



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**ESTRATEGIAS PARA EL FORTALECIMIENTO
DE LA GESTIÓN PREDIAL EN LOS PROYECTOS
DE INFRAESTRUCTURA VIAL DEL
DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA**

Juan Camilo Alzate Hernández

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Urbana

El Carmen de Viboral, Colombia

2021



Estrategias para el fortalecimiento de la gestión predial en los proyectos de infraestructura vial del departamento de Antioquia.

Juan Camilo Alzate Hernández

Informe de práctica como requisito para optar al título de:
Ingeniero Urbano

Asesores (a)

Yadira María Márquez Rivas, Ingeniera Civil, Especialista
José Luis Gómez Díaz, Ingeniero Catastral y Geodesta, Magister

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Urbana
El Carmen de Viboral, Colombia
2021

Contenido

Resumen	4
1. Introducción	4
2. Objetivos	5
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivos específicos	5
3. Marco Teórico.....	6
3.1. La Gestión Predial en Colombia.....	6
3.2. Organismos que aplican el proceso de Gestión Predial en Colombia.	7
3.3. Los Sistema de Información Geográfica.....	7
4. Metodología	8
4.1. Identificación técnica predial de los inmuebles del proyecto	9
4.2. Procesos de gestión administrativa	10
4.3. Documentación de las actividades de identificación predial	11
5. Resultados y análisis	11
5.1. Identificación técnica predial de los inmuebles del proyecto	12
5.1.1. Identificación de la zona de estudio	12
5.1.1.1. Municipio de Guatapé	14
5.1.1.2. Municipio de San Rafael	15
5.1.1.3. Municipio de San Carlos	16
5.1.2. Informes de características físicas.....	17
5.1.3. Obtención de la información.....	19
5.2. Procesos de gestión administrativa	20
5.3. Documentación de las actividades de identificación predial	21
5.3.1. Vídeo georreferenciación	21
5.3.2. Vídeo utilización planchas IGAC	21
5.3.3. Vídeo georreferenciación imágenes TIFF.....	22
6. Conclusiones	22
7. Bibliografía.....	23
Anexos	23

Lista de tablas

Tabla 1 Predios por municipios	11
Tabla 2. Características de los mapas	12
Tabla 3 Estado de los inmuebles	13
Tabla 4 OVC.....	14
Tabla 5 Plano de diseño.....	14

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Pavimentación Guatapé - San Rafael - San Carlos. Fuente: Gobernación de Antioquia.	8
Ilustración 2 Diagrama de flujo proyecto. Elaboración propia	9
Ilustración 3 Mapa municipio de Guatapé con predios afectados. Elaboración propia	15
Ilustración 4 Mapa municipio de San Rafael con predios afectados. Elaboración propia ...	16
Ilustración 5 Mapa municipio de San Carlos con predios afectados. Elaboración propia ...	17
Ilustración 7 Comparativo entre la Plancha 148-I-C-v1 del año 1994 de la cooperativa de asesorías y consultorías profesionales y la información de catastro – OVC 2020. Fuente: elaboración propia.	18
Ilustración 6 Comparativo de plano topográfico de área de terreno ocupada e información OVC. Fuente: elaboración propia.....	18
Ilustración 7 Comparativo entre la Plancha 148-I-C-v1 del año 1994 de la cooperativa de asesorías y consultorías profesionales y la información de catastro – OVC 2020. Fuente: elaboración propia.	18
Ilustración 8 Georreferenciación del predio 018 – 20208 y 018-3196 vs localización general del proyecto. Fuente: elaboración propia	19

Resumen

El presente proyecto surgió con el propósito de apoyar los procesos de saneamiento predial de los inmuebles ocupados por la Gobernación de Antioquia aplicando las herramientas dispuestas en los sistemas de información geográfica y la normativa vigente concerniente a la Gestión Predial, la cual buscaba la administración eficiente de la información predial obtenida y de esta forma mejorar y optimizar el tiempo en aspectos como la toma de decisiones para la realización de proceso de saneamiento predial en los inmuebles requeridos.

Dentro de éste se realizó la identificación técnica predial de los inmuebles del proyecto Guatapé – San Rafael – San Carlos que faltaban por sanear a partir de información espacial como ortofotos, datos vectoriales, fotografía aéreas, entre otros, con la respectiva documentación de dichos procesos, además de estos se apoyaron los procesos de gestión administrativa de la Dependencia de Valorización de la Secretaría de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia por medio del análisis de información geoespacial obtenida para dar respuesta a derechos de petición, en su componente técnico y por último se documentaron las actividades de identificación predial por medio de videos para la gestión óptima de la información, facilitando el proceso de difusión del conocimiento al interior de la secretaría.

1. Introducción

Para los proyectos de infraestructura vial en Colombia ha sido y es fundamental la gestión predial, la cual incluye revisar factores como: la topografía, ubicación, área, hidrografía, accidentes geográficos, clima, uso del suelo, y todas las variables necesarias para la identificación, gestión del inmueble, avalúo y por último la compra de los predios por donde vaya a pasar el proyecto (Alvear, 2007).

La construcción o mejora de la red vial implica el desarrollo de diferentes etapas, entre las que se encuentra la gestión predial soportada con la expedición de la Ley 1561 de 2012, la cual establece lineamientos que permiten la adquisición de los terrenos afectados por el proyecto, de forma ordenada y legal (Acosta, 2018). En este sentido, la Gobernación ha adelantado diferentes proyectos viales para mejorar la calidad de vida de sus habitantes y facilitar la interconexión de diferentes centros poblados, pero se evidencia que existen dificultades en los procesos de gestión predial dada la reducida conexión entre la información geográfica y la información técnica predial, impidiendo la adecuada consolidación de la información necesaria para la realización de procesos como el de saneamiento predial.

El proceso de gestión predial debe estar ajustado a un sistema de información geográfica, que permita adelantar procesos como el de adquisición predial. Para este proyecto se utilizó la herramienta ArcGIS Pro 2.5 y ArcMap 10.5 para facilitar la revisión y consulta de información concerniente a la gestión predial, específicamente al análisis de los procesos de saneamiento predial de algunos inmuebles de la Gobernación de Antioquia que se encontraban abiertos del proyecto vial Guatapé – San Rafael – San Carlos, a partir de la revisión de archivos históricos de los predios involucrados en este y que se encuentran pendientes por sanear.

El proyecto vial Guatapé – San Rafael – San Carlos contaba con cerca de 115 predios pendientes por sanear, de los cuales 24 faltaban por identificar, 16 por verificar su afectación y 5 de ellos se encontraban viables pero sin avalúo, para un total de 45 predios; por lo tanto, el desarrollo de la identificación técnica predial contribuyó a la reducción del déficit de la totalidad de predios pendientes por legalizar, además, se contaba con suficiente información almacenada en la oficina virtual de catastro (OVC) y en Mercurio, base de datos del departamento de Antioquia. Se puede afirmar que el protocolo de búsqueda de información permite obtener de forma correcta y concreta los insumos necesarios para el desarrollo de los procesos de saneamiento predial, mejorando así los procesos desarrollados por la secretaría de infraestructura física.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Apoyar los procesos de saneamiento predial de los inmuebles ocupados por la gobernación de Antioquia a partir de la gestión y cargue de datos al sistema de información geográfica (SIG) que conducen a finalizar los procesos de titulación de la propiedad abiertos y cerrar el proyecto vial Guatapé – San Rafael – San Carlos.

