IDERA
Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina

Ponencias

de las X Jornadas IDERA

IDERA 2015

14 y 15 de Mayo de 2015 - Mendoza

Ponencias de las X Jornadas IDERA

IDERA 2015

Mendoza, 14 y 15 de mayo de 2015

Edición digital X Jornadas de Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina.

Octubre de 2016

Coordinadores:

Mabel Álvarez - Luis Reynoso - Sandra Torrusio

ISBN: 978-987-4101-04-4

Publicación realizada bajo la licencia Creative Commons Atribución 3.0. Las características de esta licencia pueden consultarse en:
http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/legalcode

Prólogo

En esta oportunidad y dando continuidad a la publicación de las ponencias presentadas durante las Jornadas anuales de IDERA, tengo el agrado de presentar el segundo libro de los trabajos expuestos durante las X Jornadas de IDERA, celebradas los días 14 y 15 de mayo de 2015 en la ciudad de Mendoza, provincia de Mendoza.

Una vez más, gracias a la colaboración de los autores y al comprometido trabajo de la Comisión Evaluadora del Grupo Academia y Ciencia de IDERA, presentamos una nueva compilación de trabajos, provenientes de Argentina, Ecuador y Bolivia.

Uno de los ejes temáticos de las ponencias se relaciona con el lema de las Jornadas que fue “Las IDE orientadas a las políticas públicas”. En este sentido se presentan experiencias relacionadas con la gestión catastral; de los inmuebles del Estado; visualizadores de organismos e instituciones que desempeñan actividades sociales, culturales, educativas, comunitarias; la gestión de riesgo y el análisis y la gestión de la actividad agropecuaria.

Los restantes ejes temáticos incluyen la construcción de Infraestructuras de Datos Espaciales tanto provinciales como en universidades, su aplicación a la educación, casos de innovación, experiencias tanto en la facilitación de la publicación de información, como en la incorporación de nuevos actores a IDE ya existentes, recomendaciones para su implementación y tecnología.

Agradecemos a todos los autores por participar de estas Jornadas con sus valiosos aportes y saberes, como así también por permitir su publicación en este libro.

Consideramos que la publicación de un nuevo libro de ponencias es un gran logro que da cuenta del firme compromiso de IDERA en difundir tanto la información geoespacial como el conocimiento sobre todo lo atinente a las IDE, con el objetivo de generar mayores capacidades y multiplicar el conocimiento en toda la comunidad.

Agrim. Sergio Cimbaro
Coordinador Ejecutivo de IDERA
Presidente del Instituto Geográfico Nacional

Contenido

Prólogo 4

Contenido 5

Parte I - Construyendo Infraestructuras de Datos Espaciales 7

Articulación y Socialización de Esfuerzos para la conformación de “IDENEU”, IDE de la Provincia del Neuquén 7

IDEBA. Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Buenos Aires, un proyecto colaborativo 24

Observando las transformaciones del distrito El Algarrobal de Las Heras a través del conocimiento que aporta la información 30

Parte II- Aplicación de IDE para la formulación, implementación y evaluación de política públicas 42

La importancia de las IDE en el análisis, diseño, curso y evaluación de Políticas Públicas 42

Administración de Bienes del Estado. Sistema de información, abordaje territorial y diseño de políticas públicas. 59

ATLAS SOCIAL como herramienta para el diseño de políticas públicas en la Provincia de Mendoza 70

El uso de OSM como herramienta para la identificación de núcleos poblados 75

Pensando en el futuro, actuando hoy: el uso de información sobre vulnerabilidad social para la gestión de riesgos de desastres. Presentación de avances 84

Servicio de Información Raster (SIRMin). Una herramienta de colaboración en el análisis y toma de decisiones estratégicas para el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación 94

La Información Geográfica en Bolivia un instrumento de gobierno entre “proyectorado” y bienes comunes 103

Parte III- Educación en IDE 119

El portal Ecoatlas educa, una experiencia educativa en escuelas rurales de Mendoza 119

Parte IV- IDE e innovación: desafíos y oportunidades 125

SIAT – Sistema de Información Ambiental Territorial- Aplicaciones en el Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza 125

Tecnologías de Información Geográfica aplicadas en el estudio de la dinámica del paisaje rural de los departamentos Federación y Concordia, E.R., Arg., años 1970-2010 130

Parte V- Experiencias IDE y casos de aplicación 149

Aportes para la IDE de San Juan. Casos de éxito 149

Aspectos prácticos de la formulación y seguimiento de un proyecto IDE 158

GeoSIUC Lanús: Desarrollo de la IDE Municipal 163

Infraestructura Territorial Catastral para la Provincia del Neuquén 178

Parte VI- Tecnología IDE 193

Construcción de perfil de Metadatos en el marco del Servicio de Información Raster del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación 193

Experiencia en aplicaciones para dispositivos móviles utilizando servicios de interoperabilidad 200

Sensor Ciudadano como fuente de información para Alertas Tempranas integradas al IDE RedCEDIA..... 206

SiGIDE - Sistema de Gestión de IDE: "Una herramienta tecnológica para facilitar la inclusión a las IDE´s” 225

Articulación y Socialización de Esfuerzos para la conformación de IDENEU, IDE de la Provincia del Neuquén

Luis Reynoso[1,2], Hugo Gatica[2], Juanita Barrera[2], Silvina Kopprio[3], Edgardo Dittler[3], Carolina Herrero[3], Gastón Donatti[3], Martín Weingart[3], Marcel Carré[4], Graciela Recofsky[4], Iván Cvitanovich[5], Marcos Asquinazi[5], Fernando Umaña[6], Javier Ayesa[6], Marcelo Muñoz[6], Vanesa Cappelletti [7], Celia Torrens [7]

[1] Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Informática, Neuquén, Argentina, [2] Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial, Neuquén, Argentina,
[3] Dirección Provincial de Estadística y Censos, Neuquén, Argentina,
[4] Subsecretaria de Minería e Hidrocarburos, Neuquén, Argentina
[5]COPADE, Neuquén, Argentina,
[6]Estaciónn Experimental Agropecuaria Alto Valle y Bariloche, INTA, Argentina,
[7] Universidad Nacional del Comahue, Dpto. de Geografía, Neuquén, Argentina,

luis.reynoso@fi.uncoma.edu.ar, {jbarrera,hgatica}@neuquen.gov.ar,
{skopprio,cherrero}@neuquen.gov.ar, licdonati@hotmail.com,
{mcarre,grecofsky}@neuquen.gov.ar,
{icvitanovich, masquinazi}@neuquen.gov.ar,
{umana.fernando, ayesa.javier, munoz.marcelo}@inta.gob.ar,
vanesa.cappelletti@fahu.uncoma.edu.ar, cvtorrens@uncoma.edu.ar

Resumen. Los primeros esfuerzos en pos de conformar una IDE para la provincia del Neuquén se remontan a la IV Jornadas IDERA realizadas en la provincia en el año 2009. A partir de ese momento, distintos estamentos del gobierno han avanzado individualmente en la sistematización de la información utilizando servicios OGC estándares (wms, wfs, wcs) e instalando y configurando software (libre o propietario) de visualización/edición de información geográfica, como así también definiendo metadatos. La necesidad de implementar proyectos integradores como el GEF (INTA) ha puesto de manifiesto la exigencia de la integración de esta información. La Secretaría de Estado de la Gestión Pública de la Provincia bajo el esquema de integrabilidad ha articulado relaciones vinculares contractuales entre los actores en términos de oferta y demanda de geoinformación a partir de comunidades de práctica. En el presente artículo resumimos la problemática existente, describimos los esfuerzos más significativos de los actores principales con sus productos y servicios disponibles, socializando los mismos a partir de un catálogo de servicios OGC para la provincia. Enunciamos una serie de premisas que creemos pueden ser el puntapié para un proyecto de creación de IDENEU: la IDE de la provincia del Neuquén.

Palabras Clave: infraestructura de datos espaciales, interoperabilidad, integrabilidad, catálogos de servicios, IDENEU, IDE.

1. INTRODUCCIÓN

Los primeros esfuerzos en pos de conformar una IDE para la Provincia del Neuquén se remontan a la IV Jornadas IDERA realizadas en la provincia de Neuquén en el año 2009. Durante la citada jornada se realizaron reuniones en la cual participaron referentes de diferentes organismos.

Desde aquel año hasta el día de la fecha la Secretaría de Gestión Pública de la provincia, ha publicado una serie de directivas sobre integrabilidad de datos y sistemas de información que están compiladas en el siguiente link: **www.integrabilidadnqn.gob.ar**

Debido a que "los ciudadanos de la provincia gozan del derecho de ser atendidos en forma personal o virtual de manera ágil, rápida y eficiente" (Ley 2819) la Secretaría de Gestión Pública ha impulsado la negociación y firma de convenios –cliente y fuente autentica- que fortalecen la disponibilidad de los datos en un marco integrado y transparente. Los modelos de los convenios descriptos están disponibles en la siguiente cita bibliográfica (DPCeIT, 2015a, 2015b) los cuales pueden servir de modelos para otras provincias.

Asimismo, la Secretaría de Gestión Pública ha motivado la conformación de distintas comunidades de práctica en temáticas diversas, entre las que se incluyen: comunidad de práctica de Feria de Datos, comunidad de práctica de GIS, comunidad de práctica de Legales, comunidad de práctica de Seguridad, comunidad de práctica de Clínica de Proceso, comunidad de práctica de Sala de Situación.

Como se sabe, la información compartida en términos de una infraestructura está estrechamente relacionada con la problemática geométrica y cartográfica de múltiples elementos gráficos. Esa compleja y amplia relación requiere del control de un órgano de gobierno en la materia.
La Ley 26.209, Nacional de Catastro, en su Art. 1° determina que los catastros provinciales "[...] son organismos administradores de los datos concernientes a objetos territoriales legales de derecho público y privado de su jurisdicción. Constituyen un componente fundamental de la infraestructura de datos espaciales del país y forman la base del sistema inmobiliario en los aspectos tributarios, de policía y ordenamiento administrativo del territorio". En el Art. 3, Inc, j) define como atribución dentro del poder de policía que catastro debe ejercer, es decir, que es un compromiso inexcusable del Catastro en la conformación de la IDE: "Establecer estándares, metadatos y todo otro componente compatible con el rol del catastro en el desarrollo de las infraestructuras de datos geoespaciales". En el Art.16° dispone que los catastros "…deberán a través del consejo Federal de Catastro contribuir con la implementación de políticas territoriales […]) en concordancia con el rol que compete al catastro como un componente fundamental para la infraestructura de datos espaciales del país"
En ese marco y teniendo en cuenta la Ley 2.217, provincial de Catastro la que se refiere al Poder de policía y a Registro Gráficos y Cartas, en los siguientes artículos:

Art. 2°, Inc. k) "Establecer un sistema integrado de información territorial de base parcelaria y fines múltiples".

Art 46 "Para la publicación oficial o privada de cualquier tipo de cartografía general o temática representativa del territorio provincial, parcial o total, se requerirá la intervención previa de la DPCeIT `…"

Art 47 "El mapa oficial de la provincia, a cargo de la DPCeIT, estará integrado por una carta básica general y un atlas complementario. En ellos se deberán representar todos los detalles planialtimétricos, políticos, culturales, socio-económicos y geográficos de interés para la política territorial."

es que se considera que el rol de la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (DPCeIT) debe ser de control.

Como parte de la infraestructura multidisciplinar y siguiendo lineamientos que permiten actuar sinérgicamente entre los organismos que atendemos las diferentes temáticas que ocupan el espacio geográfico de la Provincia, nos encontramos trabajando en el ATLAS 100k para la provincia del Neuquén, que será editado por el Instituto Geográfico Nacional.

El ATLAS constará de tres capítulos: Presentación de alrededor de veinte Mapas Temáticos, Cartas topográficas, Imágenes Satelitales y Ortofotografías o fotografías rectificadas. En esta actividad está trabajando la Oficina Provincial del IGN en Neuquén, la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial, el Dpto. de Geografía de la Universidad Nacional del Comahue y la Dirección Provincial de Estadística y Censo, entre otros.

Todas estas acciones han contribuido al trabajo colaborativo en torno a aspectos geoespaciales. Los distintos organismos que gestionan datos territoriales como Catastro, Hidrocarburos, Estadísticas, etc. han implementado diferentes visualizadores de datos y han ofrecido en el transcurso de los últimos años distintas soluciones en base a los estándares del *Open GeospatialConsortium*(OGC) como *WMS* (Web MapService o Servicio de mapas en la web), *WFS* (Web FeatureService o Servicio de entidades vectoriales), *WCS* (Web CoverageService o Servicio de coberturas en la web (datos raster)), entre otros, los cuales describiremos en detalle en el presente artículo en las secciones 2 a 7. La sección 8 incluye una descripción de los catálogos de los servicios wms, y wfs disponibles, como las direcciones de visualizadores de mapas que actualmente están disponibles. Finalmente la sección 8 incluye conclusiones y describe el trabajo futuro.

2. SERVIDOR DE MAPAS DEL CATASTRO PROVINCIAL

La aplicación Web del Servidor de mapas actual es de consulta. Si bien está dirigida principalmente a profesionales de la agrimensura (Ingenieros Agrimensores, Agrimensores, Ingenieros Geodesta-Geofísicos, Ingenieros Civiles habilitados), es utilizada por muchos organismos de gobierno.

La información provista en la aplicación es estática. Reside en el servidor donde funciona el sitio web, y es actualizada periódicamente. Al Servidor de Mapas se accede desde la WEB "http://www.dpcneuquen.gov.ar/HomePage.asp".

En la siguiente figura se muestra la pantalla principal de la aplicación Web:

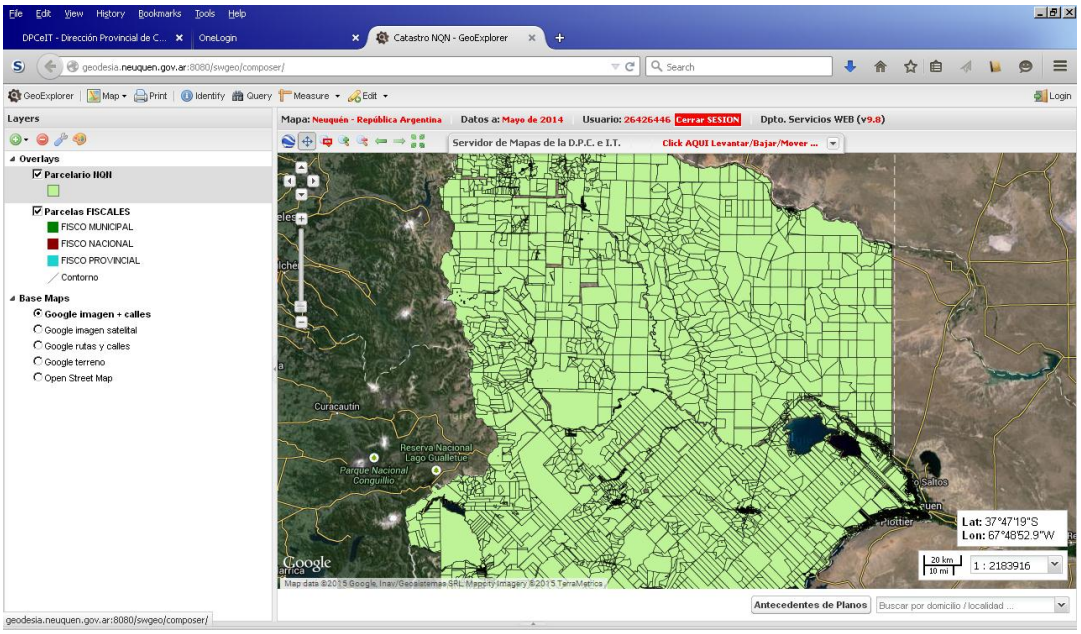


Figura 1: Página del Servidor de Mapas de Geodesia de la DPCeIT, Provincia del Neuquén

Tecnología Empleada:

La tecnología empleada incluye, instalación en sistema operativo Windows Server 2003, Servidor Web Apache. Para su construcción se utilizó: OpenGeoSuite versión 2.4.5 (CommunityEdition), Sistema Gestor de Bases de Datos PostgreSQL, y Lenguaje de Programación PHP.

OpenGeo Suite es una plataforma completa para gestionar y publicar datos geoespaciales, construir mapas y desarrollar aplicaciones para escritorio, web, y dispositivos móviles.

Está construida sobre software Open Source (código fuente abierto).

- PostGIS: para gestionar y almacenar datos de manera confiable.
- GeoServer: para publicar mapas y datos de varios formatos y fuentes.
- OpenLayers: para construir interfaces de usuario flexibles en un navegador web.
- QGIS: para analizar y publicar datos geoespaciales desde una aplicación de escritorio.

Soporta estándares del *Open GeospatialConsortium* (OGC) como *WMS, WFS, WCS*, entre otros.

Información que se puede visualizar desde la aplicación Web

Capas de Información Geográfica:

Las capas principales son: Parcelario Continuo (parcelas constituidas registradas y Unidades Tributarias); Parcelario Continuo (parcelas registradas en Faz Geométrica); Departamentos; Ejidos; Red Geodésica Provincial; Red Poligonal Urbana.
Además, la Dirección Provincial de Catastro ofrece a otros organismos para su acceso las capas de Parcelario continuo, Red Geodésica Provincial y Red Poligonal Urbana a través de un servicio WMS (Web MapService, o Servicio de Mapas Web).

Reporte con Información de una Parcela:

El servicio también permite generar un reporte con Datos Generales de la Parcela, entre otros: Mejoras de la Parcela (Tipo de Mejora, Superficie Construida, Superficie Cubierta, Superficie Semicubierta, Estado de la Construcción, Año de Construcción, Destino de Edificación, Categoría de la Mejora, Número de Piso); Croquis de Ubicación de la Parcela; Titulares/Poseedores de la Parcela (Nomenclatura, Tipo y Número de Documento, Domicilio, Apellido y Nombre, Descripción de Dominio, Porcentaje de Dominio).

Datos de TITULARIDAD [Tiene 1 registros]

Nomenclatura	TipoDoc	Docum	Calle	Puerta	Casa	Ciudad	Apellido Nombre	CodDom	%Dom
012005055510000	DNI	17483965	SIN DOMICILIO			ANDACOLLO	MATUS DE LA PARRA,MIREYA	TITULAR CON ESCRITURA	100,00

Figura 2: Datos de Titularidad del Servidor de Mapas de Geodesia de la DPCeIT

También permite obtener datos Geométricos de la Parcela:

Datos GEOMETRICOS

DATO	VALOR
Centroide (Posgar94)	POINT(2351677.865204 5884283.24796301)
Centroide (Lon+Lat)	POINT(-70.6701812819175 -37.1789964045829)
Polígono (Posgar94)	MULTILINESTRING((2351688.12221567 5884263.19634792,2351674.89649649 5884260.92168673,2351667.60813853 5884303.29951342,2351680.83398562 5884305.57416992,2351683.37641452 5884290.79110663,2351688.12221567 5884263.19634792))

Figura 3: Datos Geométricos del Servidor de Mapas de Geodesia de la DPCeIT

Además de las coordenadas, se pueden obtener los datos de la parcela en formatos GML (GeographyMarkupLanguage), SHP (Shapefile para Arcview/ArcMap), o DXF (para AutoCAD).

Imágenes digitalizadas en formato ".TIF":

El sistema permite obtener imágenes de Planos de mensura y certificados de Verificación de Estado Parcelario.

Expediente buscado: 2704-4533/79

[Tiene 1 registros]

Archivo	Expediente	Fecha	Ubicacion	Vigencia	Orden
IMGMENSU/NQNCD003/NQN03024.TIF	2704-4533/79	1980-04-09	5	1	1

Figura 4: Datos básicos de un Expediente del Servidor de Mapas de Geodesia de la DPCeIT

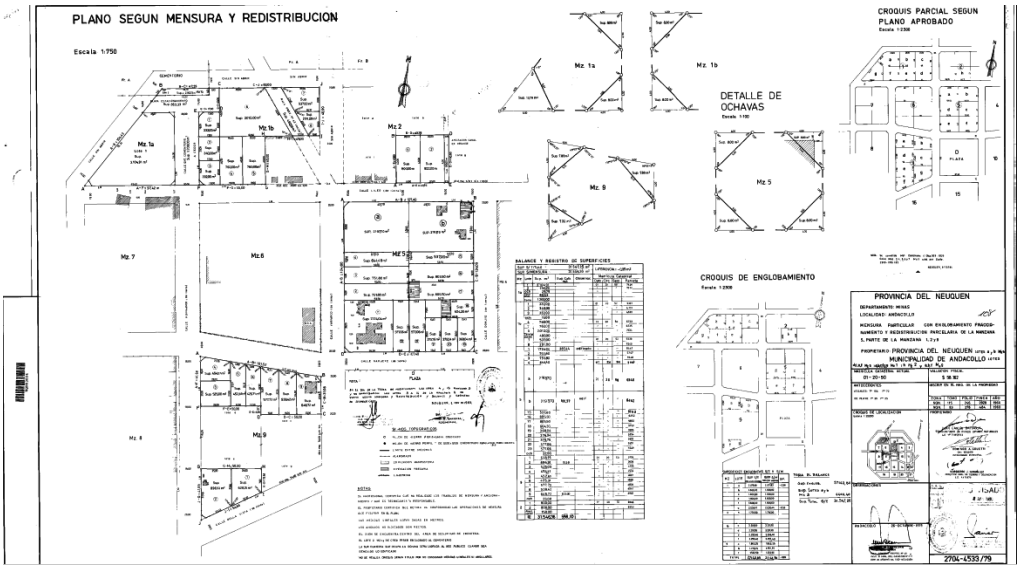


Figura 5: Imagen pdf de una mensura en el Servidor de Mapas de Geodesia de la DPCeIT

Esta solución descripta es la solución provista por la DPCeIT en los últimos 4 años. La misma dejará de utilizarse, una vez implementado el nuevo sistema Infraestructura Territorial Catastral (ITC), el cual es descripto en detalle en otro artículo de esta Memoria de las X Jornadas IDERA.

3. SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA PATAGONIA NORTE DEL INTA

El Sistema de Información de la Patagonia Norte, SIPAN (http://sipan.inta.gov.ar), es un portal diseñado y compuesto por módulos, con el objetivo de difundir información técnica actualizada sobre los Recursos Naturales, los Sistemas Productivos e infraestructura de las provincias de Río Negro y Neuquén. La finalidad del SIPAN es constituir un sistema perdurable de consulta en tiempo y forma que sirva como herramienta para la toma de decisiones a productores, técnicos, asesores, profesionales, estudiantes, organismos gubernamentales y de ciencia y técnica de la región.

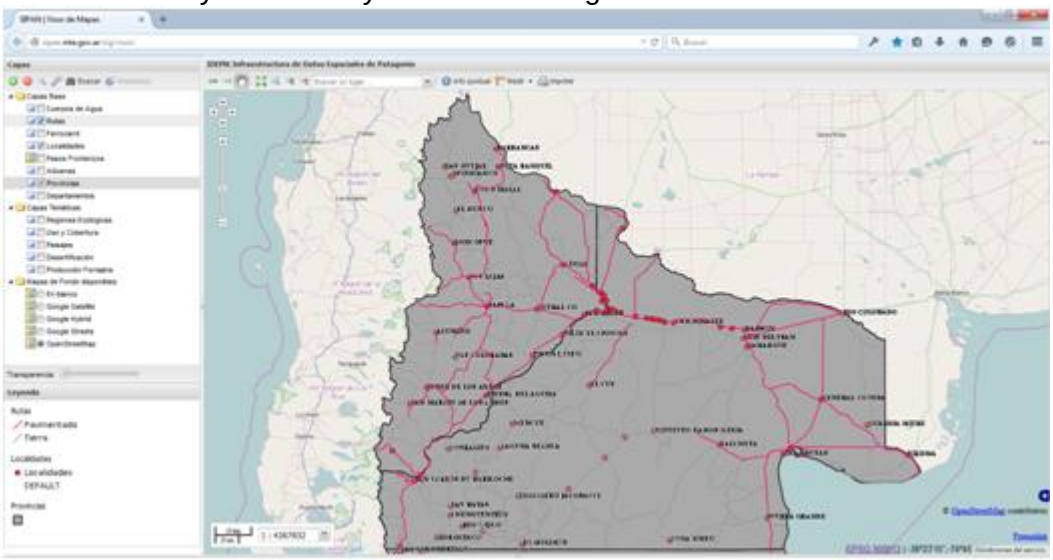


Figura 6: Sistema de Información de la Patagonia Norte del INTA

El Módulo de Sistema de Información Geográfica está compuesto por un servidor de Mapas y Visores de mapas web. Cuenta con disponibilidad de Servicios OGC. Actualmente se están implementando a través del perfil o esquema estandarizado de IDERA los metadatos vectoriales con el servicio geonetwork.

