos, nombre, descripción y usuario asociado.	dbo
sp_DeleteGeoPDF	Elimina un registro de la tabla GeoPDFs según su identificador.	dbo
sp_InsertPoligono	Inserta un nuevo polígono en la tabla Poligono, almacenando su ruta,	dbo

	imagen, nombre, descripción, tipo, peso y usuario asociado. Retorna el identificador generado (IdPoly).	
sp_GetPoligonos	Recupera todos los polígonos almacenados en la tabla Poligono, ordenados por fecha de subida.	dbo
sp_GetPoligonoById	Obtiene la información de un polígono específico a partir de su identificador (IdPoly).	dbo
sp_UpdatePoligono	Actualiza los datos de un polígono en la tabla Poligono, incluyendo rutas, metadatos, nombre, descripción y usuario.	dbo
sp_DeletePoligono	Elimina un registro de la tabla Poligono según su identificador (IdPoly).	dbo
sp_RegistrarBitacora	Inserta un registro en la tabla Bitacora_Audit con el usuario, dirección IP y resultado de la acción realizada, para efectos de auditoría.	dbo

sp_GetBitacora	Recupera los registros de la tabla Bitacora_Audit, incluyendo usuario, IP, resultado y fecha/hora, ordenados de más reciente a más antiguo.	dbo
----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

9.1.7 Políticas de Respaldo

9.1.7.1 Archivos

Los archivos críticos de la aplicación, tales como los geopdf, polígonos y demás documentos relevantes del geoportal, se encuentran almacenados en el servidor principal de la aplicación. Con el fin de garantizar su disponibilidad y proteger la integridad de la información, estos archivos son respaldados de manera periódica en un dispositivo NAS (Network Attached Storage), el cual a su vez cuenta con un proceso de sincronización automática hacia un servidor de respaldo.

La periodicidad del respaldo es diaria e incremental, complementada con respaldos completos semanales, lo que asegura la recuperación de información en caso de fallas o pérdidas. El historial de respaldos se mantiene por un periodo de tiempo suficiente para atender incidencias y cumplir con las políticas de continuidad operativa.

La justificación principal de este esquema de respaldo es evitar la pérdida de información sensible y archivos geográficos esenciales, los cuales son insumo para análisis estadísticos, cartográficos y de toma de decisiones institucionales.

Una mala práctica en la gestión de respaldos como la omisión de copias de seguridad, la falta de verificación periódica de integridad, o la ausencia de redundancia en el almacenamiento podría ocasionar pérdida irreversible de datos, interrupción de los servicios del geoportal y riesgos en la confiabilidad de la información pública.

9.1.7.2 Base de datos

Se realizan respaldos completos de la base de datos principal y de la base de datos de polígonos, ambas alojadas en el servidor de bases de datos. Con el fin de garantizar la disponibilidad y proteger la integridad de la información, estos respaldos se programan de manera semanal y se almacenan en un dispositivo NAS seguro, el cual cuenta con un proceso de sincronización automática hacia un servidor de respaldo. Este esquema asegura la conservación de un historial suficiente para atender incidencias y cumplir con las políticas de continuidad operativa establecidas. La finalidad principal de este procedimiento es evitar la pérdida de información sensible y de registros geográficos críticos, indispensables para el funcionamiento del geoportal y para los procesos de análisis estadístico, cartográfico y de toma de decisiones institucionales. Cabe destacar que una gestión inadecuada, como la omisión de respaldos, la falta de verificación de integridad o la ausencia de redundancia en el almacenamiento, podría ocasionar pérdida irreversible de datos, interrupciones en el servicio y riesgos en la confiabilidad de la información pública.

9.1.8 Instalación y Configuración

9.1.8.1 Requisitos generales preinstalación

Antes de iniciar el proceso de instalación de la aplicación, deben cumplirse los siguientes requisitos de hardware y software en el servidor y ambiente de despliegue:

9.1.8.1.1. Requisitos de hardware mínimos

- Procesador: Intel Xeon o equivalente, 4 núcleos a 2.4 GHz o superior.
- Memoria RAM: 16 GB mínimo.
- Almacenamiento: 200 GB libres en disco (preferiblemente SSD) para sistema operativo, logs y respaldo de configuración.
- Conectividad de red: mínimo 1 Gbps en LAN.

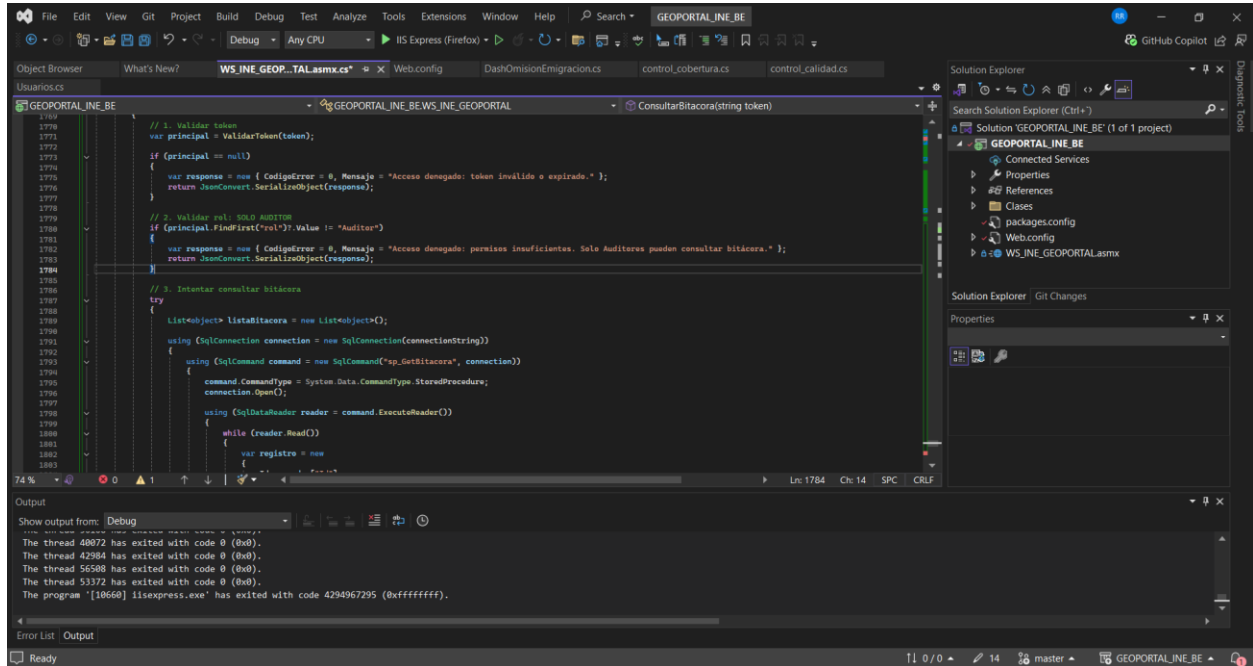
9.1.8.1.2. Requisitos de software

- **Sistema Operativo:**
 - Windows Server 2019 Standard o Datacenter (versión recomendada).
 - Alternativamente, Windows Server 2016 con las últimas actualizaciones aplicadas.
- **Frameworks y paquetes requeridos:**
 - Microsoft .NET Framework 4.8 (obligatorio para la ejecución del servicio ASMX).
 - IIS (Internet Information Services) versión 10.0 o superior habilitado, con los siguientes roles y características:
 - ASP.NET 4.8
 - Servicios de Aplicaciones Web

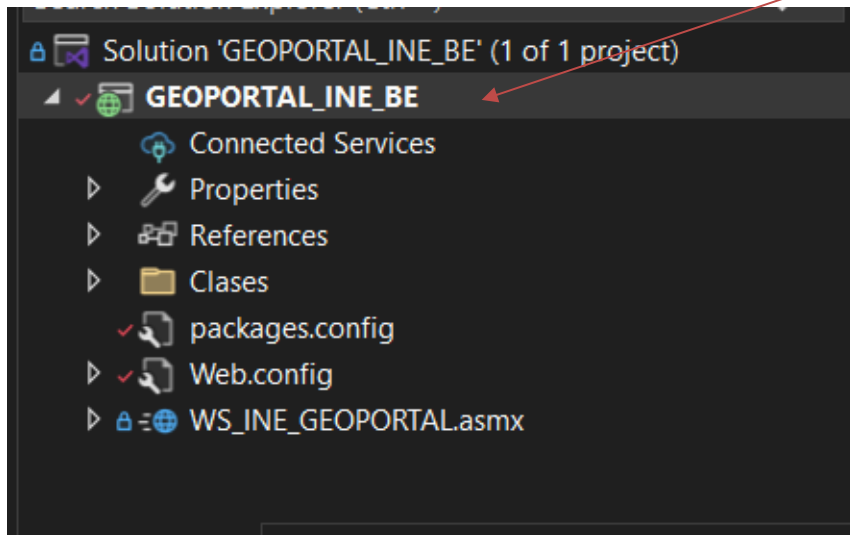
- Autenticación básica y de Windows
 - SQL Server Native Client (para conectividad a base de datos).
 - Paquete de compatibilidad con C++ Redistributable (Visual Studio 2015–2019).
- **Base de datos:**
- Microsoft SQL Server 2019 Standard o Enterprise, con compatibilidad hacia SQL Server 2016.
 - PostgreSQL 17 o superior
- **Actualizaciones necesarias**
- Instalar las últimas actualizaciones críticas de Windows Update antes de desplegar la aplicación.
 - Verificar parches de seguridad de IIS y .NET Framework.
 - Aplicar actualizaciones acumulativas de SQL Server correspondientes a la versión instalada.
 - Aplicar actualizaciones acumulativas de PostgreSQL a la versión instalada

9.1.8.2 Detalles del proceso de instalación

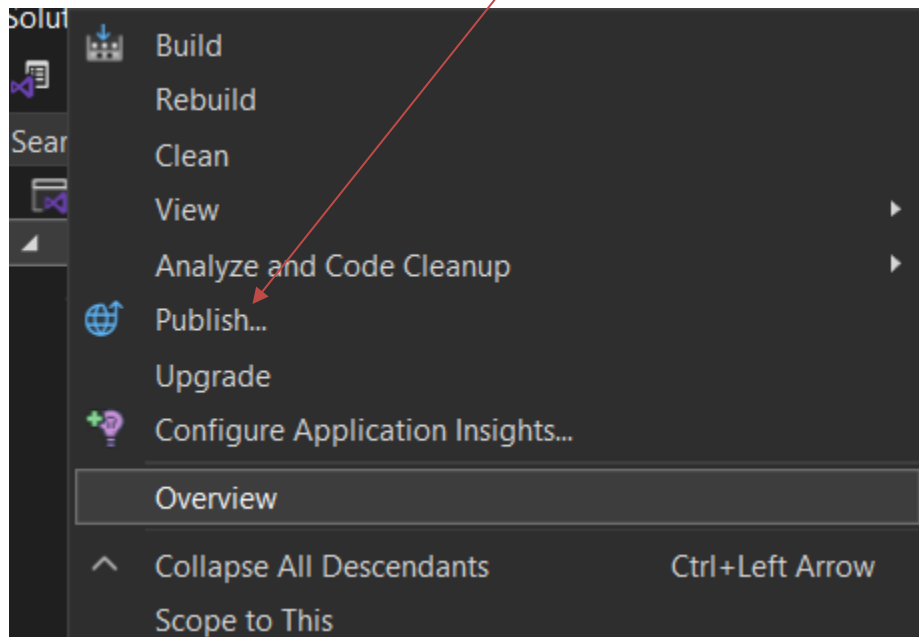
Abrimos el código del backend



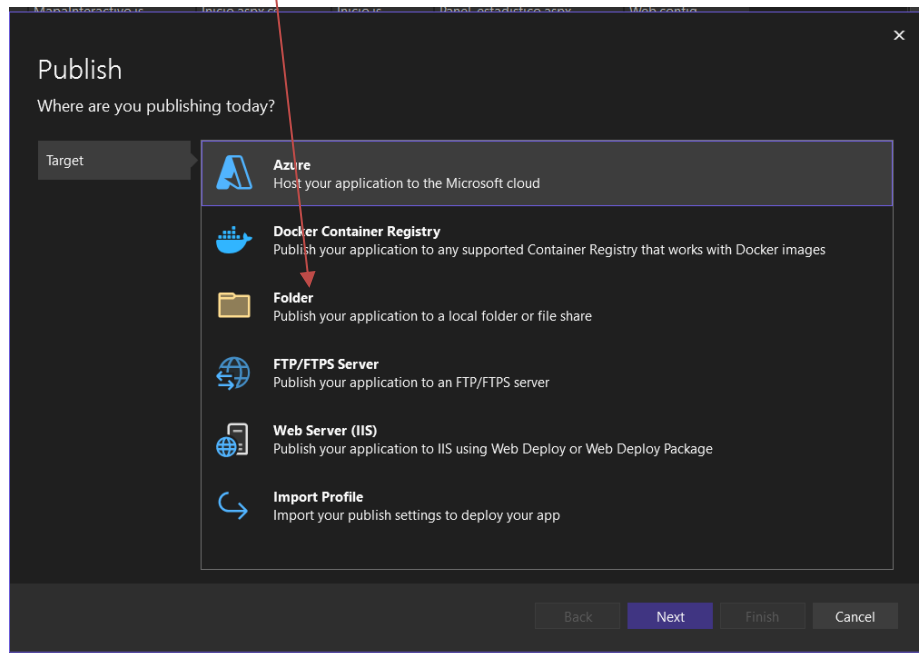
De ahí nos vamos al solution explorer, y le damos clic derecho a GEOPORTAL_INE_BE



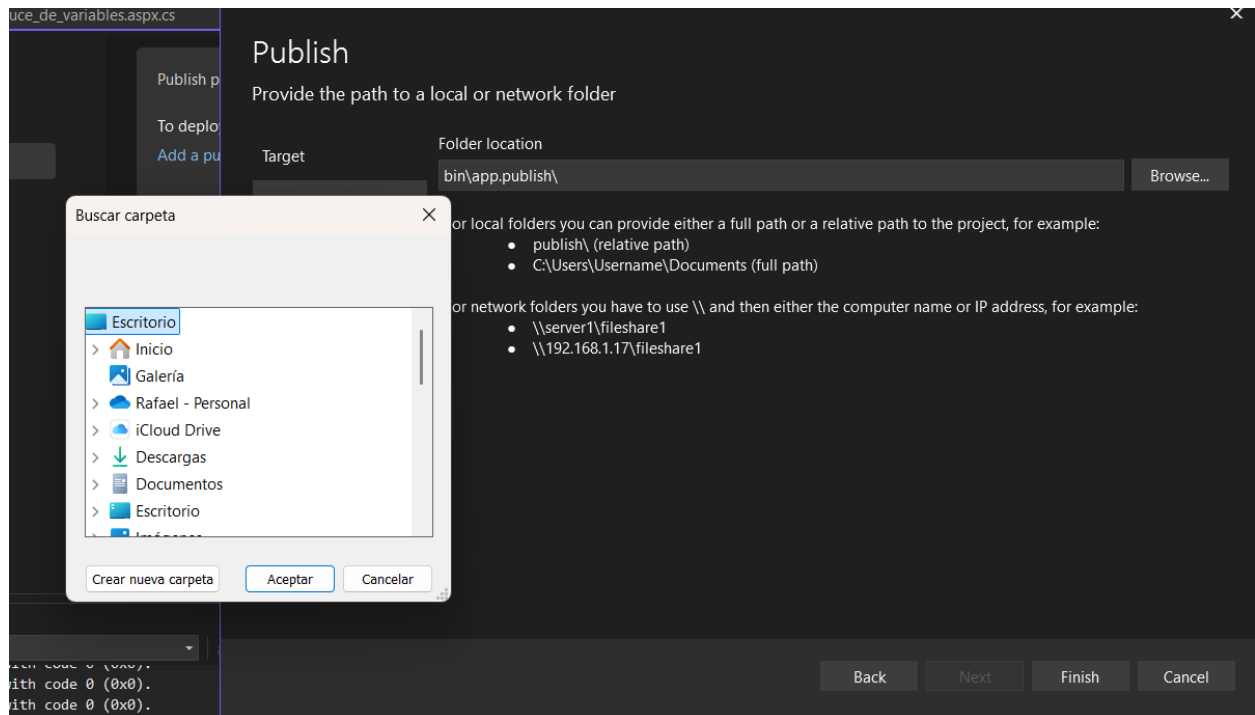
Nos abrirá una ventana y le damos en publish



