ean universidad

Acreditada en Alta Calidad
Res. nº 023654 del Mineducación. 10/12/21, vigencia 10/12/27



Innovación Pública y Gestión Fiscal: Software de Seguimiento al Catastro Multipropósito Municipal

Diego Alexander Tibaquirá Castrillón
María Camila Vanegas Hernández
María Alejandra Rodríguez Nieto

©Universidad Ean **SNIES 2812** | Vigilada Mineducación | **Personería Jurídica Res. nº. 2898** del Minjusticia - 16/05/69

Innovación Pública y Gestión Fiscal: Software de Seguimiento al Catastro Multipropósito Municipal

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gobierno y Gestión Pública

Diego Alexander Tibaquirá Castrillón

María Camila Vanegas Hernández

María Alejandra Rodríguez Nieto

Director:

Juan Carlos Rivera

Modalidad:

Innovación Organizacional

Universidad EAN

Facultad de Administración, Finanzas y Ciencias Económicas

Maestría en Gobierno y Gestión Pública

Bogotá D.C, Colombia

30/09/2026

Agradecimientos

A nuestras familias, por ser el motor silencioso e incondicional que sostuvo cada desvelo, cada pausa y cada meta alcanzada en este camino.

A quienes creemos firmemente que la academia y el servicio público no son solo ejercicios técnicos, sino herramientas genuinas de transformación social y dignidad para los territorios en Colombia.

Este logro, tejido con paciencia, rigor y complicidad entre colegas, es el testimonio de que los sueños compartidos y el trabajo en equipo siempre llegan más lejos.

"El verdadero valor de la técnica y el conocimiento público radica en su capacidad de transformar la vida común en bienestar compartido."

— Diego Alexander, María Camila y María Alejandra.

Resumen

El presente trabajo propone una solución tecnológica para apoyar a las administraciones municipales en Colombia frente a los retos de la implementación del Catastro Multipropósito. Aunque este instrumento busca integrar información territorial y fortalecer la autonomía financiera, los municipios de categorías menores enfrentan barreras técnicas, desconexión institucional y ceguera fiscal. Al enfocarse en el recaudo bruto y omitir los costos de conservación catastral, los gobiernos locales no logran determinar su ingreso neto real, limitando su planeación.

Para dar respuesta a esta problemática, la investigación plantea el diseño de un aplicativo que automatiza la medición, monitoreo y comparación del impacto financiero neto del catastro. Metodológicamente, se emplea un enfoque mixto que articula el análisis de variables fiscales FUT con la estructuración de requerimientos bajo estándares de contratación pública como SECOP II y Acuerdo Marco de Precios.

Desde una perspectiva teórica, el proyecto guarda correspondencia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS 11 y la noción de Salas Parra (2018), quien asume este instrumento como una “herramienta fundamental para garantizar ciudades sostenibles”; concepción que fundamenta la idea de que la gestión catastral debe trascender la función tributaria.

Los resultados constatan la viabilidad técnica y financiera del software para superar las fallas de interoperabilidad local, estándar LADM. En suma, la automatización del cálculo del ingreso neto brinda autonomía a los municipios, optimizando la gestión presupuestal y la formulación de políticas territoriales.

Palabras clave: Catastro multipropósito, ingreso neto, innovación pública, finanzas subnacionales, contratación pública.

Abstract

This study proposes a technological solution to support municipal administrations in Colombia facing the challenges of implementing the Multipurpose Cadastre. Although this instrument aims to integrate territorial information and strengthen financial autonomy, lower-category municipalities face technical barriers, institutional disconnection, and fiscal blindness. By focusing on gross revenue and omitting cadastral maintenance costs, local governments fail to determine their true net income, thereby limiting their planning capabilities.

To address this issue, the research proposes the design of an application that automates the measurement, monitoring, and comparison of the cadastre's net financial impact. Methodologically, a mixed-methods approach is employed, articulating the analysis of fiscal variables FUT with the structuring of requirements under public procurement standards for example SECOP II and the Framework Price Agreement.

From a theoretical perspective, the project aligns with the Sustainable Development Goals - SDG 11 and the notion of Salas Parra (2018), who considers this instrument as a "fundamental tool to ensure sustainable cities"; a concept that underpins the idea that cadastral management must transcend its tax-collection function.

The results confirm the technical and financial viability of the software to overcome local interoperability failures, LADM standard. In conclusion, automating the calculation of net income provides autonomy to municipalities, optimizing budget management and the formulation of territorial policies.

Key words: Multipurpose cadastre, net income, public innovation, subnational finance, public procurement.

Tabla de Contenido

Introducción 8

Métodos y Metodología 17

Resultados 23

Discusión 31

Conclusiones 37

Referencias 41

Anexo A 44

Anexo B 48

Anexo C 51

Lista de Figuras

Figura 1. Comparativa estructural entre municipios líderes y rezagados en la implementación del Catastro Multipropósito en Colombia……. 14

Figura 2. Estimación de costos de desarrollo, implementación y soporte del aplicativo inteligente……. 24

Figura 3. Ejes analíticos de discusión institucional frente a referentes internacionales y metas de desarrollo sostenible……. 32

Lista de Tablas

Tabla 1. Matriz descripción fuentes utilizadas…… 17

Tabla 2. Matriz de fases……... 18

Tabla 3. Matriz de componentes cuantitativos……. 19

Tabla 4. Matriz de componentes metodologías de innovación…….……. 20

Introducción

La implementación del Catastro Multipropósito en Colombia encuentra un soporte jurídico fundamental en la política nacional trazada por el documento CONPES 3859 de 2016 y 3958 de 2019, y su desarrollo legal en la Ley 1955 de 2019 y la Ley 2294 de 2023, las cuales habilitaron un nuevo esquema institucional que descentraliza la gestión catastral más allá del monopolio histórico del Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Al respecto, se debe considerar que el desarrollo de este tipo de catastro multipropósito corresponde a un mandato que surge del seguimiento al Acuerdo Final para la terminación del Conflicto Armado y la construcción de una paz estable y duradera, desarrollado legislativamente por el marco jurídico que previamente se mencionó; por esto mismo, son varias las fuentes que dan cuenta del desarrollo que ha tenido este, al mismo tiempo de presentar las problemáticas que tiene para su ejecución.

De esta forma, la Procuraduría General de la Nación en el Octavo Informe de cumplimiento del Acuerdo de Paz (Procuraduría General de la Nación, 2026), presenta como conclusión de su investigación sobre la mencionada implementación, un desarrollo parcial del catastro multipropósito, donde se fortalece el componente institucional que permite el desarrollo de este catastro, como la ampliación de los gestores catastrales, pero se mantienen dificultades por las brechas de cobertura, las dificultades de interoperabilidad entre catastro y registro, la garantía para conservar permanente de la información, junto con las limitaciones técnicas, financieras y territoriales, mismos que justifican esta investigación para poder aportar en los fines que dicho catastro ha buscado, con la propuesta que se presenta dentro de este documento.

Otro efecto del uso de este tipo de catastro se evidencia en las conclusiones que se obtuvieron dentro del Décimo Quinto Informe de Verificación de la Implementación del Acuerdo Final de

Paz en Colombia (Centro de Investigación y Educación Popular/Programa por la Paz Cinep/Programa por la Paz, 2025), en el que se evidencia un avance en sus etapas preoperativas y operativas, mismo que permitió llegar a una descripción sobre la realidad del catastro en el país, que consiste en la desactualización de la información de los predios, lo que incide gravemente en el desarrollo agrario, además de afectar negativamente un adecuado recaudo desde las gestión fiscal de los entes territoriales; y es desde el Sexto Informe de seguimiento a la implementación del acuerdo de paz (Defensoría del Pueblo, 2024), que se presenta similitud en los hallazgos repostados sobre el alcance de este tipo de castro.

Por consiguiente, esta investigación al revisar estos tres informes descritos previamente, en los cuales se mantienen una misma conclusión respecto del catastro multipropósito en el cual, se integra un avance significativo, pero con retos y problemáticas en su implementación, además de dar cuenta en la ausencia por parte de los entes municipales con respecto a poder tomar decisiones informadas para la gestión fiscal a partir del recaudo que ofrece este tipo de catastro, lo que sostiene una problemática de cara al uso adecuado de este tipo de catastro pues la forma en que esta constituido se convierte en una herramienta que puede fomentar el desarrollo, por medio de un uso y análisis adecuado, elementos que serán parte de la problemática que busca resolver esta investigación.

Es por ello que, la implementación del Catastro Multipropósito es concebida como una política pública para la integración de información física, jurídica y económica del territorio, por cuanto representa un cambio sustancial en la gestión financiera de las entidades territoriales; lo anterior, bajo la consideración que los catastros operaban como registros de carácter meramente fiscal; específicamente, al considerar que el nuevo paradigma normativo, instituye este sistema

como un instrumento transversal para la planeación socioeconómica y la toma de decisiones informadas en el nivel local (Duarte et al., 2023b).

Y por otra, las particularidades que representan un reto en su ejecución, tal como lo menciona dicho informe, al presentar problemáticas para su adecuada implementación en todos los municipios del país, dado que, si bien, las grandes ciudades y los municipios pioneros han logrado consolidar sistemas de información geográfica avanzados y equipos especializados que optimizan su recaudo bruto y sus ingresos corrientes, mientras que una proporción importante de municipios rurales y apartados, principalmente de categorías menores, experimentan rezagos históricos superiores a una década sin actualización catastral, limitados por restricciones presupuestarias y debilidades tecnológicas que perpetúan su dependencia fiscal del nivel central.