El servidor de mapas cuenta con aproximadamente 70 capas vectoriales realizadas a diferentes escalas, podemos encontrar cartografía a nivel de eco-región, a nivel provincial y/o a nivel regional, las capas son de elaboración propia o fueron digitalizadas de fuentes externas. A continuación se incluye un link al listado de capas:
http://sipan.inta.gov.ar/mod.php?url=c2lnLy9EZXNjYXJnYXMvTGlzdGFkb0NhcGFzLnBocA==&url0=c2lnL21lbnUucGhw
Los servicios de OGC (Open GeospatialConsortium) posibilitan trabajar de forma interoperable desde cualquier terminal mediante el servicio WMS. A través de estos es posible incorporar capas a los proyectos del INTA sin necesidad de tenerlas almacenadas en un equipo propio y con la garantía de contar con la última versión disponible.

Otros resultados obtenidos:

- Con este aplicativo se dispone de Información actualizada.
- Accesibilidad a una base de datos bibliográfica (integra todos los módulos).
- Dispone de información cartográfica temática e información de base de Patagonia Norte.
- Visualizadores web.
- Permite acceso WMS y WFS, limitado a usuarios avanzados en SIG.
- Permite vinculación con el servicio GEOINTA (Bases de datos geoespaciales de INTA) a través del servicio WMS.
- El desarrollo de esta herramienta ha permitido la formación de Recursos Humanos, en particular se desarrollaron capacitaciones en Software libre Quantum GIS.
- Permite trabajar relacionando datos entre las IDE de Neuquén (IDENEU) y Río Negro (IDERN).
- El SIPAN está desarrollado íntegramente con software libre.

4. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÀFICA DE LA SUBSECRETARÍA DEL CONSEJO DE PLANIFICACIÓN Y ACCIÓN PARA EL DESARROLLO (COPADE)

Desde la Subsecretaría del Copade, dependiente del Ministerio de Desarrollo Territorial de la Provincia del Neuquén, se decidió crear e implementar el Sistema de Información Geográfica apto para todos los usuarios que necesiten solicitar información detallada.
Esta nueva directriz en materia de política pública en pos de favorecer nuevas herramientas de planificación territorial, significa avances para la provincia, estableciendo una planificación más ordenada y transparente para el ciudadano, investigador u otros organismos que deseen obtener información valiosa.
Por otro lado el sistema de información geográfica se ha desarrollado utilizando open source (código fuente abierto), y software libre tales como el Quantum Gis, Kosmos y GvSig.
Este servidor de mapas soporta estándares del Open GeospatialConsortium (OGC) como WMS, WFS, WCS, entre otros.
El servidor de Mapas actual se puede acceder desde la dirección WEB: http://www2.neuquen.gov.ar/copade/contenido.aspx?Id=sigcopade.

La pantalla principal de la aplicación Web se muestra en la Figura 7.

Capas de Información Geográfica:

Las capas de información geográficas que actualmente se encuentran disponibles y/o visibles son: Alimentos Neuquinos: Centro Pyme ADENEU; Producción: (Hidrocarburos, Áreas petroleras, Cuencas petroleras, Líneas de exploración Sísmica, Ganadería, Leña); Producción Primaria; Producción Agroindustrial; Zonificación (Copade); Propiedades del Suelo; Zonificación (EPEN); Zonificación (Turismo); Bancos y cajeros automáticos; Pasos fronterizos; Escuelas Urbanas y rurales; Aeropuertos; Parques industriales; Sitios Turísticos; Usos del Suelo; Áreas de Bosques; Curvas de nivel; Áreas potenciales para riego; Integrabilidad- INTA Bariloche; Riesgos ambientales(hidrometeorológicas, biológicas, incendios, antrópicas y geológicas); Comunidades aborígenes, y otros Puntos de interés.

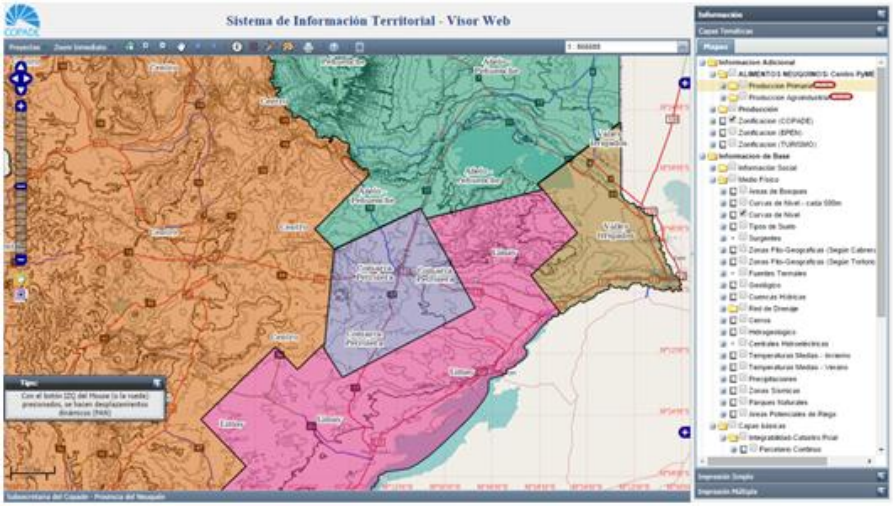


Figura 7: Sistema de Información del COPADE

A continuación se visualiza un ejemplo de la capa **Propiedades del Suelo**, pudiendo observar la información que un usuario desea.

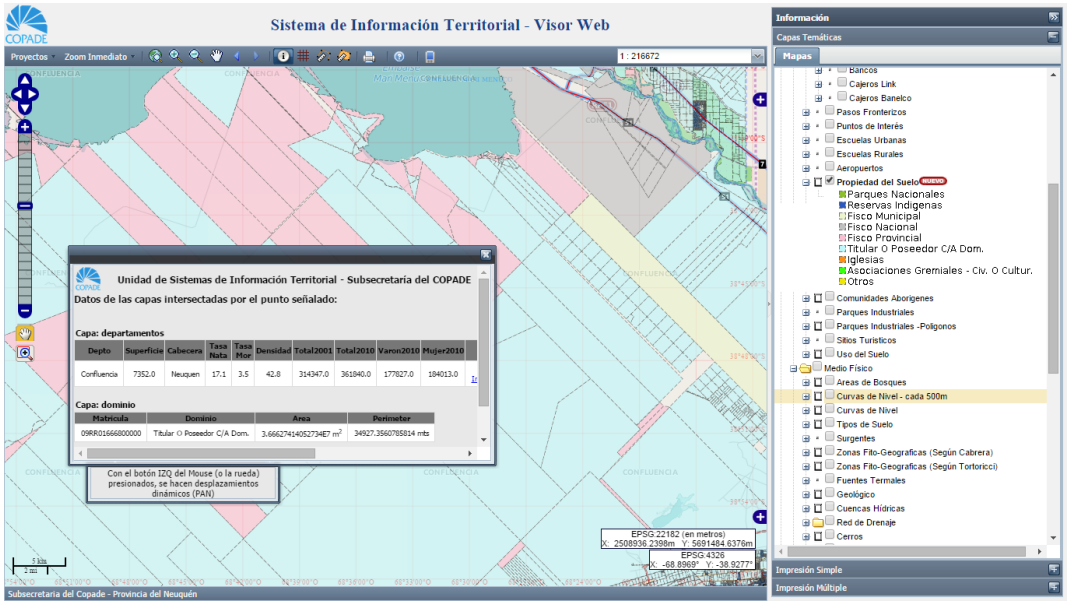


Figura 8: Propiedades del Suelo en el sistema de información de COPADE

Se pueden obtener las coordenadas exactas del lugar, obtener los datos de las propiedades identificadas en formatos GML (GeographyMarkupLanguage), SHP (Shapefile para Arcview/ArcMap), o DXF (para AutoCAD).

Este Sistema de Información Geográfica creado por el **COPADE**, brinda la posibilidad de imprimir los resultados y visualizar los elementos abiertos en versiones móviles y/o tabletas.

5. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) DEL DEPARTAMENTO DE GEOGRAFÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE

Los diferentes grupos de investigación del Departamento de Geografía de la UNCo vienen desarrollando sistemas de información espacial de diverso contenido temático referidos a las áreas de estudio abordadas en los diferentes proyectos que se desarrollan. En general dichas bases de datos están elaboradas a escala local y regional (escalas regionales: 1:100.000 a 1: 500.000 y escalas locales desde 1: 50.000 y mayores). Dichos proyectos se desarrollan en muchos casos en colaboración con diversos organismos provinciales y municipios. En este sentido puede destacarse entre los más recientes, el trabajo para la realización del Atlas 100k ya mencionado, y la participación, en colaboración con la Subsecretaría de Planificación y Acción para el Desarrollo-COPADE, en la Red Provincial de Riesgo que incluye entre sus objetivos la creación de un sistema de información de apoyo a la gestión del riesgo en la planificación.

Las colaboraciones a escala local con municipios da como resultado la generación de información de base que constituyen insumos a ser incorporados a la IDE provincial. Dichos trabajos dan como resultado cartografía temática de elaboración propia generada a partir del análisis de datos oficiales y de datos de generación propia (relevamientos de terreno mediante el uso de GPS, encuestas, entrevistas). Las bases cartográficas utilizadas son las generadas por organismos oficiales (Dirección Prov. de Catastro, Dirección. de Estadísticas y Censos, IGN, AIC).

De este modo la información producida es compartida en caso de existir convenios de cooperación o acuerdos de trabajo. De igual modo se difunde a través de publicaciones y diferentes medios de divulgación (congresos, etc.).

Por el momento no existe publicación online de cartografía a través de servidores de mapas. No hay una periodicidad establecida para la actualización, depende mucho de la actualización de los organismos oficiales y en general se realiza en función de demandas.

6. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA DIRECCIÓN PROVINCIAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS

La Dirección Provincial de Estadística y Censos (DPEyC) desarrolló y publicó en la web un Sistema de Información Geográfica, que ofrece a la comunidad en general, información estadística georreferenciada.

De este modo, la información estadística ya no solo se leerá en cuadros y tablas, sino que se visualizará en mapas con su distribución espacial, lo cual enriquece y clarifica su interpretación, siendo en la actualidad una herramienta vital para la toma de decisiones, debido a la necesidad que existe, principalmente en todos los ámbitos de gobierno, de poder acceder, integrar y usar los datos espaciales provenientes de diversas fuentes.

El SIG fue desarrollado íntegramente con herramientas de software libre, contando con los siguientes componentes:

- PostGIS: una base de datos espacial.
- GeoServer: un servidor de mapas.
- Visualizador Web: se accede a través de internet y permite a cualquier usuario visualizar la información estadística georreferenciada. Fue desarrollado con OpenLayers, GeoExt y ExtJS.

Es importante señalar que el SIG desarrollado cumple con los estándares elaborados por el Open GeospatialConsortium (OGC), entre ellos, WMS, WFS y WCS. La implementación de estos protocolos estándar permite lograr una interoperabilidad e integrabilidad con otros organismos públicos. El visualizador web del SIG puede accederse a través de la siguiente dirección web:

Visualizador web de mapas

http://gisestadisticangn.neuquen.gov.ar/

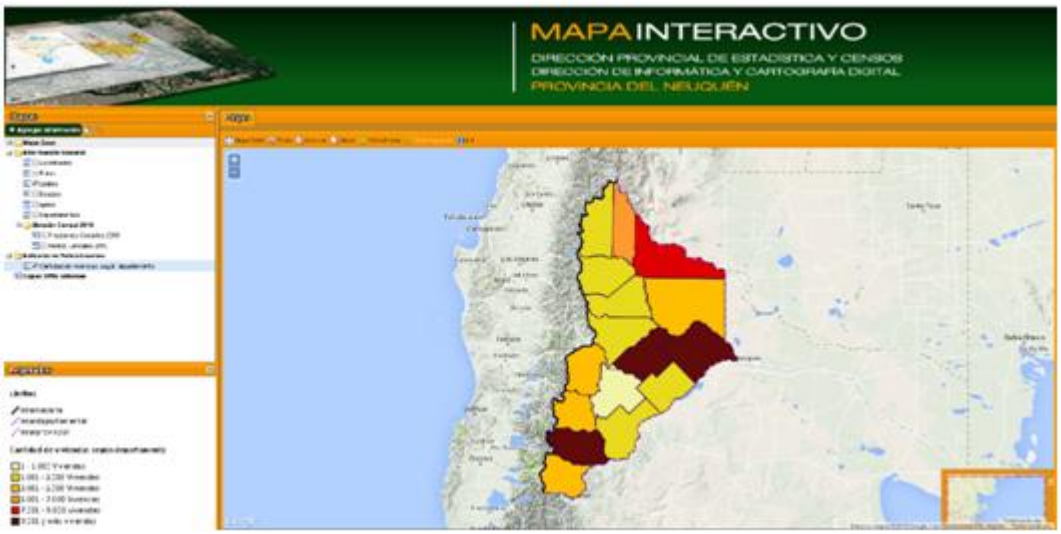


Figura 9: Diseño del visualizador de la DPEyC de la Provincia del Neuquén

Capas de Información Geográfica:

Actualmente, el servidor de mapas de la Dirección Provincial de Estadística y Censos cuenta con 24 capas vectoriales de información sociodemográfica (a nivel Departamental, Municipal y de Radio Censal 2010) y 7 capas de información económica (a nivel Departamental y Municipal). Estas capas, de elaboración propia, cuentan con sus respectivos metadatos, realizados en base a la plantilla ISO19139, establecida en las reuniones de Integrabilidad SIG de la Provincia del Neuquén.

Visualizador Web:
El visualizador web de la DPEyC permite interactuar con la información correspondiente a los indicadores estadísticos publicados en el mismo, en la forma de capas. Además de las funciones básicas para manipulación del mapa (moverse, acercarse, alejarse, etc.), también cuenta con diversas herramientas para trabajar con las capas de información. Algunas son:

- Obtener información de elementos geográficos de la capa. Por ejemplo, la información correspondiente a un departamento de la provincia.
- Aplicar y quitar las etiquetas sobre las capas en el mapa.
- Cambiar la visibilidad u opacidad de las capas.
- Descargar la capa en diferentes formatos: shapefile, png, pdf. (sólo para usuarios registrados).
- Ver la información completa de la capa almacenada en la base de datos.
- Acceder a los metadatos de la capa.

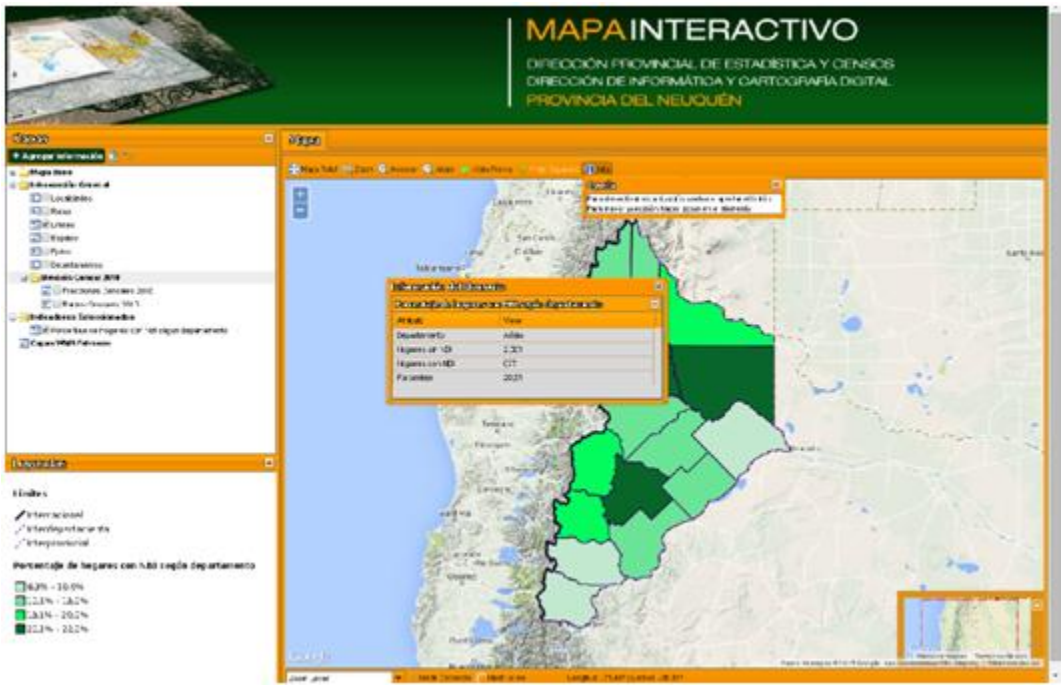


Figura 10: Consulta espacial en el SIG de la DPEyC de la Provincia del Neuquén

7. HIDROCARBUROS, SUBSECRETARÍA DE MINERÍA E HIDROCARBUROS

Desde la Dirección de Información y estudios dependiente de la Subsecretaría de Minería e Hidrocarburos, desde el año 2008 se trabajó en el armado de la base de datos hidrocarburífera de la Provincia de Neuquén, con el propósito de facilitar una herramienta

a todos aquellos usuarios o empresas que quieran acceder a los datos de la base. En la actualidad la herramienta cuenta con varios servicios web que se encuentran operativos y que tienen una alta tasa de utilización por parte de empresas y usuarios particulares, entre ellos:

Visualizador web de mapas http://www.energianeuquen.gov.ar:82/datosbasicos/

El objetivo de este visualizador es permitir al usuario la consulta, búsqueda, creación de mapas temáticos y la impresión de información geoespacial relacionada con la actividad hidrocarburífera.

Figura 11: Visualizador web de mapas de la Subsecretaria de Minería e Hidrocarburos

A través del visualizador son accesibles una serie de servicios WMS, WFS y KML, los cuales están a disposición del público en general con el objetivo de ofrecer funcionalidades accesibles vía internet, para que sean de utilidad en la toma de decisiones.

Las capas de información geográfica publicadas son más de 15 entre ellas: Áreas, pozos, plantas, baterías, instalaciones, mojones esquineros, ductos de petróleo, ductos de gas, ductos de agua, líneas sísmicas, sísmicas 3D, además las capas relacionadas a la minería, como canteras, cateos, minas, etc.

8. CATÁLOGO DE SERVICIOS DISPONIBLES

Es posible disponer de un catálogo permanente de servicios WMS y WFS en un catálogo de servicios disponibles en el siguiente link:

http://catalogo.neuquen.gov.ar/

Otros catálogos útiles en el marco de Integrabilidad son:

Catálogo de Web Services:

http://www2.neuquen.gov.ar/portalintegrabilidad/catalogoservicios/inicio.aspx

Catálogo de Neuquén Open Data:

http://datos.neuquen.gob.ar/

9. CONCLUSIONES

Conformar una IDE en la provincia ha sido un proceso que se ha gestado en los últimos siete años, en el cual fundamentalmente los productores de datos esenciales (Catastro,

Vialidad, Recursos Hídricos, Hidrocarburos, Estadísticas, COPADE, etc.) han ido modificando sus sistemas para la generación de datos interoperables, disponiendo la información a través de distintos servicios OGC. Esto no se ha desarrollado de un día para otro, y ha sido producto de un proceso costoso en tiempo y esfuerzo. Las soluciones han ido creciendo y se han ido especializando.

Una de las ventajas que se pueden destacar para la articulación de problemáticas en grupos temáticos específicos ha sido la participación en comunidades de práctica articuladas por la Secretaría de Gestión Pública. Este organismo, que asiste en la negociación de convenios y acuerdos (rol de bróker en una perspectiva de roles de sistemas distribuidos) ha firmado un conjunto numeroso de acuerdos institucionales entre organismos. Estos acuerdos han motivado a cada una de las partes al compromiso conjunto y a garantizar derechos y obligaciones en el marco de las directivas de Integrabilidad definidas por la Provincia.

Con el objetivo de elaborar las conclusiones realizamos una actividad de grupo focal (focusgroup) entre los referentes de distintos organismos, en el cual se utilizó una pregunta disparadora para el diálogo, ésta fue:

"¿Cuáles son los beneficios o desventajas de trabajar entre organismos en la web?"

En el diálogo a raíz de la pregunta las respuestas se centraron en que la interacción en la web permite accesibilidad a los datos, difundir los datos principales del organismo, practicidad para impresión de mapas, la necesidad de mantener actualizado los datos, la necesidad de trabajar bajo estándares comunes, la cooperación, permitir medios transparentes de difusión, etc. Como desventajas, se enunciaron tres: Que hay que disponer de una infraestructura y servicios diferentes a los habituales pero necesarios, el hecho de que a veces las nuevas tecnologías requieren de otro tipo de funciones, y la carencia de nivelación existente entre los actores de la IDE. Producto del diálogo los miembros manifestaron que estas tres características no son desventajas propiamente dichas sino más bien nuevas exigencias o necesidades.

Luego de esta actividad, se realizó una encuesta entre los 11 integrantes a la reunión, consultándoles acerca de su opinión sobre conformar una IDE en base a ocho premisas (que enunciamos debajo) y que cada integrante ponderó con las siguientes etiquetas lingüísticas:

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ No muy de acuerdo
- ☐ En desacuerdo

Las premisas (motivo de la encuesta) estaban altamente relacionadas con los temas que surgieron en el diálogo del grupo focal.

Se le solicitó a cada miembro encuestado (11 miembros) que en el caso de ponderar la premisa como "no muy de acuerdo" o "en desacuerdo", explicara brevemente porque había elegido dicha opción.

La encuesta arrojó las siguientes conclusiones y resultados (expresados en diagrama de tortas):

La IDE de la provincia del Neuquén, denominada IDENEU, estará construida en base a las siguientes premisas (las cuales son objeto de diálogo en reuniones entre sus integrantes) que se enuncian como propuesta a continuación:

1. COMPOSICIÓN: IDENEU está orientada al tratamiento de problemáticas generales que deben ser tratadas en el marco de los actores referentes de la Infraestructura. IDENEU estará compuesta por uno/dos referentes de cada organismo productor, proveedor, etc. de Organismos Públicos o Nacionales.

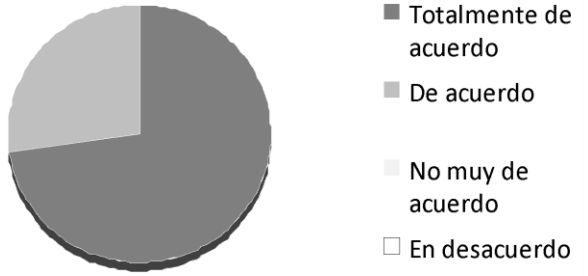


Figura 12: Resultados de Encuesta, Item Composición

2. CONDUCCIÓN, **COORDINACIÓN Y AUTO-ORGANIZACIÓN:** En IDENEU deben participar por igual todos los actores vinculados a una Infraestructura de Datos Espaciales de la provincia (o incluso aquellos actores regionales con competencias en la provincia, por ej. INTA). Por esta razón una de las propuestas es que la IDE provincial sea conducida anualmente por dos organismos distintos, elegidos democráticamente cada año. Cambiando estos, año a año. Y que la Dirección de Catastro coordine las acciones, cumpliendo con el rol fundamental en IDE que le atribuye los artículos 1 (inciso j) y 16 de la ley 22609 y el artículo 45 y 46 de la Ley Provincial de Catastro 2217.

