

# El Geoportal para la Administración de Tierras en Colombia

Moisés Poyatos Benadero\*

Ana Alexandra Morales\*\*

Andrés Guarín\*\*\*

Lina Victoria Barón\*\*\*\*

Lorenz Jenni\*

*Recibido el 15 de marzo de 2017; aceptado el 10 de julio de 2017*

## Abstract

Within the context of the peace process, Colombia faces determinant challenges of land management, specifically regarding mass tenure formalization (Agencia Nacional de Tierras, 2017), providing to rural inhabitants access to land by means of a Land Fund (Alto Comisionado para la Paz, 2016), restitute land to the victims of forced dispossession and abandonment, administration of the Nation's fallow lands, as well as delimitation of special rural inhabitant's reserve zones. In this framework, the policy for a "modern multipurpose cadaster that integrates spatial planning and information systems" was proposed, in response to the current reality where 28% of the country's territory does not have cadastral information, and 63.9% of the land register is not updated (CONPES, 2016). In support of this process, one of the main foundations is the availability of technical standards, based on international norms that allow for a multi-purpose cadastre, interrelated with the

\* Equipo técnico del Proyecto "Modernización de la Administración de Tierras en Colombia", Av. El Dorado No. 69-63, oficina 406, Bogotá, Colombia, correos electrónicos: moises.poyatos@bsf-swissphoto.com, Lorenz.jenni@bsf-swissphoto.com

\*\* GIT, Infraestructura de Datos Espaciales y Gestión de Información Geográfica (GIT, IDE y GIG). Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Sede Central Bogotá, Carrera 30, N° 48-51, Bogotá, Colombia, correo electrónico: ana.morales@igac.gov.co

\*\*\* Agencia Nacional de Tierras, Calle 43, No. 57-41, Bogotá, Colombia, correo electrónico: andres.guarin@agenciadetierras.gov.co

\*\*\*\* Superintendencia Delegada para la Protección, Restitución y Formalización de Tierras. Superintendencia de Notariado y Registro, Carrera 17, No. 38-16, Bogotá, Colombia, correo electrónico: lina.baron@supernotariado.gov.co

property registry, and other information systems of the Land Administration domain.

Project of Modernization of Land Administration in Colombia, Switzerland's Secretary of State for Economic Affairs (SECO) is supporting the construction of the Geoportal for Land Administration. This article discusses the specific use case of the Geoportal for Land Administration, in development, disaggregating some key elements for its development and its link as a platform for the consolidation of the Peace Agreement.

Key words: *Spatial Data Infrastructure (SDI), Land Administration, geoportal, usability, interoperability, Peace Agreement.*

## Resumen

Bajo el escenario de un país en Paz,<sup>1</sup> Colombia aborda retos determinantes en cuanto a la gestión del territorio, particularizados en: procesos de formalización masiva (Agencia Nacional de Tierras, 2017), permitir el acceso a campesinos mediante un gran Fondo de Tierras (Alto Comisionado para la Paz, 2016), restitución de tierras a víctimas de despojo y abandono forzoso,<sup>2</sup> la administración de tierras baldías de la Nación,<sup>3</sup> así como la delimitación y construcción de zonas de reserva campesina.<sup>4</sup> En este marco, se propuso la conformación de un “catastro multipropósito moderno que integre los sistemas de planeación e información del territorio”, frente a la realidad actual, caracterizada por un territorio donde el 28% de la superficie no tiene información catastral, y el 63.9% del catastro conformado no está actualizado (CONPES, 2016). Como eje estructurador en este proceso, uno de los fundamentos consiste en disponer de herramientas tecnológicas que permitan disponer de un sistema catastral multipropósito, interrelacionado con el Registro de la Propiedad, y con otros sistemas de información que apoye procesos y tomas de decisión relacionadas con la Administración del Territorio.

Bajo este contexto, en la actualidad, con el apoyo del Proyecto “Modernización de la Administración de Tierras en Colombia”, de la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO) de Suiza, se está construyendo el Geoportal para la Administración de Tierras. En este artículo se describirá el caso de estudio específico de ese Geoportal, actualmente en fase de desarrollo, desagregando algunos elementos clave para su construcción, incidiendo en su vínculo como plataforma para la consolidación de los Acuerdos de Paz.

<sup>1</sup> <<http://www.acuerdodepaz.gov.co>>.

<sup>2</sup> Ley 1448 de 2011 del Congreso de la República, por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y se dictan otras disposiciones.

<sup>3</sup> Decreto 2363 de 2015, por el cual se crea la Agencia Nacional de Tierras (ANT).

<sup>4</sup> <<http://www.agenciadetierras.gov.co>>.

Palabras clave: *infraestructura de datos espaciales, administración de tierras, usabilidad, interoperabilidad, catastro, Acuerdos de Paz.*

## Resumo

Sob o cenário de um país em paz, a Colômbia aborda desafios determinantes na gestão do território, em particular: processos de formalização massiva (Agência Nacional de Terras, 2017), permitindo o acesso de camponeses a um grande Fundo de Terras (Alto Comisionado para a Paz, 2016), restituição de terras a vítimas de abandono,<sup>5</sup> a administração de terras vazias da Nação,<sup>6</sup> assim como a delimitação e construção de zonas de reserva campestres.<sup>7</sup> Neste marco, se propõe a conformação de um “*cadastro multifinalitário moderno que integre os sistemas de planejamento e informação do território*”, frente a realidade atual, caracterizada por um território onde 28% da superfície não tem informação cadastral, e 63,9% do cadastro existente não está atualizado (CONPES, 2016). Como elemento estruturante neste processo, um dos fundamentos consiste em dispor de ferramentas tecnológicas que permitam dispor de um sistema cadastral multifinalitário, inter-relacionado com o Registro de Propriedade, e com outros sistemas de informação que apoie processos de tomada de decisão relacionadas com a Administração do Território.