Sobre esta realidad a partir de autores que han identificado esta problemática sobre la oportunidad que un adecuado uso del catastro multipropósito puede generar en favor de una mejor gestión fiscal, por medio de la cual, se logre el desarrollo de las regiones; pero justamente, lograr esa implementación pertinente, es un aspecto abierto a propuestas investigativas por medio de las cuales se logre aportar para este objetivo.

De esta manera los autores que se obtuvieron del estado del arte realizado por esta investigación Rosero-Hernández (2024) Atehortúa-Goez (2021) Báez-Rodríguez (2019) , si bien reconocen la misma problemática que se ha descrito hasta el momento, sus propuestas para aportar en dicha solución se han enfocado en la forma en que se puede analizar la información que se sustrae de este tipo de catastro, sin mencionar un aplicativo que pueda sistematizar este tipo de información para permitir mejorar la toma de decisiones por parte de los municipios con respecto a su gestión fiscal.

En ocasión a los planteamientos previamente expuestos, esta investigación determina que un aporte significativo para la solución a estos retos que asumen los municipios para poder aprovechar adecuadamente el catastro multipropósito, consiste en la delimitación del diseño y conceptualización de una solución tecnológica e innovadora orientada al seguimiento financiero subnacional, especialmente, en la medición del ingreso neto del recaudo catastral, diferenciándolo del recaudo bruto total, para dotar a las administraciones municipales de una herramienta de monitoreo automatizado.

Con la finalidad de comprender el valor que tiene para la gestión pública municipal este instrumento de catastro en términos de Salas Parra (2018), adquiere una connotación relevante para la gestión fiscal, al constituir como una herramienta que permite a los municipios poder comprender la dimensión y uso de su territorio, con lo cual no solo pude lograr un recaudo considerable, sino en términos del autor, permitir la toma de decisiones que favorezca el desarrollo de los municipios.

A pesar de ello, al analizar el alcance del catastro multipropósito, este cuenta con un aumento significativo en el recaudo, pero también por las formas en que se gestiona presenta factores que al no ser considerados no permiten a las autoridades municipales comprender el ingreso neto que se recibe, junto a lo cual se debe considerar, que al ser procesos en los cuales los entes locales los desarrollan de forma local, no tiene un alcance para que puedan tener conocimiento en tiempo real de los datos nacionales y de otros municipios, como medida de contraste para verificar el recaudo que va obteniendo cada municipio.

Desde la perspectiva de los estándares internacionales de innovación pública, los gobiernos locales requieren soluciones ágiles que transformen datos complejos en valor público, como lo plantean Pérez Burgos & Restrepo Rodríguez (2018):

> “Se promoverá la implementación del catastro nacional con enfoque multipropósito, entendido como aquel que dispone información predial para contribuir a la seguridad jurídica del derecho de propiedad inmueble, al fortalecimiento de los fiscos locales, al ordenamiento territorial y la planeación social y económica”. (p. 35).

Por lo tanto, la propuesta de esta investigación tiene como meta inicial entender la forma en que el catastro multipropósito como instrumento tiene en la actualidad para los municipios de la nación, de tal forma, que se determine los focos o nodos que al ser intervenidos de forma innovadora a portan a la solución de dicha problemática.

La evolución de la política de catastro multipropósito en Colombia presenta un escenario marcadamente heterogéneo en el territorio nacional, donde la capacidad institucional, la disponibilidad tecnológica y la gestión financiera determinan la brecha entre los municipios líderes y aquellos que experimentan rezagos significativos en su adopción, tal como se sintetiza de manera comparativa a continuación.

Figura 1. *Comparativa estructural entre municipios líderes y rezagados en la implementación del Catastro Multipropósito en Colombia.*



Nota. El diagrama contrasta las características operativas y los estados de implementación de la política pública de catastro multipropósito en el ámbito municipal colombiano, evidenciando las brechas institucionales y los beneficios esperados del modelo. Adaptado de los lineamientos del Departamento Nacional de Planeación - (Departamento Nacional de Planeación, 2018) y el (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2024)

El diagrama expone la dicotomía funcional que experimentan las entidades territoriales colombianas frente al catastro multipropósito, evidenciando que los municipios pioneros logran articular sistemas geográficos y tecnológicos avanzados que potencian su suficiencia fiscal, en contraste con las regiones rezagadas, las cuales enfrentan barreras presupuestales y técnicas que perpetúan su dependencia de las transferencias nacionales, a pesar de los beneficios normativos e institucionales previstos por el Estado.

Respecto al interrogante a resolver en el presente escrito y/o proyecto, resulta pertinente señalar que este se basa en ¿Cómo podrían las administraciones municipales de Colombia medir

y comparar de forma confiable el impacto financiero neto del Catastro Multipropósito frente a periodos anteriores y referentes nacionales/pares territoriales?

Asumir este problema representa un paso en la innovación para la gestión publica de las entidades, porque, logra que para la toma de decesiones de las autoridades locales, estas cuenten con la información evidente al respecto, pero no solo en que puedan acceder a esta información, sino que a través de las connotaciones que presenta esta investigación y el prototipo puedan, acceder a los resultados de analizar dicha información, además de poder contrastarla con otras entidades públicas, para poder decidir de forma elocuente con la realidad que afronta.

Ahora bien, en aras de dar respuesta al interrogante anterior, el objetivo general es: diseñar la arquitectura funcional y el modelo metodológico de un aplicativo inteligente de software para la medición, monitoreo y comparación del impacto financiero neto del Catastro Multipropósito en las administraciones municipales de Colombia, optimizando el seguimiento de los incrementos tributarios frente a periodos anteriores y referentes nacionales.

En donde los objetivos específicos son:

1. Diagnosticar las capacidades técnicas, fiscales e institucionales en materia de recaudo catastral e ingreso neto de los municipios seleccionados para la muestra, identificando las variables críticas de información requeridas para el monitoreo financiero.

2. Estructurar los componentes lógicos, la teoría del cambio y los modelos de parametrización que integrarán la arquitectura del aplicativo inteligente para el procesamiento de datos en tiempo real.

3. Evaluar la viabilidad técnica, operativa y financiera del modelo de software propuesto, mediante el análisis de escenarios de simulación, para determinar su factibilidad frente a los retos de la gobernanza territorial.

Métodos y Metodología

Enfoque Metodológico, Tipo y Diseño de Investigación

Con la premisa de obtener aquellos resultados que permitan desarrollar cada uno de los objetivos de esta investigación y de esa forma ofrecer una respuesta a la problemática objeto de este documento, se presenta dentro de este apartado los elementos metodológicos para esta finalidad. De esta forma, conforme a la naturaleza del fenómeno estudiado el enfoque mediante el cual se adquiere una visión integral de este, como lo es la integración cualitativa y cuantitativa por medio del enfoque mixto de carácter aplicado, enmarcado en la ingeniería de software y la gestión pública.

Al respecto Hernández-Sampieri & Mendoza Torres (2018), explican que los diseños mixtos permiten "recolectar, analizar y vincular datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o serie de investigaciones para entender un problema de investigación con mayor profundidad" (p. 612); de tal forma, que por medio del análisis a la información y datos recolectados tanto con su descripción cualitativa como la construcción de componentes desde lo cuantitativo, permiten evidenciar el alcance que tiene la propuesta de esta investigación, con respecto al fenómeno estudiado del catastro.

La integración de los componentes cualitativo y cuantitativo se realiza de manera secuencial y complementaria. El componente cualitativo permite estructurar el diagnóstico institucional, la teoría del cambio, la identificación de usuarios clave y el mapeo de la experiencia del usuario. Por su parte, el componente cuantitativo procesa las variables fiscales de recaudo y los costos operativos para alimentar los modelos matemáticos de simulación y el motor de benchmarking, permitiendo que los requerimientos cualitativos se traduzcan en algoritmos y parámetros cuantificables en el aplicativo inteligente.

En complemento de lo anterior, este marco metodológico se integra con el diseño de tipo proyectivo, enfocado en la creación de una solución tecnológica innovadora (agente/aplicativo) para resolver un problema específico de las finanzas subnacionales (Escobar & Cárdenas, 2018); que permite a esta investigación comprender las características del catastro y las necesidades que se tiene para la implementación del tipo multipropósito, sino, con esas dimensiones diseñar el aplicativo que pueda ser una herramienta para las autoridades municipales.

Área o Contexto de Estudio, Población y Criterios de Selección

El ámbito y la población de estudio comprenden las entidades territoriales de orden municipal en Colombia sujetas a procesos de actualización bajo la política de catastro multipropósito. La estrategia de muestreo es de carácter intencional, seleccionando municipios que cuentan con registros presupuestales homologables en el Formulario Único Territorial - FUT y bases de datos históricas de recaudo del Impuesto Predial Unificado -IPU antes y después de la actualización catastral, garantizando la viabilidad de la recolección de datos fiscales para la muestra.

Fuentes de Información e Instrumentos Utilizados

Las fuentes de información se estructuran en dos categorías principales, que se explican en la siguiente matriz:

Tabla 1*: Matriz descripción fuentes utilizadas*

Categoría	Descripción
Secundarias	Documentos oficiales de política pública (DNP, CONPES), directrices del IGAC, informes de ejecución presupuestal (FUT) y literatura especializada en desarrollo territorial (Duarte Castro, 2023)
Primarias	Requerimientos funcionales derivados de las necesidades operativas de las secretarías de hacienda locales.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información consultada.