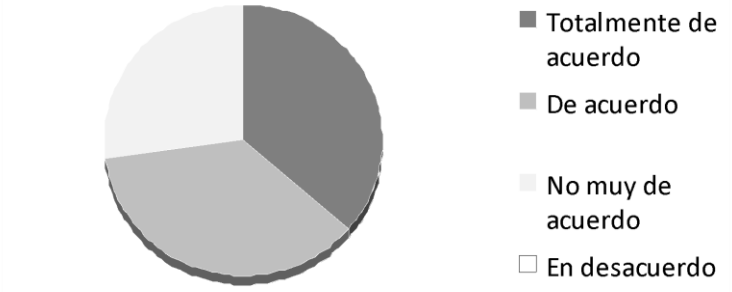


Figura 13: Resultados de Encuesta, Item Condución, Coordinación y Auto-Organización

3. HORIZONTALIDAD: Entendemos IDENEU como una construcción colectiva horizontal. No deberían existir organismos o supraorganismos que lideren o determinen acciones que no sean las que el conjunto de los referentes de IDENEU acuerden.

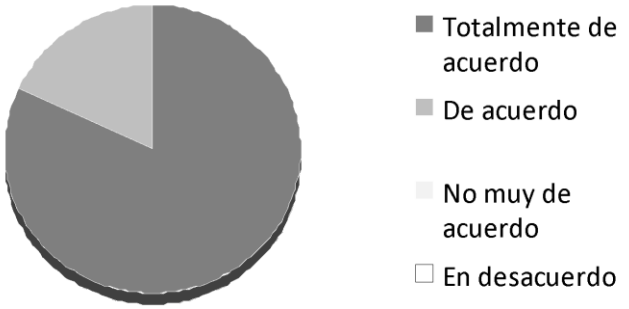


Figura 14: Resultados de Encuesta, Item Horizontalidad

4. NO SUPERPOSICIÓN: IDENEU no debe superponerse con los esfuerzos específicos y técnicos que son objeto de las comunidades de práctica. IDENEU es totalmente complementario a las acciones realizadas en el marco de Integrabilidad de la provincia. IDENEU no deberá superponerse con esfuerzos específicos que sean propios al marco de IDERA. En todo aspecto IDENEU debe complementarse con otros marcos locales, regionales, provinciales o nacionales.

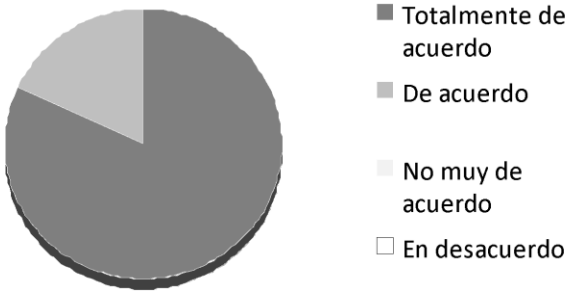


Figura 15 Resultados de Encuesta, Item No Superposición

5. IMPULSO Y FEDERALISMO: IDENEU debe contribuir en el marco de la administración pública para fomentar que los organismos productores que no han adaptado sus servicios en el marco de estándares interoperables (por ej. aquellos de OGC) puedan realizarlos o materializarlos.

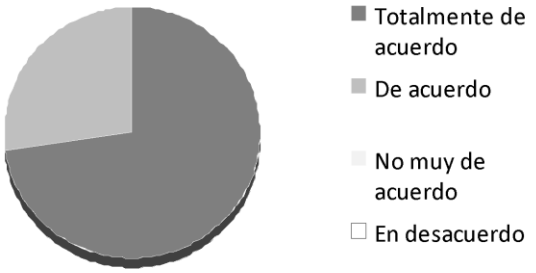


Figura 16: Resultados de Encuesta, Item Impulso y Federalismo

6. DIFUSIÓN Y NIVELACIÓN: IDENEU debe estimular la difusión de información de la infraestructura de datos, y debe propender a la nivelación de sus actores intervinientes.

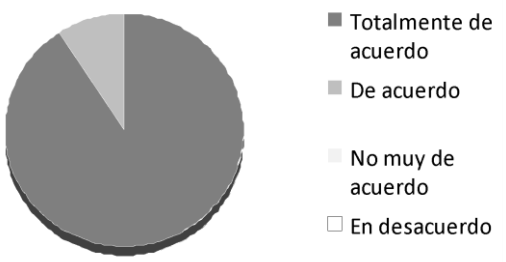


Figura 17: Resultados de Encuesta, Item Difusión y Nivelación

7. ORQUESTACIÓN/ARMONIZACIÓN DE SERVICIOS: IDENEU deberá custodiar y monitorear constantemente que los servicios interoperables y metadatos producidos por los actores de IDENEU, son adecuados y actúan en conjunto y coordinadamente.

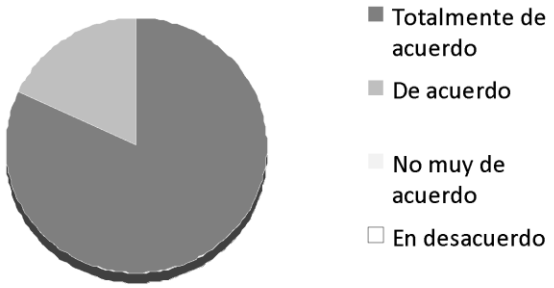


Figura 18: Resultados de Encuesta, Item Orquestación y Armonización de Servicios

8. APROPIACIÓN DEL USUARIO FINAL: IDENEU debe fomentar acciones o actividades que permitan que los usuarios finales (ciudadanos, empresas, organismos estatales, etc.) puedan hacer uso de la IDE provincial a partir de aplicaciones y servicios existentes o nuevas aplicaciones y servicios.

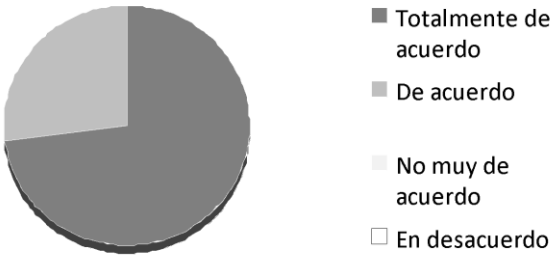


Figura 19: Resultados de Encuesta, Item Apropiación del Usuario Final

Como se puede observar a excepción de la segunda premisa todos los ítems fueron ponderados como “totalmente de acuerdo” o “de acuerdo”. En la segunda premisa tres participantes eligieron la opción “no muy de acuerdo”. Razón por la cual es válido enunciar a continuación las razones que escribieron en la pregunta abierta, y los argumentos de cada uno de ellos fueron:

- “No Sabe/ No contesta”.
- “Me parece que la conducción debe ser llevada a cabo por un organismo referente como Catastro”.

- “Entiendo que Catastro debe llevar la conducción”.

Para el primero de estos últimos tres casos (el caso No Sabe/No contesta), se desarrolló una explicación más detallada en forma oral, manifestando el participante la importancia de la Dirección de Estadística en el equipo de conducción, debido a que su organismo requiere del tratamiento integral de la información sustantiva provista por todos los actores de la IDE para la producción de estadísticas.

10. AGRADECIMIENTOS

En el desarrollo de este artículo se contó con la colaboración de investigadores del proyecto 04/F003: “Modelos y Tecnologías de Gobierno Electrónico” de la Universidad Nacional del Comahue (Argentina), y del proyecto 04/H150 Construcción del Riesgo Ambiental en la Cuenca Superior del Río Aluminé. Dpto. de Geografía, Facultad de Humanidades.

BIBLIOGRAFÍA

Honorable Legislatura de la Provincia del Neuquén (2012) Ley 2819.

Secretaría de Gestión Pública (2013). Informe de Integrabilidad.

Congreso de la Nación Argentina (2008) Ley Habeas Data, Ley Nacional. Protección de datos personales 25326.

Congreso de la Nación Argentina (2007) Ley Nacional de Catastro. Ley 26209..

Honorable Legislatura de la Provincia del Neuquén (1999), Ley Habeas Data, Ley Provincial. Ley 2307

Honorable Legisla tura de la Provincia del Neuquén (1997) Ley 2217

Provincia del Neuquén. Decreto 0405/91, CUIN Marco aprobación de políticas en torno a la provincia.

Secretaría de Gestión Pública (2008). Directiva Nro 001-GE 2008-SGPyCE. Normas y Procedimientos para la formulación, desarrollo e implementación de Aplicaciones Informáticas. Año 2008.

Secretaría de Gestión Pública (2010). Directiva Nro 002-GE 2010-SGPyCE. Resolución 220/10. 2010

Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (2015a). Proyecto de Convenio de Clientes de Catastro, Cliente. Disponible en: http://www.dpcneuquen.gov.ar/proyecto_ITC.asp

Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (2015b). Proyecto de Convenio de Fuente Auténtica. Disponible en: http://www.dpcneuquen.gov.ar/proyecto_ITC.asp

Ir al Indice >>

IDEBA. Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Buenos Aires, un proyecto colaborativo

Gustavo Andrade[1], Claudia Rodríguez[1], Carlos Meza[1] y Silvina Fernández[1]

[1] Oficina de Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Buenos Aires (IDEBA). Subsecretaría de Gobierno. Ministerio de Gobierno. Torre 1. Calle 12 entre 51 y 53. Ciudad de La Plata. Buenos Aires Tel: (0221) 4295335

ideba@gobierno.gba.gov.ar; andradegustav@gmail.com.ar

Resumen. Este trabajo parte de considerar la importancia de compartir la información geográfica generada por los diferentes organismos provinciales y municipales, con el fin de construir una base de datos geográfica que posibilite conocer y analizar de forma completa y precisa las problemáticas territoriales de la Provincia de Buenos Aires.

La Provincia de Buenos Aires, la más grande del país, cuenta con un universo muy amplio y a la vez heterogéneo de usuarios y generadores de información geográfica. Estas heterogeneidades, se manifiestan tanto en los niveles de la administración provincial como municipal, sumadas a un entorno administrativo complejo, hacen que el emprendimiento de conformar una Infraestructura de Datos Espaciales para toda la Provincia de Buenos Aires, -IDEBA- sea cada día el desafío de nuestro presente.

IDEBA surge como respuesta a los requerimientos que nacen de la incorporación de las tecnologías geoespaciales en los diferentes ámbitos gubernamentales y académicos de la Provincia.

Se presentan las experiencias previas como antecedente de la conformación de una IDE Provincial, existentes desde el año 1995.

Por último, se exponen los resultados alcanzados, teniendo en cuenta que se pretende promover la utilización de software libre, democratizando la información geográfica para optimizar los procesos de toma de decisiones.

Palabras clave: infraestructura de datos espaciales, información geográfica, administración pública provincial, software libre, tecnologías geoespaciales

1. INTRODUCCIÓN

La Provincia de Buenos Aires, cuenta con un importantísimo número de usuarios y generadores de información geográfica. Los mismos pertenecen a diferentes niveles de la administración pública y contribuyen, con sus demandas por un lado, y aportes por el otro, a conformar una Infraestructura de Datos Espaciales para toda la Provincia de Buenos Aires, -IDEBA-.

El proyecto IDEBA surge como respuesta a los requerimientos que nacen de la incorporación progresiva de las tecnologías geoespaciales en los diferentes ámbitos gubernamentales y académicos. Se propone como meta que el usuario logre, mediante un simple navegador, consultar la oferta de datos geográficos y servicios disponibles en la red, seleccionar los que resultan de su interés y visualizar los datos geográficos. A partir de ello, obtener respuestas a preguntas relacionadas con un modelo de gestión

transparente del territorio. Por otro lado pretende integrar, a través de Internet, los datos, metadatos, servicios e información geográfica que producen múltiples agentes y actores, facilitando a todos los usuarios la localización, identificación, selección y acceso a los datos y a la información, a través de Catálogos Web. A partir de ello, la configuración de diferentes nodos y geoportales (mapas interactivos Web) de alcance nacional, regional y local, se vuelve una tarea estratégica.

El proyecto IDEBA, se enmarcó en una estructura jerárquica integrada por funcionarios del Ministerio de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, y además, dicho sector, representa también a la Provincia de Buenos Aires en la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina - IDERA-.

La administración provincial, tiene la necesidad de contar con una base de datos geográfica para la gestión del territorio, además de estar asistiendo a un cambio tecnológico en el campo de la información geográfica, enmarcado en una tendencia general de soluciones cooperativistas, basadas en el compartir la solidaridad; en una nueva manera de entender la responsabilidad social. En los procesos de gestión y toma de decisiones, por parte de quienes son los encargados de direccionar las políticas gubernamentales, es imprescindible contar con información actualizada, disponible y de rápido y ágil acceso. En la actualidad, IDEBA asume el proyecto de brindar a la administración pública nacional, provincial, municipal y a la comunidad toda, información geográfica generada desde y para todos los organismos y municipios de la Provincia de Buenos Aires, en el marco de su participación en IDERA.

Se define como un órgano que coordina acciones con los diferentes Ministerios, Municipios y Organismos que trabajan con desarrollos territoriales que implican el uso de datos espaciales. En este sentido, la Ministra de Gobierno expresó que con todo el cúmulo de información sistematizada que se dispone y se dispondrá en un futuro cercano, de manera completa y actualizada, no sólo se podrá planificar mejor las acciones del gobierno en materia de seguridad, salud, educación y transporte, entre otras temáticas, sino también sobre los temas referentes a infraestructuras viales, proyectos de desarrollo urbano, de logísticas e información pública en general.

2. ¿CÓMO SURGE EL PROYECTO IDEBA?

En la Provincia de Buenos Aires, la experiencia de Foro SIG como antecedente de la conformación de la IDE Provincial existe desde el año 1995, consistiendo en reuniones informales de técnicos empleados de los diferentes organismos públicos, que con el afán de sumar esfuerzos, voluntades y saberes, indagaron en las líneas de concreción de un único Sistema de Información Geográfica de la Provincia.

En el año 2010, conjuntamente con el Ministerio de Infraestructura de la Provincia y con el Instituto Provincial de la Administración Pública y un grupo de técnicos y profesionales de las distintas áreas provinciales se llevó a cabo un ciclo de capacitación denominado de formación continua en Sistemas de Información Geográfica, con una gran variedad de cursos en el campo de la geomática. Dicho programa logró iniciar y consolidar equipos y áreas de trabajo en SIG en todo el territorio provincial, llegando a más de 500 agentes públicos provinciales y municipales. Este fue uno de los pilares fundantes del proyecto, a partir del cual se conformaron grupos de trabajo, organizados en distintas temáticas, que, entre otras actividades, alentaron y acompañaron a las áreas ministeriales a diseñar y concretar sus proyectos de SIG.

Existen además, varios antecedentes de organismos provinciales y municipales que han desarrollado un largo recorrido en esta temática, entre ellos la Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano del Ministerio de Gobierno, compartiendo su base de 17.000 zonas de usos del suelo; la Dirección de Información y Estadística de la DGCyE, con sus más de 19.000 establecimientos educativos georreferenciados; el Ministerio de Seguridad con sus más de 1.500 zonas rojas (villas, asentamientos, zonas de peligrosidad); el Ministerio de Salud con más de 1.500 centros de salud en toda la provincia; la Dirección de Hidráulica, la Dirección de Estadística y Censos, la Autoridad del Agua, la Municipalidad de Luján, Municipalidad de Malvinas Argentinas, Municipalidad de La Plata; etc.

Al no contar con una única base de datos espacial; hoy los organismos duplican, triplican y hasta cuadruplican esfuerzos en realizar las mismas tareas, hasta de manera simultánea, con el propósito de generar cartografía de base y temáticas de interés común para la gestión e implementación de políticas públicas sobre el territorio provincial.
En los últimos años, el uso de estas herramientas informáticas le han dado un gran impulso a la administración pública, un ejemplo emblemático es el de la Dirección Provincial de Catastro Territorial del Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires (actual ARBA) el cual ha desarrollado un SIG que además de brindar una multiplicidad de servicios vía Web, constituye una forma de manejo de la información sistematizándola, actualizándola eficientemente y poniendo a disposición de la comunidad más de 5 millones de parcelas digitalizadas, construyendo así el mapa cartográfico provincial más completo de la provincia.

En este contexto se comienza a realizar encuentros y reuniones técnicas con la intención de delinear acciones tendientes a la conformación de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Buenos Aires. A su vez, se desarrollan jornadas abiertas con participación de diferentes organismos de la administración pública e invitados externos, con el fin de poner en conocimiento el grado de avance del proyecto, invitar a los trabajadores a diseñar y poner en marcha sus proyectos de SIG y alentar a las áreas que aún permanecen ajenas a la temática a incursionar en los temas de SIG. Se expusieron las experiencias de SIG y de IDES y se firmaron varios convenios de colaboración y de proyectos de trabajo entre la Provincia (IDEBA) y los municipios.

"La idea de IDEBA es que pueda coordinar a los profesionales de los distintos ministerios, organismos y municipios para que su desarrollo de datos georreferenciados pueda vincularse, sea compatible y pueda generar una base única de datos, centralizada, donde algún día podamos tener un centro de monitoreo que ante un evento particular permita tomar decisiones con más rapidez, como podría suceder por ejemplo, con el Consejo Provincial de Emergencias",

3. ¿CÓMO CRECE IDEBA?

Otra actividad permanente que lleva adelante IDEBA es la realización de reuniones mensuales de los equipos técnicos de todos los organismos que la integran. En estas reuniones se exponen presentaciones de carácter técnico, y se consensuan distintas líneas de acción a seguir para la consolidación del proyecto. Es bajo estos aspectos que consideramos necesario estar en constante diálogo con los referentes sectoriales, para alcanzar resultados óptimos en las intervenciones. De lo contrario el sesgo de las miradas sobre una única dimensión de las problemáticas termina atendiendo un lado muy fragmentado de la cuestión pública. Consideramos que la articulación permanente con los

actores intervinientes es aquello que permite fundamentar e implementar un plan, o una serie de directrices estratégicas.

Asisten a las reuniones mensuales, con carácter de taller, representantes de la Dirección General de Cultura y Educación, la Dirección Provincial de Hidráulica, el Consejo Provincial de Emergencias, la Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial, el Ministerio de Salud, la Autoridad del Agua, la Agencia Recaudadora de la Provincia de Buenos Aires, entre otros.

En la actualidad, IDEBA se encuentra realizando tareas relacionadas con el análisis de la información geográfica real y válida de cada uno de los organismos, la construcción de nueva información de base inexistente, la generación de portales Web ministeriales, el desarrollo de servicios WMS y la elaboración de metadatos. No es menor la tarea de asesoramiento sobre problemas técnicos y científicos planteados por los diferentes agentes de la administración pública, que recurren con frecuencia a la IDEBA, como una forma de obtener ayuda para el desarrollo de sus propios proyectos laborales.

También, en este momento, se está elaborando material bibliográfico de tipo informativo que refleja los fundamentos y el accionar de la IDEBA en la sociedad. Y sigue vigente la oferta de cursos de capacitación para toda la administración pública provincial y municipal a través del Instituto Provincial de la Administración Pública (IPAP).

Son realizaciones de autoría colectiva, en las que muchos cooperan, que benefician también a muchos, y que se basan en la confianza mutua y en el compartir. Nadie lo ha sintetizado mejor que Fernando Trías y Alex Rovira: ”… Si compartes, siempre ganas más…”. Trías de Bes, Fernando y Rovira, Alex (2004): “La buena suerte”. Ediciones Urano. Empresa Activa.

4. CONCLUSIONES

Crear la IDEBA implica disponer de cartografía en formato digital que reúna los siguientes requisitos: precisión, sistema de referencia consensuado a nivel nacional, formatos digitales compatibles que permitan el intercambio de información de manera sencilla entre las distintas capas temáticas generadas por los diferentes organismos, enriqueciendo a su vez, información disponible, disminuyendo la duplicación de trabajos, esfuerzos y costos, permitiendo un aprovechamiento racional de los recursos.

La IDEBA persigue el fin de que la información geográfica se construya, se conozca, se comparta, se utilice y sirva como insumo para generar nueva información. Cuanto más amplia, completa y actualizada sea esta información geográfica provincial, más favorable será para el crecimiento de la sociedad.

La creación de la IDEBA se constituye en un proyecto vital para la administración pública, porque brinda la oportunidad de aprovechar mejor los recursos informáticos y humanos disponibles, hasta el hecho de generar nuevos e importantes servicios a la comunidad.

Creemos que una IDE, y la IDEBA en particular, será siempre algo esencialmente emergente, que tiene propiedades surgidas de la libre y espontánea sinergia de los organismos participantes y que dependerá en gran parte de la competencia e iniciativa de

los actores que la integren. Una de las características que hacen de las IDE´s proyectos de gran belleza e interés, es que su éxito no depende de un único organismo o instancia, sino del desarrollo, la integración constructiva y la armoniosa colaboración de todos los agentes participantes.

Estamos convencidos de que una de las herramientas básicas en este Proyecto abierto y colaborativo, es la capacitación constante a los actores de la administración pública, quienes conforman el motor del Proyecto y quiénes serán los encargados de hacerlo crecer día a día.

Para ello, desde el año 2010, en el marco del proyecto de capacitación y formación continua que lleva adelante el Instituto Provincial de la Administración Pública –IPAP- como una actividad estratégica para la "Modernización del Estado", conjuntamente con el Ministerio de Gobierno de la Provincia de Buenos Aires y la IDEBA, se desarrolla el "Ciclo SIG": conjunto de cursos dirigidos a técnicos y profesionales de los diversos municipios y organismos provinciales, permitiéndoles construir trayectos formativos específicos para sus temáticas laborales, se instrumentan de forma presencial o virtual, y son íntegramente desarrollados y dictados por técnicos y profesionales de la administración pública provincial.

El Ministerio de Gobierno desde el IPAP desarrolló 11 cursos, con un total de 500 participantes desde el año 2012 hasta la actualidad.

El ciclo de capacitación abarca cursos desde los más sencillos y básicos, pensados para aquellos agentes públicos que tienen interés en formarse y aplicar la temática en sus áreas de trabajo y que no cuentan con ninguna experiencia de SIG, como por ejemplo Introducción al SIG o Cartografía Temática, hasta los cursos más avanzados cuyas temáticas requieren de una formación previa en manejo de información espacial, por ejemplo Bases de Datos Espaciales (BDE), Análisis Espacial Avanzado, Servidores Mapas Web (Nivel 2).

IDEBA promueve la utilización de softwares libres, uno de sus objetivos es democratizar la información geográfica, y tener un libre acceso a los datos, por tal motivo es necesario para continuar con esta lógica de libertades y el uso de programas libres. La obtención y la utilización de software privativos nos lleva a una cultura del secretismo, sabiendo que la información es poderosa en manos de todos y no de unos pocos, esta cultura de manejar la información y no compartirla conlleva a generar enormes costos a la administración pública, redundancia de información, duplicación de esfuerzos y lógicamente un atraso a la sociedad, por tal motivo se entiende que los Sistemas de Información Geográfica privativos, no contribuyen en la conformación de una IDE.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por todos los empleados de la provincia de Buenos Aires y de los diferentes Partidos, por el apoyo al proyecto y por su participación de manera activa en cada reunión. También el agradecimiento muy especial a la Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano, Subsecretaría de Urbanismo del Ministerio de Gobierno, quien conjuntamente con el Instituto Provincial de la Administración Pública (IPAP) han apoyado y promovido las jornadas provinciales.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bosque Sendra, J. (1992) *Sistemas de Información Geográfica.* Madrid: Rialp.

Buzai, G (2006).*Geografía y sistemas de información geográfica*. Hiernaux D., Lindón, A. (directores), Tratado de Geografía Humana. México: Univ. Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

Buzai, G., Baxendale, C. (2006) *Análisis Sociospacial con SIG.* Buenos Aires: Lugar.

Memoria XI Conferencia Iberoamericana de Sistemas de Información Geográfica. (2007). Luján: UNLu.

SUyV. (2006). *Sistemas de Información Geográfica para el Ordenamiento Territorial*. Manual 1. Serie Documentos de Gestión Urbana. Dirección Provincial de Ordenamiento Urbano y Territorial. Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda. La Plata: Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires.

Vallejos, O., Niel, C., Naput, A. (2006). Manual Informática y Sociedad. Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral.