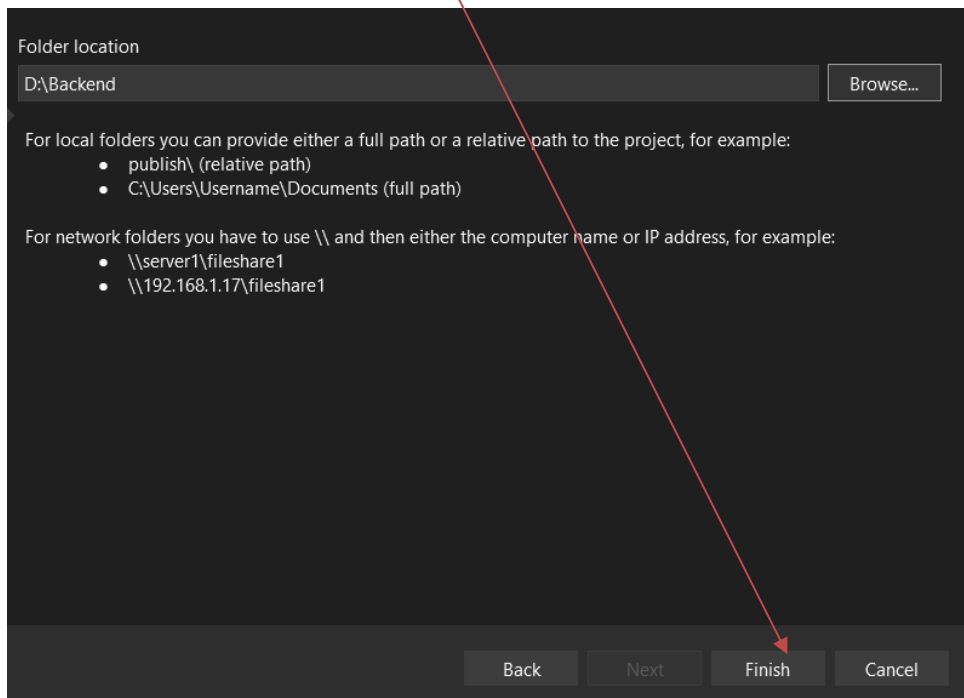
Seleccionamos el folder



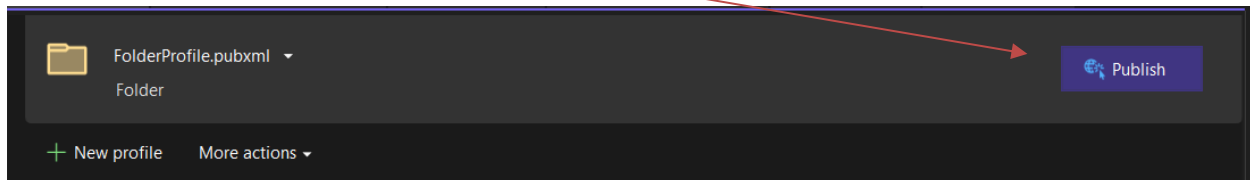
Seleccionamos una carpeta donde guardar el backend



Una vez hecho eso le damos a finish



Después le damos en publish



Buscamos y copiamos la carpeta donde está el backend que guardamos previamente

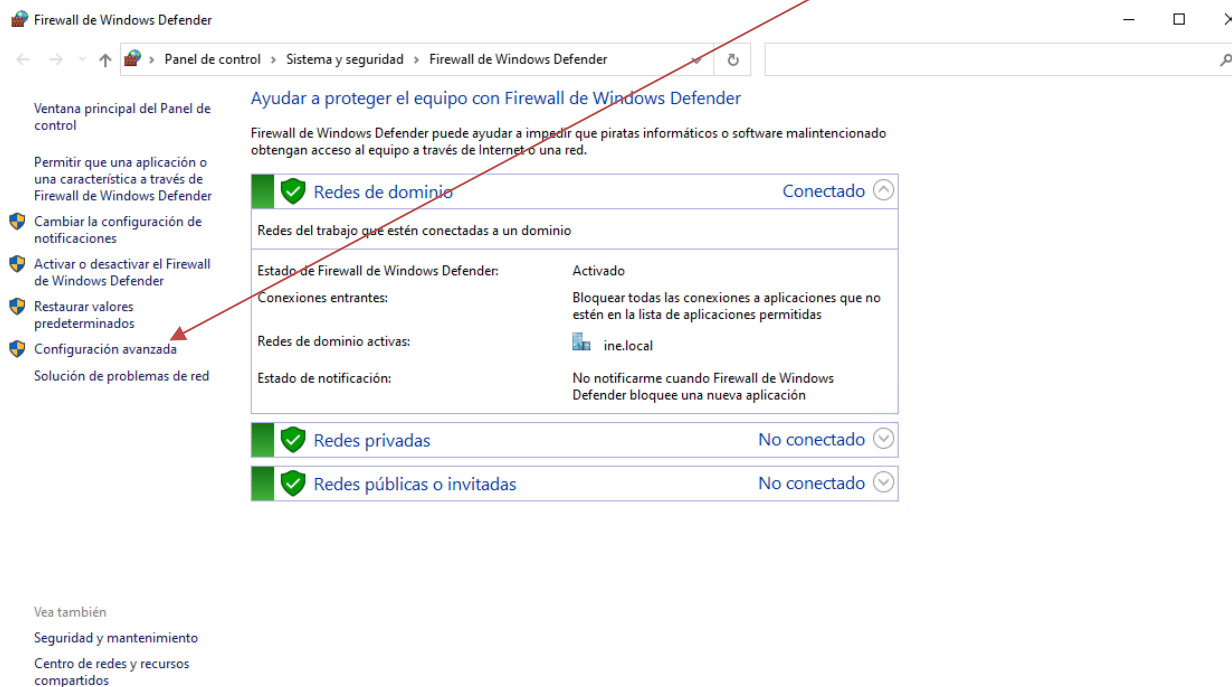
En nuestro servidor buscamos en el disco local C:/ la carpeta Sites

php	12/2/2025 20:27	Carpeta de archivos
Program Files (x86)	12/2/2025 21:14	Carpeta de archivos
Sites	1/10/2025 04:35	Carpeta de archivos

La abrimos y pegamos la carpeta del backend

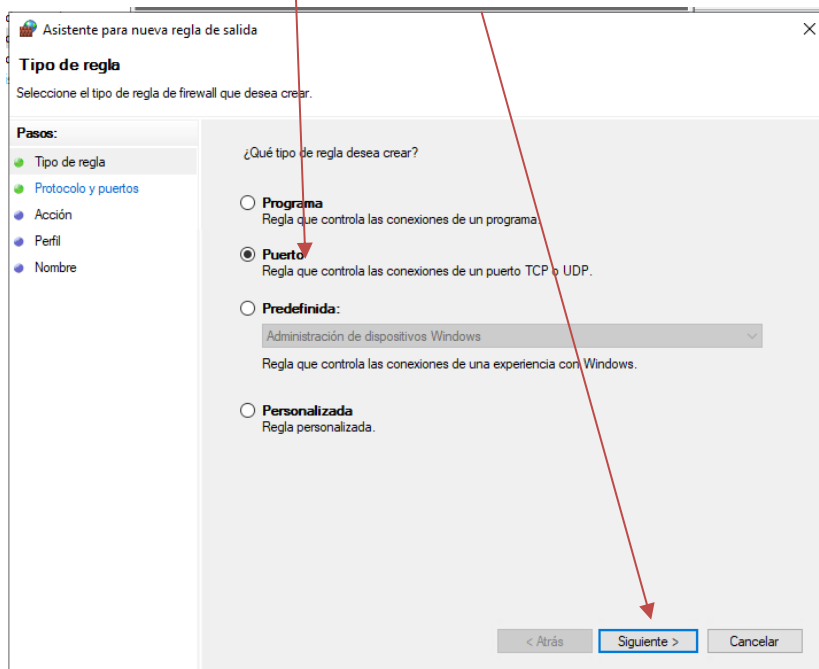
Backend	1/10/2025 04:35	Carpeta de archivos
---------	-----------------	---------------------

Nos vamos al firewall y buscamos la opción de configuración avanzada

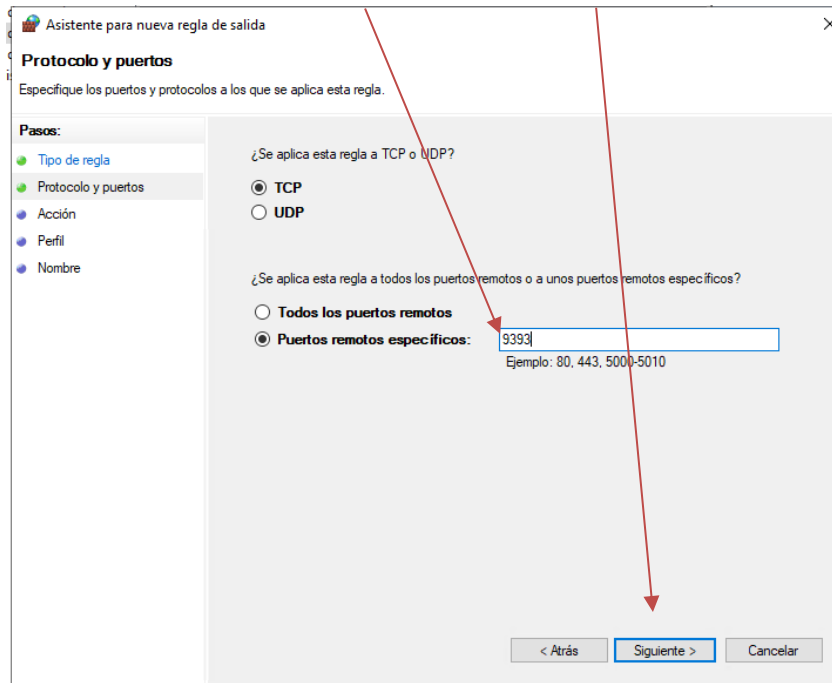


Una vez abierto creamos una regla de entrada y otra de salida, de los puertos 9393 que vamos a asignarle en el IIS a nuestro backend.

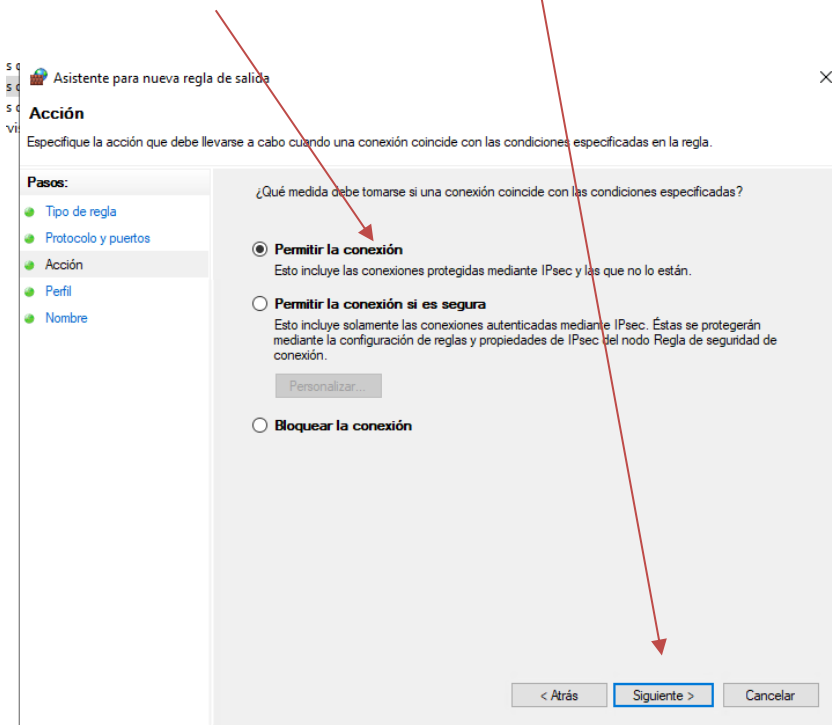
Aquí seleccionamos puerto y siguiente



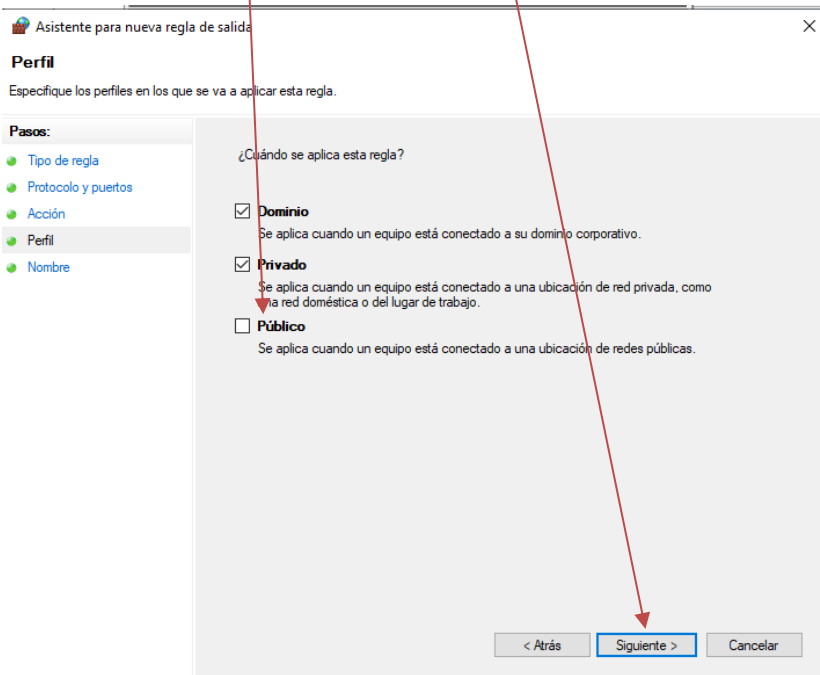
Aquí escribimos el puerto 9393 y le damos siguiente



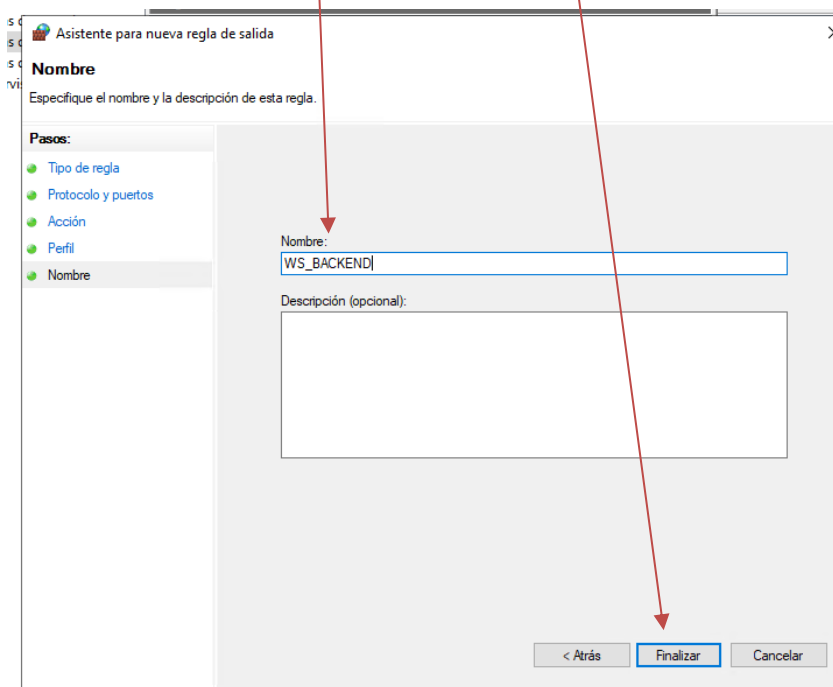
Aquí permitimos la conexión y le damos siguiente



Aquí quitamos la opción de público y le damos siguiente

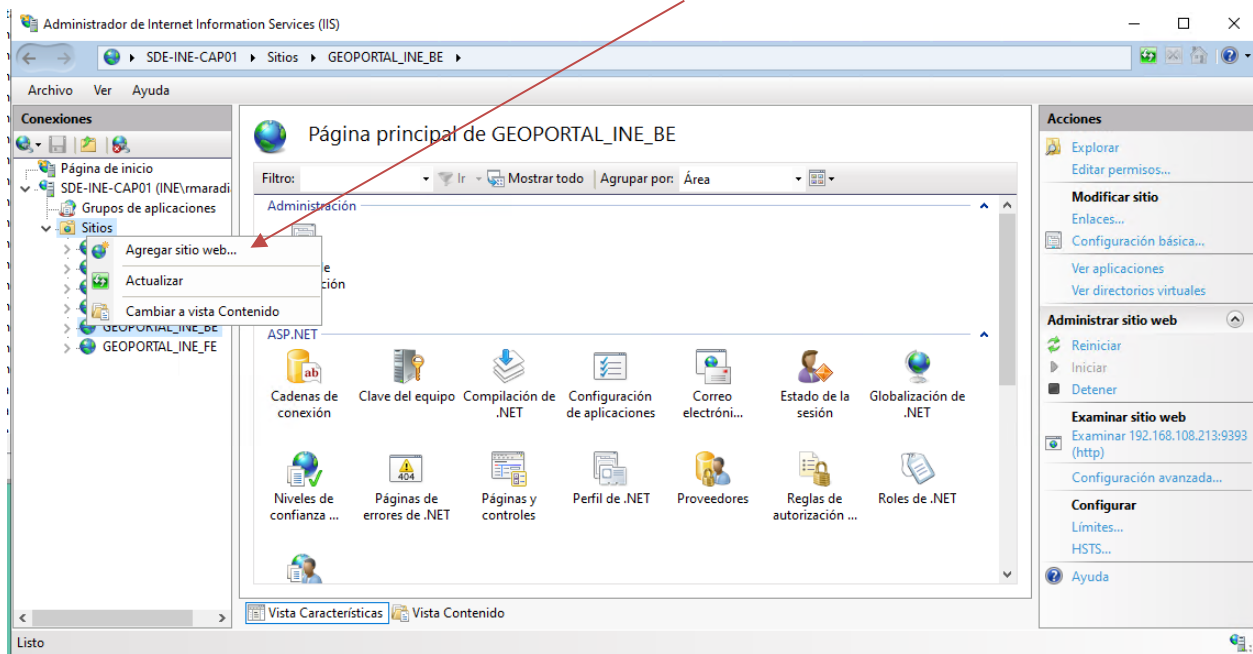


Aquí le asignamos un nombre y le damos finalizar.



