

**“Sistema Centralizado para Gestión de Información Predial en Proyectos de Infraestructura; Caso de uso Línea de Transmisión Eléctrica Puerto Antioquia”**

**Jairo Antonio Gaspar Leal**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Especialista en Sistemas de Información geográfica

Director (a):

Phd. Carlos Betancourt Correa

Línea de Investigación

Desarrollo tecnológico

Universidad de Manizales

Facultad de Ciencias e Ingeniería

Especialización en Sistemas de Información Geográfica

Manizales, 2024

# Resumen

La gestión predial como apoyo al desarrollo del país, busca la legalización del territorio dentro del marco legal para la adquisición de áreas de interés requeridas para la ejecución de obras de infraestructura de bien común, de esta manera el gobierno nacional ha reglamentado su ejecución buscando la equidad tanto de los propietarios como de la sociedad, por tal motivo el desarrollo de un aplicativo web de administración de gestión predial busca la eficiencia en tareas repetitivas que reduzcan el tiempo operativo, la precisión en los datos fundamental para garantizar los costos de compensaciones individuales o sociales.

El aplicativo web busca también la centralización de la información relevante en un solo lugar, lo que facilita el acceso y la gestión de los datos por parte del equipo predial, de igual manera permite el acceso remoto desde cualquier lugar que tenga conexión a internet lo que es esencial para proyectos donde los actores desarrollan su actividad de forma dispersa o para aquellos que necesitan acceder a los datos en movimiento. Todo esto sin olvidar aspectos importantes en la administración de la información como son la seguridad de los datos, la automatización de procesos, la auditoria y cumplimiento de los flujos de trabajo y la adaptabilidad del sistema a nuevas variables que surjan durante el proceso.

El objetivo final es contar con información confiable y actualizada que permita la mejora en la comunicación entre los procesos y agilidad en la toma de decisiones por parte de las entidades encargadas de la ejecución de los proyectos.

**Palabras claves: Base de datos, gestión predial, ficha predial. Inventario, información especial.**

# Abstract

The preliminary management as support for the development of the country, seeks the legalization of the territory within the legal framework for the acquisition of areas of interest required for the execution of infrastructure works for the common good, in this way the national government has regulated its execution seeking the equity of both the owners and the company, for this reason the development of a property management administration web application seeks efficiency in repetitive tasks that reduce operating time, the accuracy in fundamental data to guarantee individual or social compensation costs.

The web application also seeks to centralize the relevant information in one place, which facilitates access and data management by the primary team, likewise allows remote access from any place that has an Internet connection, which is essential. for projects where the actors carry out their activity in a dispersed way or for those who need access to data in motion. All of this without forgetting important aspects of information management such as data security, process automation, auditing and compliance with workflows, and the system's adaptability to new variables that arise during the process.

The final objective is to have reliable and updated information that allows better communication between processes and agility in decision-making by the entities involved in the execution of the projects.

**Keywords: Database, property management, property file. stocktaking, spatial information.**

# Contenido

<b>Resumen</b>	<b>2</b>
<b>Abstract</b>	<b>3</b>
<b>1. Planteamiento del problema de investigación y su justificación</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción del área problemática	2
1.2. Formulación del problema	4
1.3. Justificación	6
<b>2. Objetivos</b>	<b>8</b>
2.1. Objetivo general	8
2.2. Objetivos específicos	8
<b>3. Antecedentes</b>	<b>9</b>
<b>4. Referente normativo y legal</b>	<b>17</b>
4.1. LEY 1274 DE 2009	17
4.2. DECRETO 738 DE 2014	18
4.3. RESOLUCION N° 1092 DE 2022	18
4.4. RESOLUCION N° 1040 DE 2023	19
<b>5. Referente teórico</b>	<b>21</b>
5.1. Gestión predial	21
5.2. Análisis espacial	26
5.3. Línea de transmisión eléctrica	28
5.4. SIG	31
<b>6. Metodología</b>	<b>33</b>
6.1. Enfoque metodológico	34
6.2. Tipo de estudio	35
6.3. Procedimiento	36
<b>7. Resultados</b>	<b>35</b>
<b>8. Conclusiones</b>	<b>36</b>
<b>9. Recomendaciones</b>	<b>38</b>
<b>10. Bibliografía</b>	<b>40</b>
<b>11. Anexos</b>	<b>42</b>

# Figuras

Figura 1. Localización del proyecto Puerto Antioquia	3
Figura 2. Diagrama de Gestión Predial	22
Figura 3. Enfoque de la investigación	34
Figura 4. Diagrama proceso cuantitativo	35
Figura 5. Diagrama proceso cualitativo	35
Figura 6. Mapa conceptual	36
Figura 7. Áreas de influencia directa del proyecto	3
Figura 8. Base Catastral, imagen 2024	5
Figura 9. Predios restituidos, imagen 2014	6
Figura 10. Interfaz Creación de roles	8
Figura 11. Desarrollo de código en Visual Studio Code	9
Figura 12. Vista de la interfaz del administrados de la base de datos	10
Figura 13. Relación roles y permisos	11
Figura 14. Relación de tablas	12
Figura 15. Servicio de mapas WEB con geoserver	15
Figura 15. Verificación de tablas Espaciales en Admin4	15
Figura 16. Interfaz de creación de roles y usuarios	17
Figura 17. Interfaz proceso Estudio Jurídico	19
Figura 18. Interfaz proceso Ficha Predial	20
Figura 19. Preview, resumen de la información jurídica	21
Figura 20. Configuración de capas en ArcGIS online	22
Figura 21. Integración del mapa como página WEB	22
Figura 22. Informes Estudio de título en formato PDF	24
Figura 23. Informes Ficha Predial e Inventario en formato PDF	33

# Tabla

Tabla 1. Grado de afectación de acuerdo al tipo de infraestructura	19
Tabla 2. Relación uso del suelo vs grado de afectación	24
Tabla 3. Relación de líneas de transmisión del sistema nacional	30
Tabla 4. Responsabilidades del profesional SIG en el proyecto	31
Tabla 5. Resumen de tablas por actor del sistema	1
Tabla 6. Resumen tabla de resultados	35



# **1. Planteamiento del problema de investigación y su justificación**

El desarrollo del país va directamente ligado a la actualización de la infraestructura, esto mejora la calidad de vida de la población ya que genera una gran cantidad de puestos de trabajo y dinamiza la economía local, además posiciona a la nación en mejores puestos de competitividad dentro de la región. En efecto, en Colombia la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura (Infraestructura, s.f.)) tiene el liderazgo en este tipo de proyectos ya que es la entidad que más gestión predial genera. De ahí que sirvan de base para todos los procesos de gestión predial presentes y futuros. Desde hace un tiempo la gestión predial se ha establecido como un grupo de trabajo social, técnico, jurídico, evaluador, para dar salida a los temas de intervención en áreas de interés para el desarrollo de proyectos de infraestructura.

La gestión predial involucra a múltiples actores, por un lado las entidades o empresas interesadas en la intervención de un área para el desarrollo de un proyecto y por el otro los propietarios o comunidades que ocupan ese espacio, sin embargo, se presentan variables jurídico, catastrales y de diseño que pueden afectar ese proceso, si bien la gestión solo inicia cuando se encuentra aprobado el diseño, requiere generar múltiples productos que tienen un procedimiento para su producción, cada dependencia tiene información particular que sirve de base para otras dependencias, es así que la no producción de algunos insumos en el tiempo establecido, genera retrasos en los procesos de otros departamentos, específicamente para GH&SISO, dichos retrasos generan grandes problemas en los procesos de negociación y formalización de las franjas de servidumbre, impidiendo el inicio de las obras y generando inconformidad en la comunidad que esperan retribución económica como compensación por el paso del proyecto. Un

caso actual fue publicado por el diario EL TIEMPO en agosto del 2023, donde la personería de Bogotá advierte un retraso en la entrada en marcha de las troncales Av. 68 y avenida Ciudad de Cali del sistema Transmilenio, debido a la falta de adquisición de predios para adelantar las obras de ampliación. (Malaver, 2023)

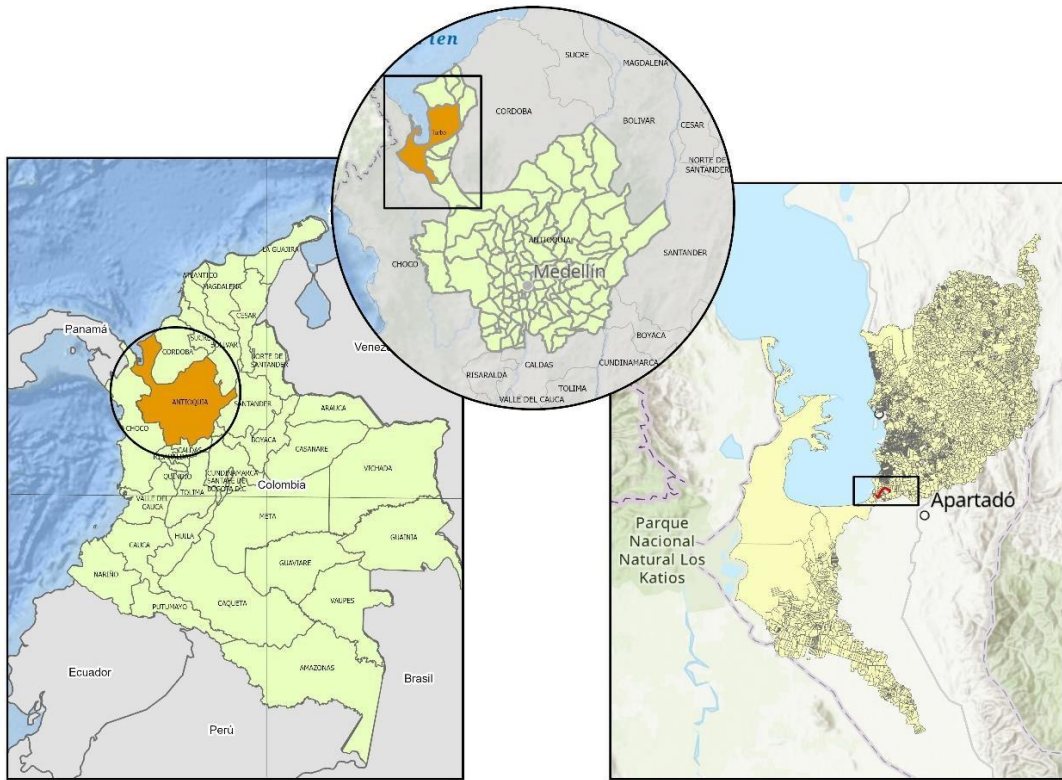
Integrar a los actores en una plataforma geoespacial para publicar sus productos dentro de un ámbito virtual de trabajo y con acceso a dichos productos, hace la diferencia en el tiempo de respuesta de cada área, además, crea la posibilidad de alertar de forma dinámica los cambios en productos que afecten el trabajo de los diferentes responsables.

## **1.1. Descripción del área problemática**

Actualmente en el departamento de Antioquia se está desarrollando el proyecto de infraestructura portuaria más moderno de la nación, este proyecto busca ampliar la red de puertos marítimos y conectar el centro con el noroeste del país, buscando una vía hacia el mar atlántico.

El consumo de energía eléctrica que se requiere para mover el puerto hace necesaria la construcción de una línea de transmisión eléctrica de 115 kV y la ampliación de la subestación eléctrica del corregimiento de Nueva Colonia.

Figura 1. Localización del proyecto Puerto Antioquia



## 1.2. Formulación del problema

**¿Será el desarrollo del aplicativo la solución para la integración de la información de los equipos de trabajo de gestión predial y solucionará el tiempo de respuesta de los mismos?**

Compartir información no es fácil y en ocasiones se convierte en una experiencia desalentadora debido a los resultados obtenidos y a los conflictos que se producen dentro del equipo de trabajo, (Díaz, 2016), desarrollar una herramienta que permita la difusión de información dentro de un grupo de trabajo sin la necesidad de la interacción física, se convierte en prioridad si se tiene en cuenta la velocidad con la que se puede generar y analizar datos para obtener información precisa y oportuna dentro de los procesos de gestión predial.

Para GH&SISO es importante el desarrollo de esta herramienta, ya que, al tener varios contratos de gestión predial con entidades públicas y privadas, el manejo de la información se convierte en el mayor activo para su funcionamiento.

El proyecto escogido para desarrollo y prueba del aplicativo es el llamado **Puerto Antioquia**, ubicado en el corregimiento Nueva Colonia del municipio de Turbo, al noroccidente del departamento de Antioquia, en palabras de sus responsables *“Somos una terminal multipropósito ubicada en el costado sur oriental del Golfo de Urabá, Antioquia, Colombia; con*

*capacidad para gestionar carga general, vehículos, contenedores refrigerados y secos; graneles sólidos y líquidos, no hidrocarburos. Con este propósito, priorizamos la tecnología, la seguridad, la alta calidad integral en procesos, infraestructuras y servicios; para capitalizar las oportunidades que representa nuestra ubicación estratégica, como el puerto en el Caribe 350 kilómetros más cerca de los principales centros de producción y consumo del país. En complemento, propendemos por la sostenibilidad de Puerto Antioquia, asegurando que en nuestra gestión confluyan los mejores impactos positivos para nuestros grupos de interés y la conservación del medio ambiente.” (Antioquia, s.f.)*

La estructura jerárquica del equipo de gestión predial se convierte en la principal condición para la dirección del caudal de información, normalmente este flujo se ve direccionado en sentido vertical, sin embargo en los procesos de gestión predial dicha información va en su mayoría en sentido horizontal ya que las responsabilidades de cada actor es actualizar y compartir los datos una vez halla validado la precisión y confiabilidad de la misma, el objetivo final es obtener el área necesaria para el normal desarrollo de los proyectos de infraestructura.

Este gran volumen de información debe recolectarse, analizarse, administrarse y almacenarse de manera eficiente para que todos los integrantes puedan tener acceso a ella en el momento que se requiera, además si alguno de los actores realiza alguna actualización durante el proceso, este cambio debe ser informado por el sistema con herramientas automáticas que faciliten la labor del equipo predial en general.

### **1.3. Justificación**

En desarrollos de proyectos similares, no se observa la posibilidad de enviar alertas sobre actualización de información como cambios o actualización de áreas, vértices o coberturas fruto de ajustes en los diseños del proyecto, o cambios en la información jurídica por actualización de propietarios o actualizaciones catastrales. Los cambios, son socializados mediante comunicaciones personales o medios electrónicos, quedando en ocasiones en la espera de lectura o simplemente no llegando al responsable de realizar las actualizaciones pertinentes, esto convierte la propuesta en herramienta indispensable para la gestión predial, permitiendo a todos los involucrados que de manera rápida puedan observar los cambios o actualizaciones de insumos que sean publicados por las diferentes dependencias y permitir actualizar sus insumos mediante el trabajo colaborativo con otras bases de datos.

La novedad de la propuesta está en que cualquier cambio que sea realizado por algún integrante del equipo de gestión predial sin importar la dependencia, será socializado electrónicamente por el sistema advirtiendo a los directamente implicados con el cambio o actualización, esto agilizará los procesos en la gestión y reducirá los tiempos de respuesta y ejecución de labores sociales, técnicas, jurídicas y administrativas en la adquisición de áreas de interés.

Cabe resaltar que el desarrollo de esta aplicación implica el accesos de múltiples actores a la información que en ocasiones puede ser considerada reservada por parte de la entidad administradora del proyecto, es así que la creación de roles para la administración de la

información es vital y requiere un análisis exhaustivo por parte de los desarrolladores para incluir las restricciones pertinentes, los datos que administrará el sistema corresponden netamente a datos espaciales como coordenadas, longitudes y áreas, además atributos de los mismos, los cuales son soporte para el desarrollo de las actividades del área social, jurídica, evaluativa, técnica y gerencial para la toma de decisiones en el marco de los procesos de gestión predial, la aplicación no pretende ni tiene en su alcance gestionar información fuera de la espacial ya que la responsabilidad de dicha información recae en cada una de las dependencias.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Centralizar la información de la gestión predial en proyectos de infraestructura, “Línea de Transmisión Eléctrica Puerto Antioquia”.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Caracterizar la infraestructura de datos de cada dependencia, para establecer los parámetros de la estructura general para la vinculación de bases de datos
- Gestionar un sistema colaborativo de datos permitiendo la actualización de insumos previa aprobación del responsable conservando la autonomía de las dependencias.
- Crear un sistema de alertas que permitan a los usuarios informar sobre actualizaciones realizadas en los insumos externos que puedan obligar la actualización de los productos bajo su responsabilidad.
- Documentar la estructura de la base de datos relacional y los procesos de carga de datos, implementando mecanismos de seguridad para la protección de la información.
- Probar la eficiencia del sistema en el intercambio de información entre dependencias y visualización en el geo visor de los datos alfanuméricos y espaciales.

### 3. Antecedentes

Dado que la gestión predial es un insumo necesario para la adquisición de predios para el desarrollo de proyectos de infraestructura, fue la “INCO (Instituto Nacional de Concesiones), adscrito al Ministerio de Transporte, la primera entidad Gubernamental, que en los años noventa compiló la normatividad existente, para aplicarla en las concesiones de primera generación. Estas funciones las desempeña en la actualidad, la ANI (Agencia Nacional de Infraestructura)”, (Zapata, 2019). Además de la ANI, el estado cuenta con otras entidades envueltas en el tema de la regulación de las servidumbres desde el punto de vista técnico, de estas entidades debemos resaltar al Ministerios de Minas y Energía con sus entidades descentralizadas:

- Agencia Nacional de Infraestructura (ANI).
- Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH).
- Comisión de Regulación de Energía, Gas y Combustibles (CREG).
- Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas (IPSE).
- Servicio Geológico Colombiano (SGC)
- Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH)
- Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)

Estas entidades tienen como función “la producción normativa que ocupa un espacio central en la implementación de políticas públicas, siendo el medio a través del cual se estructuran los instrumentos jurídicos que materializan en gran parte las decisiones del Estado.” (Presidencia de la República, 2015). Dentro de este marco legal, se hace necesaria la implementación de políticas estatales teniendo en cuenta los reglamentos normativos técnico

jurídicos por los cuales se rigen estas instituciones y que sirven como base para la implementación de mecanismos que establezcan las reglas de juego para una gestión predial eficiente.

Se observa que a pesar de los grandes esfuerzos para llevar a cabo una gestión predial eficiente en cualquier tipo de proyecto, siempre se encuentran nuevas variables que dificultan dicha gestión, es donde se hace necesaria la actualización de leyes y procedimientos para ajustar el proceso, sin embargo los actores que realizan la gestión predial a pesar de que cuentan con las herramientas legales y la experiencia técnica, no siempre logran obtener resultados en los tiempos programados, la mayoría de veces debido a problemas sociales que no se pueden controlar, otro aspecto relevante es la informalidad de la propiedad en el país de acuerdo con un informe de la UPRA (Unidad de Planificación rural y Agropecuaria) “Para la vigencia 2019, Colombia cuenta con un 52,7% de informalidad en la tenencia de la tierra. De los 1.121 municipios sobre los cuales se calculó el índice, 175 presentan entre el 75 y el 100 %, 497 municipios entre el 50 y el 75%, 351 entre el 25 y el 50% y 79 entre el 0 y el 25%. La información tanto registral como catastral para 20 municipios y corregimientos departamentales es deficiente y se registran como ‘Sin Información’.” ((UPRA), 2019).

Una vez identificados los polígonos catastrales que se encuentran en informalidad ya sea catastral o registral, los procesos para la adquisición del área de servidumbre se convierten en un proceso jurídico, en el cual las entidades solicitantes deben entablar una demanda de posesión ante un juez de la república que basado en la información técnica y jurídica determina si es viable dar la adjudicación a la entidad que lo requiere, hasta aquí solo se ha evaluado la gestión predial en el área rural, ahora, en las zonas urbanas se deben tener en cuenta otros aspectos relevantes como los planes de ordenamiento territorial (POT, EOT, PBOT) de cada municipio, el

uso de suelo, la destinación oficial y futuro desarrollo urbanístico, el proceso jurídico no cambia pero si aumentan los requerimientos para su adquisición, “Es fundamental, que, en el estudio de gestión predial, quede calificada la actividad de predio con la mayor exactitud posible, teniendo en cuenta que algunas de las actividades relacionadas, generan las variables de daño emergente y lucro cesante, que la parte jurídica y los peritos evaluadores del equipo de la gestión predial, deben reflejar en la futura oferta de compra.” (Zapata, 2019).

Ahora, ¿Qué pasa cuando la información catastral no se correlaciona con la información jurídica?, debido a que estos dos tipos de información son manejados por entidades diferentes, y en algunos casos la información espacial no es actualizada por parte de la gestión catastral del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), o en otros casos se generan anotaciones en el folio de matrícula inmobiliaria equivocado por parte de la oficina de Registro de Instrumentos Públicos, estas dos situaciones redundan en la incompatibilidad de la realidad jurídico catastral del predio, el procedimiento en cada uno de los casos obliga a realizar un estudio técnico jurídico multi temporal para conocer la tradición del inmueble y desmenuzar su histórico, (PORRAS, 2016).

Como se puede observar toda esta labor requiere diferentes actores tanto técnicos como jurídicos, involucra también a administraciones municipales, entidades descentralizadas, comunidades y propietarios, toda esta información requiere ser administrada de forma eficiente por cada uno de los responsables de los cuales se reconocen:

- Gestión social
- Gestión técnica
- Gestiona valuadora

- Gestión Jurídica

Y debe estar disponible para todos en el momento en que se requiera, sin embargo, el gran problema se centra en la actualización de insumos ya que cada actor se encarga y preocupa por tener su información actualizada, pero olvida que al ser un conjunto requiere que sus datos sean compartidos con otras dependencias para que estas a su vez realicen los cambios y actualizaciones necesarias, entonces se requiere establecer un procedimiento eficiente y eficaz que logre este propósito. Según Juan Peña (2006) en el texto *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio*, “los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G) son una herramienta tecnológica reciente fundamentada en el uso de datos espaciales y que se aplica cada vez más a un mayor número de disciplinas. Estos se han desarrollado paralelamente a las técnicas aplicadas a la cartografía y al análisis espacial. Así, se pueden citar como núcleo de interrelación a la topografía, cartografía, geografía, ingeniería civil, planificación rural y urbana, fotogrametría, etc. Las últimas incorporaciones han sido la utilización de las redes informáticas, los sensores remotos y el análisis de la imagen satélite.” (Llopis, 2006).