Volver al Indice >>

Observando las transformaciones del distrito El Algarrobal de Las Heras a través del conocimiento que aporta la información

Ana María Sedevich[1]. Graciela Orelo[1]. Andrea Carrizo[1].
Anabel Bernal Martínez[1]. Ricardo Pirrone[1]

[1] Universidad Juan Agustín Maza. Acceso Este Lateral Sur 2245, 5519, Guaymallén. Mendoza. Tel 0261 4056235.
anasedevich@mendoza-conicet.gov.ar; gorelo@umaza.edu.ar; agcarrizo07@gmail.com; anitabernalmartinez@gmail.com; guinguisoft@yahoo.com.ar

Resumen. Diseñar y organizar un territorio requiere conocimiento de sus aptitudes, de la dinámica de actividades que se han ido desarrollando en el tiempo para comprender sus condiciones actuales y las respuestas del mismo, ante las diferentes intervenciones.
El Distrito El Algarrobal de Las Heras es muy atractivo para los investigadores por sus pasivos ambientales y el interrumpido uso para ladrilleras, sin control de ninguna institución gubernamental, incrementando ampliamente el daño ambiental, por eso existen varios documentos bibliográficos con antecedentes cartográficos del lugar.
Esta información conjuntamente con la que brinda IDERA en su visualizador, son el punto de partida del proyecto de investigación. Luego se elaboró cartografía, incorporándose el parcelario y el relevamiento de los componentes territoriales del área. Las imágenes de vuelo 2014 aportadas por el IGN permitirán desarrollar la tarea con mayor detalle.
La riqueza de datos e información que producen las distintas áreas de la Universidad generalmente quedan archivados en documentos que no se difunden. Esto ha impulsado a la presentación de una nueva propuesta de construcción de un nodo IDE dentro de la Universidad, que muestre datos relevados e información producida en el organismo educativo.

Palabras Claves: Pasivo Ambiental, Ladrilleras, Nodo IDE Universidad

1. INTRODUCCIÓN

La búsqueda de antecedentes bibliográficos y especialmente datos e información cartográfica, de un área de estudio para investigar generalmente es bastante complejo dado que los relevamientos de datos primario y gran parte de la información que se elabora para desarrollar una investigación suele quedar en papers o CD guardados dentro de la misma área de trabajo, con una limitada utilización de los mismos.

Esto es lo que surgió, cuando se comenzó con las averiguaciones de datos e información en la zona del algarrobal, sin embargo se pudieron localizar varios estudios del lugar como una tesis de maestría, un trabajo orientado al análisis del trabajo infantil en el desarrollo de actividades en el lugar del 2010-2011 y diversos análisis del impacto ambiental de la actividad ladrillera y la falta de control por parte de organismos públicos. De estos documentos se podrían extraer datos pero los elementos geométricos y las bases de datos se deben construir.

El proyecto de investigación “Propuesta de microzonificación y usos de suelo en el distrito “El Algarrobal”, Las Heras – Mendoza.”, se desarrolla dentro del área de ciencia y técnica

de la Universidad Juan Agustín Maza y tiene como objetivo general: "**Construir el Conocimiento** del "Distrito El Algarrobal", análisis-diagnóstico y en base a los resultados elaborar una propuesta de microzonificación y usos del suelo.", como aporte al organismo municipal.

En este proceso de construcción del conocimiento del distrito, se han reunido los antecedentes bibliográficos, cartografía básica como parcelario, limite distrital; de diferentes fuentes, una de ellas fueron visualizadores como el de SIAT de Mendoza, presentado en la página de IDERA, imágenes google de diferentes épocas, imágenes satelitales e imagines de vuelos aportadas por el IGN donde se incorporaron datos obtenidos encontrados en soporte de papel.

La propuesta de trabajo busca la elaboración de cartografía que refleje el proceso de ocupación, el uso actual y la dinámica de ocupación que permita identificar y analizar el comportamiento de las variables estructurante del medio físico económico y social del distrito.

Los datos e información que surjan en esta investigación serán aportados a una estructura de datos diseñada para conformar el Nodo IDE de la Universidad, para que puedan ser aprovechados por otros pares docentes e investigadores, de esta y otros centros de educación y por la sociedad en general.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En Mendoza el uso de suelo y ocupación del territorio es desordenado, sin control ni planificación, y los municipios, en general, con jurisdicción sobre dichos espacios, poseen zonificación antigua, que no responden a la realidad.

Es por eso que organizar el crecimiento y usos de un área determinada, aporta dos cosas fundamentales, por una parte un modelo de metodología que puede ser aprovechada por organismos municipales para implementar una "Planificación con conocimiento" orientada al manejo de la oferta territorial que ofrece el área de estudio y por otra, brinda lineamientos básicos para ordenar el distrito "El Algarrobal", un espacio territorial, degradado y con mucho impactos por las actividades económicas que se desarrollan, pasivos ambientales y tendencia a ocupación con mixturas de usos.

El departamento de Las Heras abarca una amplia superficie con gran heterogeneidad de usos, sin embargo, no siempre se advierte la incompatibilidad de usos colindantes, pero el aumento de conflictos por el crecimiento sin control de las áreas urbanas y rurales, muestra la necesidad de una urgente planificación tanto de las áreas urbanas como rurales para mejorar la calidad de vida de la población que vive y usa el mismo.

Para poder desarrollar la tarea propuesta, en principio se orienta la búsqueda a fuentes bibliográfica, datos estadísticos, cartografía digital, areal (ya sea parcela, barrio, distrito), puntual o lineal.

Con la información cartográfica se comienza con la elaboración de la estructura del Sistema de Información Geográfico del área de estudio orientado a desarrollar metodología de análisis territorial.

El proyecto prevé el análisis del espacio geográfico y elaborar el diagnóstico territorial de cada subsistema.

Por último, a partir de la identificación de las oportunidades y debilidades identificadas en el análisis territorial, se buscaran alternativas de usos de suelo más armónico de cada microzona y que articulen de la mejora manera con las áreas vecinas.

3. TAREAS DESARROLLADAS

Durante menos de un año de trabajo se han realizado varias actividades como:

-Búsqueda de fuentes bibliográficas.

Se ha realizado la recopilación de información en el repositorio digital de la Universidad de Cuyo; biblioteca de la Universidad Juan Agustín Maza, biblioteca del CCT-Mendoza (SECEDOC), y se revisaron diferentes páginas web para reunir antecedentes.

-Recopilación de cartografía lineal, puntual y areal de organismos públicos.

La Dirección Provincial de Catastro como organismo responsable de la cartografía de la provincia, fue el primer organismo al que se acudió a requerir cartografía base y aportando el parcelario georeferenciado en posgar 94. En formato vectorial.
Luego se han obtenido diferentes bases cartográficas de los visualizadores de IGN y SIAT de Mendoza.

-Inventario de la información obtenida.

De la información obtenida tanto bibliográfica como cartográfica se elaboró inventario para conocer y organizar la información con la que contábamos, su confiabilidad, la época en que se había elaborado, el responsable de los datos y sus diseños y construcción.

-Relevamiento de vacíos de información en campo.

La información obtenida se fue incorporando en un sistema de información y la validación requirió de un recorrido del distrito el cual se refleja en la fig. n° 1. En el reconocimiento de las condiciones espaciales del lugar, se relevaron algunos cultivos, barrios, basurales, asentamientos inestables o ilegales y actividades ladrilleras que en general son los usos más notorios.

Fig. N° 1 Distrito El Algarrobal y marcación de punto del recorrido

-Diseño del modelo conceptual del sistema de información.

Una vez reunida e inventariada toda la información obtenida y de acuerdo al objetivo general se diseñó un modelo conceptual donde se evaluó la manera más conveniente de organizar el cargado de cada variable y la estructura de sus bases de datos. En fig. n° 2 se representa el modelo conceptual propuesto.

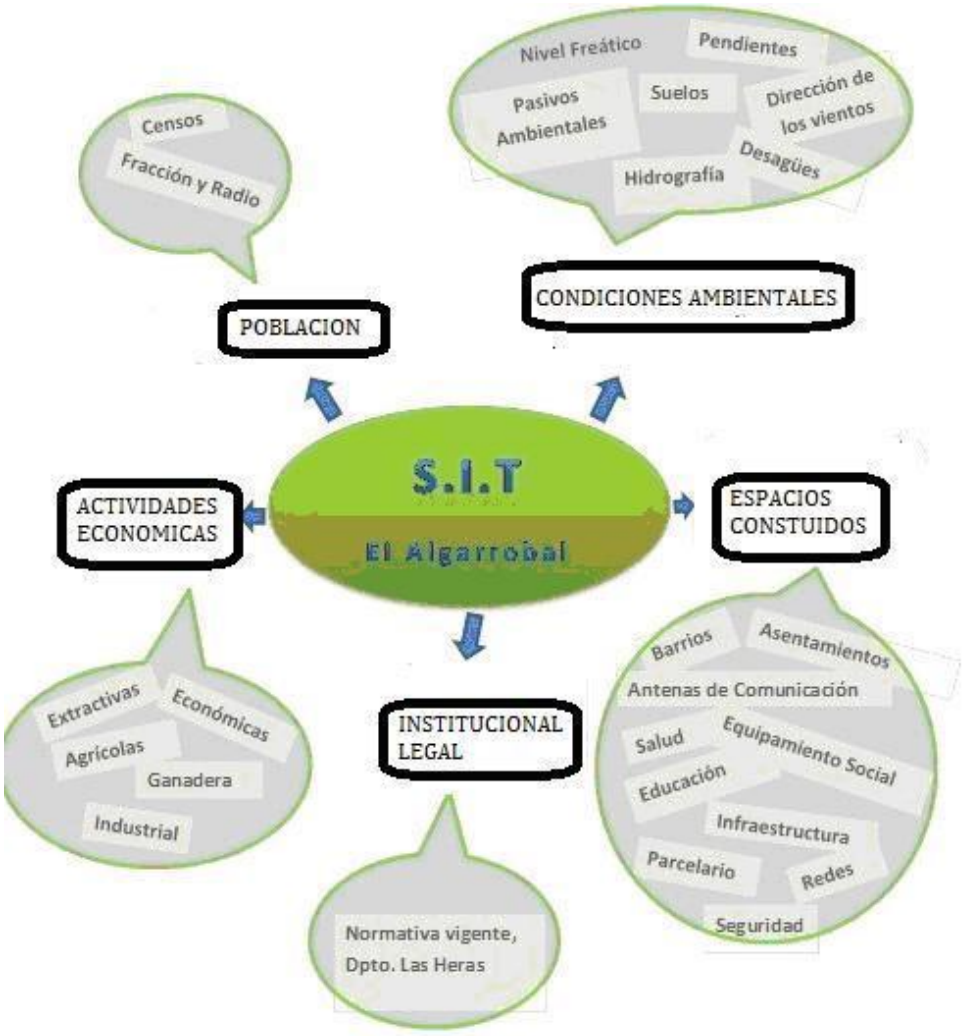


Fig. N° 2: Modelo conceptual para el SIT del Distrito El Algarrobal Las Heras

-Rastreo, selección y clasificación de datos e información en instituciones públicas o privadas.

La obtención de datos que aporten al conocimiento del espacio territorial, desde organismos gubernamentales ha sido una tarea complicada dado que no poseen registros sistematizados de datos, por lo tanto no tienen bases de datos y lograr alguna información implica un laberinto complejo de recorrer.

-Incorporación de imagen y procesamiento de la misma para obtener mayor conocimiento del área y/o contrastada con otro tipo de información secundaria.

La indagación de datos e información para ordenar un espacio territorial a escala de Distrito de un departamento provincial requiere de cierto detalle y en base a esta premisa

se ha orientado la búsqueda a imágenes de vuelo restituida, las cuales se consideran más apropiadas para la escala de trabajo requerida.
El aporte surgió del Instituto Geográfico Nacional entregando en forma gratuita las imágenes resultantes del vuelo realizado en mayo del 2014 que abarca gran parte del área de estudio. Según se puede observar en la fig. n° 3.

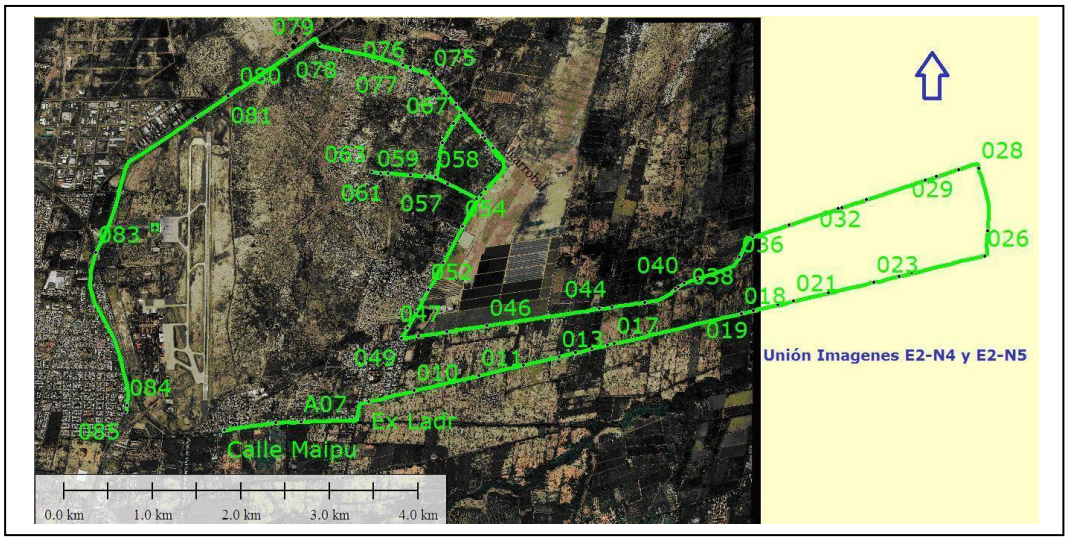


Fig. N° 3

Imagen de vuelo aportada por el IGN

-Cargado de algunos datos actualizados confiables y validados.

A partir de instalación de la imagen del vuelo del IGN como base, se comenzó con el cargado de datos y de cartografía de acuerdo al Modelo Conceptual propuesto.
Habiendo cargado algunas pocas variables, se ha podido avanzar en el análisis de los usos de suelo.

-Elaboración de mapas temáticos de algunas variables que nos muestren lo que más se destaca en el área de estudio.

El proyecto de investigación se encuentra en proceso, sin embargo ya se cuenta con algunos mapas que permiten ver el estado actual del área y la dinámica de ocupación en la variable de usos de suelo. En la fig. n°5 se muestra el mapa de usos de suelo surgido del análisis de la imagen del vuelo del IGN:

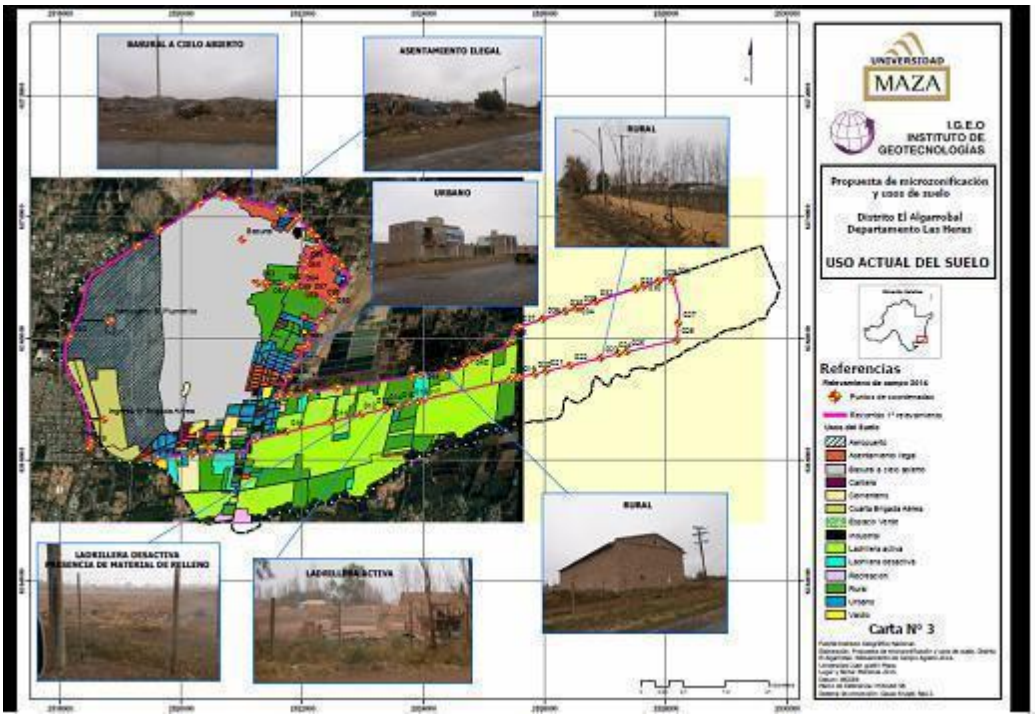


Fig.Nº 4; Mapa de usos actuales del distrito El Algarrobal

4. PRESENTACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en el Departamento de Las Heras tal como lo muestra la fig. 5.
Históricamente El Algarrobal es una zona que tenía cultivos, abundante vegetación y amplias zonas naturales, en el año 1995 fue inaugurado el Aeropuerto Internacional Francisco Gabrielle.

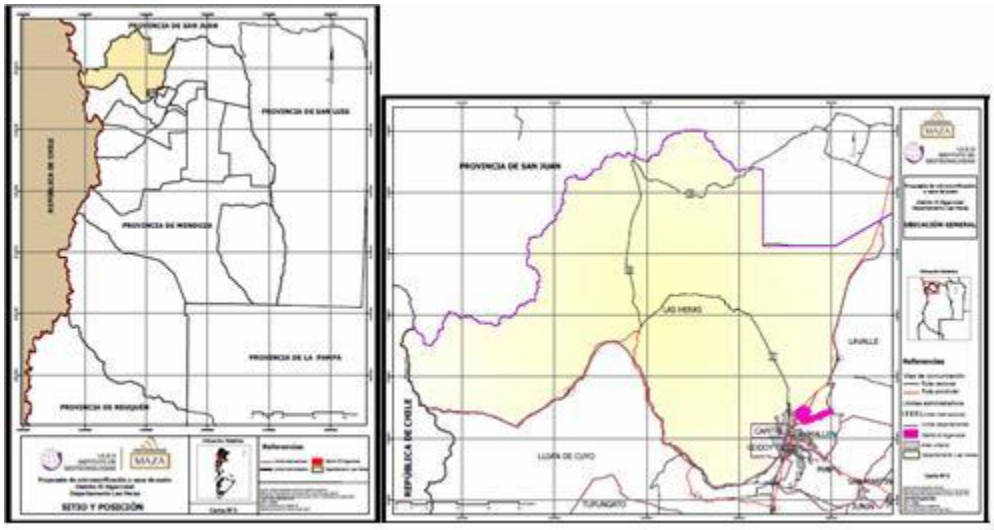


Fig.Nº 5_ sitio y posición del distrito El Algarrobal

Los componentes del suelo en El Algarrobal tienen un gran potencial para la construcción de ladrillos lo que ha provocado la multiplicación en forma exponencial de la actividad ladrillera en el área; siendo la mano de obra en su mayoría de origen boliviano; lo que generado asentamiento de familias emigrantes, algunas en los propios terrenos de la actividad, con vivienda precarias y en otros casos, conformando villas inestables clandestinas sin servicios y con hábitat muy precarios.

Esta tarea comprende la extracción de suelo, generando importantes pasivos ambientales, la quema de leña un recurso ambiental muy limitado y la contaminación aérea dado que no solo se quema leña sino que se añade coque que es un combustible sólido, que posee altas concentraciones de azufre que provoca la liberación de toxinas que pueden provocar daño a la salud de la población.

Esta degradación que se ha producido del área, sumado con una falta de control por parte de los organismos responsables, ha generado un espacio que muestra signos de un gran abandono y deterioro ambiental lo que ha derivado en varias acciones más dañinas.
Dentro de las nuevas acciones se puede advertir áreas con depósito y clasificación de residuos sólidos urbanos, otras con residuos dispersos e importantes sectores ocupados con asentamientos inestables.

Inserto en esta dinámica territorial se localizan barrios formales cuya población trabaja en la fabricación de ladrillos, parcelas cultivadas y muy escasa cría de animales.

Dentro del área formal se encuentra un pequeño centro urbano que es el lugar de mayor concentración de comercios minoristas donde se ubica el supermercado, estación de servicio, almacenes, carnicerías, verdulerías, venta de ropa y otros.

Este es el estado de situación del distrito El Algarrobal en la actualidad, no existiendo desde el órgano municipal un plan de ordenamiento territorial que se haya elaborado para mejorar la calidad de vida de la población del lugar.

5. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO

Un análisis de los procesos de ocupación para evaluar los usos a través del tiempo que se han ido implementando aprovechando el aporte que brinda el Google con imágenes históricas, se presenta a continuación.

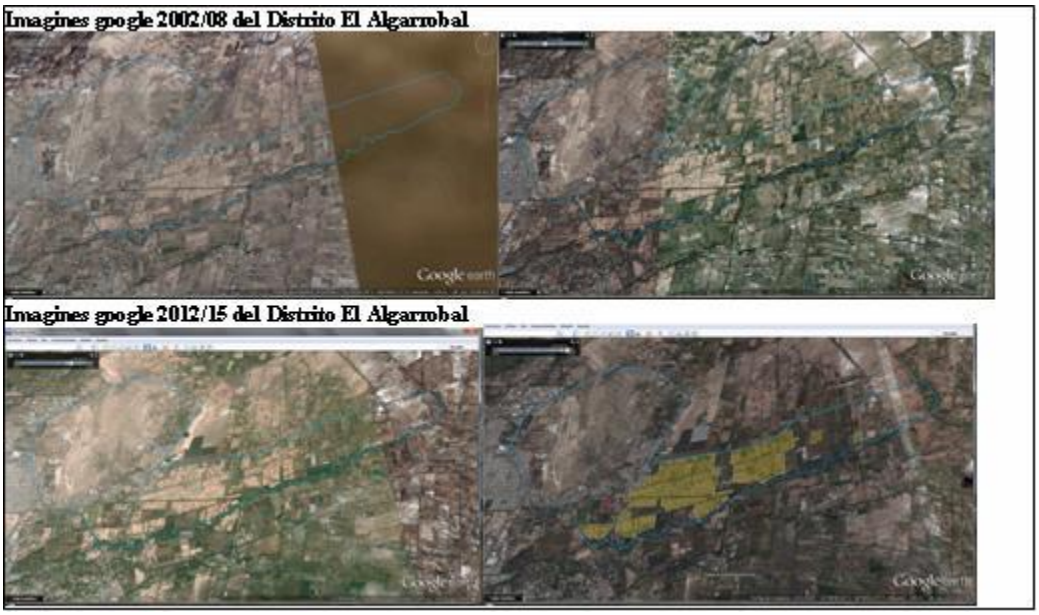


Fig.N° 6: imágenes históricas del distrito El Algarrobal

En las imágenes de la fig. n°6 se puede observar la ocupación del suelo, con actividades que impactan negativamente el espacio territorial como ladrilleras, depósito de RSU y asentamientos ilegales, consideradas como las variables más relevantes en el área de estudio.

6. VARIABLES ESTRUCTURANTE A CONSIDERAR

Para desarrollar una propuesta que comprenda ordenar un espacio territorial para mejorar la calidad de vida de la población, es indispensable la construcción del conocimiento del espacio, la dinámica de la población y las actividades que hacen al desarrollo del lugar.
El proyecto de investigación se encuentra en la etapa construcción de diagnóstico, sin embargo se puede advertir que por el amplio abanico de datos e información que puede obtenerse, aleatorio y disperso, podrían conformarse bases de datos parciales y la búsqueda con mayor detalle, se hace dificultosa y hasta imposible en varios casos.
Es por eso que con el fin de avanzar, se está trabajando en la identificación de las variables que más reflejan la realidad territorial del lugar denominándolas “Variables Estructurante”, dado que son las que forman el espacio territorial tal como se lo observa.
Por otro lado, pensar en mejorar la calidad de vida de la población tiene un vínculo directo con la intervención orientada a las variables que representan las situaciones conflictivas, y que son sobre las que hay trabajar y hacer las intervenciones adecuadas para cumplir objetivos

De acuerdo al Modelo Conceptual diseñado tenemos cinco subsistemas que son:

-Ambiente
-Espacios Construidos
-Población
-Actividades Económicas
-Institucional y legal

Las variables estructurante en el área de estudio se encuentran dentro de uno de estos subsistemas pero se destacan por los impactos que producen en el territorio.

