



Revista
geodata

PUBLICACIÓN
SEMESTRAL

No. **1**

ISSN: 2954-7938

Datos Geoespaciales para la gestión de la política pública local



icde
Infraestructura Colombiana
de Datos Espaciales

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO
AGUSTÍN CODAZZI



El futuro
es de todos

Gobierno
de Colombia



Directora General IGAC:
Ana María Aljure Reales

**Director Tecnologías
de la Información y
Comunicaciones:**
Guillermo Gómez Gómez

**Subdirector de
Información:**
Miguel Ángel Castañeda
Rocha

**Asesoría académica y
científica:**
Andrea del Pilar Sánchez
Chávez

**Corrección de estilo y
comunicación:**
Lorena Fortich Tulena

**Diseño visual, Ux-UI e
Implementación Web:**

Fabián Roberto Peña Clavijo

Diana Sofía Cifuentes López

Julián David Mancera García

Foto de portada:

Fabián Roberto Peña Clavijo

Todos los derechos reservados Infraestructura Colombiana de Datos
Espaciales – ICDE www.icde.gov.co/

Dirección:
Carrera 30 No. 48 – 51
Bogotá – Colombia

Teléfono:
60 1 3694100 Ext: 91437
-31473 contactenos@igac.gov.co

Editado por:
Instituto Geográfico Agustín
Codazzi – IGAC www.igac.gov.co

Lugar y fecha de expedición:
Colombia/ Bogotá D.C. –
diciembre de 2021

La reproducción total o parcial del contenido de esta publicación sin la
previa autorización escrita de su editor está penada por la ley.

Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE

Revista GEODATA /ICDE, IGAC – Edición No. 1, Julio-Diciembre (2021)

Bogotá: Instituto Geográfico Agustín Codazzi

18/10/2022 – ISSN: 2954-7938

Periodicidad semestral

Recurso en línea:
<https://www.icde.gov.co/comunicaciones>

Acerca de esta revista

Geodata es una revista semestral enfocada en el desarrollo, avance y
proyección de la infraestructura de datos espaciales a través estudios
originales, revisiones, reflexiones y notas cortas distribuidas en las
secciones de comunidad, tecnología, actualidad y academia, además
de una entrevista especializada.

Contenido

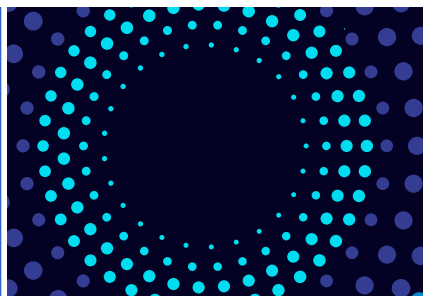
4

Editorial



9

Entrevista



14

**Comunidad
ICDE**

15

El Ordenamiento territorial y las nuevas tecnologías enfocados al desarrollo y fortalecimiento de los territorios y a la integración de la información geoespacial

19

La Infraestructura de Datos Espaciales IDE - Una herramienta para el ordenamiento territorial en Boyacá

23

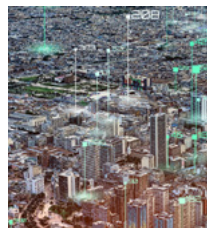
Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales para la Gestión Ambiental del Territorio

29

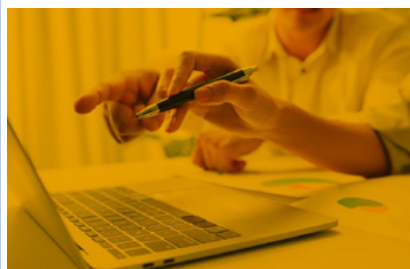
Fortalecimiento fiscal de los territorios por medio de Datos Espaciales

34

Tecnología



Observatorio del Sistema de Ciudades: Una apuesta para la formulación de política pública a partir del conocimiento



40

Actualidad

41

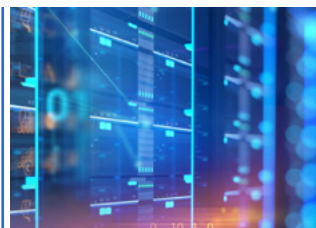
El Sistema Catastral para ciudades inteligentes

46

Un catastro más cerca de todos los barranquilleros

50

Desarrollo territorial y la importancia de la información geoespacial



55

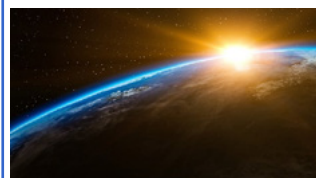
Academia

56

Mapas confiables para predecir coberturas que ayuden a conectar a los NO conectados

59

La calidad de los datos obtenidos aplicando metodología de administración de tierras 'Fit For Purpose'



65

Tesouro



EDITORIAL

Gracias a la gestión realizada en 2021, seguimos avanzando en el fortalecimiento de la ICDE

Ana María Aljure Reales
Directora General
IGAC

El 2021 se convirtió en el año de consolidación de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales -ICDE-; un camino que inició con grandes expectativas, en el que se han presentado logros significativos y que hoy tiene una importante perspectiva de avance para los próximos años.

Es por esto que vamos a resaltar algunos de los resultados obtenidos, en las diferentes líneas estratégicas, que se hacen al interior de la ICDE.

Junto con el DANE, hemos trabajado en el diseño de un acto administrativo reglamentario para la ICDE, el cual recoge los propósitos y las acciones institucionales de los últimos veinte años, ordenándolas y reglamentándolas en un marco definido para el funcionamiento de la Infraestructura, de modo que, pueda avanzar en su fortalecimiento. Dicha norma define y consolida los roles y las responsabilidades de los actores vinculados. De esta forma,

las funciones asignadas a cada uno, pueden ser desarrolladas de manera efectiva; generando el liderazgo que requiere la gestión de la información geográfica nacional.

Asimismo, se estructuró y consolidó un nuevo Marco de Referencia Geoespacial de la ICDE, en desarrollo de lo establecido en los lineamientos del Marco de Referencia de Arquitectura de TI y con base en las recomendaciones de la ruta estratégica propuesta por la ONU para la administración y el fortalecimiento de los recursos geográficos. Este nuevo Marco de Referencia Geoespacial, es un instrumento que proporciona a las entidades del orden nacional y territorial, directrices y lineamientos encaminados a facilitar y optimizar los procesos de gestión geoespacial, que incluyen la planeación, producción, armonización, mantenimiento, actualización, disposición y reutilización, de recursos geoespaciales del territorio colombiano.

La ICDE lidera actualmente el proceso para la disposición de los conjuntos de Datos Fundamentales y Objetos Territoriales priorizados, para lo que se definió un esquema de trabajo a través de mesas técnicas sectoriales. Hasta la fecha se han puesto en marcha cuatro mesas sectoriales (ambiental, minero-energética, marino costera y agropecuaria) para la integración de datos e información; insumo para catastro multipropósito y la administración del territorio.

A través de las mesas técnicas, se han generado espacios en los que se da a conocer la gestión de la ICDE y los lineamientos establecidos con relación a estándares, para los cuales, se han dispuesto guías e instrumentos que están a disposición de todas las entidades del gobierno y de los usuarios interesados en conocer a los asociados en la armonización y calidad de los datos.

Inicialmente, la integración de diferentes entidades y actores involucrados en la labor de la ICDE, es un componente vital; por lo que dichos actores han trabajado de manera conjunta, tanto en la Gestión de Datos, a través de mesas técnicas, como en el desarrollo de la normativa que sustente todo el accionar de la gestión de los Datos Espaciales; y

en particular, en el nuevo Marco de Referencia Geoespacial de la ICDE. Toda esta integración busca aclarar y unificar las premisas básicas sobre las que se optimizarán los procesos de gestión geoespacial.

Así pues, la generación de la Directiva Presidencial 03 del 15 de marzo de 2021, es otro de los logros obtenidos, porque ratifica la labor de articulación y unificación de criterios, mencionada anteriormente. Esto es, todos hablando un mismo lenguaje en la gestión de datos geoespaciales.

Durante el 2021 también pusimos a disposición de todos los actores, la nueva Plataforma ICDE; la cual está centrada en tecnologías modernas de publicación de portales y servicios de información, para dar a los usuarios, toda la información y acceso a los recursos tecnológicos que instalamos, a través de esta nueva plataforma.

Se dispuso el servicio de geocodificación; el cual permite transcribir datos de entrada en direcciones de calles o nombre de lugares, a unos datos de salida en coordenadas geolocalizables y en par coordinado Latitud - Longitud. Nuestro nuevo servicio proporciona de forma precisa, la información a los usuarios, con la capacidad de transcribir direcciones individualmente o en lotes (múltiples direcciones en un archivo).

Asimismo, el Catálogo Nacional de Metadatos, cuenta con una nueva versión mejorada que permite facilitar de forma ágil y rápida los metadatos, para la búsqueda de información geográfica, producida por las entidades que hacen parte de la ICDE.

De la mano con estos avances, la comunicación ha jugado un papel importante como puente entre la producción y disposición de los datos geoespaciales y los destinatarios de dicha información, haciendo más visible la nueva marca ICDE y su plataforma, como el referente a consultar en este tema; logrando liderazgo, participación y dirección hacia los actores productores de información geoespacial. Todo esto se ha logrado por medio de eventos y mensajes estratégicos en diferentes canales de comunicación.

Este posicionamiento se afianza a través de diferentes herramientas de diálogo con la ciudadanía, para identificar sus necesidades y generar, tanto los productos que satisfagan sus necesidades de información, como las campañas de divulgación por medio de diferentes canales; generando recordación de marca y sus componentes.

Durante este año también trabajamos en la reproducción y fortalecimiento de los procesos de articulación interinstitucional entre la ICDE y las entidades del orden nacional, en torno a la identificación y disposición de contenidos asociados a los objetivos y la misionalidad propuestos. En este sentido, se estructuró una mesa de trabajo permanente con el Departamento Nacional de Planeación - DNP, a través de la cual, se han identificado y priorizado las actividades y retos asociados al proceso de acompañamiento y fortalecimiento a las entidades territoriales de Colombia.

Estos contenidos complementan el proceso de acompañamiento y fortalecimiento a los territorios, además de facilitar y promover el acceso, uso y aprovechamiento de la información y herramientas dispuestas a través de los medios virtuales de la ICDE, en consonancia con el proceso de implementación de las políticas de Catastro con enfoque Multipropósito y de administración del territorio.

En la primera fase de estos encuentros, se programó el acompañamiento a los ocho municipios priorizados del Catastro con enfoque Multipropósito, del departamento de Boyacá; espacios que dieron prioridad a la socialización y presentación del proyecto de fortalecimiento de la ICDE.

Con base en los retos propuestos para este fortalecimiento, se realizó el diseño y construcción de contenidos temáticos en torno a tres ejes específicos:

- Normatividad asociada a la ICDE, el Catastro Multipropósito y la Administración del Territorio.
- Importancia de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE en torno al uso y aprovechamiento de la información geoespacial en Colombia, los conceptos y relevancia de la política de Catastro con enfoque Multipropósito en el país;
- Producción y disposición de datos geoespaciales a través de la ICDE.

De acuerdo a los avances evidenciados en torno al fortalecimiento tecnológico de la ICDE en sus diferentes frentes de trabajo, se logró la coordinación, planeación y realización de jornadas de acompañamiento a entidades territoriales del país. Durante estos espacios de trabajo, se exponen los principales avances teniendo como base la disposición de información, herramientas, servicios, datos y tecnología que se ofrecen para su uso y aprovechamiento territorial.

Este camino de logros y avances, plantea el importante compromiso de mantener y extender la tarea en cada una de las vías estratégicas del Marco de Referencia Geoespacial, para que, a través de la ICDE, la gestión de Datos Geoespaciales se fortalezca como una realidad al alcance de todos los ciudadanos, que ven impulsadas sus labores, gracias a una disposición eficiente, articulada y confiable de información geográfica en el país.



ENTREVISTA

Silvia Salamanca

Proyecto de fortalecimiento para la ICDE

Silvia Salamanca
MSc en Geoinformática
Actualmente trabaja para el
BID como consultora para
el Programa de Catastro
Multipropósito

1. En qué consiste el contrato que el Gobierno Nacional suscribió con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para la ejecución del Programa para la Adopción e Implementación de un Catastro Multipropósito Rural – Urbano”?

El Gobierno está implementando el Programa de Catastro Multipropósito con la financiación de la Banca Multilateral y para ello firmó el Contrato de préstamo 4856/OC-CO con el BID y LN 8937-CO P162594 con el Banco Mundial. El objetivo general es mejorar la gestión de tierras a través de la implementación de un sistema catastral multipropósito, incluyendo el fortalecimiento institucional y tecnológico de las entidades responsables, para así aumentar la seguridad jurídica en la tenencia de la propiedad, fortalecer la gestión fiscal, y lograr un ordenamiento territorial más efectivo. La ejecución se realiza a través de cuatro entidades que son el Departamento Nacional de Planeación, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, la Superintendencia

de Notariado y Registro y la Agencia Nacional de Tierras. El monto del contrato suscrito con el Banco Mundial es de 100 millones de dólares y con el Banco Interamericano de Desarrollo de 50 millones de dólares. El inicio de la ejecución se dio en octubre de 2019 en el primer caso y marzo de 2020 para el segundo caso, y se estableció un plazo de ejecución de 5 años.

El Programa está estructurado en cuatro componentes que comprenden fortalecimiento institucional, fortalecimiento tecnológico y la implementación territorial del catastro que incluye el fortalecimiento de los municipios priorizados por el Gobierno, con la perspectiva no solo de implementar un catastro con propósitos múltiples sino de darle sostenibilidad y mantenerlo actualizado.

2. Dentro de los componentes de este proyecto, cuéntenos, en qué consiste el de “Fortalecimiento Tecnológico”?

El componente de fortalecimiento tecnológico busca lograr la interoperabilidad entre los Sistemas



de Información de las principales entidades a cargo de la información base para la administración del territorio en el nivel nacional, es decir el IGAC, la SNR, la ANT y el DNP y poner a disposición de la ciudadanía toda la información relacionada con este ámbito. El enfoque para esta modernización se basa en las últimas tendencias y estándares en cuanto a manejo de información geográfica y renovación de sistemas catastrales. Entre los puntos más importantes que se han adoptado y se encuentran en vías de implementación están la adopción del perfil colombiano del Modelo de Datos para el Ámbito de la Administración del Territorio o LADM_COL¹, la construcción de un modelo de Calidad para el Catastro Multipropósito y el alineamiento de la ICDE en el Marco Integrado de Información Geoespacial (IGIF) y los lineamientos de Gobierno Digital de MINTIC.

Se ha propuesto crear una ventanilla única para que los ciudadanos puedan realizar los trámites relacionados con el catastro y el registro, tenga acceso a la información de catastro y registro y ésta permitirá acceder, con el concurso de la ICDE, a toda la información relacionada con la gestión territorial en un ambiente que permita la interoperabilidad entre todos los Sistemas de información. Como soporte a esta idea se implementará el Sistema Nacional de Información Catastral - SINIC - como punto de acceso y disposición de datos para todos los gestores catastrales y el Repositorio de Datos Maestros - RDM - en donde se consolidarán los datos maestros del catastro y del Registro.

Con esa orientación, se trabaja en la modernización y adaptación de todos los Sistemas de Información misionales para responder a los

[1] LADM o Norma internacional ISO 19152:2012.

cambios propuestos respecto al quehacer de las entidades y garantizar la interoperabilidad en el ámbito de la gestión territorial. Ahí los retos son grandes: apoyo para el Sistema de Información de Tierras - SIT de la ANT, que apoya los procesos de esta nueva entidad incluyendo el Ordenamiento Social de la Propiedad Rural y la integración de información y formas de trabajo para el Procedimiento Único que reglamenta el Decreto 902; la reingeniería del Sistema Nacional Catastral del IGAC para atender su quehacer como gestor catastral atendiendo los requerimientos del enfoque multipropósito en cuanto a actualización permanente, autoavalúo y métodos contributivos, validaciones del Modelo de Calidad y otras innovaciones que se proponen en este contexto y apoyo para los Sistemas de Información del registro.

3. ¿Por qué considera usted que es importante el fortalecimiento de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – a través de procesos de gestión de información encaminados a la integración, explotación y disposición de los datos geoespaciales de Colombia?

Hoy en día las Infraestructuras de Datos Espaciales - IDEs - se han consolidado como una herramienta fundamental para que los diferentes usuarios bien sea del sector público, entidades territoriales y público en general,

aprovechen la información geográfica. Ya hemos vivido en el país la experiencia de disponer de información en forma desordenada y sin respaldo respecto a su calidad o que no tienen metadatos asociados, lo cual disminuye o imposibilita su uso para aplicaciones en la vida real.

Esta es una de las razones por las cuales es fundamental el papel de la ICDE como referente para los datos, normativas, estándares y aplicaciones para la gestión de información de forma que se garantice la interoperabilidad entre todos los sistemas y datos de las entidades. Para hacerlo realidad, se requiere que los productores de información geográfica estandaricen la forma de generar la información a su cargo, de disponerla y de compartirla y reutilizarla propiciando una visión integral del territorio.