Partiendo de lo anterior se tiene que además de los aspectos administrativos y económicos, la gestión predial requiere necesariamente de un componente social y ambiental que garantice un acompañamiento constante durante la obra, lo que implica la necesaria existencia de regulación normativa que interrelacione adecuadamente estos aspectos. Lo que permitiría además de evitar retrasos, no generar sobre costos; (ANI, 2015)

La demora en los plazos y tiempos para la adquisición de los predios se considera el factor que más incidencia tiene en los sobre costos prediales ya que afectan la relación entre los funcionarios y la población propietaria y le permiten, a estos últimos en muchos casos, deshacer

acuerdos y pactos establecidos, iniciando procesos judiciales que finalmente aumentan los precios pactados con indemnizaciones, pago de perjuicios y valorización de las zonas. (p.58).

Para integrar toda esta información existen múltiples herramientas que, aunque no están diseñadas específicamente para la gestión predial, al direccionarse a un sistema de información geográfica pueden convertirse en la solución al problema expuesto, las bases de datos multiusuarios de acuerdo a su definición “es un sistema informático que da servicio, de manera concurrente, a diferentes usuarios mediante la utilización compartida de sus recursos. Con el fin de llevar a cabo su trabajo, cada usuario inicia una sesión por medio de una terminal conectada directamente al sistema o de un cliente ubicado en un sistema remoto conectado por medio de una red de comunicaciones. Los sistemas de base de datos multiusuarios están soportados por diversas arquitecturas. En el pasado, los más comunes eran los sistemas de teleprocesamiento. Conforme se ha ido reduciendo el precio de las CPU, se ha hecho factible la utilización de más de una computadora, lo cual ha producido nuevas alternativas de bases de datos multiusuarios”. (Toledo, 2017). Esto vinculado a un sistema gráfico como un geoportal que permita la visualización de datos en tiempo real, como lo define el IGAC, “es una herramienta web interactiva que dispone a la ciudadanía diferentes productos de información georreferenciada que produce el instituto. En la sección de visores geográficos puede encontrar información como: Mapa de Cartografía básica; Mapa de Cartografía Básica con Relieve; Mapa de Sistema Nacional Catastral; Mapa dinámico de Líneas de Vuelo; Mapa de Emergencia Invernal; Mapa de la Subdirección de Agrología; Consulta de Planchas a nivel Nacional; Consulta de Planchas a escala 1:2.000 para Bogotá; Socios Internacionales del IGAC; Visor de Patrones Corine Land Cover y Consulta de Aerofotografías a Color.” (IGAC I. G., 2015). Ahora bien, la integración de la información en tiempo real con herramientas dinámicas y sistema de alertas de cualquier

cambio realizado por algún integrante del equipo de gestión predial, podría dinamizar la actualización de insumos. El uso de disparadores o triggers que se define como “una acción que la base de datos debe llevar a cabo cuando se produce algún suceso relacionado con la misma. Los disparadores (triggers) pueden utilizarse para completar la integridad referencial, también para imponer reglas de negocio complejas o para auditar cambios en los datos. El código contenido en un disparador, denominado cuerpo del disparador, está formado por bloques PL/SQL. La ejecución de disparadores es transparente al usuario.” (UDB, 2019). para controlar cambios en la información almacenada en las bases de datos. Las consultas en bases de datos suelen convertirse en el mayor problema ya que generalmente se enfocan en la búsqueda de un valor alfanumérico preciso, de acuerdo con (JARAMILLO, 2002)“ Los Manejadores de Bases de Datos Relacionales han contribuido a dinamizar el manejo profesional de los datos "precisos". Sin embargo, cuando surge la imprecisión o la incertidumbre, las búsquedas a través de los manejadores convencionales fallan y provocan dificultades en la recuperación de la información. Esta propuesta aborda el tema de la incorporación de operadores difusos en las búsquedas SQL convencionales, de modo que se puedan manejar términos lingüísticos que no poseen una equivalencia numérica "precisa" sino una aproximación a ella. Los operadores difusos definidos para este trabajo son sencillos y de fácil comprensión, y permiten emplear información de la base de datos para inferir ciertas características de los datos que no han sido explícitas por el usuario”.

En el país existen un sin número de empresas y corporaciones dedicadas a la gestión predial, cada una con un sistema propio para el manejo de la información pero dentro del marco legal y siguiendo las normativas de la Agencia Nacional de Infraestructura ANI, en Manizales se encuentra constituida la empresa GH & SISO estrategias empresariales, empresa que dentro de sus actividades comerciales registradas esta la gestión predial en todas sus fases, (Gestión social,

gestión técnica y geomática, gestión jurídica, avalúos y negociaciones), GH & SISO se encuentra como una de las empresas de mayor desarrollo y crecimiento en el ámbito nacional, ya que en 8 años de funcionamiento ha participado prestando asesoría en el tema de gestión predial en diferentes proyectos a empresas como:

- Geoma
- JE Jaimes Ingenieros
- Project SAS ESP
- Disproject Ingenieros S A S
- Transmisora Colombiana de Energía TCE
- Eléctricas de Medellín
- Parque Foto Voltaico Planeta Rica

Todas con diferentes requerimientos en sus procesos, pero con un mismo fin, la adquisición de franjas de servidumbres y la adquisición de predios para la construcción de proyectos de infraestructura.

La vinculación del catastro multipropósito como política de estado a los procesos de gestión predial según el DNP (2022) expone como definición: “La Política Pública de Catastro Multipropósito busca contar con un catastro con enfoque multipropósito completo, actualizado, confiable, consistente con el sistema de registro de la propiedad inmueble, digital e interoperable con otros sistemas de información. Esta apuesta de país permitirá el aprovechamiento intersectorial de la información del territorio para fortalecer la gestión sostenible del mismo,

contribuir con los procesos de ordenamiento social de la propiedad y avanzar en la autonomía territorial.

Para tal efecto el Documento CONPES 3958 de 2019 “Estrategia para la implementación de la Política Pública de Catastro Multipropósito”<sup>1</sup> establece compromisos para (i) la puesta en marcha de cambios estructurales relacionados con el fortalecimiento institucional y tecnológico de las principales entidades del orden nacional relacionadas con esta materia, es decir, del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), la Superintendencia de Notariado y Registro (SNR) y la Agencia Nacional de Tierras (ANT), bajo la coordinación del DNP; (ii) la generación de capacidades en las entidades territoriales para su fortalecimiento en la gestión fiscal y de ordenamiento territorial y, (iii) el inicio de la fase de expansión”. (DNP, 2022)

## **4. Referente normativo y legal**

La legislación para el desarrollo de la gestión predial en el país se encuentra regulada con varios decretos y leyes que se han servido como base para los procesos de gestión predial realizados en los últimos años

### **4.1. LEY 1274 DE 2009**

Por la cual se establece el procedimiento de avalúo para las servidumbres petroleras.

Esta ley se encuentra enmarcada en los procesos de gestión para la industria de exploración y explotación de hidrocarburos, según dicta la ley (Colombia S. d., 2009) “La industria de los hidrocarburos está declarada de utilidad pública en sus ramos de exploración, producción, transporte, refinación y distribución. Los predios deberán soportar todas las servidumbres legales que sean necesarias para realizar las actividades de exploración, producción y transporte de los hidrocarburos, salvo las excepciones establecidas por la ley.

Se entenderá que la servidumbre de ocupación de terrenos comprenderá el derecho a construir la infraestructura necesaria en campo e instalar todas las obras y servicios propios para beneficio del recurso de los hidrocarburos y del ejercicio de las demás servidumbres que se requieran.”

## **4.2. DECRETO 738 DE 2014**

Por el cual se reglamentan los términos para adelantar la negociación directa y la imposición de servidumbres por vía administrativa, de que trata el artículo 38 de la Ley 1682 de 2013

Ante el aumento de proyectos de infraestructura que redundan en el desarrollo del país y los problemas sociales que estos conllevan, el gobierno nacional en cabeza de la presidencia de la república, redacta este decreto donde se establecen y reglamentan los procesos para la imposición de servidumbres una vez se hayan agotado los procedimientos de negociación directa o imposición por vía administrativa. (Colombia G. N., 2014)

## **4.3. RESOLUCION N° 1092 DE 2022**

Por la cual se fijan normas, métodos, parámetros, criterios y procedimientos para la elaboración de avalúos de servidumbres legales y afectaciones transitorias en desarrollo de actividades, obras o proyectos declarados por el legislador como de utilidad pública e interés social." (IGAC I. G., 2022)

Es con esta resolución que el instituto geográfico Agustín Codazzi dicta las normas técnicas para la realización de avalúos dentro de la gestión predial, específicamente en los casos de declararse el área requerida de utilidad pública y termina de forma clara con las diferencias derivadas de los múltiples conceptos proferidos por evaluadores.

Tabla 1. Grado de afectación de acuerdo al tipo de infraestructura

OBRA DE UTILIDAD PÚBLICA	INFRAESTRUCTURA	GRADO DE AFECTACIÓN
Hidrocarburos	Locaciones / Estaciones	Total
	Líneas de flujo / oleoducto superficial	Total
	Líneas de flujo / oleoducto enterrado	Parcial
	Caseta / Bunker	Total
	Unidades repetidoras de protección catódica	Total
Acueducto	Línea superficial	Total
	Línea enterrada	Parcial
	Bocatoma / punto de captación	Total
Telecomunicaciones	Torres / repetidoras	Total
	Línea de transmisión aérea	Parcial
	Línea de transmisión subterránea	Parcial
Vías	Vías	Total
Eléctrico	Torre / poste	Total
	Línea de conducción eléctrica aérea	Parcial
	Línea de conducción eléctrica subterránea	Parcial

#### 4.4. RESOLUCION N° 1040 DE 2023

Por medio de la cual se expide la resolución única de la gestión catastral multipropósito

Debido a la política de estado de implementar el catastro multipropósito como modelo de gestión y operación catastral que incluye otros procesos como el mercado inmobiliario, el fortalecimiento fiscal y jurídico, la planeación social y económica, el desarrollo sostenible e

información base actualizada para el diseño y construcción de proyectos de infraestructura asociados a servicios públicos. Además, establece el sistema único nacional como sistema de proyección para todos los proyectos para “evitar la discontinuidad de la cartografía de nuestro país. Tener más de mil orígenes de coordenadas planas para los aspectos urbanos y seis en zonas rurales era insostenible. Colombia ahora tiene un sistema unificado de coordenadas para minimizar ambigüedades al realizar proyecciones cartográficas con múltiples orígenes. (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC, 2021)

## 5. Referente teórico

Este proyecto se enfoca en la resolución de problemas originados por la generación y actualización de información dentro del marco de gestión predial para proyectos de infraestructura para entidades públicas y privadas cumpliendo con la normativa vigente y buscando la relación armónica de los actores. Específicamente en el proyecto línea de transmisión eléctrica Puerto Antioquia.

### 5.1. Gestión predial

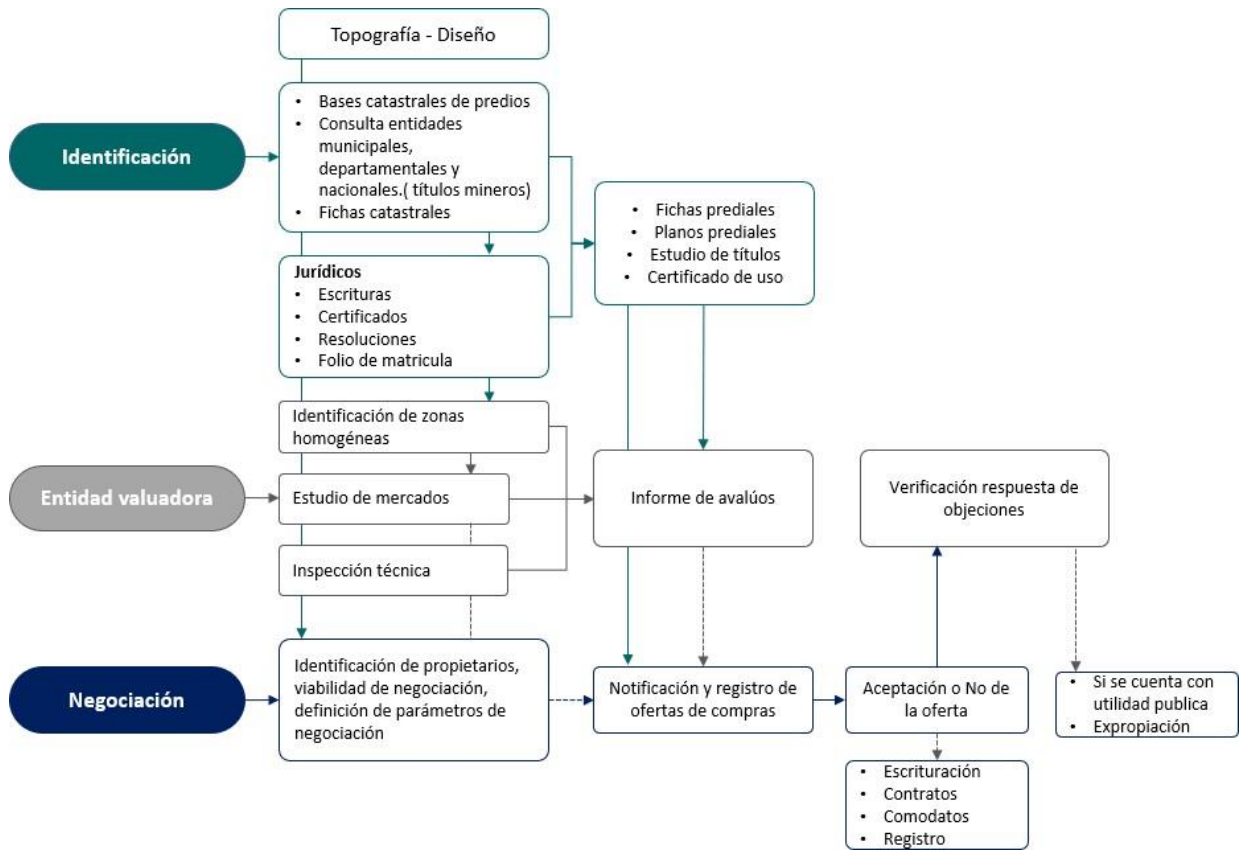
Comprende el proceso de identificación, localización, valuación, negociación y demás tareas necesarias en la adquisición de predios o franjas de predios para la construcción de proyectos de infraestructura, esta tarea es desarrollada por un equipo predial que vincula a diferentes actores que deben compartir información para legalización de dichas adquisiciones.

De acuerdo con (Camara Colombiana de la Infraestructura, 2022) la **gestión predial** es la debida gestión que **busca viabilizar la compra de los derechos inmobiliarios** y procesos conducentes a la liberación jurídica, disposición física de las áreas y franjas de terceros **requeridas para la ejecución y desarrollo de los proyectos.**

El flujograma propuesto se ajusta a la normativa legal y es actualizado a la situación jurídica del país.

Figura 2. Diagrama de Gestión Predial

(Fuente CCI Antioquia)



Los actores son los siguientes:

### División técnica

Es la encargada de definir el diseño y localización del proyecto de acuerdo a aspecto técnicos, ambientales y logísticos, buscando el diseño más eficiente para su desarrollo, por su componente técnico, está directamente relacionado con la información espacial y se convierte en el proveedor de insumos para el avance de las diferentes dependencias.

La división técnica cuenta con el mayor número de personal ya que tiene que cumplir funciones de campo y de oficina, además requiere un gran número de técnicos especialistas en diferentes áreas de la ingeniería para definir los parámetros de diseño con los cuales se desarrollara los proyectos de infraestructura.

Dentro de los insumos generados por la división se encuentra:

- Planos de diseño: Geológicos, estructurales, de servidumbre, etc.
- Fichas prediales
- Inventarios
- Informes periciales

### **División jurídica**

Una vez definido el diseño, se realiza el cruce de capas de información catastral con información espacial del proyecto, de esta forma la división jurídica, determina cuáles serán los polígonos catastrales a intervenir e inicia su análisis jurídico, basado en toda la información disponible del predio (escrituras públicas, folios de matrículas inmobiliarias, certificados catastrales, sentencias, etc.) el objetivo de la división jurídica, consiste en identificar los reales propietarios y determinar la viabilidad jurídica para una posible negociación.

### **División avaluatoria**

Con la identificación de las franjas de servidumbre, las coberturas vegetales y la identificación de la infraestructura existente, el evaluador entra a determinar las compensaciones económicas basado en las normas existentes para tal fin. Esta información es indispensable para los procesos de negociación con los propietarios y se convierte en el punto de mayor discusión para alcanzar un consenso entre las partes.

El cálculo de la indemnización se basa en dos factores los cuales son:

- Tipo de infraestructura
- Tipo de clase de suelo

Existen casos ordinarios como el grado de afectación ya que la servidumbre puede ocupar parcial o totalmente el polígono catastral, de acuerdo al caso se define el costo de la indemnización a realizar. También es relevante la clasificación del suelo reglamentado en el POT, EOT o PBOT. (IGAC I. G., 2022)

*Tabla 2. Relación uso del suelo vs grado de afectación*

Clasificación y/o categoría del suelo	Grado de afectación
Urbano	Total
Expansión urbana	Parcial - Total
Protección	Parcial - Total
Rural	Parcial
Suburbano	Parcial

### **División negociadora y legalización**

Estas divisiones realizan su trabajo basado en los datos suministrados por las anteriores dependencias, el personal de negociación debe llegar a acuerdos económicos con los propietarios para la adquisición o implantación de las franjas de servidumbre, normalmente estos procesos requieren de mayor tiempo para alcanzar acuerdos que convengan a los propietarios de ceder su propiedad o parte de ella para el desarrollo del proyecto.

El grupo de legalización se encarga de realizar todo el proceso jurídico para la normalización de las negociaciones ante las entidades administrativas. Ellos llevan a feliz

término todo el proceso de la gestión y se encargan de cerrar cualquier tema pendiente con los propietarios.

### **División social**

Este grupo de trabajo es el encargado de realizar los acercamientos de la empresa con la comunidad, su labor es indispensable durante toda la ejecución del proyecto ya que son los encargados de abrir y cerrar el proyecto, la información que producen se centra en datos cualitativos y buscar generar la confianza de la comunidad hacia el proyecto.

Algunos aspectos clave de la gestión social dentro de la gestión predial incluyen:

- **Participación comunitaria:** Implica involucrar a los residentes locales y a las partes interesadas en la toma de decisiones sobre el uso y desarrollo de la tierra. Esto puede incluir consultas públicas, reuniones con la comunidad y la incorporación de sus opiniones y preocupaciones en el proceso de planificación.
- **Resolución de conflictos:** La gestión predial puede dar lugar a conflictos entre propietarios, comunidades y otros actores. La gestión social busca abordar estos conflictos de manera justa y equitativa, mediante la mediación y el diálogo.
- **Impacto en la comunidad:** Se evalúa cómo las decisiones relacionadas con la tierra pueden afectar a las comunidades locales. Esto puede incluir consideraciones sobre el desplazamiento de personas, el acceso a servicios básicos, la calidad de vida y otros aspectos sociales.

- **Planificación inclusiva:** Se busca desarrollar planes y proyectos que tengan en cuenta las necesidades y aspiraciones de la comunidad, y que promuevan un desarrollo sostenible y equitativo.
- **Desarrollo sostenible:** La gestión social dentro de la gestión predial busca asegurarse de que el desarrollo de la tierra sea sostenible desde el punto de vista social, económico y ambiental, beneficiando a la comunidad a largo plazo.
- **Educación y comunicación:** Se promueve la comunicación efectiva con la comunidad para informar sobre cambios en el uso de la tierra, regulaciones, proyectos y posibles impactos. Además, se fomenta la educación sobre los derechos y responsabilidades de los propietarios y la comunidad en general.
- **Preservación de la identidad cultural:** En algunas situaciones, la gestión social puede implicar la preservación de la identidad cultural y el patrimonio de las comunidades locales ante proyectos de desarrollo que podrían poner en peligro estos aspectos.

En resumen, la gestión social en la gestión predial busca integrar consideraciones sociales y comunitarias en el proceso de administración y desarrollo de la tierra, con el objetivo de lograr un equilibrio entre los aspectos económicos, técnicos y sociales, y de minimizar los impactos negativos en las comunidades locales.

## **5.2. Análisis espacial**

El análisis espacial en la gestión predial se refiere al proceso de examinar y comprender la distribución geográfica y las características físicas de las propiedades y terrenos. Implica el

uso de datos geoespaciales y técnicas de análisis geográfico para obtener información valiosa sobre la parcelación, ubicación, tamaño, forma y relaciones espaciales entre las parcelas y propiedades.