A continuación mencionaremos las que consideramos más relevantes como variables que van estructurando el distrito El Algarrobal.

-vías de comunicación
-actividades de fabricación de ladrillos
-Basurales dispersos
-Instalaciones especiales
-Asentamiento inestable o ilegal
-Baldíos
-Actividades agrícolas
-Áreas de servicios

Como se puede advertir dentro de las mencionadas se encuentran variables que generan conflictos y otras que muestran la oferta territorial, dado que la correlación y articulación de las mismas sumado a la dinámica en el espacio son los elementos básicos de donde surgirán las alternativas para construir las propuestas de desarrollo.

7. CARTOGRAFÍA CON IMÁGENES

Las primeras aproximaciones se realizaron con la imagen Digital Globe, de Invav/Geosistemas.del año 2012-2013.
Estas imagines tienen una resolución aproximada de 5m y lo que se alcanzó a distinguir fue un alto porcentaje de suelo desnudo con actividades ladrilleras, avanzando en suelos cultivados con tendencia hacia el Noreste,; no pudiéndose distinguir límites de propiedades pero si pequeñas construcciones dispersas dentro de estos predios.
En el área central se podía identificar barrios y residencias en una superficie aproximada de 3.5 ha. Además se observaron usos residenciales en calle Presidente Quintana, Pedro Segura y Aristóbulo de Valle especialmente hacia el Este de esta última vía de comunicación.
También se advirtieron algunos basurales, sin embargo la resolución de la imagen no permitió ver con claridad los mismos.
Posteriormente se trabajó con imágenes google, describiendo la tarea realizada en el apartado 5, aprovechando las imágenes históricas, que permitieron visualizar la evolución del proceso de ocupación y usos del área de estudio, desde el 2002.

Con la imagen del mosaico georrefenciada aportada por el IGN, se ha comenzado a trabajar con mayor detalle tal como se puede observar en la fig. 7, dado que posee mayor resolución, posibilitando una mejor comprensión de los componentes territoriales, usos de suelo y el estado de situación del espacio geográfico.

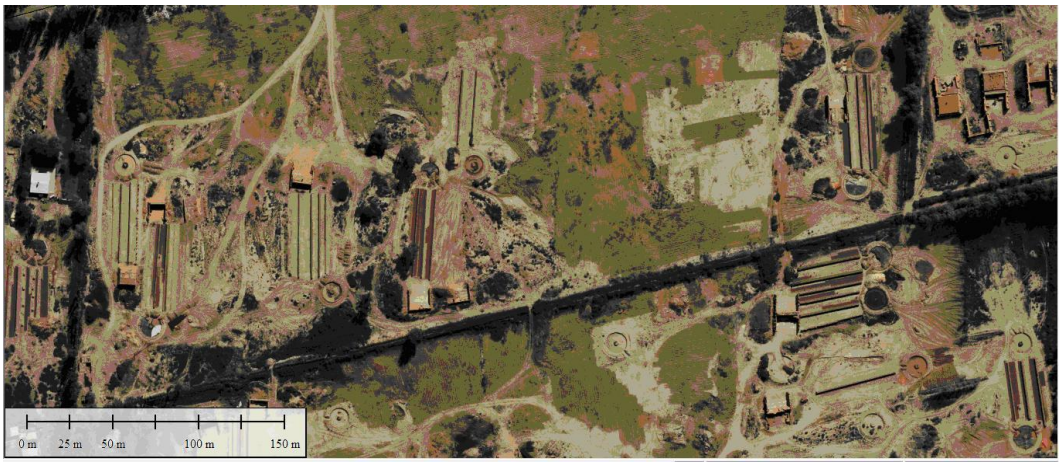


Fig. N° 7 imágenes del Mosaico- Vuelo Mayo 2014. Fuente IGN

8. CAPTURA DATOS Y DEVOLUCIÓN DE INFORMACIÓN TRATADA PARA LAS IDE

La elaboración de la cartografía temática necesaria para elaborar el diagnóstico comprende incorporar datos de diferentes fuentes y una de las más accesibles es el visualizador que ofrece IDERA y sus vínculos con los nodos provinciales.
Otra fuente son los link con visualizadores de universidades, centro de investigación y repositorios digitales.
La organización de la estructura del modelo conceptual propuesto por el IGN dado a difusión pública como “Catálogo de Objetos”, en el mes de abril, es otro elemento indispensable cuya tarea de compaginación para el almacenamiento de los datos permitirá la homogeneización de la difusión.
El proyecto comprende dos etapas, la primera corresponde al relevamiento de componentes territoriales para obtener datos primarios confiables y actualizados. La segunda etapa comprende la elaboración de mapas de correlación de variables que serán la base de información para el análisis territorial.
En ambos casos se obtienen datos primarios e información con el valor agregado de un procesamiento que permite mostrar en forma más clara la realidad del área de estudio.
Este conocimiento que surge de este proyecto como de otras investigaciones ya sean del área de Ciencia y Técnica como de diferentes cátedras de la Universidad son generalmente archivados en gabinetes a los que sólo suelen tener acceso los integrantes del grupo de trabajo.
En este caso se busca poder difundir al público en general a través de un visualizador que pueda crearse en la Universidad Juan Agustín Maza a través de IDERA, subiendo datos primarios y los productos cartográficos, que surjan durante el proceso de análisis y propuestas de la investigación a fin de que puedan ser consultados por educadores, investigadores y público en general.
En base a lo expuesto es importante destacar que se está trabajando en la generación de un Nodo IDE producto de la relación con el grupo “Academia y Ciencia” de la Universidad que permitirá la instalación del visualizador donde se tendrá la oportunidad de la difusión pública de datos primarios, bases de datos, cartografía base relevada, cartografía georreferenciada, mediciones especiales, y toda información cartográfica que se quiera difundir de las diferentes facultades que integran la Universidad Juan Agustín Maza.
La Figura 8 corresponde a una cartografía de polígonos que representa la situación de los usos más relevantes que tiene el distrito El Algarrobral como se puede observar al Oeste

gran parte de la superficie está ocupada por una instalación especial que es el aeropuerto internacional Francisco Gabrielli y otro es baldío.
En el resto del área se identifican la mayor cantidad con verde claro que representa los espacios ocupados por ladrilleras y el verde más oscuro es uso rural.
Esta tarea fue realizada con la imagen resultante de la unión de dos imágenes aportadas por el IGN y las bases se encuentran en condiciones de ser aportadas al visualizador de la Universidad cuando se realice su instalación.

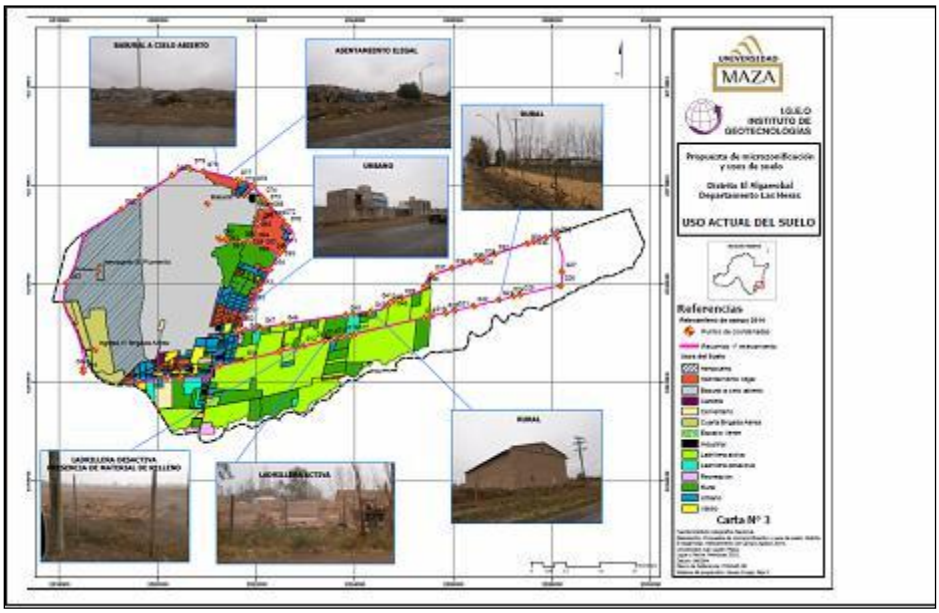


Fig. 8. Polígonos de usos de suelo a mayo 2014. Elaboración: Equipo del proyecto de investigación del Distrito el Algarrobal. UMaza.2014-2015

9. CONCLUSIONES

El proyecto de investigación se está desarrollando desde el mes de agosto del 2014 y el avance ha sido importante dado que se ha obtenido significativo flujo de datos e información bibliográfica y cartográfica, que nos son la base del Sistema de Información Geográfico de El Algarrobal.
Por otro lado se ha desarrollado tareas de reconocimiento, relevamiento en el área de estudio para confrontar y validar la información recolectada.
Se ha trabajado además con imágenes como información base para evaluar los procesos de ocupación y compatibilizar con la cartografía vectorial obtenida de diferentes organismos y/o geoportales.
Se ha elaborado información cartográfica producto de la correlación de variables que nos dan algunas características relevantes y actualizadas del área de estudio.
Con la cartografía temática resultante, comienza la etapa de análisis territorial que nos dará las características de los distintos sectores del área de estudio. La identificación de potencialidades y limitaciones que resulten del análisis, serán la base para el diseño de propuestas alternativas superadoras de intervención territorial, para mejorar la calidad de vida de la población que vive y usa tal espacio geográfico.
El planificar con el conocimiento territorial construido con bases sólidas de datos es el

pilar fundamental para organizar un espacio geográfico con planes genuinos, estables y equilibrados a corto mediano y largo plazo.
Además de la implementación de metodología científica para analizar el territorio, se ha previsto aportar al Nodo IDE de la Universidad, los datos relevados y productos elaborados durante el proceso de investigación, con el fin de difundir el conocimiento surgido desde la universidad para aprovechamiento de investigadores como también de gestores territoriales.

10. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por el Instituto Geográfico, aportando el mosaico fotogramétrico actualizado del área de estudio, que permitió optimizar el desarrollo de la presente investigación y a la Dirección de Catastro de la Provincia que aportó la cartografía base para el Sistema de Información Geográfica de El Algarrobal.

11. REFERENCIAS

Bosque Sendra, J. (1992). *Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Ediciones Rialp S.A.

Gonzalez, C. (2009). El impacto de las Ladrilleras en la población de El Algarrobal.

Canas Torres, J. A. La cartografía como infraestructura de las infraestructuras. *El Campo De las Ciencias y las Artes*, Servicios de estudios BBVA.

Gonzalez Cynthia. 2009. El impacto de las Ladrilleras en la población de El Algarrobal. https://es.scribd.com/doc/64077666/El-impacto-de-las-ladrilleras-en-la-poblacion-de-El-Algarrobal#scribd

Guimet, Pereña, J.; Ros Ángel, D.; Luís Sanz, M. (1991). Los Sistemas de información para la Gestión Territorial. Madrid: Banco de Crédito Local de España.

Lattes, A. (2003). Sistema de Información comunal. En: Colantuono, M. R. e Iglesias, A. (coord.). Municipio y Desarrollo Territorial. Neuquén, Universidad Nacional de Comahue, Facultad de Humanidades.

Molina, G., Schilan, R., Sedevich, A., Bombal, D. (2014). Metodología para un Plan Estratégico de Ordenamiento Territorial Participativo. ISBN 978-950-774-233-0.

Sedevich, A. (2008). Modelo de una red de Registros Municipales para contribuir al Ordenamiento Territorial Local. Caso Godoy Cruz. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Cuyo. Facultad de Filosofía y Letra.

Sedevich, A. (2012). Red de Registro de datos para elaborar información cartográfica. El caso del Municipio de Godoy Cruz. En revista digital. Geografía y Sistema de Información. GEOSIG. Universidad Nacional de Luján, Argentina. http://www.gesig-proeg.com.ar -ISSN 1852-8031.

Volver al Indice >>

Parte II- Aplicación de IDE para la formulación, implementación y evaluación de políticas públicas

La importancia de las IDE en el análisis, diseño, curso y evaluación de Políticas Públicas

Luis Reynoso[1, 3], Mabel Álvarez[2], Hugo Gatica [3],

[1] Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina,
[2] Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Chubut, Argentina
[3] Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial, Neuquén, Argentina

luis.reynoso@fi.uncoma.edu.ar, mablop@speedy.com.ar, hgatica@neuquen.gov.ar

Resumen. Una política pública describe el curso de acciones gubernamentales en respuesta a problemáticas de la sociedad, requiriendo muchas de estas respuestas de datos espaciales. Las Infraestructuras de Datos Espaciales, se convierten así en un valioso recurso para múltiples políticas públicas. Considerando que las políticas públicas comprenden: el «diseño de una acción colectiva intencional, el curso que efectivamente toma la acción como resultado de las decisiones e interacciones que comporta y, en consecuencia, los hechos reales que la acción colectiva produce», esta ponencia describe un esquema conceptual para el diseño, curso de acción y resultado de políticas públicas soportadas por Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE) y sus actores. Ejemplifica además, el uso de este esquema mediante un ejemplo práctico en el que se describe el uso de políticas públicas para mantener en forma constante y colaborativa un observatorio de valores inmobiliarios con el propósito de contribuir al justiprecio de parcelas, a una mejora en su valuación fiscal y por ende a una mayor equidad tributaria. Complementariamente se analizan casos concretos representativos de la interacción entre políticas públicas e información geoespacial. Finalmente se enuncian conclusiones y recomendaciones para el análisis, diseño, implementación y evaluación de políticas públicas soportadas por IDE.

Palabras Clave: Infraestructura de Datos Espaciales, interoperabilidad, políticas públicas, observatorio de valores de mercado.

1. INTRODUCCIÓN

El efecto que la web ha producido y producirá en nuestras vidas es mucho más profundo que aquel que hoy imaginamos. Y la web no sólo es el medio en el cual se monta una infraestructura como lo es una IDE sino también que este es el medio más adecuado para que un conjunto de actores pueda articular una política pública.

Se entiende por Políticas Públicas (PP.PP) –según Aguilar Villa Nueva (1996)- a: «el diseño de una acción colectiva intencional, el curso que efectivamente toma la

acción como resultado de las decisiones e interacciones que comporta y, en consecuencia, los hechos reales que la acción colectiva produce». Como ejemplos de políticas públicas aplicadas en diferentes dominios podemos mencionar: políticas públicas agrícolas, políticas de apoyo a pymes, políticas públicas de vivienda, políticas públicas industriales, forestales, medioambientales, científicas, educativas, de salud, etc. Debe distinguirse el concepto de política del de políticas. El segundo tiene que ver más con las acciones, decisiones y omisiones por parte de los distintos actores involucrados en los asuntos públicos.

La presente comunicación se enfoca en la descripción de un modelo o esquema que resalta la importancia de las IDE en el análisis, diseño, curso y evaluación de políticas públicas. Las políticas juegan un rol importante en el desarrollo e implementación de la propia IDE. Numerosos artículos han resaltado la importancia de vincular iniciativas IDE a las prioridades políticas en distintas escalas jurisdiccionales. El Manual de Infraestructura de Datos Espaciales para Latinoamérica (Naciones Unidas, 2013) permite comprender la identificación de políticas y sus procesos de desarrollo, en el que se ilustran ejemplos relevantes a los tópicos de IDE, con énfasis en acciones operativas.

La comunicación no proporciona declaraciones absolutas en lo que refiere al modelo en sí relacionando IDE y políticas públicas, más bien se centra en presentar un conjunto de aspectos y categorías analíticas que contribuyen a la calidad en la articulación de políticas públicas que hagan uso de Infraestructuras de Datos Espaciales. El objetivo de elaborar un modelo sobre la importancia de IDE en el trazado de políticas públicas es proporcionar una guía para distintos actores sobre los aspectos más significativos que deben ser tenidos en cuenta para resolver problemas o problemáticas de una manera integral y coordinada.

La sección 2 describe el modelo, mientras que la sección 3 describe métodos de investigación que pueden ser útiles en el abordaje de la problemática planteada. Las secciones 4 y 5 detallan ejemplos específicos. La sección 6 incluye las conclusiones principales que hemos obtenido.

2. MODELO

De la definición de política pública se distinguen tres elementos:

- Una política pública es una acción colectiva.
- La política pública toma un curso como resultado de interacciones y decisiones.
- La política produce hechos reales.

A estos elementos que destaca Aguilar Villa Nueva (1996) debe sumarse que una política pública envuelve un problema o problemática que se pretende resolver o que necesita ser abordado. Como argumenta Velasco (2014) “las políticas abarcan temas complejos que contienen problemas diferenciados”. Por esta razón consideramos importante aplicar los pasos de resolución de problemas de Polya, los mismos pueden ser aplicados para abordar cualquier tipo de problemas. Polya distingue cuatro pasos enunciados en la Figura 1.

Figura 1. Esquema de Polya para la Resolución de Problemas

Polya sugiere en su libro “How to solve it” (Polya,1945) tener en cuenta una serie de preguntas a la hora de abordar cada una de las cuatro etapas. Por ejemplo en la etapa de Comprender el problema que consiste en entender claramente cuál es el problema y definir visiblemente el objetivo del problema, recomienda formularse preguntas tales como las siguientes:

—¿Entiendo claramente el problema?

—¿Puedo replantearme el problema con mis propias palabras?

—¿Distingo cuáles son las partes intervinientes?

—¿Me doy una idea a qué quiero llegar?

—¿Hay suficiente información?

—¿Hay información extraña?

—¿Este problema es similar a algún otro problema que he resuelto antes?

En la etapa de trazar un plan propone la utilización de estrategia/s. Tenemos un plan cuando sabemos a ’groso modo’ qué acciones, razonamientos o construcciones habremos de efectuar para alcanzar nuestro objetivo [Polya, 1973]. Las estrategias pueden ser tan simples como Ensayo y error (conjeturar y probar la conjetura), hasta el empleo de un modelo o de patrones de resolución de problemas, listas de acciones, diagramas, utilización de casos, resolver problemas equivalentes.

El paso de Ejecutar el plan consiste en implementar la o las estrategias seleccionadas en el punto anterior hasta solucionar completamente el problema o hasta que la misma acción sugiera tomar un nuevo curso. Finalmente el paso de

Visión retrospectiva involucra una acción de revisión, evaluación e incluso verificación y requiere plantear las siguientes preguntas:

—¿La respuesta satisface lo establecido en el problema?

—¿Hay alguna otra solución más sencilla al problema?

—¿Puedo probar que el resultado obtenido es una solución al objetivo formulado?

Emplearemos estos cuatro pasos al describir la importancia del análisis, diseño, curso y evaluación de Políticas Públicas y el rol de la IDE en ellas. Establecemos una analogía entre los pasos de Polya y las cuatro etapas que proponemos de acuerdo a la Figura 2.

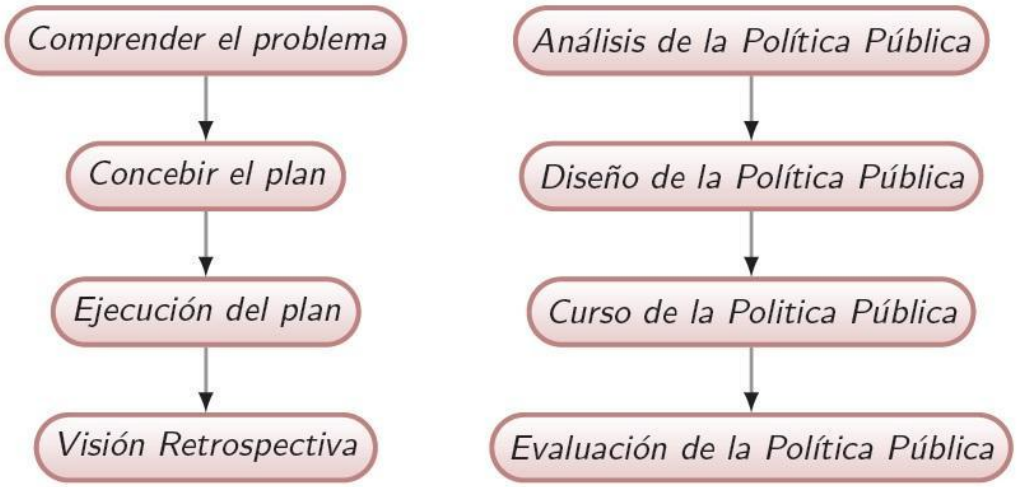


Figura 2 Analogía entre Pasos de Polya y la definición de políticas públicas.

Lasswell (1971) distinguió la importancia de obtener conocimientos *del* proceso u obtener conocimientos útiles *para* el proceso de políticas públicas. De la misma forma Parsons (1995) diferencia el análisis *de* políticas del análisis *para* las políticas públicas. Esta diferenciación es útil, ya que nos proponemos en nuestro modelo distinguir en primera instancia lo más significativo de los pasos del proceso propuesto en sí, y luego en segunda instancia analizar cómo mejorar la información e instrumentos que se utilizan (enfocados en IDE) en el proceso de elaboración de políticas.

2.1. Análisis de Políticas Públicas

En esta primera etapa del proceso, la de análisis, es fundamental:

—Definir claramente la política pública y el problema.

Nunca arribaremos a una solución acertada de políticas públicas que no estén claramente definidas. Dentro de ella, será posible incluso identificar distintos objetivos (“una política tiene distintos objetivos y que, cada uno de éstos, refleja los asuntos presentes en un ámbito de acción concreto” (Velasco, 2014)). Por esta razón el modelo sugiere:

—Definir claramente los objetivos necesarios.

—Definir indicadores para cada objetivo formulado.

Para distinguir claramente la definición de las políticas públicas de los objetivos podemos decir que si la política apunta a responder la pregunta "¿Qué se pretende lograr?", los objetivos están orientados a "¿Qué se necesita conocer/obtener para alcanzar ese objetivo?".

Debido a que por lo general las políticas públicas tienen como ámbito de actuación un sector de la sociedad, un colectivo específico (Velasco, 2014). En ese ámbito distinguimos dos tipos de roles: los **actores** de las políticas públicas, nos referimos al "entramado institucional que sustentará la política concreta" (Velasco, 2014), y distinguimos de estos, a los **destinatarios** (Velasco, 2014) o interesados (stakeholders). Velasco (2014) distingue tres destinatarios de las políticas públicas: Las propias organizaciones públicas; los actores privados (empresas y tercer sector); los ciudadanos, de manera individual, o colectivos determinados.

En relación a los actores estos pueden estar compuestos por instituciones estatales o mixtas entre el Estado y la sociedad civil.

Por esta razón agregamos al proceso la actividad de:

> —Identificar los actores que deberían intervenir en relación con la política, como así las competencias de los mismos que se vinculan a la política. Identificar los destinatarios de la política.

Debido a que las políticas públicas "afectan un territorio determinado" (Velasco, 2014), agregamos como parte del proceso de esta primera etapa dos criterios más:

> —Delimitar el territorio o área de aplicación de las políticas públicas.

Si bien la definición de instrumentos es propia de la siguiente etapa del proceso, es conveniente en la etapa de análisis el acopio de distintos instrumentos existentes (normativos, administrativos, programáticos, comunicación, etc.) que estén estrechamente relacionados (afectados) con las políticas públicas en sí.

> —Relevar instrumentos existentes en relación a las políticas públicas.

"Es frecuente que las políticas públicas recurran a los instrumentos normativos como una parte fundamental de intervención en sectores o espacios concretos. Han de determinar qué objetivos han de ser alcanzados recurriendo al uso de instrumentos de aplicación obligatoria y cuáles pueden serlo mediante el uso de otros instrumentos de carácter voluntario ligados a la idea de fomento o promoción. No sólo las leyes o reglamentos son ejemplos típicos, también los estándares de cumplimiento obligatorio (propios de políticas medioambientales o de prestación de servicios, como telecomunicación) podrían considerarse dentro de esta categoría" (Velasco, 2007).

Sin embargo nosotros estamos interesados en el tratamiento de políticas públicas en el cual intervienen IDE, por esta razón agregamos un apartado especial que defina la contribución de las IDE en esta etapa.