Neste contexto, atualmente, com o apoio do Projeto “Modernização da Administração de Terras na Colômbia”, da Secretaria de Estado para Assuntos Econômicos (SECO) da Suíça, está sendo construído o Geoportal para a Administração de Terras. Neste artigo se descreverá o caso de estudo específico desse Geoportal, atualmente em fase de desenvolvimento, desagregando alguns elementos chave para sua construção, incidindo em seu vínculo como plataforma para a consolidação dos Acordos de Paz.

Palavras chave: *infraestructura de dados espaciais, administração de terras, usabilidade, interoperabilidade, catastro, Acordos de Paz.*

## Introducción

Durante la fase de conceptualización y diseño del Geoportal para la Administración de Tierras por parte de las entidades que tienen que ver, de una manera determinante, en el tema, se marcó como un principio básico que esta plataforma debía articular la disponibilidad, acceso y actualización, de manera ordenada, de la información geográfica en la temática. Por tanto, este Geoportal apunta a resolver la carencia actual en cuanto la ausencia de un punto de acceso principal para la gestión de la

<sup>5</sup> Ley 1448 de 2011 del Congreso de la República, por la cual se dictan medidas de atención, asistencia y reparación integral a las víctimas del conflicto armado interno y se dictan otras disposiciones.

<sup>6</sup> Decreto 2363 de 2015, por el cual se crea la Agencia Nacional de Tierras (ANT).

<sup>7</sup> <<http://www.agenciadetierras.gov.co>>.

información geográfica, en el ámbito de la Administración de Tierras (CONPES, 2016), disponiendo de herramientas y funcionalidades que posibilitan un entorno de interoperabilidad de datos y servicios entre las entidades involucradas. De esta forma, la plataforma se orientará a posibilitar la vinculación de varios servidores distribuidos con múltiples clientes (Bernabé *et al.*, 2012), que se corresponden con aquellas entidades que proveen datos para la toma de decisiones en el territorio.

La conceptualización del Geoportail para la Administración de Tierras, apunta directamente a la consecución de una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) de tercera generación (Randolf *et al.*, 2015), donde se superen los aspectos que se relacionan con la publicación de servicios web y metadatos únicamente, y donde se implementan servicios web geoespaciales especializados. Se enmarca con las tendencias tecnológicas relacionadas con sistemas móviles y en tiempo real (Ballari *et al.*, 2014), la disponibilidad de datos dinámicos, así como la participación activa de los ciudadanos o usuarios, en cuanto a la interacción con la plataforma y con la captura de datos, así como con la gobernanza de la información. Por ejemplo, y bajo el contexto de la Administración de Tierras, la conformación y actualización constante del catastro, vinculado a las tareas propias de su mantenimiento, es uno de los prerequisites para la aplicación de un enfoque de Catastro Multipropósito. En esta línea, el Geoportail para la Administración de Tierras debe ser una plataforma que permita la interacción de usuarios a diferentes niveles, no solamente especializados. Por ejemplo, posibilitar la interacción de campesinos beneficiarios de procesos como la restitución de tierras o adjudicación de baldíos, es un reto en forma de funcionalidades concretas en el marco del Geoportail para la Administración de Tierras, alejándose del uso exclusivo por parte de usuarios expertos o conocedores del tema (Bernabé y Gonzalez, 2014).

Concretando, esta plataforma se inserta en un escenario caracterizado por la necesidad de disponer de herramientas que permitan la interacción de los diferentes usuarios identificados como relevantes, con la toma efectiva de decisiones en el territorio, y la articulación de manera eficiente de los diferentes sistemas de información misionales de las entidades involucradas en la Administración del Territorio.

### **El Geoportail para la Administración de Tierras**

El proceso de construcción del Geoportail para la Administración de Tierras gira en torno a la disponibilidad de una plataforma donde los diferentes usuarios interactúen con un universo de recursos, servicios y aplicaciones. Esta interacción responde de manera directa a los intereses y requisitos que tenga cada uno de los diferentes usuarios identificados.

En la actualidad la información geográfica que potencialmente puede ser empleada para la toma de decisiones en el país se haya dispersa y no es interoperable (ICDE, 2016), lo cual, supone barreras a la hora de su utilización eficiente. Los

Programas de Desarrollo que se impulsan, bajo el marco de los Acuerdos de Paz, tienen un enfoque eminentemente territorial, buscando acercarse a las regiones más afectadas por el conflicto, y con ello, a las que tienen mayores índices de pobreza. La Reforma Rural Integral, descrita en el Punto 1 de los Acuerdos de Paz, y la implementación de un Sistema Nacional de Gestión de Tierras (Ley 1753, 2015), demandarán en los próximos años superar las deficiencias en la gestión de la información geográfica, y construir modelos que permitan su optimización, convirtiéndose en una herramienta que permita canalizar funcionalidades que demandan las instituciones que tienen relevancia en este ámbito de la Administración de Tierras.