Este tipo de análisis es especialmente útil en la gestión predial, que se refiere a la administración y supervisión de propiedades y terrenos. Algunas aplicaciones del análisis espacial en la gestión predial pueden incluir:

- Zonificación: Determinar cómo se pueden utilizar diferentes áreas de la propiedad o terreno, de acuerdo con regulaciones municipales y objetivos de desarrollo.
- Valoración de propiedades: Evaluar el valor de las propiedades en función de su ubicación geográfica, características físicas y comparables en la zona.
- Planificación urbana y rural: Identificar áreas adecuadas para el desarrollo urbano o rural, teniendo en cuenta factores como la topografía, la accesibilidad y las restricciones ambientales.
- Seguimiento y control: Supervisar cambios en las propiedades a lo largo del tiempo, como la subdivisión de parcelas, la construcción de edificaciones y la utilización del suelo.
- Gestión de recursos naturales: Evaluar la distribución de recursos naturales en un terreno, como bosques, cuerpos de agua y suelos fértiles, para una planificación sostenible.
- Prevención de riesgos: Identificar áreas propensas a deslizamientos de tierra, inundaciones u otros riesgos naturales, y planificar en consecuencia.
- Análisis de accesibilidad: Evaluar la accesibilidad de las propiedades a servicios públicos, vías de transporte y otros recursos clave.

- Estudios de mercado: Analizar patrones de demanda y oferta en el mercado inmobiliario en función de la ubicación geográfica.

El análisis espacial en la gestión predial se realiza utilizando herramientas y tecnologías geoespaciales, como los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permiten recopilar, almacenar, analizar y visualizar datos geográficos de manera efectiva. Estos análisis pueden proporcionar información valiosa para la toma de decisiones informadas en la administración y desarrollo de propiedades y terrenos.

### **5.3. Línea de transmisión eléctrica**

Una línea de transmisión eléctrica es el conjunto de elementos electromecánicos que tienen como objetivo la conducción y distribución de energía eléctrica, generalmente está compuesta por estructuras que soportan los cables y conectan dos o más puntos llamados subestaciones. Los elementos que componen una línea de transmisión son:

#### **Conductores**

Es el filamento encargado de transportar la energía eléctrica, normalmente compuesto por una aleación de aluminio y cobre, con un alma de acero para soportar la tensión y el peso del mismo. Su diámetro se ajusta a la capacidad de la conducción y debe cumplir normas técnicas internacionales para garantizar el correcto flujo de la energía.

#### **Soportes**

Generalmente son estructuras reticulares metálicas identificadas con el nombre torres, aunque también pueden ser postes metálicos, de concreto y actualmente en fibra de vidrio, su

objetivo es conservar el cable conductor a una altura determinada del suelo conservando una distancia de seguridad.

### **Aisladores**

Elementos que mantiene unido el conductor a los soportes, esta unión es mecánica y debe conservar el aislamiento entre ellos y la tierra, su material varía de acuerdo al fabricante, encontrando aisladores hechos en porcelana, vidrio y plástico de alta resistencia.

### **Cables de guarda o cable de tierra**

Sirve como sistema de seguridad en las líneas de media y alta tensión, protegiéndolo de descargar eléctricas producidas por la atmosfera.

### **Sistemas de Transmisión Nacional**

El país cuenta con un alto número de líneas de transmisión eléctrica las cuales están vinculadas al STR (Sistemas de Transmisión Nacional), este sistema es vigilado por el Ministerio de minas y energía, sin embargo, las líneas de trasmisión eléctrica en su mayoría son administrado por entidades privadas. El siguiente cuadro actualizado a marzo de 2024 se encuentra un resumen de las líneas existentes y sus administrados.

Tabla 3. Relación de líneas de transmisión del sistema nacional

	Longitud (km)	Longitud (%)
<b>TOTAL, LÍNEAS DE TRANSMISIÓN SIN</b>	<b>29560.26</b>	
<b>TRANSMISIÓN 110 kV</b>	<b>3833.60</b>	
AIR- E S.A.S. E.S.P.	414.32	10.81
CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S. E.S.P.	1094.57	28.55
CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.	19.9	0.52
EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACIFICO S.A. E.S.P.	98.07	2.56
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	1,683.45	43.91
ENEL COLOMBIA SA ESP	6.5	0.17
GRUPO ENERGIA BOGOTA SA ESP	195.05	5.09
INTERNATIONAL COLOMBIA RESOURCES CORPORATION	295.2	7.7
TRANSELCA S.A. E.S.P.	26.54	0.69
<b>TRANSMISIÓN 115 kV</b>	<b>8499.74</b>	
ACUEDUCTO METROPOLITANO DE BUCARAMANGA S A E S P	1.04	0.01
CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.	1604.71	18.88
CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A. E.S.P.	489.94	5.76
CENTRALES ELECTRICAS DE NARIÑO S.A. E.S.P.	715.91	8.42
CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	379.2	4.46
COMPANIA ENERGETICA DE OCCIDENTE S.A.S. ESP	339.44	3.99
ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.	751.28	8.84
ELECTRIFICADORA DEL CAQUETA S.A. E.S.P.	111.5	1.31
ELECTRIFICADORA DEL HUILA S.A. E.S.P.	371.59	4.37
ELECTRIFICADORA DEL META S.A. E.S.P.	486.41	5.72
EMPRESA DE ENERGÍA DE ARAUCA E.S.P.	60	0.71
EMPRESA DE ENERGIA DE BOYACA S.A. E.S.P.	908.17	10.68
EMPRESA DE ENERGIA DE CASANARE S.A. E.S.P.	583	6.86
EMPRESA DE ENERGIA DE PEREIRA S.A. E.S.P.	7.8	0.09
EMPRESA DE ENERGIA DEL BAJO PUTUMAYO S.A. E.S.P.	92	1.08
EMPRESA DE ENERGIA DEL QUINDIO S.A. E.S.P.	17	0.2
EMPRESA DE ENERGIA ELECTRICA DEL DPTO. DEL GUAVIARE S.A. E.S.P.	187	2.2
EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACIFICO S.A. E.S.P.	206.79	2.43
EMPRESAS MUNICIPALES DE CALI E.I.C.E. E.S.P.	16.62	0.2
ENEL COLOMBIA SA ESP	1166.95	13.73
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	3.4	0.04
<b>TRANSMISIÓN 138 kV</b>	<b>15.49</b>	
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	15.49	100
<b>TRANSMISIÓN 220 kV</b>	<b>2598.16</b>	
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	814.52	31.35
GRUPO ENERGIA BOGOTA SA ESP	20	0.77
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	177.64	6.84
TRANSELCA S.A. E.S.P.	1586.00	61.04
<b>TRANSMISIÓN 230 kV</b>	<b>10958.67</b>	
CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.	274.03	2.5
CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.	18.4	0.17
DESARROLLO ELÉCTRICO SURIA S.A.S. E.S.P.	42.79	0.39
DISTASA S.A. E.S.P.	18.75	0.17
ELECTRIFICADORA DE SANTANDER S.A. E.S.P.	123.07	1.12
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	181.57	1.66
ENEL COLOMBIA SA ESP	6.46	0.06
GRUPO ENERGIA BOGOTA SA ESP	2141.45	19.54
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	8152.15	74.39
<b>TRANSMISIÓN 500 kV</b>	<b>3654.60</b>	
EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.	45.9	1.26
ISA INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P.	3608.70	98.74

## 5.4. SIG

la importancia de los SIG en el proyecto Línea de transmisión Puerto Antioquia está enmarcada en su capacidad de integrar información alfanumérica con información espacial, permitiendo la administración de los datos dentro de un sistema robusto y seguro que garantizó la correcta ubicación de las consultas y de los productos generados, el desarrollar un repositorio de información permite evaluar las diferentes versiones de los documentos.

El motor de base de datos de postgres, además de ser open source es una poderosa herramienta de creación y administración de la información, su capacidad de instalar extensiones GIS lo convierte en una excelente alternativa para el proyecto en ejecución.

Tabla 4. Responsabilidades del profesional SIG en el proyecto

Responsabilidades del profesional SIG dentro del proyecto de gestión predial "Línea de transmisión Puerto Antioquia"		
Fase Preplanificación	Recopilación de datos	Identificar y adquirir datos espaciales y no espaciales relevantes para el proyecto.
		Evaluar la calidad y precisión de los datos.
		Convertir y transformar datos a formatos compatibles con el SIG.
	Análisis de datos:	Realizar análisis espaciales para identificar patrones y tendencias relevantes.
		Crear mapas y visualizaciones para comunicar los resultados del análisis.
	Desarrollo de la metodología SIG:	Definir los objetivos y el alcance del proyecto SIG.
Seleccionar las herramientas y técnicas SIG adecuadas.		
Diseñar la arquitectura del sistema de información geográfico.		
Fase de Planificación	Diseño del proyecto	Integrar la información SIG en el proceso de planificación del proyecto.
		Definir los requisitos de datos, hardware y software.
		Desarrollar el cronograma y el presupuesto del proyecto
	Instalar y configurar el software SIG.	

	Implementación del sistema SIG	Crear y cargar datos en el sistema SIG.
		Desarrollar mapas y modelos espaciales.
	Capacitación del personal	Entrenar al personal en el uso del sistema SIG.
		Brindar soporte técnico y asistencia al usuario.
Fase de Ejecución	Monitoreo y evaluación	Monitorear el progreso del proyecto y realizar ajustes según sea necesario.
		Evaluar el impacto del proyecto utilizando indicadores SIG.
	Gestión de datos	Mantener actualizado el sistema SIG con información precisa.
		Implementar medidas de control de calidad para los datos.
	Comunicación y difusión	Compartir los resultados del proyecto SIG con las partes interesadas.
		Crear informes y presentaciones para comunicar los hallazgos del proyecto.
Fase de Post-ejecución	Mantenimiento del sistema SIG	Actualizar y mantener el sistema SIG después de la finalización del proyecto.
		Brindar soporte técnico a los usuarios del sistema SIG.
	Documentación del proyecto	Documentar los procesos, métodos y resultados del proyecto SIG.
		Compartir la documentación del proyecto con las partes interesadas.
Responsabilidades adicionales	Mantenerse actualizado sobre las últimas tecnologías SIG	Asistir a conferencias y talleres relacionados con SIG.
		Leer publicaciones y blogs sobre SIG.
		Participar en comunidades online de SIG.
	Colaborar con otros profesionales	Trabajar en equipo con ingenieros, arquitectos, urbanistas, abogados y otros profesionales.
		Compartir conocimientos y experiencia con otros profesionales SIG.

## 6. Metodología

Para entender las necesidades de cada usuario, fue indispensable identificar y conocer los procesos que cada uno realiza, entender la relación entre divisiones y conservar la integridad en cada flujo de trabajo, esto lleva a evaluar la información de acuerdo al tipo de enfoque (cuantitativo o cualitativo) convirtiéndose en procesos más eficientes,

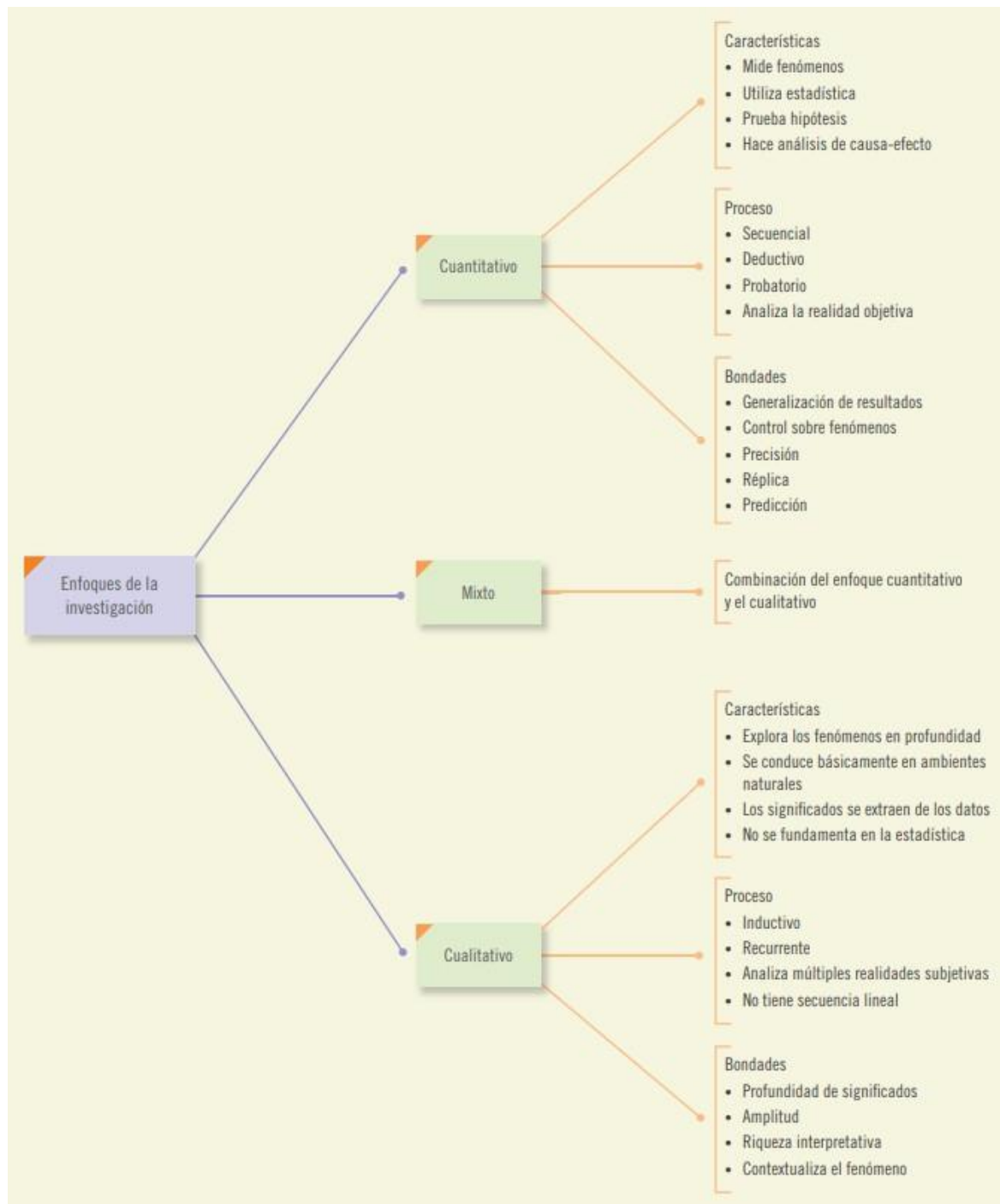
¿Cómo se define la investigación?

La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno. (Hernandez Sampieri y otros, 2010). Para el caso, la investigación se enfoca en la evaluación de la información tanto jurídica como catastral y en la cuantificación de especies, coberturas e infraestructura, información que servirá en la evaluación y negociación con las comunidades para las compensaciones económicas

De acuerdo a (Hernandez Sampieri y otros, 2010). En el enfoque cuantitativo, se hace necesario seguir el paso a paso de acuerdo a un proceso riguroso, partiendo de una idea desde la cual se plantea un problema, revisando literatura y generando la hipótesis desde un diseño de investigación, luego, el enfoque cualitativo también se guía por áreas o temas significativos de la investigación, Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después, para refinarlas y responderlas

## 6.1. Enfoque metodológico

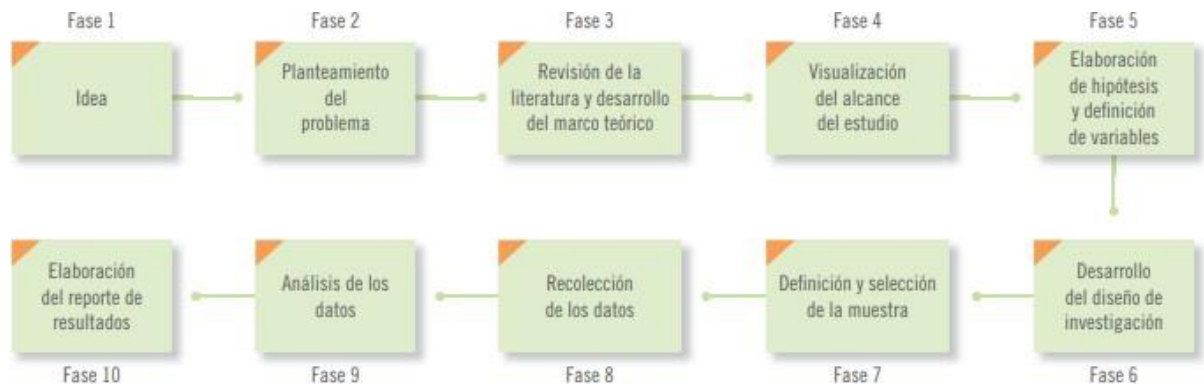
Figura 3. Enfoque de la investigación



Enfoque de la investigación, fuente: Hernández et al. (2010)

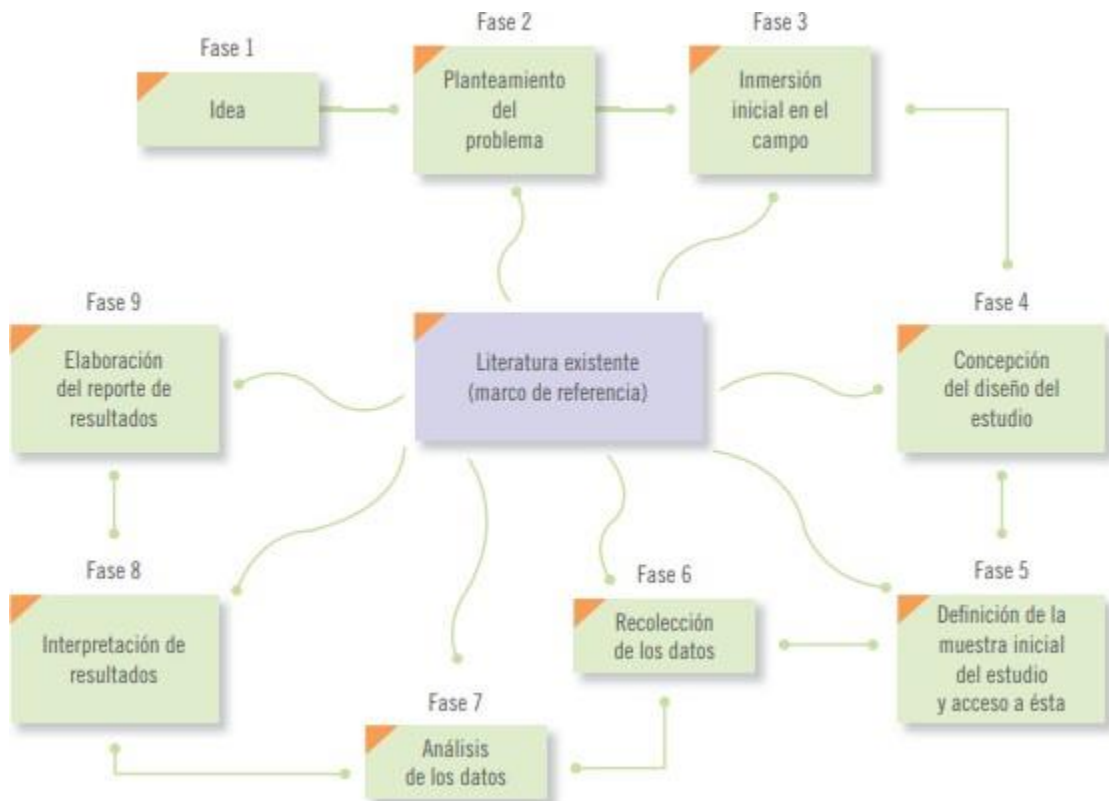
## 6.2. Tipo de estudio

Figura 4. Diagrama proceso cuantitativo



Proceso cuantitativo, fuente: Hernández et al. (2010)

Figura 5. Diagrama proceso cualitativo



Proceso cualitativo, fuente: Hernández et al. (2010)

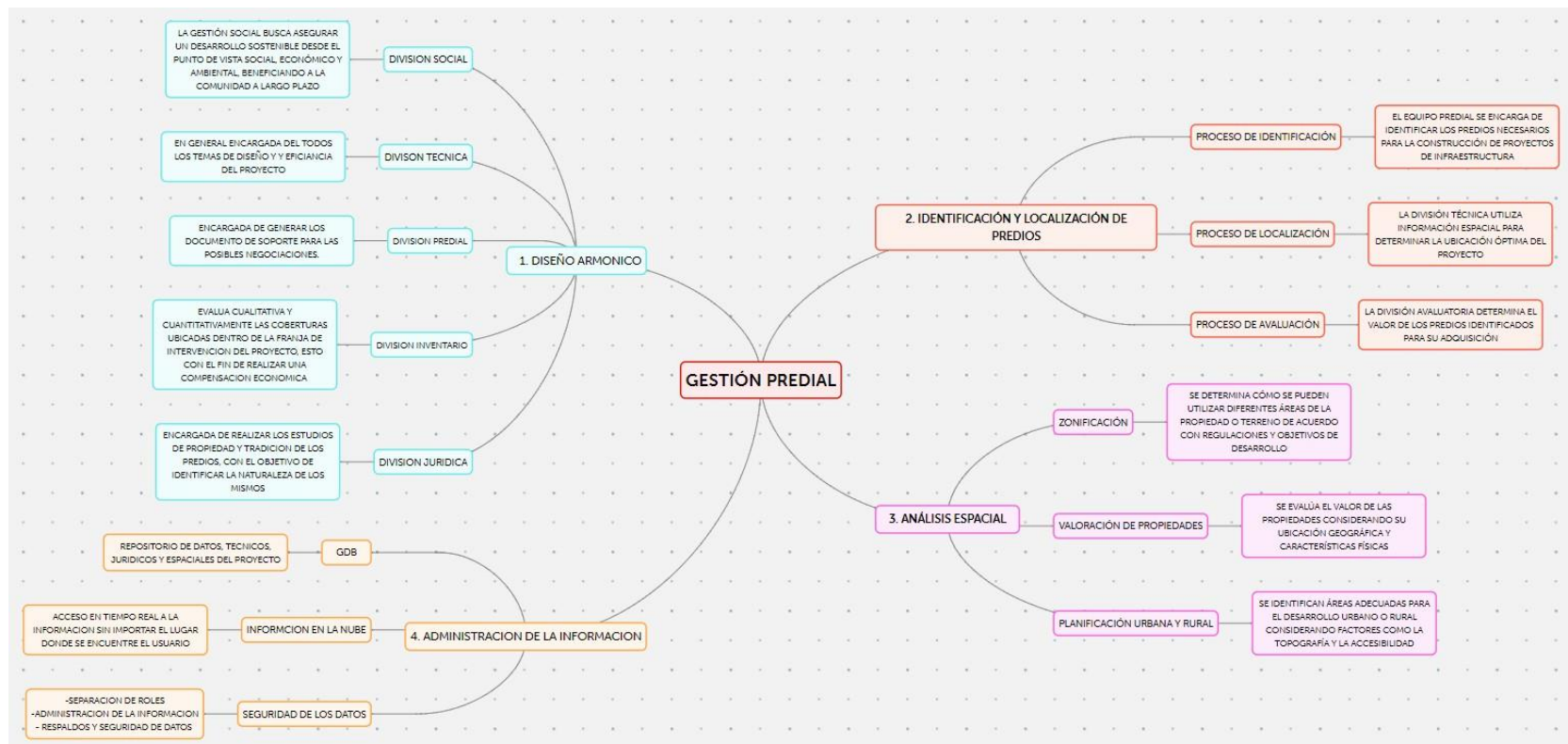
## 6.3. Procedimiento

### Fase 1:

### Planificación y análisis

la elaboración del mapa conceptual permitió diseñar la estructura relacional de los diferentes usuarios, una buena base de datos relacional es la base de una correcta estructura de los datos.

