

Memorias



Sociedad Latinoamericana en
Percepción Remota y Sistemas
de Información Espacial
Capítulo Colombia

30
AÑOS

Medellín, Colombia
29 de Septiembre al 3 de Octubre de 2014



VISUALIZACIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN AGRONET, BASE DE LA IDE DEL SECTOR AGROPECUARIO

Diego Pajarito Grajales M.Sc.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

Consultor SIG

diego.pajarito@minagricultura.gov.co

Carrera 147 A # 142 – 30 int 23 ap 404, Bogotá D.C. Colombia.

Tema Infraestructuras de Datos Espaciales

RESUMEN

Agronet, Red de Información y Comunicación del Sector Agropecuario, desde el año 2005 ha compilado y dispuesto un conjunto de indicadores e información estratégica como parte de su oferta de servicios; es así que Agromapas surge en 2011 como una plataforma que representa los indicadores del sector agropecuario en un contexto geográfico, constituyendo una alternativa para visualización y análisis geográfico en Agronet. Los cambios en los requerimientos de información que afronta el sector, la evolución e integración de nuevas temáticas, el mayor volumen de datos geoespaciales y el constante avance tecnológico han evidenciado una perspectiva de integración en el mediano plazo sobre una Infraestructura de Datos Espaciales - IDE. La propuesta de diseño adoptada en Agromapas desde el inicio, incluyó estándares tecnológicos internacionales que facilitarían su evolución en el mediano y largo plazo, dicha propuesta parte desde el almacenamiento de datos geoespaciales mediante extensiones para bases de datos como PostGIS, seguido de una plataforma para compartir datos geoespaciales mediante servicios OGC denominada Geoserver, y finalmente un esquema de visualización cartográfica de última tecnología compuesto por las librerías web OpenLayers y Geoext; estos lineamientos han trascendido a diferentes proyectos dentro del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR, en particular aquellos que tienen como requerimiento el garantizar la interoperabilidad al interior del sector agropecuario y que se consolidan como fundamento de procesos analíticos tal como las Evaluaciones Agropecuarias Municipales - EVA, las mediciones históricas de variables climáticas para la estimación de riego, productos de información provistos por los gremios de la producción como registros administrativos, procesos sectoriales como los Certificados de Incentivo Forestal - CIF y programas de desarrollo rural que levantan información en campo como el Programa de Formalización de la Propiedad Rural.

Como resultado de estos avances, los equipos de trabajo de Agronet y la oficina TIC del MADR han planteado una estrategia de integración e interoperabilidad de datos geoespaciales mediante una IDE soportada en el portal Agronet; las acciones adelantadas inician con la postulación como líder del grupo sectorial de Territorio y Fronteras de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE, en donde se busca dar visibilidad a las diferentes iniciativas lideradas por el MADR, entre otras el diseño institucional que permita la gobernanza de la información para la formulación de políticas de tierras rurales y el programa de Formalización de la Propiedad Rural. Agromapas al ser el componente

tecnológico que dará soporte a estos avances y permitirá consolidar el componente de información geográfica de Agronet demanda un diseño complementario en su arquitectura, considerando servicios de catálogo, información y representación cartográfica adicionales a los existentes. En la presente ponencia se resumen las diferentes iniciativas tecnológicas y organizacionales que complementan este exitoso módulo y lo proyectan como la más importante herramienta de visualización y análisis dentro del sector agropecuario de Colombia.

Palabras Clave: Agromapas, IDE, Agropecuario, Estándares, Visualización, Servicios OGC

ABSTRACT

The strategic information and communication network of the agricultural sector in Colombia from 2005 have complied and disposed information in its portal. Agromapas grows inside Agronet and in 2011 appears as a platform that maps the agricultural indicators as an alternative for visualizing and analyzing. All new information requirements, evolution and new themes requested for analysis, the increasing amount of data and the constant technology evolution made evident the new perspective for agromapas to become an spatial data infrastructure – SDI. The Design approach of Agromapas included standards to make possible the future changes; it starts with the storage system for spatial data over postgresQL and postGIS, followed by the OGC compliant Geoserver web mapping component and the map visualization tools that merges Open Layers and Geoext. This architecture has been adopted for some other programs inside Ministry of Agriculture like Evaluaciones Agropecuarias – EVA, forestry certification program – CIF and land property formalization program. As a result of its success the ICT office and Agronet have been leading the implementation of a node for Land and Borders of the Colombian Spatial Data Infrastructure supported by Agronet an Agromapas. This paper shows not only the process but also the projection of this project that made possible to thinks spatially in the rural affairs of Colombia.