El Geoportal para la Administración de Tierras se relaciona de forma directa con los componentes, que desde un punto de vista teórico y conceptual, conforman una IDE, atendiendo a la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE), como puede apreciarse en la Figura 1.



**Figura 1.** Componentes de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE).

Desde el punto de vista del componente “Políticas”, se establece un doble análisis. Por una parte, el Geoportal para la Administración de Tierras se desarrolla en respuesta a una política pública que exhorta la articulación de entidades públicas, privadas y académicas, relacionadas con la producción, disposición, custodia y uso

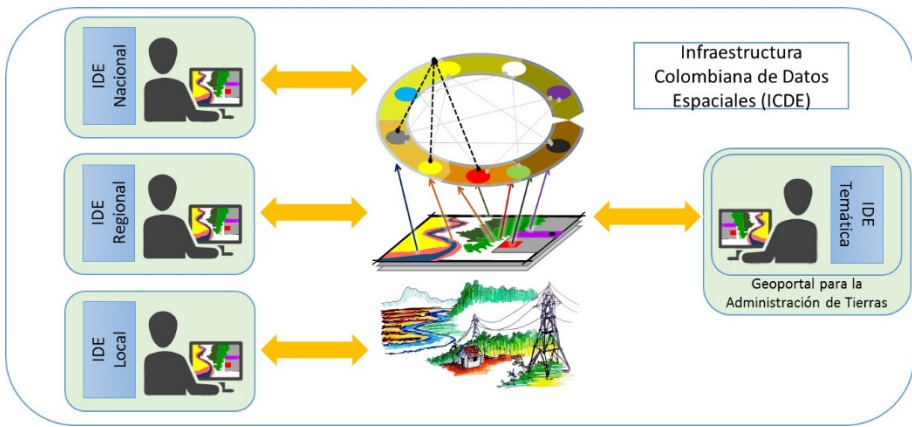
de información geográfica. Por otro lado, la ejecución de los Acuerdos de Paz están respaldados por una serie de Políticas de Estado que demandan el desarrollo de mecanismos o instrumentos que faciliten el intercambio de información, y que permitan visibilizar la materialización de dichos acuerdos. El componente “Tecnología” se diseñó a partir del empleo de *software* libre, estándares abiertos y apoyo en la consolidación de documentos técnicos aplicados a todo el ciclo de vida de la información geográfica. Dicha plataforma, se está construyendo a partir de herramientas de software con estándares internacionales abiertos, con lo que garantizan la independencia de proveedores y asegurando la interoperabilidad entre sistemas e información. Dicha información, definida y caracterizada en el componente “Datos”, es producto del estudio de oferta y demanda y de la priorización de aquellos datos básicos o de referencia en la temática, para ser accedidos, descubiertos y usados entre las entidades vinculadas con la Administración de Tierras, apoyando de manera determinante a procesos que se relacionan con la evaluación y gestión de la calidad de los datos. Por último, el componente “Gestión del Conocimiento” se encarga de ejecutar estrategias que promuevan la cultura geográfica y que fortalezcan las capacidades en las entidades y en la ciudadanía para hacer correcto uso y reutilización de los recursos generados en el marco de la Administración de Tierras, maximizando así el empleo de los instrumentos al servicio de la ciudadanía en formalización o restitución de tierras y reforma agraria. Así mismo, en el marco de este componente se plantean actividades de investigación, desarrollo e innovación que busca optimizar continuamente todos los recursos dispuestos al servicio de técnicos, expertos y la ciudadanía en general, impulsando su participación.

Bajo el esquema anteriormente descrito, es importante remarcar que la propuesta se desarrolla bajo los lineamientos que la ICDE proporciona, tanto desde el punto de vista tecnológico, como normativo y estandarizado (CONPES, 2009), cumpliendo ésta su rol de coordinador y articulador que gestiona la producción y acceso a información geográfica (Cubillos Caicedo, 2014).

Desde hace más de 15 años, la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales, (ICDE)<sup>8</sup> es una iniciativa plenamente operativa, respaldada por un sólido marco institucional,<sup>9</sup> compuesto por normas técnicas, tecnología, estándares, y herramientas de localización y acceso a servicios y datos. En este sentido, como puede apreciarse en la Figura 2, el Plan Estratégico de la ICDE 2016-2020 determina, como una línea de actuación prioritaria, el fortalecimiento y promoción en cuanto a la creación de IDE temáticas, donde uno de los elementos fundamentales, en este caso, debe ser el Geoportal para la Administración de Tierras.

<sup>8</sup> <<http://www.icde.org.co>>.

<sup>9</sup> <<http://www.igac.gov.co/igac>>.



**Figura 2.** Esquema nodos de la ICDE y Geoportal para la Administración de Tierras (ICDE, 2016).

**Requisitos del Geoportal para la Administración de Tierras**

El Geoportal para la Administración de Tierras apunta a convertirse en una plataforma que permita canalizar ciertas funcionalidades que se van a demandar por parte de las instituciones que tienen relevancia en este ámbito de la Administración de Tierras, en el marco de los Acuerdos de Paz.