Figura 6. Mapa conceptual



De acuerdo a las tareas que se realizan dentro de un proceso de gestión predial para la determinación de franjas de servidumbre o adquisición de franjas para el desarrollo de proyectos de infraestructura se determinan los siguientes usuarios:

- SIG
- Predial
- Inventario
- Jurídico

### **Inventario de datos**

Una vez definida la relación entre actores, se estableció los insumos que cada usuario aporta y requiere para el desarrollo de sus obligaciones dentro del sistema, esta labor está relacionada con una llave única de datos que permite la correcta relación de la información, el código definido es alfanumérico debe estar relacionado con el proyecto, el predio jurídico y el consecutivo del proceso.

*Tabla 5. Resumen de tablas por actor del sistema*

<b>SIG</b>	<b>Predial</b>	<b>Inventario</b>	<b>Jurídico</b>
Diseño	Servidumbre	Individuo Aislado	Estudio Jurídico
Proyecto	Abscisa	Zona	Título
Equipo Predial	Vértice	Cerca	Predio Jurídico
	Lindero	Construcción	Propietario
	Topografía		Estudio Título
	Predio Jurídico Campo		Tradición
	Área Proyecto		Anotaciones Mutaciones
	Eje Proyecto		Jurídico
	Torre		Uso Suelo

Además de los datos propios de cada usuario, también se recopilaron los documentos de soporte para cada proceso, esto incluye información tanto pública como privada en diferentes formatos y de diferentes entidades, los cuales se estandarizan para crear un acervo de soportes para cada proceso de la gestión, cabe resaltar que debido a la informalidad del casi 50% del total de predios rurales en Colombia, (Agencia Nacional de Tierras ANT, 2018) muchos de estos predios no cuentan con títulos de propiedad que validen la titularidad de sus poseedores, esto lleva a que en la gestión predial se tenga que necesariamente incluir procesos judiciales que permitan el paso de los proyectos de infraestructura previo a la sentencia de un juez de la república, este proceso se encuentra incluido en la resolución IGAC 1092 de 2022 (INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI IGAC, 2022)

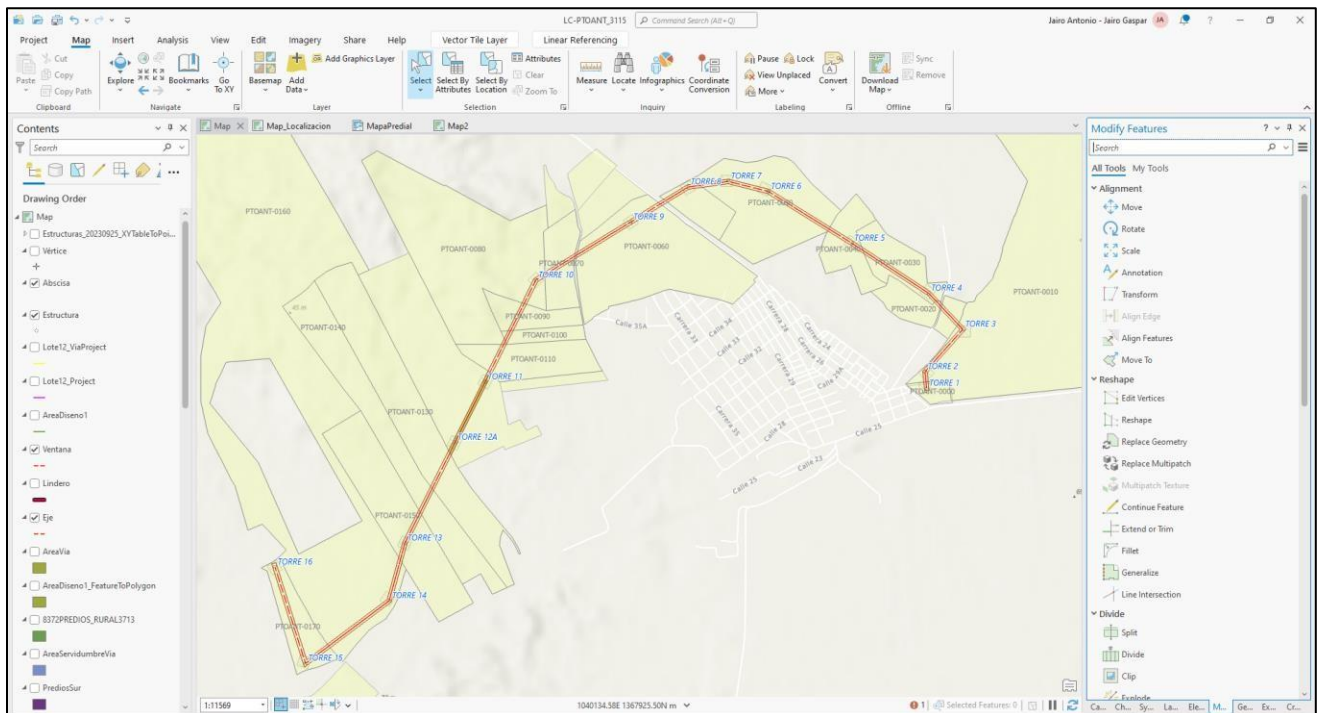
Tan importante es la documentación, como el registro fotográfico, cada dependencia dentro de sus actividades, realiza dicho registro como soporte de su actividad, la organización de las imágenes y su vínculo con cada documento generado, muestra de forma gráfica las condiciones del terreno, las coberturas e infraestructura encontradas, entre otros. Por tal motivo relaciona e incluir esta información dentro de los documentos generados alimentan de forma positiva los insumos de los procesos y permite a los diferentes actores del sistema tener una visión clara del territorio.

### **Datos geospaciales**

Una buena gestión predial, no solo está enfocada en los datos jurídicos, catastrales o sociales, parte de la calidad esta intrínsecamente amarrada a la precisión de la información espacial, ya que esta es la que al final permite la ubicación del proyecto dentro del territorio y permite analizar cómo se verá alterado el espacio tanto social, físico y ambientalmente.

Se notó un significativo atraso en la vectorización y digitalización de datos en algunas entidades como las alcaldías municipales, donde la información aún se conserva en formatos gráficos como PDF y JPG, para dicha información fue necesaria la digitalización, sin embargo, entidades del ámbito nacional como IGAC, ANLA ya cuentan con robustas bases de datos vectoriales, que permitieron realizar las consultas necesarias de las capas de interés para la gestión predial, los formatos consultados y descargados fueron GDB, JSON y SHP, por parte del puerto Antioquia la información base la conservan en formatos KML y DWG.

Figura 7. Áreas de influencia directa del proyecto



De acuerdo a (ESRI), “Los sistemas de coordenadas, también denominados proyecciones cartográficas, son designaciones arbitrarias para datos espaciales. Su finalidad es la de proporcionar una base común de comunicación sobre un lugar determinado o área de la superficie de la Tierra. El aspecto más importante al trabajar con sistemas de coordenadas consiste en saber cuál es la proyección y en tener la información correcta del sistema de coordenadas asociado a un dataset. Existen dos tipos de sistemas de coordenadas: geográficos y proyectados. Para el proyecto línea de transmisión eléctrica Puerto Antioquia, la operadora optó por proyectar todas las operaciones al sistema aprobado en la licencia ambiental el cual esta referido a Marga Sirgar Origen Oeste EPSG 3115, esto con el objetivo de no alterar los planos de diseños o generar atrasos en los frentes de trabajo que se encuentran en fase de construcción.

En el caso de la gestión predial, se adoptó el sistema Marga Sirgar Origen Oeste EPSG 3115, cumpliendo con una exigencia de PUERTO ANTIOQUIA para unificar los conceptos y evitar las distorsiones en las magnitudes evaluadas dentro de los datos compartidos, esta información se encuentra relacionada con los siguientes ítems:

- Coordenadas
- Distancias
- Áreas
- Elevaciones
- Mapa de pendientes

Fuentes:

IGAC, SNR, ICANH, SGC, ICDE, ANLA, INVIAS, USGS, RETIE, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Justicia, Ministerio de Minas y energía, Colombiaenmapas, ESRI, Alcaldías Municipales.

### **validación de la información espacial en campo**

De acuerdo a la información suministrada por la Dirección de Sistemas de Información y Catastro Antioquia. (gestor catastral), los predios del área de influencia del predio no han sido actualizados catastralmente desde el año 1995, motivo por el cual la verificación de la información fue necesaria para validar la verdadera cabida y linderos de los predios a intervenir, con la ayuda de imágenes multitemporales y los títulos de propiedad se pudo realizar la restitución de linderos y el ajuste a la base predial para establecer las verdaderas áreas a intervenir y cuantificar las coberturas a reconocer económicamente.

*Figura 8. Base Catastral, imagen 2024*



Se observa que el monocultivo de banano ha ampliado su área adquiriendo predios y borrando todo vestigio de linderos. (fuente Google Earth, Dirección de Sistemas de Información y Catastro Antioquia.)

Figura 9. Predios restituidos, imagen 2014



Ajuste de linderos con apoyo de imágenes 2014, títulos de propiedad e información de campo (fuente Google Earth, Dirección de Sistemas de Información y Catastro Antioquia.)

## **Fase 2:**

### **Desarrollo**

En esta fase se realizó el desarrollo del aplicativo, una vez se tienen definida la arquitectura de los requisitos y la estructura de la GDB, el proceso se enfoca en el desarrollo del código, dentro de las múltiples herramientas utilizados se contó con:

- editor de código: visual studio code
- gestor de bases de datos: PGAdmin 4
- motor de bases de datos: postgres v16
- extensiones: postgis
- framework: laravel v10, filament v3
- editor de código: PHP

la integración de las diferentes herramientas permitió el desarrollo de forma estructurada arrojando un producto profesional y versátil para el usuario final.

El campo “CodigoPredial” presente en todas las tablas, se convierte en el PrimaryKey o identificador y solo puede ser generado por el administrador del sistema, dicho código corresponde a un identificador exclusivo asignado a cada predio intervenido por la franja de servidumbre y está compuesto por once caracteres alfanuméricos. los demás campos son responsabilidad de cada actor, cada uno cuenta con un roll definido dentro del sistema que le permite tener acceso exclusivo a su información permitiendo también el acceso a datos de otras dependencias de forma restringida en forma de consulta.

Los roles definidos para la aplicación son:

Admin: cuenta con todos los privilegios

Juridico: tiene privilegios para administrar la información jurídica y catastral

Tecnico: tiene privilegios para administrar la información técnica y espacial

Cliente: tiene privilegios de consulta a todas las tablas, sin embargo, no puede editar

Figura 10. Interfaz Creación de roles

Equipos Prediales > Create

## Create Equipo Predial

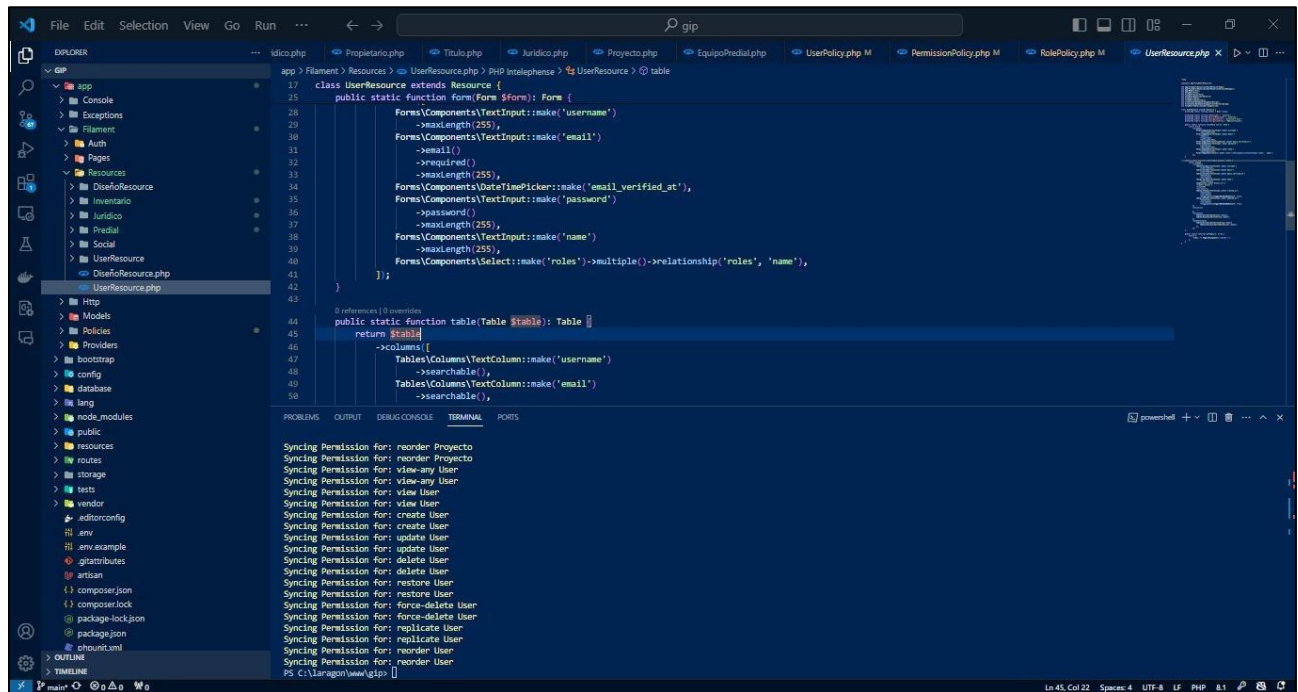
Roll*	Nombre*
Tecnico	JAIRO ANTONIO GASPAR
Cargo*	Profesion*
SIG	ING SISTEMAS
Tipo documento*	Numero*
CC	93398093
Licencia*	Telefono*
161122-0733774 TLM	32080066019
Direccion*	Email*
VEREDA MARTINICA, FINCA LA PALMERA	jairogaspar@gmail.com

[Create](#) [Create & create another](#) [Cancel](#)

## Visual Studio Code

Editor de código fuente independiente que se ejecuta en Windows, macOS y Linux. La elección principal para desarrolladores web y JavaScript, con extensiones para admitir casi cualquier lenguaje de programación. (Inc., n.d.)

Figura 11. Desarrollo de código en Visual Studio Code



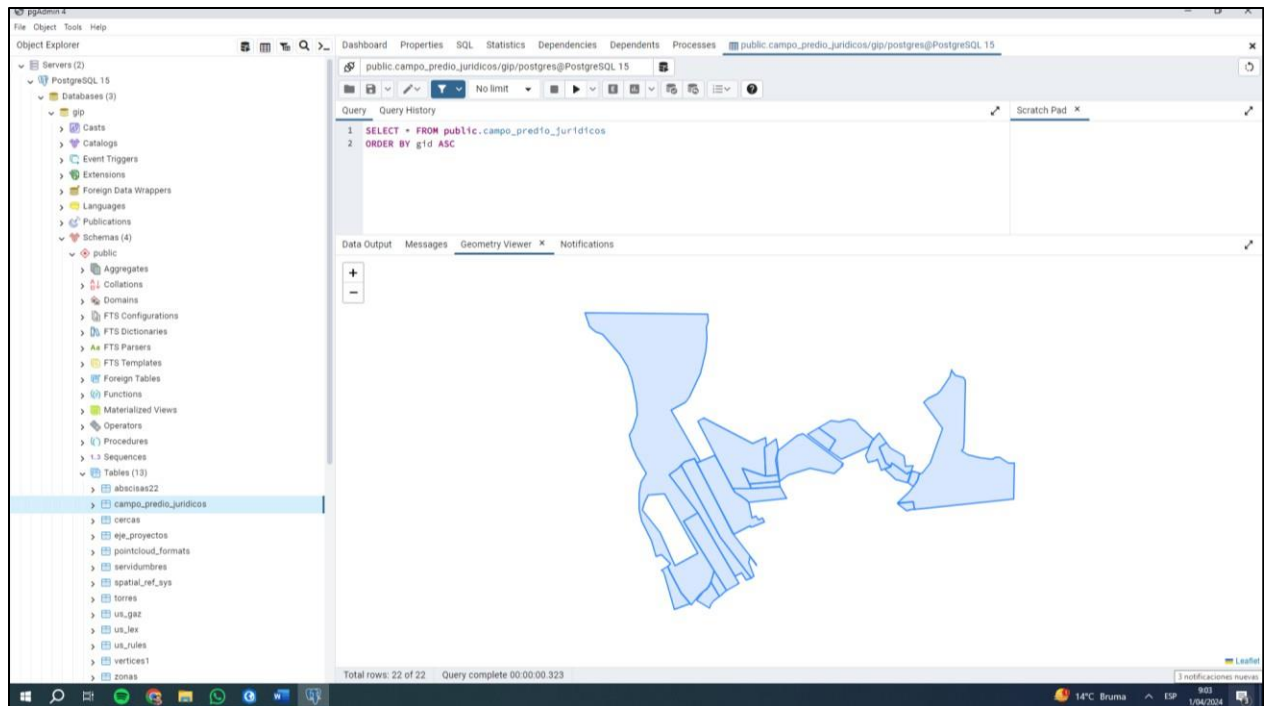
## Administrador GDB

Debido al volumen de datos que alcanza a generar dentro de un proceso de gestión predial, se hace necesario la utilización de un gestor de bases de datos robusto y compatible con datos espaciales, por tal motivo se definió como gestor PgAdmin4 de Postgres, pero ¿qué es PgAdmin4?, básicamente es una aplicación que permite al usuario la administración de la GDB mediante un visor que integra las siguientes características:

- Flash para el Backend: es un framework escrito en php que permite crear aplicaciones de forma sencilla y rápida.
- Compatibilidad con Python para las versiones 2.7 y 3.0 hasta 3.4
- Compatibilidad con JavaScript/JQuery/Backbone para el FrondEnd
- Desarrollo con Bootstrap, framework que permite a los desarrolladores web construir páginas web responsives de una forma más rápida y sencilla. En este

sentido, proporciona un conjunto de componentes y plantillas CSS, HTML y JavaScript que cualquiera con conocimientos en programación puede utilizar o modificar de manera gratuita. Por último, la capacidad de instalar extensiones como postGIS, convirtiendo una base de datos relacional en una base de datos espacial.

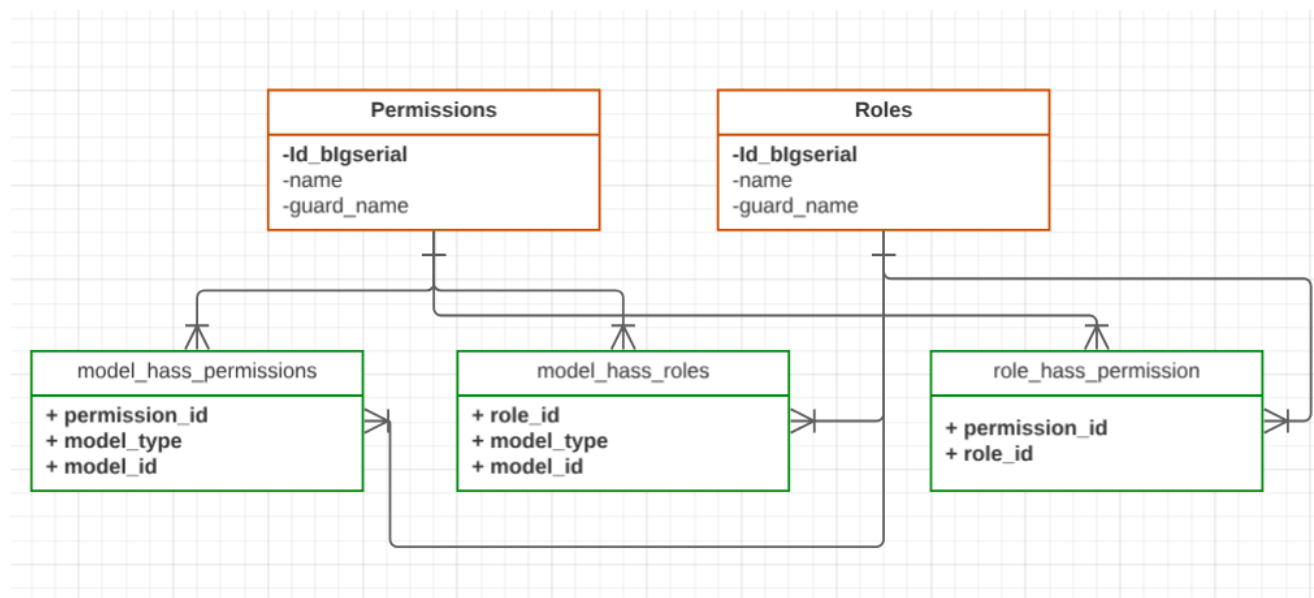
Figura 12. Vista de la interfaz del administrados de la base de datos



Las 46 tablas que conforman la GDB contiene la información normalizada de toda la gestión predial, la normalización permitió estructurar los datos, eliminando redundancia, optimizando el espacio de almacenamiento y mejora los tiempos de respuesta a las diferentes consultas.