2.2. Objetivos específicos

Realizar la identificación técnica predial de los inmuebles del proyecto Guatapé-San Rafael-San Carlos a partir de información espacial como ortofotos, datos vectoriales, fotografías aéreas, entre otros, con la respectiva documentación de dichos procesos.

Apoyar los procesos de gestión administrativa de la Secretaría de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia por medio del análisis de información geoespacial para dar respuestas a derechos de petición, en su componente técnico.

Documentar las actividades de identificación predial por medio de protocolos y vídeos para la gestión de la información, facilitando el proceso de difusión de conocimiento al interior de la Secretaría de Infraestructura Física.

3. Marco Teórico

3.1. La Gestión Predial en Colombia

La gestión predial en Colombia se entiende según la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI, 2015), como el proceso conducente a obtener la titularidad y disponibilidad del predio a favor de quien está interesado en el mismo, el cual comprende la investigación técnica, jurídica, física y socioeconómica. Dentro del componente técnico en gestión predial se analizan los predios involucrados en el proyecto y con base en el diseño se elaboran los planos en los cuales se establecen datos como el área requerida para el mismo. El aspecto jurídico contempla actividades encaminadas a la identificación jurídica de los predios involucrados en el proyecto, entre estas se encuentra la recolección de información jurídica donde se determinen los gravámenes, afectaciones y limitaciones al dominio en las que se encuentra el predio a adquirir y/o sanear. Por último, dentro del componente socioeconómico, se tiene en cuenta el restablecimiento de las condiciones de vida de las personas afectadas y de esta forma compensar los impactos, los cuales se determinan individualmente.

En la gestión predial se identifica además la relación existente entre los inmuebles requeridos para la ejecución del proyecto y sus propietarios y /o terceros; los resultados obtenidos se incorporarán en los documentos que conforman el plan de adquisición de predios y los documentos de gestión predial. Así mismo, se establecen las actividades necesarias para iniciar y culminar la adquisición del predio, sea a través de enajenación voluntaria, expropiación judicial, o expropiación por vía administrativa. De igual manera se determinan las acciones correspondientes para lograr la restitución del espacio público y la adjudicación de baldíos y ejidos. Este proceso también considera otras acciones tendientes a la obtención de la titularidad de los predios requeridos para la ejecución de los proyectos de infraestructura (ANI, 2015).

La identificación predial, se debe realizar de acuerdo con lo estipulado en la Ley 14 de 1983, reglamentada parcialmente por el Decreto 1170 del 2015 y que a su vez fue modificada por el Decreto 148 de 2020, donde se establece las disposiciones para el servicio público de gestión catastral, y este último los parámetros con el objetivo de impulsar el funcionamiento y la aplicación del catastro multipropósito en todo el territorio nacional.

El catastro multipropósito busca promover el uso eficiente del territorio y aumentar la inversión y la productividad en áreas rurales, además de contribuir a una administración más eficiente de las ciudades y una mejor provisión de servicios a los ciudadanos, al tiempo que contribuye a la identificación y seguimiento de la dinámica inmobiliaria y al

desarrollo de mercados financieros; esto teniendo en cuenta además lo estipulado en la Ley 388 de 1997, la cual busca generar el desarrollo de cada uno de los municipios del país (Departamento Nacional de Planeación y otros, 2016)

3.2. Organismos que aplican el proceso de Gestión Predial en Colombia.

Para la realización de diferentes proyectos de infraestructura en el cual se requiere la adquisición de predios por parte de entidades públicas y/o privadas se puede necesitar realizar actividades relacionadas con la gestión predial. Cualquier tipo de proyecto que se desee adelantar ya sea por entidades públicas y/o privadas que requieran la adquisición de predios deberá realizar el proceso de gestión predial teniendo en cuenta la normatividad vigente.

Cuando se habla de proyectos de infraestructura, no sólo se hace mención a proyectos viales, es decir, que también pueden ser de tipo dotacional con función social como puede ser la construcción de hospitales, parques, bibliotecas, entre otros.

En Colombia, las instituciones o entidades que más utilizan o aplican la gestión predial son: el IDU, la ANI, el INVIAS y las Alcaldías y Gobernaciones, quienes son las que proyectan la implementación de la infraestructura.

3.3. Los Sistema de Información Geográfica

Según Jual Peña Llopis (2015), 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.

Los Sistemas de Información Geográfica ingresaron en las actividades académicas de los geógrafos como resultado de una revolución tecnológica, pero la comprensión de los basamentos conceptuales de esta tecnología llevaba a verla, cada vez más, como parte de una revolución intelectual y representan al mismo tiempo una herramienta tecnológica y una síntesis conceptual producto de varias décadas de desarrollo teórico en cuanto a la forma de mirar, pensar y construir conocimiento acerca de la realidad socio-espacial. (D. Buzai, y otros, 2016)

4. Metodología

El proyecto realizó la identificación de las características físicas de los inmuebles involucrados en el proyecto vial Guatapé – San Rafael – San Carlos y que faltaban por sanear, la cual tomó información georreferenciada y aplicó herramientas de análisis de datos geográficos, para georreferenciar los inmuebles que requieren de la realización del proceso de saneamiento predial con el objetivo de ordenar la información.

El proyecto vial se desarrolló entre los municipios de Guatapé, San Rafael y San Carlos, ubicados en el Oriente Antioqueño, en la zona denominada embalses en el Departamento de Antioquia (ver **Ilustración 1**)