Tabla 1. Contribución de una IDE en la etapa de Análisis de PP.PP.

¿Cómo contribuye una IDE a la etapa de Análisis de PP.PP.?	
Definir las políticas públicas y los objetivos	Las IDE y sus comunidades de práctica asociadas pueden contribuir en la definición de políticas, ya que sus miembros son diversos y representan los actores principales en vinculación con el territorio. Los actores de las IDE contribuirán en forma más directa con políticas públicas del tipo medioambientales, agrícolas, constructivas e industriales, en las que el territorio es un factor esencial, y en menor aspecto, en otras en las cuales la contribución de la IDE está restringida a la ubicación de determinados fenómenos en el espacio (no por ello deja de ser de utilidad).
Identificar los actores y destinatarios	Las IDE son infraestructuras compuestas por un conjunto de actores con roles específicos. Estos roles comprenden a: productores, proveedores, brokers, decisores políticos, usuarios finales. Los mismos están descriptos y ejemplificados en el siguiente artículo (Reynoso & Álvarez, 2014) de las Memorias del VIII Jornadas IDERA 2013.
Delimitar el territorio o área de aplicación	Las IDE facilitan la delimitación del área de aplicación de las políticas públicas. Ya que el espacio es el objeto vinculante de la infraestructura.

2.2. Diseño de Políticas Públicas

Las políticas públicas al ser abordadas utilizan algún insumo que guía su desarrollo. Estos insumos son descriptos por Velasco (2007) como distintos tipos de instrumentos de los siguientes tipos: organizativos, programáticos, normativos, financieros, de mejora de conocimiento y de comunicación.

Los instrumentos organizativos, programáticos (planes o programas) y normativos permiten articular una guía para la aplicación de la política.

Los planes “expresan los “marcos conceptuales” o formas de seleccionar, organizar, interpretar y dotar de sentido a realidades complejas que comparten los principales agentes públicos y privados del ámbito de referencia (Rein y Schön, 1993:146), es decir, la forma de entender el asunto, sus componentes esenciales, sus problemas, los que tienen solución y los que no. Un plan encierra una realidad compleja de ideas, valores y creencias”. Por último, un plan es también el compromiso entre el sector público, el sector privado al que va dirigido y los ciudadanos (Hood y Jackson, 1997).

Velasco (2007) distingue dos tipos de instrumentos programáticos: planes y programas. Un plan diseña las estrategias generales que orientan una política, es elemento básico en un modelo de Estado en donde la acción de los poderes públicos ha de argumentarse (Majone, 1989). Un programa se diferencia de un plan en que se centra en un aspecto determinado del asunto objeto de la política pública. La relación entre un plan y un programa es una cuestión de escala. No haremos distinción en nuestro modelo de estos dos tipos de instrumentos programáticos.

Nuestro modelo en esta segunda etapa considera importante tener en cuenta la tipología de instrumentos señalada por Velasco. Como primera etapa del modelo propuesto, la primera actividad que definimos es la contribución de información e insumos (estos pueden ser instrumentos) a los actores de las políticas públicas para alcanzar los objetivos que les permitan alcanzar esas políticas. Por esta razón como parte de esta actividad debemos formularnos las siguientes preguntas:

—"¿Qué necesitan saber las personas involucradas en el problema para realizar sus tareas?"

—"¿Cómo toman sus decisiones las personas involucradas en el problema?"

—"¿Qué productos informativos son apropiados para sus tareas?"

Esto permitirá el diseño de instrumentos adecuados, en el cual habrán de intervenir distintos actores en forma coordinada y cooperativa.

A continuación analizaremos:

—"¿De qué forma una IDE puede contribuir en sus tareas?¿Para qué propósito?",

desde un aspecto general pero esta pregunta debe ser formulada como parte de abordar esta etapa de diseño de políticas públicas.

Tabla 2. Contribución de una IDE al diseño de PP.PP..

¿De qué forma una IDE puede contribuir al diseño de una PP.PP.?	
—"¿Qué necesitan saber las personas involucradas en el problema para realizar sus tareas?"	Las IDE proporcionan la información sustantiva referida al territorio (información catastral, vial, de recursos hídricos, agrícola, de comunicaciones, etc.) que puede ser útil para el diseño de distintas políticas públicas. Es posible que alguna información básica, requerida por la política, no esté presente en la IDE y sea necesaria incorporarla. Además es importante notar que otros tipos de información de carácter alfanumérico puedan ser requeridos para que actúe en combinación con información territorial de la IDE, razón por la cual también puede ser necesaria la definición de nuevos servicios web para proveerla.
—"¿Cómo toman decisiones las personas involucradas en el problema?"	Las IDE son útiles para la toma de decisiones territoriales. En particular también contribuyen los Sistemas de Información Territorial y los Sistemas de Información Geográfica. Distintos tipos de análisis espaciales pueden ser realizados. Podemos mencionar estadística descriptiva espacial, ó análisis de correlación entre variables espaciales. Otros tipos de análisis más costosos incluyen la elaboración de modelos predictivos ó prueba de hipótesis.
—"¿Qué productos informativos son apropiados para sus tareas?"	La IDE como infraestructura debe proveer a los actores y decisores, productos informativos que puedan ser utilizados como insumos para la toma de decisiones.

2.3. Curso de Políticas Públicas

El desarrollo de las acciones constituye aquella etapa en la cual, los instrumentos programáticos como planes, proyectos o programas que han sido definidos en la etapa de diseño, son empleados para la aplicación de las políticas públicas. En esta etapa se aplican los instrumentos diseñados y es posible que los mismos requieran ser ajustados o redefinidos. Las actividades empíricas en las cuales intervienen factores sociales y humanos son complejas, y requieren de mucha retroalimentación.

Por esta razón, el modelo incluye la siguiente pregunta:

—"¿El curso de la política pública formulada se desarrolla adecuadamente según los planes previstos en el transcurso del tiempo?"

—"¿Es necesario redefinir algún instrumento de la política?"

Tabla 3. Contribución de una IDE al curso de PP.PP.

¿De qué forma una IDE puede contribuir al curso de PP.PP.?	
—"¿El curso de la política pública formulada se desarrolla adecuadamente según los planes previstos en el transcurso del tiempo?"	Las IDE, al igual que los SIT y SIG, pueden incluir la manipulación de la variable tiempo que puede contribuir en la visualización de análisis de los elementos territoriales involucrados con la política pública. La información espacial puede visualizarse en el transcurso del tiempo.
—"¿Es necesario redefinir algún instrumento de la política?"	Las IDE pueden permitir la identificación de aquellos instrumentos que requieran ser definidos, y en los cuales intervengan variables territoriales de algún actor de la infraestructura.

2.4. Evaluación de Políticas Públicas

La evaluación de políticas públicas debería poder identificar que los objetivos fueron alcanzados y que éstos a su vez permitieron obtener en alguna medida la política definida. O también si fueron alcanzados parcialmente.. Si este no fuera el caso, se podrían detectar las problemáticas que no permitieron alcanzarlos.

—"¿Los indicadores fueron alcanzados? ¿En qué medida?"

De la misma forma podemos formular otras preguntas más generales como si los objetivos fueron logrados. O incluso, otra a más alto nivel de abstracción como si la política se ha cumplimentado.

Tabla 4. Contribución de una IDE en la evaluación de PP.PP.

¿De qué forma una IDE puede contribuir a la evaluación de una PP.PP.?	
—"¿Los indicadores fueron alcanzados?"	Las IDE, al igual que los SIT y SIG, pueden facilitar la tarea de visualizar información agregada, por ejemplo estadística descriptiva espacial. Y otros mencionados en la etapa de diseño.

3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN ADECUADOS

En la aplicación de políticas públicas y en particular de aquellas en las que es utilizada una IDE se requiere de un abordaje metodológico particular. Consideramos que el modelo formulado puede contribuir al desarrollo de las políticas públicas de una manera general. Sin embargo, es importante señalar que se requiere el abordaje de **estudios de caso** (Yin, 2014) (Yin, 2012) como metodología de investigación en la aplicación de Políticas Públicas. Los estudios de caso nos proporcionan un conocimiento más profundo de un fenómeno en un contexto específico. En este abordaje, de políticas públicas en el cual intervienen IDE, es útil también el empleo de estudios etnográficos específicos como **grupos focales** (Liamputtong, 2011), ya que tanto a nivel de actores como destinatarios de una política pública intervienen diferentes actores y roles, y es importante propiciar grupos de discusión, trabajo colaborativo y que los mismos estén motivados en el trabajo colectivo.

Finalmente también es importante destacar que estas problemáticas en las cuales intervienen distintos grupos de diferentes características en torno a repertorios

compartidos (por ej. una infraestructura de datos) son adecuadas para la conformación de **comunidades de práctica** (Wenger, 2001). Las comunidades permitirán el tratamiento horizontal necesario en temáticas específicas. Otra metodología de investigación que debe ser empleada es la elaboración de **Surveys** (encuestas), en particular encuestas de tipo longitudinal pueden ser apropiadas en el desarrollo de los dos últimos pasos propuestos: curso y evaluación de políticas públicas.

4. POLÍTICA: LA EQUIDAD EN VALUACIONES FISCALES

Se han reportado numerosos beneficios en cuanto a la utilización de los datos catastrales en la planificación y diseño de políticas públicas, en protección ambiental y desarrollo sustentable, etc.; sin embargo una de las tareas más importantes llevadas a cabo por Catastro, como es la estimación del avalúo catastral, surge a partir de un catastro actualizado.

La fijación del valor catastral es, por una parte, un objetivo de inexcusable cumplimiento para la Administración y una garantía de primer orden para el contribuyente. En la República Argentina el capítulo IV de la Ley Nacional de Catastro (Ley 26.209, 2006) establece que los organismos catastrales de cada jurisdicción son los responsables de establecer la metodología valuatoria a utilizar, la cual según la misma Ley define el objetivo de una política: *"deberá tener, en todos los casos, base técnica para lograr la correcta valuación de manera de contribuir a la equidad fiscal".*

Debido a que en la determinación de la valuación se pueden modelar diversos factores de valuación objetivos o subjetivos es importante hacer uso de factores sustantivos que permitan una valuación que se conduzca a la *equidad tributaria*.

La ley 26.209 describe que el suelo y sus características, uso, capacidad productiva y las mejoras que contenga son objeto del justiprecio. En la provincia del Neuquén, la valuación catastral es la base para la liquidación del impuesto Inmobiliario entre otros y es generada por la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (DPCeIT). En la provincia la valuación fiscal es también un importante instrumento utilizado en la generación de tasas municipales, por lo tanto todo esfuerzo en la mejora de su estimación es de gran relevancia para la comunicación vertical entre provincia y municipios.

Por otro lado si bien la participación del impuesto inmobiliario (que se calcula a partir de la valuación fiscal generada por la DPCeIT) no es alta en el total de ingresos de la provincia, el efecto que tiene la valuación fiscal en otros impuestos (como el impuesto a las ganancias, bienes personales) es considerable. La subvaloración de las parcelas y la desactualización de datos constituyen unos de los problemas fundamentales del catastro.

El valor fiscal es por lo general un porcentaje del valor de mercado.

- El valor fiscal es el valor de un bien estimado para fines de cobranza del impuesto que incide sobre la propiedad inmobiliaria, que sirve efectivamente para determinar el valor del impuesto derivado, usualmente registrado en el catastro.
- El valor de mercado es la cuantía más probable por la cual se negocia voluntariamente un bien, en una fecha de referencia, dentro de las condiciones de mercado vigente.

Para una mejor estimación del valor fiscal es importante que la Dirección de Catastro cuente con un repositorio de datos actualizado del valor de mercado de los inmuebles de la provincia.

Para alcanzar la política pública de equidad fiscal es menester el diseño de un instrumento que pueda ser utilizado por distintos actores de la sociedad que permitan ingresar una observación (de mercado) y asociarlo con un punto en el espacio (aquella parcela, o zona, a la cual corresponde la observación de mercado). Luego estas observaciones contribuirán a una mejor determinación del valor fiscal, empleando métodos específicos.

El mantener actualizado un repositorio u observatorio de valores de mercado es una tarea en la cual pueden participar muchos actores de la sociedad: entre otros, tasadores, inmobiliarias, agrimensores, escribanos, agentes de Rentas. El nuevo sistema de la DPCeIT, denominado ITC, permitirá que, a través de una interfaz sencilla, estos actores alimenten una base de datos de valores de mercado, o en otras palabras que ingresen observaciones realizadas en un Observatorio de Mercado Inmobiliario (OMI). Contar con un observatorio actualizado permitirá que en la determinación de la valuación fiscal se realice un estudio exhaustivo de investigación y un análisis estadístico del mercado, para una asignación más equitativa de los valores fiscales, posibilitando una determinación más adecuada de valores unitarios básicos que se apliquen en la valuación fiscal.

Figura 3: Actores del OMI

Se generó un video explicativo del uso del OMI a partir del ingreso de una observación, tomando como un insumo un documento legal, una minuta del Registro de la Propiedad Inmueble. Pero bien podría ser otro documento el que se tome como insumo, un contrato de alquiler sellado en la Dirección Provincial de Rentas, un documento generado por un tasador luego de realizar una tasación, la publicación de la venta de un inmueble en una periódico local, etcétera.

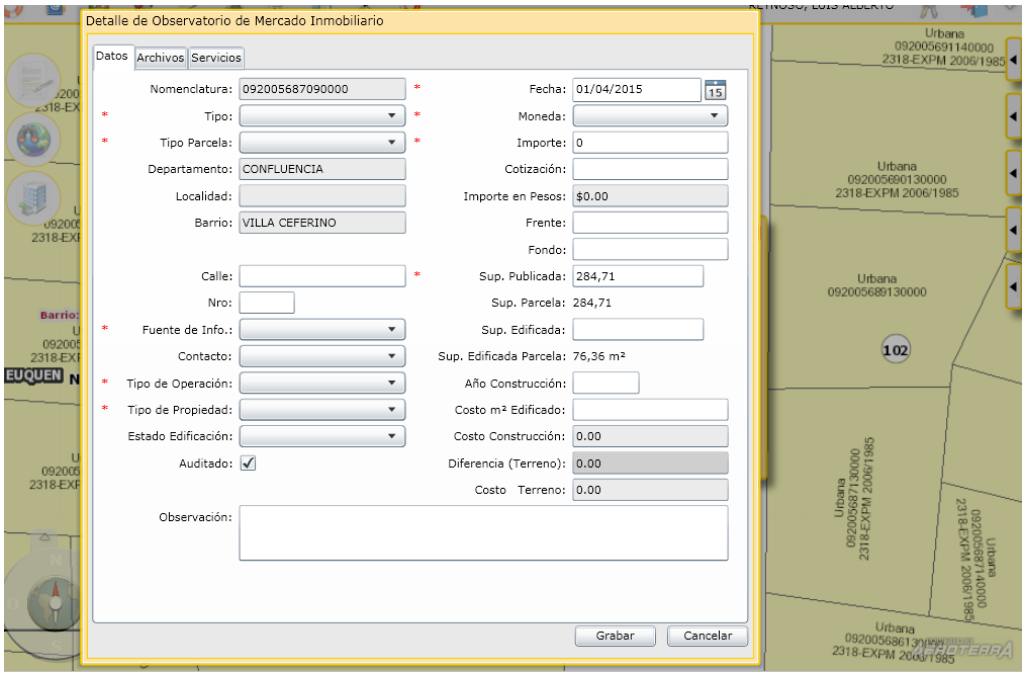


Figura 4: Interfaz del OMI en el Sistema ITC

El video explicativo sobre el tema sirvió para la difusión del observatorio entre los actores principales con el propósito que los mismos utilicen el OMI como un instrumento esencial para lograr la política de equidad en la valuaciones fiscales.

https://www.youtube.com/watch?v=werheobl9uw

La DPCeIT es consciente que otros tipos de soluciones podrían implementarse que no requieran de las acciones de tantos actores sino de los sistemas sobre los cuales algunos de estos operan. Por ejemplo en el caso de la Dirección Provincial de Rentas y del Registro de la Propiedad Inmueble, los sistemas propios podrían generar estas novedades automáticamente para que a partir de servicios web se pueblen las observaciones automáticamente en el observatorio. Debido a que existen dificultades operativas en esas Direcciones, para la implementación de otros servicios web esenciales que reclama la DPCeIT, pretender implementar estos otros antes que aquellos ya solicitados se transformaría en un obstáculo para el desarrollo actual del OMI. Por esta razón se optó por una solución de compromiso, permitiendo que los datos sean cargados a través de la interfaz del OMI (Figura 4).

5. INTERACCIÓN ENTRE INFORMACIÓN GEOESPACIAL Y POLÍTICAS PÚBLICAS

Se ejemplifica esta interacción mediante dos proyectos inter- institucionales desarrollados en la Provincia del Chubut, abordando problemáticas locales. Estos proyectos se detallan en Álvarez y otros (2012 a) y Álvarez y otros (2012 b).

5.1 SIT aplicado a emergencias causadas por factores climáticos

Los organismos del Estado realizan importantes inversiones para resolver problemas específicos. Cuando ellas corresponden a la información geoespacial es posible generar un importante valor agregado si los resultados de los proyectos específicos se relacionan a otros requerimientos y necesidades de la población. En

este caso se trata el Proyecto: “Aplicación de geoinformación para asistir a organizaciones encargadas de la administración de emergencias (ocasionadas por factores climáticos) del Gobierno de la Provincia del Chubut”, realizado entre la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, la Universidad Nacional de La Plata y la entonces Dirección de Catastro e Información Territorial (DCeIT) de la Provincia del Chubut.

La motivación para realizar este proyecto surgió al observar en una emergencia climática que afectó a zonas rurales de Chubut la carencia de productos de geoinformación. Se identificó así la necesidad de generar un sistema de información geoespacial orientado a la gestión de emergencias. El mismo debía posibilitar que se identifiquen mediante coordenadas, los lugares con algún tipo de asentamiento poblacional a través de las distintas acepciones de toponimia que un poblador menciona para localizar el lugar, complementados con cartografía básica.

Mediante la ejecución del proyecto se identificaron 4.171 puntos a los que se asignaron coordenadas geográficas y coordenadas proyectadas (Gauss Krüger). Esta doble disponibilidad facilitó el uso combinado con herramientas tradicionales, tales como cartografía en soporte papel y el uso de Sistemas de Información Geográfica.

La transferencia del uso del sistema de información geoespacial desarrollado a los entes responsables de la gestión de emergencias así como del software libre utilizado, fue una prioridad de este proyecto.

Aplicación de los resultados del proyecto a una emergencia climática

Una emergencia que incluyó fuertes inundaciones en la Provincia del Chubut requirió el auxilio especial a la población dispersa. Con la ayuda del sistema de información geoespacial desarrollado en el proyecto se pudo responder a los requerimientos de información de los Departamentos: Cushamen, Futaleufú, Languiñeo, Gastre, Paso de Indios, Telsen y Mártires. Se entregó cartografía con la distribución de puntos identificados numéricamente así como planillas con la identificación de los puntos, sus coordenadas geográficas y sus atributos. La entrega de coordenadas geográficas fue al efecto de facilitar su uso por los pilotos de helicópteros o de unidades todo terreno equipadas con GPS.

Opinión de un usuario calificado

La sección de Aviación de Ejército 9, perteneciente a la Brigada Mecanizada IX con asiento en C. Rivadavia, con sus helicópteros colaboraba en todo tipo de desastres naturales. Luego de haber utilizado los productos generados por este proyecto, la Sección de Aviación solicitó la posibilidad de disponer de los mismos que contenían las coordenadas geográficas de puestos, escuelas, estancias, etc., de toda la Provincia del Chubut, expresando: *“…se desempeñó durante las inundaciones en el oeste provincial evacuando personal, transportando víveres y todo tipo de insumos. Esta actividad de apoyo se vio facilitada por la ayuda que brindó catastro provincial al entregar coordenadas geográficas de puntos de interés; sin los cuales las operaciones se hubieran visto dificultadas al emplear tiempo y horas de vuelo en demasía. Dejo constancia que esta sección de Aviación haría un uso intensivo de los datos geográficos que Catastro posee actualmente al ser los mismos incorporados a las bases de datos de los GPS que los helicópteros disponen.”*

Este es un ejemplo de cómo un usuario calificado apreció los productos generados mediante el proyecto y solicitó disponer de los mismos a fin de integrarlos para sus tareas habituales.

Principales resultados y conclusiones del proyecto

Una Emergencia climática permitió (como un test) aplicar los resultados del proyecto y la transferencia a terceros. Entre los principales resultados se destacan:

- Provisión de cartografía e información complementaria de toda la zona afectada a los entes involucrados en la atención de la emergencia.
- Provisión de bases de datos.
- Capacitación en el uso de los resultados del Proyecto a los principales entes del Chubut involucrados en la gestión de emergencias.
- Participación de estudiantes en la generación de productos, quienes pudieron vivenciar la transferencia directa de su trabajo a productos requeridos para la aplicación en la emergencia.

La ejecución del proyecto permitió:

- Satisfacer demandas de la población, sobre todo en situaciones de emergencias a través de productos que no constituyen la función específica de ninguna institución en particular.
- Vivenciar los beneficios de lograr resultados concretos para satisfacer demandas identificadas desde la Administración Pública, a través de un proyecto inter-institucional de investigación aplicada.
- Beneficiar a las instituciones participantes del proyecto mediante la disponibilidad de los productos logrados y de personal entrenado, ofreciendo así un mejor servicio a la comunidad.
- Aplicar a una situación concreta principios de Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) al multiplicar los beneficios de información territorial existente para múltiples uso y usuarios.
- La satisfacción de un usuario calificado a este tipo de respuestas, contribuyó a la implementación de políticas públicas referentes a compartir la información geoespacial.

5.2 Aplicaciones de un SIT al área de salud

El Proyecto Aplicación de Geoinformación para optimizar la administración de la información sanitario ambiental del Ministerio de Salud de la Provincia del Chubut, se realizó a través de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB) y se complementó con otro proyecto financiado por VIGI+A del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). El Proyecto se originó a partir de la disponibilidad de un Sistema de Información Territorial desarrollado por la entonces Dirección de Catastro e Información Territorial y ante la necesidad y oportunidad de hacer transferencia de tecnología al área de salud, abordando un tema de su interés. A este fin se planteó un proyecto colaborativo inter-institucional, con participación de dos áreas del gobierno provincial (la Dirección de Catastro e Información Territorial y el Ministerio de Salud) y dos Universidades: UNPSJB y Universidad Nacional de la Plata.

Los principales resultados y conclusiones del proyecto comprenden: el mapeo del brote de hepatitis A; consideraciones emergentes de la realización de dos proyectos complementarios con interacción de la administración pública y universidades; impacto de los proyectos.

Mediante el mapeo del brote de hepatitis A y su evolución a través de las semanas epidemiológicas), pudo apreciarse la importancia y los beneficios de disponer de resultados cartográficos de fácil visualización asociados a un conjunto de datos que los sustentan, para quienes deben tomar decisiones en la materia.

Sin duda el factor clave para lograr la representación gráfica de un determinado hecho a través de mapas, se centra en el disponer de la debida localización del objeto de estudio, tal como lo ha sido en este proyecto la georreferenciación de cada uno de los casos de hepatitis A.

Las dificultades vividas durante la ejecución de los proyectos para la localización de los casos de hepatitis A, permitió inferir que la localización no era un dato relevante para quienes levantan este tipo de datos. Las posibilidades de asociar a la localización datos existentes, que pueden contribuir eficazmente en la rápida toma de decisiones, acortando los tiempos de implementación de medidas preventivas, permitió concluir que: la revalorización del dato de localización debiera ser analizada y evaluada convenientemente por las autoridades del Ministerio de Salud a efectos de su incorporación en formularios u otras fuentes de datos.

Por otra parte, siendo la calle y el número un identificador de uso común por la sociedad, se consideró vital su utilización y el registro de estos datos bajo determinados estándares para lograr su rápida interrelación con el Sistema de Información Territorial existente. La realización de dos proyectos complementarios con interacción de la administración pública y universidades, permitió capitalizar experiencias respecto al tema específico del brote de hepatitis A y a las sinergias entre proyectos inter-institucionales.