La adecuada relación de tablas permite al sistema individualizar tareas, una de las principales es la determinación de roles y permisos, medio por el cual se crean los actores que directa o indirectamente tienen acceso a la información y el límite de acceso que estos tienen a las diferentes tablas. Ver la relación en la figura 11

Figura 13. Relación roles y permisos



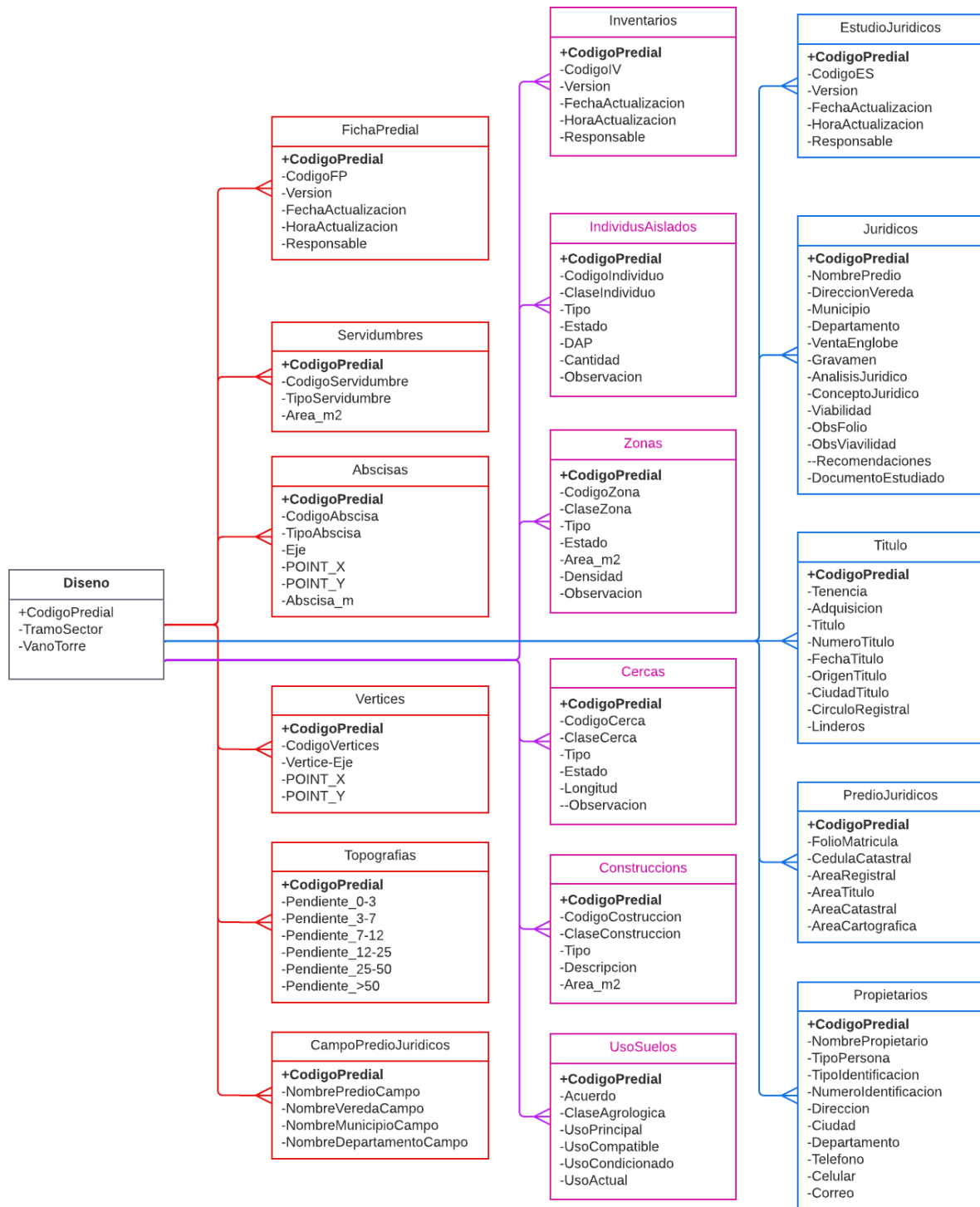
La tabla “Diseno” se definió como tabla principal y contiene la relación con todas las tablas, otras tablas de relevancia son:

- estudioJuridicos
- fichaPredials<sup>1</sup>
- inventarios
- proyectos
- equipoPredials

estas tablas permiten ingresar la información básica de cada actor y vincular la información complementaria de cada sector,

<sup>1</sup> El nombre FichaPredial es el estándar utilizado por las entidades publicas o privadas que realizan gestión predial para proyectos de infraestructura, este documento compila toda la información jurídica, catastral y económica que sirve como soporte a los procesos de avalúo, negociación e imposición en la compra de franja o compensaciones por paso de servidumbres para cualquier tipo de proyecto en predios jurídicamente existentes.

Figura 14. Relación de tablas



## Pruebas

Una vez “terminado” el desarrollo, se realizaron las pruebas del aplicativo, en servicio localhost, dentro de las diferentes pruebas están:

- Pruebas unitarias
- Pruebas de integración
- Pruebas de usuario

**Pruebas unitarias:** se realizaron de forma individual en cada rutina para garantizar su correcto funcionamiento. En este tipo de prueba validó que las tablas con información espacial fueran aceptadas por el motor de base de datos. Para cargar estas tablas se contó con el aplicativo shp2pgsql, con esta herramienta se logra importar archivos shape file a la base de datos de postgres, permitiendo asignar el sistema de referencia y realizar otras tareas administrativas a la tabla.

El servicio de mapas se realizó con la ayuda de Geoserver, una vez ajustadas las capas espaciales cargadas a la GDB y desplegadas en la red, se procedió a la generación de los códigos para la visualización de las capas en un servicio WEB, el código escrito en JavaScript es el siguiente:

```
//crear objeto mapa Puerto Antioquia  
var map = L.map("map").setView([7.93862, -76.7219], 15);  
  
//Cargar mapa base de osm  
var osm = L.tileLayer("https://{s}.tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png").addTo(map);
```

```

//enlazar servicio wms

var Servidumbre =
L.tileLayer.wms("http://localhost:8080/geoserver/PuertoAntioquia/wms?",{
    layers      : "servidumbreWGS84",
    format      : "image/png",
    transparent  : true
}).addTo(map);

var PredioJuridico =
L.tileLayer.wms("http://localhost:8080/geoserver/PuertoAntioquia/wms?",{
    layers      : "PredioJuridicoWGS84",
    format      : "image/png",
    transparent  : true,
    //styles     : "EtiquetaPredio",
}).addTo(map);

//Agregar control de capas

var baseMaps = {
    "OpenStreetMap": osm;

var wms = {
    "PredioJuridico": PredioJuridico,
    "Servidumbre" : Servidumbre};

L.control.layers(baseMaps, wms).addTo(map);

```

El resultado muestra las capas PredioJuridicoCampo y Servidumbre, desplegadas en un servicio de mapas localhost

Figura 15. Servicio de mapas WEB con geoserver

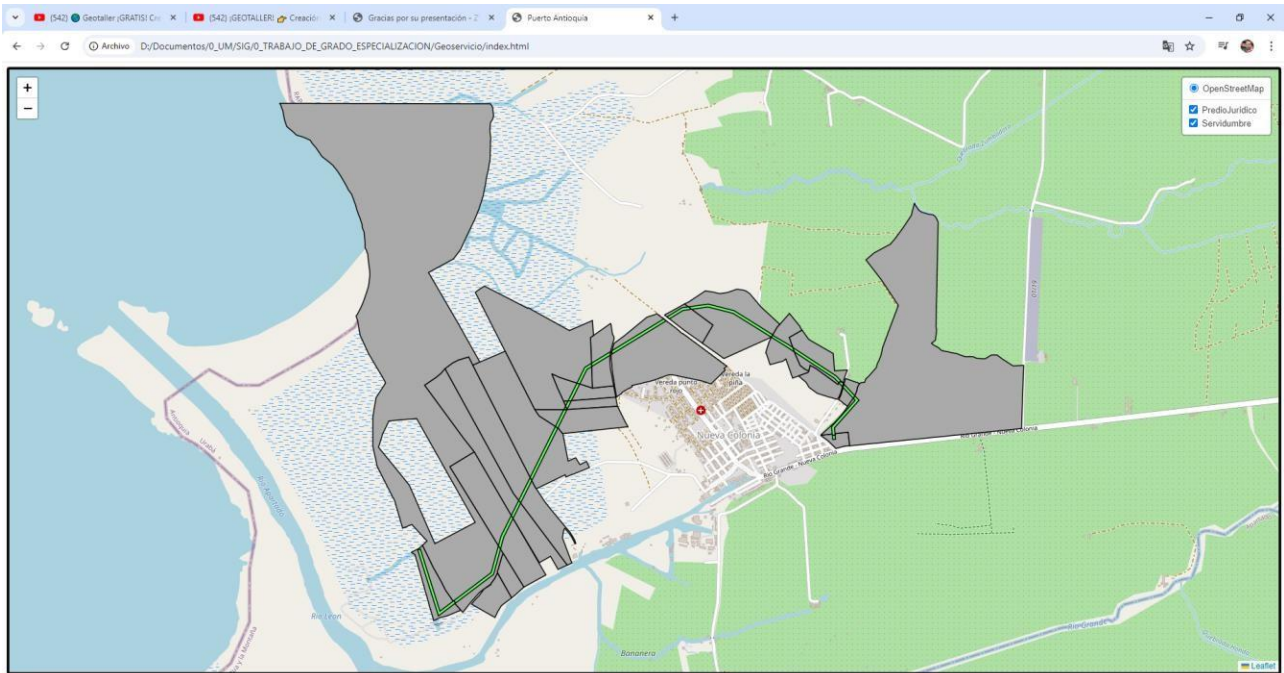
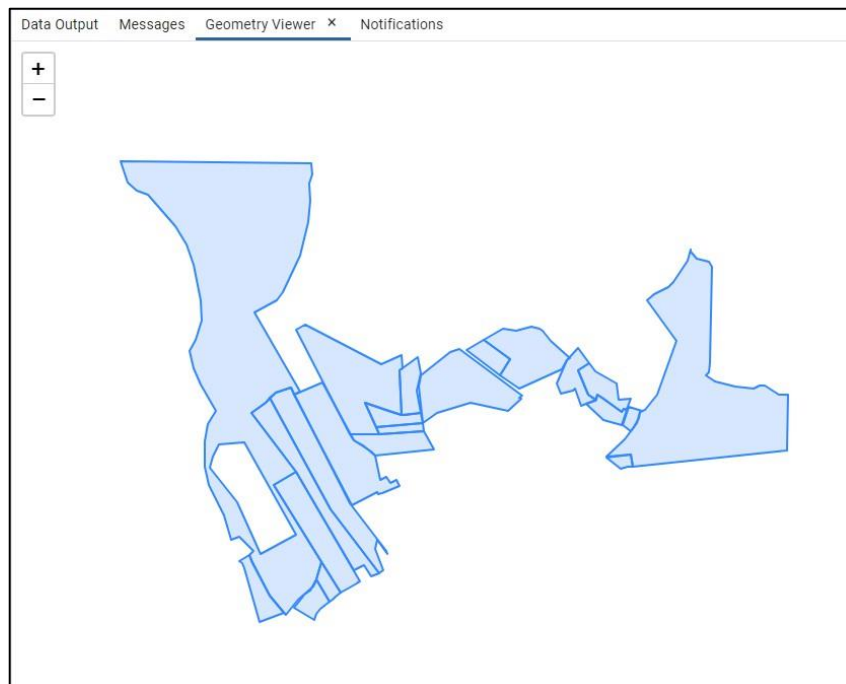
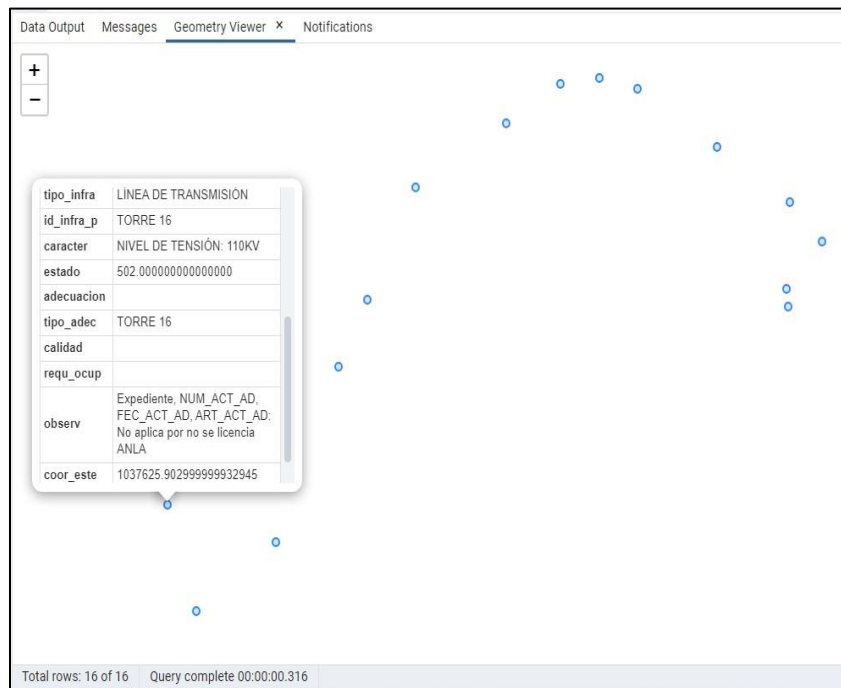
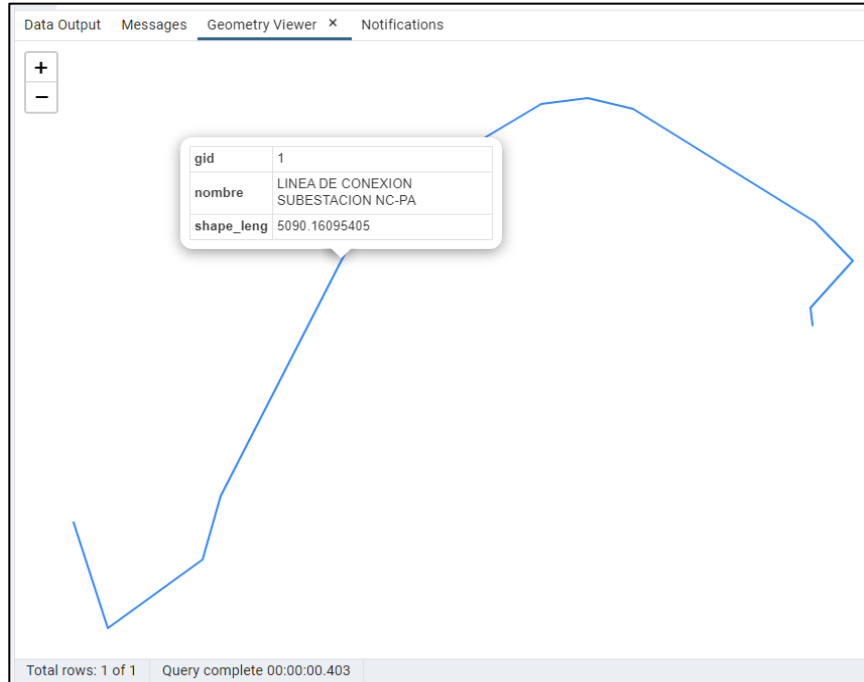
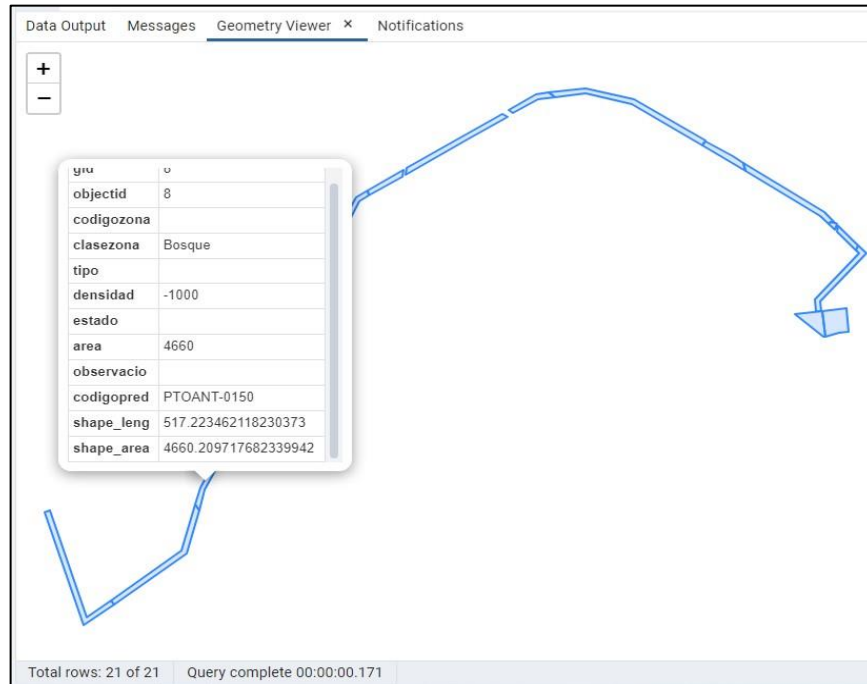


Figura 16. Verificación de tablas Espaciales en Admin4

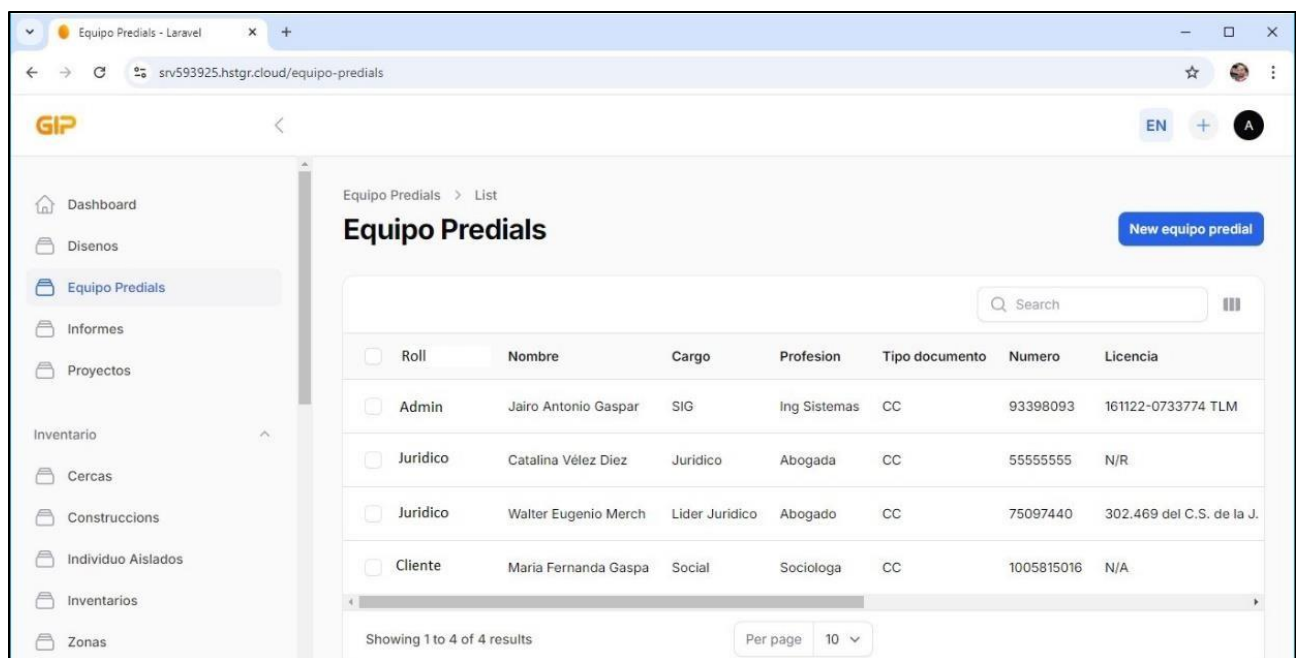






**Pruebas de integración:** permitieron realizar la interoperabilidad de las rutinas dentro del código, estas pruebas buscan detectar y corregir los problemas de relaciones de las tablas dentro de la base de datos.