Y hacemos el mismo procedimiento para los puertos de entrada.

Una vez hecho eso abrimos nuestro IIS y creamos un sitio web



Aquí le damos un nombre en este caso GEOPORTAL_INE_BE, en la ruta de acceso física buscamos la carpeta del backend la cual se encuentra en C:\Sites\Backend y le asignamos la ip local de nuestro servidor y le colocamos el puerto 9393 y le damos aceptar.

Agregar sitio web

Nombre del sitio: GEOPORTAL_INE_BE Grupo de aplicaciones: GEOPORTAL_INE_BE Selecionar...

Directorio de contenido

Ruta de acceso física: C:\Sites\Backend ...

Autenticación de paso a través

Conectar como... Probar configuración...

Enlace

Tipo: http Dirección IP: 192.168.108.213 Puerto: 9393

Nombre de host:

Ejemplo: www.contoso.com o marketing.contoso.com

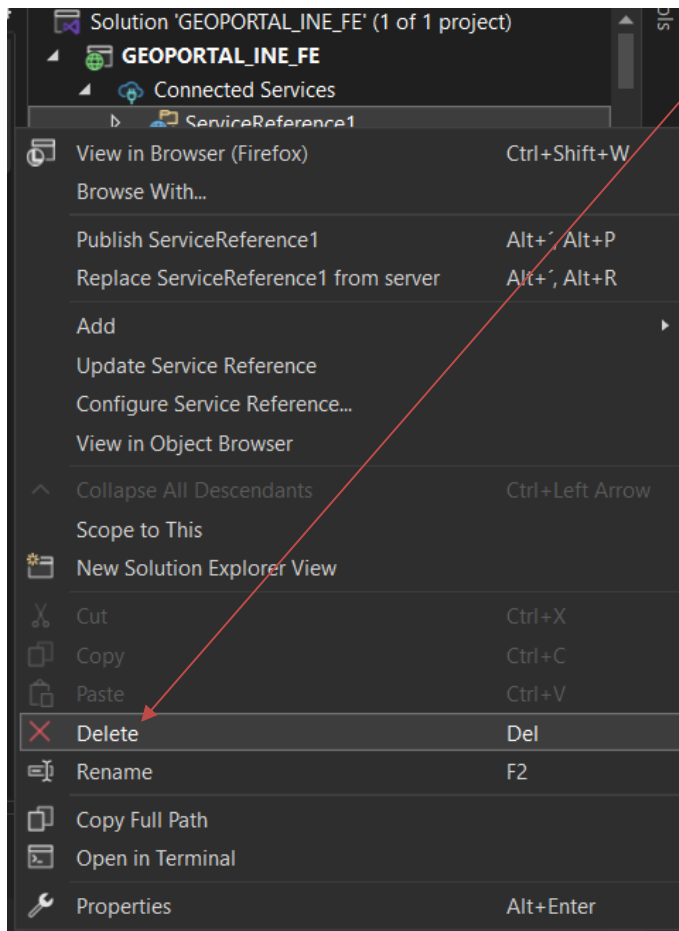
Iniciar sitio web inmediatamente

Aceptar Cancelar

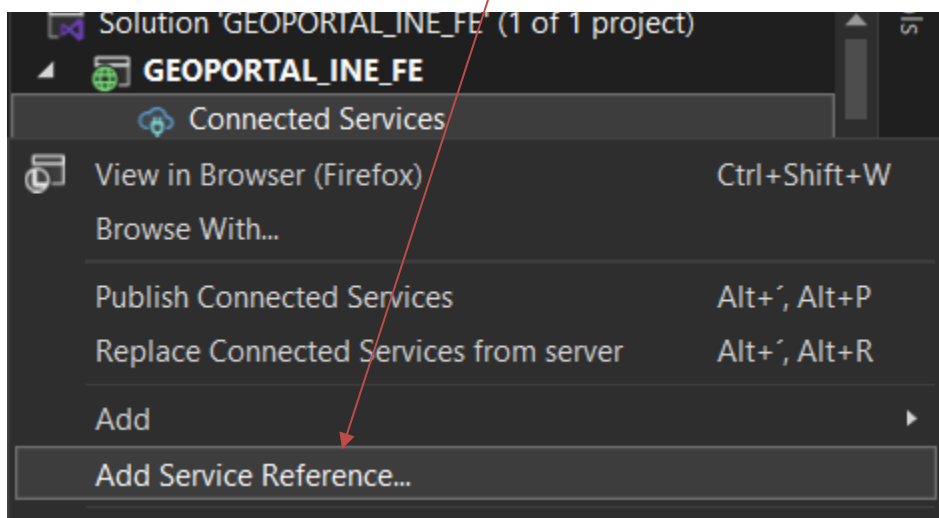
Una vez hecho eso verificamos que la página web funcione



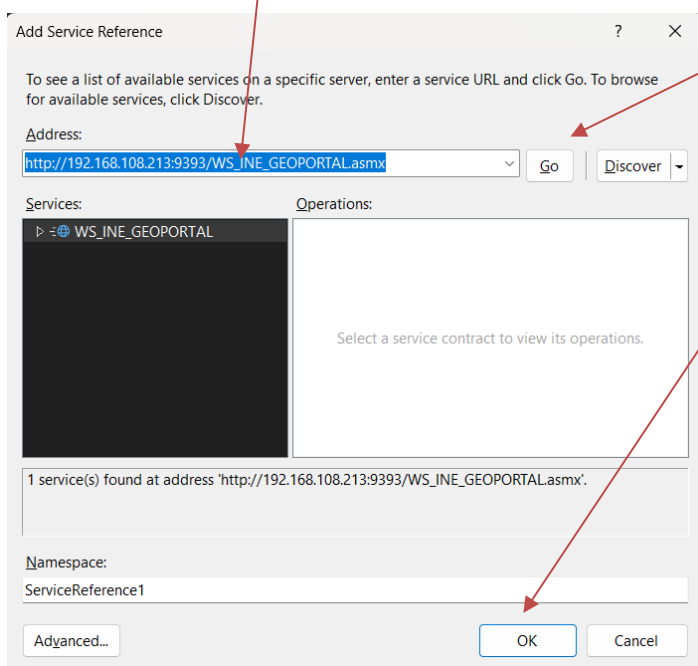
Nos regresamos a la computadora de desarrollo y ahí nos vamos al frontend, y buscamos nuestro service reference que está en solution explorer, luego lo eliminamos



Luego de eso añadimos otro service reference



Y copiamos la dirección donde está alojado el backend, le damos go y ok



Validamos que nuestro frontend funciona

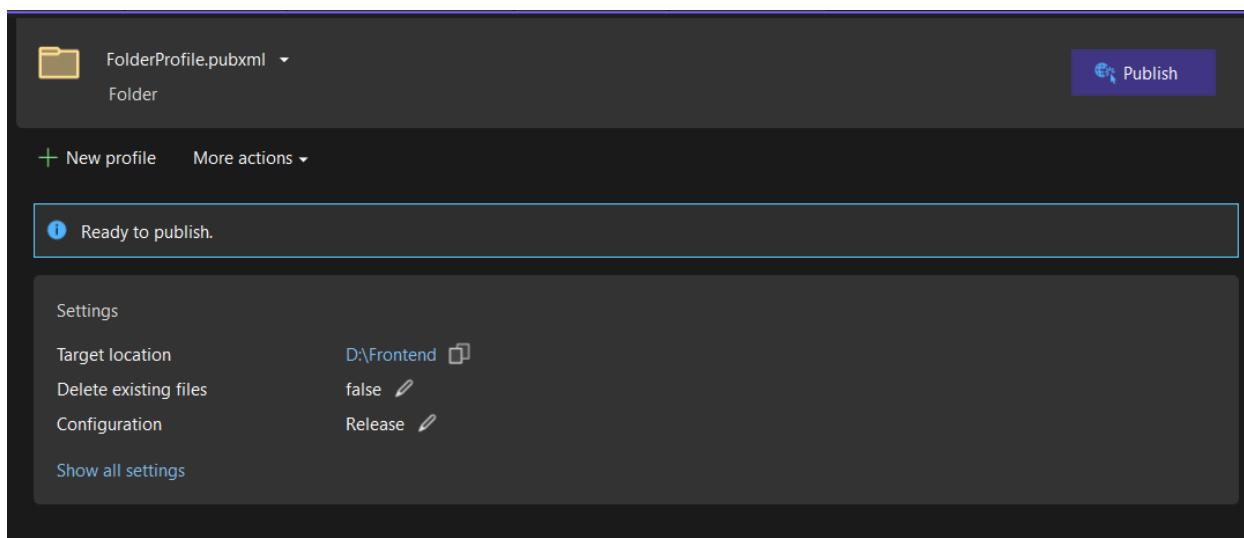
INE - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA | GEOPORTAL

INE INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA | GEOPORTAL Inicio Usuarios GeoPDF Poligonos Cerrar Sesión Bienvenido INEHQ_Rafael

Registro de Usuario

Usuario	Nombre	DNI	Teléfono	Rol	Superior	Acciones
INEHQ_Edwin	Edwin Martinez	0801200034673	+504-8984-2234	Editor		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
INEHQ_Jose	Jose	0801199900345	+504-8984-2234	Comunidad		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
INEHQ_JosueD	Josue	0801200034674	+504-8984-2234	Auditor		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
INEHQ_Juan	Jose Perez	92149124124	+504-8984-2236	Administrador		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
INEHQ_PR	PR	0801200034672	+504-8984-2233	Comunidad		<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Si funciona nos regresamos al visual studio 2022, y hacemos el paso de publish que hicimos anteriormente en nuestro backend



Nos vamos donde guardamos la carpeta del frontend anteriormente guardada y la copiamos a la carpeta C:/Sites de nuestro servidor

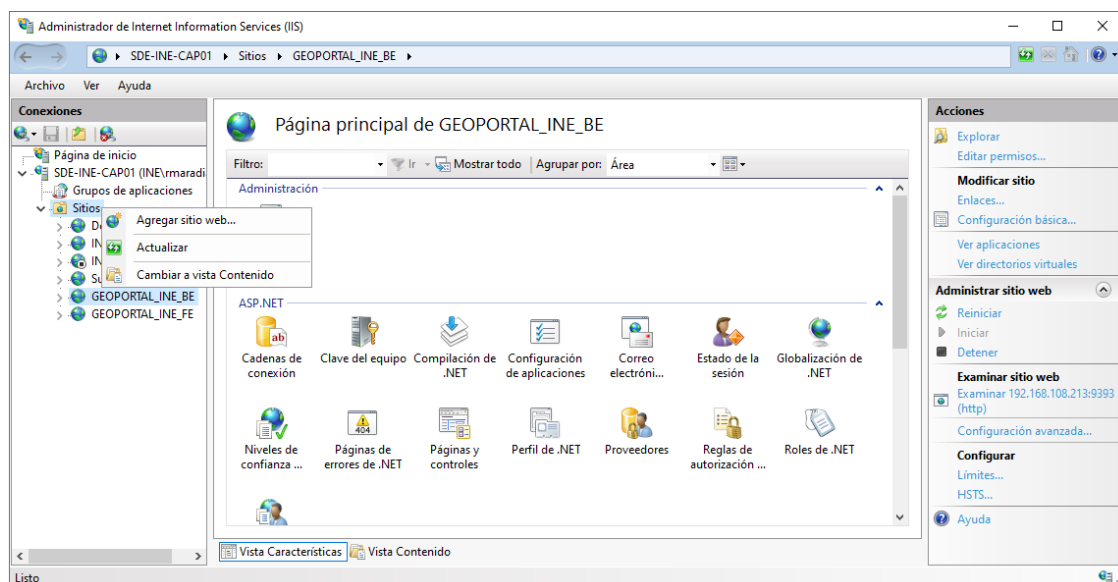
Frontend

1/10/2025 04:56

Carpeta de archivos

Ahora nos vamos a la configuración avanzada del firewall, y añadimos una regla de entrada y otra de salida para el puerto 8080

Una vez hecho eso nos regresamos al IIS y añadimos otro sitio web



Aquí le damos un nombre en este caso GEOPORTAL_INE_FE, en la ruta de acceso física buscamos la carpeta del backend la cual se encuentra en C:/Sites/Frontend y le asignamos la ip local de nuestro servidor y le colocamos el puerto 8080 y le damos aceptar.

Agregar sitio web

Nombre del sitio: Grupo de aplicaciones:

Directorio de contenido

Ruta de acceso física:

Autenticación de paso a través

Enlace

Tipo: Dirección IP: Puerto:

Nombre de host:

Ejemplo: www.contoso.com o marketing.contoso.com

Iniciar sitio web inmediatamente

Validamos que nuestro frontend funciona

INE - INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA | GEOPORTAL

Panel estadístico | Cruce de variables | Mapoteca | Visor capas | Polígonos | Mapa interactivo | Panel

Estadísticas y mapas en un solo lugar

Explora paneles, cruza variables y descarga capas geoespaciales del Censo de Población y otras operaciones estadísticas.

[Ir al Panel](#) | [Cruce de variables](#) | [Mapoteca](#)

120+ Capas geoespaciales | **35** Tableros de dashboards | **24/7** Acceso público

Censo Población y Vivienda

Aplicaciones destacadas

- Panel estadístico** Explora indicadores por departamento, municipio y segmentos censales.
- Herramienta de análisis** Cruza variables y descarga resultados en CSV/JSON para análisis.
- Mapoteca** Descarga capas geoespaciales (shp, geopon) y metadatos.

9.1.8.3 Detalles de configuración de la aplicación

9.1.8.3.1 Parámetros de aplicaciones

El archivo de configuración principal es web.config, correspondiente al servicio ASMX de la aplicación. Su propósito es centralizar todos los parámetros de ejecución del geoportal, incluyendo página de inicio, límites de carga, serialización JSON, conexiones a base de datos y endpoints de servicios web.

Este archivo se encuentra en la carpeta de GEOPORTAL_INE_BE, dentro del servidor donde está desplegado el servicio.

En particular, si se desea cambiar la configuración de la base de datos, debe modificarse en la sección <connectionStrings> del archivo web.config. Allí se especifican los parámetros de conexión (servidor, base de datos, usuario y contraseña). El propósito es mantener conectividad entre la aplicación y la base de datos de destino.

9.1.8.3.2 Archivos de configuración

El archivo de configuración principal es web.config, correspondiente al servicio ASMX de la aplicación. Su propósito es centralizar todos los parámetros de ejecución del geoportal, incluyendo página de inicio, límites de carga, serialización JSON, conexiones a base de datos y endpoints de servicios web. Su ubicación está en la carpeta de despliegue del servicio ASMX dentro del servidor principal, y en caso de pérdida existe una copia de seguridad en una carpeta compartida del NAS, a la cual solo el SA tiene acceso; dicha copia está contenida en un archivo ZIP encriptado para garantizar confidencialidad e integridad.

Principales parámetros y valores posibles:

- **Página predeterminada:** <defaultDocument>(Inicio.aspx) como página de inicio.
- **Límites de solicitud:** <requestLimits maxAllowedContentLength="52428800" /> y <httpRuntime maxRequestLength="51200" executionTimeout="3600" /> definen tamaño máximo de carga (50 MB) y tiempo máximo de ejecución (3600 segundos); estos valores pueden ajustarse según necesidad.
- **Serialización JSON:** <jsonSerialization maxJsonLength="2147483647" /> permite manejar grandes volúmenes de datos (valor máximo).
- **Cadenas de conexión:** <connectionStrings> contiene los parámetros de conexión al servidor de base de datos (Server, Database, User ID, Password); los valores cambian según entorno (producción, respaldo, pruebas).
- **Compiladores .NET:** <system.codedom> define compiladores para C# y VB compatibles con .NET Framework 4.7.2.
- **Servicios Web:** <system.serviceModel> establece bindings y endpoints con seguridad Transport para comunicar el Geoportal con otros servicios.

9.1.8.3.3 Archivos de bitácora

En el geoportal, el manejo de bitácoras no se realiza mediante archivos externos, sino que está integrado directamente en la base de datos a través de la tabla Bitacora_Audit. Esto permite llevar un registro centralizado y seguro de todas las acciones realizadas por los usuarios. El propósito principal de la bitácora es garantizar la trazabilidad de cualquier cambio o interacción dentro del sistema, registrando información clave como el usuario que efectuó la acción, la dirección IP desde la cual se conectó, el resultado de la operación y la fecha y hora en que ocurrió. Dado que la bitácora forma parte de la aplicación, no existe un archivo físico que deba administrarse en el equipo; en su lugar, los registros se almacenan de manera estructurada en la base de datos, lo que facilita su consulta, filtrado y auditoría cuando sea necesario.