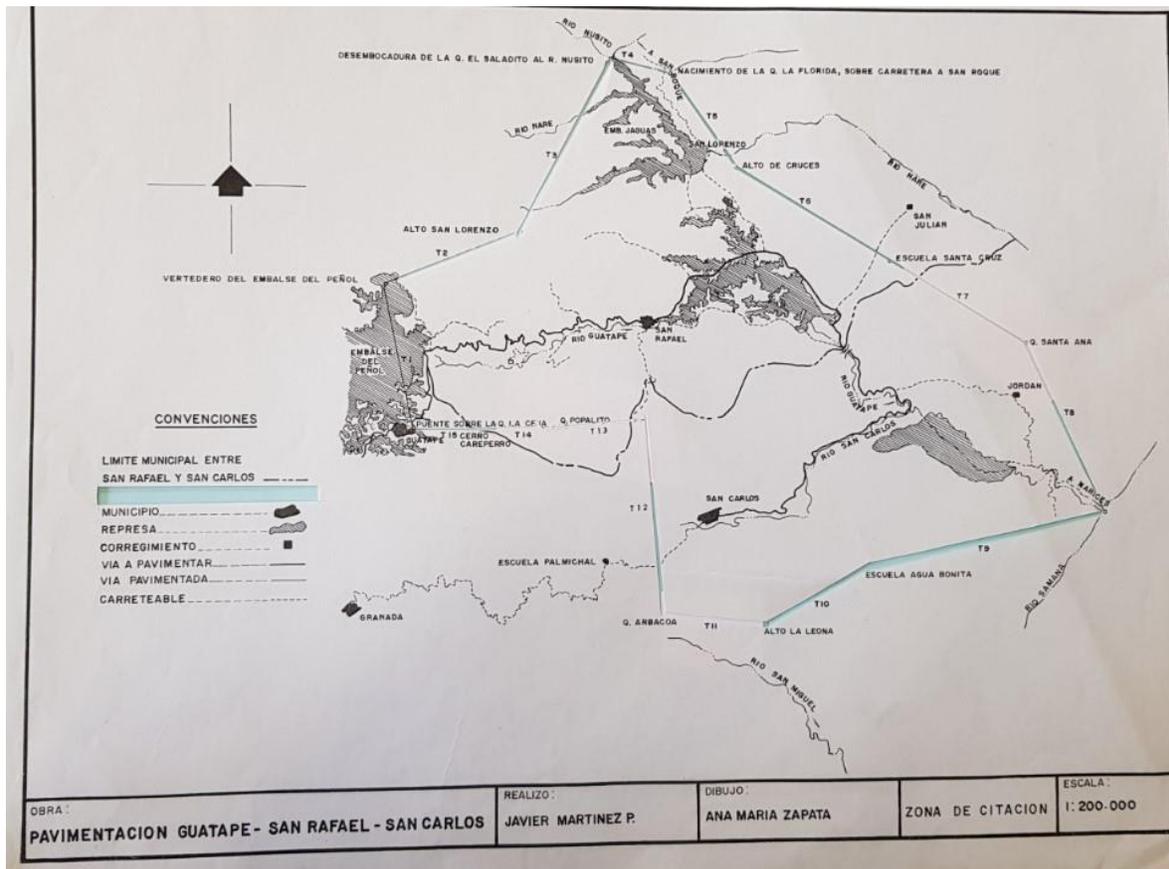


Ilustración 1 Pavimentación Guatapé - San Rafael - San Carlos. Fuente: Gobernación de Antioquia.

En la **Ilustración 2** se presenta un diagrama de las actividades realizadas en el desarrollo del proyecto.

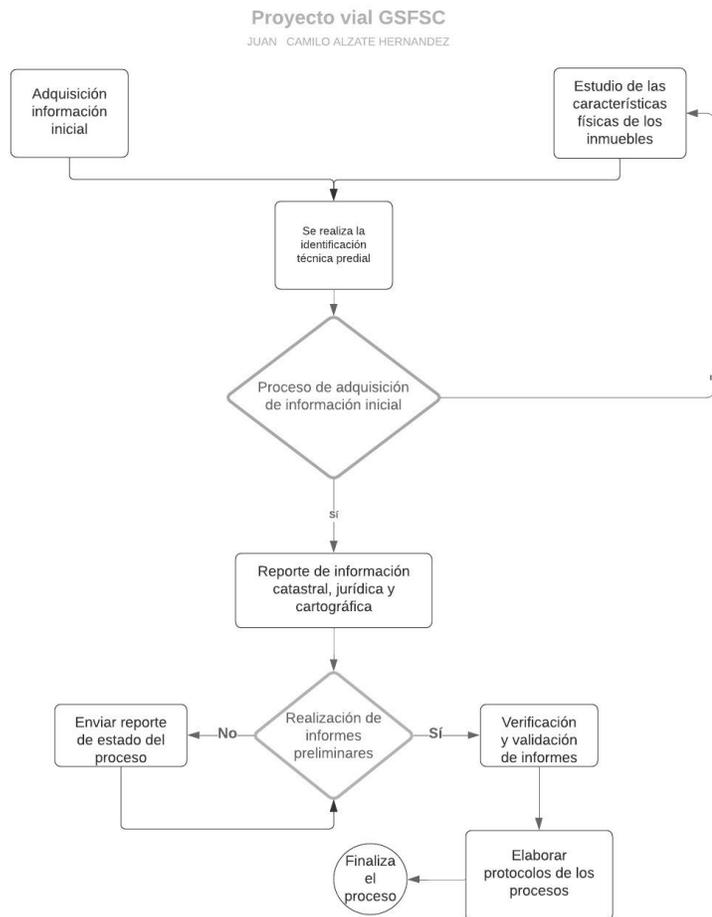


Ilustración 2 Diagrama de flujo proyecto. Elaboración propia

4.1. Identificación técnica predial de los inmuebles del proyecto

Los documentos necesarios para el desarrollo del proceso de saneamiento predial fueron consultados en diversas fuentes y son de carácter técnico y jurídico. Para el suministro de esta información se acudió a las diferentes bases de datos de la Gobernación de Antioquia, registro de instrumentos públicos, IGAC y registros notariales.

Para la investigación catastral, se acudió a la información suministrada por el IGAC en su página web, se realizó la consulta de las planchas catastrales a escala 1:25.000 con el objetivo de superponer la información para la correspondiente identificación de los predios involucrados y su posterior interrelación con la información obtenida con la Gobernación de Antioquia.

Dentro de las principales dificultades para la identificación técnica predial se encontraron que dentro de algunos de los expedientes no se tenía la información completa, es decir, faltaban datos como los planos de diseño y otros no se encontraban registrados en la OVC. La mejora en el acceso, la edición y la seguridad de los datos obtenidos por la dependencia de valorización de la Secretaría de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia se solucionó mediante el desarrollo y aplicación de un sistema de información geográfica que localizó, ordenó y protegió la información requerida y necesaria para determinar el área de afectación y la titulación de los predios para viabilizar el proceso de saneamiento predial, paso indispensable para dar cierre al proyecto vial Guatapé – San Rafael – San Carlos (GSFSC).

A continuación, se identificó la ubicación del área del proyecto y posteriormente se realizaron las consultas de las planchas en el geo portal de IGAC y la información predial en la Oficina Virtual de Catastro departamental (OVC), con el fin de corroborar la geometría de los predios y realizar el informe técnico de características físicas a cada uno de los inmuebles intervinientes. La información necesaria para el proceso de saneamiento predial se digitalizó y se archivó en la plataforma OneDrive. Para los documentos generados se creó una Geodatabase¹ teniendo en cuenta el municipio donde se este se localiza, y que permitió su rápido reconocimiento.

Con el objetivo de facilitar el acceso a las carpetas por expediente de cada predio se crearon plantillas informativas, con esto se da una información inicial en la apertura del despliegue de los datos. Finalmente, se usó el formato de la plantilla de portada existente en el archivador físico, que contiene la información más relevante sobre la documentación del predio para la entrega del informe final.