Las técnicas de recolección de datos corresponden a la realización de entrevistas, revisión documental, el análisis normativo y el mapeo de procesos fiscales, empleando matrices estructuradas de recopilación de información financiera y guías de validación de requerimientos.

Procedimiento de Recolección de Datos y Análisis

El procedimiento metodológico se ejecuta a través de fases operativas estrictamente alineadas con los objetivos específicos, cada una de sus fases se explican en el siguiente cuadro

Tabla 2: *Matriz de fases*

Fase	**Descripción**
Fase diagnóstica	Extracción sistemática de series históricas de recaudo bruto del IPU y costos operativos de la gestión catastral a partir de los informes oficiales del FUT y repositorios del DNP, identificando las variables críticas de información para el monitoreo financiero
Fase de estructuración lógica	Diseño de los componentes del aplicativo mediante la teoría del cambio, análisis de stakeholders y diseño del recorrido del usuario (journey map).
Fase de evaluación y simulación:	Aplicación de pruebas de escenarios financieros simulados para determinar la factibilidad técnica y operativa del modelo de software

Fuente: Elaboración propia a partir de la información consultada

Las técnicas de análisis combinan el análisis documental cualitativo, la triangulación de fuentes institucionales secundarias con parámetros fiscales y el procesamiento cuantitativo de flujos financieros.

Variables, Modelos, Supuestos y Criterios de Validación - Componente Cuantitativo

Para el desarrollo del motor de cálculo del aplicativo inteligente que conforme a la matriz que se presente a continuación se definen los siguientes componentes cuantitativos:

Tabla 3. *Matriz de componentes cuantitativos*

Componente	**Descripción**
Variables e Indicadores:	Recaudo bruto del IPU, costos operativos de la gestión catastral e ingreso neto del recaudo catastral.
Modelo y Fórmula Matemática:	Para aislar el ingreso neto del recaudo catastral (IN_t) en el periodo t, se establece la siguiente formulación de simulación: $$IN_t = (R_t - R_0) - C_t$$ Donde R_t representa el recaudo total del IPU en el periodo posterior a la actualización, R_0 corresponde al recaudo base del periodo inmediatamente anterior (ajustado por inflación), y C_t engloba los costos operativos imputables al proceso catastral en dicho ciclo.
Supuestos:	Se asume la disponibilidad, estandarización y veracidad de los reportes del Formulario Único Territorial (FUT) y la trazabilidad lineal de los costos de contratación de la actualización catastral
Software Utilizado:	Entornos de desarrollo de software y lenguajes de programación especializados en procesamiento de datos tabulares, geoespaciales y motores de simulación (Python con librerías analíticas y herramientas de visualización interactiva).
Criterios de Validación:	Para garantizar la validez del instrumento tecnológico, se establece un protocolo de validación conceptual mediante el análisis de escenarios financieros simulados, asegurando que el cálculo del ingreso neto cumpla con los principios de consistencia contable y pertinencia en la gestión pública local.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información consultada

Abordaje Metodológico de la Solución Innovadora

La construcción de la herramienta tecnológica se fundamenta en metodologías de innovación pública y diseño centrado en el usuario, que implica el seguimiento de los siguientes componentes:

Tabla 4: *Matriz de componentes metodologías de innovación*

Componentes	**Descripción**
Teoría del Cambio	Se define una ruta causal estructurada. Antes de la implementación: municipios con baja visibilidad del costo-beneficio catastral y ausencia de comparativa nacional. Durante (el aplicativo): procesamiento automatizado de datos brutos para depurar gastos y aislar el ingreso neto. Después: administraciones empoderadas con tableros en tiempo real para la toma de decisiones fiscales estratégicas (Parra Muñoz et, al., 2025)
Análisis de Stakeholders:	Identificación de usuarios clave (secretarios de hacienda, tesoreros, analistas fiscales y ciudadanos) para alinear las funcionalidades del agente tecnológico.
Propuesta de Experiencia del Usuario (Journey Map):	Mapeo de la interacción del funcionario desde el ingreso de datos crudos hasta la visualización de los indicadores de impacto neto y alertas tempranas.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información consultada

El diseño metodológico de la herramienta contempla la estructuración de los siguientes componentes en su interfaz:

- Módulo de Pestañas y Navegación: Diseñado con una interfaz modular que separa el seguimiento histórico del análisis comparativo nacional.

- Mapas de Calor Dinámicos: Visualización geoespacial del comportamiento del recaudo neto a nivel intramunicipal y comparativo intermunicipal.
- Gráficos y Filtros Temporales: Permiten contrastar el recaudo del año en curso frente a meses o años inmediatamente anteriores.
- Motor de Benchmarking: Algoritmo que cruza el ingreso neto del municipio con el promedio ponderado de los demás municipios del país, permitiendo evaluar la eficiencia relativa del proceso catastral.

Conforme se describen en estos componentes dentro de la metodología de esta investigación, cada uno de ellos aporta al desarrollo del prototipo, la forma en que esta información se utiliza puede explicarse por la siguiente imagen:



Nota. Diseño conceptual. Los umbrales y criterios de comparación requieren validación posterior.

Resultados

Conforme a la aplicación metodológica descrita previamente, se obtuvieron los resultados que permitieron desarrollar cada uno de los objetivos específicos propuestos por esta investigación, por consiguiente, en este apartado se presentarán conforme a cada objetivo, y con esto contar con los insumos que sustentan la propuesta objeto de este documento.

Diagnóstico de Capacidades Técnicas, Fiscales e Institucionales

El análisis fiscal evidencia que las administraciones locales evalúan la actualización del catastro bajo una óptica global de recaudo bruto, sin aislar el impacto financiero neto como se ve en la siguiente formula

$$(IN_t = (R_t - R_0) - C_t \quad).$$

Según los diferentes autores consultados, las administraciones llegan a entusiasmarse con el incremento nominal del recaudo en el primer año tras la actualización catastral, pero nadie calcula de forma precisa cuánto cuesta mantener anualmente el contrato con el gestor catastral ni qué porcentaje de esos nuevos recursos queda verdaderamente disponible para inversión social, pues el rubro se diluye en gastos de funcionamiento sin una trazabilidad clara.

Asimismo, la revisión presupuestal confirma que los municipios carecen de apropiaciones corrientes continúas destinadas al mantenimiento catastral, concibiéndolo como un gasto aislado de vigencia contractual específica (Escobar & Cárdenas, 2018)

Estructuración de Componentes Lógicos, Teoría del Cambio y Flujos de Información

Según las consultas realizadas en diferentes Secretarías de Planeación Municipal, se evidenció la existencia de barreras críticas en la interoperabilidad intrainstitucional. El

intercambio de expedientes entre Planeación, Hacienda y Control Físico opera predominantemente mediante trámites manuales, correos electrónicos y oficios físicos.

Los componentes lógicos derivados del diagnóstico estructuran las fases de la Teoría del Cambio del proyecto (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018)

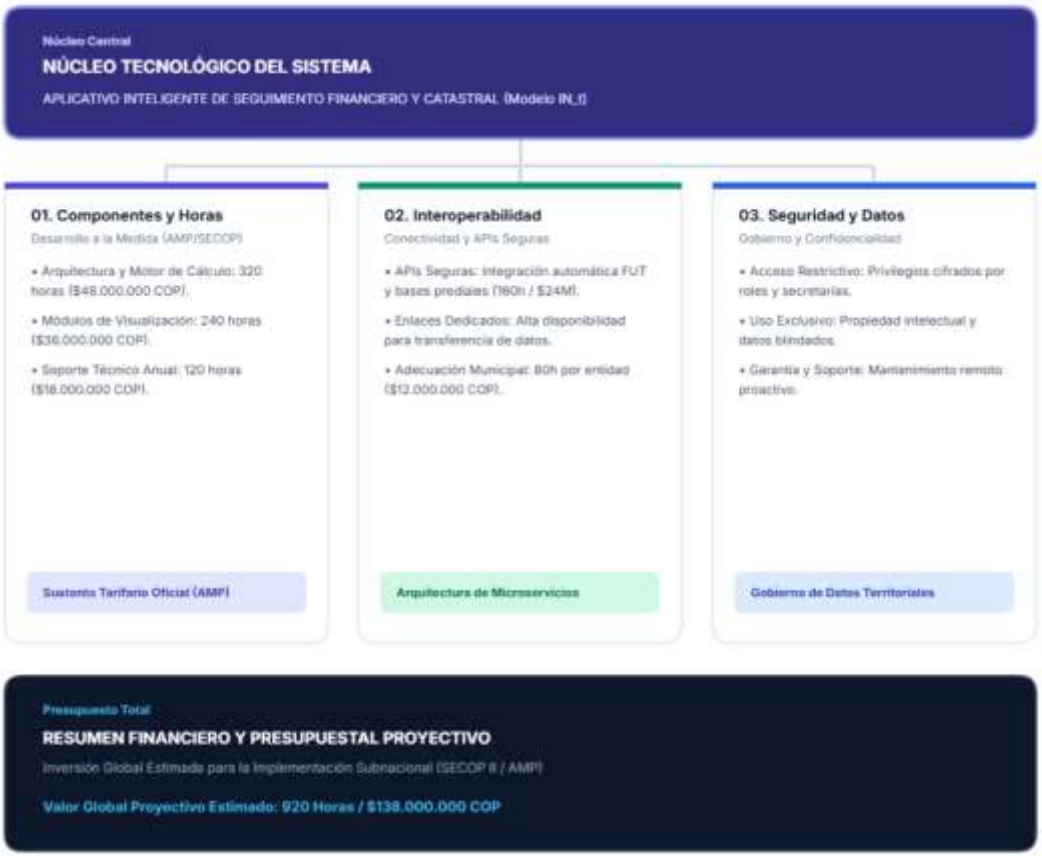
- Estado inicial: Dependencias operando como "islas" de información, hojas de cálculo aisladas y desconocimiento del impacto neto.
- Proceso de transformación: Procesamiento automatizado de los datos brutos del FUT y las bases prediales mediante el aplicativo inteligente.
- Estado esperado: Gobiernos locales dotados de tableros en tiempo real, mapas dinámicos de calor y trazabilidad de los costos de conservación.