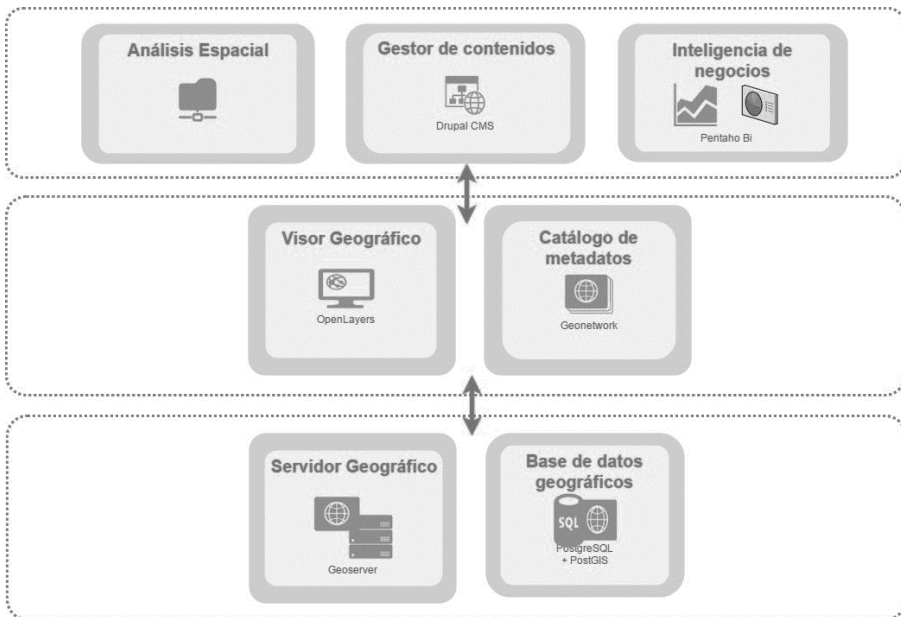
**Figura 3.** Vinculación de servidores distribuidos con múltiples clientes.

Partiendo de la necesidad de disponer de una plataforma que facilite el acceso y uso de la información territorial, el objetivo gira en torno a la creación del portal web que apunte a satisfacer las necesidades generales y específicas de los diferentes usuarios identificados en la etapa de conceptualización (Figura 3). Una de las primeras tareas ha sido la identificación y diseño de los diferentes módulos o compo-

nentes (Figura 4) que lo conforman, y cómo cada uno de ellos deben interrelacionarse e interoperar.

### **Visualizador y Catálogo de Metadatos**

El portal web que reúne el visualizador y el catálogo de metadatos son la puerta de entrada que tienen los diferentes usuarios para la localización de información geográfica, servicios web y documentación de ambos, así como a las funcionalidades o herramientas que lo componen. La comunicabilidad y la usabilidad de los elementos que componen el Geoportal han sido ejes transversales en el diseño (Bernabé, *et al.*, 2014; Carvajal *et al.*, 2010) del Geoportal para la Administración de Tierras. Las aplicaciones, básicas y avanzadas (procesamiento, análisis, transformación) se orientan para que su acceso y su uso sean fáciles y adecuados a los diferentes perfiles de usuarios.



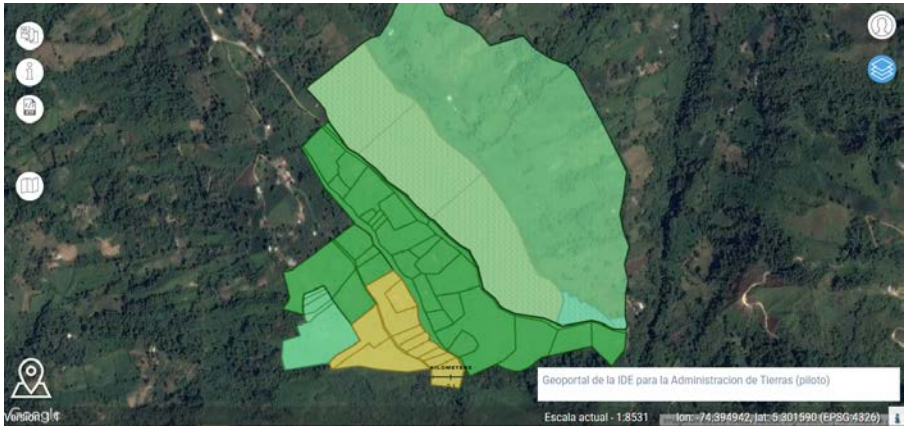
**Figura 4.** Esquema de distribución de componentes del Geoportal para la Administración de Tierras.

### **Visualizador geográfico**

El visualizador geográfico se entiende como una plataforma libre, pública y gratuita para facilitar la visualización, acceso y uso de la información geográfica distribuida y disponible para ser compartida (European Commission, 2005), constituyendo un



punto de entrada principal en el ámbito de la Administración de Tierras. El módulo tiene la capacidad de utilizar servicios geográficos OGC y proveer las interfaces para la consulta, filtro y procesamiento de los datos dispuestos. Al tratarse de una herramienta SIG ligera, el número de funcionalidades debe ser limitada considerando solamente las interacciones básicas de un usuario con los datos espaciales.



**Figura 5.** Visualizador del Geoportal para la Administración de Tierras.

En la Figura 4 se pueden apreciar los componentes del Geoportal para la Administración de Tierras desagregada (Figura 5) en un visualizador (Geoserver + OpenLayers–Leaflet), un sistema gestor de bases de datos (PostgreSQL + PostGIS), gestor de contenidos (DRUPAL) y un módulo *Business Inteligence* (Pentaho BI).