Respecto a la historia que mantiene, la bitácora no tiene un comportamiento cíclico predefinido ni límites de tamaño automático, ya que los registros se acumulan en la base de datos. El crecimiento depende directamente de la cantidad de operaciones realizadas por los usuarios. La aplicación no restringe el número de registros ni impone un promedio de tamaño fijo, pero sí cuenta con opciones de exportación a CSV, Excel y PDF, lo que permite generar respaldos y gestionar el volumen de información según las necesidades de cada instancia.

9.1.8.4 Lista de contactos técnicos.

Tabla IX.15 Contactos Técnicos

Nombre completo	Empresa/Unidad Ejecutora	Módulo que atiende	Teléfonos/Correo electrónico
Emerson Ariel Vásquez Josué	INE	Infraestructura	eariel15@gmail.com
Fernando Diaz Godoy	INE	Infraestructura	josue.diazgodoy@hotmail.com
Edwin Martínez Josué	INE	Programador Web	edwinsin10am@gmail.com
Edgardo Vargas Medina	INE	Técnico GIS I / Desarrollador	
Rafael Eduardo Maradiaga Raudales	INE	Desarrollador de aplicaciones WEB GIS	rafaelmaradiaga4@gmail.com

Fuente: Elaboración propia

9.1.9 Diseño de la Arquitectura Física

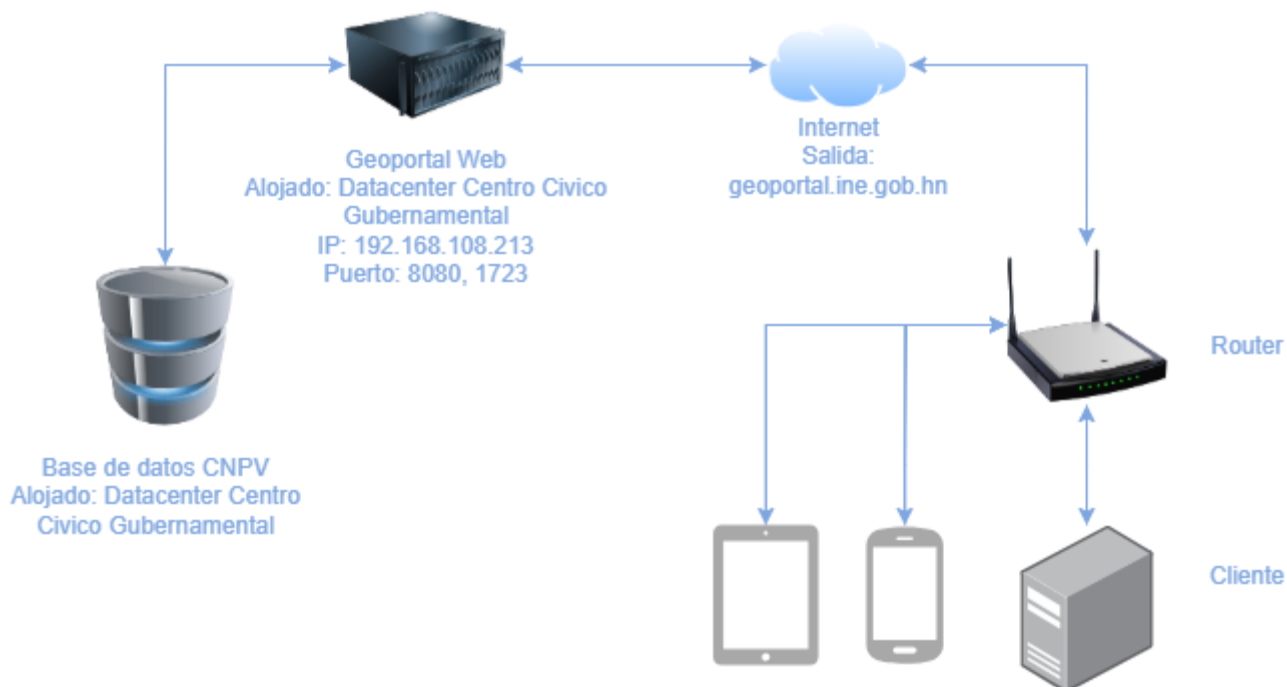


Figura IX.10 Diseño de la Arquitectura Física

9.1.10 Procesos de Continuidad y Contingencia

La aplicación cuenta con mecanismos de continuidad y contingencia para asegurar la disponibilidad y la integridad de la información. Se realizan respaldos completos semanales y diferenciales diarios mediante SQL Server Agent, almacenados en un NAS seguro. Además, se dispone de un único servidor de respaldo donde está instalado el geoportal únicamente para ejecutarse en caso de contingencia; este servidor permite conmutar mediante restauraciones programadas y ajustes de DNS. No existe pérdida de datos ya que el programa solo se actualiza si la base de datos se actualiza, y esta base de datos reside en otro nodo independiente, lo que asegura su integridad y disponibilidad. Asimismo, se realizan respaldos de los datos subidos por el operativo de oficina y la comunidad en el mismo NAS, pero en una carpeta segura independiente para reforzar la protección de la información. Existe

personal capacitado para ejecutar el failover y el retorno al servidor principal. Con este esquema se reducen al mínimo las interrupciones del servicio (RTO de 30 minutos a 1 hora) y se mantiene la integridad y alta disponibilidad de la aplicación, con un tiempo estimado de retorno al principal de 30 minutos a 1 hora. En conjunto, este esquema garantiza continuidad operativa, recuperación rápida y mínimo impacto para el usuario final.

9.2 MANUAL DE USUARIO

9.2.1 Manual de administrador

9.2.1.1 Módulo de inicio de sesión

Para ingresar al panel primero se tiene que ingresar un usuario y contraseña.



El formulario de inicio de sesión de la aplicación 'Cartografía' se muestra en un recuadro centralizado. En la parte superior del recuadro hay un logo con un punto de ubicación y el texto 'Cartografía'. Debajo del logo hay dos campos de entrada de texto: 'Usuario' y 'Contraseña'. A continuación hay un checkbox con el texto 'Recordar mi perfil'. Debajo del checkbox hay un botón de acceso con el texto 'Acceder' y un botón de enlace con el texto 'Volver al inicio'.

9.2.1.2 Módulo de usuarios

➤ Creación

Para registrar un usuario es necesario tener en cuenta el rol, en este caso es un rol de administrador por lo que tenemos autorización para ingresar cualquier rol que se requiera crear una vez elegido el rol se deben ingresar todos los datos requeridos en el formulario.



Registro de Usuario

INEHQ_Test Test Test 0801200034671

+504-8984-2234 Administrador ●●●●●●●● Seleccione un superior

Guardar Usuario

1

Una vez ingresados se procede a guardar el usuario.

Presionamos ok y verificamos que se ha insertado el usuario.



¡Éxito!
Usuario insertado correctamente

OK

INEHQ_Test	Test	0801200034671	+504-8984-2234	Administrador	Editar	Eliminar
------------	------	---------------	----------------	---------------	--------	----------

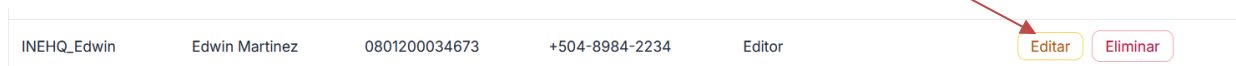
3

4

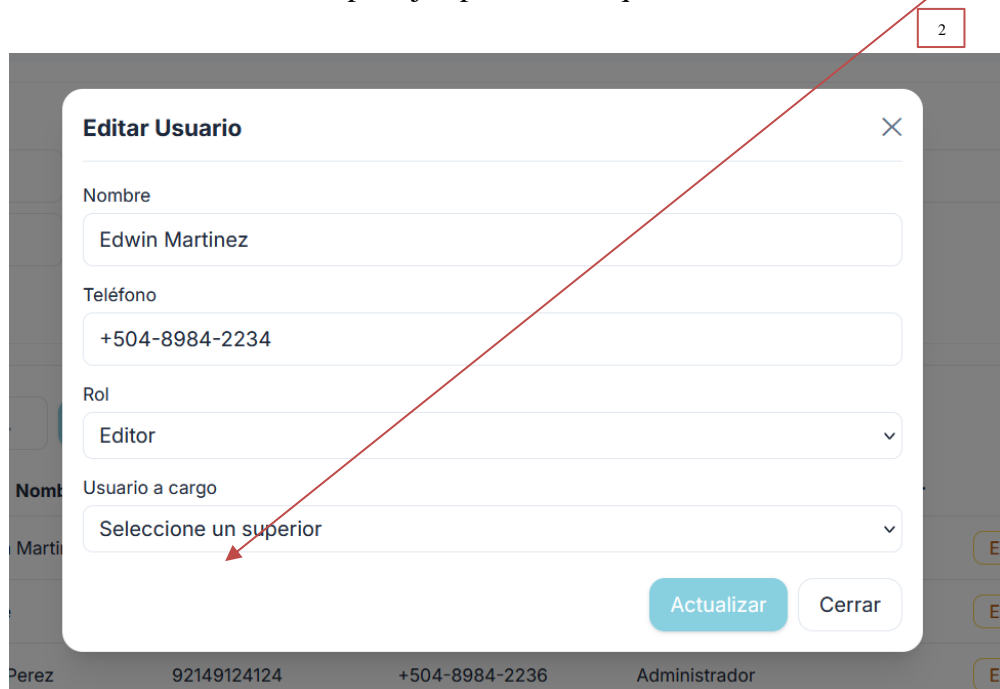
➤ Edición

Para editar un usuario es necesario tener en cuenta el rol, como estamos trabajando con el rol de administrador podemos darle acceso a cualquier rol al usuario que deseamos editar.

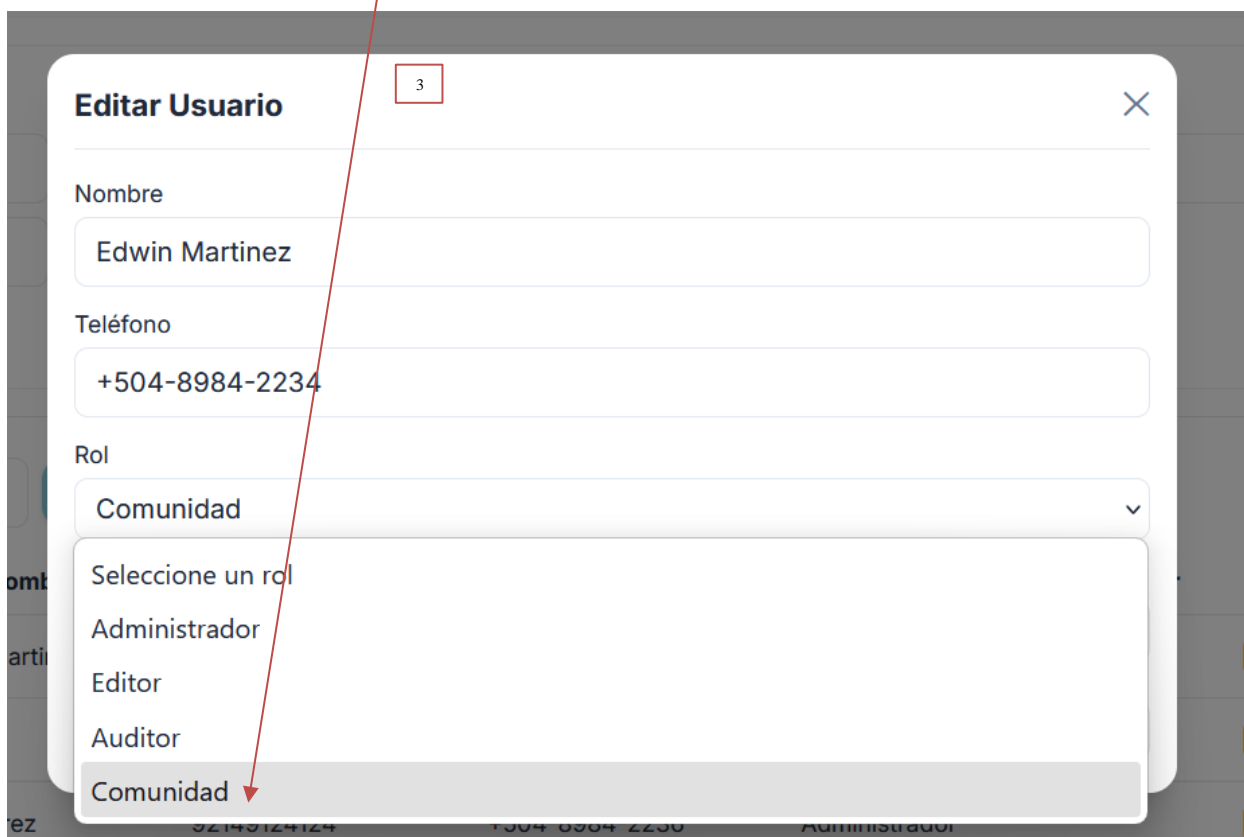
Para editarlo tenemos que ingresar en el botón amarillo que dice editar



Una vez abierto se nos mostrara este modal en el cual vamos a modificar el dato que necesitamos que se aplique, podemos modificar todos los cargados o simplemente no modificar nada. Si deseamos modificar el rol por ejemplo se tiene que dar clic al botón de rol.



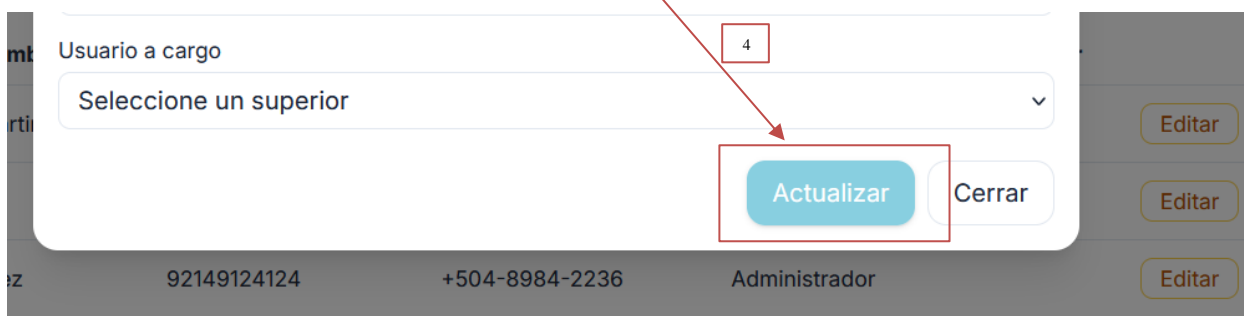
Y seleccionar el que se desea asignar.



The screenshot shows a modal dialog titled "Editar Usuario" with a close button (X) in the top right corner. A small red box with the number "3" is positioned above the dialog. The form contains the following fields:

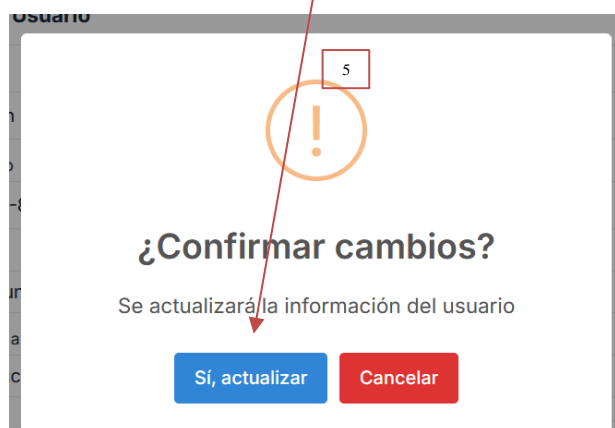
- Nombre:** Edwin Martinez
- Teléfono:** +504-8984-2234
- Rol:** A dropdown menu is open, showing the current selection "Comunidad" and a list of options: "Seleccione un rol", "Administrador", "Editor", "Auditor", and "Comunidad". A red arrow points from the text above to the "Comunidad" option in the list.

Una vez seleccionado procedemos a actualizar el usuario.

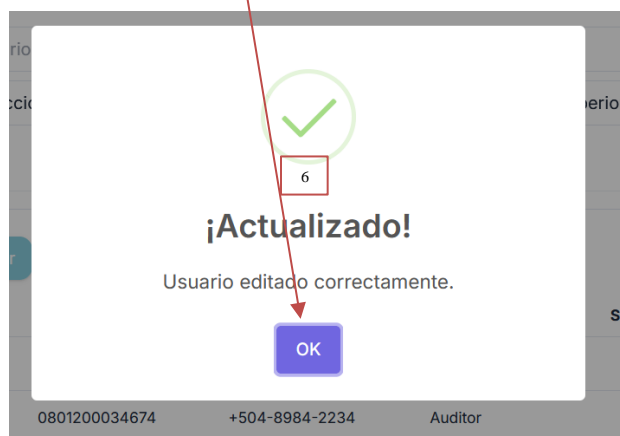


The screenshot shows the bottom portion of the "Editar Usuario" dialog box. The "Usuario a cargo" field is set to "Seleccione un superior". A small red box with the number "4" is positioned above the "Actualizar" button. The "Actualizar" button is highlighted with a red box, and a red arrow points from the text above to it. The "Cerrar" button is also visible.

Confirmamos los cambios



Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios.