La formación de recursos humanos, tanto a través de la investigación –acción en el proyecto, como en talleres y eventos específicos, posibilitó la interacción entre personas de distintas formaciones y ámbitos de actuación. La incorporación de estándares y metadatos, lejos de considerarse como una restricción a las libertades de cada institución, se entendió como una necesidad para el desarrollo de información territorial con posibilidades de utilizarse para múltiples fines. De este modo, se comprendió la importancia de crear las condiciones para producir información geoespacial con capacidad de ser compartida y vislumbrar los beneficios de las IDE.

La ejecución de los proyectos permitió corroborar las dificultades que surgen al tratar de integrar datos en los que no se han tenido en cuenta estándares y metadatos; y que al considerarlos se contribuye a la reducción de tiempos de análisis y compatibilización de datos, pero fundamentalmente se evita pérdida de datos y se reducen costos. Se visualizaron en el Ministerio de Salud impactos relacionados con los resultados y el papel desempeñado como parte activa en todo el proceso para concretar ambos proyectos. En particular la valoración del registro oportuno del dato de localización de dónde ocurrió cada caso del brote de hepatitis A dio origen a modificaciones en las políticas públicas empleadas hasta entonces.

Desde el punto de vista de los resultados, la tecnología aplicada al problema específico del brote de hepatitis A, permitió analizar visualmente en el

territorio la dinámica del mismo y la transición desde los casos al brote. Esto posibilitó analizar la información con un valor agregado indiscutible, como se corroboró en la ejecución de ambos proyectos. En ellos se evidenciaron los resultados positivos sobre la integración y trabajo interinstitucional e interdisciplinar entre variados ámbitos académicos y gubernamentales.

6. CONCLUSIONES

Hemos propuesto un modelo para el análisis, diseño, curso y evaluación de políticas públicas. Debido a que las políticas públicas se aplican en la resolución de problemas y problemáticas, nos pareció importante relacionar el esquema del modelo con los pasos de Polya para resolución de problemas. De este modo, el modelo propuesto consta de cuatro pasos: El paso de análisis requiere la definición precisa de la política pública considerada, de objetivos para alcanzar la misma, de indicadores para cada objetivo; la identificación de actores, la delimitación del territorio afectado, y el relevamiento de instrumentos existentes. El paso de diseño consiste en la elaboración de un instrumento programático, como un plan o programa que debe tener en cuenta la consideración de qué necesitan saber las personas involucradas y cómo toman sus decisiones, para determinar los productos de información necesarios. El paso denominado curso de la política requiere la contemplación de cómo se desarrolla la política en el tiempo y la redefinición de instrumentos como parte de una acción de ajuste. El paso final relacionado con la visión retrospectiva, involucra analizar si los indicadores fueron alcanzados, o en qué grado fueron logrados, y si los mismos permitieron alcanzar tanto los objetivos formulados como la política en sí. Hemos analizado así los componentes principales de los pasos *de políticas públicas*, conjugando una reflexión general acerca de la contribución de las IDE *para las políticas*, en el proceso de cuatro etapas.

En las últimas décadas el desarrollo de Sistemas de Información Territorial y Sistemas de Información Geográfica se ha incrementado progresivamente pero la disponibilidad de Internet ha creado un cambio sustancial al posibilitar la evolución de estos sistemas de información geoespacial hacia las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE).

En la sección 3 hemos destacado la importancia de aplicación de metodologías como estudios de caso, grupos focales, encuestas longitudinales y comunidades de práctica. Otras metodologías como entrevistas e investigación-acción han sido mencionadas en los ejemplos incluidos de la sección 5. En muchos de estos casos se trabaja con colectivos de personas (grupos focales y encuestas longitudinales) los cuales favorecen la construcción colectiva, el análisis del curso de las interacciones y su evaluación.

En la sección 4 hemos ejemplificado la aplicación del modelo a una política pública cuyo interés principal es la equidad fiscal y propender de esta forma a la equidad tributaria. Se describió un ejemplo de cómo el diseño de un instrumento que puede ser utilizado por distintos actores sociales en la web (tasadores, inmobiliarias, agrimensores, escribanos, agentes de Rentas) pueden contribuir a la generación de un registro masivo de datos de mercado, esto es un Observatorio de Mercado Inmobiliario. A partir del cual el Catastro Provincial genera las valuaciones fiscales en la aplicación analítica de métodos específicos. En este caso, el diseño de un instrumento para el ingreso de observaciones de mercado se constituye como un

acción concreta de crowdsourcing (Bott y otros, 2014) (Warner, 2011) para un mejor desarrollo de una política pública.

En las investigaciones descriptas, en los ítems 5.1 y 5.2 se partió de problemas concretos del medio local vislumbrando los beneficios de abordarlos mediante proyectos que sumaran sinergias entre organismos de la Administración Pública Provincial del Chubut y Universidades y que utilizaran un Sistema de Información Territorial existente y lo complementaran con sistemas de información geoespaciales desarrollados a los fines específicos de los proyectos. La presentación de los resultados a funcionarios de nivel de decisión y las publicaciones y presentaciones en medios de difusión, generaron el convencimiento de las autoridades para producir políticas públicas en sus ámbitos de competencia.

En el caso del proyecto de salud, la localización de cada caso de hepatitis A, permitió observar visualmente y analizar la transición de los casos al brote; posibilitó además la valoración e incorporación del dato de localización en los registros del Ministerio de Salud. En el caso del proyecto de emergencias, la disponibilidad de coordenadas concordantes con los sistemas de navegación del helicóptero que asistía a la emergencia, facilitó la comprensión del tema y dio lugar a la implementación de la política pública mediante la cual se posibilitó compartir las bases que incluían, entre otros datos, la localización de la población ubicada en áreas rurales dispersas.

Finalmente podemos agregar que no sólo es importante la contribución de las IDE proporcionando información espacial sustantiva y necesaria para un desarrollo integral de las políticas públicas sino también porque las IDE, al estar conformadas por un conjunto de diversos actores, permiten articular un primer grupo social base en el abordaje requerido por la acción colectiva en la que se basan las políticas públicas.

7. AGRADECIMIENTOS

Esta ponencia es parte de los proyectos: 04/F003 “Modelos y Tecnologías de Gobierno Electrónico” de la Universidad Nacional del Comahue (Argentina), PI 997 “Hacia el fortalecimiento de la sociedad en el uso y aplicación de la información geoespacial y las TIC” – Grupo de Investigación TIC e Información Geoespacial de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco y del proyecto Modernización de la Gestión de la DPCeIT e Integración con los Catastros Municipales, financiado por el BID 1855-OC/AR.

BIBLIOGRAFÍA

Aguilar Villanueva, L. (1996). La Hechura de las Políticas Públicas, 2ª ed., Miguel Ángel Porrúa, México. pp. 15-84.

Álvarez, M., Marchesani, C., Usandivaras, J. y Jones, G. (2012a). *Sistema de Información Territorial aplicado a emergencias causadas por factores climáticos*. En A. Monti, G. Alcarraz y P. Ferrari (Coords.). Miradas Geográficas de la Patagonia: Encuentros con la Investigación y la Docencia. Trelew: Biblioteca Popular Agustín Alvarez.

Álvarez, M., Lienqueo, W, Torrent, M. y Franco, D. (2012b). *Aplicaciones de un Sistema de Información Territorial al área de salud mediante proyectos colaborativos*

inter-institucionales. En A. Monti, G. Alcarraz y P. Ferrari (Coords.). Miradas Geográficas de la Patagonia: Encuentros con la Investigación y la Docencia. Trelew: Biblioteca Popular Agustín Alvarez

Boott, M., Gigler, B. S. y Young G. (2914) *The role of crowdsourcing for Better Governance in Fragile State Contexts*. International Bank for Reconstruction and Development. USA: The World Bank.

Lasswell, H. D. (1971). *A Pre-view of Political Science*. New York: Elsevier.

Liamputtong, P. (2011). *Focus Group Methodology.Principles and Practice*. London: SAGE Publications.

Parsons, W. (1995).*Public Policy*. Cheltenham: Edward Elgar.

Polya, G. (1945). *How to solve it*.USA: Princeton UniversityPress.

Reynoso, L., Álvarez, M. (2014). *Interacciones en IDE: Roles, Interoperabilidad y Capacidad de Agencia Individual, Proxy y Colectiva*. En M. Alvarez, S, Torrusio y Reynoso, L. (Coords.) Memorias de las VIII Jornadas IDERA). IDERA 2013. S.C. de Bariloche, Rio Negro.

Reynoso, L. (2015). Lección Tutorial 1: Herramientas Básicas del ITC. Video publicado en youtube. Recuperado en https://www.youtube.com/watch?v=ZNcYHUZgf6s

Stake, R. E. (2010). *Investigación con Estudios de Caso*. 5ta Edición. Madrid: Editorial Morata.

United Nations (2013), Spatial Data Infrastructure (SDI) Manual for the Americas. Report of the Permanent Committee for Geospatial Data Infrastructure of the Americas. Economic and Social Council, Permanent Committee for Geospatial Data Infraestructure of the Americas (PC-IDEA).

Velasco, M. (2007) Distintos instrumentos para un mismo fin. Los instrumentos de las políticas públicas como herramienta para el análisis. Universidad Complutense. Disponible en: http://eprints.ucm.es/12184/2/velasco_Instrumentos_pol%C3%ADticas.pdf

Warner, J. (2011), *NextSteps in E-Government Crowdsourcing*. Proceeding of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research.USA: ACM.

Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica: Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.

Yin, R. K. (2012).*Applications of Case Study Research*.3era Edición. USA: SAGE Publications.

Yin, R. K. (2014).*Case Study Research.Design and Methods*.5ta Edición. USA:SAGE Publications.

Volver al Indice >>

Administración de Bienes del Estado. Sistema de información, abordaje territorial y diseño de políticas públicas.

Alejandro Puchet[1]

[1] Agencia de Administración de Bienes del Estado (AABE). Av. Ramos Mejía 1302, C1104AJN, CABA. Director del Banco de Bienes Inmuebles.

apuchet@bienesdelestado.gob.ar

Resumen. Cuando en 2012 la Presidenta de la Nación dictó el Decreto Nº1382/12 produjo un profundo cambio en la política de administración de bienes inmuebles del Estado Nacional. Tanto la creación de la Agencia de Administración de Bienes del Estado (AABE) como órgano rector de la gestión inmobiliaria estatal, así como la del Registro Nacional de Bienes Inmuebles del Estado (RENABE) como base de datos única del patrimonio nacional, plantearon la necesidad de incorporar nuevas herramientas que permitieran sistematizar y georreferenciar la información sobre inmuebles con el fin de incorporar el análisis espacial en el diseño, planificación e implementación de políticas públicas con anclaje territorial. En este marco, la Agencia generó un proceso de desarrollo de un sistema de gestión de información del RENABE, de carácter modular, integrado y georreferenciado; que permita administrar los datos declarados por los organismos que tienen a cargo los inmuebles que conforman el patrimonio del Estado Nacional. En el presente trabajo se detallan los principales momentos de este proceso así como su aplicación a políticas públicas específicas como el ProCreAr y a proyectos de gestión local; cuya información se pone a disposición en la IDE de la Agencia de Administración de Bienes del Estado.

Palabras Claves: inmuebles, administración, abordaje territorial, políticas públicas

1. INTRODUCCIÓN

Desde diciembre de 2011, cuando asumió su segundo mandato presidencial, la Presidenta de la Nación Dra. Cristina Fernández de Kirchner denominó esa nueva etapa como “sintonía fina” refiriéndose a las nuevas demandas socioeconómicas y a las políticas necesarias para darles respuesta y encausar al país hacia un modelo de desarrollo con inclusión. En este contexto, en 2012 se dictó el Decreto Nº 1382/12, lo cual produjo un profundo cambio en la política de administración de bienes inmuebles del Estado Nacional. Tanto la creación de la Agencia de Administración de Bienes del Estado (AABE) como órgano rector de la gestión inmobiliaria estatal, así como la creación del Registro Nacional de Bienes Inmuebles del Estado (RENABE) como base de datos única del patrimonio nacional, plantearon la necesidad de incorporar nuevas herramientas que permitieran sistematizar y georreferenciar la información sobre inmuebles con el fin de incorporar el análisis espacial en el diseño, planificación e implementación de políticas públicas con anclaje territorial. En este marco, la Agencia generó un proceso de desarrollo

de un sistema de gestión de información del RENABE, de carácter modular, integrado y georreferenciado; que permita administrar los datos declarados por los organismos que tienen a cargo los inmuebles que conforman el patrimonio del Estado Nacional. En el presente trabajo se detallan los principales momentos de este proceso así como su aplicación a políticas públicas específicas como ProCreAr y a proyectos de gestión local; cuya información se pone a disposición en la IDE de la Agencia de Administración de Bienes del Estado.

2. MARCO INSTITUCIONAL

El 8 de agosto de 2012, a partir del Decreto N° 1382, fue creada la AGENCIA DE ADMINISTRACIÓN DE BIENES DEL ESTADO (AABE) en el ámbito de la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS DE LA NACION. Su antecesor inmediato fue el ORGANISMO NACIONAL DE ADMINISTRACION DE BIENES (conocido generalmente como ONABE) que se creó a través del dictado del Decreto Nº 443 de fecha 1º de junio de 2000 subsumiendo las misiones y funciones asignadas por el Decreto Nº 1383/96 al Ente Nacional de Administración de Bienes Ferroviarios (ENABIEF) y las correspondientes a la Dirección Nacional de Bienes del Estado (DNBE) establecidas en el Decreto Nº 1450/96, con excepción del Registro Patrimonial que se mantuvo en la órbita del entonces Ministerio de Economía hoy Ministerio de Economía y Finanzas Públicas. Dicho decreto dispuso también la disolución y supresión de ambos organismos.

Según los considerandos del Decreto 443/2000 los motivos que impulsaron dicha decisión fue la reducción del gasto público con la eliminación de organismos con similares objetivos, competencias, funciones y/o responsabilidades superpuestas o duplicadas, como se habría verificado que ocurría con el Ente Nacional de Administración de Bienes Ferroviarios (ENABIEF) y la Dirección Nacional de Bienes del Estado. Asimismo se pretendió lograr una integración de funciones que hiciera posible una unidad conceptual y normativa en materia de administración de bienes del Estado Nacional. Por lo tanto la decisión se tomó teniendo en cuenta que ambos organismos administraban un conjunto de bienes considerados “innecesarios” para los fines o gestión del Estado Nacional, cuya administración y disposición respondía a similar normativa en materia de administración de bienes. En efecto el ENABIEF administraba los bienes muebles e inmuebles de origen ferroviarios no concesionados en el proceso de liquidación de las empresas Ferrocarriles Argentinos y FEMESA, y considerados innecesarios en los términos del artículo 60 de la Ley 23.697. Por su parte la ex Dirección Nacional de Bienes del Estado administraba los inmuebles definidos como “SIN DESTINO” en el Decreto 2045/80 reglamentario del artículo 51 de la Ley de Contabilidad y los bienes muebles e inmuebles transferidos al Estado Nacional en el marco del Decreto Nº 1836/94, relacionado con la liquidación de los entes y empresas estatales. Además de la administración de los referidos bienes innecesarios la Dirección Nacional de Bienes tenía fundamentalmente la misión de coordinar las políticas, normas y procedimientos relacionados con la administración de los bienes físicos del ESTADO NACIONAL, y mantener el control permanente de la actividad inmobiliaria estatal según Decreto 1450/96.

Cabe señalar que a fines de la década del 90 también existían en el ámbito del Poder Ejecutivo otras fuentes de bienes innecesarios para la gestión propia de los organismos nacionales; como el caso, por un lado, de las tierras afectadas a la entonces Comisión de Tierras Fiscales Nacionales – Programa Arraigo (hoy Secretaría de Acceso al Hábitat),

cuya misión es la regularización dominial de predios urbanos nacionales ocupados por asentamientos informales y, por otro lado, el de los inmuebles innecesarios o sin destino afectados a las Fuerzas Armadas y a las Fuerzas de Seguridad, regulados por leyes especiales hasta su derogación por el Decreto 1382/12.

El tratamiento normativo de los bienes "EN USO" y de los "INNECESARIOS" del patrimonio estatal es una cuestión de vieja data. Se esboza en las primeras leyes de contabilidad pública de fines del siglo XIX y se ha ido perfeccionando a lo largo de los años, pero han mantenido una constante diferenciación entre los bienes necesarios o en uso por la distintas jurisdicciones estatales de aquellos considerados innecesarios, a los que hay que administrar hasta que se disponga un destino específico para los mismos, que a lo largo de décadas han sido principalmente la enajenación o la reasignación a otro organismo estatal.

Desde la sanción de la Ley 24.156 de Administración Financiera y Organismos de Control, la intención fue crear un Sistema de Administración de Bienes del Estado Nacional que comprendiera el conjunto de funciones, normas, organismos, recursos y procedimientos que se aplican para la administración y disposición de dichos bienes, todo ello a cargo de un Órgano Rector que actuaría como Unidad Central del sistema, a cargo de la elaboración de las políticas, las normas, los procedimientos, la administración de la información y la evaluación del sistema. Sin embargo, nunca se diseñó y menos se intentó implementar sistema alguno, aunque hubo proyectos de ley presentados, entre los que se destacó el proyecto de la entonces Senadora Nacional Dra. Cristina Fernández de Kirchner, cuyo núcleo argumental fue utilizado para la elaboración del nuevo marco normativo establecido por el Decreto 1382/12.

3. NUEVO PARADIGMA: CAMBIO NORMATIVO

En la última década en la Argentina, la vida política en general y la gestión pública en particular han estado signadas por un profundo cambio de paradigma; el cual puede sintetizarse en tres grandes ejes estructurantes:

- ✓ La recuperación del rol del Estado
- ✓ Las políticas de desarrollo con inclusión social
- ✓ La integración regional latinoamericana

En cuanto al rol del Estado, se plantea como un Estado presente, con políticas activas que definen una mayor intervención estatal en las variables macroeconómicas, en la política monetaria (regulación del tipo de cambio), en inversión en obra pública, en la regulación y subsidios a las tarifas de servicios, y en la promoción de las exportaciones.

Con respecto al modelo de desarrollo, las políticas económicas se concentran en la generación de empleo genuino, el aumento de las exportaciones de bienes primarios y agroindustriales promoviendo la incorporación de valor agregado a través de la innovación tecnológica, la promoción de la reindustrialización con base en la industria automotriz y metalmecánica, el crecimiento del mercado interno y promoción del consumo, y políticas de desendeudamiento financiero.

Asimismo, el modelo se sustenta en políticas activas de inclusión social que, en una primera etapa, se basaron en un fuerte aumento de la inversión social, principalmente en acceso a alimentos y medicamentos, en educación y en promoción de

microemprendimientos; y el resurgimiento de plan federal de viviendas. En una segunda etapa, que puede denominarse neouniversalista, las políticas sociales destacadas son: la asignación universal por hijo y madres embarazadas, inclusión de millones de personas en el sistema de seguridad social (que fue posible gracias a la reestatización de la administración de los fondos previsionales), el acceso a nuevas tecnológicas para sectores más vulnerables (programa conectar igualdad, televisión digital abierta) y el acceso a créditos para bienes de consumo, automóviles y la vivienda.

Por último, la política exterior desde 2003 viró desde el alineamiento automático con los intereses de Estados Unidos plasmado en las denominadas “relaciones carnales” del menemismo; hacia una política de integración regional latinoamericana, tanto económica como política, que se reflejó en la redefinición del Mercado Común del Sur (MERCOSUR) y en la conformación de la Unión de Naciones Suramericanas (UNASUR). Complementariamente, la política exterior fortaleció los lazos con China y Rusia, y está promoviendo el desarrollo de las relaciones económicas y políticas en el eje SUR-SUR; es decir, ampliando los mercados y las relaciones diplomáticas con países de África, Asia y Oceanía.

En este marco, desde enero de 2012 se produjo un cambio de autoridades en el ex ONABE. La nueva gestión comenzó a desarrollar un trabajo intensivo con la sistematización de la información técnica, dominial y catastral de los bienes inmuebles de dominio privado del Estado Nacional con el fin último de lograr revalorizarlos y ponerlos a disposición de diferentes proyectos para el desarrollo social y productivo.

En este sentido, la nueva conducción política del organismo administrador de los bienes inmuebles del Estado Nacional, en abril de 2012 presentó el diagnóstico de situación, cuyos principales ítems fueron plasmados en diversos considerandos del Decreto 1382/12, que a continuación se sintetizan:

- Existe una multiplicidad de normas que rigen para la administración y disposición de inmuebles, configurando un plexo normativo que no se ajusta a las necesidades actuales y futuras del Estado en razón de su fragmentación.
- A partir del año 2003 se produjo un cambio de paradigma en la administración del Estado en contraposición al mandato privatizador y de enajenación de bienes que imperó en la década pasada, virando al imperativo basado en la gestión integral de los activos físicos públicos.
- En materia de administración de bienes inmuebles se deben contemplar el uso racional y el buen aprovechamiento de los mismos, considerándoselos de índole estratégica para el proyecto de crecimiento con inclusión social que lleva adelante el Estado Nacional, configurando aquellos un importante activo para el dictado de políticas de carácter redistributivo para la población.
- Para alcanzar estos propósitos es necesario definir el uso y destino a otorgar a dichos bienes, teniendo en cuenta como principios rectores la preservación del patrimonio inmobiliario, la puesta en valor de los inmuebles con foco en proyectos de desarrollo local y regional, la incorporación del valor social y la afectación de los mismos a la ejecución de políticas públicas como salud, educación, medio ambiente, producción, administración, vivienda, entre otros.
- Existe una dispersión de inmuebles en distintas jurisdicciones del Estado Nacional que imposibilita su disposición y administración integral por parte del Poder Ejecutivo Nacional siendo necesario contar con una herramienta de administración de inmuebles que posibilite disponer de los mismos de manera ágil y dinámica

para la formulación de los diversos planes, programas y proyectos difundidos por sus diversas jurisdicciones.

- Existe una importante cantidad de bienes inmuebles dentro del universo en uso, desafectado y concesionado, que al momento se hallan subutilizados en las diferentes jurisdicciones del Estado Nacional, resultando menester el perfeccionamiento de su gestión.
- Resulta pertinente delimitar las facultades y obligaciones a cargo de los organismos usuarios de inmuebles del Estado Nacional.
- Las políticas emanadas del Poder Ejecutivo Nacional en materia de racionalización de espacios dentro de los edificios de origen Estatal apuntan a generar programas de racionalización de espacios físicos y de atención y mejora de las condiciones de trabajo del personal, con el objetivo de un mejor aprovechamiento de la planta edilicia en uso, a fin de que pueda absorber las necesidades presentes o futuras, eventualmente mediante el empleo de tierras públicas para la construcción de nuevas edificaciones.

A partir de este diagnóstico se estructuró la propuesta expresada en el articulado del Decreto de Necesidad y Urgencia 1382/12, el cual estableció los ejes de la nueva política sobre administración y disposición de bienes inmuebles del Estado Nacional:

- Centralización de las decisiones sobre las políticas públicas en materia de administración y disposición de bienes inmuebles del Estado Nacional en una única autoridad de aplicación y dependiendo de la Jefatura de Gabinete de Ministros. Así se crea la AGENCIA DE ADMINISTRACION DE BIENES DEL ESTADO (AABE) en el ámbito de la JEFATURA DE GABINETE DE MINISTROS DE LA NACION, en base al antiguo ONABE (Organismo Nacional de Administración de Bienes del Estado); y se derogan las leyes que le permitían a las Fuerzas Armadas y de Seguridad y a la Administradora de Infraestructura Ferroviaria Sociedad del Estado (ADIFSE) administrar y disponer de forma autónoma de los bienes a su cargo.
- Sistematización e integración de la información sobre los inmuebles del Estado Nacional en una sola base de datos georreferenciada: el REGISTRO NACIONAL DE BIENES INMUEBLES DEL ESTADO (RENABE).
- Implementación de una política de uso racional de los inmuebles, a partir de una mirada integral del patrimonio del Estado Nacional, con el fin de lograr una mejor y eficiente utilización de los activos físicos, minimizando la necesidad de arrendar inmuebles a terceros y disminuyendo consecuentemente el gasto fiscal.
- Desarrollo de programas específicos a fin de abordar problemáticas sociales claves, como el caso del ProCreAr.
- Aportes al desarrollo regional y la gestión local; mediante la afectación a Estados provinciales o municipales de inmuebles sin destino o innecesarios para los organismos nacionales y que sean objeto de un proyecto específico que brinde mejoras significativas a la calidad de vida de los ciudadanos.