4.2. Procesos de gestión administrativa

Se apoyó los procesos de gestión administrativa revisando la información predial requerida y se generaron informes que dieron respuesta a derechos de petición dirigidos a la dependencia de Valorización de la Secretaría de Infraestructura Física de la Gobernación de Antioquia. Para esto se realizó la adquisición de información cartográfica, catastral y jurídica, con esta información se realizó la verificación de vías existentes antes de la realización del proyecto, la vía proyectada y el área requerida para el mismo por medio de la herramienta ArcGIS Pro 2.5 y ArcMap 10.5; las capas extraídas se trabajaron en formato dwg.

¹ Geodatabase hace referencia al formato de almacenamiento de datos geoespaciales utilizando el software ArcGIS v10.5.

4.3. Documentación de las actividades de identificación predial

Se realizaron tres vídeos que buscaban documentar las actividades de identificación predial, el primero se realizó sobre georreferenciación, el segundo sobre la utilización de planchas de IGAC y el tercero sobre la georreferenciación de imágenes TIFF. Estos fueron revisados y validados por la profesional responsable del seguimiento del proceso.

5. Resultados y análisis

El presente proyecto se enfocó en el desarrollo de la gestión predial, específicamente al proceso de saneamiento predial, el cual hizo uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), así como la información predial resultante del diseño de la vía, con lo cual se logró el cumplimiento de los objetivos planteados.

Para esto se realizó un documento de Excel (ver Anexo 1), el cual contiene los datos resumidos de algunos de los resultados obtenidos durante la realización del proyecto. A continuación, se enumeran algunos de estos resultados.

En la **Tabla 1 Predios por municipios**, se muestra el total de inmuebles que se identificaron y sanearon del proyecto vial GSFSC, dentro de éste encontramos que para el municipio de Guatapé se tenían 15 predios por sanear, para el municipio de San Carlos 37 predios y para el municipio de San Rafael 60 predios. Se encontró además que existen 2 predios no identificados, es decir, que no se sabe de qué municipios son y un inmueble que se encuentra registrado tanto en San Rafael cómo en San Carlos, para un total de 115 predios.

Tabla 1 Predios por municipios

Municipios	Predios
GUATAPE	15
SAN CARLOS	37
SAN RAFAEL	60
SAN RAFAEL - SAN CARLOS	1
Sin información	2
Total general	115

Fuente: Elaboración propia

5.1. Identificación técnica predial de los inmuebles del proyecto

5.1.1. Identificación de la zona de estudio

La zona de estudio se identificó a partir de la información predial suministrada por la Gobernación de Antioquia y el IGAC, que presenta cada una de las capas necesarias para el desarrollo del proyecto. El proyecto vial Guatapé-San Rafael-San Carlos (GSFSC) está ubicado entre los municipios de Guatapé, San Rafael y San Carlos.

A continuación, en la **Tabla 2. Características de los mapas** se describen las características de los mapas.

Tabla 2. Características de los mapas

Ítem	Descripción
Proyecto	Pavimentación Guatapé – San Rafael – San Carlos
Zona de estudio	Colombia – Antioquia - Guatapé – San Rafael – San Carlos
Tramos de estudio	2
Coordenadas	Magna-Colombia- Bogotá Sistema de coordenadas proyectadas: MAGNA-Colombia-Bogotá Proyección: Transverse Mercator Este falso: 1000000,00000000 Norte falso: 1000000,00000000 Meridiano central: -74,07750792 Factor de escala: 1,00000000 Latitud de origen: 4,59620042 Unidad lineal: Metro Sistema de coordenadas geográficas: GCS MAGNA Datum: D MAGNA Primer meridiano: Greenwich Unidad angular: Grado

Fuente: elaboración propia

Se debió identificar además aspectos generales relacionados con la zona de estudio como la clasificación del suelo según los Esquemas de Ordenamiento Territorial de los municipios de Guatapé, San Rafael y San Carlos. Otros aspectos que se tuvieron en cuenta fueron la distribución catastral, el inventario predial de los inmuebles intervenidos por el diseño vial, las características físicas de los predios intervenidos y el plano predial individual de cada inmueble, donde se identifican aspectos como el diseño, la zona afectada, las construcciones, cultivos, colindantes, escala, entre otros.

El registro de la información predial se realizó en Excel y posteriormente se cargó a ArcMap 10.5, para revisar cada uno de los inmuebles afectados por el proyecto vial GSFSC, esta información se comparó con los datos prediales de las planchas descargadas del portal del IGAC.

Durante la realización de los documentos de características físicas se encontró que en algunos de los expedientes entregados del proyecto vial GSFSC faltaba información y por ende no fue posible la finalización y entrega completa de los mencionados documentos.

En la **Tabla 3 Estado de los inmuebles** se muestra, identificando que sólo fue posible realizar de forma completa el informe de características físicas de 54 inmuebles, a 58 predios no fue posible realizar la caracterización completa porque faltaba información sólo 1 de los predios intervenidos no se encontraba dentro de los expedientes y 2 de ellos no se les fue posible la realización de los documentos ya que no figuraban dentro del proyecto vial GSFSC.

Tabla 3 Estado de los inmuebles

Estado	Predios
Completo	54
Falta información	58
No está en la carpeta	1
Total general	113

Fuente: elaboración propia

En la **Tabla 4 OVC.**, se muestran los inmuebles que aparecen registrados en la OVC por municipio, en la cual se encontró que para el municipio de Guatapé 4 de ellos no aparecen en la OVC y los 11 restantes si aparecen; para el municipio de San Carlos, 20 de los predios no aparecen registrados en la OVC y los 17 restantes si aparecen y para el municipio de San Rafael 24 de los inmuebles no aparecen en la OVC y los 36 restantes si aparecen. Dentro del análisis de los resultados, podemos inferir además que para el municipio de San Carlos se tiene una desactualización de los datos por parte de Catastro Departamental que se ven reflejados en los datos registrados en la OVC, cómo por ejemplo que algunos de ellos se

encuentren desfasados con respecto a la vía existente o que la matrícula inmobiliaria registrada en el folio de matrícula no coincida con el registrado en la OVC.

Tabla 4 OVC.

Los predios aparecen en la OVC			
Etiquetas de fila	NO	SI	Total general
GUATAPE	4	11	15
SAN CARLOS	20	17	37
SAN RAFAEL	24	36	60
SAN RAFAEL - SAN CARLOS	1		1
Sin identificar	2		2
Total general	51	64	115

Fuente: elaboración propia

En la **Tabla 5 Plano de diseño**, se analizan los predios a los cuales no se les fue posible realizarles de forma completa el informe de características físicas ya que no contaban con los planos de diseño, dentro de estos, para el municipio de Guatapé se encontraron que 4 de ellos no contaban con plano de diseño y los 11 restantes si contaban con él, para el municipio de San Carlos se encontró que 5 de los inmuebles no contaba con plano de diseño y los 32 restantes si lo tenían y para el municipio de San Rafael 12 de los predios no tienen el plano de diseño y los 47 restantes si cuentan con él.