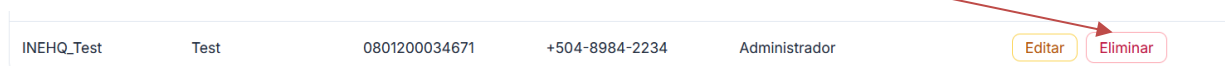


0801200034674	+504-8984-2234	Auditor			
INEHQ_Edwin	Edwin Martinez	0801200034673	+504-8984-2234	Comunidad	Editar Eliminar

➤ Eliminar

Para eliminar un usuario se necesita tener los permisos necesarios para hacerlo, en este caso como estamos trabajando con usuario administrador, tenemos acceso a dar de baja a cualquier usuario que ya no se ocupe o se requiera quitar acceso.

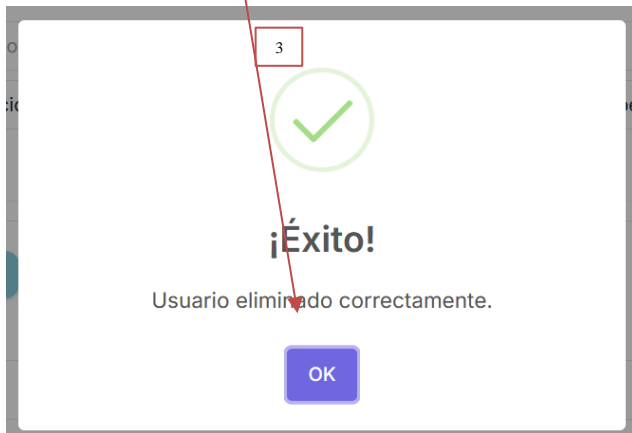
Para ello nos posicionamos en el botón rojo que dice eliminar



Confirmamos los cambios.



Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios.



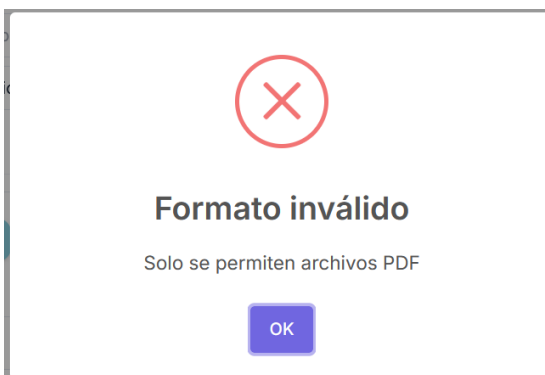
A screenshot of a table listing users. Each row contains user details and two action buttons: "Editar" (yellow) and "Eliminar" (red). A red box with the number "4" is positioned above the "Eliminar" button of the first row, and a red arrow points from this box to the "Eliminar" button of the last row.

INEHQ_Edwin	Edwin Martinez	0801200034673	+504-8984-2234	Comunidad	Editar	Eliminar
INEHQ_JosueD	Josue	0801200034674	+504-8984-2234	Auditor	Editar	Eliminar
INEHQ_Juan	Jose Perez	92149124124	+504-8984-2236	Administrador	Editar	Eliminar
INEHQ_PR	PR	0801200034672	+504-8984-2233	Comunidad	Editar	Eliminar
INEHQ_Rafael	Rafael Eduardo	0801200024674	+504-8985-2645	Administrador	Editar	Eliminar

9.2.1.3 Módulo de GeoPDF

➤ Creación

Para registrar un GeoPDF es necesario tener en cuenta el rol, en este caso es un rol de administrador por lo que tenemos autorización para ingresar un GeoPDF que se requiera subir, primero se necesita subir el archivo GeoPDF, por lo general la extensión viene como .pdf, si se sube un archivo de otra extensión el programa tira una alerta de extensión.



Lo mismo sucede al querer subir una imagen, si se selecciona un archivo con una extensión diferente al de una imagen, para subir se ingresan los archivos y se le da un nombre y una descripción para posteriormente subirlos

Una captura de pantalla del formulario de subida de GeoPDF. El formulario tiene un título "GeoPDF" y contiene los siguientes campos: "Archivo" con el valor "Examinar... 08140015.pdf", "Imagen" con el valor "Examinar... 08140015.png", y un campo de texto con el valor "08140015". Debajo de estos campos hay un campo de descripción con el valor "- Orica - Francisco Morazan" y "INEHQ_Rafael". Hay un botón "Subir GeoPDF" azul. Hay dos recuadros numerados: el recuadro "1" apunta al campo "Archivo" y el recuadro "2" apunta al campo "Imagen".

Presionamos ok y verificamos que se ha insertado el GeoPDF

The screenshot shows a success message for GeoPDF upload. At the top, a text box labeled '3' contains the instruction 'Presionamos ok y verificamos que se ha insertado el GeoPDF'. Below this is a modal window with a green checkmark icon, the text '¡Éxito!', and 'GeoPDF subido correctamente'. A blue 'OK' button is at the bottom of the modal. A red arrow labeled '4' points from the 'OK' button to a table below. The table lists the uploaded file details.

26	08140015.pdf	08140015 - Orica - Francisco Morazan	INEHQ_Rafael	30/09/2025	Descargar	Eliminar	Editar
----	--------------	--------------------------------------	--------------	------------	---------------------------	--------------------------	------------------------

➤ Edición

Para editar un GeoPDF es necesario tener en cuenta el rol, como estamos trabajando con el rol de administrador podemos editar cualquier GeoPDF subido.

Este módulo nos permite editar campos como el nombre, la descripción, la imagen y el GeoPDF.

Editar GeoPDF ✕

Nombre <input type="text" value="08140015"/>	Descripción <input type="text" value="08140015 - Orica - Francisco Morazan"/>
Usuario <input type="text" value="INEHQ_Rafael"/>	Ruta PDF <input type="text" value="/Uploads/Geopdf/487faedf-ba41-499d-9e64-af89e0758177.ɸ"/>
Ruta Imagen <input type="text" value="/Uploads/lmg/161575a7-98b3-489b-b8c7-4b1f0042ebf4.png"/>	Nombre Original <input type="text" value="08140015.pdf"/>
Nombre Encriptado <input type="text" value="487faedf-ba41-499d-9e64-af89e0758177.pdf"/>	Tipo <input type="text" value="application/pdf"/>
Peso <input type="text" value="25591939"/>	Nuevo PDF (opcional) <input type="button" value="Examinar..."/> Ningún archivo seleccionado.
Nueva Imagen (opcional) <input type="button" value="Examinar..."/> Ningún archivo seleccionado.	

Si deseamos editar un GeoPDF, solamente tenemos que subir el GeoPDF, y darle en el botón de actualizar, tomando en cuenta que aquí también hay validación de extensión.

Nuevo PDF (opcional)

ReporteGeoportal-10.pdf

Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios

The image shows a success message dialog box with a green checkmark icon, the text "¡Actualizado!", and "GeoPDF actualizado correctamente." Below the text is a blue "OK" button. A red box labeled "3" is around the "OK" button, and a red box labeled "4" is around the dialog box. Below the dialog box is a table row with the following data: "27", "ReporteGeoportal-10.pdf", "08140015 - Orica - Francisco Morazan", "INEHQ_Rafael", "30/09/2025", "Descargar", "Eliminar", "Editar".

➤ **Eliminar**

Para eliminar un GeoPDF se necesita tener los permisos necesarios para hacerlo, en este caso como estamos trabajando con usuario administrador, tenemos acceso a borrar cualquier GeoPDF.

Para ello nos posicionamos en el botón rojo que dice eliminar.

The image shows a table row with the following data: "26", "08140015.pdf", "08140015 - Orica - Francisco Morazan", "INEHQ_Rafael", "30/09/2025", "Descargar", "Eliminar", "Editar". A red box labeled "1" is around the "Eliminar" button.

Confirmamos los cambios.

The image shows a confirmation dialog box with an orange exclamation mark icon, the text "¿Estás seguro?", and "¡Esta acción eliminará el geopdf definitivamente!". Below the text are two buttons: "Sí, eliminar" (blue) and "Cancelar" (red). A red box labeled "2" is around the "Sí, eliminar" button.

Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios

The screenshot shows a success message with a green checkmark icon, the text "¡Éxito!", and "GeoPDF eliminado correctamente." Below this is a blue "OK" button. A red box labeled "3" is around the "OK" button. A red box labeled "4" is around the "Eliminar" button in the table below. The table has columns for ID, filename, description, user, date, and actions. The first row contains: 1, 08140016.pdf, 08140016 - Orica - Francisco Morazan, INEHQ_Rafael, 06/09/2025, and buttons for Descargar, Eliminar, and Editar. Below the table is a pagination control showing "Mostrar 10 por página" and navigation arrows.

1	08140016.pdf	08140016 - Orica - Francisco Morazan	INEHQ_Rafael	06/09/2025	Descargar	Eliminar	Editar
---	--------------	--------------------------------------	--------------	------------	-----------	----------	--------

Mostrar 10 por página

➤ Descarga

Si deseamos descargar un archivo por medio del panel solo tenemos que posicionarnos en el botón de descargar y automáticamente se descarga el archivo.

The screenshot shows the same table as above. A red box labeled "1" is around the "Descargar" button. A red box labeled "2" is around the "08140016-3.pdf" notification in the download bar below. The notification shows a PDF icon, the filename "08140016-3.pdf", and the status "Completado — 25.0 MB". Below the notification is a link that says "Mostrar todas las descargas".

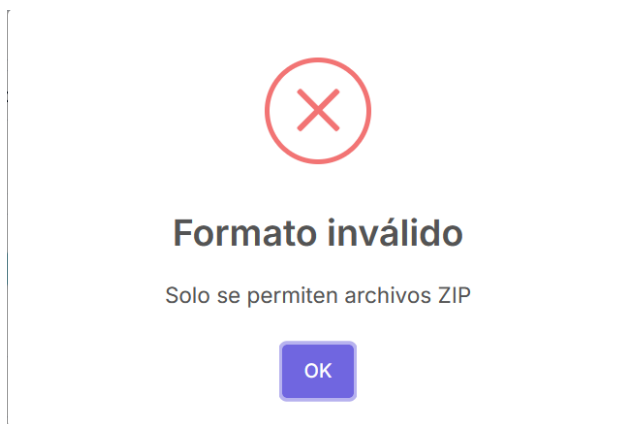
1	08140016.pdf	08140016 - Orica - Francisco Morazan	INEHQ_Rafael	06/09/2025	Descargar	Eliminar	Editar
---	--------------	--------------------------------------	--------------	------------	-----------	----------	--------

Mostrar todas las descargas

9.2.1.4 Módulo de polígonos

➤ Creación

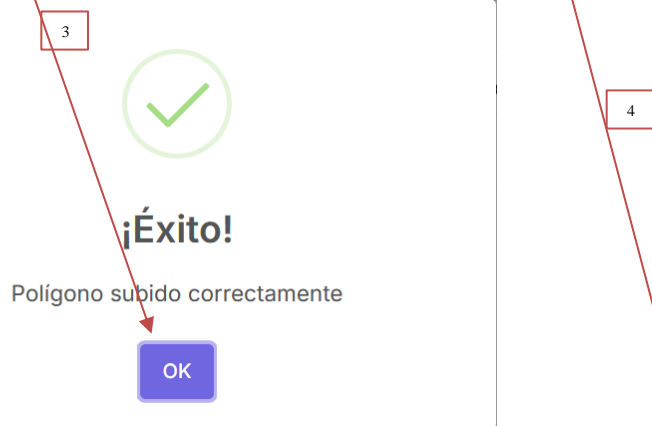
Para registrar un polígono es necesario tener en cuenta el rol, en este caso es un rol de administrador por lo que tenemos autorización para ingresar un polígono que se requiera subir, primero se necesita subir el archivo del polígono, en este caso se sube un .zip, si se sube un archivo de otra extensión el programa tira una alerta de extensión.



Lo mismo sucede al querer subir una imagen, si se selecciona un archivo con una extensión diferente al de una imagen. Para subir se ingresan los archivos y se le da un nombre y una descripción para posteriormente subirlos

Una captura de pantalla del formulario de creación de polígonos. El formulario tiene un título "Polígonos" y dos campos de selección de archivos. El primer campo, etiquetado con un "1" en un recuadro rojo, es "Archivo" y muestra "Examinar..." y "1f77b05e-e0af-485f-89fc-1751ec90a01f.zip". El segundo campo, etiquetado con un "2" en un recuadro rojo, es "Imagen" y muestra "Examinar..." y "Captura de pantalla 2025-09-24 101923.png". Debajo de estos campos hay dos campos de texto con el valor "TEST". A la derecha de los campos de texto hay un campo de texto con el valor "INEHQ_Rafael" y un botón "Subir Polígono".

Presionamos ok y verificamos que se ha insertado el polígono



ID	Nombre	Descripción	Usuario	Fecha	Acciones
27	TEST	TEST	INEHQ_Rafael	30/09/2025	Descargar Eliminar Editar

➤ Edición

Para editar un polígono es necesario tener en cuenta el rol, como estamos trabajando con el rol de administrador podemos editar cualquier polígono subido.

Este módulo nos permite editar campos como el nombre, la descripción, la imagen y el polígono.

The screenshot shows a form titled "Editar Polígono" with a close button (X) in the top right corner. The form is divided into several sections:

- Nombre:** A text input field containing "TEST".
- Descripción:** A text input field containing "TEST".
- Usuario:** A text input field containing "INEHQ_Rafael".
- Ruta:** A text input field containing "/Uploads/Poligonos/a653a0be-96e5-4b40-8509-fbe0bf4231".
- Ruta Imagen:** A text input field containing "/Uploads/ImgPoligonos/0e4f2c01-d0b8-4230-8aad-3750fc6".
- Nombre Original:** A text input field containing "1f77b05e-e0af-485f-89fc-1751ec90a01f.zip".
- Nombre Encriptado:** A text input field containing "a653a0be-96e5-4b40-8509-fbe0bf4231ba.zip".
- Tipo:** A text input field containing "application/x-zip-compressed".
- Peso:** A text input field containing "470".
- Nuevo Archivo (opcional):** A section with an "Examinar..." button and the text "Ningún archivo seleccionado."
- Nueva Imagen (opcional):** A section with an "Examinar..." button and the text "Ningún archivo seleccionado."

At the bottom right of the form, there are two buttons: "Actualizar Polígono" (highlighted in blue) and "Cerrar".

Si deseamos editar la imagen, solamente tenemos que subir la imagen, y darle en el botón de actualizar, tomando en cuenta que aquí también hay validación de extensión.

This screenshot shows the same "Editar Polígono" form, but with a file selected in the "Nueva Imagen (opcional)" field. The file name is "20250902_1304_Pino Realist...wxqt8fm7sergws0pykeax.png". A red box labeled "1" highlights the file name, and another red box labeled "2" highlights the "Actualizar Polígono" button. Red arrows point from the text above to these elements.

At the bottom right, the "Actualizar Polígono" and "Cerrar" buttons are visible.

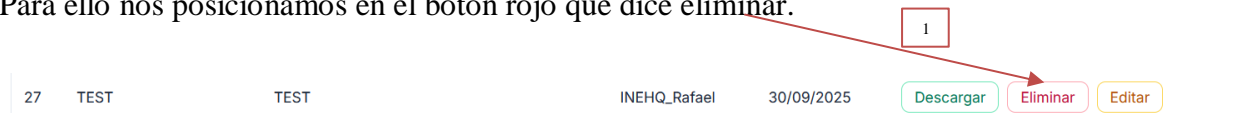
Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios



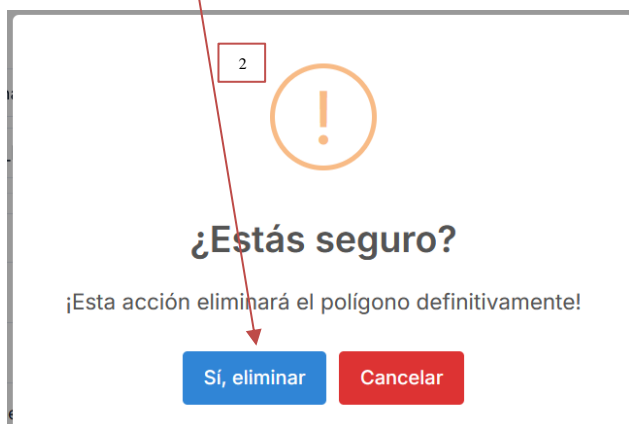
➤ Eliminar

Para eliminar un polígono se necesita tener los permisos necesarios para hacerlo, en este caso como estamos trabajando con usuario administrador, tenemos acceso a borrar cualquier polígono.

Para ello nos posicionamos en el botón rojo que dice eliminar.



Confirmamos los cambios.



Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios.

A success dialog box with a white background and a thin grey border. At the top center, a green circular checkmark icon is displayed. Below it, a small red box with the number '3' is positioned above the text '¡Éxito!' in a bold, dark grey font. Underneath, the text 'Polígono eliminado correctamente.' is shown. At the bottom center, there is a blue button with white text 'OK'. A red arrow points from the text 'Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios.' to the 'OK' button.

Below the dialog box is a table with two rows of data. A red box with the number '4' is positioned above the table. A red arrow points from the text 'Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios.' to the 'Eliminar' button of the first row. A red bracket is drawn around the 'Eliminar' and 'Editar' buttons of both rows.