### Catálogo de Metadatos

La localización y evaluación de los datos y servicios del Geoportal para la Administración de Tierras es un requisito fundamental para su operación. Conocer de forma detallada la información acerca de los datos, así como el acceso a estos mediante consultas simples, permite que los usuarios tengan una mejor calidad de respuesta y satisfacción de uso de la información. A partir de la referencia que supone la ISO 19115-1<sup>10</sup> y la NTC 4611,<sup>11</sup> en las que se establece la estructura para describir los datos geográficos, actualmente se está construyendo el perfil de metadatos que responda a las necesidades específicas de la comunidad de productores y usuarios en la Administración de Tierras. Este perfil mínimo debe hacer énfasis en la sección

<sup>10</sup> ISO 19115-1:2014 *Geographic information -- Metadata - Part 1: Fundamentals.*

<sup>11</sup> Información Geográfica. Metadato Geográfico. ICONTEC.

relativa a la documentación de la calidad, extendiendo las clases y los datos obligatorios que determinan este aspecto.

### *Aplicaciones específicas y Servicios*

De acuerdo con los requerimientos definidos, se incluye la descripción de aplicaciones específicas como funcionalidad en el Geoportal para la Administración de Tierras, así como un análisis de los potenciales servicios que se dispondrán en la plataforma:

- **Módulo de Validación de Datos:** se valida la consistencia lógica de datos estructurados contrastándolos con un modelo de datos dado. Toma como insumo la información y el archivo del modelo correspondiente al conjunto de datos. La herramienta garantiza que la información transferida cumple con las reglas de sintaxis, semántica y estructura definidos por los modelos descritos. El modelo usado para el Geoportal para la Administración de Tierras es el Modelo para el ámbito de la Administración de Tierras (*Land Administration Domain Model* — LADM), una norma ISO<sup>12</sup> que captura la semántica común relacionada a la Administración de Tierras, basada en un “conjunto de acuerdos fundamentales, en concreto relativos a geometría, cuestiones relativas al tiempo, los metadatos, las tomas de observaciones y medidas de campo” (Lemmen *et al.*, 2015). En el caso de Colombia, y relacionado con el enfoque basado en modelos (*Model-Driven Approach* —MDA) y la propuesta de modularización en el marco del Geoportal para la Administración de Tierras, es la descripción del modelo se propone el empleo del lenguaje de esquema conceptual INTERLIS.<sup>13</sup> Este estándar, es propicio para describir formalmente y de manera precisa, un modelo conceptual (Germann *et al.*, 2015), e incluye un formato de intercambio (XML) derivado directamente del modelo. Esto implica una gran ventaja ya que permite la validación automatizada y de forma masiva de datos contra un modelo dado incluyendo la semántica, relaciones, constricciones, etc. (Jenni *et al.*, 2017).
- **Tablero de indicadores - *Business Intelligence*:** permite el seguimiento, monitoreo y evaluación del Geoportal para la Administración de Tierras, conociendo y caracterizando los principales aspectos en la construcción de la plataforma, como por ejemplo el uso de datos, cuáles son las demandas reales frente a las esperadas, etc. El objetivo de este módulo es representar de forma gráfica los principales indicadores relacionados con el avance y desarrollo de las actividades y los resultados de las labores de las entidades. Es una herramienta estratégica que ayuda a tener un panorama global a través de la identificación visual de

<sup>12</sup> ISO 19152:2012 Preview *Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)*.

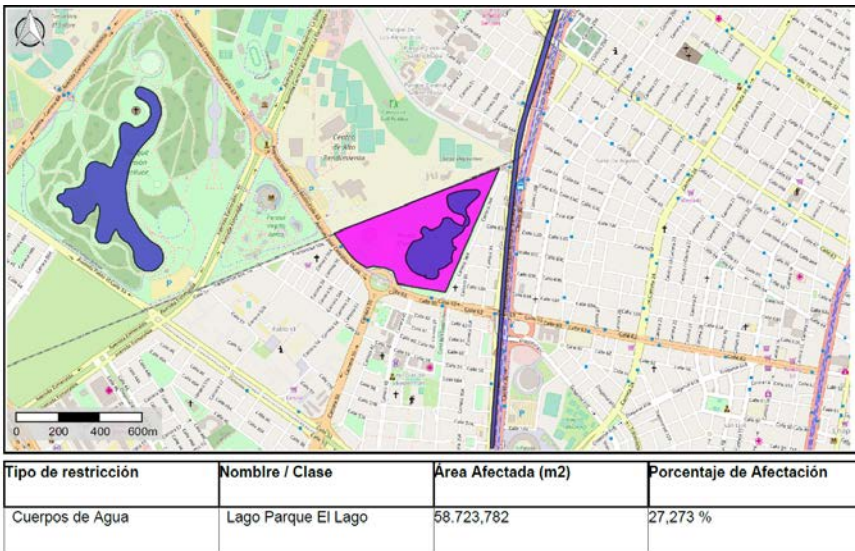
<sup>13</sup> <<http://www.interlis.ch>>.

los datos, así como su evolución en el tiempo. Además, permite la toma de decisiones y se considera como la herramienta fundamental de las estrategias de inteligencia de negocio.