En este aspecto, la ICDE es uno de los pilares fundamentales para la adopción de los conceptos incluidos en los CONPES 3859 y 3958 los cuales se basan en los planteamientos del Catastro 2014 propuestos por Kaufmann & Steudler en 1998. En este punto, debo hacer un paréntesis para mencionar dos de ellos: los Objetos Territoriales Legales - OTLs – los cuales se definen como temáticas que conforman el territorio, tales como parques naturales, reservas forestales, resguardos indígenas, servidumbres eléctricas, en fin todo tipo de zonas que generan restricciones, responsabilidades

o derechos (RRR en inglés) sobre los predios y la “independencia legal” que es el principio de que las diferentes áreas temáticas son independientes unas de otras por su “nacimiento” basado en legislación específica. Al respecto el equipo de la ICDE hace un gran trabajo al impulsar la implementación de estos conceptos mediante la formulación de Modelos Extendidos del LADM_COL para los OTLs identificados como parte del ámbito territorial, habiendo identificado por lo pronto 64 de ellos. Este proceso, que es de largo aliento, permitirá a futuro implementar un catastro que incluya además de los predios, estas OTLs y las RRRs que generan. Este paradigma que se ha estado consolidando en el ámbito de la Política de Catastro Multipropósito se visualiza a futuro como soporte para la consolidación del Sistema de Administración del Territorio (CONPES 4007 de 2020).

Por último, debo añadir que el fortalecimiento de la ICDE es relevante también desde la perspectiva de sostenibilidad del catastro, ya que una base de datos de información catastral podrá ser dinamizada en la medida que muchas más personas, entidades y usuarios accedan en el día a día, lo cual genera interés en su mejoramiento continuo.

Es de vital importancia que la ICDE juegue un papel cada día más activo en la implementación de estándares y guías de acción y también proporcione un entorno

de políticas e instrumentos para facilitar y coordinar el acceso, la disposición, el uso y la reutilización de la información territorial.

4. **¿Cuál considera usted que va a ser el impacto de este proyecto, una vez se logre su ejecución definitiva?**

Se espera que el proyecto logre apoyar la consolidación, una nueva forma de trabajo y de una nueva visión del catastro en el país, con un enfoque de mayor cercanía al ciudadano y que demuestre su utilidad como insumo para la gestión de aspectos como la propiedad inmueble, el mercado de tierras, la atención de riesgos y la conservación del medio ambiente. Con el proyecto se espera dar un paso firme para establecer las bases de este nuevo sistema catastral del país, completando los aspectos institucionales y normativos que empiezan a surgir al adentrarse en el territorio, generando un conjunto de herramientas tecnológicas de largo aliento, avanzando en la implementación en más de 80 municipios en el territorio nacional y dando una mayor claridad acerca de procesos como la formación y la actualización catastral para diferentes contextos territoriales.

En materia tecnológica e informática se espera avanzar en la integración de información catastral y registral más allá de los barrios prediales, mediante el desarrollo de servicios para disponer los datos necesarios

para integrar los datos de catastro y registro y el uso de modelos de datos conformes al LADM_COL orientados a que los Sistemas de Información interoperen, y el desarrollo del Repositorio de Datos Maestros, RDM/SINIC, que integrará los datos de catastro y registro o que permitirá identificar y visualizar las inconsistencias para su corrección en el futuro.

Se espera también dar un paso grande en cuanto a la interoperabilidad entre los Sistemas de Información de las entidades relacionadas con la administración del territorio y con el apoyo de la ICDE, avanzar en la gestión de la información geoespacial de una manera más armónica y coherente, con la visión de tener un Catastro Multipropósito que incluya predios, personas interesadas, derechos, restricciones, responsabilidades.

Por último, pero no menos importante el proyecto mostrará en forma práctica que el enfoque multipropósito se implementa al atender procesos de relacionados con ordenamiento social de la propiedad rural, titulación de baldíos, formalización de la propiedad y trabajando en forma articulada entre el IGAC, la SNR, la ANT y el DNP. Además, trabajando en forma directa con las administraciones municipales se espera implementar una estrategia para el fortalecimiento de estas entidades locales en materia de uso de los datos catastrales y registrales para apoyar la gestión fiscal,

formalización de la propiedad urbana y ordenamiento territorial.

5. **¿Cuáles son las estrategias que se tienen diseñadas para la gestión o armonización de los datos geoespaciales, con el fin de mejorar el ciclo de vida de los productos geográficos, la interoperabilidad tecnológica de los sistemas, de los datos y la información entre las entidades productoras y usuarios con fines multipropósito?**

En el contexto del Programa se ha avanzado en el establecimiento de un nuevo marco normativo para la ICDE que define la estructura de gobernanza (el rol del DANE, el DNP, el MINTIC y el IGAC), la necesidad de articulación con el Sistema Estadístico Nacional – SEN y la responsabilidad en la formulación del Plan estratégico de Información Geoespacial Nacional. Así mismo, se alineó el trabajo de la ICDE con el Marco Integrado de Información Geoespacial (IGIF) aprovechando también la dinámica generada alrededor de la implementación de la Política de Catastro Multipropósito.

Con este marco se ha orientado el esfuerzo de la ICDE hacia la disposición de datos relevantes para la implementación de la política de catastro y el Sistema de Administración de Tierras.

La principal estrategia es la de estructurar modelos de datos

extendidos al LADM_COL para diferentes temáticas relacionadas con el territorio. Una vez realizado el inventario y clasificación de los conjuntos de Datos Fundamentales y de los Objetos Territoriales Legales para el país ,se ha iniciado la construcción de modelos en mesas temáticas de: Ambiente, minero energía, agricultura, ordenamiento territorial.

Esta estrategia apunta a la construcción de un catastro que involucre además de los predios, otras restricciones de carácter público generadas por diferentes Objetos Territoriales Legales como parques naturales, resguardos indígenas, reservas forestales. Complementa esta estrategia la generación de geo-servicios que se emplearán para permitir el acceso a datos de diferentes sistemas de información.

Adicionalmente, el equipo de la ICDE con un enfoque hacia el fortalecimiento local, desarrolla actividades de comunicaciones, capacitación y socialización sumándose a los equipos que han llegado a los municipios objeto del Programa. Cabe también mencionar que se robustecerá la capacidad operativa de la ICDE con la adquisición de infraestructura tecnológica para modernizar y mejorar software, hardware y otras herramientas tecnológicas que soportan el nuevo Portal de la ICDE, recientemente lanzado.

6. ¿Cuál considera usted es la importancia de la información geoespacial en torno a actividades ambientales, económicas y humanas?

La gestión de información geoespacial ha pasado de ser un componente “adicional”, casi un lujo como lo era hace pocos años, a constituirse en elemento diferenciador para los países que se han enfocado en alcanzar un desarrollo sostenible. No se considera como algo accesorio, sino como un requisito para potenciar actividades de planeación de políticas públicas, optimización en la distribución de los recursos, mejoramiento de acceso a la propiedad de la tierra, planeación urbana, conservación ambiental, prevención y atención a desastres naturales y, en general desde una perspectiva que privilegia el mejoramiento de la calidad de vida de las personas.

En el contexto específico de la Administración de Tierras vemos como la gestión de información geográfica sigue la tendencia global expresada en el Marco para una Administración Eficaz de la Tierra (FELA por sus siglas en inglés). Este documento adoptado por el Comité de Expertos en Manejo de Información Geoespacial (UN_GGIM) fue construido alrededor de 5 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y compila de manera coherente, conceptos acerca de la relación de las personas y la tierra. FELA, a su vez, se

alinea con el Marco Integrado de Información Geoespacial (IGIF)² con el propósito de fortalecer la gestión de información geográfica en los países, estableciendo simultáneamente una relación directa con los ODS, particularmente en fundamentales para este momento de crisis agudizada por la pandemia generada por el COVID 19, como son: eliminación de la pobreza y el hambre, enfoque de género, ciudades sostenibles y la preservación de los ecosistemas.

En nuestro país es evidente el giro que se ha dado a temas tan importantes como el catastro, que al fin ocupa su puesto como política pública cuya implementación es indispensable para lograr el desarrollo económico, social y ambiental como insumo fundamental para promover el desarrollo rural, para combatir la deforestación, racionalizar la prestación de servicios públicos en las ciudades y facilitar la formalización de la propiedad y el acceso a la tierra y para generar condiciones para el ordenamiento territorial y la aplicación de políticas públicas de forma más equitativa y justa.

[2] El IGIF aprobado por UN_GGIM en 2018

The background is a dark navy blue field filled with numerous circles of varying sizes. The circles are in two colors: a medium blue and a bright cyan. They are scattered across the entire frame, with some appearing in small, dense clusters and others more isolated. The overall effect is a textured, starry, or particle-like background.

COMUNIDAD

COMUNIDAD ICDE

El Ordenamiento territorial y las nuevas tecnologías enfocados al desarrollo y fortalecimiento de los territorios y a la integración de la información geoespacial



Natalia Díaz
Consultora Gestión de Datos
ICDE

El ordenamiento territorial es un proceso técnico y político que involucra de manera directa a las comunidades que habitan los territorios. Conceptualmente *“Ordenar un territorio significa identificar, distribuir, organizar y regular las actividades humanas en ese territorio de acuerdo con ciertos criterios y prioridades”* (Gómez Orea & Gómez Villarino, 2013). Este ordenamiento territorial requiere el conocimiento de lo que existe o hay en el territorio y que debe articularse y construirse de manera concertada entre las entidades gubernamentales y las comunidades.

En Colombia en materia legislativa, existen dos nociones del ordenamiento territorial. La primera, tiene que ver con la planeación física a cargo de los municipios, quienes por orden constitucional definen los usos del suelo y la cual se refiere a la Ley 388 de 1997. La segunda, tiene que ver con la Ley orgánica de ordenamiento territorial, Ley 1454 de 2011 con el establecimiento de competencias para la Nación, los departamentos y los diferentes esquemas asociativos.

Ley 388 de 1997 más conocida como *“Ley de Desarrollo Territorial”* (Colombia C. d., Ley 388 de 1997, 1997). Define el ordenamiento territorial como *“...un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales.”*(Artículo 5, ley 388 de 1997). Así mismo la Ley de Desarrollo Territorial define el Plan de Ordenamiento Territorial como: *“... el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas, actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo”*. (Artículo 9, ley 388 de 1997).

Por su parte, Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (república, 2011) (1454 de 2011), LOOT, que menciona *“La finalidad del*



ordenamiento territorial es promover el aumento de la capacidad de descentralización, planeación, gestión y administración de sus propios intereses para las entidades e instancias de integración territorial, fomentar el traslado de competencias y poder de decisión de los órganos centrales o descentralizados de gobierno en el orden nacional hacia el nivel territorial pertinente, con la correspondiente asignación de recursos”.

En torno a los desarrollos reglamentarios, se destaca el Decreto 1077 de 2015 “Decreto único reglamentario del sector vivienda”, el cual recopila toda la legislación en la materia.

Recientemente, fue expedido el Decreto 1232 de 2020, que modifica los contenidos y procedimientos de los Planes de Ordenamiento Territorial - POT. Este nuevo instrumento normativo reduce a cuatro las etapas para formular en los POT que anteriormente eran cinco, e incluye descripciones generales de contenidos de la etapa de diagnóstico, así como relaciona de forma directa la información cartográfica que hace parte directa de los instrumentos.

Según el Decreto 1232 de 2020 se contemplan las etapas de Diagnóstico, Formulación, Implementación, Seguimiento y Evaluación. En las etapas de diagnóstico y formulación se debe garantizar la participación de las comunidades. La etapa de diagnóstico permite conocer el estado actual del territorio con el fin de compararlo con el territorio deseado. Esta etapa representa la base

para el desarrollo de las siguientes etapas y representa el desarrollo de capacidades técnicas por los territorios. En la etapa de formulación se da el proceso de toma de las decisiones para el ordenamiento del territorio que se traducen en los componentes y contenidos, así como la realización de la concertación, consulta, aprobación y adopción con las siguientes instancias. La etapa de implementación comprende la ejecución y puesta en marcha de lo establecido en el POT para las vigencias de corto, mediano y largo plazo, así como el desarrollo de los instrumentos de gestión y financiación. Por último, la etapa de seguimiento y evaluación se desarrolla paralelamente a la etapa de implementación durante la vigencia del POT, con la participación del Consejo Consultivo de Ordenamiento Territorial, en los municipios donde exista (Colombia P. d., 2011).

Se evidencia a través de la norma cómo la información geoespacial es parte esencial para la construcción de los diferentes instrumentos de OT, ya que para construir la fase de diagnóstico, se requiere información como inventario de licencias ambientales, inventario de predios declarados patrimonio cultural, información de las determinantes ambientales, información de infraestructura del municipio, entre otras que representan información espacial. Es decir, que las entidades territoriales representan un actor importante como usuarios finales que consumen información de otras entidades a nivel nacional o regional y así mismo son productores de información en la etapa de la formulación a definir las categorías del uso del suelo y la delimitación de

zonas urbanas y rurales, entre otra información que se define en los POT. Así mismo, se evidencia la necesidad de articulación entre las diferentes entidades a lo que puede considerar como la creación de una cadena de suministro de datos, la cual refiere el flujo de información geoespacial de una organización a otra.

En una cadena de suministro, las organizaciones se denominan nodos de la cadena de suministro y los flujos de información se denominan eslabones de la cadena de suministro. La cadena de suministro contempla la transferencia de información de un nodo a otro entre los diferentes niveles de gobierno, entidades a nivel nacional, regional y local y la manera como se da el flujo de transferencia de datos geoespaciales entre ellas (UN-GGIM, 2020). Actualmente existen entidades del gobierno disponiendo información a través de las plataformas web, información disponible para cualquier usuario que representa una forma de transferencia de información.

Por otro lado, con la adopción de la Ley 1712 de 2014 sobre Transparencia y Acceso a la Información Pública donde se definen los Datos Abiertos^[1] y establece la obligatoriedad de las entidades públicas de “*divulgar los Datos Abiertos*” con las excepciones descritas en dicha Ley (República, 2014). El país avanza en materia de divulgación de datos más accesibles para todas las personas. La Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE por su parte en el marco de su misionalidad y haciendo énfasis en los datos geoespaciales se encuentra fortaleciendo la gestión de datos con el fin de disponer los datos fundamentales y los objetos

[1] “todos aquellos datos primarios o sin procesar, que se encuentran en formatos estándar e interoperables que facilitan su acceso y reutilización, los cuales están bajo la custodia de las entidades públicas o privadas que cumplen con funciones públicas y que son puestos a disposición de cualquier ciudadano, de forma libre y sin restricciones, con el fin de que terceros puedan reutilizarlos y crear servicios derivados de los mismos”

territoriales a través de modelos extendidos. Estos datos geográficos buscan contribuir a los procesos que desarrollan diferentes usuarios, entre ellos las entidades territoriales. El proceso de disponer los datos busca también una construcción conjunta con las entidades de la ICDE de instrumentos que provean una mejor calidad de los datos, es decir, herramientas que le permitan al usuario conocer cómo fueron construidos, con qué frecuencia se actualizan e información oficial para el desarrollo de los procesos que llevan a cabo en sus organizaciones.

En reflexión a lo anterior, es posible evidenciar cómo las recientes normas legales y las políticas adoptadas recientemente de Catastro Multipropósito (CONPES 3958 de 2019) y Administración de Tierras (CONPES 4007 de 2020) son políticas enfocadas al desarrollo y fortalecimiento de los territorios y a la integración de la información geoespacial bajo un mismo sistema que represente la realidad del espacio geográfico. La implementación de estas políticas contribuyen a que las entidades territoriales tengan un mejor acceso a la información y puedan adelantar las etapas asociadas a los planes de ordenamiento territorial.

Colombia, C. d. (11 de 01 de 1989). Ley 9 de 1989. Obtenido de Gestor Normativo: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1175>

Colombia, C. d. (18 de 07 de 1997). Ley 388 de 1997. Obtenido de Gestor Normativo: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=339>

Colombia, P. d. (14 de 09 de 2011). Decreto 1232 de 2020. Obtenido de Gestor Normativo: <https://dapre.presidencia.gov.co/>

Gómez Orea, D., & Gómez Villarino, A. (2013). Ordenación Territorial (3a edición ed.). Madrid, España: Mundi-Prensa.

república, C. d. (28 de 06 de 2011). Ley Orgánica 1454 de 2011. Obtenido de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1454_2011.html

Republica, C. d. (2014). Ley 1712 de 2014 Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional y se dictan otras disposicio. Bogotá.

UN-GGIM. (2020). MARCO INTEGRADO DE INFORMACIÓN GEOESPACIAL. Nueva York: Naciones Unidas.

COMUNIDAD ICDE

La Infraestructura de Datos Espaciales IDE: Una herramienta para el ordenamiento territorial en Boyacá



Johann Delgado
Profesional Especializado -
Gobernación de Boyacá



Zamir Sotelo
Director Geográfico y
de Gestión Territorial -
Gobernación de Boyacá

Introducción

La Gobernación de Boyacá mediante Ordenanza 014 de 2016 crea la “Infraestructura de Datos Espaciales del Departamento de Boyacá - IDE Boyacá” (Gobernación de Boyacá, 2016) como un instrumento que pretende facilitar el acceso a la información cartográfica producida en el Departamento de Boyacá por entidades de carácter público (Corporaciones Autónomas, Entidades de Educación Superior, entre otras), además servir como puente para el acceso libre a esta información y cumplir con la Política Nacional de Datos Abiertos donde se indica que esta se debe distribuir sin ninguna restricción o costo (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, n.d.).