Evaluación de Viabilidad Técnica, Operativa y Financiera del Aplicativo Proyectado

Para dar cumplimiento al tercer objetivo, se evaluó la viabilidad técnica y operativa del aplicativo tecnológico, determinando los costos estimados de desarrollo, adecuación, enlaces dedicados de alta disponibilidad, protocolos de interoperabilidad mediante un interfaz de programación de aplicaciones seguras y garantías de confidencialidad de los datos de uso exclusivo municipal.

La estimación financiera del desarrollo del aplicativo se detalla en la Figura 2, fundamentada en los rangos paramétricos de contratación pública del Sistema Electrónico de Contratación Pública - *SECOP II* y los valores de referencia del Catálogo del Acuerdo Marco de Precios - *AMP* administrado por la Agencia Nacional de Contratación Pública, Colombia Compra.(Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente, 2024); (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2022)

Figura 2. *Estimación de Costos de Desarrollo, Implementación y Soporte del Aplicativo Inteligente.*



Nota: Los valores y las horas de desarrollo corresponden a una estimación de viabilidad técnica y financiera para la implementación del prototipo en entidades territoriales de categoría cuarta, quinta y sexta en Colombia, fundamentados en los rangos tarifarios de contratación pública del Sistema Electrónico de Contratación Pública -*SECOP II* y el Catálogo de Precios del Acuerdo Marco de Precios de Colombia Compra Eficiente (Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente, 2024); (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2022)

Entrevistas Institucionales

Para garantizar la trazabilidad metodológica y la evidencia empírica del estudio, a continuación, se incorporan las transcripciones íntegras de las tres entrevistas aplicadas, como una estrategia para brindar mayor solidez a los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto.

Transcripción Entrevista 1 (Objetivo 1): Oficina de Catastro – Alcaldía Municipal de Chiquinquirá.

Entrevistador: María Alejandra Rodríguez

Entrevistado: E1

Pregunta 1: ¿Cuáles son los principales usos y aplicaciones que la administración municipal da actualmente a la información catastral en la toma de decisiones?

Respuesta: Principalmente, la Alcaldía emplea la información catastral para determinar formas posibles de recuperar las carteras por conceptos de impuestos prediales atrasados; desde un enfoque social, se emplea para identificar grupos étnicos en zonas determinadas; y desde un enfoque jurídico, se emplea para diagnosticar la calidad de tenencia de la tierra.

Pregunta 2: ¿Cuál es el impacto social de contar con datos catastrales actualizados frente a la resolución de conflictos de linderos, la informalidad y la confianza ciudadana hacia la administración?

Respuesta: Desde luego, contar con información catastral, permite tener claridad de conflictos entre particulares frente a la posesión de la tierra y cuales realmente son sus linderos históricos según la información catastral registrada en las bases de la Alcaldía Municipal y la dependencia responsable.

Pregunta 3: ¿Con qué herramientas tecnológicas gestiona su dependencia los datos prediales?

Respuesta: Nuestra dependencia gestiona la información a través de las distintas plataformas SIG para el manejo de los datos espaciales.

Pregunta 4: ¿La administración realiza un seguimiento o cuenta con una herramienta que le permita evidenciar si el aumento en la recaudación del impuesto predial compensa los costos en que incurrió el municipio para actualizar y mantener su catastro?

Respuesta: Si bien la oficina del catastro no toma decisiones de tipo fiscal dentro de la cobranza del impuesto predial, las secretarias de hacienda en cada municipio deben encargarse de realizar este trámite en aras de garantizar el seguimiento efectivo a la recaudación generada vía impuestos prediales.

Pregunta 5: ¿Cómo planifica y financia el municipio la sostenibilidad y actualización de la base catastral a través de las distintas vigencias presupuestales?

Respuesta: En la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá, la planificación y financiación se realiza a la luz de las normas establecidas para este fin, es decir que, la Oficina de Catastro se financia con la venta de los insumos propios de la gestión catastral.

Transcripción Entrevista 2 (Objetivo Específico 2): Gestor Social Oficina de Catastro de Tunja

Entrevistador: María Alejandra Rodríguez

Entrevistado: E2

Pregunta 1: ¿Cómo se lleva a cabo el flujo y transferencia de expedientes y datos territoriales entre Planeación, Hacienda y Sistemas?

Respuesta: El flujo y transferencia de expedientes y datos territoriales entre Planeación, Hacienda y Sistemas, se fundamenta en un modelo de interoperabilidad técnica y de gestión documental. Este proceso garantiza que la información geográfica y urbanística coincida plenamente con las bases de datos catastrales, tributarias y fiscales de cada entidad.

Pregunta 2: ¿Cómo funciona el protocolo, comunicación y articulación con entidades rectoras externas, tales como el Gestor Catastral, Oficina Registro e Instrumentos Públicos y Notarías; para asegurar que la información predial coincida en tiempo real?

Respuesta: Sin lugar a duda, para asegurar que la información física, fiscal y jurídica de un predio coincida plenamente, la articulación con las entidades externas no debe depender de un mero cruce manual de archivos, sino que, de un flujo permanente y bidireccional respaldado por una arquitectura de interoperabilidad. Ahora bien, esta arquitectura de interoperabilidad se rige bajo la política de Catastro Multipropósito y está vigilado por la Superintendencia de Notariado y Registro.

Transcripción Entrevista 3 (Objetivo Específico 3): Coordinadora de Catastro de la Provincia Minero-Agroecológica.

Entrevistador: Diego Alexander Tibaquirá

Entrevistado: E3

Pregunta 1: En un escenario de monitoreo y toma de decisiones, ¿qué variables o indicadores prioritarios son fundamentales para el seguimiento territorial y fiscal del municipio?

Respuesta: Sin duda alguna, unas de las variables fundamentales para el seguimiento municipal en materia territorial y fiscal, son:

- Dimensiones tributarias y catastrales clave: Las variables prioritarias deben medir de manera precisa los cambios identificados en la información catastral correspondientes a las tres dimensiones normativas en Colombia: física, jurídica y económica.
- Inventario predial real: La herramienta debe permitir identificar el número exacto de predios, sus usos y las zonas homogéneas en el territorio municipal.

- Diagnóstico del estado actual: Las herramientas vigentes en los municipios se ubican en una escala análoga y analítica; son herramientas antiguas que requieren una transición hacia lo digital.
- Limitaciones de herramientas existentes (Ejemplo regional): La plataforma de la Gobernación de Antioquia para conservación catastral, resulta una herramienta compleja que requiere excesiva tramitología para lograr que una modificación física o jurídica quede actualizada en la base tributaria.
- Enfoque de servicio público: El catastro no debe entenderse únicamente como un inventario estático de datos, sino fundamentalmente como un servicio público que exige agilidad y soluciones digitales integradas.

Pregunta 2: ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de implementar una herramienta tecnológica automatizada para el análisis comparativo del recaudo neto, y el desempeño tributario frente a municipios de referencia?

Respuesta: Respecto a las ventajas y posibles limitaciones frente a la implementación de una herramienta tecnológica podría decirse que estas se basan en:

- Ventajas de la automatización y actualización: Permite disponer de un inventario predial en tiempo real. Aunque la actualización catastral suele representar un incremento en el impuesto predial para el contribuyente, incrementa correlativamente el avalúo de la propiedad, generando una relación gana-gana patrimonial y fiscal.
- Efectividad transversal: La solución tecnológica resulta altamente efectiva tanto para municipios con actualización catastral reciente como para aquellos que aún no la han realizado.

- Gestión de contingencias y cobros indebidos: Las situaciones de emergencias naturales y desastres como el terremoto que afectó a Pereira, Cali y Chocó, donde predios destruidos dejan de existir físicamente. Al carecer de un software que actualice inmediatamente las bases catastrales, los municipios continúan emitiendo cobros del impuesto predial, desencadenando largos procesos de reclamación ciudadana.
- Oportunidad e innovación tecnológica: Resulta urgente migrar de esquemas análogos a plataformas digitales interconectadas que incorporen nuevas tecnologías e Inteligencia Artificial – IA para simplificar la tramitología, proteger las finanzas locales y mejorar la relación con los contribuyentes.

Discusión

Con los resultados expuestos se permite sustentar la discusión de esta investigación, que orbita sobre la demostración de las limitaciones que presenta de forma mayoritaria el catastro multipropósito en los municipios de Colombia, de tal forma que se evidencie aquellos nodos en los cuales una solución tecnológica pueda aportar en el uso adecuado de este tipo de catastro. Para lo cual, se alimenta este análisis e interpretación con los insumos que esta investigación desarrollo entre conceptos y otros.