Key Words: Agromapas, SDI, Agriculture, Standards, Visualization, OGC Services

INTRODUCCIÓN

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia - MADR ha buscado en las últimas décadas mejorar constantemente los procesos de análisis de datos como soporte a la formulación de políticas públicas sectoriales, sus funcionarios y analistas han afrontando grandes dificultades a la hora de obtener y gestionar la información necesaria en sus actividades, pues muchas veces estos conjuntos de información permanecen olvidados en escritorios, computadores, discos compactos y otros tipos de almacenamiento que no facilitan su análisis e incluso se dejan de analizar por desconocimiento, bajo este panorama un grupo de profesionales se preguntó si en pleno siglo XXI el MADR vivía en un mundo diferente al mundo de la información y las conexiones que tanto se promueve en los medios masivos y académicos, o tal vez no se contaba con las herramientas para hacerlo parte del mundo de la información y el conocimiento.

La alternativa planteada para dar solución a esta caótica situación fue motivada por los mismos profesionales del MADR apoyados por sus pares de la Organización de Naciones para la Alimentación y la Agricultura - FAO, concebida como una evolución en la gestión de la información sectorial de forma distribuida e interconectada, así nace en el año 2006 la red de información estratégica del sector agropecuario – Agronet (Agricultura, 2014a), que mediante múltiples herramientas de consulta y visualización se ha posicionado como el principal medio de acceso a la información y estadísticas sectoriales en Colombia, brindando herramientas como documentos, informes, tablas, reportes, gráficas y mapas para el análisis de las condiciones actuales e históricas del campo colombiano.

En los últimos años Agronet ha venido fortaleciendo su componente de información geográfica, tanto por las solicitudes de sus usuarios, como por la misma evolución tecnológica que afronta, en este proceso de fortalecimiento ha liderado igualmente la transformación dentro del sector agropecuario para proyectarse como un nodo de infraestructura de datos espaciales, respondiendo no solo a las necesidades actuales de los actores del sector para consultar información sino además ajustándose a las tendencias globales de interoperabilidad y acceso abierto a los datos geoespaciales, es así como su propuesta ha tenido una inmensa acogida dentro del Ministerio como en las entidades adscritas y vinculadas.

El presente artículo muestra el proceso evolutivo del módulo Agromapas y cómo este ha venido soportando la transformación de la gestión de información geográfica en el sector agropecuario de Colombia, los elementos fundamentales de su diseño, la plataforma tecnológica que lo soporta y los avances que dicha evolución representa en términos del fortalecimiento de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE y el nodo de Territorio y Fronteras.

EL PROCESO DE DISEÑO DE AGRONET

El concepto inicial con el que se diseñó el módulo Agromapas buscaba principalmente la generación dinámica de mapas a partir de indicadores del sector agropecuario, asociando sus valores a la región, municipio o departamento en el que se ubicaba, con la capacidad de sobreponer dichos mapas en una única vista y así visualizar los patrones de concentración y distribución de los mismos; de allí se implementó un módulo con presentación similar a la un Sistema de Información Geográfica – SIG en la web (Longley, Goodchild, Maguire, & Rhind, 2010), útil para un grupo de usuarios con conocimientos básicos en el uso de este tipo de herramientas pero no muy claro para usuarios básicos.

Al evaluar el impacto de esta propuesta inicial fue evidente el avance que representa la visualización cartográfica de la información, se generó una inmensa barrera de acceso para el común de los usuarios pues no eran muchos los que estaban familiarizados con aplicaciones SIG, originando el reto de rediseñar la herramienta con un enfoque a la facilidad de uso y el fácil acceso por usuarios con conocimientos básicos sobre la web; entre las acciones tomadas estuvo la mejora del menú de acceso limitando a una serie de parámetros encadenados que le permitieran al usuario navegar y seleccionar dentro de un inmenso

conjunto de indicadores para luego representarlos de manera simplificada en una base cartográfica que permitía la ubicación.