- Gestor de contenidos: este módulo se encarga de gestionar los documentos relacionados con la información alfanumérica y geográfica dispuesta sobre el Geoportal para la Administración de Tierras, desde documentos técnicos que describan aspectos fundamentales en el ciclo de vida de los datos relacionados con la Administración de Tierras, hasta el sustento legal que condiciona el accionar de las entidades, incluyendo los documentos soporte de las actividades de recolección de datos en campo, imágenes, documentos escaneados, archivos de texto, entre otros. Este módulo permite almacenar los metadatos de estos documentos, tales como, fecha de creación, fecha de carga, responsable, vigencia del documento, conforme a la ISO 19152:2012. El acceso a la información está restringido de acuerdo a los permisos del usuario.
- Análisis espacial: esta funcionalidad se relaciona con la posibilidad de hacer consultas sobre las afectaciones en forma de restricciones y responsabilidades sobre la propiedad. Esta funcionalidad (Figura 6), incluida como un componente del Geoportal para la Administración de Tierras debe romper con el paradigma que caracteriza actualmente (CONPES, 2016) a las entidades involucradas en la toma de decisiones en el territorio. Este paradigma se describe a partir de entidades que recopilan la información y la almacenan en sus propias bases de datos, con los consecuentes problemas derivados en el manejo de versiones, entre otros. Por ejemplo, muchas de éstas deben comprobar las afectaciones que diferentes cartografías tienen en el territorio, desde la Unidad de Restitución de Tierras (URT),<sup>14</sup> pasando por los municipios que están desarrollando sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT), así como en general las entidades directamente relacionadas con el Catastro Multipropósito.

Todas las aplicaciones descritas se están diseñando e implementando bajo software libre y de código abierto (*FOSS*, por sus siglas en inglés), atendiendo a las ventajas comparativas que presenta, tanto desde el punto de vista tecnológico, como desde la perspectiva de la sostenibilidad. En la Figura 6 se aprecia la arquitectura del diseño tecnológico que responde a las necesidades definidos por las políticas ICDE (CONPES, 2009) y la Administración de Tierras (CONPES, 2016) así como a los requerimientos funcionales identificados con las entidades vinculadas.

<sup>14</sup> <<http://www.restituciondetierras.gov.co/inicio>>.



**Figura 6.** Ejemplo de consulta sobre afectaciones en el territorio del Geoportal para la Administración de Tierras.

### Caracterización de los usuarios potenciales del Geoportal para la Administración de Tierras

Un aspecto relevante, en cuanto a los diferentes usuarios que de manera directa o indirecta interactúan con el Geoportal para la Administración de Tierras, es el de definir cuáles son las expectativas y necesidades en términos de las funcionalidades de la plataforma. La importancia relativa de la plataforma será directamente proporcional a este hecho. De manera particular podemos distinguir tres niveles de usuarios:

- *Usuarios de primer nivel:* entidades que tienen un papel protagonista en el ámbito de la Administración de Tierras, por lo tanto, tienen acceso, además de los servicios de visualización y consulta, a los servicios de descarga de datos estructurados y de edición de objetos geográficos, así como los componentes del Geoportal para la Administración de Tierras. En este nivel se sitúan aquellas entidades que son productoras de información relevante para el Catastro Multipropósito (IGAC&SNR, 2016). Lógicamente, dentro de los usuarios de primer nivel se encuentra la entidad, o entidades, que tendrán la responsabilidad sobre la puesta en marcha y mantenimiento de la infraestructura tecnológica del Geoportal para la Administración de Tierras. En la actualidad, este proceso, bajo el

**Tabla 1**  
**Principales entidades productoras de información del**  
**Geoportal para la Administración de Tierras**

<i>Entidades</i>	<i>Temas</i>
IGAC	Catastro, <sup>15</sup> Cartografía Básica, Edafología
Ministerio de Agricultura (Agencia Nacional de Tierras, Unidad de Restitución de Tierras)	Definición del inventario de baldíos, Restitución de tierras, Titulación, formalización de la propiedad, Manejo de conflictos de tenencia y uso del suelo, Ordenamiento productivo del suelo rural (ej. ZIDRES), Resguardos indígenas y comunidades afro-descendientes
Superintendencia de Notariado de Registro	Seguridad jurídica de la propiedad inmobiliaria en Colombia
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Ordenamiento ambiental: delimitación áreas protegidas, paramos, zonas de reserva y parques naturales, Valoración de uso por conservación
Entidades Municipales	Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial, Esquemas de Ordenamiento Territorial
Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)	Planes de Gestión Ambiental, Gestión del Riesgo, Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas (POMCAS)
Unidad Nacional de Gestión del Riesgo	Gestión del Riesgo
MinTransporte	Redes de infraestructura vial, portuaria, logística, marítima y de servicios, gestión predial
Ministerio de Cultura	Bienes de interés cultural
Ministerio de Vivienda	Definición de suelos de expansión urbana, Ordenamiento urbano
Ministerio de Minas	Identificación y definición zonas de explotación minera (UPM), Identificar áreas degradadas, Formalización minera
Ministerio de Hacienda	Mejorar los ingresos fiscales, Identificar y valorar los activos de la nación, Mejorar programación presupuestal
Ministerio de Justicia	Aclarar y proteger derechos de propiedad, Inventario y localización de infraestructura judicial (cárceles, casas de justicia), Planear la oferta judicial en el territorio
Ministerio de Defensa	Inventario y localización batallones, puestos de policía, bases militares, Control de minería ilegal, cultivos ilícitos, Ubicación con coordenadas exactas de lugares estratégicos, Provee información táctica para uso de defensa y seguridad, Permite identificar generadores de riesgo público
Ministerio de Relaciones Exteriores - Cancillería	Delimitación de fronteras marítimas y terrestres
Ministerio del Interior	Delimitación de territorios indígenas y colectivos, Delimitación urbano-rural, Espacio público
Dirección Nacional de Planificación	Desarrollo territorial y nacional, Priorización de la inversión pública, Formulación de políticas
Ministerio de Salud - Ministerio de Educación	Identificación y localización de la oferta: colegios, puestos de salud, hospitales, bibliotecas, escenarios deportivos