Los resultados de esta investigación, específicamente con respecto a los informes de verificación del acuerdo de paz, y la problemática abordada por (Rosero-Hernández, 2024), (Atehortúa-Goez, 2021), (Báez-Rodríguez, 2019), evidencian la necesidad de los municipios para aprovechar adecuadamente el catastro multipropósito, requerimiento que al constatar la forma en que la mayoría de los municipios pueden hacer su recaudo se refuerza, por consiguiente, los hallazgos presentados por esta investigación permiten verificar la existencia de esta necesidad, sobre la cual el aplicativo que se ha diseñado en el marco de esta investigación, aporta una solución pertinente para los municipios.

Ahora bien, una vez constatada la existencia de la necesidad que tienen los municipios del país para aprovechar adecuadamente la información que ofrece el catastro multipropósito, la forma en que se pueda obtener esta información también fue sustentada por medio de los resultados que se han descrito previamente, y de los cuales, se cuenta a los estándares internacionales de parametrización, como el primer componente que puede presentarse para analizar este tipo de catastro.

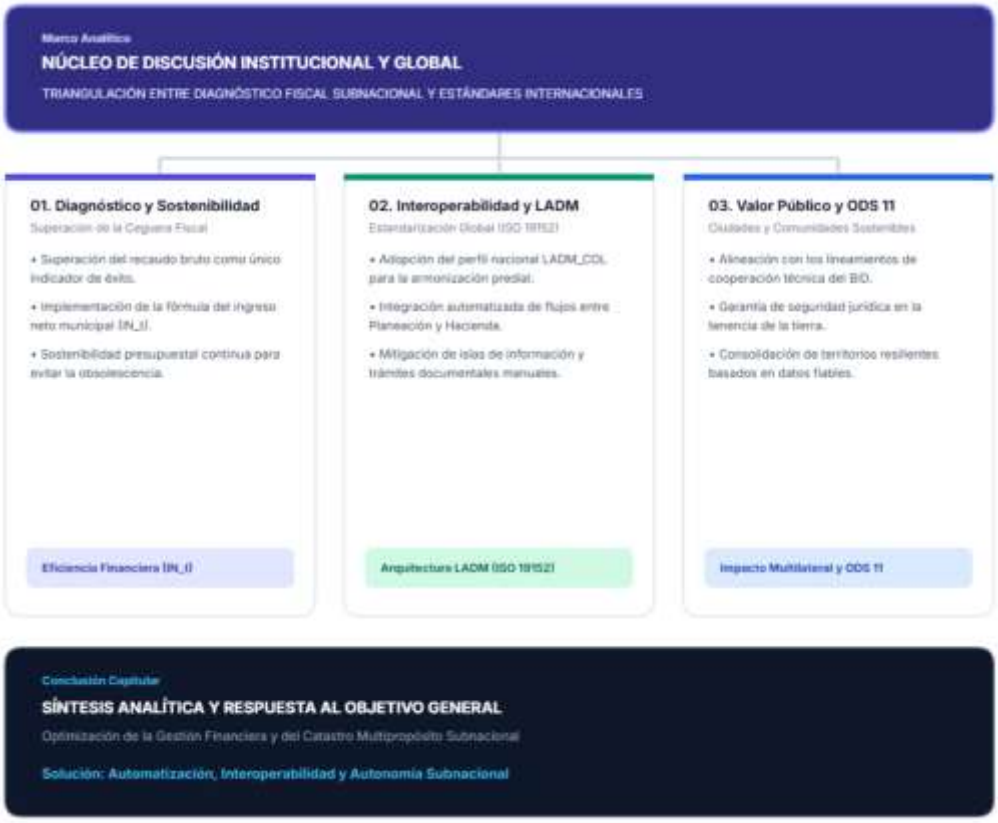
Estos referentes internacionales que se obtienen al revisar los estándares internacionales de administración de tierras, tratados de cooperación multilateral y los compromisos globales de

la Agenda 2030, específicamente el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 - *ODS 11*: Ciudades y Comunidades Sostenibles (United Nations, 2015), dan cuenta, de parámetros base o macro que son asimilados para el desarrollo del aplicativo con el fin de que estos mismos permitan tener un marco general sobre el cual construir la forma en que se analice la data del catastro multipropósito.

Ahora bien, a pesar de la existencia de estándares internacionales que permiten obtener un referente de parametrización, se debe considerar tal como lo demostró la investigación de Salas Parra (2018) al analizar los casos aplicados en Brasil y Perú la tendencia que los países en desarrollo y con gran extensión al igual que Colombia tienen al respecto, lo que da a entender que es una problemática estructural; que demanda soluciones tecnológicas habilitantes basadas en contratación pública transparente como SECOP II y el Catálogo del Acuerdo Marco de Precios de Colombia Compra Eficiente.

A continuación, se sintetizan conceptualmente los ejes de análisis de la discusión en relación con los referentes internacionales y locales:

Figura 3. *Ejes analíticos de discusión institucional frente a referentes internacionales y metas de desarrollo sostenible.*



Nota. El diagrama esquematiza la integración de los hallazgos empíricos con los estándares internacionales de administración de tierras, los modelos comparados de gestión en la región y el cumplimiento del ODS 11. Adaptado de BID (2019) y ONU (2015).

Diagnóstico Financiero y Superación de la Ceguera Fiscal frente a Estándares Internacionales

A partir de los resultados descritos se puede determinar que son varias las limitaciones que tiene la implementación por parte de los diferentes municipios del país del catastro multipropósito, las cuales, al no ser consideradas para la gestión fiscal generan que las decisiones que se tomen no alcancen los fines suficientes y esperados.

De esta forma, se constató que la implementación de este tipo de catastro que si bien trae consigo un aumento del recaudo al considerar el reconocimiento de las actividades y productividad de los predios, no considera justamente los gastos que implican materializarlo por lo cual el ingreso neto no corresponde a lo que el ente local recibe efectivamente.

Ahora bien, al tener presente que este uso se genera de forma aislada entre cada ente local, impide que se comprenda el fenómeno de forma integral y contrastado para una adecuada toma de decisiones en la que se pueda aprovechar adecuadamente el alcance positivo de este tipo de catastro.

Interoperabilidad, Estandarización LADM y la Teoría del Cambio Institucional

Las barreras operativas identificadas en las Secretarías de Planeación, caracterizadas por el uso de archivos aislados y flujos documentales manuales mediante oficios y correos, demuestran que la desconexión intrainstitucional frena el aprovechamiento integral del catastro multipropósito. Estos hallazgos validan las premisas del diseño proyectivo y la Teoría del Cambio planteada por (Hernández-Sampieri & Mendoza Torres, 2018)

A escala global, los acuerdos internacionales de gestión de tierras exigen la adopción del estándar internacional ISO 19152 (*LADM - Land Administration Domain Model*), modelo que en Colombia ha sido adaptado normativamente a través del perfil nacional LADM_COL (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2025) El análisis demuestra que la brecha entre el "estado inicial" (islas de información) y el "estado esperado" (gestión informada en tiempo real) no puede resolverse únicamente con voluntad política o reformas normativas, sino que requiere una arquitectura tecnológica habilitante (Salas Parra & Héctor José, 2018) La evidencia cualitativa ratifica que cuando Planeación y Hacienda operan con bases de datos des-sincronizadas, se generan discrepancias críticas en avalúos, destinos económicos y licencias de construcción no

incorporadas, lo que justifica la necesidad inminente de unificar los flujos de información territorial bajo una plataforma inteligente interoperable.

Viabilidad del Software.

La evaluación de viabilidad técnica, operativa y financiera del aplicativo inteligente respaldada por la estimación de costos de desarrollo en el marco de la contratación pública mediante el *SECOP* II y el Catálogo del Acuerdo Marco de Precios - AMP de la Agencia Nacional de Contratación Pública, Colombia Compra Eficiente(Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente, 2024); (Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2022) demuestra que la solución tecnológica propuesta es altamente factible para su implementación en municipios de categorías menores en Colombia.

Asimismo, esta solución se alinea de manera directa con las metas del Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 - *ODS 11*, específicamente en lo referente a lograr ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles mediante una planeación urbana fundamentada en datos fiables (United Nations, 2015) Disponer de tableros dinámicos que comparen el desempeño tributario, los costos de conservación y el recaudo neto frente a municipios pares otorga a los gobiernos locales un poder de negociación técnico superior frente a los gestores catastrales y argumentos sólidos para la sustentación de proyectos de inversión ante los Concejos Municipales, consolidando así el valor práctico, fiscal y sostenible de la presente investigación.

En ocasión a los planteamientos previamente expuestos y las evidencias recopiladas, es preciso mencionar que, resulta imperativo superar la dependencia del recaudo bruto mediante la automatización del cálculo del ingreso neto - INt y la integración interoperable de las dependencias locales. En ocasión a ello, y en aras de brindar una solución a la problemática

actual, se hace necesario diseñar una arquitectura tecnológica viable y un modelo analítico de seguimiento que blinde a las administraciones locales frente a la ceguera fiscal, optimizando su suficiencia tributaria y su alineación con los estándares internacionales de desarrollo sostenible.

La estimación de requerimientos y costos, apoyada en referencias del SECOP II y del Catálogo del Acuerdo Marco de Precios de Colombia Compra Eficiente, permite plantear una viabilidad preliminar desde el diseño. Su implementación en municipios de categorías menores requiere verificar previamente la disponibilidad presupuestal, la infraestructura, la calidad de los datos y las capacidades de integración, operación y mantenimiento de cada entidad. Esta aproximación no constituye una validación en condiciones reales.