Boyacá es un departamento donde la mayoría de sus municipios no han actualizado sus planes y esquemas de ordenamientos territorial (Gobernación de Boyacá, 2020), con

este fin y el de poner en marcha la IDE Boyacá, se realizaron esfuerzos administrativos y financieros, buscando los recursos necesarios para disponer de la tecnología que permitiera tanto el acceso a los datos, como la generación de los mismos, se ejecutaron una serie de convenios interadministrativos entre el IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) y la UPTC (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia) que permitieron obtener cartografía básica actualizada del departamento e identificar las características del relieve como su forma y composición. Una vez se obtuvieron estos insumos cartográficos, la Gobernación de Boyacá inició una etapa de fortalecimiento institucional, brindando asesorías técnicas, generando guías de fácil comprensión, mesas de acompañamiento en la formulación de proyectos a las entidades territoriales, ya que no contaban con ningún material o insumo que facilitara la actualización de sus Planes y/o Esquemas de Ordenamiento Territorial.



Antecedentes

La Gobernación de Boyacá contaba con un visor geográfico llamado SIGTER (Sistema de Información Geográfico Territorial) donde se publicaba cartografía desactualizada o de una escala para trabajo muy grande (1:500.000, 1:100.000) de diferentes fuentes de información nacionales como ANLA, IGAC, UPRA, entre otros. Estas fallas hacían difícil la toma de decisiones debido a su precisión y temporalidad, y además no se contaba con profesionales preparados en áreas referentes a generación cartográfica, manejo de herramientas SIG y ordenamiento territorial.

Entonces, por el alto número de municipios en el departamento que contaban con Planes de Ordenamiento Territorial (POT) a punto de perder vigencia o vencidos (113 de 123 municipios) y la necesidad de conocer mejor el territorio se estableció que era necesario elaborar insumos que permitieran actualizar estos POT cumpliendo con estándares nacionales establecidos por el IGAC.

Fases de Implementación

A partir de la implementación de la Infraestructura de Datos Espaciales de Boyacá, mediante la Ordenanza 014 de 2016, se realizaron cambios paulatinos para la generación de información cartográfica propia, adquisición de herramientas SIG, generación de documentación asociada a la cartografía, recurso humano entre otras acciones de mejora como se describen a continuación:

1. Emitir Ordenanza 014 de 2016 mediante la cual se creó la IDE-Boyacá.
2. Generar convenios interadministrativos con el fin de adquirir los insumos cartográficos para la actualización de los ordenamientos territoriales municipales y Plan de Ordenamiento Departamental.
3. Contratar infraestructura tecnológica, herramientas SIG y personal para la administración y generación de información cartográfica.
4. Crear modelo de datos con base en la estructura interna de la Gobernación de Boyacá con el fin de obtener información de las diferentes dependencias.
5. Definir e implementar estándares y documentos para la generación y publicación de información cartográfica.

6. Socializar información cartográfica mediante portales web, aplicaciones, visores, guías, mesas técnicas.

Resultados

Producto de las diferentes fases de implementación, la Gobernación de Boyacá dispuso una serie de elementos y herramientas para acceso público y gratuito, cumpliendo con la Política Pública de Datos Abiertos. A continuación se describen estos elementos:

- **Plataformas Web:** se generó un portal para consulta de los productos de los convenios ejecutados denominado: <http://ordenamiento.dapboyaca.gov.co/>. Cabe destacar que en la actualidad, se encuentra en proceso de desarrollo un portal de Datos Abiertos donde se publicará información de diferentes sectoriales de la gobernación, incluyendo visores, paneles de control entre otras herramientas de visualización de información, en diferentes formatos mediante el enlace <https://ide-boyaca.opendata.arcgis.com/>.
- **Cartografía Base:** junto al IGAC y Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el departamento, se desarrolló el Convenio Interadministrativo 2985 de 2014 con el fin de elaborar la Cartografía

Base de Boyacá a escala 1:10.000. Esta se compone de drenajes, obras, sitios de interés, vías, construcciones entre otros elementos, cubriendo el 97,46% del territorio aumentando el nivel de detalle de la cartografía a escala 1:25.000 elaborada anteriormente. Esta cartografía incluye adicionalmente el ortofotomosaico, el modelo digital de terreno, geodatabase estructurada por planchas y la documentación asociada, ver enlace <http://ordenamiento.dapboyaca.gov.co/cartografia-mapas/>

- **Atlas Geomorfológico:** se elaboró conjuntamente con la UPTC, el “Atlas Geomorfológico de Boyacá” conformado por la geología, geomorfología y susceptibilidad a escala 1:25.000 mediante el convenio 1610 de 2015, se puede consultar mediante el enlace http://ordenamiento.dapboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2021/03/Atlas_Geomorfologico_Departamento_Boyaca_mc.pdf
- **Gestión del Riesgo y Cambio Climático:** en este momento la Gobernación de Boyacá desarrolla en coordinación con seis municipios de la jurisdicción (Moniquirá, Panqueba, Paz de Río, Santa María, Soatá, Socotá) estudios básicos de amenaza vulnerabilidad y riesgo para



movimientos en masa, inundación, avenida torrencial e incendios forestales mediante el convenio 1030 de 2017.

- **Cartilla “Planes de Ordenamiento Territorial POT-Boyacá”:** herramienta interinstitucional y estratégica que busca promover y orientar los procesos de formulación, revisión o actualización de los POT por parte de las entidades territoriales municipales del Departamento, puede ser consultada en el siguiente enlace http://ordenamiento.dapboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2021/02/Cartilla-POT_20022021.pdf
- **Mesas Asistencia Técnica:** se ha realizado esta actividad con 72 municipios de los 123 que conforman el departamento, donde se brinda asesoría normativa para la inclusión de los

insumos cartográficos mencionados anteriormente en la actualización de los POT, formulación de proyectos para obtención de recursos, y normatividad vigente para la generación de nuevos insumos.

Conclusión

- Es necesario fomentar el desarrollo y actualización periódica de información cartográfica en el territorio mediante el uso de nuevas tecnologías con el fin de fortalecer la toma de decisiones.
- Se debe generar un acompañamiento constante a los usuarios para que aprovechen la información cartográfica disponible y sobre las herramientas SIG necesarias para su uso, ya que se evidencia un rezago en la adopción de estas.

- La IDE Boyacá, se constituye y consolida como una herramienta tecnológica funcional que respalda la toma de decisiones del sector público en el departamento, garantizando la disponibilidad de datos con elevados estándares de confiabilidad y un alto grado de inmediatez.

Referencias

- Gobernación de Boyacá. (2016, Agosto 03). Ordenanza 014 de 2016. Gobernación de Boyacá. Retrieved Noviembre 20, 2021, from <https://www.boyaca.gov.co/>
- Gobernación de Boyacá. (2020, Junio 01). Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023. Gobernación de Boyacá. Retrieved Noviembre, 2020, from <https://www.boyaca.gov.co/>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (n.d.). ¿QUÉ SON DATOS ABIERTOS? <https://gobiernodigital.mintic.gov.co/portal/Iniciativas/Datos-abiertos/>

COMUNIDAD ICDE

Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales para la Gestión Ambiental del Territorio



Andrea del Pilar Sánchez-Chavez
Profesional Subdirección de
Información - IGAC

Introducción

Durante décadas, la ausencia del Estado en zonas de conflicto fomentó el uso, ocupación y tenencia del territorio sin una planeación organizada del mismo, pero a su vez mantuvo inaccesibles muchas áreas, algunas de ellas de inmensurable valor ambiental (Morales, 2017). Estrategias como la Reforma Rural Integral - RRI, mencionada en el Acuerdo de Paz (2016), se presentan entonces como una oportunidad para articular la conservación de ecosistemas estratégicos y la distribución de tierras fértiles; por ello la importancia de identificar los predios, propietarios y usos actuales a través de instrumentos que promuevan el efectivo cumplimiento de la función social, económica y ambiental de la propiedad.

La potencialidad de las Infraestructuras de Datos Espaciales - IDE como herramientas para la gestión ambiental del territorio colombiano, parte de la importancia de conocer, identificar y diferenciar las categorías y derechos, restricciones

y responsabilidades asociados al conjunto de figuras ambientales o Áreas de Especial Importancia Ambiental - AEIA (DNP, 2017), que permitan atender los retos de gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos afectados por el contexto y dinámica social que allí se ejerce y, prioritariamente, del registro y delimitación adecuada de estas áreas. Esta es una condición fundamental para que las autoridades ambientales y todos los interesados en la seguridad jurídica sobre la tenencia de la tierra puedan ejercer apropiadamente sus funciones, así como para el diseño, implementación y seguimiento de los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial.

En este sentido, la plataforma tecnológica de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE, www.icde.gov.co, desde el componente ambiental y en el marco de la política de Datos Abiertos, dispone diversos recursos geográficos, geoespaciales y tecnológicos dirigidos a las entidades territoriales y demás interesados en el desarrollo de la



gestión territorial en áreas de especial importancia ambiental y susceptibles de impactos ambientales, identificando oportunidades y aplicaciones dirigidas hacia la eficacia en la planeación, el ordenamiento territorial y el diseño, implementación y seguimiento de proyectos y políticas públicas para la administración ambiental del territorio.

Infraestructura de Datos Espaciales como instrumento de gobernanza ambiental

A nivel mundial, durante décadas, fue evidente el absoluto derroche de los recursos naturales y la poca preocupación estatal por el ambiente. A partir de los compromisos globales y locales asumidos en diferentes escenarios desde de la primera Conferencia Global sobre asuntos ambientales que se celebró en Estocolmo en

1972 y la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente de 1992, la gestión ambiental ha tenido un papel cada vez más relevante en las agenda nacional y regional, con la promulgación de normas, la declaración de áreas protegidas y otras figuras que comprometen la salvaguarda ambiental en diferentes ámbitos dirigidos al bienestar humano, la conservación y adecuado manejo del patrimonio natural.

Sin embargo, a menudo el avance en la implementación de las leyes ambientales es insuficiente en relación con los desafíos crecientes como el cambio climático, la contaminación del agua y el aire, y la pérdida de biodiversidad. Por ello la importancia de disponer de manera eficiente datos e información oportuna que ayude a los formuladores de políticas públicas, investigadores y defensores

ambientales a comprender y abordar estas brechas en la implementación, y que genere respuestas efectivas de gobernanza ambiental para la adecuada administración de los recursos naturales y la anticipación de impactos ambientales.

Una Infraestructura de Datos Espaciales, tiene el potencial para generar proyectos sectoriales de diversa índole y envergadura, al hacer posible el acceso público a información espacial interoperable y estandarizada entre instituciones, sector privado e incluso entre estados, como es el caso del proyecto europeo INSPIRE (Infraestructura para la Información Espacial en Europa), conocido en sus inicios como Infraestructura de Datos Espaciales sobre el Medio Ambiente Europeo (INSPIRE, 2021; Ratia, 2002), que surge precisamente ante la necesidad de gestionar los recursos naturales y ambientales que traspasan las fronteras políticas, con el propósito de proporcionar una información interoperable y armonizada para la formulación, ejecución, monitoreo y la evaluación de la política ambiental y de las actividades que pueden tener un impacto en el ambiente.

Avances del componente ambiental de la ICDE

Mediante el desarrollo de mesas técnicas de la ICDE se avanza en la gestión de información geoespacial, abordando cada uno de los sectores temáticos, con el acompañamiento del Departamento Nacional de Planeación (DNP). La mesa técnica ambiental trabaja articuladamente con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y Parques Nacionales Naturales de Colombia

(PNN) en la identificación, inventario y disposición de Datos geográficos Fundamentales y Objetos Territoriales relacionados con condicionantes ambientales a través de Modelos Extendidos LADM_COL.

Teniendo en cuenta que los **Datos Fundamentales** deben ser interoperables y de libre acceso, la gestión en el componente ambiental ha estado enfocada en la definición de datos que hacen parte de la temática Áreas Funcionales, las cuales, vinculan datos a geografías administrativas y funcionales generadas y custodiadas por las autoridades ambientales en Colombia, contemplando la disposición no sólo de datos de AEIA sino de sus correspondientes metadatos, catálogos de objetos e informes de calidad. Actualmente para este componente se han dispuesto los datos de Páramos, Reserva Forestal Ley 2da con sustracciones y zonificaciones, Zonificación Ambiental PDET, Humedales RAMSAR, Reserva de la Biosfera, Reserva Forestal Protectoras y Productoras Nacionales, Bosque Seco Tropical, Humedales, Bancos de Hábitat, Bosques de Paz y Limite Área Marina Protegida.

En cuanto a los **Objetos Territoriales**, que corresponden a una porción del territorio con condiciones homogéneas dentro de sus límites y con una normatividad asociada para su funcionamiento, la ICDE en trabajo coordinado con el DNP identificó, de manera preliminar, los conjuntos de datos que constituyen Objetos Territoriales del sector ambiental, para su validación con las autoridades responsables de su producción y custodia. Hasta el momento, cuarenta Objetos Territoriales han sido

dispuestos a través de la plataforma de la ICDE, relacionados con AEIA, y cuya definición es importante para la conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables que contribuyen al desarrollo sostenible.

Estos Objetos Territoriales se disponen a través de **Modelos Extendidos LADM_COL** que buscan representar la realidad en el territorio, y posteriormente son dispuestos con base en el inventario de dichos objetos. Swiss Tierras Colombia y el MADS han avanzado en el desarrollo del modelo de aplicación y extendido de Zonas de Reserva y Áreas Protegidas; mientras la ICDE y el MADS se encargan de la elaboración de la propuesta del Modelo Extendido de Páramos, en la cual se definen y ajustan los atributos y relaciones de los Objetos Territoriales y el adecuado planteamiento de los derechos, restricciones y responsabilidades asociadas.

En lo sucesivo, en la agenda de las entidades involucradas es prioritario dar continuidad a la disposición de los recursos geográficos y geoespaciales de los demás actores del Sistema Nacional Ambiental – SINA.

Por otra parte, se han realizado talleres territoriales para el fortalecimiento de capacidades en el acceso, uso y aprovechamiento de información dispuesta en la ICDE, en los municipios priorizados para la implementación de la Política de Catastro Multipropósito. Estos talleres ponen en contexto el componente ambiental y su importancia para la planeación local, el ordenamiento territorial y el diseño, implementación

y seguimiento de políticas públicas, con el fin de ampliar las capacidades de los municipios en la administración de su territorio.

Potencial y aplicaciones ambientales de las IDE

Son múltiples las aplicaciones potenciales que tiene la implementación de las Infraestructuras de Datos Espaciales – IDE en relación con el componente ambiental. Ejemplo de ello, es el desarrollo de proyectos transfronterizos que, soportados en la interoperabilidad de la información geoespacial, generan iniciativas de impacto ambiental, como el proyecto SDIGER, con una IDE para la gestión de cuencas hídricas situadas entre Francia y España, así como el Observatorio Territorial OTALEX creado con el propósito de implementar una IDE para la protección del ambiente y desarrollo sostenible para dos provincias españolas (Rodríguez et al. 2006). Colombia y Ecuador también están en proceso de construcción de una IDE binacional, la cual tiene objetivos en la gestión de las Cuencas Carchi y Mira-Mataje.

La infraestructura de información espacial establecida y operada por los Estados miembros de la Unión Europea, en la denominada Directiva INSPIRE, aborda 34 temas de datos espaciales necesarios para aplicaciones ambientales. Actualmente INSPIRE está trabajando en el Pacto Verde Europeo de Datos Espaciales para el Ambiente y la Sostenibilidad, para lo cual los “Datos Abiertos Verdes” son un recurso esencial para cumplir los objetivos de este pacto, los relacionados con el cambio climático, la economía





circular, la contaminación, la biodiversidad y la deforestación, entre otros.

Otro enfoque de aplicación, se evidencia en el proyecto holandés Smart Emission (Grothe, et al. 2016), que consiste en una red de sensores de bajo costo que permite, con la participación de los ciudadanos, recopilar datos sobre la calidad ambiental, como la calidad del aire, la carga de ruido, las vibraciones, la intensidad de la luz y el estrés por calor. La Infraestructura de Datos Espaciales para la iniciativa Smart Emission es abierta y accesible en Internet utilizando estándares geoespaciales abiertos y aplicaciones cliente (Web), y ofrece varias posibilidades para aplicaciones heterogéneas, como evaluaciones en salud, planificación espacial, monitoreo ambiental para la gestión sostenible del tráfico, adaptación climática en las ciudades y planificación urbana.

Desde una perspectiva integral, el desarrollo de ciudades y comunidades inteligentes requiere de datos espaciales que ofrezcan un medio seguro y confiable para el intercambio de datos con el fin de fomentar el desarrollo de nuevos productos y servicios en áreas como movilidad y energías limpias, adaptación al clima y contaminación cero, y permitir la creación de herramientas digitales que modelen procesos urbanos multidimensionales y realicen simulaciones para mejorar la toma de decisiones. Así mismo, el uso de tecnologías para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos depende de datos accesibles, interoperables y reutilizables para conectar a los ciudadanos con la

infraestructura y la administración de sus ciudades, y permitirles participar en su desarrollo y gestión ambiental.