Figura 17. Interfaz de creación de roles y usuarios

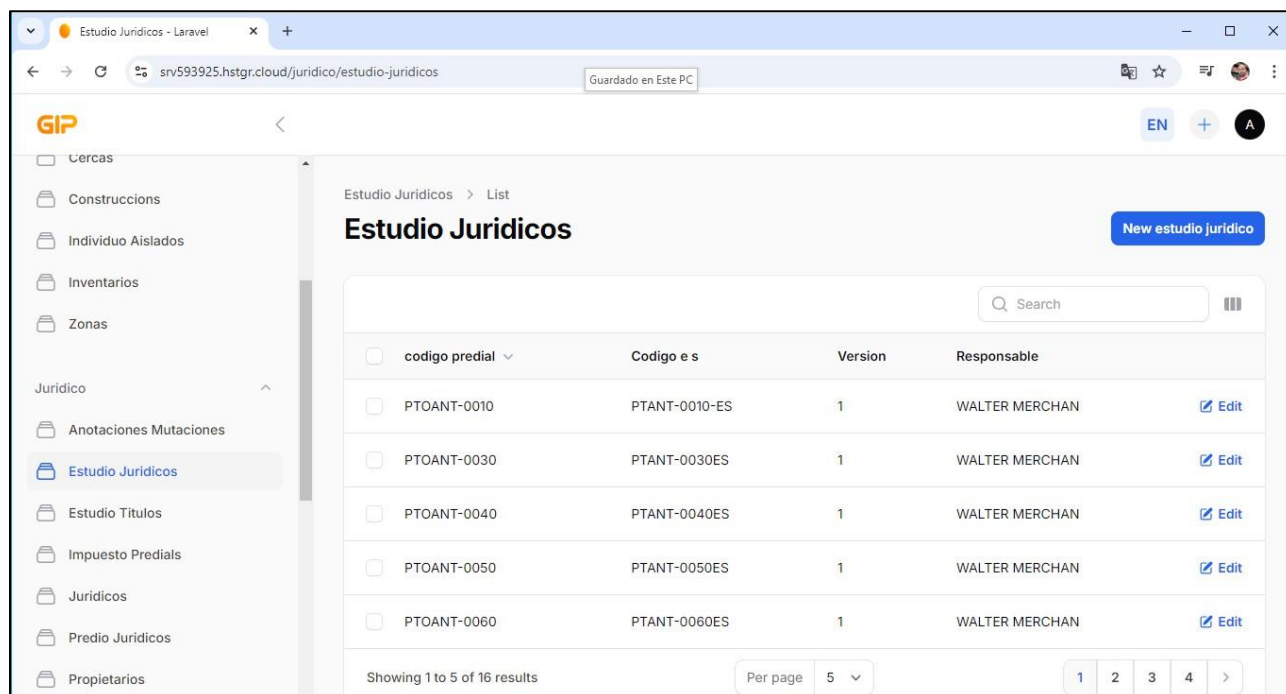


El ingreso de los actores está definido en la tabla equipo Predials

Para el roll jurídico, el ingreso de la información se realiza por capítulos, teniendo como capítulo principal la tabla EstudioJuridicos donde se crea el documento individual para cada predio, los capítulos en orden jerárquico son:

1. identificación del inmueble
2. identificación del titular
3. áreas
4. consulta catastral
5. linderos específicos
6. clasificación del suelo
7. tradición del inmueble
8. ventas parciales
9. estado jurídico del predio
10. estado de cuenta impuesto predial
11. análisis y concepto jurídico
12. viabilidad jurídica
13. observaciones
14. documentos estudiados

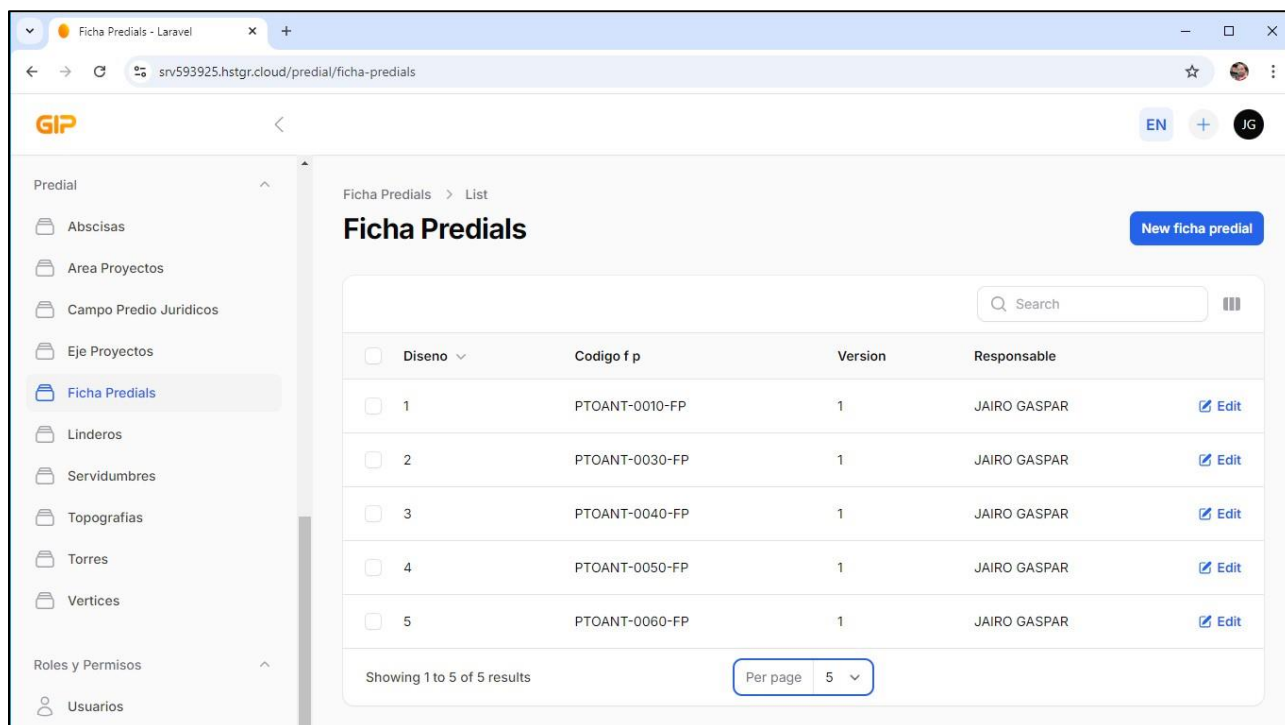
Figura 18. Interfaz proceso Estudio Jurídico



Para el roll técnico, donde se adelanta la ficha predial e inventario, también se ingresa la información por capítulos, siendo los siguientes:

1. Datos de propietario
2. Identificación del predio
3. Información jurídica del predio
4. Linderos de área para servidumbre (franja 1)
5. Uso actual del suelo
6. Complemento, linderos de área para servidumbre (franja 2 y franja 3)
7. Complemento cultivos y especies
8. Descripción de cultivos aislados
9. Tipo de terreno
10. Registro fotográfico

Figura 19. Interfaz proceso Ficha Predial



**Pruebas de usuario:** o pruebas de aceptación, buscó el cumplimiento de requisitos y expectativas del usuario antes del lanzamiento del aplicativo. Con esto se validaron los requisitos, su usabilidad por parte de los actores, la detección de problemas no detectados durante el desarrollo, los ajustes finos o sugerencias por parte del usuario, la validación de los flujos de trabajo en caliente y con datos reales, además la validación del producto como objetivo de negocio para saber si aporta valor económico a la organización.

Un resumen de la información almacenada se puede ver en la opción preview, esto permite que el usuario jurídico pueda realizar una validación de la información antes de generar los informes en formato PDF.

Figura 20. Preview, resumen de la información jurídica

```
LaravelDaily\Invoices\Classes\Party {#2230 ▼ // app/Http/Controllers/DownloadPdfController.php:269
+custom_fields: []
+"diseno_CodigoPredial": "PTOANT-0060"
+"diseno_TramoSector": "1"
+"diseno_VanoTorre": "E8 - E9"
+"estudioJuridico_Responsable": "WALTER MERCHAN "
+"estudioJuridico_CodigoES": "PTANT-0060ES"
+"estudioJuridico_Version": "1"
+"anotacionesMutaciones": Illuminate\Collection {#3219 ▶}
+"impuestoPredial": array:8 [▶]
+"tradiciones": Illuminate\Collection {#3167 ▶}
+"propietarios": Illuminate\Collection {#2615 ▶}
+"juridico": array:9 [▶]
+"estudioTitulos": Illuminate\Collection {#2943 ▶}
+"predioJuridicos": Illuminate\Collection {#2875 ▶}
+"titulos": Illuminate\Collection {#2203 ▶}
+"usoSuelo": array:3 [▶]
}
```

### Fase 3:

#### Implementación

La implementación se subdivide en tres secciones:

- Optimización
- Despliegue
- Lanzamiento y mantenimiento

Optimización: se determinaron las herramientas para la mejora del código y su funcionamiento trabajando en la nube, además de generar las medidas de seguridad digitales que no permitan su vulnerabilidad al encontrarse en la red.

Figura 21. Configuración de capas en ArcGIS online

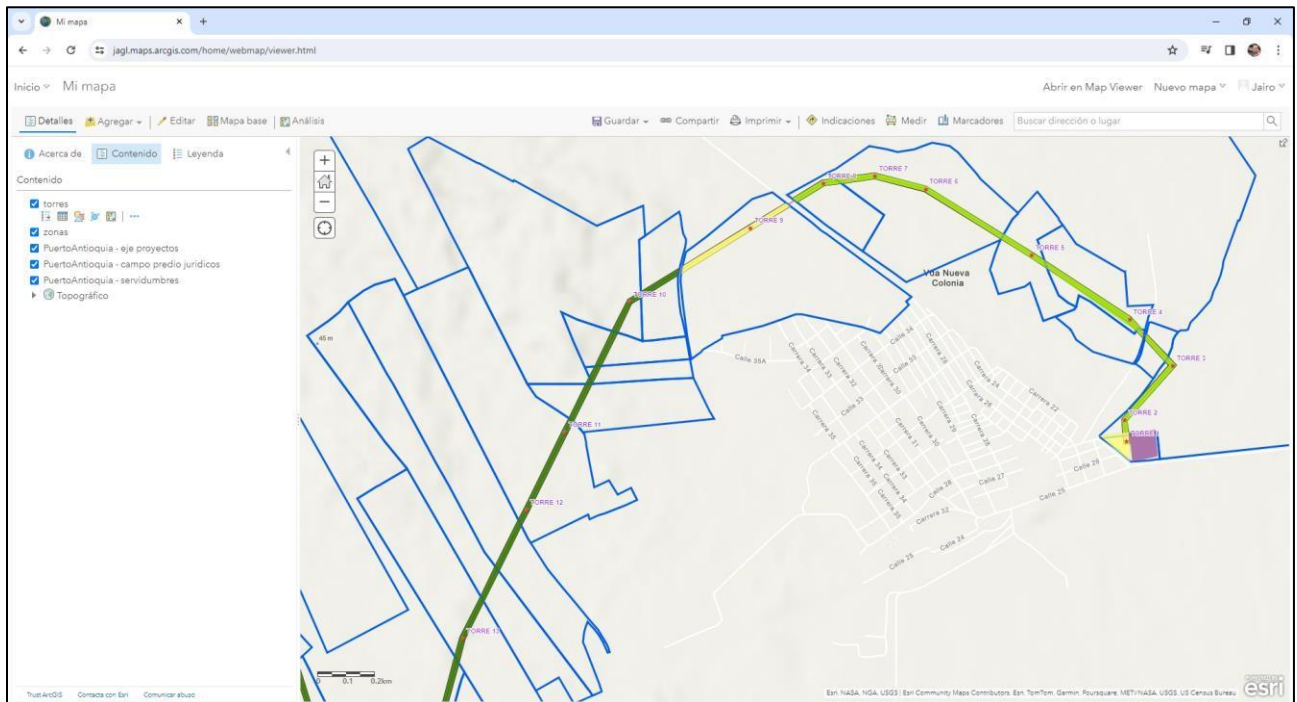
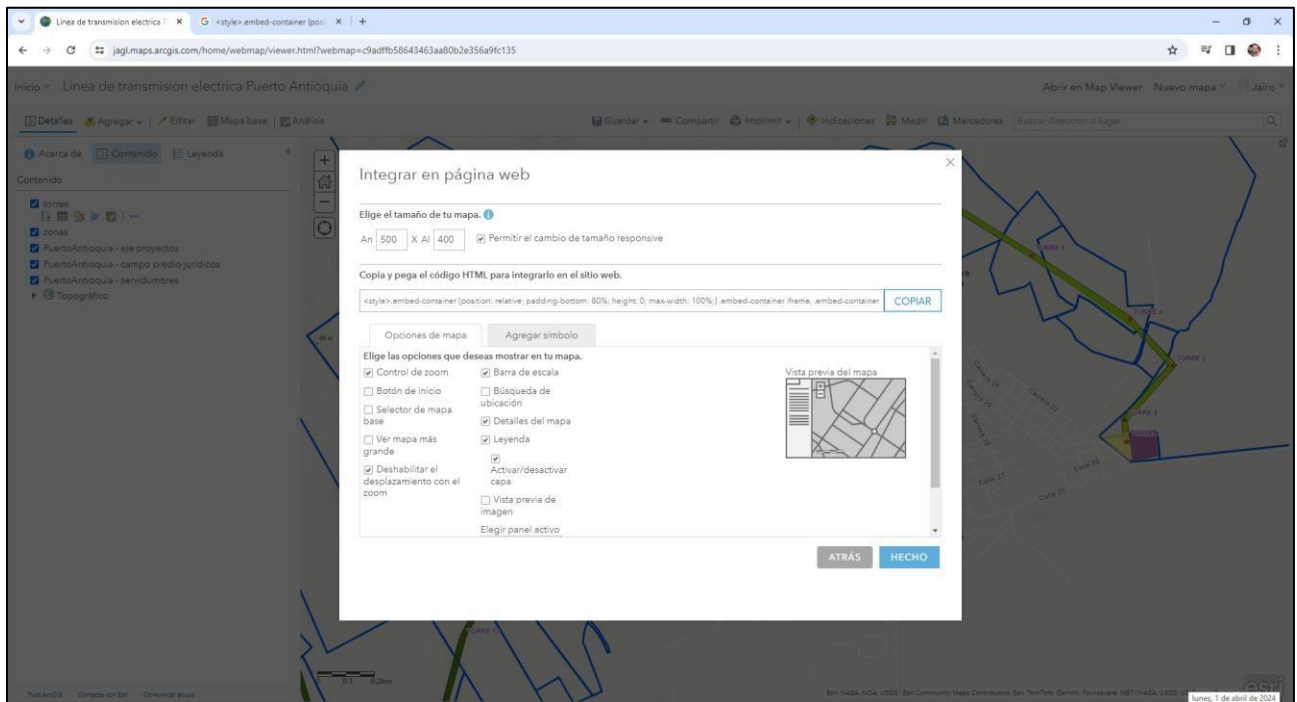


Figura 22. Integración del mapa como página WEB



Despliegue: se enfocó en la conexión al servidor web y la base de datos espacial, al igual que la generación del aplicativo en un entorno de producción y la configuración de los certificados SSL para habilitar el HTTPS que garanticen comunicación y seguridad en la red.

Lanzamiento y mantenimiento: la presentación del aplicativo deberá realizarse como requisito para optar al título de especialista en sistemas de información geográfica. La empresa GESTIÓN PREDIAL SOLUCIONES S.A.S. promotora y patrocinadora del proyecto acuerda que el aplicativo tenga un soporte de 6 meses aproximadamente para corregir o ajustar el mismo.

Figura 23. Informes Estudio de título en formato PDF

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE TITULOS DE BIEN INMUEBLE</b>				
	<b>CÓDIGO PREDIO</b>	PTOANT-0050			<b>PAGINA:</b>
	<b>TORRE/VANO</b>	T6 – T7			

**1. IDENTIFICACIÓN DEL INMUEBLE.**

<b>Departamento</b>	ANTIOQUIA			<b>Matrícula Inmobiliaria</b>	034-86644
<b>Municipio</b>	TURBO			<b>Vereda</b> (Según registro)	TURBO
<b>Tipo de inmueble</b>	Urbano		Rural	<b>X</b>	<b>Círculo Registral</b> TURBO
<b>Dirección / Nombre del Predio</b>	LOTE PAMPLONITA NUEVA COLONIA			<b>Número Predial Nacional</b> (matriz)	058370006000000100123000000000 058370006000000100124000000000 058370006000000100219000000000 058370006000000100220000000000


**2. IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR INSCRITO/POSEEDOR/OCUPANTE/TENEDOR.**

<b>Persona Natural/Jurídica</b>	<b>AGROPECUARIA LA MONICA S.A.</b>
<b>Identificación (CC/TI/CE/NIT)</b>	NIT. 811039710-2
<b>Tipo de titularidad</b>	<b>PROPIETARIO</b>
<b>% Titularidad</b>	100%
<b>Título de adquisición</b>	Escritura pública 475 del 26 de julio de 2019, Notaría Única de Necoclí. Escritura pública 3972 del 01 de noviembre de 2019, Notaría Veinte de Medellín.
<b>Dirección</b>	CALLE 100 A # 96-83, APARTADÓ – ANTIOQUIA
<b>Teléfono</b>	604-8280873
<b>Correo electrónico</b>	<a href="mailto:notificaciones@grupocentral.co">notificaciones@grupocentral.co</a> - <a href="mailto:contacto@grupocentral.co">contacto@grupocentral.co</a>
<b>Observaciones</b>	El señor GAUDY SILVA RUIZ, mayor de edad, identificado con CC. 1.020.733.357, actúa como Representante Legal de la sociedad AGROPECUARIA LA MONICA S.A.S., según el certificado de existencia y representación legal expedido por la Cámara de Comercio de Urabá

**3. ÁREAS**

<b>Área Catastral</b>	NO REGISTRA m <sup>2</sup>
<b>Área Títulos</b>	274.000 m <sup>2</sup>
<b>Área Registral</b>	274.000 m <sup>2</sup>



	<b>INFORME DE ESTUDIO DE TITULOS DE BIEN INMUEBLE</b>			
	<b>CÓDIGO PREDIO</b>	PTOANT-0050	<b>PAGINA:</b>	2 DE 9
	<b>TORRE/VANO</b>	T6 - T7		

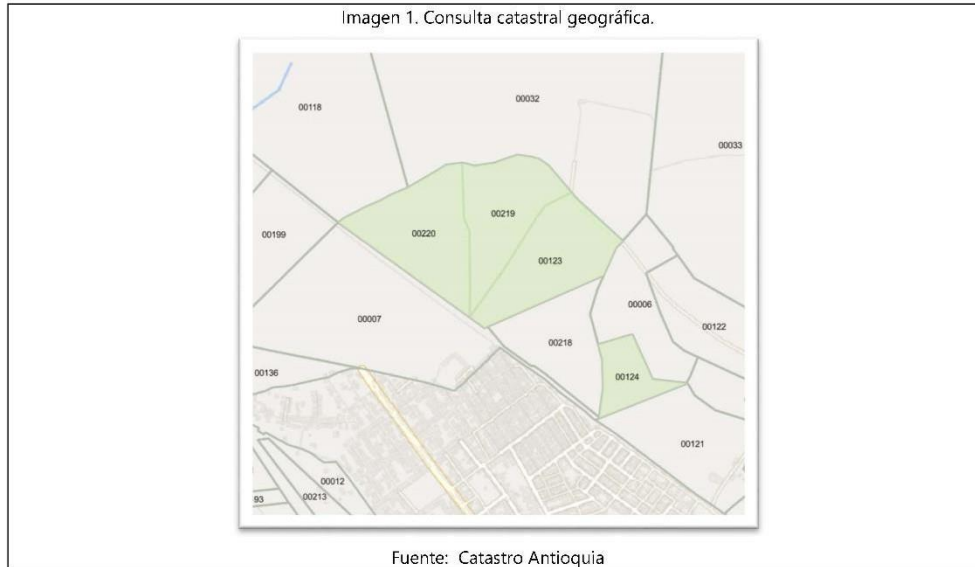
#### 4. CONSULTA CATASTRAL

Según consulta en base de datos catastral el predio objeto de estudio referencia la siguiente información alfanumérica y geográfica.

Conforme se indica más adelante el predio objeto de estudio nace a la vida jurídica por el englobe de cuatro (4) lotes de terreno y según las consultas en bases de datos catastrales y de liquidación del impuesto predial, al nuevo predio no se le ha asignado número predial nacional (cédula catastral) por parte de la autoridad competente (Catastro Antioquia), por tal motivo se relacionan los cuatro (4) predios matrices con su respectivo número predial nacional y folio de matrícula asociado:

<b>Número predial nacional:</b>	058370006000000100123000000000
<b>Folio de matrícula inmobiliaria asociado:</b>	034-6733 (cerrado)
<b>Número predial nacional:</b>	058370006000000100124000000000
<b>Folio de matrícula inmobiliaria asociado:</b>	034-8556 (cerrado)
<b>Número predial nacional:</b>	058370006000000100219000000000
<b>Folio de matrícula inmobiliaria asociado:</b>	034-11209 (cerrado)
<b>Número predial nacional:</b>	058370006000000100220000000000
<b>Folio de matrícula inmobiliaria asociado:</b>	034-17173 (cerrado)

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE TITULOS DE BIEN INMUEBLE</b>			
	<b>CÓDIGO PREDIO</b>	PTOANT-0050	<b>PAGINA:</b>	3 DE 9
	<b>TORRE/VANO</b>	T6 - T7		



## 5. LINDEROS ESPECÍFICOS DEL PREDIO.

El inmueble se ubica en área rural del municipio de Turbo, departamento de Antioquia y se determina por los siguientes linderos específicos que se encuentran consignados en la Escritura Pública 3972 del 01 de noviembre de 2019, Notaría Veinte de Medellín., así:

*Norte, con predios del señor Pablo Gómez, del delta 1 al 3, en 365,59 metros, y con el señor Arcesio Gómez, del delta 3 al 6 en 406.34 metros, canal al medio; Sur, con predios de Lilia, del delta 11 al 17 en 354,63 metros y con predios de Velaba Morris, del delta 17 al 18, en 120,69 metros, canal y carretera al medio; oriente, con predio La Mónica Tito Silva, del delta 6 al 11 en 804,27 metros, carretera al medio en todo el lindero; occidente con Arcesio Gómez, del delta 21 al 1 en 973.72 metros, y con caserío Nueva Colonia del delta 18 al 21, en 433,33 metros, canal al medio en todo el lindero.*

## 6. CLASIFICACIÓN DEL SUELO

FUENTE	DOCUMENTO	CLASE DE SUELO
<b>Instrumento de Ordenamiento</b>	Concepto Uso del Suelo Secretaría de Planeación y Ordenamiento Territorial	RURAL
		<b>CLASIFICACIÓN</b>

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE TITULOS DE BIEN INMUEBLE</b>			
	<b>CÓDIGO PREDIO</b>	PTOANT-0050	<b>PAGINA:</b>	4 DE 9
	<b>TORRE/VANO</b>	T6 – T7		

<b>Territorial (POT), (PBOT), (EOT).</b>	Plan Básico de Ordenamiento Territorial Acuerdo 022 de 2012. (ver concepto anexo)	UAC / PRODUCCIÓN SOSTENIBLE AGRÍCOLA
<b>Folio Matrícula Inmobiliaria</b>	CERTIFICADO DE TRADICIÓN FMI 034-86644	RURAL

## 7. TRADICIÓN DEL INMUEBLE.

La sociedad **AGROPECUARIA LA MONICA S.A.** (NIT. 811039710-2) adquirió el derecho real de dominio del 100% del inmueble objeto del presente estudio, así: 1) en parte por COMPRA realizada ANGELA MARIA GOMEZ ANGEL (CC 42778108), GLORIA AMPARO GOMEZ ANGEL (CC 43508389), DIEGO LEON GOMEZ CUELLO (CC 1027948680) y LUIS SEBASTIAN GOMEZ CUELLO CC 1028004547, mediante la Escritura Pública 475 del 26 de julio de 2019 de la Notaría Única de Necoclí; y 2) en parte por COMPRA realizada a HERMAN GOMEZ ANGEL (CC 71939386), mediante Escritura Pública 3972 del 11 de noviembre de 2019 de la Notaría Veinte de Medellín; actos debidamente registrados en las anotaciones 15 y 13, respectivamente, del folio de matrícula inmobiliaria 034-86644 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Turbo.