**Fuente:** (DNP, 2017).

<sup>15</sup> <<http://www.igac.gov.co/igac>>.

liderazgo de la ICDE, se está llevando a cabo de forma articulada con las instancias de coordinación oportunas que dispone la iniciativa nacional.

- Usuarios de segundo nivel: son aquellas entidades u organizaciones sectoriales clave a la hora de definir Restricciones y Responsabilidades en el territorio, y por tanto en la Administración de Tierras, como por ejemplo, parques nacionales Naturales o los municipios a partir de los Planes de Ordenamiento Territorial.
- Usuarios de tercer nivel: entidades, organizaciones, universidades y ciudadanía en general que hacen uso de la plataforma para el descubrimiento y consulta de información geográfica para fines particulares.

### **Identificación de los usuarios y potencial vinculación con el Geoportal para la Administración de Tierras**

Tal y como se conceptualiza el Geoportal para la Administración de Tierras, uno de los primeros esfuerzos gira en torno a la identificación de usuarios. Hay que definir si son de primer, segundo o tercer nivel, cuál es su rol, así como determinar qué capas de información van a interactuar con la plataforma. En la tabla siguiente se describen los avances en estos aspectos (véase Tabla 1).

La enumeración realizada en la Tabla 1 no solamente se entiende como un listado en torno a la disponibilidad de potenciales servicios que deben canalizarse en el Geoportal de la Administración de Tierras. Además, se propone que cada una de estos temas disponga de una suficiente, adecuada y estandarizada documentación en torno a sus especificaciones técnicas (ICDE, 2017), evaluación de la calidad (ICDE, 2017) y metadatos (ICDE, 2017). Esto permitirá desarrollar un análisis de la adecuación para el uso (Ariza, 2013) de los diferentes usuarios identificados.

### **Modelo de Gestión**

Este modelo proporciona esquemas de actuación concretos y adecuados para la gestión y sostenibilidad del Geoportal para la Administración de Tierras.

### **Estrategia de Sostenibilidad**

Consiste en la determinación de aquellos aspectos que, desde el punto de vista técnico, institucional y político, son relevantes para la perdurabilidad de la iniciativa. Como punto de partida para el diseño y puesta en marcha de dicha plataforma, se han identificado cuáles son los actores relevantes, reconociendo sus necesidades y demandas, necesidades de alistamiento, y por supuesto, vinculándolos de manera concreta al rol que desempeñan, en el marco institucional del país. Un aspecto importante es lograr que el Geoportal para la Administración de Tierras sea un espacio donde se puedan evidenciar los logros relacionados con la consolidación del Proceso de Paz. La demostración de una gestión más eficiente y óptima en cuanto al

territorio, y concretamente desde aspectos concretos como la restitución de tierras a campesinos, entre otros, debe ser uno de los ejes centrales en cuanto a las funcionalidades del Geoportal para la Administración de Tierras.

### **Transferencia de conocimiento**

Este proceso se compone de dos ejes transversales. Por un lado, la divulgación del alcance del Geoportal para la Administración de Tierras. Por otro lado, la capacitación especializada y a diferentes perfiles, sobre aspectos relacionados con implementación y mantenimiento de la plataforma. En este sentido, se debe definir un Plan de Capacitación, así como un Plan de Socialización y Divulgación, contemplando la puesta en marcha de herramientas de *b-learning*, orientadas a lograr el mayor impacto y difusión, en la mayoría de perfiles y usuarios.

### **Conclusiones**

El proceso de construcción del Geoportal para la Administración de Tierras es una prioridad en la agenda de las entidades que tienen la rectoría en cuanto a la materialización de la gestión del territorio en Colombia. El Geoportal para la Administración de Tierras, en este marco, se debe consolidar como una plataforma articuladora entre productores y usuarios de información geográfica, y, por ende, en la consecución de un desarrollo territorial más equitativo en el marco del postconflicto (Guarín, A. *et al.*, 2017). La plataforma parte de la visión compartida de las entidades y en base a una necesidad latente en el país, en el marco de los Acuerdos de Paz. El Geoportal para la Administración de Tierras apunta a satisfacer las necesidades de la totalidad de los usuarios identificados, convirtiéndose en una herramienta que permita vincular a diferentes actores clave en la materialización de dichos acuerdos. Si bien es cierto que por tratarse de un proceso en construcción, todavía se identifican algunas acciones que se deben dar a corto plazo, sobre todo las relacionadas con la articulación de la plataforma en el marco institucional, en forma de definición del líder, así como la identificación de las entidades en cada uno de los niveles de usuarios y su rol particular. Como resultado, se posibilitará la interoperabilidad entre sistemas y datos. La construcción del Geoportal para la Administración de Tierras se basa en la consolidación del concepto de la ICDE en el país, a partir de una visión compartida de los actores que la conforman, por medio de los componentes descritos.