Con las mejoras se logró acercar la aplicación a los usuarios más comunes de Agronet tal como se observa en la figura 1, pues ahora brinda mayor facilidad de acceso a los contenidos y mejores oportunidades de análisis visual al eliminar de la vista distractores generados por múltiples capas de información simultanea, se integraron componentes de última generación en las aplicaciones web geográficas como los mapas base de google (Google, 2014b) y los elementos de enriquecimiento de interfaces que ofrece ExtJS (GeoExt, 2014).



Figura 1: vista general de Agromapas y las opciones de consulta de indicadores

Los procesos evolutivos e incrementales derivados de los principios metodológicos del desarrollo ágil que el equipo de Agronet ha venido incluyendo en su planificación permitieron la inclusión rápida de dichos cambios (Rising & Janoff, 2000), es importante resaltar que cada una de las etapas alcanzadas por el proyecto ha permitido mejorar los procesos, los resultados y la misma metodología adoptada, es así como se han iniciado los análisis de las expectativas futuras sobre gestión de información geográfica y la evolución tecnológica que acompaña este tipo de proyectos.

Entre los cambios proyectados por el equipo técnico se encuentra la adopción de estándares internacionales de publicación e intercambio de información (OGC, 2014) y en consecuencia los paquetes de software que hacen posible esta adopción, siendo esta una apuesta del equipo técnico de Agronet por la promoción y difusión de la información del

sector agropecuario; igualmente se busca incorporar constantemente nuevas herramientas tecnológicas que mejoren el acceso a la información, en un juego en el que igualmente participan las autoridades sectoriales y entidades de orden nacional que promueven la transformación sectorial a partir de las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC y la tecnologías de la información geográfica, entre estas se destacan el Ministerio de tecnologías de información y comunicaciones – TIC, la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE y la Infraestructura de datos espaciales del Distrito Capital - IDECA.

ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

La propuesta básica de arquitectura tecnológica se estructuró sobre una plataforma de código abierto, que no implicara costos de licenciamiento no dimensionados por el proyecto hasta ese momento, que presentara las mejores opciones para la gestión, visualización y consulta de información geográfica a partir de estándares y que tuviera buenas perspectivas de evolución a partir del soporte provisto por cada comunidad de desarrollo.

Para el diseño arquitectónico se evaluaron una serie de tecnologías respecto de su participación en los mercados nacional e internacional, la documentación asociada a procesos de implementación y desarrollo, la adopción de estándares y la compatibilidad con la plataforma tecnológica básica del proyecto Agronet cuenta; la evaluación se adelantó en conjunto con los equipos de tecnología y bajo la asesoría de expertos en implementación de plataformas de información geográfica. El resultado es una combinación de tecnologías que soportan la evolución del sistema y la integración con componentes de Agronet, a continuación se describen en detalle los componentes adoptados y se presenta una vista resumida de los roles adoptados y el engranaje que supone esta arquitectura tecnológica.

La base fundamental en la arquitectura está en el almacenamiento de datos, para esto el principal requerimiento estaba dado por el cumplimiento de la especificación técnica para acceso a datos espaciales mediante SQL (OGC, 2010), que pese a contar con esquemas de almacenamiento que potencialmente podrían cumplir con este requerimiento tales como SQL Server de Microsoft (Microsoft, 2014), se consideró más conveniente el uso de PostgreSQL y PostGIS dada su gran acogida a nivel mundial para la gestión de datos geoespaciales (PostGIS & (PSC), 2014; PostgreSQL & Group, 2014), así como la facilidad de integración con las plataformas de publicación y consulta disponibles en el mercado, sin dejar de lado la integración con otros componentes de información; de la misma forma el hecho de contar con una gran base de elementos vectoriales a ser gestionados motivo la elección pues así se brinda conectividad con múltiples herramientas para la edición y administración de manera sencilla.