Tabla 5 Plano de diseño

Predios con plano de diseño				
Municipios	NO	SI	Sin identificar	Total general
GUATAPE	4	11		15
SAN CARLOS	5	32		37
SAN RAFAEL	12	47		59
SAN RAFAEL - SAN CARLOS		1		1
Sin identificar	2			2
Total general	23	91		114

Fuente: elaboración propia

5.1.1.1. Municipio de Guatapé

En el municipio de Guatapé se encontraron 15 inmuebles, a los cuales se les debía hacer la identificación técnica predial; de estos, sólo a 6 predios fue posible realizarles esta identificación ya que eran los que contaban con la información completa y se encontraban registrados en la Oficina Virtual de Catastro (OVC).

A continuación, se presenta en la **Ilustración 3** el mapa con la ubicación de los predios afectados en el Municipio de Guatapé.

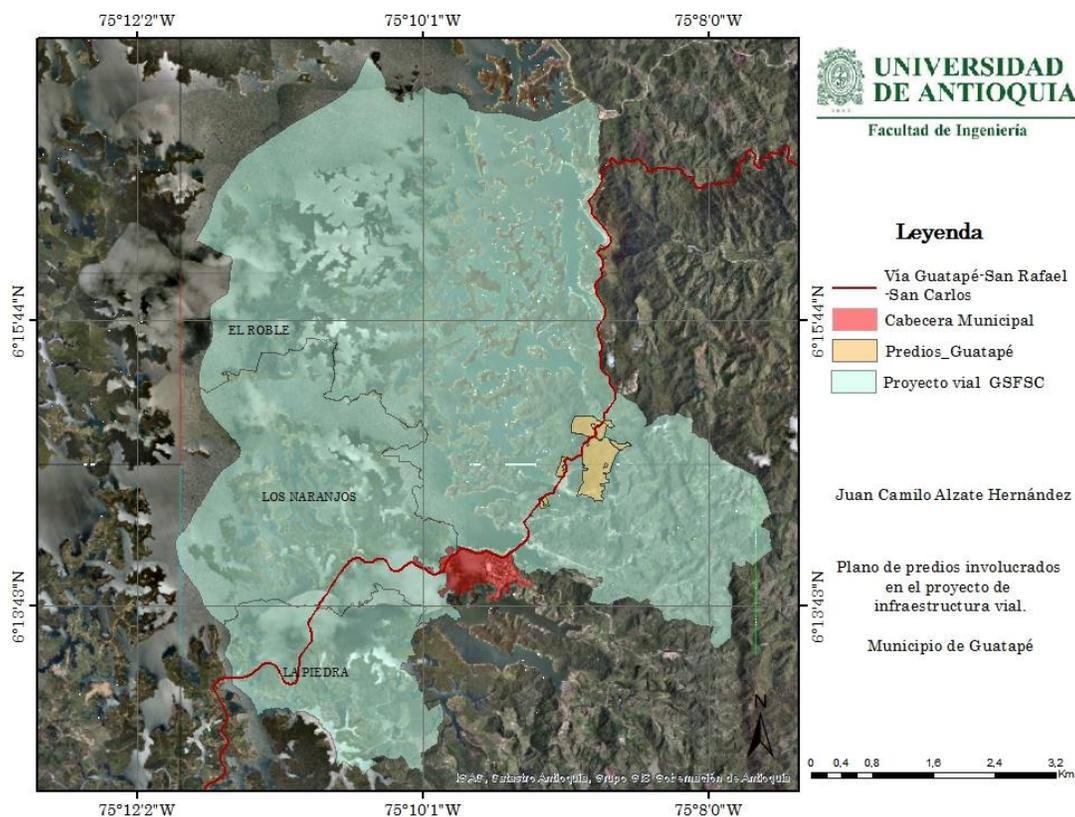


Ilustración 3 Mapa municipio de Guatapé con predios afectados. Elaboración propia

5.1.1.2. Municipio de San Rafael

En el municipio de San Rafael se encontraron 60 inmuebles, a los cuales se les debía hacer la identificación técnica predial, de los cuales sólo a 31 predios fue posible realizarles la identificación ya que contaban con la información completa y se encontraban registrados en la OVC. De los 60 inmuebles encontrados, sólo uno no se encontraba en la carpeta, es decir, no se encontró ningún tipo de información.

En la **Ilustración 4** se muestran los predios afectados del municipio de San Rafael.

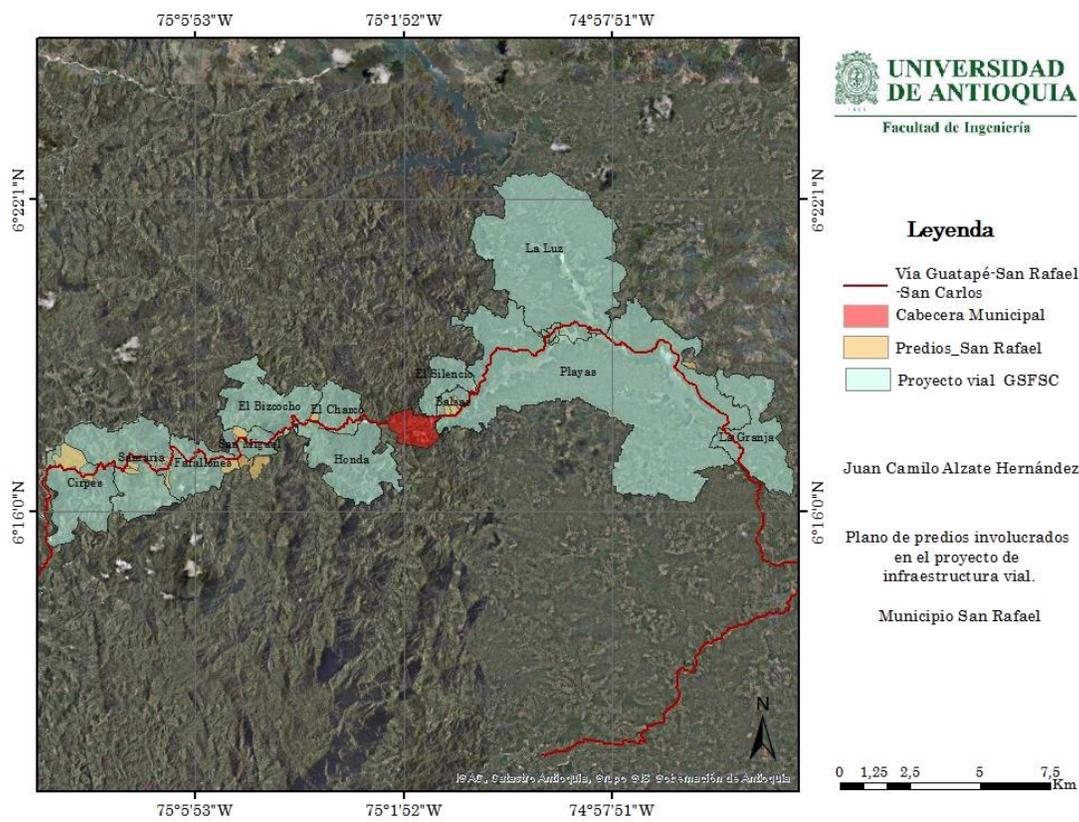


Ilustración 4 Mapa municipio de San Rafael con predios afectados. Elaboración propia

5.1.1.3. Municipio de San Carlos

En el municipio de San Carlos se encontraron 40 inmuebles, a los cuales se les debía realizar la identificación técnica predial; de estos, sólo a 15 predios fue posible realizarles la identificación ya que contaban con la información completa y se encontraban registrados en la OVC.