25	Poligono GEOJSON	Prueba	INEHQ_Rafael	30/09/2025	Descargar	Eliminar	Editar
21	Manzanas 0814	Capa SHP de Manzanas 0814 - Orica	INEHQ_Rafael	25/09/2025	Descargar	Eliminar	Editar

➤ Descarga

Si deseamos descargar un archivo por medio del panel solo tenemos que posicionarnos en el botón de descargar y automáticamente se descarga el archivo.



9.2.2 Manual de editor

9.2.2.1 Módulo de usuarios

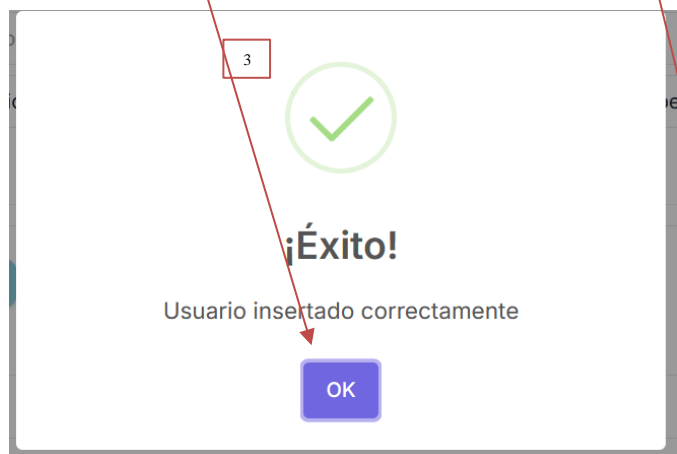
➤ Creación

Para registrar un usuario es necesario tener en cuenta el rol, en este caso es un rol de editor por lo que tenemos autorización para ingresar cualquier rol inferior al nuestro una vez elegido el rol se deben ingresar todos los datos requeridos en el formulario.

The image shows a "Registro de Usuario" (User Registration) form. The form has several input fields: "INEHQ_Jose", "Jose", "Jose", "0801199900345", "+504-8984-2234", "Comunidad" (with a dropdown arrow), a password field with dots, and "Seleccione un superior" (with a dropdown arrow). Below the form is a blue button labeled "Guardar Usuario". A red box labeled "1" is drawn around the top part of the form, and a red arrow points from the text above to it. Another red box labeled "2" is drawn around the "Guardar Usuario" button, and a red arrow points from the text below to it.

Una vez ingresados se procede a guardar el usuario.

Presionamos ok y verificamos que se ha insertado el usuario.



INEHQ_Jose	Jose	0801199900345	+504-8984-2234	Comunidad	Editar
------------	------	---------------	----------------	-----------	------------------------

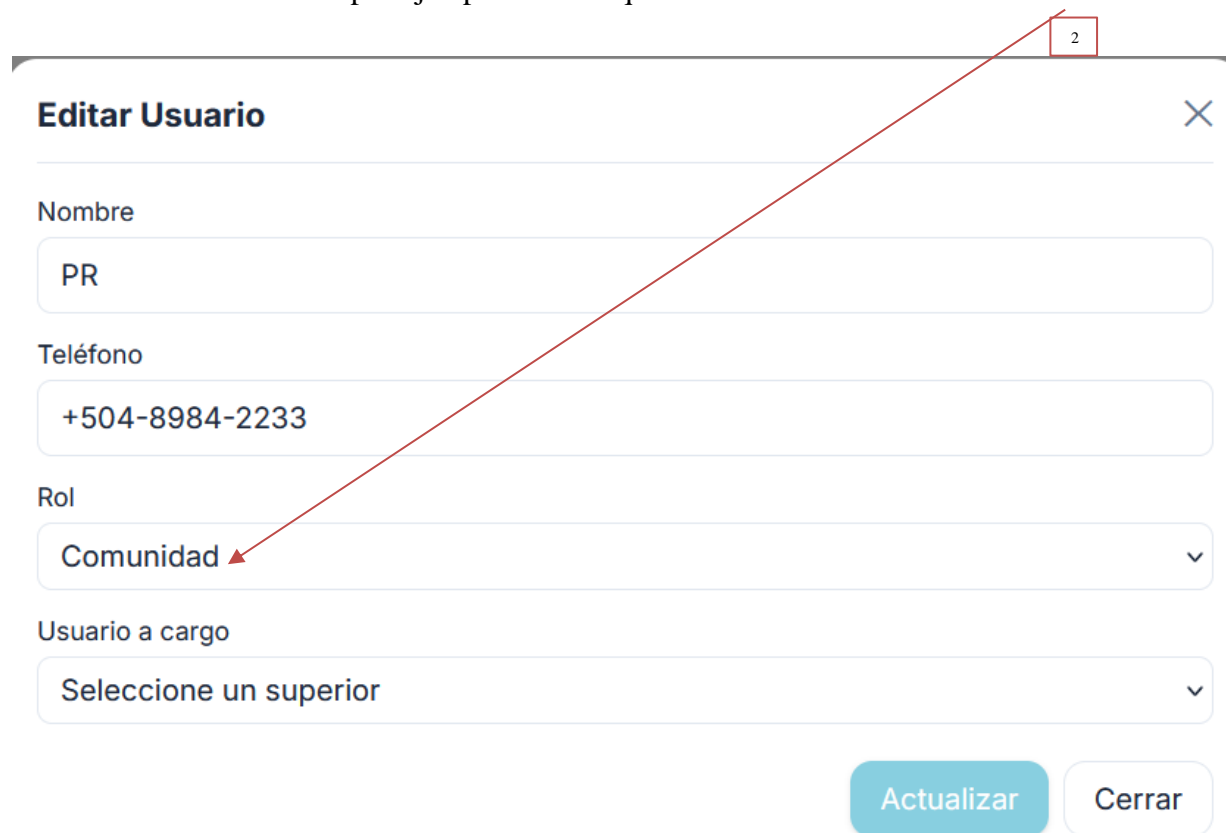
➤ Edición

Para editar un usuario es necesario tener en cuenta el rol, como estamos trabajando con el rol de editor podemos darle acceso a un rol inferior al nuestro al usuario que deseemos editar.

Para editarlo tenemos que ingresar en el botón amarillo que dice editar

INEHQ_PR	PR	0801200034672	+504-8984-2233	Comunidad	Editar
----------	----	---------------	----------------	-----------	------------------------

Una vez abierto se nos mostrara este modal en el cual vamos a modificar el dato que necesitamos que se aplique, podemos modificar todos los cargados o simplemente no modificar nada. Si deseamos modificar el rol por ejemplo se tiene que dar clic al botón de rol.



The image shows a modal window titled "Editar Usuario" with a close button (X) in the top right corner. The modal contains four input fields and two buttons at the bottom. A red arrow points from a small box containing the number "2" in the top right corner of the modal to the "Rol" dropdown menu.

Editar Usuario ×

Nombre
PR

Teléfono
+504-8984-2233

Rol
Comunidad ▼

Usuario a cargo
Seleccione un superior ▼

Actualizar **Cerrar**

Y seleccionar el que se desea asignar.



The screenshot shows a modal window titled "Editar Usuario" with a close button (X) in the top right corner. A red box labeled "3" is positioned above the form fields. The form contains the following fields:

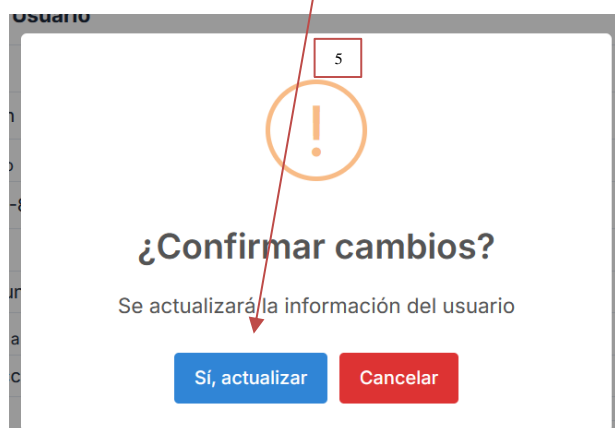
- Nombre:** Input field containing "PR".
- Teléfono:** Input field containing "+504-8984-2233".
- Rol:** A dropdown menu currently showing "Comunidad". A red arrow points from the text "Y seleccionar el que se desea asignar." to the "Comunidad" option in the dropdown list. The dropdown list also includes "Administrador", "Editor", and "Auditor".

Una vez seleccionado procedemos a actualizar el usuario.



The screenshot shows the bottom part of the form. A red box labeled "4" is positioned above the "Usuario a cargo" dropdown menu. The dropdown menu is currently showing "Seleccione un superior". To the right of the dropdown menu are two buttons: "Actualizar" (highlighted with a red box) and "Cerrar". A red arrow points from the text "Una vez seleccionado procedemos a actualizar el usuario." to the "Actualizar" button.

Confirmamos los cambios



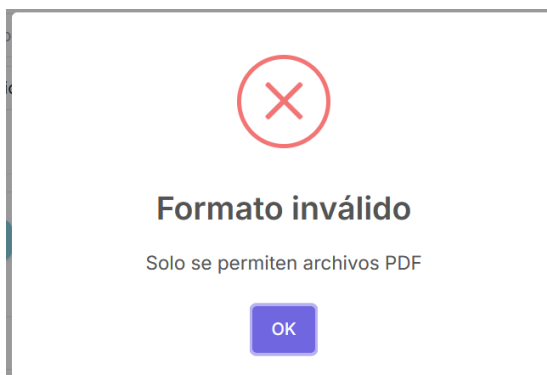
Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios.



9.2.2.2 Módulo de GeoPDF

➤ Creación

Para registrar un GeoPDF es necesario tener en cuenta el rol, en este caso es un rol de editor por lo que tenemos autorización para ingresar un GeoPDF que se requiera subir, primero se necesita subir el archivo GeoPDF, por lo general la extensión viene como .pdf, si se sube un archivo de otra extensión el programa tira una alerta de extensión.



Lo mismo sucede al querer subir una imagen, si se selecciona un archivo con una extensión diferente a la de una imagen, para subir se ingresan los archivos y se le da un nombre y una descripción para posteriormente subirlos

Una captura de pantalla del formulario de subida de GeoPDF. El formulario tiene un título 'GeoPDF' y contiene los siguientes campos: 'Archivo' con el valor 'Examinar... 08140015.pdf', 'Imagen' con el valor 'Examinar... 08140015.png', y un campo de texto con el valor '08140015'. Debajo de estos campos hay un campo de texto con el valor '- Orica - Francisco Morazan', un campo de texto con el valor 'INEHQ_Edwin', y un botón azul con el texto 'Subir GeoPDF'. Hay dos flechas rojas con números '1' y '2' que apuntan a los campos de archivo e imagen respectivamente.

Presionamos ok y verificamos que se ha insertado el GeoPDF

The screenshot shows a success message for a GeoPDF upload. At the top, a green checkmark icon is displayed above the text "¡Éxito!" and "GeoPDF subido correctamente". Below this is a blue "OK" button. At the bottom of the interface, a metadata bar contains the following information: "28 08140015.pdf", "08140015 - Orica - Francisco Morazan", "INEHQ_Edwin", "30/09/2025", and two buttons labeled "Descargar" and "Editar".

3

4

28 08140015.pdf 08140015 - Orica - Francisco Morazan INEHQ_Edwin 30/09/2025 Descargar Editar

➤ Edición

Para editar un GeoPDF es necesario tener en cuenta el rol, como estamos trabajando con el rol de editor en el cual podemos editar cualquier GeoPDF subido.

Este módulo nos permite editar campos como el nombre, la descripción, la imagen y el GeoPDF.

Editar GeoPDF
✕

Nombre <input style="width: 95%;" type="text" value="08140015"/>	Descripción <input style="width: 95%;" type="text" value="08140015 - Orica - Francisco Morazan"/>
Usuario <input style="width: 95%;" type="text" value="INEHQ_Rafael"/>	Ruta PDF <input style="width: 95%;" type="text" value="/Uploads/Geopdf/0a8b2059-92c3-4c63-a104-504f429f1e9b"/>
Ruta Imagen <input style="width: 95%;" type="text" value="/Uploads/Img/8867f07e-7ede-4fe1-b3d3-d881dc65ff04.png"/>	Nombre Original <input style="width: 95%;" type="text" value="ReporteGeoportal-10.pdf"/>
Nombre Encriptado <input style="width: 95%;" type="text" value="0a8b2059-92c3-4c63-a104-504f429f1e9b.pdf"/>	Tipo <input style="width: 95%;" type="text" value="application/pdf"/>
Peso <input style="width: 95%;" type="text" value="662503"/>	Nuevo PDF (opcional) <input style="width: 95%;" type="text" value="Examinar... Ningún archivo seleccionado."/>
Nueva Imagen (opcional) <input style="width: 95%;" type="text" value="Examinar... Ningún archivo seleccionado."/>	

Si deseamos editar un GeoPDF, solamente tenemos que subir el GeoPDF, y darle en el botón de actualizar, tomando en cuenta que aquí también hay validación de extensión.

Nuevo PDF (opcional)

Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios

The image shows a confirmation dialog box with a green checkmark icon and the text "¡Actualizado!" and "GeoPDF actualizado correctamente." Below the text is a blue "OK" button. A red box labeled "3" is around the checkmark, and another red box labeled "4" is around the "OK" button. Red arrows point from the text above to these boxes. Below the dialog is a table row with the following data: "27", "08140016-3.pdf", "08140015 - Orica - Francisco Morazan", "INEHQ_Edwin", "30/09/2025", "Descargar", and "Editar".

27	08140016-3.pdf	08140015 - Orica - Francisco Morazan	INEHQ_Edwin	30/09/2025	Descargar	Editar
----	----------------	--------------------------------------	-------------	------------	-----------	--------

➤ Descarga

Si deseamos descargar un archivo por medio del panel solo tenemos que posicionarnos en el botón de descargar y automáticamente se descarga el archivo.

The image shows a table row with the following data: "1", "08140016.pdf", "08140016 - Orica - Francisco Morazan", "INEHQ_Rafael", "06/09/2025", "Descargar", "Eliminar", and "Editar". A red box labeled "1" is around the "Descargar" button. A red arrow points from the text above to this box. Below the table is a download notification with a PDF icon, the text "08140016-3.pdf", "Completado — 25.0 MB", and a folder icon. A red box labeled "2" is around the notification, and a red arrow points from the text above to this box. Below the notification is the text "Mostrar todas las descargas".

1	08140016.pdf	08140016 - Orica - Francisco Morazan	INEHQ_Rafael	06/09/2025	Descargar	Eliminar	Editar
---	--------------	--------------------------------------	--------------	------------	-----------	----------	--------

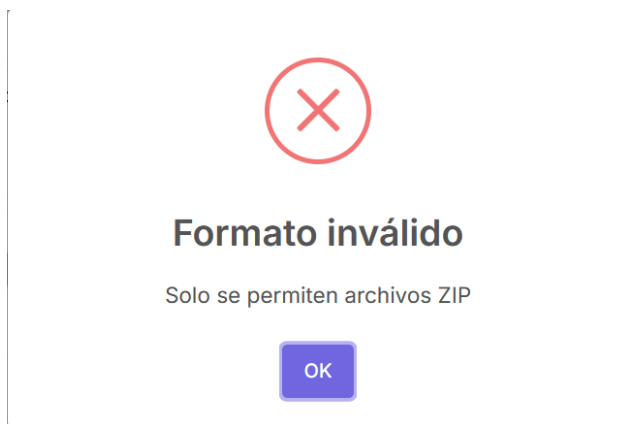
08140016-3.pdf
Completado — 25.0 MB

Mostrar todas las descargas

9.2.2.3 Módulo de polígonos

➤ Creación

Para registrar un polígono es necesario tener en cuenta el rol, en este caso es un rol de editor por lo que tenemos autorización para ingresar un polígono que se requiera subir, primero se necesita subir el archivo del polígono, en este caso se sube un .zip, si se sube un archivo de otra extensión el programa tira una alerta de extensión.



Lo mismo sucede al querer subir una imagen, si se selecciona un archivo con una extensión diferente al de una imagen. Para subir se ingresan los archivos y se le da un nombre y una descripción para posteriormente subirlos

Una captura de pantalla del formulario de creación de polígonos. El formulario tiene un título "Polígonos" y dos secciones de carga de archivos. La primera sección, etiquetada con un "1" en un recuadro rojo, es para "Archivo" y muestra un botón "Examinar..." y un campo de texto con el valor "1f77b05e-e0af-485f-89fc-1751ec90a01f.zip". La segunda sección, etiquetada con un "2" en un recuadro rojo, es para "Imagen" y muestra un botón "Examinar..." y un campo de texto con el valor "Captura de pantalla 2025-09-24 101923.png". Debajo de estas secciones hay dos campos de texto con el valor "TEST", un campo de texto con el valor "INEHQ_Rafael" y un botón azul "Subir Polígono".

Presionamos ok y verificamos que se ha insertado el polígono

The image shows a success message and a data table. The success message includes a green checkmark icon, the text "¡Éxito!", "Polígono subido correctamente", and a blue "OK" button. A red arrow labeled "3" points from the text above to the "OK" button. A red arrow labeled "4" points from the text above to the "Fecha" column of the table below. A vertical bracket is positioned between the success message and the table.