Para la publicación de datos geoespaciales mediante servicios Web se adoptó el paquete Geoserver (Geoserver, 2014), un componente multiplataforma desarrollado en JAVA, que dispone de forma fácil y centralizada una gran variedad de servicios de diferentes características tales como WMS, WFS, WCS, etc., además de otros múltiples formatos usados constantemente en diferentes contextos como geoJSON, Shapefile, geoRSS, CSV,

etc. (Geoserver, 2014); esta versátil herramienta puede ser desplegada en múltiples ambientes de servidor, facilitando las tareas de publicación y consulta de datos geoespaciales a través de la Web dentro de Agronet, diversificando igualmente la oferta de acceso y consulta de información por parte de diferentes actores.

Las herramientas de visualización y consulta de datos geoespaciales en la Web representan una gran variedad de tendencias, entre todas estas es google maps uno de los más usados en el contexto colombiano (Google, 2014b), en Agromapas se espera que la interfaz de usuario sea amigable considerando que el contexto geográfico que dispone google maps es bien reconocido, pues brinda una perspectiva familiar a la mayoría de usuarios, se trató de aprovechar el conocimiento previo tanto para facilitar su uso como para generar la recordación del producto, igualmente para mejorar la comprensión de los resultados; la interfaz de desarrollo – API de google maps (Google, 2014b) se eligió entonces como la base sobre la cual se representan los indicadores agropecuarios y además la que brinda el contexto para la interpretación de los mismos.

Los componentes que controlan la interacción con el usuario, integran visualmente los componentes previos, y facilitan la consulta de los diferentes conjuntos de indicadores fueron seleccionados por ser livianos y enriquecer la experiencia del usuario, se buscó entonces un entorno de trabajo que integrara componentes de visualización geoespacial de rápida configuración y personalización como OpenLayers (OpenLayers, 2014), con componentes de gráficos vistosos y amigables; siendo Geoext JS (GeoExt, 2014) el que mejor referencia tuvo pues integra la visualización mediante OpenLayers con los elementos de interfaz gráfica que ofrece ExtJS, ambos desarrollados en lenguaje Javascript lo cual garantiza su interoperabilidad en diferentes entornos web y supone una facilidad de evolución e integración con tecnologías móviles y web basadas en HTML 5 (Google, 2014a).

En los últimos meses, dada la necesidad de optimizar los tiempos de desarrollo y aumentar la diversidad de dispositivos en los que se visualizan los indicadores, se han sumado nuevos requerimientos para los componentes de interfaz gráfica, pues se busca en el futuro cercano el soporte a consultas con dispositivos móviles, un mayor uso de formatos de intercambio como geoJSON, nuevas alternativas de representación con mejores efectos visuales, colores y símbolos, junto con una evolución natural de la tecnológica, en este proceso se han iniciado las pruebas de integración con el componente Leaflet (Leaflet, 2014), con el cual se han generado productos de evaluación interna que muestran variables propias del proyecto y han permitido identificar patrones espaciales y temporales de la estrategia de Agronet (García, 2014), con estos resultados el equipo de trabajo le apunta a incluir un nuevo componente que mejore la oferta tecnológica de Agromapas y aumente la diversidad de opciones para la visualización y el análisis.

Una vista general e integrada de los componentes muestra los diversos ámbitos en los que se apoya la tecnología geoespacial dentro de Agronet, en la figura 2 se detalla el engranaje de componentes que opera actualmente, y la forma en que estos soportan las diversas necesidades del proyecto.