En la **Ilustración 5**, se muestra la ubicación de los predios afectados en el municipio de San Carlos.

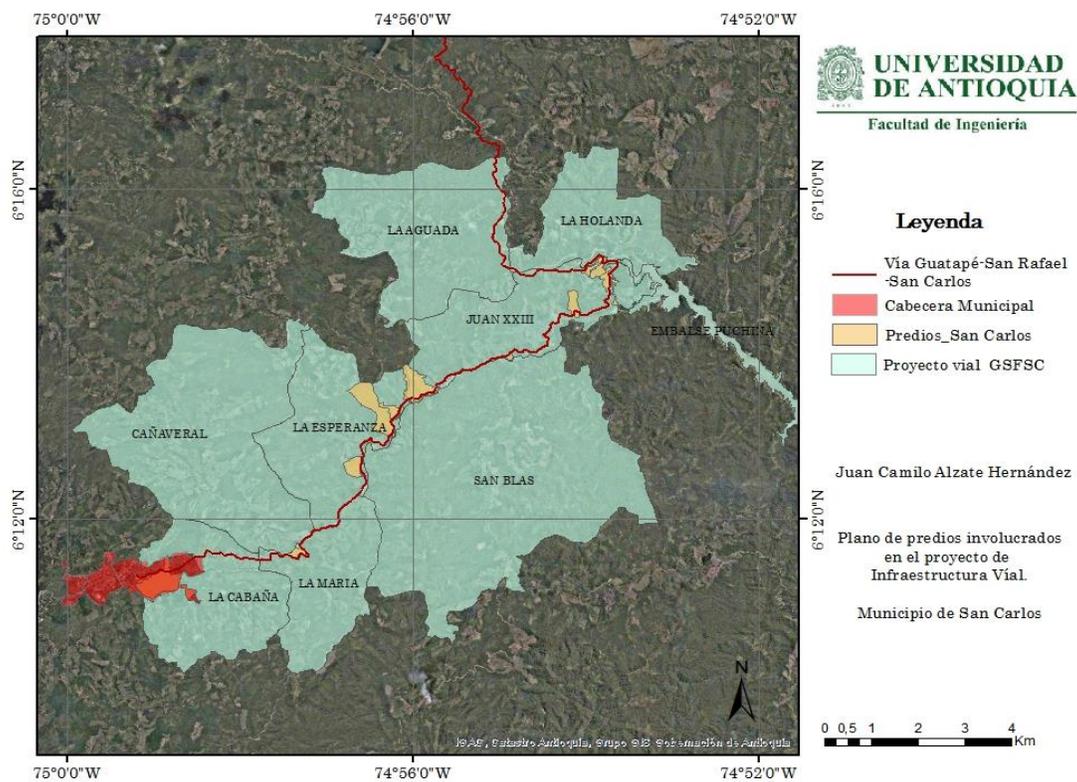
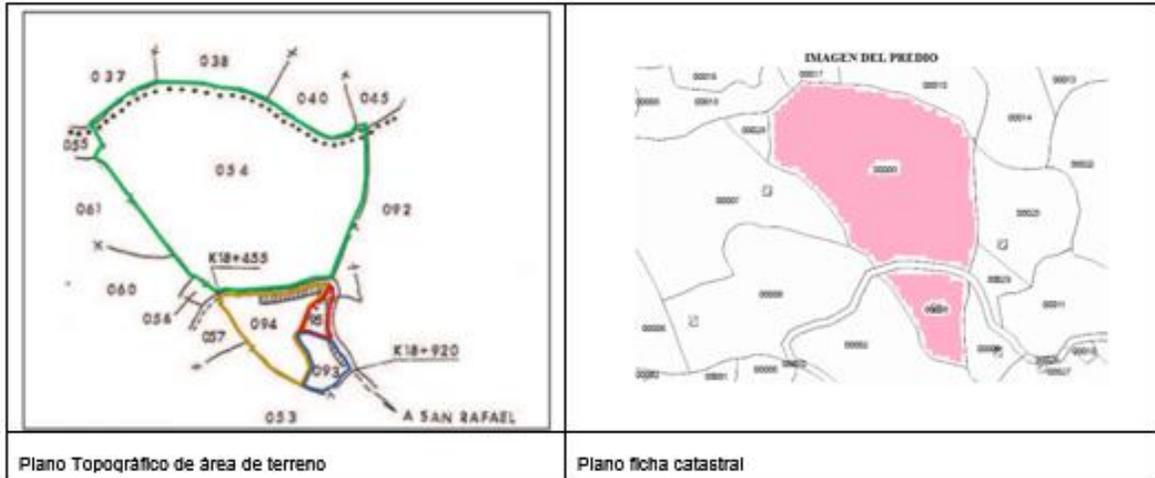


Ilustración 5 Mapa municipio de San Carlos con predios afectados. Elaboración propia

5.1.2. Informes de características físicas

Después de obtenidos los planos generales de los inmuebles afectados por el proyecto vial y que faltaban por sanear, se procedió a realizar el informe de características físicas de cada uno de los inmuebles, donde se detalla el predio intervenido, el área requerida, construcciones o mejoras afectadas, coordenadas, entre otras, teniendo como resultado el documento que identifica detalladamente el inmueble intervenido que es objeto de estudio.