La propuesta se relaciona con el ODS 11 al plantear el uso de información territorial para apoyar la planeación municipal. Se espera que los tableros de desempeño tributario, costos de conservación e ingreso neto aporten insumos para sustentar decisiones presupuestales y el diálogo con gestores catastrales y concejos municipales. Estos beneficios están sujetos al desarrollo, adopción y validación de la herramienta; no corresponden a impactos operativos demostrados por este estudio.

Conclusiones

De lo descrito en esta investigación ha permitido presentar como conclusiones que los municipios que implementan el catastro multipropósito presentan actualmente varios factores que limitan una comprensión adecuada del recaudo que adquieren, lo que como se presentó en los resultados y se contrasto en la discusión trae consigo la toma de decisiones diferentes a la realidad que puede asumir dicha entidad local.

De esta forma, a partir de los componentes que han sido mencionados a lo largo de esta investigación se logra presentar una respuesta a la problemática que fue planteada para el desarrollo de la presente investigación, pues, la forma en que fue diseñado el aplicativo producto de este trabajo permite hacer una medición y contraste del impacto financiero neto del catastro multipropósito frente a periodos anteriores y otros referentes.

En este mismo sentido, por los hallazgos descritos en los resultados, junto con su correspondiente análisis e interpretación en la discusión, se obtuvo el diagnóstico de las capacidades técnicas, fiscales e institucionales en materia de recaudo catastral, donde el tipo multipropósito aporta significativamente, pero que por la forma en que se ha implementado a lo largo del país, no se cuenta con una capacidad uniforme en cada uno de ellos, y por este mismo el aplicativo propuesto se adapta a estas particularidades, con el fin de ofrecer la posibilidad de un análisis homogéneo para los municipios.

Estos mismos permitieron presentar una estructura idónea por parte del aplicativo en mención, además de evidenciar su viabilidad para la mayoría de municipios, con el fin de poder obtener un mejor provecho con respecto a la forma en que el catastro multipropósito genera data suficiente para mejorar no solo el recaudo sino la propia gestión fiscal al respecto.

Se presenta y genera como producto de esta tesis de maestría, las primeras fases de prototipado funcional e implementación piloto del aplicativo en un clúster de todos los municipios del país, desde una evaluación de forma empírica de su interoperabilidad mediante un interfaz de programación de aplicaciones con los sistemas locales y repositorios de datos de carácter gubernamental.

Finalmente, queda pendiente incorporar una segunda versión del aplicativo en donde se pueda explorar la integración de modelos predictivos basados en inteligencia artificial que permitan anticipar los ciclos de obsolescencia catastral y simular el comportamiento de la cartera morosa del impuesto predial ante choques macroeconómicos regionales.

La investigación permitió formular el diseño conceptual de un aplicativo para el seguimiento del ingreso fiscal neto asociado con la gestión del catastro multipropósito municipal. Su aporte consiste en plantear una estructura que relacione el recaudo con los costos de gestión catastral y facilite su consulta y comparación bajo criterios homogéneos. Este resultado responde a la necesidad de complementar la lectura del recaudo bruto con información sobre los recursos requeridos para actualizar y conservar la información catastral.

En relación con el diagnóstico, la revisión documental y las tres entrevistas permitieron identificar necesidades de articulación de información territorial y fiscal, seguimiento de costos y herramientas de consulta. Estos hallazgos constituyen insumos para formular los requerimientos de la propuesta. Su alcance corresponde a las fuentes y actores consultados y no permite afirmar que las condiciones identificadas sean uniformes en los municipios colombianos.

Respecto de la estructuración de la solución, se definieron componentes conceptuales para el seguimiento financiero, la comparación entre municipios y la visualización de indicadores. Su funcionamiento previsto depende de registros completos, criterios comparables

de clasificación y responsabilidades claras para alimentar y verificar la información. La arquitectura ofrece una base para un desarrollo posterior, mientras que su integración efectiva con los sistemas municipales permanece pendiente de comprobación.

Recomendaciones

La principal recomendación que esta investigación genera es continuar con el desarrollo tanto de los métodos y metodologías por medio de los cuales se puede mejorar la eficacia y pertinencia para analizar la data que genera el catastro multipropósito, porque los avances que se generen al respecto, alimentan favorablemente el aplicativo que se ha presentado por medio de este documento, y de esta forma, se logre ofrecer una mejor descripción de esta realidad fiscal a los entes municipales para la toma de decisiones dentro de su gestión fiscal.

Por su parte, esta investigación a lo largo de los resultados presentados ha permitido dar cuenta de la relevancia que tiene para los municipios del país, poder aprovechar adecuadamente el catastro multipropósito, que conforme se evidencio a lo largo de este documento, ofrece una comprensión integral de sus territorios, no solo para poder obtener un recaudo que corresponda a la realidad, sino como medidas que permitan una toma de decisiones en el marco de la gestión fiscal que fomente el desarrollo de los territorios.

El aplicativo permite evidenciar la relevancia para los entes municipales de la comprensión sobre las actividades productivas desarrolladas en los predios de dicho ente territorial, por ende, la relevancia de la temática que ha sido expuesta por esta investigación debe invitar a la academia, la sociedad y el propio Estado, para poder no solo revisar lineamientos discales, sino gestión de los municipios al comprender el trasfondo de sus territorios.

Referencias

Agencia Nacional de Contratación Pública – Colombia Compra Eficiente. (2024). *Catálogo del Acuerdo Marco de Precios – Precios 2023*.

Atehortúa-Goez, A. G. (2021). *Propuesta de Gestión de la Innovación Tecnológica en la administración de la tierra bajo la norma ISO 19152:2012 LADM COL. Estudio de Caso: Catastro Medellín*. INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO .

Báez-Rodríguez, J. A. (2019). *Diseño e implementación de un sistema de información geográfica catastral con enfoque multiproposito*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Centro de Investigación y Educación Popular/Programa por la Paz Cinep/Programa por la Paz. (2025). *Decimo Quinto Informe de Verificación de la Implementación del Acuerdo Final de Paz en Colombia*.

Defensorìa del Pueblo. (2024). *Sexto Informe de seguimiento a la implementación del acuerdo de paz*.

Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Concepto favorable a la Nación para contratar operaciones de crédito externo con la banca multilateral hasta por USD 150 millones, o su equivalente en otras monedas, destinados a financiar parcialmente el Programa para la Adopción e Implementación de un Catastro Multipropósito Rural-Urbano*.

Duarte, N., Manrique, A., & Acosta, E. (2023). *Guía para lectura y uso de información catastral multipropósito para toma de decisiones en territorio, Vol. 1: Vol. 1* (Universidad Santo Tomas, Unión Europea, Agencia Francesa de Desarrollo, DNP, & Fondo de Acción, Eds.; LAIF). Fondo Acción. https://www.catastromultiproposito.gov.co/recursos/caja-de-herramientas/Documents/Guia_LecturaInfoCatastral_Vol01_WEB-Paginas%20(1).pdf

Escobar, N., & Cárdenas, J. H. (2018). Retos de un nuevo sistema catastral en el marco de construcción de paz en Colombia. *Revista de Ingeniería*, (46), 46–53.

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (1.ª edición (si corresponde a tu ejemplar), Ed.). McGraw-Hill Interamericana. https://artes.upn.edu.co/wp-content/uploads/2024/11/METODOLOGIA-DE-LA-INVESTIGACION-Sampieri-Mendoza-2018.pdf

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2024). *Catastro Multipropósito*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2025). *LADM_COL*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Ministerio de Hacienda y Crédito Público. (2022). *Catálogo de Clasificación Presupuestal para Entidades Territoriales y sus Descentralizadas – CCPET*.

Pérez Burgos, J. I., & Restrepo Rodríguez, S. (2018). CATASTRO COMO INSTRUMENTO PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL: Propuestas para la implementación de la política catastral del país. *Revista de Ingeniería*, *46*(46), 32–39. https://doi.org/10.16924/revinge.46.7

Procuraduria General de la Nación. (2026). *Octavo Informe al Congreso sobre la Implementación del Acuerdo de Paz 2026*.

Rosero-Hernández, D. A. (2024). *Usos y aplicaciones de técnicas de Machine Learning en procesos de gestión catastral 1 multipropósito* . Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD .

Salas Parra, H. J. (2018). *El catastro urbano: Una herramienta fundamental para garantizar ciudades sostenibles* (Pontificia Universidad Católica del Perú, Ed.; pp. 123–131). https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/182283

Salas Parra, & Héctor José. (2018). *El catastro urbano: Una herramienta fundamental para garantizar ciudades sostenibles*.

United Nations. (2015). *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.