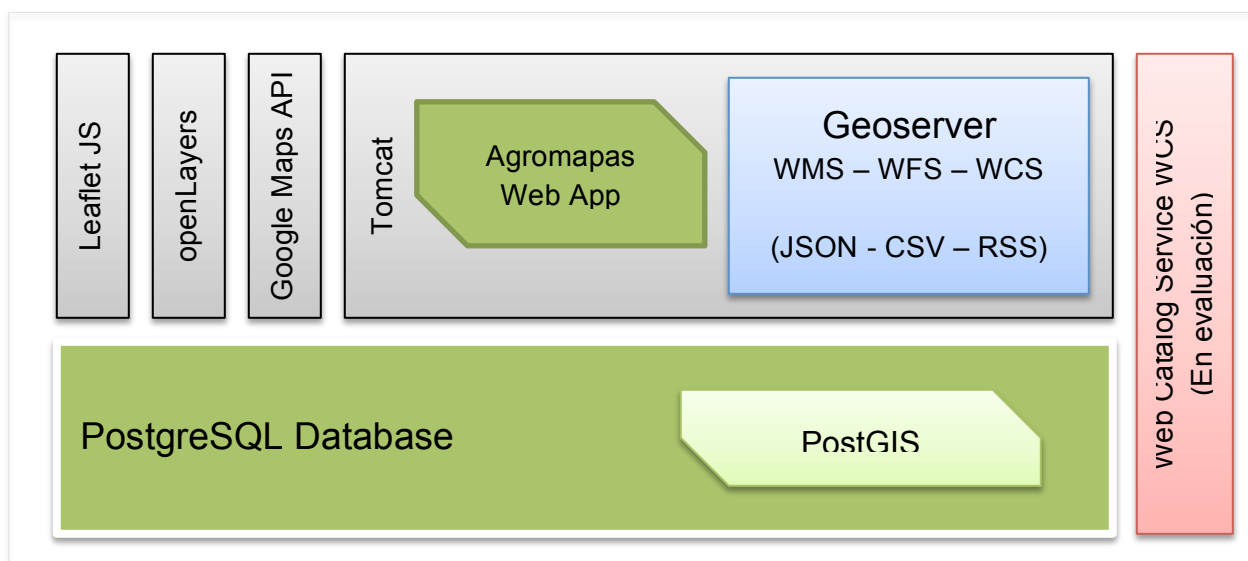


Figura 2: Esquema de Componentes dispuestos en Agronet

En la figura XX se observa una falencia en la documentación técnica de los datos y servicios haciendo referencia a los metadatos geográficos, componente básico para los procesos de evaluación y descubrimiento, este aspecto se ha analizado de manera creciente por el equipo técnico luego de las diferentes conversaciones con entidades externas, pues la necesidad de integrar servicios y de generar una infraestructura de datos espaciales – IDE es creciente, tal como se plantea en las siguientes secciones; en este sentido se adelantan los análisis para definir el componente que suplirá estas necesidades de catalogación de objetos y gestión de metadatos, siendo el principal requerimiento la adopción de estándares como el de servidor de catálogo CSW (Consortium, 2007), no obstante la integración con los componentes previamente mencionados, de esta forma es viable pensar en mejoras que acerquen más a Agromapas a ser una IDE sectorial.

ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN

Los contenidos seleccionados para hacer parte de Agromapas y permitir la visualización de indicadores en un contexto geográfico igualmente ha sido depurada con la evolución del módulo, se han buscado aquellas temáticas que faciliten la representación geográfica y permitan observar patrones de concentración o distribución, considerando como requisitos mínimos el vínculo con entidades territoriales municipales o departamentales, la ubicación mediante coordenadas o la representación mediante la delimitación propia del indicador, la distribución regional o nacional y la distribución temporal, en la mayoría de los casos se han incluido conjuntos de información con una adecuada caracterización espacial y temporal que brindan excelentes posibilidades de análisis sobre las diferentes regiones de Colombia y además permite hacer comparaciones en diferentes periodos de tiempo.

Los diferentes conjuntos de información incluidos en Agromapas representan diferentes perspectivas del sector agropecuario, en términos de los productos, su origen, la importancia relativas en el sector, hasta la misma temporalidad de sus mediciones, la tabla XX permite

Tabla 1: Fuentes de datos e indicadores disponibles en Agronet

Nombre	Fuente	Descripción	Periodicidad
Evaluaciones Agropecuarias EVA	Evaluaciones Agropecuarias, grupo de Sistemas de Información MADR	Registra las variables de área producción y rendimiento para los principales productos agrícolas, genera cifras a partir de consensos departamentales para su consolidación nacional.	Anual 1987 – 2012 Municipal 2007 - 2012
Inventario Pecuario	Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA	Estima a partir de una encuesta nacional y los registros de diferentes actividades pecuarias el inventario de individuos que hacen parte de la producción pecuaria nacional mediante técnicas estadísticas.	Anual 1988 - 2013
Uso del Suelo	Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA	Registra a partir de una encuesta nacional las áreas dedicadas a actividades agrícolas y pecuarias mediante técnicas estadísticas	Anual 1988 - 2013
Proyectos de Vivienda de Interés Social Rural	Dirección de Gestión de Bienes Públicos Rurales	Compila los datos de proyectos de vivienda de interés social rural, los montos de subsidios entregados por el gobierno y el número de familias beneficiadas por el programa	Anual / Mensual 2000 - 2013
Estaciones Hidrometeorológicas	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	Compila la ubicación y características de las estaciones hidrometeorológicas de la red nacional, junto con los valores para el periodo de referencia de las variables de precipitación, temperatura, humedad relativa y brillo solar.	N / A
Celuagronet	Agronet	Compila los diferentes datos del programa de envío masivo de mensajes de texto operado por Agronet, es de uso interno y se realiza para evaluar los resultados de la estrategia en sus diferentes	Mensual 2012 - 2014