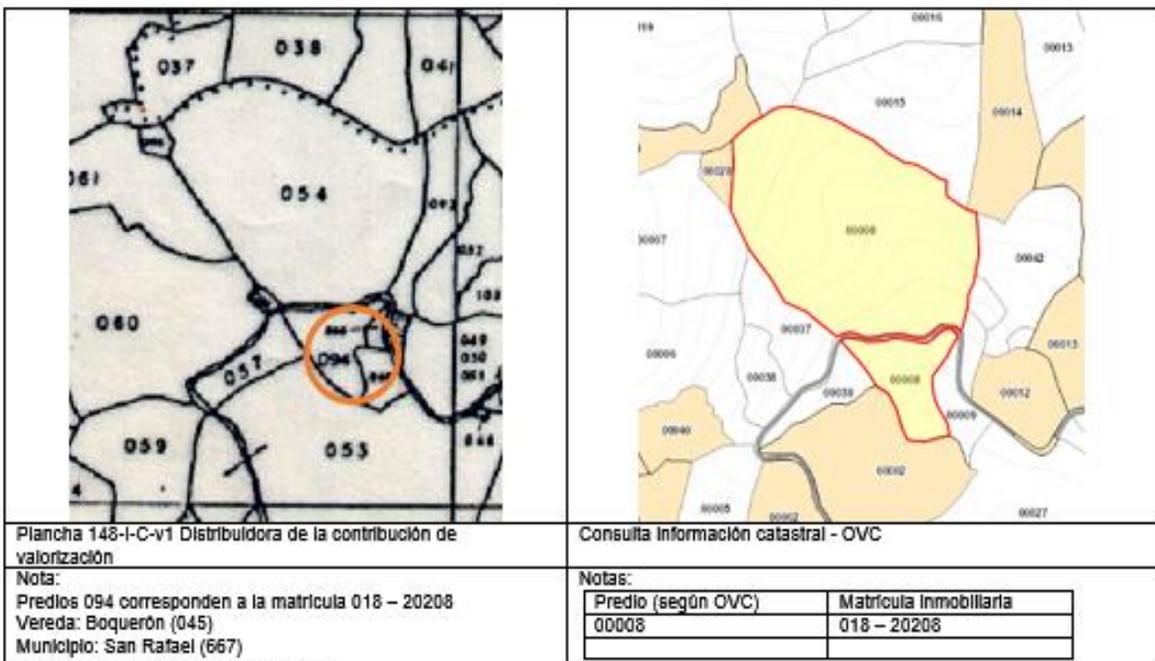
Para el informe técnico sobre características físicas se realizó el estudio de las características físicas (áreas, medidas perimétricas, colindantes y linderos) del predio y sus afectaciones en catastro, donde en primer lugar se debe realizar el comparativo del plano topográfico de área de terreno ocupada y la información obtenida de la OVC (ver **Ilustración 7**)



Fuente: valoración departamental y ficha catastral del predio.

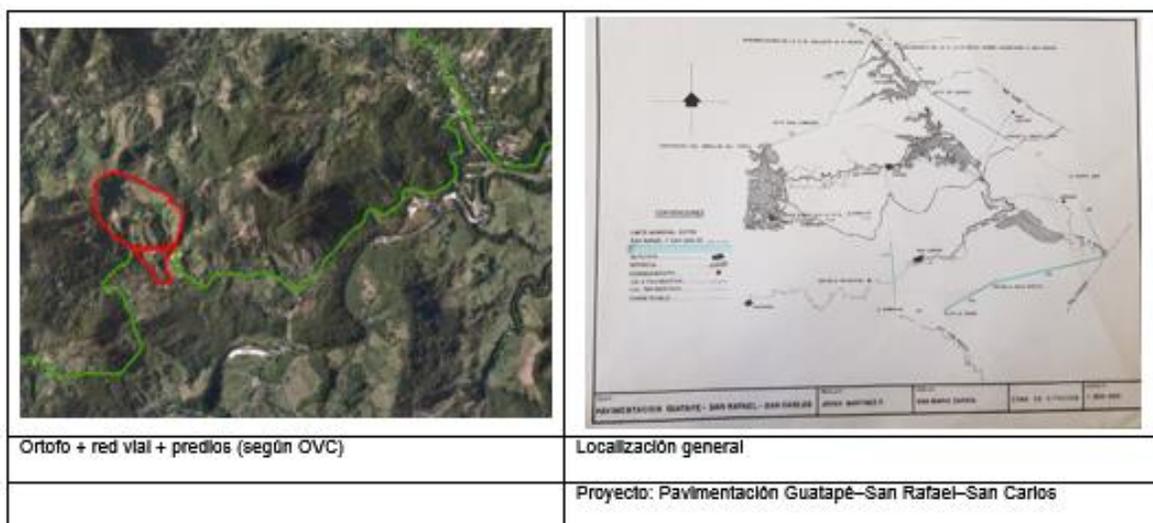
Ilustración 7 Comparativo de plano topográfico de área de terreno ocupada e información OVC. Fuente: elaboración propia

En segundo lugar, se realiza el comparativo entre la respectiva plancha realizada por las consultorías profesionales y la información obtenida de Catastro (ver **Ilustración 6**).



Fuente: Elaborado por practicante JCAH
Ilustración 8 Comparativo entre la Plancha 148-I-C-v1 del año 1994 de la cooperativa de asesorías y consultorías profesionales y la información de catastro – OVC 2020. Fuente: elaboración propia.

Finalmente, se estudia la georreferenciación del predio correspondiente y la localización general del proyecto (ver **Ilustración 9**). Se incluyen algunas observaciones importantes acerca de los hallazgos encontrados durante la realización del informe que permitieron optimizar la realización del proceso de cierre del proyecto en mención.



Fuente: Elaborado por practicante JCAH

Ilustración 9 Georreferenciación del predio 018 – 20208 y 018-3196 vs localización general del proyecto. Fuente: elaboración propia

5.1.3. Obtención de la información

Para la obtención de la información de forma sistemática y efectiva fue necesario construir un protocolo que permitiera obtener la información requerida. A continuación, se describe dicho protocolo:

1. Investigar si el predio de interés ha sido saneado: esto permite conocer la titularidad del predio.
2. Consultar el sistema de referencia o coordenadas en que se encuentra la información física histórica del predio, para su adecuada georreferenciación.
3. Realizar una revisión de los predios colindantes: se debe georreferenciar en ArcGIS Pro el predio de interés en conjunto con sus colindantes formando una tira predial, la cual busca proporcionar información visual acerca de las áreas requeridas u ocupadas por la Gobernación de Antioquia durante la ejecución del proyecto vial PSP.
4. Adicionar los Shapefile de predios catastrales, obtenidos de la OVC a la tira predial, considerando que el sistema de coordenadas debe ser el mismo.
5. Revisar los planos protocolizados de predios colindantes adquiridos por el Departamento de la tira predial: esto permite diversificar las fuentes de información, pues, se utiliza información secundaria acerca de los predios.

6. Utilizar planchas del IGAC, fotografías aéreas u otros: este paso se realizaría cuando no se tengan los planos de los predios de interés alojados en AutoCAD, pues permitiría, con una menor precisión, ubicar el predio en estudio espacialmente.
7. Comparar los documentos históricos como los planos viales y fichas catastrales: con la georreferenciación realizada, los planos históricos proporcionan información que permite conocer los cambios presentados en los predios de interés.
8. Consultar para el predio de interés la ubicación de la información alfanumérica y física correspondiente a la distribuidora de contribución de valorización
9. Revisión de expedientes: permiten conocer información técnica, como área requerida, abscisado, fecha de elaboración, fuente de la información, así como el autor de los planos, es decir, si fue realizado por el diseñador o por la interventoría.

Después de ejecutar los pasos previamente mencionados, se puede obtener alguno de los siguientes resultados:

- (I) El predio de interés no fue ocupado.
 - (II) El predio de interés sufrió cambios con el proyecto ejecutado, con una afectación de área.
 - (III) El área afectada del predio de interés se superpone con predios del Departamento de Antioquia
10. De acuerdo con los resultados obtenidos se determina el saneamiento a realizar, y si incluye o no la adquisición predial.