Anexo A

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA 1

Proyecto de Investigación: Innovación Pública y Gestión Fiscal: Software de Seguimiento al Catastro Multipropósito Municipal

Técnica de recolección: Entrevista cualitativa semiestructurada a actores clave de la gestión pública municipal
Tiempo estimado de aplicación: Máximo 5 minutos por bloque temático (Total aproximado: 15 a 20 minutos)

Ficha de Control Metodológico y Caracterización de Actores

Tabla 1. *Datos Generales de la Sesión y del Entrevistador*

Campo	Información / Registro
Nombre de la Entrevistadora	MARN
Modalidad de la Entrevista	[] Presencial [] Virtual (Teams / Meet / Zoom) [X] Telefónica
Medio de Registro Autorizado	[] Grabación de audio digital [X] Notas de campo escritas

Tabla 2. *Caracterización del Entrevistado.*

Campo	Información / Registro
Nombre Completo del Informante	E1
Entidad / Municipio	Alcaldía Municipal
Dependencia / Rol	Oficina de Catastro

Formato de Consentimiento Informado

Información General del Estudio

El presente ejercicio de recolección de información se realiza en el marco del Trabajo Fin de Máster, cuyo propósito académico y analítico es diagnosticar las capacidades técnicas, fiscales e institucionales, caracterizar los flujos e interdependencias de información territorial y evaluar la viabilidad de herramientas analíticas y de benchmarking para la gestión tributaria municipal.

Condiciones de la Participación

Carácter Voluntario: Su participación es libre y enteramente voluntaria. Usted tiene el derecho de negarse a responder preguntas específicas o de suspender y dar por concluida la entrevista en cualquier momento sin que esto acarree perjuicio alguno.

Confidencialidad y Uso Exclusivamente Académico: Las opiniones, datos y criterios suministrados se utilizarán con fines estrictamente investigativos. En las publicaciones o documentos derivados de este TFM se resguardará la identidad de los participantes mediante codificación o anonimización si así se solicita, garantizando el tratamiento de datos personales conforme a los principios de la Ley 1581 de 2012 (Hábeas Data).

Registro de la Información: Se solicita su autorización para registrar la conversación mediante notas escritas o grabación de audio digital. Dicho registro será utilizado únicamente para efectos de transcripción, análisis y codificación cualitativa por parte del investigador.

Riesgos y Beneficios: La participación en este estudio no conlleva riesgos laborales, jurídicos ni personales. Como beneficio indirecto, los hallazgos aportarán insumos para formular recomendaciones y herramientas orientadas a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la gestión catastral y fiscal a nivel local.

Declaración de Consentimiento

Yo, Fredy Leonardo Solorzano Vasquez, identificado con cédula de ciudadanía No. 79.210.498, y en mi calidad de profesional adscrito a la Oficia de Catastro de Chiquinquirá, declaro haber leído (o haber escuchado con claridad la lectura de) la información precedente.
Comprendo los objetivos del estudio y las garantías de confidencialidad.
Acepto participar de manera voluntaria en la entrevista.

Autorización específica de grabación de audio:
[] SÍ autorizo la grabación en audio de la presente entrevista.
[X] NO autorizo la grabación de audio (solo autorizo toma de notas escritas).

Tabla 3. *Firmas de Validación y Consentimiento.*

Firma del Participante / Entrevistado	Firma del Entrevistador
E1	MARN
Nombre: E1	Nombre: MARN
Fecha: 17 / 09 / 2026	Fecha: 17 / 09 / 2026

Protocolo de Apertura y Encuadre (Lectura a cargo del Entrevistador)

«Buenas tardes. En primer lugar, agradezco su valioso tiempo y disposición para atender este espacio institucional y académico. Mi nombre es María Alejandra Rodríguez Nieto, estudiante de maestría y coinvestigadora del presente trabajo de maestría el cual se titula: Innovación Pública y Gestión Fiscal: Software de Seguimiento al Catastro Multipropósito Municipal. Como se indicó en el consentimiento informado previo, el propósito de esta entrevista es recopilar su visión técnica sobre el uso y gobernanza de los datos catastrales y la pertinencia de incorporar herramientas analíticas en la gestión tributaria de su municipio.

La sesión consta de tres bloques temáticos breves, con una duración aproximada de 5 minutos cada uno (total de 15 minutos). Procederemos ahora con el cuestionario temático.»

Cuestionario

ENTREVISTA APLICADA: DIAGNÓSTICO DE CAPACIDADES TÉCNICAS, FISCALES E INSTITUCIONALES

Pregunta 1: ¿Cuáles son los principales usos y aplicaciones que la administración municipal da actualmente a la información catastral en la toma de decisiones?

Respuesta: Principalmente, la Alcaldía emplea la información catastral para determinar formas posibles de recuperar las carteras por conceptos de impuestos prediales atrasados; desde un enfoque social, se emplea para identificar grupos étnicos en zonas determinadas; y desde un enfoque jurídico, se emplea para diagnosticar la calidad de tenencia de la tierra.

Pregunta 2: ¿Cuál es el impacto social de contar con datos catastrales actualizados frente a la resolución de conflictos de linderos, la informalidad y la confianza ciudadana hacia la administración?

Respuesta: Desde luego, contar con información catastral, permite tener claridad de conflictos entre particulares frente a la posesión de la tierra y cuales realmente son sus linderos históricos según la información catastral registrada en las bases de la Alcaldía Municipal y la dependencia responsable.

Pregunta 3: ¿Con qué herramientas tecnológicas gestiona su dependencia los datos prediales?

Respuesta: Nuestra dependencia gestiona la información a través de las distintas plataformas SIG para el manejo de los datos espaciales.

Pregunta 4: ¿La administración realiza un seguimiento o cuenta con una herramienta que le permita evidenciar si el aumento en la recaudación del impuesto predial compensa los costos en que incurrió el municipio para actualizar y mantener su catastro?

Respuesta: Si bien la oficina del catastro no toma decisiones de tipo fiscal dentro de la cobranza del impuesto predial, las secretarias de hacienda en cada municipio deben encargarse de realizar este trámite en aras de garantizar el seguimiento efectivo a la recaudación generada vía impuestos prediales.

Pregunta 5: ¿Cómo planifica y financia el municipio la sostenibilidad y actualización de la base catastral a través de las distintas vigencias presupuestales?

Respuesta: En la Alcaldía Municipal de Chiquinquirá, la planificación y financiación se realiza a la luz de las normas establecidas para este fin, es decir que, la Oficina de Catastro se financia con la venta de los insumos propios de la gestión catastral.

Anexo B

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN: ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA 2

Proyecto de Investigación: Innovación Pública y Gestión Fiscal: Software de Seguimiento al Catastro Multipropósito Municipal

Técnica de recolección: Entrevista cualitativa semiestructurada a actores clave de la gestión pública municipal

Tiempo estimado de aplicación: Máximo 5 minutos por bloque temático (Total aproximado: 15 a 20 minutos)

Ficha de Control Metodológico y Caracterización de Actores

Tabla 1. *Datos Generales de la Sesión y del Entrevistador*

Campo	Información / Registro
Nombre de la Entrevistadora	MARN
Modalidad de la Entrevista	[] Presencial [] Virtual (Teams / Meet / Zoom) [X] Telefónica
Medio de Registro Autorizado	[] Grabación de audio digital [X] Notas de campo escritas

Tabla 2. *Caracterización del Entrevistado.*

Campo	Información / Registro
Nombre Completo del Informante	E2
Entidad / Municipio	Alcaldía Municipal
Dependencia / Rol	Oficina de Catastro

Formato de Consentimiento Informado

Información General del Estudio

El presente ejercicio de recolección de información se realiza en el marco del Trabajo Fin de Máster, cuyo propósito académico y analítico es diagnosticar las capacidades técnicas, fiscales e institucionales, caracterizar los flujos e interdependencias de información territorial y evaluar la viabilidad de herramientas analíticas y de benchmarking para la gestión tributaria municipal.

Condiciones de la Participación

Carácter Voluntario: Su participación es libre y enteramente voluntaria. Usted tiene el derecho de negarse a responder preguntas específicas o de suspender y dar por concluida la entrevista en cualquier momento sin que esto acarree perjuicio alguno.

Confidencialidad y Uso Exclusivamente Académico: Las opiniones, datos y criterios suministrados se utilizarán con fines estrictamente investigativos. En las publicaciones o documentos derivados de este TFM se resguardará la identidad de los participantes mediante codificación o anonimización si así se solicita, garantizando el tratamiento de datos personales conforme a los principios de la Ley 1581 de 2012 (Hábeas Data).

Registro de la Información: Se solicita su autorización para registrar la conversación mediante notas escritas o grabación de audio digital. Dicho registro será utilizado únicamente para efectos de transcripción, análisis y codificación cualitativa por parte del investigador.

Riesgos y Beneficios: La participación en este estudio no conlleva riesgos laborales, jurídicos ni personales. Como beneficio indirecto, los hallazgos aportarán insumos para formular recomendaciones y herramientas orientadas a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la gestión catastral y fiscal a nivel local.

Declaración de Consentimiento

Yo, Eduin Yusfid Pirabaguen López, identificado con cédula de ciudadanía No. 7.179.348 de Tunja, y en mi calidad de Gestor Social de la Oficia de Catastro de Tunja, declaro haber leído (o haber escuchado con claridad la lectura de) la información precedente.
Comprendo los objetivos del estudio y las garantías de confidencialidad.
Acepto participar de manera voluntaria en la entrevista.

Autorización específica de grabación de audio:

[] SÍ autorizo la grabación en audio de la presente entrevista.
[X] NO autorizo la grabación de audio (solo autorizo toma de notas escritas).