Conclusión

La información dispuesta en la ICDE, generada por las autoridades ambientales tiene como propósito apoyar la ejecución de la gestión ambiental del territorio para una eficiente toma de decisiones que promuevan su protección y conservación que además contribuya a minimizar problemáticas presentes en las AEIA como la deforestación, cultivos ilícitos, conflicto armado y explotación ilegal de recursos naturales.

Por otra parte, el acceso y disposición pública de los datos ambientales promueve la transparencia de las decisiones políticas y económicas, fortalece la confianza en las entidades generadoras de datos y su implementación para la gobernanza ambiental. Contar con estos datos en un espacio común, como lo es la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales, genera oportunidades y aplicaciones que mejoren la eficacia de la implementación de las políticas públicas y en la toma de decisiones.

La labor de producir, custodiar, actualizar y disponer la información ambiental y los desafíos asociados en cuanto al intercambio y el uso de datos, no sólo son importantes para el apoyo a la gestión ambiental territorial por parte de las entidades públicas. Es necesario también considerar la participación de entidades privadas, el papel de los ciudadanos, y contemplar objetivos ambientales relacionados con la academia y la investigación, así como la potencialidad que aportan las nuevas tecnologías de la información y la integración de fuentes de datos alternativas de manera articulada con las del Estado.

Es importante considerar que la disposición de datos geoespaciales se articula con herramientas tecnológicas, para que las administraciones locales cubran sus necesidades de datos en tiempo real (a través de sensores, objetos inteligentes, aplicaciones para dispositivos móviles, redes sociales, etc.), facilitando su uso y aplicación en la planificación y la prestación de servicios ambientalmente sostenibles.

Si bien el acceso y uso de los datos espaciales podría requerir de un alto grado de especialización, enfocados

en los objetivos de planificación y ordenamiento territorial, también pueden proyectarse hacia la apropiación social del conocimiento, considerando los potenciales usuarios que se beneficiarán de los servicios de la ICDE, con quienes además se puedan generar alianzas estratégicas en proyectos geoespaciales que promuevan la gobernanza ambiental.

Bibliografía

Departamento Nacional de Planeación DNP. (2017). Análisis Ambiental y Social y Marco de Gestión Ambiental y Social. Programa de Fortalecimiento de la Gestión Catastral Multipropósito. <https://colaboracion.dnp.gov.co/>

Gobierno Nacional y FARC-EP. (2016). Acuerdo Final para la Terminación del Conflicto y la Creación de una Paz Estable y Duradera. <https://www.jep.gov.co/>

Grothe, M., Carton, L., Van den Broecke, J., Volten, H. & Kieboom, R. (2016). Building a Spatial Data Infrastructure for an Environmental Citizen Sensor Network. <https://repository.ubn.ru.nl/>

INSPIRE. (2021). Towards a Common European Green Deal data space for environment and sustainability. INSPIRE Conference 2021.

Morales, L. (2017). La Paz y la Protección Ambiental en Colombia. <http://static.iris.net.co/>

Ratia, J. (2002). El Catastro al servicio de la protección del medio ambiente. <https://www.catastro.minhap.es/>

Rodríguez, A., Abad, P., Alonso, J. y Sánchez, A. (2006). La infraestructura de datos espaciales de España (IDEE): un proyecto colectivo y globalizado. <https://idee.es/>

COMUNIDAD ICDE

Fortalecimiento fiscal de los territorios por medio de Datos Espaciales



Néstor Moreno Gutiérrez
Consultor en Análisis
Económico ICDE

Introducción

La captura y tratamiento de Datos Espaciales se ha convertido en un proceso de vital importancia para la toma de decisiones en materia fiscal, de planeación urbanística, distribución geográfica y políticas públicas, entre otros. Cada territorio requiere contar con este tipo de información actualizada para establecer directrices y estrategias que le permitan mejorar su gestión administrativa, su respuesta oportuna y por supuesto, su sostenibilidad financiera en el tiempo.

Al contar con Datos Espaciales, cada territorio puede identificar y proponer alternativas que, en el marco fiscal, le favorezcan para fortalecer y robustecer su política fiscal, evaluando y proyectando cuál es su capacidad de recaudo y sus posibles fuentes de ingreso para determinar su alcance y actuar conforme a las necesidades sociales y económicas de cada municipio o departamento.

La aplicabilidad en materia fiscal, del tratamiento de Datos Espaciales ha sido reconocida al comprender las limitaciones y alcances que se puede llegar a obtener de construir y estructurar un catastro, entendiendo este, como un censo analítico de propiedades y terrenos, que tiene la intencionalidad de describir las características y ubicar cada espacio de manera sistematizada, para evaluar la situación económica y jurídica en cada territorio, con fines impositivos y legales, entre otros.



Catastro Multipropósito

Un catastro facilita la localización y levantamiento de predios, la determinación y gestión de impuestos, el uso racional y responsable del territorio y en general la planeación y desarrollo social y ambiental. Este proceso sólo puede llegar a generar este tipo de resultados y prospectiva, al contar con información verídica y actualizada de los datos físicos en el territorio, proceso que se ve potenciado por medio de la gestión de los Datos Espaciales y el análisis de toda la información capturada por medio del procesamiento de imágenes, tipologías y descripción de elementos en el territorio.

Desde hace varias décadas la administración pública ha adoptado el desarrollo tecnológico para su respectiva modernización. La mejora

de la calidad y disposición de la información geográfica por medio de Datos Espaciales ha sido un gran complemento de ese proceso de modernización del aparato público, que permitió la consolidación, de lo que hoy en día conocemos como un Catastro Multipropósito.

El Catastro Multipropósito parte de la interacción de Datos Geoespaciales que recopilan y difunden información geográfica con mayor cobertura y precisión del ordenamiento territorial, lo que ha permitido contar con un mejor inventario de propiedades del Estado y una mejor recaudación fiscal en todo ámbito. Esos nuevos atributos de la información catastral, se ha convertido en un insumo de gran relevancia para la estructuración e implementación de políticas públicas, articuladas con diversas entidades públicas que, de manera articulada, actúan en simultanea para

una administración territorial óptima y oportuna.

De esta forma, es posible identificar el alcance y uso del Catastro Multipropósito en la toma de decisiones de los territorios, al incorporar elementos de juicio y validación de información para la formulación de políticas y actividades económicas, jurídicas, sociales y ambientales que potencien el actuar institucional y redunden en beneficios para la sociedad y la sostenibilidad ambiental en cada territorio. Ahora bien, los Datos Espaciales y su respectiva integración a los catastros multipropósitos, se han convertido en instrumentos para el fortalecimiento fiscal en los territorios al generar oportunidades para el recaudo tributario o fiscal, más eficiente y con orientación al desarrollo social y ambiental en nuestros territorios.

Articulación institucional

La valoración objetiva de los inmuebles y el aprovechamiento de los territorios, tiene un enfoque fiscal que se ha venido construyendo desde 1940 por parte del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, para mejorar la solvencia financiera estatal; los Datos Espaciales en el marco del Catastro Multipropósito han robustecido en los municipios censos con los aspectos físicos, jurídicos y económicos para establecer los avalúos catastrales y estos son usados para la aplicación de tarifas de impuestos, lo que incentiva a los territorios a reformar y rediseñar sus políticas tributarias y el acceso a recursos que favorezcan su sostenibilidad financiera en el tiempo. Esta interoperabilidad entre sistemas de información y la administración pública fortalece las capacidades

locales en su gestión y planeación ambiental, de riesgos de inversiones y en general de ordenamiento territorial, por medio de un proceso de gobernanza responsable y en la medida del desarrollo urbano y rural de cada territorio.

En ese sentido, cuando se habla de los Datos Espaciales, como una herramienta para la generación de políticas públicas, se debe comprender que el enfoque fiscal, del tratamiento de dicha información capturada, se convierte en uno de los ejes principales de la razón de elaborar y desarrollar un proceso de levantamiento de información catastral, al recordar, que para la implementación o materialización de las políticas públicas, se requieren fuentes de financiación y recursos constantes, que favorezcan la sostenibilidad e impacto de las actuaciones públicas en los territorios.

La articulación institucional y el uso de Datos Espaciales se ha convertido en la oportunidad fiscal para replantear las políticas, la adecuación de impuestos, la planeación y la identificación de las necesidades en los territorios, detectando el grado de desarrollo social y de infraestructura, para elaborar un proceso gradual de intervención del Estado en cada territorio.

De esta manera, ¿por qué se habla del fortalecimiento fiscal de los territorios?

El engranaje de la administración pública tiene la intencionalidad de generar escenarios favorables y en constante evolución, en relación con un desarrollo social y ambiental, sostenible en cada territorio.

Esta premisa se articula con las instituciones y la prospectiva de un Estado más robusto que permita la generación de un contexto que favorezca la producción, distribución y uso eficiente de las riquezas y oportunidades en cada espacio urbano y rural. Para lograr esto, se requiere de un proceso de evaluación constante de información geográfica, que sirva de insumo principal para el fortalecimiento de los territorios en su toma de decisiones y su respuesta oportuna a las necesidades imperantes de la sociedad y el medio ambiente.

Es así, que cada actuación o planteamiento propuesto por las administraciones locales por medio de las instituciones públicas, requieren de una adecuada política fiscal que permita que el funcionamiento del aparato público sea constante y en continua evolución, para lo cual se requiere de fuentes de ingreso adaptables y actualizables que estén en común acuerdo con el desarrollo de la infraestructura, las oportunidades para la sociedad y la capacidad de pago de los contribuyentes.

El fortalecimiento fiscal en los territorios, es en este sentido, la apuesta del uso de Datos Espaciales en el marco de un Catastro Multipropósito, como un elemento de análisis requerido para formular directrices y estrategias que puedan robustecer el proceso de implementación de políticas públicas, al servir de instrumento visual, para identificar las características y necesidades de los territorios, pero también, se convierte en el insumo esencial para identificar predios e inmuebles que por sus

características, se convierten en objeto de una directriz tributaria que facilita el acceso a recursos financieros sostenibles que permiten a la administración pública actuar en común acuerdo con el desarrollo de los territorios.

Para que se materialicen los proyectos y actividades de la administración pública, el acceso y gestión de la política fiscal por medio de información geográfica, es la apuesta más conveniente para la identificación y formulación de estrategias tributarias que se relacionen con la realidad de cada territorio, en materia de desarrollo de infraestructura, inversiones en capacidades productivas o restricción y limitaciones ambientales; sin duda alguna, la política fiscal es el punto de partida para identificar los recursos con los cuales se cuenta, la disponibilidad de los mismos y la sostenibilidad o crecimiento que éstos tendrán en el futuro próximo.

Conclusión

Una vez se cuente con información espacial actualizada, la generación de políticas y directrices públicas, encontrarán un camino apropiado y robustecido con información de relevancia, para abordar la gestión tributaria en relación con las capacidades y evolución de los territorios y sus respectivas comunidades, concentrándose en evaluar oportunidades de tributación, asociadas a las capacidades de pago y grados de desarrollo social, empresarial y de infraestructura en los territorios.

En conclusión, los Datos Espaciales permiten identificar características de los territorios, esta información sirve de elemento fundamental para realizar análisis de condiciones económicas, jurídicas y de uso eficiente de bienes inmuebles y terrenos en toda la geografía nacional. Con base en el tratamiento de dicha información, es posible adecuar políticas fiscales que favorezcan la obtención de recursos económicos y su respectiva sostenibilidad en el tiempo, que permitan que las actuaciones de la administración pública y sus respectivas instituciones, tengan la capacidad y alcance apropiado en materia de sostenibilidad financiera, para formular y adoptar políticas públicas y proyectos de inversión asociados no sólo a las capacidades de pago de contribuyentes, sino también a las necesidades y grados de desarrollo de las comunidades y territorios en Colombia.

Bibliografía

- Abad Power, P; Bernabé Poveda, M. & Rodríguez Pascual, A. F. 2012. Capítulo 2 Compartir: la solución está en las infraestructuras de datos espaciales. En: Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE). Bernabé Poveda, Miguel A. y López Vázquez, Carlos M., pág. 41 a 53. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid UPM Press.
- Acosta y Lara, S. 2010. Hacia la implementación de nodos periféricos IDE. En: I Congreso Uruguayo de Infraestructura de Datos Espaciales. Disponible en: <http://ide.uy/> consultado el 10 de Febrero de 2014.
- Alcaldía de Santiago de Cali. (2018). Geoportal IDESC (Cali). Retrieved December 1, 2018, from <http://www.cali.gov.co/planeacion/publicaciones/3560/idesc/>
- Alcaldía Mayor de Bogotá. 2011. La ciudad vista desde el catastro. Bogotá, Colombia: Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital.
- bahl, R. y J. Martinez-Vazquez (2007), “the Property tax in developing countries: current Practice and Prospects”, documento de trabajo 30, cambridge: lincoln institute of land Policy.
- blanco, b., G. Fretes cibils y a. Muñoz (2016), “expandiendo el uso de la valorización del suelo y la captura de plusvalías en américa latina y el caribe”, Washington, d.c.: bid.
- Cialdini Sobreira, Alexandre. 2012. Iniciativas nacionais e municipais para a remoção de obstáculos ao fortalecimento do IPTU no Brasil. Conferencia Internacional Potencial do Imposto sobre a Propriedade. Imobiliária para Mobilização de Receita Municipal. São Paulo. Disponible en <http://www.esdm.com.br/> en 10 de Febrero de 2014.
- Erba, D & Zingaretti, H. 2008. El Catastro Territorial en la República Argentina” En: El catastro territorial los países latinoamericanos. Erba, Diego A., pág. 41 a 65. Cambridge, MA, EEUU: Lincoln Institute of Land Policy. Disponible en: <http://www.lincolninstitute.edu/pubs>.
- GeoMedellín. (2018). Alcaldía de Medellín Open Data. Retrieved December 1, 2018, from <https://geomedellin-m-medellin.opendata.arcgis.com/>
- inegi (instituto nacional de estadística y Geografía) (2015), pib por entidad federativa: estructura porcentual: 2015, ciudad de México: inegi, disponible en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_12_02.pdf [fecha de consulta: abril de 2017].
- Llombart Bosch, María J. & Angélica Donis Arredondo (dir.) 2007. El catastro en Iberoamérica. Madrid, España.: Instituto de Estudios Fiscales del Ministerio de Economía y Hacienda.
- Monzani, F.; Montenegro, M.; Piumetto, M.; Córdoba, M. Salomón, M & Carranza, J. (2018). Técnicas geoestadísticas aplicadas a la valuación masiva de la tierra urbana: el caso de la ciudad de Río Cuarto, Provincia de Córdoba. Anales del Congreso Brasileño de Catastro Multifinalitario, Florianópolis, Brasil. Disponible en: <http://cobrac2018.ufsc.br/>
- slack, e. y R. bird (2014), “the Political economy of Property tax Reform”, documento de trabajo 18, París:OCDE.



TECNOLOGÍA

TECNOLOGÍA

Observatorio del Sistema de Ciudades: Una apuesta para la formulación de política pública a partir del conocimiento



Redy Adolfo López López
Director de Desarrollo Urbano
Departamento Nacional de
Planeación

Introducción

El Observatorio del Sistema de Ciudades entró en operación en noviembre de 2017, en cumplimiento del plan de acción de la política para la consolidación del Sistema de Ciudades en Colombia (CONPES 3819 de 2014), frente a la necesidad de disponer de una herramienta que facilitara la toma de decisiones a escala supramunicipal, a partir de la identificación y el entendimiento de las relaciones funcionales económicas, sociales, culturales y ambientales presentes en los territorios; con el fin de identificar retos y oportunidades que les permita orientar mejor las políticas.



Liliana Ramos Rodríguez
Coordinadora Estratégica del
Observatorio del Sistema de
Ciudades
Dirección de Desarrollo
Urbano
Departamento Nacional de
Planeación

En tal sentido, se viene implementando una estrategia para la generación de conocimiento con énfasis en las relaciones funcionales, que impulse el desarrollo de las ciudades, a partir del entendimiento y potencialización de las dinámicas de los territorios, más allá de los límites político administrativos; mediante alianzas estratégicas con diferentes sectores y niveles de gobierno para la generación de conocimiento colectivo¹; promoviendo el uso y apropiación de herramientas innovadoras (Big data, inteligencia artificial) y la participación de estudiantes, organizaciones y entidades territoriales en el logro de ciudades competitivas e incluyentes. Esta estrategia se describe con mayor detalle más adelante.

¹ Se refiere al desarrollo, uso o evaluación de conocimiento, generado de manera conjunta por parte de actores de diferentes sectores o niveles del territorio (local, departamental, regional y nacional).



Se espera que a 2030 el observatorio se convierta en el portal urbano de Colombia, disponiendo de una red de actores que aporte en la construcción de ciudades que toman decisiones basadas en información y conocimiento para mejorar la calidad de vida de sus ciudadanos.