### **Bibliografía**

Agencia Nacional de Tierras (2017). Borrador Decreto-Ley “Por el cual se adoptan medidas para facilitar la implementación de la Reforma Rural Integral contem-

- plada en el Acuerdo Final en materia de tierras, específicamente el procedimiento para el acceso y formalización y el Fondo de Tierras”, Colombia.
- Alto Comisionado para la Paz (2016). “Acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de una paz estable y duradera”, Colombia.
- Ariza, F.J. (2013). *Fundamentos de la Evaluación de la Calidad de la Información Geográfica*, Universidad de Jaén, España, 782 pp.
- Ballari, D.; Vilches, L.; Randolf Pérez, D.; Pacheco, D. y Fernández, V. (2014). “Tendencias en infraestructuras de datos espaciales en el contexto latinoamericano”, MASKANA, I+D+ingeniería, 8 pp. Proyecto “Escenarios para el análisis de las nuevas tendencias en IDE en Latinoamérica: retos y oportunidades” financiado por el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH).
- Bernabé, M.A. y López-Vázquez, C. (2012). *Fundamentos de las Infraestructuras de Datos Espaciales*, UPM Press, Madrid, España, 596 pp.
- Bernabé-Poveda, M.A. y González, M.E. (2014). “Sobre la necesaria usabilidad de los geoportales como puertas de entrada a las IDE”, *GeoFocus* (Editorial), no. 14. España, pp. 1-5.
- Carvajal, M. y Saab, J. (2010). “Lineamientos y metodologías en usabilidad para Gobierno en línea”, Programa Gobierno en línea Manual para la implementación del Decreto 1151, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. República de Colombia, 145 pp.
- Congreso Nacional de la República (2015). “Ley 1753 de 2015. Plan Nacional de desarrollo 2014 -2018”, *Diario Oficial* No. 49.538 de 9 de junio de 2015, Bogotá, Colombia.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), (2016). “Documento CONPES 3859, Política para la Adopción e Implementación de un Catastro Multipropósito Rural-Urbano”, Colombia, 86 pp.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) (2009). “Documento CONPES 3585. Consolidación de la Política Nacional de Información Geográfica y la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales —ICDE”, Colombia, 48 pp.
- Cubillos Caicedo, E. (2014). “Infraestructura de Datos Espaciales en Colombia: ICDE. Tendencias en la gestión de la Información Geoespacial”, en Presentación 1er. Foro Infraestructura Colombiana de Datos, 29-30 de mayo de 2014.
- Departamento Nacional de Planificación (DNP). “Apuestas de Ordenamiento Territorial. Planes de Ordenamiento Territorial Modernos”, 29 pp.
- European Commission (2005). “Standardization Mandate to CEN, CENELEC and ETSI in support of European Accessibility Requirements for public Procurements of in the built environment”, Bruselas, 9 pp.
- Germann, M.; Lemmen, C.; Kaufmann, J.; Oosterom, P. and Zeeuw, K. (2014). “The LADM Based on INTERLIS”, FIG Working Week 2015, Sofia, Bulgaria.



- Govorov, M. (2007). "Training Materials, Standards, Specifications and Metadata for Geographic Information", *National Land Service under the Ministry of Agriculture*, Lituania, 221 pp.
- Guarín, A.; Barón, L.; Salamanca, S. y Jenni, L. (2017). "LADM - A tool for Land Administration in Post-Conflict Colombia", FIG Working Week 2017, Helsinki, Finland.
- Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales (ICDE) (2016). *Plan Estratégico de la ICDE 2016.2020*, 55 pp.
- (2017). *Evaluación de la calidad*, 45 pp.
- (2017). *Guía para la formulación de especificaciones técnicas para Información Geográfica*. 75 pp.
- (2017). *Guía para la Documentación de Información Geográfica – Metadatos*, 25 pp.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC, Superintendencia de Notariado y Registro-SNR) (2016). *Conceptualización y especificaciones para la operación del Catastro Multipropósito V.1.0*, 314 pp.
- Jenni, L.; Guarín, A.; Ziegler, S. y Bajo, V. (2017). "Development and Deployment of a LADM Implementing Toolkit in Colombia", Washington, Annual Land and Poverty Conference, Banco Mundial.
- Junta de Andalucía (2011). *Norma Técnica Cartográfica. NTCA\_01003. Modelo de Calidad para la Información Geográfica en Andalucía*, Comisión Interdepartamental Estadística y Cartográfica, España, 50 pp.
- Muñoz, F. y Mendizabal, F.J. (2000). "La Información Catastral, el Dato Único y la Coordinación Catastro-Registro", en II Conferencia sobre Sistemas de Información Territorial, Pamplona, España, Gobierno de Navarra.
- Olaya, V. (2016) *Infraestructuras de Datos Espaciales*, CreateSpace Independent Publishing Platform, España, 828 pp.
- Randolf Perez D.; Ballari D. y Vilches-Blázquez, L.M. (2016). "Participación y dinamicidad en las Infraestructuras de Datos Espaciales: una propuesta de indicadores para medir su impacto en la sociedad", *Revista Cartográfica*, núm. 91, Instituto Panamericano de Geografía e Historia.
- Sui, D.; Sarah, E. y Goodchild, M. (2012). *Crowdsourcing Geographic Knowledge: Volunteered Geographic Information (VGI) in Theory and Practice*, Springer, 396 pp.