ID	Nombre	Descripción	Usuario	Fecha	Acciones
27	TEST	TEST	INEHQ_Rafael	30/09/2025	Descargar Eliminar Editar

➤ Edición

Para editar un polígono es necesario tener en cuenta el rol, como estamos trabajando con el rol de editor podemos editar cualquier polígono subido.

Este módulo nos permite editar campos como el nombre, la descripción, la imagen y el polígono.

The screenshot shows a form titled "Editar Polígono" with the following fields and values:

- Nombre:** TEST
- Descripción:** TEST
- Usuario:** INEHQ_Rafael
- Ruta:** /Uploads/Poligonos/a653a0be-96e5-4b40-8509-fbe0bf4231
- Ruta Imagen:** /Uploads/ImgPoligonos/0e4f2c01-d0b8-4230-8aad-3750fc6
- Nombre Original:** 1f77b05e-e0af-485f-89fc-1751ec90a01f.zip
- Nombre Encriptado:** a653a0be-96e5-4b40-8509-fbe0bf4231ba.zip
- Tipo:** application/x-zip-compressed
- Peso:** 470
- Nuevo Archivo (opcional):** Examinar... Ningún archivo seleccionado.
- Nueva Imagen (opcional):** Examinar... Ningún archivo seleccionado.

At the bottom right, there are two buttons: "Actualizar Polígono" (highlighted in blue) and "Cerrar".

Si deseamos editar la imagen, solamente tenemos que subir la imagen, y darle en el botón de actualizar, tomando en cuenta que aquí también hay validación de extensión.

This screenshot shows the "Nueva Imagen (opcional)" field with a file selected: "20250902_1304_Pino Realist...wxqt8fm7sergws0pykeax.png". A red box labeled "1" highlights the file name. A red arrow points from box "1" to the "Actualizar Polígono" button, which is also highlighted in blue. Another red box labeled "2" highlights the button. The "Cerrar" button is also visible.

Le damos clic en ok y validamos que se hayan guardado los cambios

The image shows a confirmation dialog box and a file card. The dialog box has a green checkmark icon, the text "¡Actualizado!", and "Polígono actualizado correctamente." Below it is a blue "OK" button. A red box with the number "3" is around the checkmark, and another red box with "4" is around the "OK" button. A red arrow points from the "OK" button to a file card below. The file card features a landscape image of a tree with the text "PINO - ÁRBOL NACIONAL" on the right. Below the image, it says "TEST", "TEST", "Tipo: application/x-zip-compressed", and "Subido: 30/9/2025 15:42:07". At the bottom are two buttons: "Ver Polígono" and "Metadatos".

3

4

¡Actualizado!

Polígono actualizado correctamente.

OK

PINO - ÁRBOL NACIONAL

TEST
TEST

Tipo: application/x-zip-compressed
Subido: 30/9/2025 15:42:07

Ver Polígono Metadatos

➤ Descarga

Si deseamos descargar un archivo por medio del panel solo tenemos que posicionarnos en el botón de descargar y automáticamente se descarga el archivo.

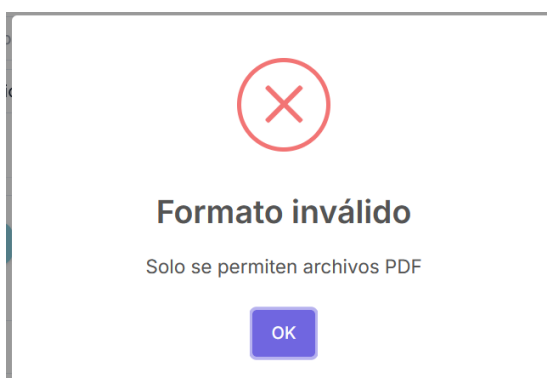


9.2.3 Manual de comunidad

9.2.3.1 Módulo de GeoPDF

➤ Creación

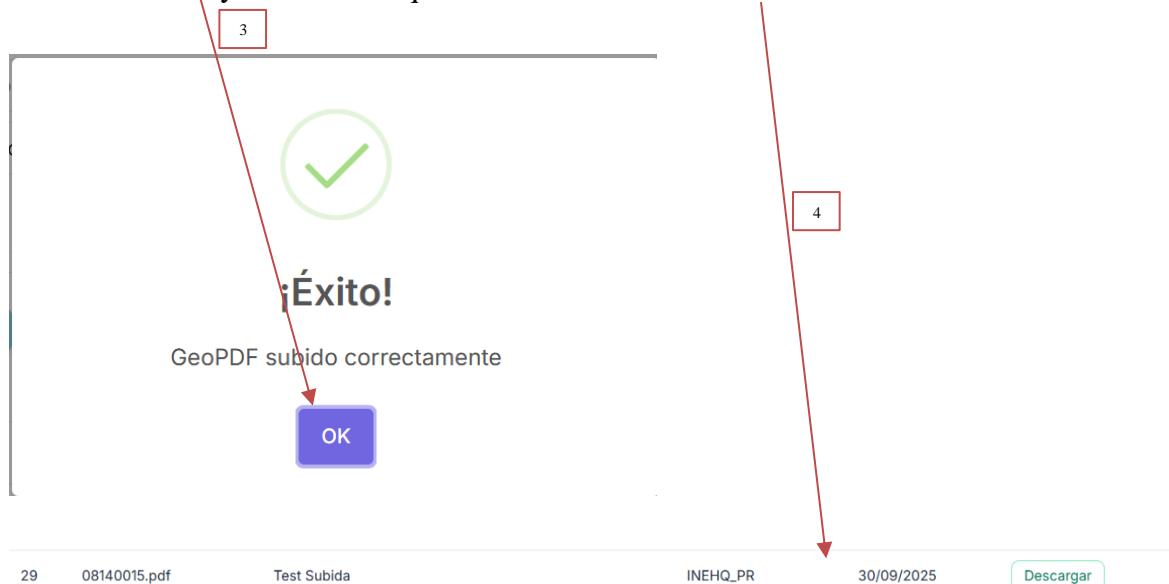
Para registrar un GeoPDF es necesario tener en cuenta el rol, en este caso es un rol de comunidad por lo que tenemos autorización para ingresar un GeoPDF que se requiera subir, primero se necesita subir el archivo GeoPDF, por lo general la extensión viene como .pdf, si se sube un archivo de otra extensión el programa tira una alerta de extensión.



Lo mismo sucede al querer subir una imagen, si se selecciona un archivo con una extensión diferente al de una imagen, para subir se ingresan los archivos y se le da un nombre y una descripción para posteriormente subirlos

Una captura de pantalla del formulario de subida de GeoPDF. El formulario tiene un título "GeoPDF" y contiene los siguientes campos: "Archivo" con un botón "Elegir archivo" y el texto "08140015.pdf", "Imagen" con un botón "Elegir archivo" y el texto "08140015.png", un campo de texto con el valor "08140015", un campo "Test Subida" con el valor "INEHQ_PR", y un botón "Subir GeoPDF". Dos flechas numeradas (1 y 2) apuntan a los botones "Elegir archivo" de los campos "Archivo" e "Imagen" respectivamente.

Presionamos ok y verificamos que se ha insertado el GeoPDF



➤ Descarga

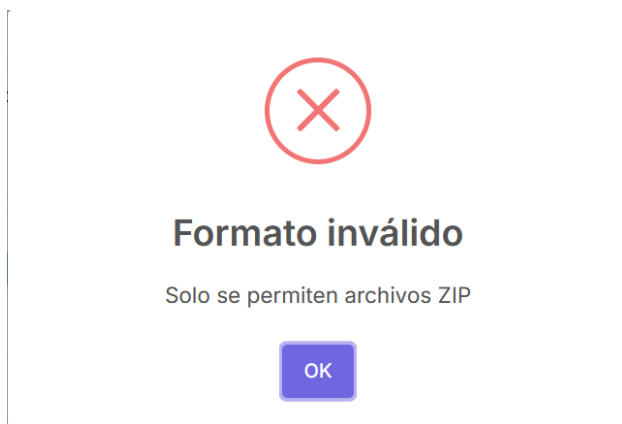
Si deseamos descargar un archivo por medio del panel solo tenemos que posicionarnos en el botón de descargar y automáticamente se descarga el archivo.



9.2.3.2 Módulo de polígonos

➤ Creación

Para registrar un polígono es necesario tener en cuenta el rol, en este caso es un rol de comunidad por lo que tenemos autorización para ingresar un polígono que se requiera subir, primero se necesita subir el archivo del polígono, en este caso se sube un .zip, si se sube un archivo de otra extensión el programa tira una alerta de extensión.



Lo mismo sucede al querer subir una imagen, si se selecciona un archivo con una extensión diferente a la de una imagen. Para subir se ingresan los archivos y se le da un nombre y una descripción para posteriormente subirlos

Una captura de pantalla del formulario de creación de polígonos. El formulario tiene un título "Polígonos" y contiene tres campos de entrada de archivo. El primer campo, etiquetado como "Archivo", tiene un botón "Elegir archivo" (marcado con un "1" en un recuadro rojo) y el nombre de archivo "poligonos(3)(1).zip". El segundo campo, etiquetado como "Imagen", tiene un botón "Elegir archivo" (marcado con un "2" en un recuadro rojo) y el nombre de archivo "08140015.png". El tercer campo contiene el texto "TEST". Debajo de estos campos, hay un campo de descripción con el texto "TEST", un campo de código "INEHQ_PR" y un botón "Subir Poligono".

Presionamos ok y verificamos que se ha insertado el polígono

The image shows a success message and a table row. The success message has a green checkmark icon, the text "¡Éxito!", and "Polígono subido correctamente". Below it is a blue "OK" button. A red box with the number "3" points to the "OK" button. A red box with the number "4" points to the "Descargar" button in the table row below. The table row has columns: "28", "TEST", "TEST", "INEHQ_PR", "30/09/2025", and "Descargar".

28	TEST	TEST	INEHQ_PR	30/09/2025	Descargar
----	------	------	----------	------------	-----------

➤ Descarga

Si deseamos descargar un archivo por medio del panel solo tenemos que posicionarnos en el botón de descargar y automáticamente se descarga el archivo.

The image shows a table row and a download notification. The table row has columns: "25", "Polígono GEOJSON", "Prueba", "INEHQ_Rafael", "30/09/2025", and "Descargar". A red box with the number "1" points to the "Descargar" button. A red box with the number "2" points to the download notification below. The notification shows a folder icon, the filename "poligonos(3)(1).zip", and the text "Completado — 470 bytes".

25	Polígono GEOJSON	Prueba	INEHQ_Rafael	30/09/2025	Descargar
----	------------------	--------	--------------	------------	-----------

poligonos(3)(1).zip
Completado — 470 bytes

9.2.4 Manual de auditor

➤ Consulta y descarga de información

La bitácora permite filtrar por columnas, como usuario, IP, resultado o fecha, lo que facilita encontrar registros específicos dentro de un historial que puede llegar a cientos de eventos. Además, los resultados pueden exportarse en distintos formatos (CSV, Excel, PDF o impresión), lo que garantiza la trazabilidad y la posibilidad de auditar cualquier cambio o acción que realicen los usuarios en el sistema.

Bitácora						
Copy		CSV	Excel	PDF	Print	Buscar: <input type="text"/>
Id	Usuario	IP	Resultado	Fecha/Hora		
=	INEHQ_Edwin		INSERT	=		
753	INEHQ_Edwin	127.0.0.1	INSERT GEOPDF 08140015.pdf	2025-09-30 16:16:58		

Página 1 de 1 (filtrado de 767 totales) « « 1 » »

BIBLIOGRAFÍA

- Amazon. (s.f.). AWS. Obtenido de AWS: <https://aws.amazon.com/es/what-is/interoperability/>
- Canon, C. (6 de Septiembre de 2024). *Politécnico Grancolombiano*. Obtenido de Politécnico Grancolombiano: <https://www.poli.edu.co/blog/poliverso/que-son-las-plataformas-digitales>
- CEPAL. (2020). Aspectos conceptuales de los censos de población y vivienda. *Desafíos para la definición de contenidos incluyentes en la ronda 2020* (pág. 560). Naciones Unidas, Santiago.
- Comunidad de madrid. (2023). *aepd*. Obtenido de aepd: <https://www.aepd.es/documento/premio-proactividad-y-buenas-practicas-2023-mod-b-grupo-pd-comunidad-madrid-guia.pdf>
- Crompvoets, J., Bregt, A., de Bree, F., van Oort, P., van Loenen, B., Rajabifard, A., & Williamson, I. (2005). Worldwide (status, development and) impact assessment of geoportals. *Proceedings of the FIG Working Week 2005 and 8th International Conference on the Global Spatial Data* (pág. 7). Cairo: International Federation of Surveyors (FIG).
- Diccionario panhispánico del español jurídico. (2 de Febrero de 1996). *Diccionario panhispánico del español jurídico*. Obtenido de Diccionario panhispánico del español jurídico: <https://dpej.rae.es/lema/datos-censales>

DIGER. (Febrero de 2024). *DIGER*. Obtenido de DIGER:

<https://www.diger.gob.hn/sites/default/files/2024-02/Plan%20de%20Gobierno%20Digital%20Honduras.pdf>

Esri. (s.f.). *Arcgis Enterprise*. Obtenido de Arcgis Enterprise:

<https://enterprise.arcgis.com/es/inspire/10.8/get-started/introduction-to-geoportals.htm>

Esri. (s.f.). *Arcgis Resources*. Obtenido de Arcgis Resources:

<https://resources.arcgis.com/es/help/getting-started/articles/026n0000000s000000.htm>

Esri. (s.f.). *Esri*. Obtenido de Esri: <https://www.esri.com/es-es/what-is-gis/overview>

Geoinnova. (1 de Septiembre de 2021). *Geoinnova*. Obtenido de Geoinnova:

<https://geoinnova.org/blog-territorio/visor-cartografico-y-cuales-son-principales-funcionalidades/>

Giscarta. (21 de Enero de 2025). *Giscarta*. Obtenido de Giscarta:

<https://giscarta.com/es/blog/clusters>

GlobalSuite. (22 de Septiembre de 2023). *GlobalSuite*. Obtenido de GlobalSuite:

<https://www.globalsuitesolutions.com/es/que-es-la-norma-iso-27001-y-para-que-sirve/>

Goodchild, M. F. (2007). *Geojournal*. *Citizens as sensors: the world of volunteered geography.*,

211.

Hernández Sampieri, R. F. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

IAIP. (17 de Julio de 2007). *IAIP*. Obtenido de IAIP:

https://portalunico.iaip.gob.hn/ver_archivo/NjgwODgz

IAIP. (Enero de 2014). *IAIP*. Obtenido de IAIP:

https://portalunico.iaip.gob.hn/ver_archivo/NTgxNzQ3

IBM. (15 de Octubre de 2021). *IBM*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/think/topics/postgresql>

IBM. (s.f.). *IBM*. Obtenido de IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/geospatial-data>

INEGIInforma. (23 de Septiembre de 2024). *Youtube*. Obtenido de Youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=E5l3Ws4TDWE>

Instituto Nacional de Estadística Honduras. (s.f.). *Instituto Nacional de Estadística Honduras*.

Obtenido de Instituto Nacional de Estadística Honduras: <https://temp.ine.gob.hn/censo-de-poblacion-y-vivienda-2025/>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2021). *Documento tecnico del CNPV 2021-2025*.

Tegucigalpa.

ISO. (2018). *ISO*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/standard/70636.html>

ISO. (2022). *ISO*. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/standard/27001>

Longley, P. G. (2015). *Geographic Information Science and Systems*. London: Wiley.

McDonnell, R., & Burrough. (1998). *P. A. Principles of geographical information systems for land resources assessment*. New York: Oxford University Press.

Microsoft. (2025). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft: <https://dotnet.microsoft.com/es-es/learn/aspnet/what-is-aspnet>

Microsoft. (16 de Junio de 2025). *Microsoft*. Obtenido de Microsoft: <https://learn.microsoft.com/es-mx/sql/sql-server/what-is-sql-server?view=sql-server-ver15>

ONS. (2019). *Guidance for publishing open geographic data*. Reino Unido.

ONU. (20 de Julio de 2022). *ONU*. Obtenido de ONU: <https://www.ohchr.org/es/documents/thematic-reports/a77196-principles-underpinning-privacy-and-protection-personal-data#:~:text=Analizaremos%20en%20particular%20los%20siguientes%20principios%3A%20legalidad%2C%20licitud,jur%3ADdico%20de%20privacidad%20y%20>

Roy, S. D. (26 de Enero de 2023). *Freecodecamp*. Obtenido de Freecodecamp: <https://www.freecodecamp.org/espanol/news/que-es-tailwind-css-guia-para-principiantes/>

Serrano, F. P. (s.f.). *MappingGIS*. Obtenido de MappingGIS: <https://mappinggis.com/2018/03/json-y-geojson-en-el-mundo-gis/>

United Nations Statistical Commission. (2014). *Fundamental principles of official statistics*. New York: United Nations.