El Observatorio del Sistema de Ciudades como herramienta de desarrollo con enfoque territorial

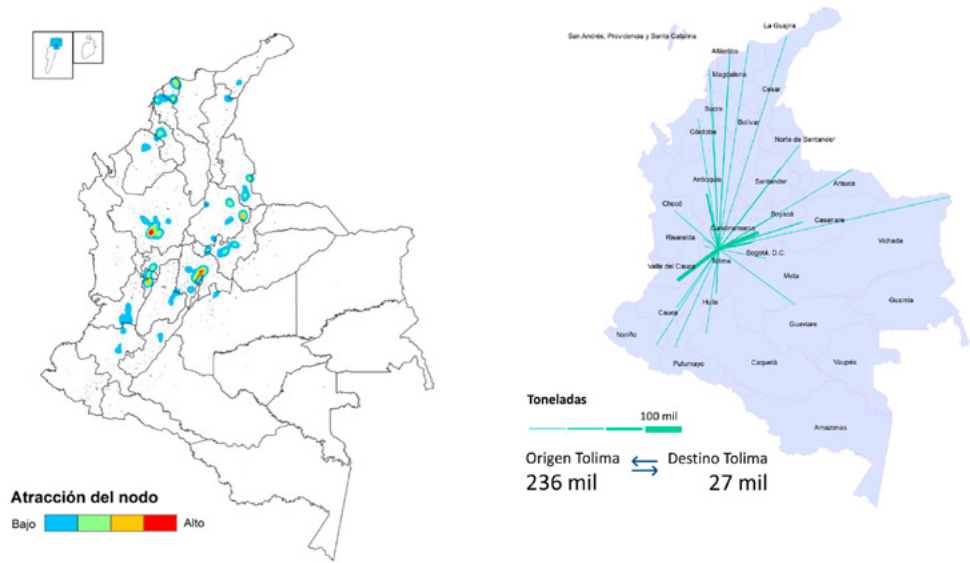
El Observatorio del Sistema de Ciudades (OSC) ha sido concebido como un centro de conocimiento para el análisis de los fenómenos urbanos y de sus entornos territoriales. Tiene como propósito generar conocimiento para la toma de decisiones de política pública diferencial por parte de las entidades territoriales y evidenciar el desempeño de las ciudades, mediante mediciones periódicas, como el índice de Ciudades

Modernas, que permiten registrar su avance. Para ello, el observatorio dispone de mediciones y análisis en diferentes escalas (municipal, departamental, aglomeración urbana/ área metropolitana y región), haciendo énfasis en las relaciones funcionales que se dan en el territorio con el fin de promover el desarrollo y la competitividad regional (ver Mapa 1).

De esta forma, la información dispuesta facilita la elaboración de diagnósticos, orientaciones de política y focalización de inversión por parte de entidades nacionales y territoriales. A la fecha, el observatorio dispone información de temáticas relacionadas con: ciudades, agua y saneamiento, edificaciones sostenibles, vivienda y desarrollo urbano, convivencia y seguridad y desarrollo rural. La plataforma permite a los usuarios consultar cifras estilizadas, indicadores, mediciones, normativa, políticas, incentivos, estudios y buenas prácticas, que son publicadas en el sitio web: <https://osc.dnp.gov.co>.



Mapa 1. Relaciones funcionales de carga terrestre y educación superior



Generación y apropiación del conocimiento a partir de alianzas

Si bien la puesta en operación del observatorio requirió una estructuración clara en sus componentes organizacional, técnico, tecnológico y financiero; garantizar una producción continua de información implica un reto aún mayor. Es por ello que el OSC se centra en tres puntos focales (figura 1):

Gráfico 1: Puntos Focales Observatorio

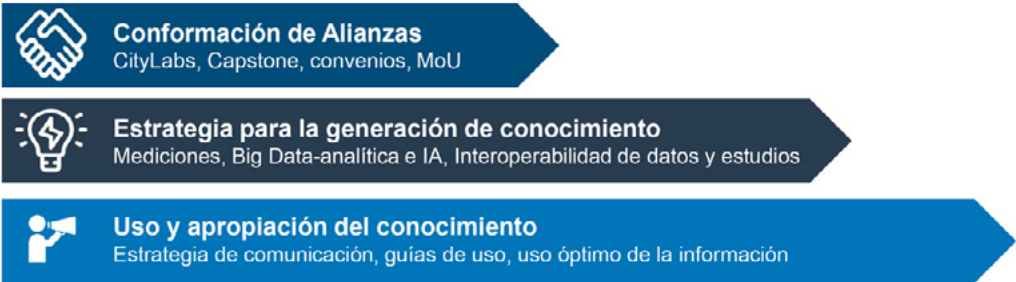


Figura 1. Puntos focales del Observatorio del Sistema de Ciudades
Fuente: DNP-OSC

a. Conformación de alianzas

con actores del sector público, privado y la academia, con el fin de generar información y conocimiento de manera conjunta, a partir de la identificación de sinergias y complementariedades en temas de ciudades, como por ejemplo, la generación de información o de reportes para un territorio específico². Para ello, se cuenta con herramientas como CityLabs, que actualmente se aplica con Barranquilla y Manizales, con el fin de hacer pilotos para la generación de información utilizando herramientas tecnológicas innovadoras basadas en big data, analítica e inteligencia artificial.

Por otro lado, con la academia se avanza en un piloto con el proyecto Capstone con estudiantes de programas relacionados con desarrollo urbano, que permiten generar valor agregado a información dispuesta por otras fuentes y la generación de conocimiento colectivo. Esto facilita la participación de los territorios y de actores sectoriales, así como su articulación en temas de interés común, facilitando su ejecución y apropiación.

b. Definición de una estrategia para la generación de conocimiento, que incluye cuatro líneas de acción:

- Cálculo de mediciones, como el Índice de Ciudades Modernas³ y el índice de Priorización de Inversiones de Agua y Saneamiento Básico. Actualmente, se avanza en el cálculo del Índice de Condiciones de Vulnerabilidad Urbana, a nivel de manzana, el cual se estima a partir del Censo 2018 e información intercensal

como SISBEN IV, y será validada en territorio

- Utilización de herramientas de Big Data, analítica de datos e inteligencia artificial, para la generación de información, mediante el desarrollo de una herramienta de mapeo automatizado de asentamientos precarios a partir de imágenes de satélite, y el cálculo automático de inversiones en mejoramiento de vivienda a partir del mapa de inversiones.
- Interoperabilidad de datos, mediante la participación en mesas de trabajo interinstitucionales para la centralización de información del sector de agua y saneamiento; y la construcción del modelo LADM (Land Administration Domain Model) para Planes de Ordenamiento Territorial, que permitirá la formulación estandarizada de estos instrumentos y la interoperabilidad con otros modelos como: catastro, registro, agropecuario, entre otros, en el marco de la ICDE.
- Elaboración de estudios, análisis e investigaciones. A partir de la información generada, se da valor agregado mediante análisis espaciales y territoriales, y la elaboración de atlas, reportes y estudios que permitan caracterizar mejor los territorios y apoyar orientaciones de política.

c. Uso y apropiación del

conocimiento generado por parte de los usuarios identificados desde los

2 Actualmente se están definiendo relaciones funcionales del departamento de Santander con ProSantander y se adelanta un reporte con CAF para Manizales y su área metropolitana.

3 Medición del desarrollo integral de ciudades en los ámbitos social, económico, tecnológico, ambiental, institucional y de seguridad.

diferentes sectores para cada producto, mediante la implementación de una estrategia de comunicación que facilite su divulgación; la disposición de guías para el uso de las herramientas generadas; y el uso óptimo de la información (ver figura 2).

Gráfico 2: Diseño uso de la información

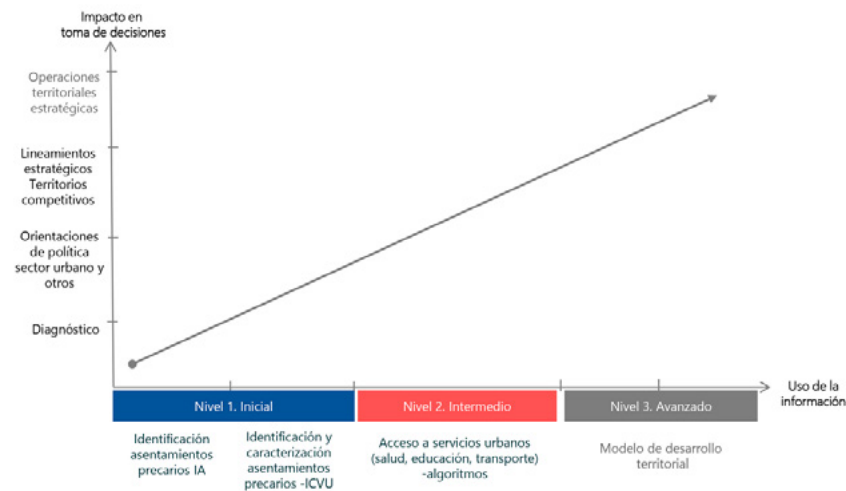


Figura 2. Diseño conceptual uso óptimo de la información
Fuente: DNP-OSC. ONU-Habitat

Conclusión

El Observatorio del Sistema de Ciudades busca impactar el desarrollo de los territorios a partir de la generación de conocimiento colectivo, mediante alianzas y la aplicación de una estrategia que pretende, entre otros, incorporar el componente de innovación en los territorios a través del uso de datos y tecnología (Big data, analítica de datos e inteligencia artificial) y un enfoque centrado en el ciudadano; y disponer información con el mayor impacto posible en la toma de decisiones de política e inversión.

Bibliografía

Departamento Nacional de Planeación (2014). CONPES 3819 –Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades en Colombia. Bogotá.

Departamento Nacional de Planeación (2021). Observatorio del Sistema de Ciudades. Bogotá

Departamento Nacional de Planeación et al (2013). Definición Legal y Funcional de los Esquemas Asociativos de Entidades Territoriales en Colombia.Bogotá.

Escuela Superior De Administración Pública (2019). Innovación en el Sector Público

ONU-Habitat (2021). Consolidación del Sistema de Asentamientos Humanos de Manabí.

A hand holding a pen over a laptop keyboard, with a warm yellow overlay.

ACTUALIDAD

Un catastro inteligente y cercano
a la ciudadanía

ACTUALIDAD

El Sistema Catastral para ciudades inteligentes



Ángel Andrés Torres
Hernández
Secretario de Hacienda de
Sincelajo

Introducción

En el presente escrito se desarrolla la importancia del sistema de información catastral, que sirve de génesis en el desarrollo territorial, tomando como base el inventario o censo de los bienes inmuebles de los territorios para enfocarse hacia múltiples funcionalidades y así lograr llegar a la finalidad del Catastro Multipropósito.

Es a partir del Catastro con enfoque Multipropósito, que las ciudades establecerán sistemas de información capaces de resolver los problemas básicos de la ciudadanía, lo que sin duda representará el mejoramiento de la calidad de vida de las personas que habitan una ciudad inteligente.

El catastro como fuente de información

El catastro se define como “*un inventario de los bienes inmuebles de dominio público o privado que pretende la actualización de los mismos para una adecuada identificación física, jurídica, fiscal y económica*”. Partiendo de esa información básica, podemos desplegar una serie de ideas en la toma de decisiones para el desarrollo territorial de las regiones.

Por otro lado, Henssen define el catastro como “*un inventario público, metódicamente ordenado, de datos concernientes a propiedades de un*

1 Decreto 148 de 2020.
Artículo 2.2.2.11



determinado país, basado en la mensura de sus límites”², en términos generales busca detectar las características de los bienes inmuebles, tener identificados los propietarios del mismo, y tener registrada su situación jurídica.

Esta fuente de información es una herramienta trascendental siempre y cuando se encuentre actualizada, dado que permite, la legalización de predios y así el fortalecimiento de las finanzas. Sin embargo, con el manejo de la información catastral por parte de las entidades territoriales al habilitarse como gestores catastrales, se abre un abanico de oportunidades de transformación de los distintos departamentos y municipios de orden nacional, a partir de la información básica del catastro, con la proyección de las multifuncionalidades que se pueden desarrollar.

Multipropósito de la información catastral

Cuando tomamos la información catastral para desarrollar múltiples funcionalidades, estamos frente al Catastro Multipropósito, “*el enfoque multipropósito es aquel que dispone de 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*”³

Así pues, la funcionalidad de la información catastral, permite que las entidades territoriales puedan proyectarse hacia el concepto de ciudades inteligentes mediante el desarrollo territorial, con el complemento de la tecnología e innovación.

2 Profesor Jo Henssen, 1995, seminario de Delf. Catastro 2014 Una Visión Para Un Sistema Catastral Futuro, año 1998.

3 Nieto Escalante, Juan. Comunicado de Prensa. Véase: El catastro multipropósito herramienta fundamental del PND para ordenar el territorio.

Cuando las ciudades desarrollan la capacidad de crear, recopilar, procesar y transformar la información para hacer sus procesos y servicios, menores y más eficientes, permitiendo mejorar la calidad de vida mediante el uso eficiente de sus recursos, estaremos hablando de una ciudad inteligente⁴, y es por ello que a partir de una información catastral actualizada, se puede desarrollar políticas públicas que busquen resolver la problemática social de los territorios y que conlleven al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.

4 CİNTEL. Ciudades inteligentes. Véase: <https://cintel.co/lineas-de-accion/innovacion/ciudades-inteligentes/>

5 Ley 1955 de 2019. Plan de desarrollo Nacional. Artículo 79

6 ¿Qué significa georreferenciación y para qué se utiliza? Véase: <https://www.ayuware.es/blog/que-significa-georreferenciacion/>

Desarrollo de las ciudades

El desarrollo de las ciudades estará enmarcado por la información catastral básica y por las multifunciones que se puedan establecer con la implementación de la tecnología, es así como el municipio de Sincelejo, capital del departamento de Sucre, pretende establecer capas no parcelarias que permitan tener información complementaria a la catastral que permita la toma de decisiones en el territorio.

Así, por ejemplo, la información catastral es compatible con capas como la del Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad, la información referente a los Planes

de Ordenamiento Territorial, la sistematización de la información referente al estado de las vías, la georreferenciación de los predios fiscales, la georreferenciación de interés cultural o patrimonio histórico, la estratificación, la semaforización de la ciudad, la georreferenciación de los sujetos pasivos del Impuesto de Industria y Comercio, en fin, una serie de capas que interactúen con la información catastral, a través de las herramientas tecnológicas para la toma de decisiones del orden territorial.

Georreferenciación en el Impuesto de Industria y Comercio

El municipio de Sincelejo fue habilitado como gestor catastral mediante resolución 1030 de diciembre 10 de 2020 e inició a prestar el servicio público desde el 11 de mayo de 2021, lo anterior, le imprime la obligación de realizar las funciones de formación, actualización, conservación y difusión catastral⁵.

Manejar nuestro propio catastro implica un reto para la ciudad, para ello, fue suscrito el Contrato Interadministrativo para llevar a cabo la actualización catastral y brindar apoyo a la administración en la construcción de la información para la estratificación de la ciudad.

Además, es importante entrar en la moda de la georreferenciación, entendida a manera general como el proceso de ubicar un punto concreto en la superficie terrestre⁶, ahora bien, más específicamente en lo que respecta a una entidad territorial como el municipio, será la ubicación en el espacio territorial, sea urbano o rural, de las diferentes

entidades cartográficas. Esta capacidad de ubicar de manera exacta las entidades geográficas es primordial tanto en la representación cartográfica como en los Sistemas de Información Geográfica⁷, toda vez que se hace más expedita la toma de decisiones a partir de un sistema de información certero.

A partir de este concepto, la ciudad de Sincelejo, realiza hoy la identificación, clasificación, organización y georreferenciación de los sujetos pasivos del Impuesto de Industria y Comercio y avisos y tableros⁸, lo cual permitirá desarrollar, a partir de la información catastral una herramienta tecnológica para establecer cuáles son realmente los contribuyentes que existen en realidad con respecto a ese impuesto, por supuesto quienes están omisos de esta obligación, además, permite realizar el seguimiento de los pagos de cada uno de los sujetos pasivos para determinar quienes no están al día. Lo anterior desde el punto de vista del fortalecimiento de las finanzas del municipio, pero también ésta información es pertinente para la Secretaría de Desarrollo Económico en el seguimiento de los establecimientos de comercio que requieren apoyo por parte de la administración después de la pandemia. Es decir, que la administración municipal, partiendo de la información catastral, propende por la actualización de ICA mediante la georreferenciación de los establecimientos de comercio, para fortalecer el recaudo y de manera transversal asistir a través de otras secretarías de la administración.

Hacia una ciudad más inteligente

Se vale soñar con los pies en la tierra, teniendo en cuenta que el espectro de la información catastral te adentra en un universo de oportunidades para el desarrollo territorial. Es así como la ciudad de Sincelejo pretende implementar herramientas tecnológicas a partir de la información catastral, como esencia del catastro multipropósito.

Contamos con un proyecto que permitirá a la ciudadanía interactuar con la administración, mediante el uso de una aplicación diseñada para ello, que tendrá la posibilidad de que las personas que identifiquen un problema de la ciudad, lo puedan cargar al sistema y este se resuelva en el corto plazo. Un ejemplo en particular con el que contará la herramienta llamada ‘**Sincelejo Inteligente**’, será la georreferenciación de las fallas en el alumbrado público, basta con tomar una foto desde tu celular, cargarlo al sistema con una información básica e inmediatamente se dispone a la administración para resolver el problema en menos de 48 horas, de esta manera las herramientas tecnológicas, sumados a los sistemas de información con el acompañamiento de los ciudadanos podremos visionar a Sincelejo como una ciudad inteligente, porque unidos transformamos más.