### 7.1. RELACIÓN TRADICIÓN ÚLTIMOS DIEZ AÑOS (PROPIETARIOS ANTERIORES).



Del análisis a los títulos traslativos de dominio debidamente inscritos durante los últimos diez (10) años (o más) en el folio de matrícula inmobiliaria 034-86644, se referencian los siguientes actos jurídicos que determinan los propietarios anteriores del predio, señalando que éste surge a la vida jurídica por el englobe de cuatro (4) predios, por lo cual se incluye además la tradición de éstos antes del referido acto de englobe:

*La cadena de tradición se describe del propietario más antiguo al más reciente. (Durante los últimos diez años o más)*

No. Anot.	Enajenante (% Enajenación)	Adquiriente (% Adquisición)	Modo Adquisición	Título soporte
05 FMI matriz: 034-6733	MERCEDES CARRASCO DE VILLAMIZAR. (CC. 27783094) – (100%)	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTOYA (CC 1.263.272) – (100%)	Compraventa (4ha 7500m <sup>2</sup> )	Escritura Pública 382 del 08 de mayo de 1999, de la Notaría Única de Apartadó.
05 FMI matriz: 034-8556	MERCEDES CARRASCO DE VILLAMIZAR. (CC. 27783094) – (100%)	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTOYA (CC 1.263.272) – (100%)	Compraventa (4ha 7500m <sup>2</sup> )	Escritura Pública 382 del 08 de mayo de 1999, de la Notaría Única de Apartadó.
02 FMI matriz: 034-11209	GERARDO DE LAS MERCEDES VASQUEZ – (CC. 1.536.194) – (100%)	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTOYA (CC 1.263.272) – (100%)	Compraventa (7ha 5000m <sup>2</sup> )	Escritura Pública 762 del 08 de agosto de 1984, de la Notaría Única de Turbo.
03 FMI matriz: 034-17173	SANTIAGO SANCHEZ BORREO – (CC. 8421787) – (100%)	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTOYA (CC 1.263.272) – (100%)	Compraventa (10ha 4000m <sup>2</sup> )	Escritura Pública 385 del 07 de julio de 1976, de la Notaría Única de Turbo.
03	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTOYA (CC 1.263.272) – (100%)	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTOYA (CC 1.263.272) – (100%)	Englobe (4 predios)	Escritura Pública 05 del 05 de enero de 2023, de la Notaría Única de Carepa.

05	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTROYA (CC 1.263.272) – (100%)	GOMEZ ANGEL ANGELA MARIA (CC 42778108) GOMEZ ANGEL GLORIA AMPARO (CC 45508389) GOMEZ ANGEL HERMAN (CC 71939386) GOMEZ CUELLO DIEGO LEON (CC 1027948680) GOMEZ CUELLO LUIS SEBASTIAN (CC 1028004547)	Compraventa Nuda Propiedad	Escritura Pública 248 del 04 de marzo de 2017, Notaría Única de Carepa
06	GOMEZ ANGEL ANGELA MARIA (CC 42778108) GOMEZ ANGEL GLORIA AMPARO (CC 45508389) GOMEZ ANGEL HERMAN (CC 71939386) GOMEZ CUELLO DIEGO LEON (CC 1027948680) GOMEZ CUELLO LUIS SEBASTIAN (CC 1028004547)	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTROYA (CC 1.263.272)	Constitución Usufructo	Escritura Pública 248 del 04 de marzo de 2017, Notaría Única de Carepa
09	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTROYA (CC 1.263.272)	GOMEZ ANGEL ANGELA MARIA (CC 42778108) GOMEZ ANGEL GLORIA AMPARO (CC 45508389) GOMEZ ANGEL HERMAN (CC 71939386) GOMEZ CUELLO DIEGO LEON (CC 1027948680) GOMEZ CUELLO LUIS SEBASTIAN (CC 1028004547)	Cancelación Usufructo	Escritura Pública 475 del 26 de julio de 2019, Notaría Única de Necolí.
10	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTROYA (CC 1.263.272)	GOMEZ ANGEL ANGELA MARIA (CC 42778108) GOMEZ ANGEL GLORIA AMPARO (CC 45508389) GOMEZ ANGEL HERMAN (CC 71939386) GOMEZ CUELLO DIEGO LEON (CC 1027948680) GOMEZ CUELLO LUIS SEBASTIAN (CC 1028004547)	Consolidación del Derecho de Dominio	Escritura Pública 475 del 26 de julio de 2019, Notaría Única de Necolí.
11	GOMEZ ANGEL ANGELA MARIA (CC 42778108) GOMEZ ANGEL GLORIA AMPARO (CC 45508389) GOMEZ CUELLO DIEGO LEON (CC 1027948680) GOMEZ CUELLO LUIS SEBASTIAN (CC 1028004547)	AGROPECUARIA LA MONICA S.A.S (NIT. 811039710-2) – (80%)	Compraventa de derechos de cuota	Escritura Pública 475 del 26 de julio de 2019, Notaría Única de Necolí.
13	GOMEZ ANGEL HERMAN (CC 71939386)	AGROPECUARIA LA MONICA S.A.S (NIT. 811039710-2) – (20%)	Compraventa de derechos de cuota	Escritura Pública 3972 del 01 de noviembre de 2019, Notaría 20 de Medellín

Tabla 2. Cadena de tradición.

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE TITULOS DE BIEN INMUEBLE</b>			
	<b>CÓDIGO PREDIO</b>	PTOANT-0050	<b>PAGINA:</b>	6 DE 9
	<b>TORRE/VANO</b>	T6 – T7		

## 8. VENTAS PARCIALES, ENGLOBES, DESENGLOBES

Según lo observado en los títulos traslativos de dominio registrados durante los últimos 10 años en el folio de matrícula 034-86644, el inmueble NO ha sufrido mutaciones en su identificación física producto de segregaciones, ventas parciales de terreno y/o desenglobes

## 9. ESTADO JURÍDICO DEL PREDIO.



De conformidad con consulta VUR al Folio de Matrícula Inmobiliaria No. 034-26799 de la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Turbo de fecha de 27 de julio de 2023 el predio presenta el siguiente estado jurídico.

Ítem	Anot. No	Acto	Documento Soporte Constitución	Intervinientes	
				DE:	A:
<b>Limitación al Dominio</b>	N/A	No registra	N/A	DE:	N/A
				A:	N/A
<b>Gravamen</b>	14	Hipoteca de cuerpo cierto Abierta de Primer Grado sin límite de cuantía	E.P. 1064 de 29 de noviembre de 1999, Notaría Única de Apartadó	DE:	LUIS ARCESIO GÓMEZ MONTOYA
				A:	BANCO POPULAR
<b>Medida Cautelar</b>	N/A	No registra	N/A	DE:	N/A
				A:	N/A
<b>Condición Resolutoria</b>	N/A	No registra	N/A	DE:	N/A
				A:	N/A
<b>Falsa Tradición</b>	N/A	No registra	N/A	DE:	N/A
				A:	N/A
<b>Proceso de restitución de tierras</b>	N/A	No registra	N/A	DE:	N/A
				A:	N/A
<b>Otros:</b>	N/A	No registra	N/A	DE:	N/A
				A:	N/A

Tabla 3. Estado jurídico del predio.

## 10. ESTADO DE CUENTA IMPUESTO PREDIAL.

Documento consulta:	<b>FACTURA No. 4002792346</b>	Fecha consulta/Documento	12/07/2023		
Entidad responsable:	DISTRITO DE TURBO				
Matrícula:	<b>034-6733</b>	Nro Predial Nal.	<b>058370006000000100123000000000</b>		
Avalúo catastral:	\$48.029.263	Paz y Salvo Impuesto Predial	SI	NO	<b>X</b>
Año(s) vigencia(s) adeuda(s):	NO REGISTRA				
<b>Total deuda por concepto de Impuesto Predial</b>	<b>\$4.080.091,00</b>				

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE TITULOS DE BIEN INMUEBLE</b>					
	<b>CÓDIGO PREDIO</b>	PTOANT-0050			<b>PAGINA:</b>	7 DE 9
	<b>TORRE/VANO</b>	T6 – T7				

Documento consulta:	<b>FACTURA No. 4002792346</b>	Fecha consulta/Documento	12/07/2023		
Entidad responsable:	DISTRITO DE TURBO				
Matrícula:	<b>034-8556</b>	Nro Predial Nal.	<b>058370006000000100124000000000</b>		
Avalúo catastral:	\$22.174.059	Paz y Salvo Impuesto Predial	SI	NO	<b>X</b>
Año(s) vigencia(s) adeuda(s):	NO REGISTRA				
<b>Total deuda por concepto de Impuesto Predial</b>	<b>\$1.821.294,00</b>				

Documento consulta:	<b>FACTURA No. 4002792346</b>	Fecha consulta/Documento	12/07/2023		
Entidad responsable:	DISTRITO DE TURBO				
Matrícula:	<b>034-11209</b>	Nro Predial Nal.	<b>058370006000000100219000000000</b>		
Avalúo catastral:	\$25.334.051	Paz y Salvo Impuesto Predial	SI	NO	<b>X</b>
Año(s) vigencia(s) adeuda(s):	NO REGISTRA				
<b>Total deuda por concepto de Impuesto Predial</b>	<b>\$211.790,00</b>				



Documento consulta:	<b>FACTURA No. 4002792346</b>	Fecha consulta/Documento	12/07/2023		
Entidad responsable:	DISTRITO DE TURBO				
Matrícula:	<b>034-17173</b>	Nro Predial Nal.	<b>058370006000000100220000000000</b>		
Avalúo catastral:	\$18.768.889	Paz y Salvo Impuesto Predial	SI	NO	<b>X</b>
Año(s) vigencia(s) adeuda(s):	NO REGISTRA				
<b>Total deuda por concepto de Impuesto Predial</b>	<b>\$156.906,00</b>				

## 11. ANÁLISIS Y CONCEPTO JURÍDICO

De acuerdo con la documentación analizada y anexada al presente estudio, referente a los últimos diez (10) años<sup>1</sup> o más de tradición, puede afirmarse que la adquisición del derecho dominio por parte del actual titular inscrito, proviene de actos jurídicos legalmente válidos, como lo es la COMPRAVENTA, protocolizado en justos títulos, debidamente registrados en el folio de matrícula 034-86644.

El predio surge a la vida jurídica a partir de un acto ENGLOBE de cuatro (4) predios matrices, identificados con los folios de matrícula inmobiliaria 034-6733, 034-8556, 034-11209 y 034-17173, actualmente con estado "CERRADOS"; acto protocolizado mediante Escritura Pública 05 del 05 de enero de 2023, de la Notaría Única de Carepa, registrado en la anotación 03 del folio de matrícula inmobiliaria 034-86644, en las correspondientes anotaciones de los folios matrices ya citados.

<sup>1</sup> Se adopta de forma general un análisis de los títulos traslativos de dominio registrados en los últimos diez (10) años, contados desde la fecha de emisión del concepto jurídico correspondiente, sin perjuicio de analizar un período mayor, esto en razón a los términos de prescripción en material civil establecidos en la Ley 791 de 2002.

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE TITULOS DE BIEN INMUEBLE</b>			
	<b>CÓDIGO PREDIO</b>	PTOANT-0050	<b>PAGINA:</b>	8 DE 9
	<b>TORRE/VANO</b>	T6 – T7		

Del estudio de complementación de la tradición de los predios matrices se identifica la inscripción del debido título originario de cada uno de ellos en los términos del artículo 48 de la Ley 160 de 1994, con lo cual se acredita que el inmueble objeto de estudio es de carácter privado, cuyo derecho de dominio ha sido traidado legalmente desde sus orígenes.

El análisis de los títulos relacionados en la cadena de tradición demuestra que los actos se materializaron con objeto y causa lícita, aparentemente libres de vicios de consentimiento y en cumplimiento de las solemnidades correspondientes, sin aparentes condiciones resolutorias vigentes.

Lo anterior significa que no se encuentra entre los antecedentes registros o inferencias que establezcan la presencia de la denominada falsa tradición y que la sociedad **AGROPECUARIA LA MONICA S.A.S** (NIT. 811039710-2), que se referencia como titular del derecho de dominio, lo ostenta con las limitaciones indicadas en el punto 9 del presente documento, las cuales no impiden la constitución voluntaria del derecho de servidumbre de conducción de energía eléctrica requerida sobre el predio, luego de surtir el pertinente proceso de negociación directa.



La sociedad **AGROPECUARIA LA MÓNICA S.A.S.** actúa a través de su representante legal quien, según lo consignado en el certificado de existencia y representación legal, expedido por la Cámara de Comercio de Urabá el día 14 de agosto de 2023, cuenta con plenas facultades, sin límite de cuantía para realizar actos de disposición sobre los bienes sociedades, dentro los cuales se encuentra el inmueble objeto de estudio.

No se evidencia en el folio de matrícula **034-86644** anotaciones que registren procesos de restitución de tierras sobre el predio en virtud con lo dispuesto en la Ley 1448 de 2011.

Adicionalmente a lo anotado NO se observa ningún pendiente judicial adicional, gravámenes, limitaciones de dominio y/o antecedentes de la denominada falsa tradición.

#### 12. VIABILIDAD JURÍDICA:

<b>VIABLE:</b>	<b>NO VIABLE:</b>	<b>VIABLE CONDICIONADO:</b>
<b>XX</b>	--	--
<b>Observaciones:</b> N/A		

	<b>INFORME DE ESTUDIO DE TÍTULOS DE BIEN INMUEBLE</b>			
	<b>CÓDIGO PREDIO</b>	PTOANT-0050	<b>PAGINA:</b>	9 DE 9
	<b>TORRE/VANO</b>	T6 - T7		

### 13. OBSERVACIONES (INCLUYE ERRORES EN TÍTULOS Y ERRORES EN REGISTRO)

#### En cuanto Folio de Matrícula Inmobiliaria:

Las anotaciones 1, 6 y 7 del folio de matrícula en estudio se encuentran debidamente canceladas por los actos registrados en las anotaciones 4, 9 y 8 respectivamente.

#### En cuanto a los Títulos Traslaticios de Dominio:

Ninguna.

### 14. DOCUMENTOS ESTUDIADOS

- Consulta VUR del Folio de Matrícula Inmobiliaria número 034-26799 de fecha el 27 de julio de 2023, Oficina de Registro de Instrumentos Públicos de Turbo.
- Escritura Pública 385 del 07 de julio de 1976, de la Notaría Única de Turbo.
- Escritura Pública 762 del 08 de agosto de 1984, de la Notaría Única de Turbo.
- Escritura Pública 382 del 08 de mayo de 1999, de la Notaría Única de Apartadó.
- Escritura Pública 05 del 05 de enero de 2023, de la Notaría Única de Carepa.
- Escritura Pública 248 del 04 de marzo de 2017, Notaría Única de Carepa.
- Escritura Pública 475 del 26 de julio de 2019, Notaría Única de Necoclí.
- Escritura Pública 3972 del 01 de noviembre de 2019, Notaría 20 de Medellín.
- Factura impuesto predial Nro. 4002792346
- Concepto de uso del suelo de fecha 21 de julio de 2023. Secretaría de Planeación y Ordenamiento Territorial.
- Certificado de existencia y representación legal de la sociedad AGROPECUARIA LA MONICA S.A.S, expedido por la Cámara de Comercio de Urabá el día 14 de agosto de 2023.

El presente Estudio de Títulos y su respectivo Concepto Jurídico se expide el día 28 de julio de 2023, en virtud de cada uno de los documentos estudiados.

En constancia del estudio anterior se firma por quien elaboró:

  
 WALTER EUGENIO MERCHÁN VELÁSQUEZ  
 ABOGADO  
 T.P. 302.469 del C.S. de la J.

Figura 24. Informes Ficha Predial e Inventario en formato PDF

FORMATO FICHA PREDIAL / INVENTARIO		FOR-EPNIV-01-07-23	
PAGINA: 1 DE 2		PTOAMT-0060	
		<b>FORMATO FICHA PREDIAL / INVENTARIO</b>	
<b>LÍNEA DE CONEXIÓN SUBSTANCION NUEVA COLOMIA - PUERTO ANTIOQUIA</b>		<b>FINCA LA ESPERANZA</b>	
<b>PROYECTO</b>		<b>NOMBRE DEL PROPIETARIO Y/O POSEEDOR</b>	
<b>NOMBRE</b> DIEGO LEON GOMEZ CUELLO FUNDACION SOCIAL BANAFRUT-FUNDAFRUT SOCIEDAD DE COMERCIALIZACION MUNICIPIO DE TURBO MA. CHERRY ZONA FRANCA S.A.S MAE ALBERTA ARROYAVE LOPEZ IVAN DE JESUS CARDENAS LONDONO ACS ASOCIADOS S.A.S. FRANCISCO JAVIER CASTAÑO ZULUAGA		<b>MUNICIPIO</b> TURBO MEDELLIN MEDELLIN APARDO MEDELLIN MEDELLIN MEDELLIN	
<b>CÉDULA O NIT</b> CC. 1027948680 NIT. 811031202-6 NIT. 811027318-3 NIT. 866591138-5 NIT. 866577466-7 CC. 98541007 CC. 15361952 NIT. 907700307-4 CC. 70560659		<b>DEPARTAMENTO</b> ANTIOQUIA ANTIOQUIA ANTIOQUIA ANTIOQUIA ANTIOQUIA ANTIOQUIA ANTIOQUIA	
<b>% PROPIEDAD</b> 40.90% 31.430% 31.430% 2.0140% 12.8723% 25144% 31.430% 94.291%		<b>VEREDA / BARRIO</b> Codelsa	
<b>FINCA LA ESPERANZA</b> POT ACUERDO 022 DEL 2012		<b>MUNICIPIO</b> TURBO	
<b>VEREDA O BARRIO</b>		<b>MUNICIPIO</b> TURBO	
<b>FINCA LA ESPERANZA</b>		<b>NUEVA COLOMIA</b>	
<b>POT ACUERDO 022 DEL 2012</b>		<b>CLASIFICACION DEL SUELO</b> RURAL	
<b>100%</b>		<b>USO PERMITIDO DEL PREDIO</b> ZONA DE EXPANSION URBANA	
<b>MODOS DE ADQUISICION</b>		<b>DEPARTAMENTO</b> ANTIOQUIA	
<b>NECOCLI APARTADO TURBO TURBO TURBO APARTADO</b>		<b>ORIGEN</b> NOTARIA UNICA NOTARIA UNICA NOTARIA UNICA NOTARIA UNICA	
<b>FECHA</b>		<b>TITULO</b> CIRCULO REGISTRAL	
13-ago-1989 9-jun-2023 25-abr-2020 25-abr-2020 25-jul-2022		1631 461 489 462	
<b>CÉDULA CATASTRAL</b> 065370060000005100007000000000		<b># MATRÍCULA INMOBILIARIA</b> 034-9047	
<b>LINDEROS</b>		<b>LINDEROS DEL AREA PARA SERVIDUMBRE (FRANJA 1)</b>	
<b>NORTE</b> 170.0 Mismo Predio		<b>LONGITUD</b> NORTE-ORIENTE NOR-OCCIDENTE	
<b>SUR</b> 175.0 Mismo Predio		<b>ANCHO</b> SUR-ORIENTE SUR-OCCIDENTE	
<b>ORIENTE</b> 29.0 Lote Pamplona		<b>VALORES</b> 21.0 Canal	
<b>OCCIDENTE</b>		<b>VALORES</b>	
<b>ÁREA DEL PREDIO</b>		<b>DESCRIPCIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES Y/O MEJORAS EXISTENTES</b>	
SEGÚN REGISTRO 447500 SEGÚN CATASTRO 199155		DESCRIPCIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES Y/O MEJORAS EXISTENTES	
<b>USO POT</b> 8712 INDUSTRIAL OTRO(CUAL) 12247		DESCRIPCIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES Y/O MEJORAS EXISTENTES	
<b>SERVIDUMBRES EXISTENTES</b> CLASE 0 NUMERO 0 FECHA 0		DESCRIPCIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES Y/O MEJORAS EXISTENTES	
<b>BENEFICIARIO</b> CÁLCULOS DE ÁREAS ÁREA TOTAL TERRENO 302850 ÁREA TOTAL PARA SERVIDUMBRE 12247 ÁREA SOBRIANTE 0 ÁREA DE RONDA 0 ÁREA CONSTRUIDA 0 ÁREA DE ACCESOS 0		DESCRIPCIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES Y/O MEJORAS EXISTENTES	
<b>ESTRUCTURAS</b> TB-19 CANTIDAD DE ESTRUCTURAS 2 ABCISA INICIAL 1722 ABCISA FINAL 2362		DESCRIPCIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES Y/O MEJORAS EXISTENTES	
<b>FECHA DE ELABORACION:</b> ELABORADO: 30/10/2024		DESCRIPCIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES Y/O MEJORAS EXISTENTES	
<b>REVISIÓN Y APROBADO:</b>		<b>REVISIÓN Y APROBADO:</b>	
OBSERVACIONES: El predio presenta una situación jurídica especial, ya que cuenta con valores propietarios quienes ostentan legitimidad, la institución de índices fue efectuada en base a los folios e imágenes multitemporales del área.		OBSERVACIONES: El predio presenta una situación jurídica especial, ya que cuenta con valores propietarios quienes ostentan legitimidad, la institución de índices fue efectuada en base a los folios e imágenes multitemporales del área.	