Yesares, J. (29 de Junio de 2022). *Jesusyesares*. Obtenido de Jesusyesares:

<https://jesusyesares.com/visualizacion-datos/que-es-leaflet-libreria-javascript/>

ANEXOS

A.1. Instrumentos Utilizados en la Investigación

➤ Encuesta

ENCUESTA PARA ACTORES CLAVE DEL INE

Objetivo: Recopilar insumos para el diseño e implementación de una herramienta moderna, interactiva y georreferenciada para la consulta y análisis del Censo Nacional de Población y Vivienda 2025.

Dirigido a: Coordinaciones técnicas, Unidad de cartografía.

SECCIÓN A. Datos Generales del Encuestado/a

1. Cargo actual en el INE:
 - o Dirección Técnica
 - o Coordinación de Área
 - o Personal Técnico
 - o Consultoría/Asesoría
2. Años de experiencia en el INE:
 - Menos de 1 año
 - 1-3 años
 - 4-6 años
 - Más de 6 años
3. ¿Ha participado en procesos anteriores de censos o encuestas nacionales?
 - Sí
 - No

SECCIÓN B. Características Técnicas y Funcionales de la Plataforma

4. ¿Considera necesario que la herramienta permita la visualización geográfica de los datos censales a nivel?

(Puede marcar más de una opción)

- Nacional
- Departamental
- Municipal
- Aldea o caserío
- Manzana censal

5. ¿Qué funciones considera imprescindibles en una plataforma digital censal?

(Marque hasta 3)

- Búsqueda por ubicación geográfica
- Filtros temáticos (población, vivienda, educación, salud, etc.)
- Descarga de datos en distintos formatos
- Exportación de gráficos y mapas
- Comparación entre períodos censales
- Información desagregada por sexo, edad, etnia, etc.

6. ¿Con qué frecuencia cree que se debería actualizar la información que alimenta esta plataforma?

- Tiempo real (cuando sea posible)
- Mensual
- Trimestral
- Anualmente
- Solo después de censos o encuestas nacionales

SECCIÓN C. Necesidades Institucionales

7. ¿Su área utiliza actualmente datos censales para...?
- Planificación institucional
 - Formulación de políticas públicas
 - Elaboración de informes o diagnósticos
 - Investigación académica
 - Toma de decisiones operativas
 - No utiliza datos censales
8. ¿Cuál es la mayor dificultad que enfrenta al consultar datos censales actualmente?
- Acceso limitado a la información
 - Información desactualizada
 - Complejidad técnica para el análisis
 - Falta de visualización amigable
 - Otro: _____
9. ¿En qué medida considera útil una plataforma digital georreferenciada para fortalecer la planificación institucional?
- Muy útil
 - Algo útil
 - Poco útil
 - Inútil

SECCIÓN D. Estándares y Buenas Prácticas

10. ¿Qué estándares considera prioritarios al momento de diseñar la plataforma?

(Seleccione hasta 3)

- Accesibilidad para personas con discapacidad
- Interoperabilidad con otras bases de datos gubernamentales
- Cifrado y protección de datos personales
- Licencias abiertas y uso libre de la información
- Cumplimiento de normas internacionales (ISO, SDMX, etc.)

11. ¿Cree que sería valioso adaptar plataformas utilizadas en otros países a la realidad hondureña?

- Sí
- No
- No sabe

12. ¿Está familiarizado con plataformas internacionales de datos censales como REDATAM, ArcGIS o GeoCensos?

- Sí, uso frecuente
- Sí, uso ocasional
- He oído hablar, pero no las he usado
- No las conozco

SECCIÓN E. Limitaciones y Retos Institucionales

13. ¿Cuáles son las principales barreras que podrían dificultar la implementación de una plataforma interactiva de datos censales? (Marque hasta 3)

- Limitaciones presupuestarias
- Falta de personal técnico capacitado
- Brechas en infraestructura tecnológica
- Ausencia de normativas claras sobre acceso a datos
- Resistencia institucional al cambio
- Baja demanda de uso por parte de otros sectores

14. ¿Considera que el INE tiene actualmente las capacidades institucionales para liderar esta iniciativa?

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

15. ¿Estaría dispuesto a participar en espacios técnicos o grupos de trabajo para el diseño de esta herramienta?

- Sí
- No
- Depende de la carga laboral

A.2. Factibilidad del Proyecto

A.2.1 Técnica

A.2.1.1. Descripción del hardware

Tabla 0.1 Descripción del hardware

No.	Dispositivo	Especificaciones técnicas
1	Servidor de Aplicaciones	<p data-bbox="500 638 1414 1104">Servidor® de montaje en rack PowerEdge R770, de 2 ranuras de procesador Intel®, en formato rack de 2 U, diseñado para ofrecer rendimiento y expansión excepcionales. Ideal para una amplia gama de aplicaciones empresariales —bases de datos, correo electrónico, virtualización, IA/ML, almacenamiento definido por software (SDS) y más—, este servidor proporciona flexibilidad inmediata y escalabilidad futura.</p> <p data-bbox="500 1226 1414 1472">Chasis compacto y eficiente Servidor de montaje en rack de 2 U, con diseño optimizado para rendimiento energético y refrigeración eficiente, ganador del Red Dot Design Award 2025.</p> <p data-bbox="500 1587 1414 1766">Procesamiento potente y flexible Compatible con dos procesadores Intel® Xeon® 6 E-core (hasta 144 núcleos) o P-core (hasta 86 núcleos), lo que permite elegir según cargas</p>

de trabajo, eficiencia o rendimiento.

Memoria de alto rendimiento

Hasta 32 ranuras DIMM DDR5 (velocidad hasta 6400 MT/s) con capacidad máxima de 8 TB utilizando módulos RDIMM.

Amplias opciones de almacenamiento

Configuraciones muy diversas: desde bayas SFF (SAS/SATA/NVMe) hasta unidades EDSFF E3.S en gran cantidad (hasta 40 en modelos de pasillo frío), con soporte para configuraciones universales, RAID y expansión inteligente.

Expansión robusta y conectividad avanzada

Soporta hasta 8 ranuras PCIe Gen 5, más 2 ranuras OCP 3.0, ideales para aceleradores, redes de alta velocidad o GPU; además del estándar DC-MHS para flexibilidad modular y reducción del vendor lock-in.

Gestión remota segura y eficiente

Integrado con iDRAC10 DC-SCM, incluyendo control de seguridad robusto (arranque seguro, cifrado, autenticación multifactor) y administración centralizada vía OpenManage Enterprise, con opciones

avanzadas como plantillas, observabilidad AIOps y más.

La Dell Precision 7875 Tower es una estación de trabajo de alto rendimiento diseñada para entornos exigentes de ingeniería, visualización y desarrollo avanzado. Con un procesador de última generación y capacidad de expansión sobresaliente, ofrece la potencia necesaria para ejecutar aplicaciones complejas, gestionar grandes volúmenes de datos y garantizar escalabilidad para el futuro.

Características destacadas:

3 Computadoras
Escritorio

Procesador de alto rendimiento
Equipada con un AMD Threadripper Pro 7955WX de 16 núcleos, ideal para ejecutar múltiples procesos de desarrollo, compilación y pruebas de forma simultánea sin pérdida de rendimiento.

Memoria amplia y veloz
Con 64 GB de RAM DDR5, ofrece fluidez y estabilidad incluso en proyectos de gran escala, virtualización y uso intensivo de software especializado.

Almacenamiento rápido y confiable
Incluye un SSD NVMe Samsung de 1 TB, que proporciona velocidad en la carga de sistemas, bases de datos de prueba y archivos geoespaciales,

optimizando los flujos de trabajo.

Gráficos profesionales de última generación

Incorpora una tarjeta NVIDIA RTX A4500 con 20 GB de VRAM,

perfecta para renderizado de mapas complejos, modelado 3D, análisis

SIG avanzado y visualización en tiempo real.

Sistema operativo profesional

Con Windows 11 Pro, especialmente optimizado para entornos de

desarrollo de aplicaciones en ASP.NET, integración con software SIG y

herramientas de análisis.

Versatilidad y escalabilidad

Diseñada para cubrir necesidades actuales en proyectos geoespaciales y

de desarrollo web, con capacidad de expansión en memoria,

almacenamiento y tarjetas de expansión para responder a futuros

requerimientos de mayor demanda.

A.2.1.2. Descripción del software

Tabla 0.2 Descripción del software

No.	Software	Licencias, versiones, etc.
1	Windows	11 pro, Server 2019
2	Microsoft	Sql server 2022
3	Arcgis	Arcgis Credits

Fuente: Elaboración propia

A.2.1.3. Descripción de comunicaciones

Tabla 0.3 Descripción de comunicaciones

No.	Elemento	Especificaciones
1	Paquete empresarial de internet	1gbps de conexión por fibra óptica.

Fuente: Elaboración propia

A.2.1.4. Descripción de personal

Tabla 0.4 Descripción de personal

N	Elemento	Requisitos
1	Ingeniero en Informática	Certificados: Microsoft Certified: Windows Server Hybrid Administrator Associate, Red Hat Certified System Administrator (RHCSA), VMware Certified Professional – Data Center Virtualization (VCP-DCV), CompTIA Server+, Cisco Certified Network Professional (CCNP Enterprise), Fortinet NSE 4 (Network Security Professional)

		Certificados: Microsoft Certified: .NET Developer, Microsoft
2	Ingeniero en Informática	Certified: Azure Data Fundamentals, Certificado en JavaScript, Certificado de Arcgis Pro.
3	Diseñador Gráfico	Conocimientos: HTML, CSS, Tailwind, JSON, JavaScript, C# (Deseable)

Fuente: Elaboración propia

A.2.2 Operativa

En esta empresa, el personal está acostumbrado a utilizar computadoras, todos los empleados que se contratan pasan por un proceso de entrenamiento en el uso de la tecnología existente. La mayoría de los empleados que utilizarán el sistema ya han trabajado en alguno de los sistemas existentes, se prevé que no hay resistencia al cambio, los empleados están dispuestos a trabajar con el área de IT en el desarrollo de la aplicación, una vez desarrollado implicará el uso de 15 empleados concurrentes que ya están capacitados en el uso de la aplicación. En cuanto al espacio, ya existe un área acondicionada especialmente como cuarto de servidores y el área para el personal que se está contratando, además de la sala en la cual se llevarán a cabo las reuniones con los usuarios. Existe un espacio adicional que podrá ser adecuado según las necesidades que surjan al iniciar el proyecto.

A.2.3 Económica

A.2.3.1. Descripción económica del hardware

Tabla 0.5 Descripción económica del hardware

No.	Dispositivo	Cantidad	Precio	Valor	Adquisición
1	Servidor de Aplicaciones	1	\$ 12758.99	\$ 12758.99	\$ 12758.99
2	Computadoras Escritorio	5	\$ 10878.99	\$ 54394.95	\$ 54394.95
Total					\$ 67153.94

Fuente: Elaboración propia

A.2.3.2. Descripción económica del software

Tabla 0.6 Descripción económica del software

No.	Software	Cantida d	Precio	Valor	Adquisición
1	Windows Server 2022	1	\$ 1000.	\$ 1000.	\$ 1000.
2	Windows 11 Pro	5	\$ 199.99	\$ 999.95	\$ 999.95
3	Microsoft SQL Server 2022	1	\$ 3507.99	\$ 3507.99	\$ 3507.99
4	ArcGIS – Créditos de ArcGIS Online	20000	\$ 150.	\$ 7500.	\$ 7500.
Total					\$ 13007.94

Fuente: Elaboración propia

A.2.3.3. Descripción económica de comunicaciones

Tabla 0.7 Descripción económica de comunicaciones

No.	Servicio	Cantidad	Meses	Precio/Mes	Precio Final
1	Paquete empresarial de internet	1	12	\$ 200.	\$ 2400.0.00
Total					\$ 2400.0.00

Fuente: Elaboración propia

A.2.3.4. Descripción económica de recursos humanos

Tabla 0.8 Descripción económica de recursos humanos

No.	Cargo	Cantidad	Meses	Salario/Mes	Salario Año
1	Ingeniero en Informática	1	12	\$ 1500.	\$ 18000.
2	Ingeniero en Informática	3	12	\$ 1300.	\$ 46800.
3	Diseñador Gráfico	1	6	\$ 1000.	\$ 6000.
Total					\$ 70800.

Fuente: Elaboración propia

A.2.3.4. Resumen de factibilidad económica

Tabla 0.9 Resumen de factibilidad económica

Elemento	Dólares
Hardware	\$ 67153.94
Software	\$ 13007.94
Comunicaciones	\$ 2400.
Recursos Humanos	\$ 70800.
Total	\$ 153361.88

Fuente: Elaboración propia

A.3. Lista de Requerimientos del Sistema

Tabla 0.10 Lista de Requerimientos del Sistema

Módulo	Requerimiento	Función (incluye obligatoriedad y consecuencias de omisión)
Inicio de sesión	<ul style="list-style-type: none"> • Credenciales válidas (usuario y contraseña). • Control de roles y permisos activos. 	<p>Autenticar al usuario y autorizar el acceso al panel según rol. Obligatorio: sin este módulo no hay seguridad ni control de acceso; omitirlo expone el sistema a accesos no autorizados y uso indebido.</p>
Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Rol Administrador para crear/editar/eliminar. • Rol Editor para crear/editar. • Formulario completo (datos obligatorios). • Validaciones de integridad (roles válidos, campos requeridos). 	<p>Crear, editar y eliminar cuentas y asignar roles/permisos. Obligatorio: sin gestión de usuarios no hay trazabilidad ni segregación de funciones; omitirlo impide altas/bajas/cambios y permite accesos inadecuados o cuentas huérfanas.</p>
Bitácora	<ul style="list-style-type: none"> • Rol Auditor para verificar la tabla de bitácora. • Descargar tabla en diferentes formatos. 	<p>Permite registrar, consultar y exportar los eventos del sistema (acciones de usuarios, accesos, modificaciones). Obligatorio: garantiza trazabilidad, control y auditoría. Omitirlo compromete la transparencia, dificulta detectar accesos indebidos y limita la rendición de cuentas.</p>

GeoPDF	<ul style="list-style-type: none"> • Rol Administrador para crear/editar/eliminar. • Rol Editor para crear/editar. • Rol Comunidad para crear. • Archivo .pdf (validación de extensión). • Imagen .jpg/.png/.jpeg (validación). • Nombre y descripción. 	<p>Cargar, actualizar, eliminar y descargar GeoPDFs (con validación de formatos y validación de roles). Obligatorio si el alcance incluye publicación de GeoPDFs; omitirlo impide difundir documentos cartográficos vinculados y aumenta riesgo de errores si no se validan extensiones.</p>
Polígonos	<ul style="list-style-type: none"> • Rol con permiso (Administrador o Editor). • Archivo .zip con datos geoespaciales válidos (validación de extensión). • Imagen .jpg/.png/.jpeg (opcional, validación). • Nombre y descripción. 	<p>Cargar, actualizar, eliminar y descargar capas de polígonos para visualización geográfica (con validación de formatos y validación de roles). Obligatorio para el geoportal (núcleo de la visualización); omitirlo anula la exploración territorial, rompe flujos de análisis y puede permitir cargas corruptas si no hay validaciones.</p>

A.4. OWASP

		Confidence				Total
		Confirmado por Usuario	Alta	Media	Baja	
Risk	Alto	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)	0 (0,0 %)
	Medio	0 (0,0 %)	1 (7,1 %)	1 (7,1 %)	0 (0,0 %)	2 (14,3 %)
	Bajo	0 (0,0 %)	3 (21,4 %)	4 (28,6 %)	0 (0,0 %)	7 (50,0 %)
	Informativo	0 (0,0 %)	1 (7,1 %)	2 (14,3 %)	2 (14,3 %)	5 (35,7 %)
	Total	0 (0,0 %)	5 (35,7 %)	7 (50,0 %)	2 (14,3 %)	14 (100%)

Figura 0.1 Análisis OWASP

Alert type	RISK	Count
Cabecera Content Security Policy (CSP) no configurada	Medio	8 (57,1 %)
Falta de cabecera Anti-Clickjacking	Medio	5 (35,7 %)
Cookie Sin Flag de Seguridad	Bajo	1 (7,1 %)
El servidor divulga información mediante un campo(s) de encabezado de respuesta HTTP ""X-Powered-By""	Bajo	23 (164,3 %)
El servidor filtra información de versión a través del campo "Server" del encabezado de respuesta HTTP	Bajo	23 (164,3 %)
Encabezado de respuesta X-AspNet-Version	Bajo	8 (57,1 %)
Falta encabezado X-Content-Type-Options	Bajo	18 (128,6 %)
Inclusión de archivos fuente JavaScript entre dominios	Bajo	25 (178,6 %)
Strict-Transport-Security Header No Establecido	Bajo	21 (150,0 %)
Aplicación Web Moderna	Informativo	5 (35,7 %)
Divulgación de información - Comentarios sospechosos	Informativo	2 (14,3 %)
Petición de Autenticación Identificada	Informativo	1 (7,1 %)
Reexaminar las Directivas de Control de Caché	Informativo	5 (35,7 %)
Respuesta de Gestión de Sesión Identificada	Informativo	1 (7,1 %)
Total		14

Figura 0.2 Análisis OWASP

```
HttpContext.Current.Response.Headers.Add("X-Frame-Options", "DENY");  
HttpContext.Current.Response.Headers.Add("Content-Security-Policy", "frame-ancestors 'self'");
```

Figura 0.3 Solución Clickjacking