7 Georreferenciación: qué es y para qué se utiliza. Véase: <https://www.certicalia.com/blog/georreferenciacion-que-es-y-para-que-se-utiliza>

8 CPS No. 1543 de 2021. Cuyo objeto es el apoyo a la gestión para la identificación, clasificación, organización y georreferenciación de los sujetos pasivos de los impuestos de industria y comercio y avisos y tableros en el municipio de Sincelejo

Conclusión

Del presente trabajo podemos concluir que la información catastral es la base de la transformación del desarrollo territorial; es importante resaltar que para poder realizar los proyectos (POT, NOMENCLATURA, entre otros) se debe tener el catastro actualizado con enfoque multipropósito, el cual genera una capa básica de información para la realización de los demás proyectos. Así mismo, a través del enfoque multipropósito que ostenta el catastro, es posible realizar capas no parcelarias que sirven de herramienta de la planeación de la inversión social; con el sistema de georreferenciación catastral se pueden fortalecer las finanzas como lo desarrolla el municipio de Sincelejo en la identificación de los sujetos pasivos del Impuesto de Industria y Comercio; y que el camino hacia una ciudad transformada e inteligente que propenda por el mejoramiento de la calidad de vida de todo es posible a través del desarrollo de un sistema de información catastral.

Bibliografía

CPS No. 1543 de 2021. Cuyo objeto es el apoyo a la gestión para la identificación, clasificación, organización y georreferenciación de los sujetos pasivos de los impuestos de industria y comercio y avisos y tableros en el municipio de Sincelejo.

CINTEL. Ciudades inteligentes. Véase: <https://cintel.co/lineas-de-accion/innovacion/ciudades-inteligentes/>

Decreto 148 de 2020. Artículo 2.2.2.1.1

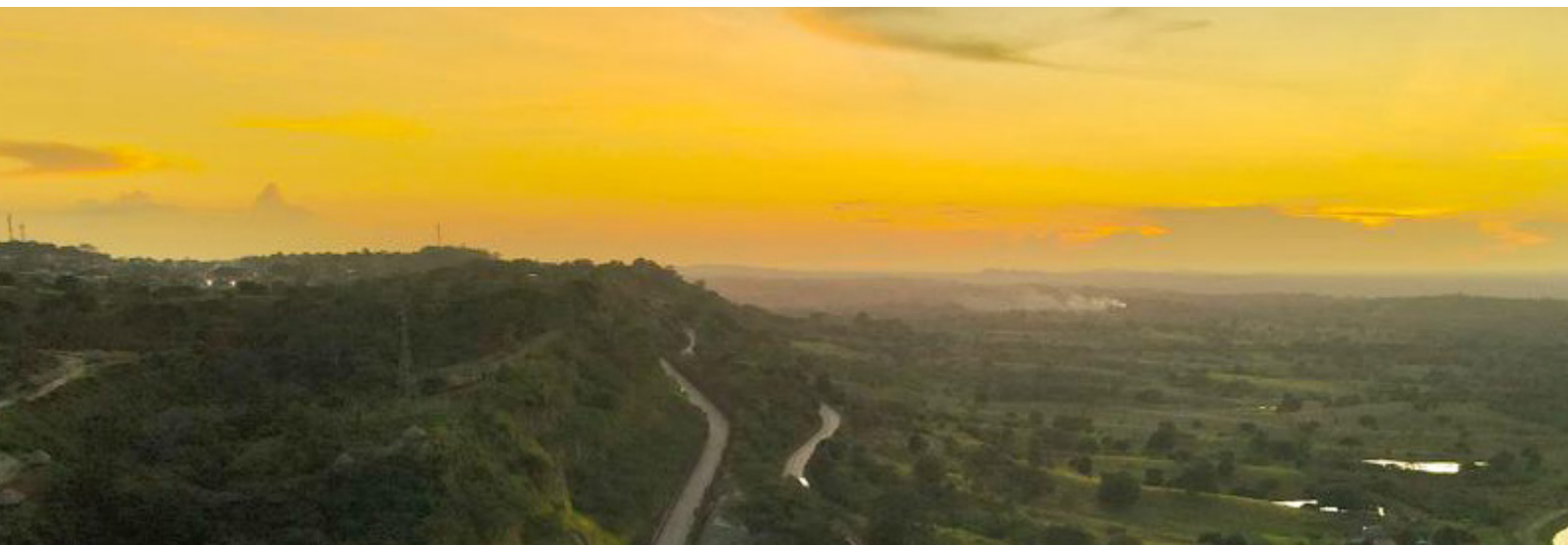
Georreferenciación: qué es y para qué se utiliza. Véase: <https://www.certicalia.com/blog/georreferenciacion-que-es-y-para-que-se-utiliza>

Ley 1955 de 2019. Plan de desarrollo Nacional. Artículo 79

Nieto Escalante, Juan. Comunicado de Prensa. Véase: El catastro multipropósito herramienta fundamental del PND para ordenar el territorio.

Profesor Jo Henssen, 1995, seminario de Delf. Catastro 2014 Una Visión Para Un Sistema Catastral Futuro, año 1998.

¿Qué significa georreferenciación y para qué se utiliza? Véase: <https://www.ayuware.es/blog/que-significa-georreferenciacion/>



ACTUALIDAD

Un catastro más cerca de todos los barranquilleros



Diana Mantilla Parra
Gerente de Gestión Catastral,
Secretaría de Hacienda -
Alcaldía de Barranquilla



Kelly Aguirre Fernández
Comunicaciones Gerencia de
Gestión Catastral, **Secretaría**
de Hacienda - Alcaldía de
Barranquilla

La Gerencia de Gestión Catastral nace a partir de la aprobación del Programa Nacional para la Delegación de Competencias Diferenciadas, expedido por el gobierno nacional en septiembre de 2016. La delegación estaría dispuesta para el manejo de los procesos de formación, actualización y conservación del catastro de la ciudad, que finalmente empezó a operar a partir de la vigencia fiscal 01/01/2017. Para el año 2019 y mediante la adopción del nuevo *Plan Nacional de Desarrollo “Pacto por Colombia, pacto por la Equidad”*, Ley 1955 de 2019, se habilitaron once gestores catastrales, por ello la entidad territorial logró cambiar la condición de delegado a gestor catastral, bajo las mismas condiciones de los catastros descentralizados existentes, convirtiéndose esto en unos de los principales beneficios que durante este recorrido se ha podido lograr.

Barranquilla, en el proceso de delegatario a gestor catastral, ha podido consolidar el 80% de la información predial digital a través de un sistema de información geográfica, además ha consolidado el avalúo catastral ajustado a la realidad de la

dinámica inmobiliaria que para el año 2017 algunos sectores se encontraban en el 40% respecto al valor comercial, muy por debajo de lo establecido por las normas nacionales y la media internacional. También se han logrado adelantar tres fases importantes en la actualización del catastro distrital, lo cual ha sido un proceso significativo para la ciudad, incluyendo en la base catastral aproximadamente 45 mil predios y cinco millones de metros cuadrados construidos, asociados principalmente al mercado habitacional, comercial e industrial.

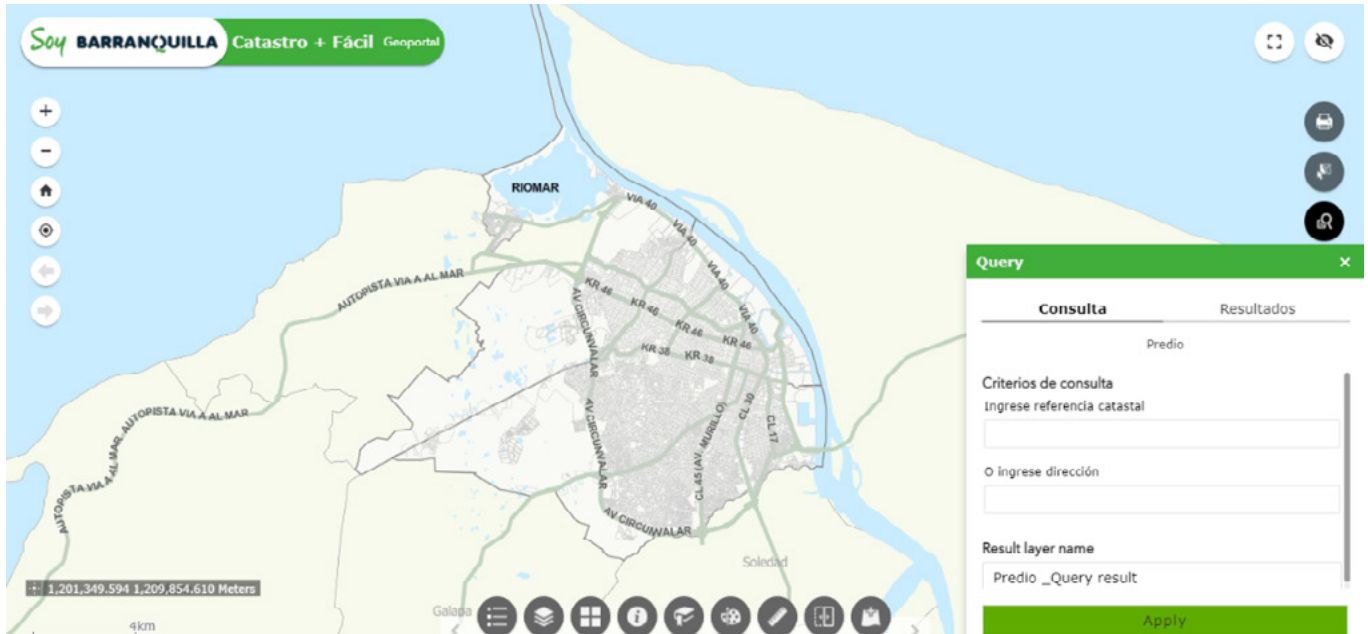
Con la emergencia social, ambiental y sanitaria producida por el COVID-19, la actual administración, en cabeza del alcalde distrital Jaime Pumarejo, conformó un equipo de apoyo con conocimientos interdisciplinarios que ayudara a promover una mejor atención al ciudadano y un servicio eficaz en medio de la situación que estábamos afrontando, fue así como mediante Convenio Interadministrativo No. 355 de 2020 el Ministerio de Comercio junto con la Alcaldía Distrital de Barranquilla aunaron esfuerzos para que la Gerencia de Gestión Catastral adscrita a la Secretaría de Hacienda



Distrital, desarrollara un conjunto de acciones a disposición de todos los barranquilleros para acceder a un catastro más fácil.

Después de meses de arduo trabajo, hoy es una realidad; el servicio **Catastro Virtual** dispuesto para toda la ciudadanía como una plataforma que permite a todos los ciudadanos, constructores, empresas públicas y privadas y demás interesados, realizar todas las solicitudes de trámites y certificados catastrales de manera virtual. Sin tramitadores ni filas, desde la comodidad del hogar, los ciudadanos podrán realizar las solicitudes que requieran y hacerles seguimiento.

Además, el ciudadano desde la plataforma de **Catastro virtual** podrá ingresar a Catastro más fácil, plataforma que se ha ido alimentando a través de los procesos de conservación dinámica y las fases de actualización catastral para tener una base catastral robusta y con datos actualizados. Aquí podrán buscar la información catastral de su predio mediante la referencia catastral o la dirección; corroborar datos como destino económico, área de terreno, área construida, referencia catastral, dirección exacta para trámites que desee realizar en la gerencia.



Sin lugar a duda la crisis sanitaria que se vive a nivel global a causa del COVID-19, es de gran impacto para todos; adaptarse a los nuevos contextos, optimizar los procesos y asumir los desafíos se volvió el eje principal en aras de brindar a la ciudadanía una atención ágil, eficiente y de buena calidad. Siguiendo también como lo planteamos en nuestro Plan de Desarrollo 2020 – 2023 **“SOY BARRANQUILLA, una ciudad conectada”**, hoy estamos cumpliéndole a los barranquilleros, permitiendo a todos los ciudadanos tener una comunicación en doble vía con esta administración pública.

Asimismo, esta política que promueve el alcalde Jaime Pumarejo de una **Ciudad Conectada** y **Barranquilla**

Digital, va de la mano con el programa de gobierno nacional **“Gobierno Conectado con sus ciudadanos”** y que busca que el sistema integral de atención al ciudadano sea fortalecido a través de la respuesta oportuna, con canales de atención virtual, que evitan que el ciudadano tenga que desplazarse y con mecanismos de eficiencia y eficacia que con sencillos pasos pueda obtener respuesta oportuna de los servicios que requiera, disminuyendo los tiempos de respuesta, la tramitología y aportando al medio ambiente con la digitalización de los documentos.

“Para nosotros como dolientes del catastro Distrital, el sector de la construcción juega un papel muy importante dentro de nuestros objetivos principales, pues como gestores catastrales tenemos la función de mantener una base actualizada y consistente que permita su correcta difusión y trabajando de la mano con los constructores, promovemos el desarrollo inmobiliario de la ciudad y garantizamos que los procedimientos sean más ágiles y eficientes, reconociendo que los nuevos propietarios ingresen al censo catastral, puedan hacer valer sus derechos y cumplan con sus obligaciones tributarias, conforme les corresponda”

Diana Mantilla, Gerente de la Gerencia de Gestión Catastral.

Hoy en **Catastro Virtual** a casi 6 meses de estar al servicio de la ciudadanía hemos recibido alrededor de 2.701 registros en nuestra plataforma y 1.235 solicitudes de las cuales 861 han sido certificados catastrales y 374 trámites.

“Hacer los trámites por la plataforma es muy fácil, me registré y pude solicitar un cambio de nombre de mi propiedad, en otro momento me hubiera tocado dirigirme hasta la oficina y el proceso hubiera sido más demorado. Invito a todos a que se registren en Catastro virtual y hagan sus solicitudes por la plataforma”

Carmen Manotas Villalba – Usuaría.

El reto, ahora, es que el catastro sea reconocido como la principal fuente de información geográfica unificada, actualizada y coherente por la ciudadanía, que podamos seguir promoviendo la política de una ciudad conectada, que reconozcan al catastro no solo como un puente para mejorar el sistema tributario de un territorio, sino que también aporta la planeación, desarrollo equitativo y el ordenamiento del territorio de una manera eficiente. Solo se necesita seguir demostrando que, se pueden consolidar los sueños con la voluntad de querer hacerlo y el apoyo administrativo de *no ver la función como un gasto sino como una inversión*.

Bibliografía

“Soy BARRANQUILLA, una ciudad conectada” (2020) Plan de desarrollo 2020 – 2023 <https://bit.ly/3EH8Hrg>

“Pacto por Colombia, pacto por la Equidad” (2018) Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 <https://bit.ly/3rNgrEs>

ACTUALIDAD

Desarrollo territorial y la importancia de la información geoespacial



Daniel Infante

Consultor Fortalecimiento de
Capacidades Territoriales ICDE

Introducción

Los constantes desarrollos tecnológicos hacen necesario que se reconozca la importancia de la información geoespacial como mecanismo de innovación funcional al desarrollo territorial en Colombia. Actualmente, es considerado como imprescindible la inclusión y armonización de las formas de gobierno con los avances tecnológicos, por lo que el acceso, uso y aprovechamiento de datos, herramientas, servicios y tecnología es urgente para fortalecer el ciclo de la política pública y mas aún cuando parte de estas necesidades tienen relación con la planeación y el ordenamiento del territorio.

En este sentido, es importante reconocer y analizar el potencial que el uso de la información geoespacial¹ puede tener para las administraciones territoriales, además de contribuir a fortalecer los procesos de desarrollo en el ordenamiento territorial y la planeación urbana. Esto en el entendido, que Colombia, requiere fortalecer la forma por la cual entiende e integra la innovación tecnológica con sus procesos de planeación, formulación, implementación y monitoreo de políticas públicas².

Retos y perspectivas para Colombia en el aprovechamiento de la tecnología

Hoy mas que nunca, nos enfrentamos ante muchas y vastas problemáticas, que han definido el futuro y

1- La información geográfica, así como lo que se conoce como datos espaciales, a menudo suele ser conceptos asociados a mapas. A pesar de este vínculo conceptual, la información geográfica es más prevalente en muchos escenarios de la cotidianidad, sobre todo en las nuevas tecnologías de la comunicación y las redes sociales. (Hamerlinck & Ramasubramanian, 2021)

2- La política pública como concepto, se reconoce como el conjunto de acciones o inacciones deliberadas que son tomadas por un actor, institución o gobierno, con el fin de enfrentar un problema o asunto de interés general o colectivo (Anderson, 1994, p. 5). Es bajo esta premisa, que confluye la idea en torno a la búsqueda eficiente de soluciones ante problemas complejos o recurrentes que afectan a una sociedad.

3- Mediante la Ley 1955 de 2019 “Por la cual se expide el plan nacional de desarrollo 2018-2022. Pacto por Colombia, pacto por la equidad”, se manifiesta el interés de Colombia en torno al fortalecimiento de los temas catastrales, de la administración y ordenamiento del territorio.