	<b>FORMATO</b> <b>REGISTRO FOTOGRAFICO</b>	FOR-FP/IV-01-07-23	
<b>SEDE/PROYECTO:</b>	LÍNEA DE CONEXIÓN SUBESTACIÓN NUEVA COLONIA - PUERTO ANTIOQUIA	<b>FRENTE / AREA:</b>	SERVIDUMBRE
<b>PREDIO NUMERO:</b>	<b>PTOANT-0060</b>	<b>FECHA:</b>	30/10/2024 <span style="float: right;">HOJA 2 DE 2</span>
<b>REGISTRO 1.</b>		<b>REGISTRO 2.</b>	
			
Entrada de la servidumbre al predio (Franja 1)		Salida de la servidumbre (Franja 1)	
<b>REGISTRO 3.</b>		<b>REGISTRO 4.</b>	
			
Entrada de la servidumbre al predio (Franja 2)		Salida de la servidumbre (Franja 2)	
<b>REGISTRO 5.</b>		<b>REGISTRO 6.</b>	
			
Cultivo de banano y pasto para ganado		Vista aérea del área de servidumbre	

## 7. Resultados

Los resultados son el producto del trabajo de desarrollo adelantado por el proponente del presente trabajo de grado con el soporte del grupo predial de las empresas GH & SISO Gestión Predial y el apoyo económico de la empresa GESTIÓN PREDIAL SOLUCIONES S.A.S. el despliegue de resultados se resume en la siguiente tabla.

Tabla 6. Resumen tabla de resultados

Objetivos	Resultados / productos esperados	Indicador	Beneficiario
Caracterizar la infraestructura de datos	Se estableció una estructura de datos organizada	Cubre las necesidades de 5 actores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SIG</li> <li>• Ficha Predial</li> <li>• Inventario</li> <li>• Jurídico</li> </ul>
Gestionar un sistema colaborativo de datos	Amplió y fortaleció el acceso a la información	1 base de datos espacial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SIG</li> <li>• Ficha Predial</li> <li>• Inventario</li> <li>• Jurídico</li> </ul>
Crear un sistema de alertas	Envía alertas a los actores sobre cambios en productos que puedan requerir actualización	1 sistema de alertas para cada dependencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SIG</li> <li>• Ficha Predial</li> <li>• Inventario</li> <li>• Jurídico</li> </ul>
Permitir la integración del trabajo colaborativo	Simplificó procesos mediante ayudas de visualización espacial	1 visor geográfico de acceso general	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SIG</li> <li>• Ficha Predial</li> <li>• Inventario</li> <li>• Jurídico</li> </ul>

## 8. Conclusiones

El acceso a la información de la gestión predial del proyecto “Línea de transmisión eléctrica Puerto Antioquia”, fue crucial para determinar las necesidades del equipo de trabajo, eso permitió establecer la normalización de las tablas con los datos relevantes y clasificar las prioridades de cada actor dentro del sistema, a corto plazo se espera que cada actor este en capacidad de actualizar la información en un ambiente con un estándar para cada proceso.

No solo se ha logrado estructurar la información sino que también se ha logrado establecer un proceso para el trabajo colaborativo, cada actor tiene su propio roll dentro del sistema y su capacidad para acceder a datos de su interés de otras dependencias es limitado solo al modo lectura, garantizando que cada actor sea responsable directo de la información que actualiza, el tiempo de entrenamiento para adquirir los conocimientos en el manejo del sistema es una proceso de corto alcance, ya que el sistema tiene una interfaz amigable e intuitiva que permite al actor realizar sus tareas sin mayores dificultades.

A largo plazo se espera que una vez terminado el proyecto y toda la gestión predial sea aprobada y legalizada ante las entidades públicas responsables, la GDB se encuentre en un 100%, los actores hallan logrado actualizar la información de manera completa incluyendo los soportes de cada proceso de gestión predial, además, que la plataforma quede disponible para futuras consultas tanto públicas como privadas.

La integración de la información en un ambiente web permitió cerrar la brecha entre dependencias que recurrían a métodos poco prácticos para compartir información, además, permite que las actividades de campo tengan soporte permanente ya que toda la información se encuentra disponible en la nube.

Por último, se concluye que la implementación de sistemas para la administración de información jurídica, vinculada en una base de datos espaciales, permite realizar análisis de información más eficientes, reduciendo los tiempos de respuesta a procesos donde la documentación es necesaria para adelantar negociaciones en la adquisición de franjas de servidumbre en el marco de proyectos de infraestructura, donde los tiempos se convierten en una variable crítica para la buena gestión predial.

## 9. Recomendaciones

El uso de herramientas geo informáticas requiere un nivel de conocimiento básico para la administración de datos espaciales, la principal recomendación es capacitar a los actores antes de acceder a la plataforma, con el fin de garantizar que la información sea ingresada con el estándar establecido para el proyecto.

Se requiere realizar una actualización catastral detallada en el área del proyecto por parte de la administración municipal y el gestor catastral, ya que se observan diferencias significativas en los polígonos catastrales con respecto a los títulos de propiedad, lo cual conlleva a cometer errores en la ubicación e identificación de predios intervenidos por el proyecto; retrasando los procesos de negociación y generando malestar en las comunidades interesadas en obtener beneficios económicos por parte del proyecto.

Los documentos e información de soporte como información jurídica, información catastral, información de uso de suelos entre otros, deben estar en formato PDF y ser nombrados con un estándar establecido para cada proyecto, esto facilita su búsqueda futura y la normalización dentro del sistema.

El trabajo permanente del profesional SIG como administrador de la base de datos es crucial para mantener en estado óptimo de los datos, el NO mantenimiento regular de la GDB puede acarrear serios problemas en la actualización y organización de la información además de retrasos en la generación de insumos tanto planos como gráficos.

Continuar con el desarrollo del aplicativo para que sea extendido a la gestión predial desde campo, al momento, el sistema solo puede hacer actualizaciones desde una terminal fija (PC), sin embargo, permite realizar consultar desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

La creación y actualización de los manuales de mantenimiento son indispensables como soportes para la administración del sistema y manejo de servicios en la nube, este último requiere un servicio de host permanente para garantizar el acceso a la información.

## 10. Bibliografía

- (UPRA), U. d. (2019). *Informalidad en Colombia 2019. Informalidad de la tenencia de la tierra en Colombia 2019.*
- Agencia Nacional de Tierras ANT. (2018). *ASISTENCIA TÉCNICA Y JURÍDICA PARA LA FORMALIZACIÓN DE LA PEQUEÑA PROPIEDAD PRIVADA RURAL A NIVEL NACIONAL.* <https://www.ant.gov.co/wp-content/uploads/2018/03/BPIN-PROYECTO-ASISTENCIA-TECNICA-Y-JURIDICA-PARA-LA-FORMALIZACION-DE-LA-PEQUENA-PROPIEDAD-PRIVADA-RURAL-A-NIVEL-NACIONAL.pdf>
- ANI, A. N. (2015). *Resolución 716 de 28 de abril de 2015.* Bogotá: ANI.
- Antioquia, P. (s.f.). *Puerto Antioquia.* Puerto Antioquia: <https://www.puertoantioquia.com.co/>
- Camara Colombiana de la Infraestructura, S. A. (9 de 8 de 2022). *La gestión predial en proyectos de infraestructura.* Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=e5yiroAv7MA&t=1802s>
- Code, C. T. (23 de enero de 2023). *Crack The Code.* <https://blog.crackthecode.la/las-principales-ventajas-y-desventajas-de-python>
- Colombia, G. N. (10 de 4 de 2014). *Función Pública.* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61595>
- Colombia, S. d. (05 de 1 de 2009). *función pública.* <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=34493>
- Diaz, J. (19 de 4 de 2016). <https://javierdisan.com/2016/04/19/como-compartir-informacion-trabajo-en-equipo/>. <https://javierdisan.com/2016/04/19/como-compartir-informacion-trabajo-en-equipo/>
- DNP, D. N. (2022). *invitación a presentar expresiones de interés evaluación institucional, de procesos y de medio término.* Bogotá: Gobierno Nacional.
- ESRI. (s.f.). *Fundamentos sobre las proyecciones para profesionales de SIG.* <https://desktop.arcgis.com/es/arcmap/latest/map/projections/projection-basics-for-gis-professionals.htm>
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación.* Mc Graw Hill.
- IGAC, I. G. (2015). *geoportal.* geoportal: <https://geoportal.igac.gov.co/>

- IGAC, I. G. (20 de 9 de 2022). *Instituto Geografico Agustín Codazzi IGAC*.  
[https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion\\_1092\\_servidumbres.pdf](https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion_1092_servidumbres.pdf)
- Inc., M. (s.f.). *Microsoft Inc. Visual Studio Code*: <https://visualstudio.microsoft.com/es/>
- INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTIN CODAZZI IGAC. (20 de septiembre de 2022).  
*RESOLUCION 1092, 20 de septiembre de 2022*.  
[https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion\\_1092\\_servidumbres.pdf](https://igac.gov.co/sites/igac.gov.co/files/normograma/resolucion_1092_servidumbres.pdf)
- Instituto Geográfico Agustín codazzi, IGAC. (2021). *Origen Nacional*.  
<https://origen.igac.gov.co/>
- JARAMILLO, C. M. (2002). *INCORPORACION DE OPERADORES DIFUSOS EN MANEJADORES DE*. Medellín: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.
- Llopis, J. P. (2006). *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Alicante: Editorial Club Universitario.
- Malaver, C. (15 de 08 de 2023). La Personería de Bogotá advierte retrasos en obras de las Av. 68 y Ciudad de Cali. Bogotá DC, Colombia.
- PORRAS, Y. B. (2016). *APOYO TÉCNICO EN EL PROCESO DE GESTIÓN PREDIAL PARA EL PROYECTO VIAL HONDA – PUERTO SALGAR – GIRARDOT ADELANTADO POR LA CONCESIÓN ALTO MAGDALENA S.A.S*. Bogotá: UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS.
- Presidencia de la República. (Mayo de 2015). Decreto 1073 de 2015 Sector Administrativo de Minas y Energía. *DECRETO 1073 DE 2015*. Bogotá, Colombia.
- Toledo, C. M. (2017). *Capítulo 2, Sistemas De Base De Datos Multiusuarios*.
- UDB, U. d. (2019). *Universidad deon Bosco, Facultad de ingeniería, Escuela Computación*.  
[https://www.udb.edu.sv/udb\\_files/recursos\\_guias/informatica-ingenieria/base-de-datos-ii/2019/ii/guia-7.pdf](https://www.udb.edu.sv/udb_files/recursos_guias/informatica-ingenieria/base-de-datos-ii/2019/ii/guia-7.pdf)
- Zapata, P. R. (2019). *Guía para la revisión de la gestión predial de un proyecto de infraestructura en la etapa de pre-construcción*. Bucaramanga: Universidad Santo Tomás, Bucaramanga.

## **11. Anexos**

**A. Anexo 1:** Acuerdo de confidencialidad

**B. Anexo 2:** Relación e insumos de predios evaluados

## ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD

Por la **parte reveladora**.....

Nombre: **GH & SISO ESTRATEGIAS EMPRESARIALES S.A.S. NIT 900.709.073-7**

Dirección: Carrera 16 No 79-20 of 509, Bogotá, Colombia

Teléfono: +57 320 8219693

Email: [contactenos@ghyiso.com](mailto:contactenos@ghyiso.com)

Por la parte receptora de la información.....

Nombre: Jairo Antonio Gaspar Leal, C.C. 93398093

Dirección: Manzana F casa 2 Piso 2, La Albania 1, Ibagué – Tolima

Teléfono: +57 320 8006019

Email: [jairogaspar@gmail.com](mailto:jairogaspar@gmail.com)

**Identificación del proyecto:** Proyecto del programa de especialización en sistemas de información geográfica de la Universidad de Manizales - Estudiante: Jairo Antonio Gaspar Leal Entre. los firmantes, identificados anteriormente, hemos convenido en celebrar el presente acuerdo de confidencialidad previa las siguientes

### **CONSIDERACIONES**

1. Que la información compartida en virtud del presente acuerdo pertenece a la empresa **GH & SISO ESTRATEGIAS EMPRESARIALES S.A.S.**, y la misma es considerada sensible y de carácter restringido en su divulgación, manejo y utilización. Dicha información es compartida en virtud del desarrollo del Proyecto de especialización en sistemas de información geográfica como quedo identificado anteriormente.
2. Que la información de propiedad de la empresa **GH & SISO ESTRATEGIAS EMPRESARIALES S.A.S.** ha sido desarrollada u obtenido legalmente, como resultado de sus procesos, programas o proyectos y en consecuencias abarca documentos, datos, tecnología y/o material que considera único y confidencial, o que es objeto de protección a título de secreto industrial

3. Que el presente acuerdo se realiza por un lado entre la parte receptora de la información como integrante del Proyecto de especialización en sistemas de información geográfica y por otro lado Jairo Antonio Gaspar Leal que, para el presente caso actual como **revelador, guarda y administrados** de la información de propiedad de la empresa **GH & SISO ESTRATEGIAS EMPRESARIALES S.A.S.**

En consecuencia, las partes se suscriben a las siguientes cláusulas:

**Primera. Objeto:** en virtud del presente acuerdo de confidencialidad, la parte receptora, se obliga a no divulgar directa, indirecta, próxima a remotamente, ni a través de ninguna otra persona o de sus subalternos o funcionarios, asesores o cualquier persona relacionada con ella, la información confidencial perteneciente a la empresa **GH & SISO ESTRATEGIAS EMPRESARIALES S.A.S.**, así como también a no utilizar dicha información en beneficio propio ni de tercero.

**Segunda. Definición de información confidencial:** se entiende como Información Confidencial, para los efectos del presente acuerdo:

1. La información que no sea pública y sea conocida por la **parte receptora** con ocasión del proyecto de investigación y/ extensión.
2. Cualquier información societaria, técnica, jurídica, financiera, comercial, de mercado, estratégica, de productos, nuevas tecnologías, patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, modelos de negocios y/o cualquier otra relacionada con el Proyecto de especialización en sistemas de información geográfica lograr tales fines, y/o cualquier otro ente relacionado con la estructura organizacional, bien sea que la misma sea escrita, oral o visual, o en cualquier forma tangible o no, incluidos los mensajes de datos (en la forma definida en la ley), de la cual, la **parte receptora** tenga conocimiento o a la que tenga acceso por cualquier medio o circunstancia en virtud de las reuniones sostenidas y/o documentos suministrados.
3. 3. La que corresponda o deba considerarse como tal para garantizar el derecho constitucional a la intimidad, la honra y el buen nombre de las

personas y deba guardarse la debida diligencia en su discreción y manejo en el desempeño de sus funciones.

**Tercera. Origen de la información confidencial:** provendrá de documentos suministrados en el desarrollo del proyecto y que tiene que ver con las creaciones del intelecto, a la naturaleza, medios, formas de distribución, comercialización de productos o de prestación de servicios, transmisión verbal. Visual o materialmente, por escrito en los documentos, medios electrónicos, discos ópticos, microfilmes, películas, e-mail u otros elementos similares suministrados de manera tangible o intangible, independientemente de su fuente o soporte y sin que requiera advertir su carácter confidencial.

**Cuarta. Obligaciones de la parte receptora:** Se considerará Como **parte receptora** de la **información confidencial** a la persona que recibe la información. O que tenga acceso a ella. La parte receptora se obliga a:

[De ser necesario o conveniente según la necesidad del titular de la información, se adicionan las obligaciones que se consideren pertinentes]

1. Mantener la **información confidencial** segura, usarla solamente para los propósitos relacionados con él, en caso de ser solicitada, devolverla toda (incluyendo copias de esta) en el momento en que ya no requiera hacer uso de la misma o cuando termine la relación, caso en el cual, deberá entregar dicha información antes de la terminación de la vinculación.
2. Proteger la **información confidencial**, sea verbal, escrita, visual, tangible, intangible o que por cualquier otro medio reciba, siendo legítima poseedora de la misma la empresa **GH & SISO ESTRATEGIAS EMPRESARIALES S.A.S.**, restringiendo su uso exclusivamente a las personas que tengan absoluta necesidad de conocerla.
3. Abstenerse de publicar la **información confidencial** que conozca, reciba o intercambie con ocasión de las reuniones sostenidas.

4. Usar la **información confidencial** que se le entregue, únicamente para los efectos señalados al momento de la entrega de dicha información
5. Mantener la **información confidencial** en reserva hasta tanto adquiera el carácter de pública.
6. Responder por el mal uso que le den sus representantes a la **información confidencial**.
7. Guardar la reserva de la **información confidencial** como mínimo, con el mismo cuidado con la que protege la **información confidencial**.
8. La parte receptora se obliga a no transmitir, comunicar revelar o de cualquier otra forma divulgar total o parcialmente, pública o privadamente, la **información confidencial** sin el previo consentimiento por escrito por parte de la empresa **GH & SISO ESTRATEGIAS EMPRESARIALES S.A.S.**

Parágrafo: Cualquier divulgación autorizada de la **información confidencial** a terceras personas estará sujeta a las mismas obligaciones de confidencialidad derivadas del presente Acuerdo y la parte receptora deberá informar estas restricciones incluyendo la identificación de la información como confidencial.

**Quinta. Obligaciones de la parte reveladora:** Son obligaciones de la parte reveladora:

1. Mantener la reserva de la **información confidencial** hasta tanto adquiera el carácter de pública.
2. Documentar toda la **información confidencial** que transmita de manera escrita, oral o visual, mediante documentos, medios electrónicos, discos ópticos microfilmes, películas, emails u otros elementos similares o en cualquier forma tangible o no, incluidos los mensajes de datos, como registro de la misma para la determinación de sus alcances, e indicar específicamente y de manera clara e inequívoca el carácter confidencia de la información suministrada de la **parte receptora**.

**Sexta. Exclusiones a la confidencialidad:** La **parte receptora** queda relevada o eximida de la obligación de confidencialidad, únicamente en los siguientes casos:

1. Cuando la **información confidencial** haya sido o sea de dominio público. Si la información se hace de dominio público durante el plazo del presente acuerdo, por un hecho ajeno a la parte receptora, esta conservará su deber de reserva sobre la información que no haya sido afectada.
2. Cuando la **información confidencial** deba ser revelada por sentencia en firme de un tribunal o autoridades competentes en desarrollo de sus funciones que ordenen el levantamiento de la reserva y soliciten el suministro de esta información. No obstante, en este caso la **parte reveladora** será la encargada de dar cumplimiento a la orden, restringiendo la divulgación a la información estrictamente necesaria, y en el evento de que la confidencialidad se mantenga, no eximirá a la **parte receptora** del deber de reserva.
3. Cuando la **parte receptora** pruebe que la **información confidencial** ha sido obtenida por otras fuentes.
4. Cuando la **información confidencial** ya la tenía en su poder la **parte receptora** antes de la entrega de la información reservada.

**Séptima. Responsabilidad:** la parte que contravenga el acuerdo será responsable ante la otra parte o ante los terceros de buena fe sobre los cuales se demuestre que se han visto afectados por la inobservancia del presente acuerdo, por los perjuicios morales y económicos que estos puedan sufrir como resultado del incumplimiento de las obligaciones aquí contenidas.

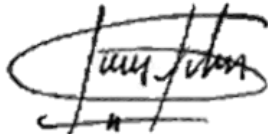
**Octava. Solución de controversias:** Las partes se comprometen a esforzarse en resolver mediante los mecanismos alternativos de solución de conflictos cualquier diferencia que surja con motivo de la ejecución del presente acuerdo. En caso de no llegar a una solución directa para la controversia planteada, someterán la cuestión controvertida a las leyes colombianas y a la jurisdicción competente en el momento de presentarse la diferencia.

**Novena. Legislación aplicable:** Este acuerdo se regirá por las leyes de la República de Colombia y se interpretará de acuerdo con las mismas.

**Décima. Aceptación del Acuerdo:** Las partes han leído y estudiado de manera detenida los términos y el contenido del presente Acuerdo y por tanto manifiestan estar conforme y aceptan todas las condiciones.

En Manizales, a los (12) días del mes de abril de 2024

**Como Parte Receptora:**



**JAIRO ANTONIO GASPAS LEAL**  
C.C. 93398093

**Por la parte reveladora:**



**WALTER EUGENIO MERCHAN**  
C.C. 75.097.440  
DIRECTOR JURÍDICO  
GH & SISO ESTRATEGIAS EMPRESARIALES S.A.S.