El conjunto de indicadores del sector agropecuario provistos por Agromapas es apenas una pequeña proporción de los indicadores propuestos por Agronet, no obstante el avance que representan es necesario mejorar la estructuración de los indicadores para que permitan estos una representación espacial más acorde con las necesidades del sector, de esta forma será posible brindar a los usuarios información más detallada, que facilite la toma de decisiones y que permita el análisis en el contexto geográfico como es posible con las variables representadas en la tabla 1.

En la actualidad cada uno de los conjuntos de información provistos por Agromapas permite generar representaciones cartográficas a nivel municipal o departamental, siendo la representación del área, producción y rendimiento de las zonas agrícolas de Colombia (Agricultura, 2012) las de mayor consulta gracias a su constante serie histórica, igualmente los datos de inventario pecuario (DANE, 2013a) y de uso del suelo (DANE, 2013b) permiten su representación a nivel de agregado departamental mostrando una tendencia general, mientras los datos de vivienda de interés social rural (Colombia, 2013) brindan además de la representación municipal un detalle sobre los recursos y beneficiarios del programa, para el programa Celuagronet (Garcia, 2014) se cuenta con información temática de mayor detalle en la operación y envío de mensajes que se usa actualmente por el equipo en la evaluación de su impacto; finalmente el conjunto con mayor nivel de detalle espacial es el de las estaciones hidrometeorológicas (IDEAM, 2010), que acompañados de los datos históricos de variables climáticas brindan una perspectiva general a los usuarios interesados en conocer las condiciones de producción en las áreas con cubrimiento.

AGROMAPAS Y LA IDE DEL SECTOR AGROPECUARIO

Pese a los avances estructurales y arquitectónicos que Agromapas representa dentro de Agronet, este es aún incompleto si se pretende soportar procesos sectoriales en los que entidades externas accedan masivamente a conjuntos de datos para su análisis interno o para simplemente integrarlos con componentes externos, es para este nuevo conjunto de requerimientos que debe prepararse Agromapas, siendo la integración de servicios la mayor necesidad en el futuro cercano dentro del sector; en este sentido se busca entonces la adopción del concepto de infraestructura de datos espaciales (GSDI, 2008), concepto con el que el cual es posible dar alcance a estas necesidades.

Las solicitudes de información a Agromapas son variadas siendo las del portal asociado Siembra (Corpoica, 2014) las más recurrentes, pues su diseño incluye la generación de reportes sobre algunas de las variables e indicadores ya compilados por Agronet, este no es el único proceso activo de este tipo, puesto que el proyecto igualmente se beneficia de servicios de datos dispuestos por entidades externas para alimentar sus repositorios, es decir, ya en la actualidad el uso de servicios fundamenta la operación del portal, sin embargo esta práctica debe profundizarse.

Dentro de los avances realizados hacia consolidar la infraestructura de datos espaciales se deben resaltar los diferentes avances técnicos y administrativos, que parten desde la definición del Ministerio de Agricultura como líder del nodo Territorio y Fronteras de la ICDE en la plenaria del día 30 de mayo de 2014 (ICDE, 2014), igualmente los diferentes avances para materializar el proyecto de gobernanza de la información en el proceso de formalización de tierras, que busca garantizar que cada institución participante cuente con las garantías de acceso a la información derivado de acuerdos institucionales y técnicos para disponerla de forma estandarizada y debidamente documentada, adicional al soporte institucional que brinda la Dirección de ordenamiento social de la propiedad del MADR (Agricultura, 2014b).