4- Si bien la idea de desarrollo está comúnmente asociada a crecimiento económico, en el ámbito territorial y para el uso de este artículo, desarrollo hace referencia al proceso de expansión de las capacidades que disfrutaban los individuos en una sociedad. (Sen, 2000, p. 3)

5- Gran parte de las bases normativas mencionadas, hacen referencia a los objetivos de fortalecimiento tecnológico establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, así como en las recomendaciones dispuestas en los documentos CONPES 3958 de 2019 denominado Estrategia para la implementación de la Política Pública de Catastro Multipropósito y en el documento CONPES 4007 denominado Estrategia para el Fortalecimiento de la Gobernanza en el Sistema de Administración del Territorio. Para más información consulte <https://www.icde.gov.co/cursos/unidad-1-normatividad>

la forma por la cual, territorios como el colombiano, entienden y perciben el espacio que habitan. Estas grandes problemáticas están mediadas por fenómenos como la globalización, el crecimiento de la población, la creciente necesidad por incluir los temas medioambientales en torno a la planeación y ordenamiento del territorio, hasta simplemente determinar la forma a través de la cual organiza, ordena y administra el territorio.

Colombia no es ajena a la incidencia de estos fenómenos, por lo que en la reciente década se han empezado a priorizar dos frentes estructurales de política pública³, el de las tecnologías geoespaciales y el de las políticas para el ordenamiento territorial. Hoy más que nunca, la disposición, acceso y aprovechamiento de la información geoespacial son temas funcionales que confluyen para que lo tecnológico y lo público sean variables para tener en cuenta a la hora de entender la innovación y su relación con la idea del desarrollo territorial.⁴

Si bien la relación entre tecnología, política pública y desarrollo puede ser inicialmente positiva, al menos en lo conceptual, lo cierto es que, en el ámbito territorial, la adopción de nuevas tecnologías y formas de interpretar y analizar información para la toma de decisiones puede ser lenta o incluso problemática. Lo anterior, pone un precedente que en Colombia tiende a ser una constante, la ausencia de mecanismos normativos, técnicos o culturales a la hora de producir, disponer y aprovechar nuevas tecnologías, información y datos de calidad, determinan la

suerte de las políticas públicas que se diseñan e implementan en el ámbito territorial.

Cabe advertir que si bien en años anteriores se carecía de bases normativas, institucionales y técnicas para la producción, disposición y aprovechamiento de información geoespacial, hoy en día existe un andamiaje institucional y normativo que promueve y fomenta la producción y uso de información geoespacial para el fortalecimiento territorial.⁵ En este sentido, puede afirmarse que en la actualidad existe una responsabilidad de la nación y de los territorios, amparada por un conjunto de reglas y normas, en torno a promover y garantizar toda la gestión posible respecto a la disposición y aprovechamiento de información geoespacial requerida para el fortalecimiento de los procesos asociados al ordenamiento y la planeación del territorio.

Más allá de los problemas estructurales asociados a la formulación e implementación de políticas públicas, este artículo pretende detallar los esfuerzos institucionales en torno a la disposición de tecnología, datos y servicios con temáticas geográficas para su acceso, uso y aprovechamiento por parte de las entidades territoriales del país.

La ICDE como nodo de acceso a la información geoespacial de Colombia

Con base en las potencialidades y restricciones evidenciadas en torno a la inclusión de la información geoespacial en el ciclo de la política

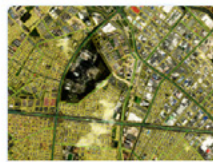
Datos y recursos

Servicios



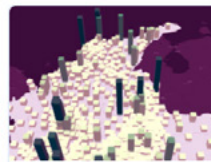
Objetos Territoriales Oficiales

Consulta las versiones oficiales de los modelos y submodelos derivados de Land Administration Domain Model (LADM) definidos para Colombia en el marco del Catastro Multipropósito.



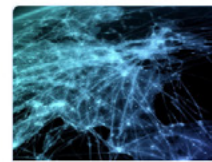
Geocodificador

Conoce el servicio que permite transformar coordenadas en direcciones de Colombia o direcciones de Colombia en coordenadas, con base en los servicios de geo-codificación estandarizados.



Colombia en Mapas

Explora las diferentes capas de información geográfica disponibles en el portal colombiaenmapas.gov.co, en el mapa web navegable.



Otras Herramientas

Consulta otros servicios de información de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE.

pública territorial, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC, pone al servicio de los colombianos, la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE, la cual es definida como “la suma de políticas, estándares, organizaciones y recursos tecnológicos que facilitan la producción, acceso y uso de la información geográfica de cubrimiento nacional, para apoyar el desarrollo económico y social del país.”

Por lo tanto, la misión de la ICDE, podría decirse, es proporcional a la necesidad por encontrar una respuesta a los obstáculos mencionados con anterioridad, en tanto se promueve y garantiza la disponibilidad de herramientas modernas para el procesamiento y análisis de datos geoespaciales.

Esta misionalidad está directamente asociada a la consolidación, estandarización y disposición de los datos fundamentales⁶ y objetos territoriales⁷ que las entidades y agentes que conforman la ICDE, producen para complementar

y facilitar procesos como la actualización y gestión catastral con enfoque multipropósito.

Para estos casos, la ICDE tiene el objetivo de facilitar la concreción de alianzas y asociaciones entre las entidades del orden nacional y territorial que produzcan o dispongan datos con información geoespacial, para su aprovechamiento y uso responsable por parte de cualquier usuario interesado.

Para más información visite:

icde.gov.co/datos-y-recursos

Cabe señalar que en el marco de la política de Catastro con enfoque Multipropósito formulada mediante el documento CONPES 3958 de 2019, se enfatizó el fortalecimiento

ETAR DATOS

6- Los Datos Fundamentales son datos geoespaciales producidos con el fin de explicar de manera geográfica cualquier tipo de fenómeno o conjunto de datos temáticos.

7- Por su parte los objetos territoriales, hacen referencia a porciones de áreas que presentan características similares y representan Derechos, Restricciones y Responsabilidades - DRR

de los sistemas de información, la producción, así como la disposición de datos geoespaciales, lo cual coincide y se ve reflejado en los esfuerzos que se han realizado por parte del IGAC en la puesta en marcha de la plataforma pública de la ICDE.

Beneficios de acceder y usar la información con temáticas geoespaciales

En esencia, la principal ventaja asociada al uso de tecnologías geoespaciales tiene que ver con transformar, procesar, analizar y visualizar información y datos territoriales de manera eficiente. De igual manera, existen procesos asociados al uso e integración de estas nuevas tecnologías en el ciclo de las políticas públicas locales, que pueden promover mejoras estructurales en lo económico, social, ambiental y catastral.

Estos procesos encuentran una respuesta normativa, conceptual, técnica y metodológica mediante el desarrollo y disposición de herramientas a través de la plataforma tecnológica de la ICDE. En ella, cualquier usuario de Colombia, podrá encontrar información, datos, documentación y tecnología con temáticas geoespacial, para complementar y mejorar los procesos de gestión territoriales asociados a la gestión catastral con enfoque multipropósito y a la planeación y ordenamiento del territorio.

La definición y disposición de información geoespacial estandarizada de Colombia, hace de la ICDE uno de los principales aliados para las entidades territoriales del país. Afirmación que no solo se fundamenta en la experiencia que tiene el IGAC como autoridad catastral nacional, sino que se apoya en el reconocimiento de que el país, requiere de información suficiente y de calidad para mejorar la relación de eficiencia y eficacia a la hora de implementar estrategias, programas, intervenciones y políticas públicas que tengan que ver con el territorio, su ordenamiento, administración y planeación.

Es así como, mediante el acceso a la plataforma de la ICDE, todos los usuarios pueden acceder y aprovechar diversos conjuntos de datos geoespaciales, servicios, documentación, así como soportes normativos, necesarios para fortalecer el ciclo de la política pública en los territorios de Colombia. Por ejemplo: realizar la identificación, descargar y uso de datos fundamentales para crear mapas con información actualizada del territorio.

Lo anterior sin desconocer que, en aras de continuar con el proceso de fortalecimiento respecto al acceso y aprovechamiento de las tecnologías y la información geoespacial, el país, así como sus instituciones, requieren unificar esfuerzos que permitan:

1. La accesibilidad de los datos geográficos que se produzcan y se demanden en los territorios
2. La participación de todos los agentes nacionales y territoriales para fortalecer el acceso y uso de la información geográfica
3. Fomentar la explotación, actualización y disposición oportuna de los datos geográficos de manera responsable y transparente.

Si bien el IGAC a través de la ICDE, ha adelantado el reconocimiento de la información geográfica necesaria para la consolidación y fortalecimiento de los datos geoespaciales que el país necesita para acompañar y promover la implementación eficaz y eficiente de sus políticas públicas, es necesario que se consolide una cultura a través de la cual se reconozca que la gestión de lo público y lo territorial debe ser proporcional al uso responsable de información y datos de calidad que permitan una toma de decisiones informada y funcional a las necesidades del territorio y de quienes lo habitan.

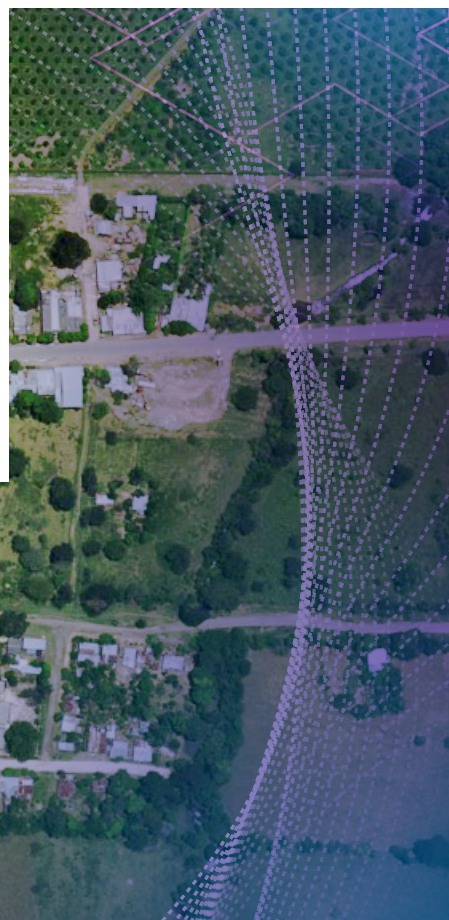
Bibliografía

Anderson, James E. (1994). *Public Policy-Making: An introduction*. 2nd ed. Geneva, IL: Houghton Mifflin.

Hamerlinck, J. D. and Ramasubramanian, L. (2021). *GIS&T and Public Policy. The Geographic Information Science & Technology Body of Knowledge* (2nd Quarter 2021 Edition), John P. Wilson (ed.). DOI: 10.22224/gistbok/2021.2.9.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. (2021). *Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE*. Disponible en <https://www.icde.gov.co>

Sen, A. (2000). *Desarrollo y Libertad* (Primera Edición). Barcelona, España: Editorial Planeta, S.A.



A group of students in a classroom setting are gathered around a whiteboard. A male student is writing on the board, while a female student stands to the right, looking at the work. Other students are visible in the foreground, looking towards the whiteboard. The whiteboard has several sticky notes and a diagram with circles and lines. The entire image has a purple and blue color overlay.

ACADEMIA

Conoce cómo trabaja la academia
entorno la información geográfica

ACADEMIA

Mapas confiables para predecir coberturas que ayuden a conectar a los NO conectados



Andrés Navarro Cadavid
Docente Universidad ICESI,
IEEE Communications Society

Introducción

De acuerdo a datos de la UNESCO y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), para finales de 2019 cerca del 49 por ciento de la población mundial (3700 millones de personas) carecía de acceso a Internet¹. En algunas regiones estos números son peores, y en Colombia las cifras no son precisas por razones que no es pertinente discutir en este espacio. Las razones para esta desconexión mundial son diversas y no solamente son por motivos técnicos.

El asunto es que la falta de cobertura se da principalmente en zonas rurales remotas y poblaciones en zonas apartadas de la geografía. En un país con una geografía compleja, y zonas donde los medios de transporte son exclusivamente el aéreo o por vía acuática como es Colombia, los retos de conectividad a Internet son grandes, pero a la vez son una forma de conectar al país con el resto del mundo a través de la tecnología.

En estos terrenos complejos, las tecnologías inalámbricas son el medio más sencillo para llegar a estas poblaciones dispersas, lo que implica el uso de herramientas de planificación de radio que permitan hacer cálculos confiables de coberturas o de radio enlaces.

¹ UIT, Measuring digital development. Facts and figures 2020 (Ginebra, 2020).

Por qué se necesitan mapas confiables y precisos

Uno de los aspectos tal vez menos discutidos por los usuarios mayoritarios de cartografía digital es la resolución de los mapas. Para llegar del punto A al punto B usando un sistema de ayuda a la navegación como los que usamos en los dispositivos inteligentes (smartphones) no es tan importante si el mapa tiene 30 metros o 5 metros de resolución, siempre que la ruta esté correcta. Si el restaurante al que vamos está 20 metros antes o después, lo solucionamos buscando visualmente. Por supuesto que es ideal una buena resolución, y que nos diga dónde hay una calle en obras, pero nos es un requisito indispensable.

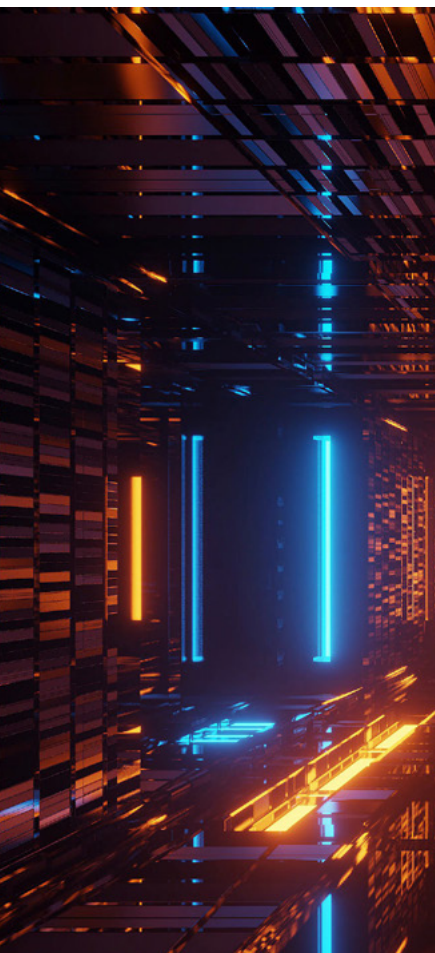
Por otra parte, en el cálculo de propagación radio para estimar coberturas, sí se requiere cierto grado de precisión. En zonas rurales la cartografía disponible suele ser de baja resolución (100 o 200 metros), lo que implica un margen de error importante a la hora de hacer una estimación, pues significa la diferencia entre dar o no conectividad en una vivienda o escuela rural.

Otro detalle a considerar, aparte de la resolución del mapa y la precisión en los datos de alturas, es la vegetación. En zonas selváticas como la costa pacífica de Colombia o la región amazónica tiene vegetación alta y espesa, con grandes zonas de agua

(salada o dulce según el caso), que implica un reto a la hora de realizar cálculos de cobertura radio.

Contar con cartografía que incorpore información sobre la vegetación que incluya al menos ciertas características básicas, es una ayuda importante a la hora de calibrar y ajustar modelos.

En la siguiente figura se muestra un ejemplo de un cálculo de cobertura visualizado sobre un mapa de Google Earth, donde se puede ver alguna información de la vegetación, pero dicha información visual no está en la cartografía utilizada. Esta simulación se realizó para obtener idea del servicio de Internet mediante la tecnología de Espacios en Blanco de TV (TVWS) en el litoral pacífico. Uno de los mayores retos ha sido la información disponible en la cartografía, y la resolución utilizada hasta el momento. Al no contar con detalles de vegetación y otros parámetros, la precisión de los cálculos y por ende las predicciones de conectividad bajan. En el ejemplo citado, el colegio que se pretendía conectar, está localizado entre árboles y en una pequeña depresión del terreno, haciendo que la señal sea débil y por ende la conectividad no sea la mejor que se hubiera podido lograr.