Tabla 3. *Firmas de Validación y Consentimiento.*

Firma del Participante / Entrevistado	Firma del Entrevistador
E2	MARN
Nombre: E2	Nombre: MARN
Fecha: 17 / 09 / 2026	Fecha: 17 / 09 / 2026

Protocolo de Apertura y Encuadre (Lectura a cargo del Entrevistador)

«Buenas tardes. En primer lugar, agradezco su valioso tiempo y disposición para atender este espacio institucional y académico. Mi nombre es María Alejandra Rodríguez Nieto, estudiante de maestría y coinvestigadora del presente trabajo de maestría el cual se titula: Innovación Pública y Gestión Fiscal: Software de Seguimiento al Catastro Multipropósito Municipal. Como se indicó en el consentimiento informado previo, el propósito de esta entrevista es recopilar su visión técnica sobre el uso y gobernanza de los datos catastrales y la pertinencia de incorporar herramientas analíticas en la gestión tributaria de su municipio.

La sesión consta de tres bloques temáticos breves, con una duración aproximada de 5 minutos cada uno (total de 15 minutos). Procederemos ahora con el cuestionario temático.»

Cuestionario

ENTREVISTA APLICADA: ESTRUCTURACIÓN DE COMPONENTES LÓGICOS Y FLUJOS DE INFORMACIÓN

Pregunta 1: ¿Cómo se lleva a cabo el flujo y transferencia de expedientes y datos territoriales entre Planeación, Hacienda y Sistemas?

Respuesta: El flujo y transferencia de expedientes y datos territoriales entre Planeación, Hacienda y Sistemas, se fundamenta en un modelo de interoperabilidad técnica y de gestión documental. Este proceso garantiza que la información geográfica y urbanística coincida plenamente con las bases de datos catastrales, tributarias y fiscales de cada entidad.

Pregunta 2: ¿Cómo funciona el protocolo, comunicación y articulación con entidades rectoras externas, tales como el Gestor Catastral, Oficina Registro e Instrumentos Públicos y Notarías; para asegurar que la información predial coincida en tiempo real?

Respuesta: Sin lugar a duda, para asegurar que la información física, fiscal y jurídica de un predio coincida plenamente, la articulación con las entidades externas no debe depender de un mero cruce manual de archivos, sino que, de un flujo permanente y bidireccional respaldado por una arquitectura de interoperabilidad. Ahora bien, esta arquitectura de interoperabilidad se rige bajo la política de Catastro Multipropósito y está vigilado por la Superintendencia de Notariado y Registro.

Anexo C

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:
ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA 3

Proyecto de Investigación: Innovación Pública y Gestión Fiscal: Software de Seguimiento al Catastro Multipropósito Municipal

Técnica de recolección: Entrevista cualitativa semiestructurada a actores clave de la gestión pública municipal

Tiempo estimado de aplicación: Máximo 5 minutos por bloque temático (Total aproximado: 15 a 20 minutos)

Ficha de Control Metodológico y Caracterización de Actores

Tabla 1. *Datos Generales de la Sesión y del Entrevistador*

Campo	Información / Registro
Nombre del Entrevistador(a)	DATC
Modalidad de la Entrevista	[] Presencial [X] Virtual (Teams / Meet / Zoom) [] Telefónica
Medio de Registro Autorizado	[X] Grabación de audio digital [] Notas de campo escritas

Tabla 2. *Caracterización del Entrevistado.*

Campo	Información / Registro
Nombre Completo del Informante	E3
Entidad / Municipio	Provincia Minero-Agroecológica (Ubicada en Medellín, con jurisdicción y trabajo en todo el nordeste antioqueño)
Dependencia / Rol	Contratista / Funcionaria Provincia

Formato de Consentimiento Informado

Información General del Estudio

El presente ejercicio de recolección de información se realiza en el marco del Trabajo Fin de Máster, cuyo propósito académico y analítico es diagnosticar las capacidades técnicas, fiscales e institucionales, caracterizar los flujos e interdependencias de información territorial y evaluar la viabilidad de herramientas analíticas y de benchmarking para la gestión tributaria municipal.

Condiciones de la Participación

Carácter Voluntario: Su participación es libre y enteramente voluntaria. Usted tiene el derecho de negarse a responder preguntas específicas o de suspender y dar por concluida la entrevista en cualquier momento sin que esto acarree perjuicio alguno.

Confidencialidad y Uso Exclusivamente Académico: Las opiniones, datos y criterios suministrados se utilizarán con fines estrictamente investigativos. En las publicaciones o documentos derivados de este TFM se resguardará la identidad de los participantes mediante codificación o anonimización si así se solicita, garantizando el tratamiento de datos personales conforme a los principios de la Ley 1581 de 2012 (Hábeas Data).

Registro de la Información: Se solicita su autorización para registrar la conversación mediante notas escritas o grabación de audio digital. Dicho registro será utilizado únicamente para efectos de transcripción, análisis y codificación cualitativa por parte del investigador.

Riesgos y Beneficios: La participación en este estudio no conlleva riesgos laborales, jurídicos ni personales. Como beneficio indirecto, los hallazgos aportarán insumos para formular recomendaciones y herramientas orientadas a mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la gestión catastral y fiscal a nivel local.

Declaración de Consentimiento

Yo, Mónica Gisela Abella Parga, actuando en mi calidad de funcionaria / contratista de la entidad municipal arriba señalada (Provincia Minero-Agroecológica):
Declaro haber leído (o haber escuchado con claridad la lectura de) la información precedente.
Comprendo los objetivos del estudio y las garantías de confidencialidad.
Acepto participar de manera voluntaria en la entrevista.

Autorización específica de grabación de audio:
[X] SÍ autorizo la grabación en audio de la presente entrevista.
[] NO autorizo la grabación de audio (solo autorizo toma de notas escritas).

Tabla 3. *Firmas de Validación y Consentimiento.*

Firma del Participante / Entrevistado	**Firma del Entrevistador**
Aceptación verbal registrada en audio digital	DATC
Nombre: E3	**Nombre:** DATC
Fecha: 16 / 09 / 2026	Fecha: 16 / 09 / 2026

Protocolo de Apertura y Encuadre (Lectura a cargo del Entrevistador)

«Buenas noches. En primer lugar, agradezco su valioso tiempo y disposición para atender este espacio institucional y académico. Mi nombre es Diego Alexander Tibaquirá Castrillón, estudiante de maestría y coinvestigador del presente trabajo de maestría el cual se titula: Innovación Pública y Gestión Fiscal: Software

de Seguimiento al Catastro Multipropósito Municipal. Como se indicó en el consentimiento informado previo, el propósito de esta entrevista es recopilar su visión técnica sobre el uso y gobernanza de los datos catastrales y la pertinencia de incorporar herramientas analíticas en la gestión tributaria de su municipio.
La sesión consta de tres bloques temáticos breves, con una duración aproximada de 5 minutos cada uno (total de 15 minutos). Procederemos ahora con el cuestionario temático.»

Cuestionario

ENTREVISTA APLICADA: EVALUACIÓN DE VIABILIDAD, VALIDACIÓN FUNCIONAL Y BENCHMARKING

Pregunta 1: En un escenario de monitoreo y toma de decisiones, ¿qué variables o indicadores prioritarios son fundamentales para el seguimiento territorial y fiscal del municipio?

Respuesta: Sin duda alguna, unas de las variables fundamentales para el seguimiento municipal en materia territorial y fiscal, son:

-Dimensiones tributarias y catastrales clave: Las variables prioritarias deben medir de manera precisa los cambios identificados en la información catastral correspondientes a las tres dimensiones normativas en Colombia: física, jurídica y económica.

-Inventario predial real: La herramienta debe permitir identificar el número exacto de predios, sus usos y las zonas homogéneas en el territorio municipal.

-Diagnóstico del estado actual: Las herramientas vigentes en los municipios se ubican en una escala análoga y analítica; son herramientas antiguas que requieren una transición hacia lo digital.

-Limitaciones de herramientas existentes (Ejemplo regional): La plataforma de la Gobernación de Antioquia para conservación catastral, resulta una herramienta compleja que requiere excesiva tramitología para lograr que una modificación física o jurídica quede actualizada en la base tributaria.

-Enfoque de servicio público: El catastro no debe entenderse únicamente como un inventario estático de datos, sino fundamentalmente como un servicio público que exige agilidad y soluciones digitales integradas.

Pregunta 2: ¿Cuáles son las ventajas y limitaciones de implementar una herramienta tecnológica automatizada para el análisis comparativo del recaudo neto, y el desempeño tributario frente a municipios de referencia?

Respuesta: Respecto a las ventajas y posibles limitaciones frente a la implementación de una herramienta tecnológica podría decirse que estas se basan en:

-Ventajas de la automatización y actualización: Permite disponer de un inventario predial en tiempo real. Aunque la actualización catastral suele representar un incremento en el impuesto predial para el contribuyente, incrementa correlativamente el avalúo de la propiedad, generando una relación 'gana-gana' patrimonial y fiscal.

-Efectividad transversal: La solución tecnológica resulta altamente efectiva tanto para municipios con actualización catastral reciente como para aquellos que aún no la han realizado.

-Gestión de contingencias y cobros indebidos: Las situaciones de emergencias naturales y desastres (como el terremoto que afectó a Pereira, Cali y Chocó), donde predios destruidos dejan de existir físicamente. Al carecer de un software que actualice inmediatamente las bases catastrales, los municipios continúan emitiendo cobros del impuesto predial, desencadenando largos procesos de reclamación ciudadana.

-Oportunidad e innovación tecnológica: Resulta urgente migrar de esquemas análogos a plataformas digitales interconectadas que incorporen nuevas tecnologías e Inteligencia Artificial (IA) para simplificar la tramitología, proteger las finanzas locales y mejorar la relación con los contribuyentes.