El elemento estructural de estas iniciativas está en los catálogos de información geográfica y la gestión de estos catálogos de forma distribuida es la prioridad técnica y tecnológica de Agromapas, pues a hoy solo es posible la visualización de la información en el contexto geográfico, pero aquellos usuarios que demandan un acceso diferente a estos conjuntos de información no tienen las herramientas para evaluar y acceder a los servicios, es así como en los próximos meses Agronet estará generando los metadatos geográficos correspondientes, disponiéndolos en un servidor de catálogo estandarizado CSW (Consortium, 2007), y de esta forma promover con los demás actores de la red de información la adopción de esta práctica para mejorar la integración y acceso a la información geográfica del sector agropecuario.

Con estas iniciativas se delimita el camino por recorrer de Agromapas en su propósito de ser el nodo sectorial de la ICDE (Espacio, 2014), este camino parte del fortalecimiento y consolidación de la plataforma tecnológica adoptada, seguida de las decisiones técnicas e institucionales para adoptar la estandarización y el acceso abierto a la información como lineamientos base, las tareas futuras se complementarán con las decisiones administrativas del MADR y sus entidades adscritas y vinculadas, tareas con un alto componente de gestión que sobrepasa en gran medida el carácter técnico de Agronet, no obstante se viene adelantando de manera sobresaliente.

Es de esperar entonces que en los próximos años la consolidación y materialización de la ICDE pase por los éxitos y mejoras de la gestión de información geográfica del sector agropecuario, y en especial de los resultados de Agromapas al optimizar su plataforma tecnológica para disponer y compartir información geográfica, con lo cual su importancia para el sector y el país es superior.

CONCLUSIONES

El uso de herramientas de código abierto y su selección acorde con los requerimientos de integración y flexibilidad han sido beneficiosos para el modulo Agromapas, actualmente se busca identificar el grado de dependencia que genera esta perspectiva, pues la personalización que demandan estos componentes es alta, y no es tarea sencilla el contar con personal calificado para dar soporte plataformas altamente personalizadas.

La evaluación de nuevas tecnologías es tarea diaria del equipo técnico, por lo tanto la integración de nuevos componentes es viable, siempre y cuando estos cumplan el

requerimiento de estandarización e integración correspondiente, con esto se busca el balance entre los diversos componentes y la garantía de acceso a la información por parte de los usuarios.

El análisis del sector basado en información geográfica presenta evidentes mejoras sobre las vistas tradicionales de tablas y gráficos, en este sentido Agromapas supone un importante avance para los profesionales del sector agropecuario, una muestra de este avance está en el análisis de la estrategia Celuagronet donde el equipo técnico y operativo detecta dinámicas que no habría sido posible identificar, o en el mejor de los casos tardarían demasiado para identificar con herramientas tradicionales.

La mejora del módulo Agromapas pasa igualmente por la mejora en la calidad de la información sectorial, en este sentido la precisión espacial y los cubrimientos temporales de algunos indicadores deben ser mejorados, y en algunos casos deben alcanzar un mínimo viable para su especialización y publicación, es así como el trabajo conjunto con los generadores de información se realizará en el marco de los requerimientos descritos en el presente documento, por lo cual será de consulta permanente entre los responsables de la gestión de información sectorial, se espera entonces que en el futuro cercano sean muchos más los conjuntos de información que se representen en un contexto geográfico dentro de Agromapas, de esta forma ser difundidos y analizados por nuevos actores.

La interacción con diferentes instituciones y grupos técnicos ha fortalecido fuertemente el equipo de Agronet, siendo los más relevantes a la hora de evaluar las alternativas para consolidar el nodo de infraestructura de datos espaciales ICDE e IDECA, pues son estos dos igualmente los líderes a nivel nacional, es de resaltar su disposición y acompañamiento al proceso adelantado.

Agromapas y su lineamientos técnicos para la gestión de información geográfica se fundamenta en la adopción de estándares de la OGC, igualmente los avances hacia la consolidación del nodo Territorio y Fronteras bajo el liderazgo del MADR pasarán por los mismos fundamentos, con su éxito se logrará un importante avance no solo para el sector agropecuario sino para la ICDE en su conjunto.