Para este proceso se requieren insumos que pueden ser consultados digitalmente a través de una plataforma utilizada en la entidad llamada Mercurio, además de la información proporcionada por la Oficina Virtual de Catastro (OVC).

La planeación de este sistema de información geográfica se inició con la búsqueda de información existente tanto en las bases de datos geográficas de la Gobernación de Antioquia (OVC) como del IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi).

5.2. Procesos de gestión administrativa

Dentro de la Dependencia de Valorización de la Secretaría de Infraestructura de la Gobernación de Antioquia, se apoyaron los procesos de gestión administrativa por medio del análisis de información geoespacial con la cual se realizaron las debidas respuestas a algunos de los derechos de petición en su componente técnico.

Dentro de los pasos importantes para dar respuesta a los derechos de petición se tenía la construcción de los documentos de características físicas, el cual se describió anteriormente y para esto fue necesario realizar la búsqueda de cada predio correspondiente en la OVC.

En el desarrollo de las prácticas académicas se apoyó la respuesta a 12 derechos de petición que se referían en su mayoría a dar respuesta a inquietudes y problemáticas generadas por la ejecución de proyectos viales a nivel departamental, como compra y venta de fajas y problemas en linderos intervenidos por la Gobernación. Los predios mencionados dentro de los derechos de petición se encuentran en el proyecto vial Pajarito-San Pedro dentro de los municipios de Bello y San Pedro de los Milagros, dentro del proyecto vial Guatapé-San Rafael-San Carlos en los mismos municipios mencionados, y dentro del proyecto vial Urrao-Betulia, en los mismos municipios mencionados.

5.3. Documentación de las actividades de identificación predial

5.3.1. Vídeo georreferenciación

En este vídeo se explica cómo buscar y georreferenciar imágenes en ArcMap utilizando la herramienta georeferencing y tomando los puntos de control de la herramienta Google Earth, conociendo la ubicación exacta del predio al cual vamos a georreferenciar. Para la realización de la georreferenciación se debió definir la ubicación mediante coordenadas del mapa y luego asignar el sistema de coordenadas.

Dentro de los pasos principales para georreferenciar los datos en ArcGIS primero se debe agregar el dataset (imagen), luego nos dirigimos a la pestaña Georreferencia donde se crearon los puntos de control conocidos y a continuación se revisaron los errores y la información de los puntos, y por último se guardó la información del resultado del proceso. Dado que estos datos corresponden a planchas del IGAC que ya se encuentran orto rectificadas, el método de transformación adecuado es el adjust ya que solo se requiere reposicionar la ubicación de la imagen.

5.3.2. Vídeo utilización planchas IGAC

En este vídeo se explica cómo descargar planchas del geo portal del IGAC (<https://geoportal.igac.gov.co>) y cómo utilizarlas en ArcMap. Para la consulta de las planchas en se debió tener en cuenta en primer lugar el método de descarga, es decir, si es por escala, por número de plancha o por ubicación geográfica, luego de definido el método se procedió

a introducir el nombre del departamento, del municipio, la escala de la plancha y la plancha seleccionada, dando clic por último la pestaña ver archivos para descargar

5.3.3. Vídeo georreferenciación imágenes TIFF

En este vídeo se muestra cómo georreferenciar imágenes TIFF utilizando los puntos de control que contiene la imagen. Primero se abrió un nuevo proyecto en ArcMap 10.5 y se activó la herramienta Georreferencia dando clic derecho sobre la barra de herramientas, después se procedió a subir los datos de apoyo donde apareció un mensaje de pantalla indicando que el dato a georreferenciar carece de información espacial, es decir, que no tiene sistema de coordenadas. El siguiente paso consistió en identificar la imagen a corregir en la barra de herramientas Georreferencia verificando además que se encontraba activa, después de que las imágenes se encontraban en la pantalla, se utilizó la herramienta añadir puntos de control para marcar el primer punto en la imagen a corregir.

6. Conclusiones

Una de las dificultades dentro del proceso de identificación técnica predial es el proceso como se obtiene la información para documentar la caracterización física de los inmuebles, debido a que no se encuentran los datos, o estos están incompletos. En este sentido, se implementó un protocolo para la obtención de la información de forma sistemática y efectiva, el cuál facilitó y agilizó las tareas de identificación técnica predial, y redujo los posibles errores que se pudieran cometer en el proceso.

De los documentos de características físicas de los 115 predios que estaban pendientes por legalizar del proyecto vial GSFSC, se encontró que los datos estaban desactualizados y/o incompletos, reflejados en los registros dentro de OVC, es decir, algunos de ellos se encuentran desfasados con respecto a la vía existente y otros donde la matrícula inmobiliaria registrada en el folio de matrícula no coincide con el registrado en la OVC. Para solucionar esto se debió comparar la información con los diseños originales.

Uno de los vacíos referentes a la gestión de conocimiento de la entidad era la documentación de los procesos caracterización predial, conocimiento que solo tienen los funcionarios de la Gobernación. Para llenar este vacío, se realizaron los videos sobre georreferenciación, georreferenciación de imágenes TIFF y sobre la utilización de planchas del IGAC, los cuales fortalecen la gestión de la información y apoya los diferentes procesos y procedimientos encaminados a dar respuesta a los proyectos pendientes por sanear, facilitando la difusión y democratización del conocimiento.

7. Bibliografía

Acosta Rengifo, J. (2018). Implementación de S.I.G para la gestión técnico predial de proyectos viales con la ANI, para el tramo 6 del municipio de Rionegro Antioquia (Tesis de especialización). Universidad de Manizales, Manizales Colombia.

Agencia Nacional de Infraestructura - ANI. (2015). Apéndice Técnico 7 - Gestión predial.

Alvear Sanín, J. (2007). Desarrollo del transporte en Colombia (1942 - 2007). Bogotá D.C.: Ministerio de Transporte.

Concesión Alto Magdalena S.A.S. (2015). Concesión alto magdalena. Obtenido de <http://www.altomagdalena.com.co/>

Congreso de la república. (1989). Ley 9. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial.

Congreso de la república. (1997). Ley 388. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial.

Congreso de la república. (2012). Ley 156. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial.

Congreso de la república. (2013). Ley 1682. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial.

Congreso de la república. (2014). Ley 1742. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial.

Congreso de la república. (2018). Ley 1882. Bogotá D.C., Colombia: Diario Oficial.

D. Buzai, Gustavo, y otros. 2016. Sistema de información geográfica, cartográfica temática y análisis espacial. Ciudad autónoma de Buenos Aires: Lugar Editorial, 2016. 152 p.

Departamento Nacional de Planeación. (agosto 20 de 2013). Documento CONPES - Proyectos viales bajo el esquema de asociaciones público-privadas - Cuarta generación de concesiones viales. Bogotá D.C.

Instituto de Desarrollo Urbano - IDU. (2018). Manual de Gestión Predial. Bogotá D.C.

Peña Llopis J. (2015). Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio. España. Editorial Club Universitario.

Anexos

1. Tabla de resultados del proyecto en Excel.