Cobertura TVWS en la zona de Buenaventura

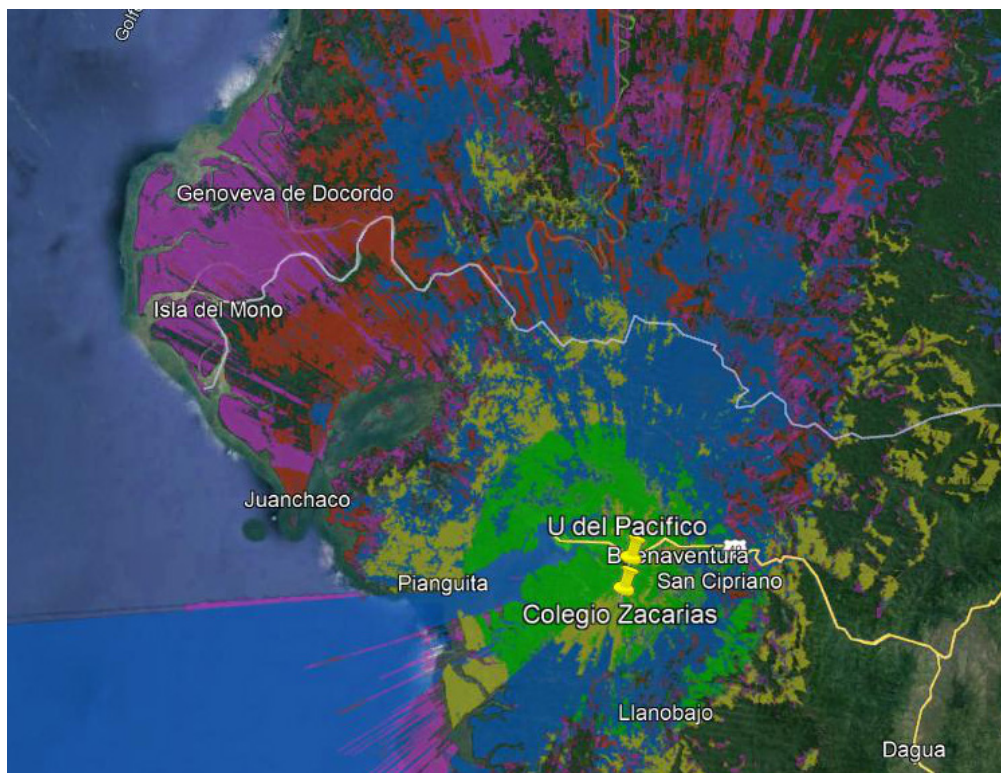


Ilustración 1 Cobertura TVWS en la zona de Buenaventura
(fuente: simulación propia)

Para cerrar, un comentario sobre datos atmosféricos

En resumen, el uso de cartografía de la resolución adecuada (10 a 30 metros) en zonas rurales, con suficientes detalles, puede ayudar a que los cálculos de ingeniería que se hagan para conectar estas zonas rurales, sean más confiables.

Finalmente, es necesario anotar que en ciertas bandas de frecuencia y a ciertas distancias, el comportamiento de la atmósfera afecta la propagación, por lo que es importante contar con datos de curvatura relativa de la tierra, nivel de pluviosidad con buena resolución, y adicionalmente, datos confiables de conductividad y permitividad del terreno en la cartografía.

ACADEMIA

La calidad de los datos obtenidos aplicando metodología de administración de tierras ‘Fit For Purpose’



Luz Ángela Rocha Salamanca
Grupo de Investigación Núcleo
de Investigación en Datos
Espaciales- NIDE



Jonathan Montoya Castellanos
Grupo de Investigación Núcleo
de Investigación en Datos
Espaciales- NIDE



Álvaro Enrique Ortiz Dávila
Universidad Distrital Francisco
José de Caldas

Introducción

“Fit For Purpose” (FFP) es un concepto enfocado a la construcción de sistemas de administración de tierras sostenibles, ajustadas a las condiciones de los países en vía de desarrollo, la cual surge como resultado de la cooperación entre el Banco Mundial y la Federación Internacional de Geómetras (FIG) en respuesta a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) planteados por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en 2016. El objetivo de la Metodología Fit for Purpose se enfoca en ser una metodología ágil, transparente, asequible y participativa. Es así como para cumplir con sus principios requiere de un modelo de calidad flexible, el cual permita el control de la calidad de los datos espaciales sin restringir su operación la cual no se ajustan totalmente a los métodos convencionales aplicados en la realidad colombiana.

En ese contexto la metodología de administración de tierras Fit For Purpose incluye la aplicación de mejoras graduales de calidad, para garantizar la integridad de los datos

prediales, de tal forma que se pueda tener una cobertura mayor de los datos del territorio con la calidad adecuada en vez que tener una cobertura parcial con altos estándares de calidad.

Por lo tanto, la información de captura y registro de la tierra debe mantenerse permanentemente y, si es posible, alcanzar gradualmente los más altos niveles de calidad de acuerdo con los estándares internacionales. Teniendo en cuenta que en el país la metodología FFP se ha enfocado básicamente en los procesos de titulación de tierras, es posible comenzar con la calidad básica (registros de interés de la tierra, de reclamación y de reconocimiento) y posteriormente se podrán hacer mejoras hasta obtener la calidad óptima (Derecho de la tierra debidamente registrada y publicada).

Metodología

En el marco del proyecto de investigación: Implementación de la Metodología Fit For Purpose, en la realidad colombiana desde la teoría hasta la práctica, se determinó el modelo de calidad, el cual comienza

con la definición del ciclo de vida del producto, el cual es el conjunto de datos de linderos de las parcelas de la Vereda los Mandarinos del Municipio de Apartadó (Antioquia) y que comprende las siguientes cinco etapas:

- Etapa de conceptualización: Se relaciona con la definición de necesidades y demandas del producto y describe las características generales del mismo (Especificaciones Técnicas).
- Etapa de diseño: Se define el producto en su conjunto, incluyendo la comprobación de su eficacia, la definición del modelo de calidad, la orientación de los procesos, los métodos de producción y el control.
- Etapa de producción: Se elabora el producto con base en las Especificaciones del producto (Especificaciones técnicas)
- Etapa de preparación para la explotación: Permite definir las actividades para la explotación del producto en sí.
- Etapa de explotación. Aquí se definen las actividades después de la producción, se refiere a la usabilidad de la información geográfica.

De esta manera, el conjunto de datos se compone de los linderos de las parcelas y los derechos legales. Los datos fueron capturados con base en el perfil LADM-Col definido para el catastro multipropósito en Colombia.

El modelo de calidad FFP se define como aquel que describe la calidad de la unidad espacial, de acuerdo con

las especificaciones técnicas (norma ISO 19131) y basado igualmente en la norma ISO 19157:2013. El modelo conceptual del modelo de calidad FFP, incluye básicamente tres componentes: requisitos, conformidad y proceso de evaluación.

De igual forma el modelo de calidad FFP está compuesto por cinco componentes que lo materializan para realizar la medición de la calidad:

P1: Su objetivo es dar los lineamientos para la creación de la especificación de producto, para definir y orientar el producto deseado.

P2: En este ítem se identifican los objetivos y requerimientos de calidad, abordando los elementos de calidad de la ISO19157:2013, dando así una especificación completa e inequívoca del producto.

P3: En este ítem se aborda el control del producto, estableciendo requisitos y guías de producción, donde se establecen procedimientos, manuales y documentación relacionada con la calidad en forma de registros

P4: Este ítem se enfoca en los métodos de control, las rutinas de chequeo, el muestreo de la calidad y aspectos a utilizar para evaluar la calidad de los elementos de interés, la calidad se comprueba dados los niveles de conformidad preestablecidos. P4 está relacionado con la evaluación de calidad descrita en la ISO 19157:2013, dado su relación con los elementos de calidad.

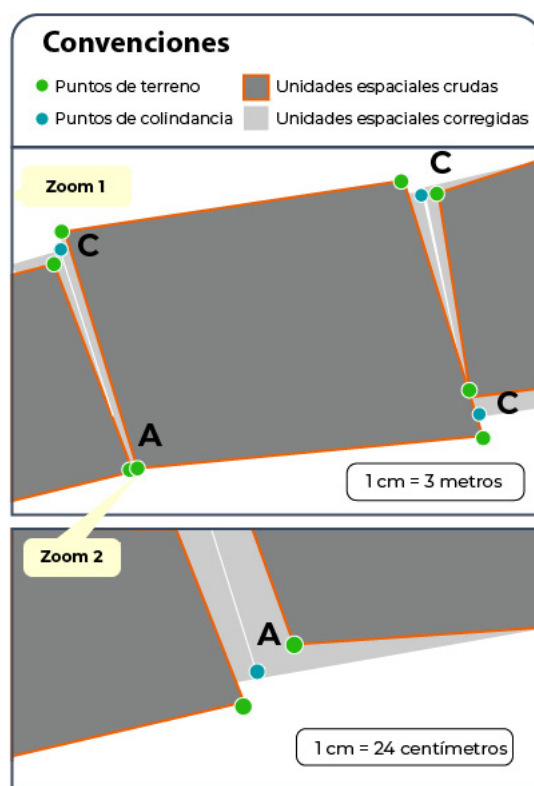
P5: Establece la necesidad de especificar métodos y herramientas para el mejoramiento de la calidad en los procesos del producto y el

producto. La retroalimentación de la calidad del producto en cada proceso productivo permite ejecutar acciones de mejora continua.

Medición de la Exactitud de Posición

Una vez definido el modelo de calidad y el esquema de calidad para FFP, se determinaron los elementos de calidad según lo establecido en la norma ISO 19157:2013, para evaluar la calidad de los datos recolectados en el Municipio de Apartadó (Vereda Los Mandarinos) en el año 2018, utilizando la metodología FFP.

Los puntos capturados en campo para cada parcela se clasificaron de la siguiente forma:



Punto de colindancia: es un punto ubicado en más de dos límites, o que representa un cambio en el tipo de límite (por ejemplo, el cambio del límite del río al límite de la carretera)

Punto de Terreno: es el punto entre dos puntos de anclaje (sin un cambio de propietario o tipo de límite)

Punto de referencia: este punto registra el tipo de elemento que bordea el límite; indica el elemento del paisaje que forma parte del límite, como ríos, carreteras entre otras.

En este contexto se determinó medir la exactitud de posición absoluta, para lo cual se definieron los descriptores de calidad (medida, método y nivel de conformidad), y se utilizaron las siguientes especificaciones del producto, con base en la norma 19157:2013:

Puntos del conjunto de datos FFP según la clase

- Error circular al 95% del nivel de significación (CE95), identificador 45.
- Error medio cuadrático: identificador 47.
- Método de evaluación de la calidad: directo interno
- La adquisición de datos fue mediante trabajo de campo utilizando receptores R2 (RTX)
- Resultados de conformidad: Resultado: booleano, verdadero o falso

Igualmente se determinaron cuatro clases (ver tabla) las cuales permitieron discriminar distintos niveles de calidad de los datos y así determinar si los puntos de colindancia evaluados y aquellos que entren en alguna clasificación, cumplen con los requerimientos, es decir son conformes, teniendo en cuenta que el 95% de los puntos deben entrar dentro de la clasificación, para que el conjunto de datos FFP pueda considerarse con la calidad adecuada.

Clase	ECPM (m)	Radio (m) 95%	Escala
A	[0-0,30]	[0-0,50]	1:500-1:1000
B	[0,30-0,60]	[0,50-1]	1:1000-1:2000
C	[0,60-1,5]	[1-2]	1:2000-1:5000
D	[1,5-3]	[2-3]	1:5000-1:10000

El resultado final demostró que la conformidad fue del 96% la cual fue reportada en el Informe de Calidad, cumpliendo así con lo establecido en la especificación de producto.

Medición de la consistencia topológica



Datos topológicamente estructurados de la Base de datos de Los Mandarinos (Apartadó -Antioquia)

Los datos recolectados en campo se almacenan en la base de datos espacial como puntos, con su respectiva precisión de captura. La tolerancia de la distancia entre puntos se define de acuerdo con la escala y los puntos que se encuentran dentro de la distancia de tolerancia se fusionan a menos que se asocie un punto de referencia. El ajuste entre puntos se realiza mediante el “*Algoritmo de Ajuste Simétrico Ponderado*” (AASP), que trabaja con dos, tres o cuatro puntos y cuya función es encontrar un punto de

ajuste, donde convergen los otros puntos, utilizando la precisión de los puntos GPS y así obtener las mejores ubicaciones de cada punto. Este algoritmo fue creado específicamente para este proyecto de investigación por el investigador Dr. Alvaro Ortiz.

Una vez se corre el algoritmo todos los polígonos de parcelas quedan topológicamente estructurados, cumpliendo así con las especificaciones técnicas de consistencia topológica. El método utilizado fue directo interno, pues se realizó para el 100% del conjunto de datos FFP.

Conclusión

El modelo de calidad para la implementación de la metodología de Administración de Tierras Fit for Purpose en Colombia, es la base que permite el control de calidad de los datos recolectados en el campo con el propósito de la titulación de tierras en el país.

En el proyecto de investigación se pudo verificó que el conjunto de datos recolectados en campo se ajusta a la especificación de producto y que los datos FFP cumplen con la calidad adecuada según la normatividad del Catastro Multipropósito colombiano, específicamente en el caso del elemento de exactitud de posición y de consistencia lógica.

Los resultados de la investigación fueron positivos (96% de conformidad en exactitud posicional y 100% en consistencia topológica), mostrando que la metodología FFP puede establecerse para los procesos de administración de tierras en el país, con un enfoque altamente participativo y el uso de geotecnologías. Es importante señalar que debido a que la metodología FFP aún está en proceso de implementación, este trabajo es significativo porque es el primer proyecto realizado en Colombia en aplicar los estándares de calidad de datos para Fit for Purpose.

Se recomienda la utilización del modelo de calidad definido en

este proyecto de investigación, en el proceso de implementación de la metodología FFP en el país, con el fin de generar datos confiables y estandarizados.

Bibliografía

Comisión Interdepartamental Estadística y Cartográfica. Modelo de Calidad para la Información Geográfica en Andalucía; NTCA_01003; Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, Sevilla, España, 2011.

ICDE. Guía de Implementación Para la Evaluación de la Calidad de Información Geográfica. Obtenido de Central de Documentos ICDE. 2017. Available online: <http://www.icde.org.co/node/1043> (accessed on January 28, 2021).

ISO 19157:2013, Geographic Information—Data Quality. Available online: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:19157:ed-1:v1:en> (accessed on 16 January 2020).

Agencia Nacional de Tierras. Lineamiento de Exactitud Posicional de los Levantamientos Planimétricos para Procesos Adelantados en el Marco del Barrido Predial Masivo; Agencia Nacional de Tierras, Bogotá, Colombia, 2018.

IGAC. Resolución 643 DE 2018. Por la cual se Adoptan las Especificaciones Técnicas de Levantamiento Planimétrico para las Actividades de Barrido Predial Masivo y las Especificaciones Técnicas del Levantamiento Topográfico Planimétrico. Bogotá, Colombia, 2018.



TESAURO

Conoce más a fondo sobre
conceptos y definiciones de la
revista en su edición #1

Banco Mundial: Es una organización multinacional especializada en finanzas y asistencia. Su propósito declarado es reducir la pobreza mediante préstamos de bajo interés, créditos sin intereses a nivel bancario y apoyos económicos a las naciones en desarrollo.

Banco Interamericano de Desarrollo: Es una organización financiera internacional con sede en la ciudad de Washington D. C. (Estados Unidos), creada en el año 1959 con el propósito de financiar proyectos viables de desarrollo económico, social e institucional y promover la integración comercial regional en el área de América Latina y el Caribe. Su objetivo central es reducir la pobreza en Latinoamérica y El Caribe y fomentar un crecimiento sostenible y duradero.

Catastro Virtual: Plataforma digital dispuesta como una herramienta que permite a todos los ciudadanos, constructores, empresas públicas y privadas y demás interesados, realizar todas las solicitudes de trámites y certificados catastrales de manera virtual. Sin tramitadores ni filas, desde la comodidad del hogar, los ciudadanos podrán realizar las solicitudes que requieran y hacerles seguimiento (en Barranquilla).

Datos Espaciales: Herramienta para la generación de políticas públicas. Se convierte en uno de los ejes principales de la razón de elaborar y desarrollar un proceso

de levantamiento de información catastral, al recordar, que para la implementación o materialización de las políticas públicas, se requieren fuentes de financiación y recursos constantes, que favorezcan la sostenibilidad e impacto de las actuaciones públicas en los territorios.

Fortalecimiento tecnológico de la ICDE: es uno de los cuatro componentes del proyecto de fortalecimiento de la ICDE, el cual busca no sólo de implementar un catastro con propósitos múltiples sino de darle sostenibilidad y mantenerlo actualizado.

El componente de fortalecimiento tecnológico busca lograr la interoperabilidad entre los Sistemas de Información de las principales entidades a cargo de la información base para la administración del territorio en el nivel nacional, es decir el IGAC, la SNR, la ANT y el DNP y poner a disposición de la ciudadanía toda la información relacionada con este ámbito.

Infraestructura de Datos Espaciales del Departamento de Boyacá (IDE Boyacá):

Instrumento que pretende facilitar el acceso a la información cartográfica producida en el Departamento de Boyacá por entidades de carácter público (Corporaciones Autónomas, Entidades de Educación Superior, entre otras), además servir como puente para el acceso libre a esta información y cumplir con la Política Nacional de Datos Abiertos donde se

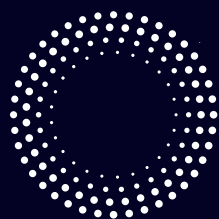
indica que esta se debe distribuir sin ninguna restricción o costo.

Gobernanza ambiental: Es el gobierno y administración del medio ambiente y los recursos naturales desde su consideración como un bien público mundial, de la categoría específica de los que se dividen al compartirse. El carácter mundial de estos bienes deriva de la presencia de cada uno de los elementos que los componen en un sistema integrado.

SIGTER: Sistema de Información Geográfico Territorial, donde se publicaba cartografía desactualizada o de una escala para trabajo muy grande (1:500.000, 1:100.000) de diferentes fuentes de información nacionales como ANLA, IGAC, UPRA, entre otros.

Ventanilla Única de la ICDE: proyecto de espacio virtual para que los ciudadanos puedan realizar los trámites relacionados con el catastro y el registro, tenga acceso a la información de catastro y registro. Se podrá acceder, con el concurso de la ICDE, a toda la información relacionada con la gestión territorial en un ambiente que permita la interoperabilidad entre todos los Sistemas de información.





Revista **geo**data