BIBLIOGRAFÍA

- Agricultura, M. d. (2012). Evaluaciones agropecuarias - EVA. Ministerio de Agricultura
Evaluaciones Agropecuarias - EVA, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
<http://biblioteca.agronet.gov.co:8080/jspui/bitstream/123456789/3714/3/FichaMetodologicaEVAV1.pdf>
- Agricultura, M. d. (2014a). Antecedentes y objetivos. Consultado 12-04-2004, de
<http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/QuienesSomos/AntecedentesyObjetivos.aspx>
- Agricultura, M. d. (2014b). Programa de Formalización de la Propiedad Rural.
Consultado 06-03-2014, de <http://formalizacion.minagricultura.gov.co/>
- Colombia, B. A. d. (2013). Subsidio de vivienda de interés social rural - VIS rural – 2013.
Available from Ministerio de Agricultura Consultado 20-10-2011
<https://http://www.minagricultura.gov.co/tramites-servicios/desarrollo->

[rural/Paginas/Subsidio-de-Vivienda-de-Interes-Social-Rural-VIS-Rural-2013-v2.aspx](#)

- Consortium, O. G. (2007). OpenGIS® Catalogue Services Specification (pp. 219).
- Corpoica. (2014). Portal Siembra. Consultado 2014-04-20, de <http://www.siembra.co/>
- DANE. (2013a). Encuesta nacional agropecuaria - ENA. Disponible DANE Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA, de DANE
<https://http://www.dane.gov.co/index.php/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria>
- DANE. (2013b). Encuesta Nacional Agropecuaria - ENA, Uso del Suelo (pp. 2).
- Espacio, C. C. d. (2014). Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales - ICDE. Consultado 05-05-2014, de <http://www.icde.org.co>
- Garcia, C. (2014). *ANÁLISIS GEOESPACIAL DE CELUAGRONET, UNA ALTERNATIVA TECNOLÓGICA GRATUITA PARA APOYAR EL DESARROLLO DEL SECTOR AGROPECUARIO COLOMBIANO*. Artículo. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Bogotá.
- GeoExt. (2014). GeoExt 2 — JavaScript Toolkit for Rich Web Mapping Applications. Consultado de <http://geoext.github.io/geoext2/>
- Geoserver. (2014). Geoserver Documentation. Consultado de <http://docs.geoserver.org/>
- Google. (2014a). Angular JS. Consultado de <https://docs.angularjs.org/api>
- Google. (2014b). Google Maps API V3 (Version 3). Consultado de <https://developers.google.com/maps/documentation/javascript/reference>
- GSDI, G. S. D. I. (2008). *SDI Cookbook*: GSDI.
- ICDE. (2014). *Plenaria ICDE*. Ponenia presentada en el Primer Foro de la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales ICDE, Bogotá Colombia.
- IDEAM. (2010). Redes y estaciones hidrometeorológicas. Disponible en IDEAM Consultado 01-03-2014 http://institucional.ideam.gov.co/jsp/redes-y-estaciones_144
- Leaflet. (2014). Leaflet JS Documentation. Consultado 2014-05-05, de <http://leafletjs.com/reference.html>
- Longley, P. A., Goodchild, M., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2010). *Geographic Information Systems and Science*.
- Microsoft. (2014). SQL Server Database. Consultado 2014-01-03, de http://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/products/sql-server/default.aspx?WT.srch=1&WT.mc_ID=SEM_BING_USEvergreenSearch_SQLServer2012&CR_CC=200072478
- OGC, O. G. C. (2010). OpenGIS® Implementation Standard for Geographic information - Simple feature access - Part 2: SQL option.
- OGC, O. G. C. (2014). OGC Interoperability Program. Consultado 2014-03-03, de <http://www.opengeospatial.org/ogc/programs/ip>
- OpenLayers. (2014). OpenLayers Documentation. Consultado de <http://docs.openlayers.org/>
- PostGIS, & (PSC), S. C. (2014). PostGIS 2.0 manual. Consultado de <http://postgis.net/docs/manual-2.0/>
- PostgreSQL, & Group, G. D. (2014). PostgreSQL 9.2 documentation. Consultado de <http://www.postgresql.org/docs/9.2/static/>
- Rising, L., & Janoff, N. S. (2000). The Scrum Software Development Process for Small Teams. *IEEE Software*.