4. REGISTRO NACIONAL DE BIENES INMUEBLES DEL ESTADO

El Registro Nacional de Bienes Inmuebles del Estado (RENABE) es la herramienta de la que dispone la AABE para administrar la información de todos los bienes inmuebles que integran el patrimonio nacional. Fue creado por mandato del Artículo 4º del Decreto 1382/12 y tiene por objeto ingresar, registrar y dar de baja los inmuebles del dominio privado del Estado Nacional. Todas las Jurisdicciones y Entidades que conforman el

Sector Público Nacional, según se establece en el artículo 8° de la Ley Nº 24.156 de Administración Financiera y de los Sistemas de Control del Sector Público Nacional, deben informar anualmente mediante Declaración Jurada, sobre la existencia de inmuebles a su cargo. Específicamente, deben informar sobre la totalidad de inmuebles que cada organismo tiene asignado en uso: la situación técnica, catastral y dominial, las condiciones de uso, ocupación, conservación y los contratos de arrendamiento vinculados a los mismos. La responsabilidad primaria sobre la administración y mantenimiento del RENABE recae en la Dirección del Banco de Bienes Inmuebles dependiente de la Dirección Nacional del Registro de Bienes Inmuebles.

4.1. Sistema de Gestión de Información RENABE

En función de los requerimientos de gestión de la información establecidos tanto por el Decreto 1382/12, en general, como por los lineamientos de la conducción de la Agencia, en particular, se diseñó y se encuentra en proceso de desarrollo el Sistema de Gestión de Información RENABE. Su objetivo es brindar a la AABE una aplicación modular, con una base de datos centralizada, integrada y georreferenciada que permita administrar y actualizar la información de los bienes inmuebles del Estado Nacional declarados por los diferentes organismos alcanzados por la normativa vigente. Esta herramienta debe permitir tanto la gestión interna de la información por parte de todos los sectores de la AABE involucrados como la gestión externa vinculada a los diferentes organismos declarantes.

Los principios básicos del diseño del Sistema de Gestión de Información son:

- Mantener una Base de Datos sólida, precisa y que cuente con información actualizada y oportuna para la gestión y control de los inmuebles, dando soporte tanto a las verificaciones en gabinete como a las fiscalizaciones en terreno realizadas por agentes de la AABE.
- Asignar un identificador que permita referirse unívocamente a un inmueble del Estado Nacional, de modo de permitir la relación con otras bases de datos.
- Facilitar a todos los organismos declarantes realizar sus intervenciones sobre los inmuebles a cargo a través de una plataforma segura vía internet, agilizando y economizando las gestiones requeridas para la presentación de la información ante el RENABE.
- Considerar la vinculación electrónica con otros sistemas de la Administración Pública Nacional, a fin de evitar los costos asociados a la duplicidad de tareas, evitando de esta manera la redundancia innecesaria de la información que lleva a la inconsistencia del dato.

En base a estos principios se definieron los siete módulos que componen el sistema:

1. Declaración Jurada del Inmueble
2. Registración: Código de Inmueble del Estado (CIE)
3. Georreferenciación del Inmueble
4. Verificación de Gabinete.
5. Análisis Técnico, Catastral y Dominial
6. Fiscalización del Inmueble.
7. Panel de Control del Inmueble

En la actualidad, con la publicación de la Resolución AABE 14/2015 se han puesto en funcionamiento el Módulo Declaración Jurada y el Módulo de Registración (CIE); también

se ha finalizado el Módulo Fiscalización del Inmueble y se encuentran en desarrollo el resto de los módulos planificados.

Módulo Declaración Jurada: con este módulo los organismos pueden dar de alta, ratificar, rectificar y/o actualizar la información de inmuebles a su cargo, y de los contratos vinculados a los mismos, a través de una plataforma informática de conexión segura vía web. Y presenta como fortalezas la facilitación de la presentación de la información y el acceso a la misma; simplificando la carga de datos a través de tablas fijas y obligatorias que permiten ampliar la información declarada, reducir errores de carga y obtener estadísticas específicas.

Módulo Registración. Código de Inmueble del Estado (CIE): Es la denominación oficial unívoca para referirse a un determinado inmueble del Estado Nacional en todo acto de gestión. Está conformado por 10 dígitos: los primeros 2 dígitos refieren a la jurisdicción provincial, los siguientes 7 dígitos se asignan secuencialmente, y el último dígito funciona como verificador.

El CIE permitirá el enlace de toda la información disponible del inmueble, tanto digital como documental, y la asociación con otras fuentes de información, sea de gestión o estadística.

En cuanto a la *Georreferenciación*, si bien el módulo que la integra al RENABE se encuentra en desarrollo, desde la Dirección del Banco de Bienes Inmuebles se han destinado recursos humanos y materiales para constituir un equipo de trabajo enmarcado en el circuito gestión técnica de los inmuebles. Este equipo tuvo como tarea prioritaria georreferenciar los inmuebles declarados a partir de la verificación de datos de ubicación, a fin de posibilitar su visualización en un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Asimismo, este trabajo permitirá, en el entorno IDERA (Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina), el cruce de información del RENABE con los diferentes tipos de información georreferenciada de diversas fuentes (IGN, INDEC, INTA, Catastros y Registros provinciales, entre otros), lo cual posibilitará la optimización el análisis espacial y la creación y edición de mapas temáticos específicos para la gestión estratégica del patrimonio inmobiliario del Estado Nacional.

5. ABORDAJE TERRITORIAL: NUEVAS POLITICAS PÚBLICAS

El nuevo marco normativo basado en el cambio de paradigma definido por el Poder Ejecutivo para la política de administración y disposición de bienes inmuebles del Estado Nacional, planteó la necesidad de incorporar el abordaje territorial para el diseño e implementación de nuevas políticas públicas orientadas fundamentalmente a sostener el modelo de crecimiento con inclusión social trazado desde 2003.

En este sentido, a continuación se sintetizan las principales acciones llevadas adelante por la Agencia de Administración de Bienes del Estado:

5.1. Georreferenciamiento de información declarada ante el RENABE

Se realizó el georreferenciamiento de la información sobre inmuebles declarados por los organismos alcanzados por el Decreto 1382/12 e incorporada al Registro Nacional de

Bienes Inmuebles del Estado, a fin de contar con variables espaciales para la detección y selección de inmuebles para aplicar a políticas públicas específicas. (Figura 1).

Figura 1: Inmuebles declarados al RENABE

5.2. Afectaciones al ProCreAr

En base al análisis espacial de inmuebles del Estado Nacional considerados como subutilizados o innecesarios para la función primaria del organismo a cargo, y el cruce con indicadores demográficos y sociourbanísticos, se seleccionaron 86 predios, afectando 1.800 hectáreas mediante el Decreto 902/12, a la creación del Programa de Crédito Argentino del Bicentenario **ProCreAr**, que permitió poner en marcha la construcción de más de noventa proyectos urbanísticos financiados por el Estado en todo el territorio nacional que implican la posibilidad de acceso a la vivienda para más de 100.000 familias. Posteriormente, la AABE continuó detectando predios tanto para el desarrollo de nuevos proyectos urbanísticos como también para la producción de suelo urbano (lotes con servicios) en función de la demanda social en diferentes localidades del país. (Figura 2)

Figura 2: Inmuebles afectados a ProCreAr por Decreto 902/12

5.3. Desarrollo y Gestión Local

Una de las líneas de acción prioritaria de la Agencia es el acompañamiento y apoyo al desarrollo y la gestión local. Mediante la afectación a los Estados provinciales o municipales de inmuebles sin destino o innecesarios para los organismos nacionales y que sean objeto de un proyecto específico que brinde mejoras significativas a la calidad de vida de los ciudadanos. A partir de la solicitud de los gobiernos locales y luego de una evaluación técnica de las condiciones del inmueble y del proyecto a desarrollar, la AABE genera el convenio específico que permite aplicar financiamiento a nuevos destinos para los inmuebles en desuso en diferentes localidades de todo el país.

Como ejemplos se pueden enumerar la asignación de sectores de cuadros de estaciones ferroviarias abandonados para el desarrollo de terminales de ómnibus, establecimientos educativos y de salud, centros de actividades deportivas y de recreación, centros culturales y oficinas públicas. También han sido destinados sectores de inmuebles nacionales para la apertura de caminos troncales y la relocalización de áreas de tratamiento de residuos sólidos urbanos. Entre estos casos, se destacan fundamentalmente la disposición de tierras del Estado Nacional para el desarrollo de

nuevos proyectos de urbanización en grandes ciudades del país: como los casos de San Salvador de Jujuy, con 22 hectáreas para la construcción del nuevo centro cívico y ciudad judicial; de Paraná con 100 hectáreas y de San Luis con 40 hectáreas para el desarrollo del ejido urbano, con nuevas viviendas, calles, infraestructura y equipamiento comunitario; y de La Matanza, con 10 hectáreas para el desarrollo de un parque público central en Ciudad Evita. (Figura 3)

Figura 3: Inmuebles afectados a proyectos de gestión local

6. CONSIDERACIONES FINALES

A partir de la definición política de la Presidenta de la Nación Cristina Fernández de Kirchner, el cambio de paradigma en la disposición y administración de los bienes inmuebles de dominio privado del Estado Nacional estableció nuevas reglas y generó un nuevo escenario en la materia, no sólo en la esfera estatal sino entre las diferentes jurisdicciones federales y los actores privados. Este cambio propone revalorizar el patrimonio del Estado Nacional, administrarlo con mayor eficiencia y destinar los bienes

inmuebles desafectados del uso de los organismos, prioritariamente a los proyectos que sostengan el desarrollo social, urbanístico y productivo con inclusión.

En este contexto, el sistema de gestión de la información del RENABE se propone como la herramienta que permite sistematizar, georreferenciar, visualizar y administrar de forma eficiente y oportuna la información de los bienes inmuebles del Estado Nacional registrados; vinculándola con otras fuentes de información en el entorno IDERA; con el fin de aportar a la planificación estratégica y mejora continua de la gestión de la Agencia de Administración de Bienes del Estado en cuanto a la administración y disposición del patrimonio inmobiliario nacional.

7. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco la confianza brindada por las autoridades de la Agencia de Administración de Bienes del Estado, Presidente Dr. Antonio Vulcano y Vicepresidente Arq. Martín Reibel Maier, para encarar el diseño e implementación del Registro Nacional de Bienes Inmuebles del Estado (RENABE). También debo destacar el apoyo de la Directora Nacional del Registro de Bienes Inmuebles Agrim. Cristina Chacón y la participación del Coordinador de Sistemas de Información Diego Dobniewski. Asimismo, agradezco al personal técnico y administrativo de la Dirección del Banco de Bienes Inmuebles por hacer posible con el trabajo cotidiano los logros alcanzados por el RENABE, durante el período 2013-2015.

Por último, quiero dedicar este pequeño aporte a mis hijas Martina y Emilia, quienes guían mis acciones para trabajar por un país mejor.

8. REFERENCIAS

Argentina. Decreto N° 902/2012. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 13/06/2012

Argentina. Decreto N° 1382/2012. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 13/06/2012

Argentina. Decreto N° 1416/2013. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 13/06/2012

Argentina. Resolución AABE N° 4/2012Agencia de Administración de Bienes del Estado. Recuperado de: http://www.bienesdelestado.gob.ar/normativa_p35

Argentina. Resolución AABE N° 5/2012Agencia de Administración de Bienes del Estado. Recuperado de: http://www.bienesdelestado.gob.ar/normativa_p35

Argentina. Resolución AABE N° 14/2015 Agencia de Administración de Bienes del Estado. Boletín Oficial de la República Argentina, Buenos Aires, 20/02/2015

Argentina. Fondo Fiduciario Público Programa de Crédito Argentino del Bicentenario (ProCreAr): *Pliegos de Licitación para Concursos de Proyectos Urbanísticos*. Recuperado de: http://procrear.anses.gob.ar/proyecto-urbanistico

Volver al Indice >>

ATLAS SOCIAL como herramienta para el diseño de políticas públicas en la Provincia de Mendoza

Lic. Viviana Guardia[1], Ing. Fabiana Castel[1], Tec. EricaMartinez[1]

[1]Dirección de Sistema Información Monitoreo y Evaluación (DI.SIME). Área de Cartografía, del Ministerio de Desarrollo Social y Derechos Humanos. Av. Peltier 351- 1º Subsuelo cuerpo central, Ciudad de Mendoza. Tel (0261) 4492123

sime@mendoza.gov.ar

Resumen

El Atlas Social es un instrumento innovador de la Provincia de Mendoza que responde a la política que tiende a promover el acceso a la información como elemento fortalecedor del proceso de participación y organización social. Su objetivo es proporcionar bases de datos y cartografía digital con información oportuna y actualizada de los entes públicos, privados y las organizaciones de la sociedad civil, permitiéndoles contar con un instrumento ágil de consulta de los organismos e instituciones que desempeñan alguna actividad social, cultural, educativa, comunitaria, etc. Es un sitio web donde periódicamente se irán actualizando los listados de las entidades y la cartografía, de acceso público, para brindar información clasificada por temáticas, identificar espacialmente los distintos actores sociales que interviene en el abordaje de las problemáticas sociales y facilitar el diseño de políticas, programas, proyectos o intervenciones sociales adecuadas.

Palabras claves: Atlas Social, cartografía digital, bases de datos, actores sociales, políticas, intervenciones sociales.

1. INTRODUCCIÓN

El Atlas Social es un sitio web que responde a sintetizar información producida por diferentes organismos Gubernamentales y No Gubernamentales que trabajan en las temáticas relacionadas con la Política Social de la Provincia de Mendoza.

Encontramos el Atlas Social en la siguiente dirección web:

http://www.social.mendoza.gov.ar/atlas

Este proyecto ha sido posible gracias a la colaboración de distintos Ministerios del Gobierno de Mendoza, Municipios, Organizaciones de la Sociedad Civil y del Equipo Técnico de la Dirección de Sistemas, Información, Monitoreo y Evaluación, los cuales han contribuido con la incorporación de las bases de datos oficiales.

2. CONTENIDOS

1. Mapas Efectores sociales

Son mapas digitalizados interactivos que indican y muestran la localización exacta de entidades que intervienen en políticas sociales en sentido amplio.

El resultado de estos mapas se debe al tratamiento de las bases de datos proporcionadas por los ministerios, trabajadas en ArcView Gis 3.3 para geocodificación de los efectores y luego en ArcGis para la trasformación del conjunto de las capas SHAPE en archivo KML.

Los KML obtenidos pueden ser visualizados en Google Earth.

Se puede visualizar la Provincia de Mendoza georreferenciada dividida por sus 18 departamentos, lo que facilita el manejo de la información, y permite descargar solo el departamento que necesitamos.

En cada uno de los departamentos podemos encontrar la división distrital, barrios, calles, como así también sitios de interés social como:

- Escuelas
- Hospitales Públicos y Privados
- Centros de salud
- Comisarías
- Bomberos
- Registros Civil
- Polideportivos
- Clubes
- Organismos Oficiales
- Juzgados de Paz y Familia
- Centros de Documentación Rápida
- Centros de Integración Comunitaria
- Efectores de OSEP
- Organizaciones de la Sociedad Civil
- Áreas de Acción Social
- Centros de Desarrollo Infantil y Familiar
- Consulados
- Cultura
- Bibliotecas Populares
- Iglesias y Cultos
- Espacios Verdes
- Etc…

Trabajar los mapas de efectores sociales con Google Earth tiene como ventaja la rápida, efectiva y amplia búsqueda de cualquier efector, también obtener indicaciones sobre cómo llegar y es muy fácil de manejar.

Para poder visualizar los mapas es necesario tener instalado el Google Earth, y se puede descargar entrando al siguiente sitio web:

http://www.google.com/intl/es/earth/download/ge/agree.html

El sistema para poder usar Google Earth necesita de los siguientes requisitos mínimos:

- Sistemas operativos: Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- CPU: 500 MHz, Pentium 3
- Memoria del sistema (RAM): 256MB mínimo, se recomienda 512 MB
- Disco duro: 400 MB de espacio libre

- Velocidad de red: 128 kbps
- Tarjeta gráfica: compatible con 3D con 16 MB de RAM de video
- Pantalla: 1.024 x 768 en color de alta resolución de 16 bits
- DirectX 9 (para ejecutar en modo DirectX)

2. Mapas Estadísticos y Temáticos

Son mapas georreferenciados de la Provincia de Mendoza que representan las principales situaciones de interés social, vivienda, educación, salud, población, trabajo, basados en el Censo Nacional 2010 de Población, Hogares y Viviendas, que tiene como objetivo conocer las principales características habitacionales de los hogares, datos demográficos, económicos y sociales de todos sus habitantes en un momento determinado.

Las bases de datos son convertidas en archivos SHAPE para su posterior transformación en archivos KML y poder ser visualizados en Google Earth.

Podemos encontrar los siguientes mapas:

- Cantidad de personas con discapacidad por sexo, según departamento. Mendoza. Año 2013
- Cantidad de personas por tipo de discapacidad, según departamento. Mendoza. Año 2013
- Densidad de población. Mendoza. Año 2010
- Hogares por disponibilidad de agua de red según departamento. Mendoza. Año 2010
- Población de 10 años y más por condición de alfabetismo, según departamento. Mendoza. Año 2010
- Población de 65 años y más, según departamento. Mendoza. Año 2010
- Población total por departamento. Mendoza. Año 2010
- Total de hogares por departamento. Mendoza. Año 2010
- Total de personas con discapacidad por departamento. Mendoza. Año 2013
- Total de viviendas por departamento. Mendoza. Año 2010
- Variación intercensal de la población, según departamento. Mendoza. Año 2010

3. Gráficos Estadísticos

Esta sección nos permite visualizar la información cuantitativa de la Provincia de Mendoza extraída del Censo Nacional 2010 de Población, Hogares y Viviendas.

Los gráficos sirven para sustituir y resumir las tablas y poder hacer un análisis más rápido de la situación. Se emplean los gráficos para tener una representación visual de la totalidad de la información de tal modo que se pueda percibir fácilmente los hechos esenciales y compararlos con otros.

Las temáticas se dividen en:

- Población
- Hogares
- Viviendas

- Condiciones de Vida
- Actividad Económica

4. Infografías

Las infografías utilizadas en este sitio son una combinación de imágenes sintéticas, explicativas y fáciles de entender para comunicar cualquier tipo de información de manera visual y que sea fácil transmitir.

Las ilustraciones y los gráficos de las infografías se pueden entender e interpretar instantáneamente, aun la información que es complicada de entender a través de los textos. Son fáciles de asimilar y recordar.

Podemos encontrar las siguientes infografías de la Provincia de Mendoza

- Dirección Adultos Mayores.
- Dirección de Niñez, Adolescencia y Familia.
- Adolescencia y Salud. Programa Provincial de Salud Integral en la Adolescencia.
- Dirección Provincial Integral a la Persona con Discapacidad.
- Dirección de Promoción al Derecho de la Alimentación.

5. Guía de Entidades

Este sitio tiene un compendio de listados sobre la localización de entidades ordenadas por temáticas especificas del Ministerio.

Esta información coincide con la que proporcionan los Mapas de Efectores Sociales en su totalidad, ya que estos archivos EXCEL organizado por departamento, distrito, domicilio, teléfono, mail, y servicios que contienen cada uno de ellos.

Estos archivos pueden ser modificados en el sitio por las personas que vean algún tipo de error en la información y colocarlos correctamente y después se modificada en los Mapas de Efectores Sociales.

Los listados se dividen en las siguientes temáticas:

- Mujer, Género y Diversidad
- Familia Niñez y Adolescencia
- Comunidad
- Discapacidad
- Jóvenes
- Adultos Mayores

3. PUBLICACIÓN

Como ya se dijo el Atlas Social es una página web y la encontramos en la siguiente dirección de la página del Ministerio de Desarrollo y Derechos Humanos de la Provincia de Mendoza

- http://www.social.mendoza.gov.ar/atlas

Los links de descarga para acceder a cada uno de los contenidos son:

- Cartografía: http://www.social.mendoza.gov.ar/atlas/cartografia.html
- Gráficos e Infografías: http://www.social.mendoza.gov.ar/atlas/novedades%20mapas.html
- Guía de Entidades http://www.social.mendoza.gov.ar/atlas/listado.html

4. AGRADECIMIENTOS

Se agradece por proveer las bases de datos oficiales a:

- MINISTERIO DE HACIENDA.
- MINISTERIO DE SALUD.
- DIRECCION GENERAL DE ESCUELAS.
- MINISTERIO DE SEGURIDAD.
- MINISTERIO DE CULTURA.
- MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL Y DERECHOS HUMANOS.
- MUNICIPIOS Y ORGANIZACIONES DE LA SOCIEDAD CIVIL.

5. CONTACTOS

Provincia: MENDOZA
Dirección: Av. Peltier Nº 351 - 1º Subsuelo - Cuerpo Central
Cód. Postal: 5500
E-Mail: sime@mendoza.gov.ar
Teléfono: (0261) – 4492123

Volver al Indice >>

El uso de OSM como herramienta para la identificación de núcleos poblados

Fernando Pino[1], Vladimir Bellini[1], Leandro Stryjek[1] y Martín Moroni[1]

[1] Tecnología de la Información, Secretaría de Energía de la Nación. Av. Paseo Colón 171 – 9º Piso, oficina 905, Ciudad Autónoma de Buenos Aires Tel: (011) 43497209

{mmoroni, lstryjek, vbellini, fpino}@iminplan.gob.ar

Resumen. A partir de la necesidad de contar con información geográfica a nivel de localidad, se realizó un proyecto que consistió en utilizar calles vectoriales provenientes de Open Street Map (OSM), principalmente en su tipología "residencial", con una longitud menor a 2km, para identificar envolventes de Núcleos Poblados en forma automática.

Como resultado se obtuvo un conjunto de envolventes al cual se le asignó información del BAHRA, del Censo 2010 y de otras fuentes.

Para esto se utilizó la metodología basada en los trabajos de Cesar Vapñarsky para identificación de aglomerados censales, logrando un conjunto de núcleos poblados útiles para agregar información y planificar políticas públicas.

Este trabajo constituye un avance con respecto a una charla presentada por este equipo en la conferencia State of theMap 2014 realizada en Buenos Aires el día 8/11.

Palabras Claves: Núcleos poblados, aglomerados, BAHRA, políticas públicas, OSM.

1. INTRODUCCIÓN

La Secretaría de Energía de la Nación, en el desarrollo de sus labores diarias, se ve cotidianamente en la necesidad de manejar grandes volúmenes de información geográfica proveniente de múltiples fuentes, la cual muchas veces debe ser georreferenciada por el propio personal de la Secretaría.

De esta manera, se plantea la necesidad de relacionar múltiples datos geográficos, lo cual exige tener una entidad geográfica que permita vincular los distintos datos existentes.

Se estimó que una capa de aglomeraciones de Argentina podría cumplir ese objetivo, pero al indagar sobre el tema se advirtió que no se encuentra disponible hasta el momento una base actualizada de polígonos de localidades de Argentina. Como alternativas existen los puntos publicados por el programa BAHRA y los ejidos del IGN, los cuales no son exhaustivos.

Una de las pocas fuentes de información geografía actualizada y de acceso público en Argentina es Open Street Map (OSM), una plataforma donde distintos usuarios editan y

cargan información, principalmente calles y puntos de interés, las cuales están disponibles públicamente y hoy pueden ser consideradas como la base de datos espacial pública más importante de Argentina.

Esta información es validada por una serie de aplicaciones (KeepRight, Osmose, JOSM, Validator, OSM Inspector, Maproulette) creadas para este propósito, además de la colaboración de muchos usuarios que realizan chequeos y correcciones.

A partir de la necesidad de contar con núcleos poblados donde se asienta población y de vincularla con otras fuentes (datos censales, datos energéticos, etc.), se trazó como objetivo el contar con información precisa de los aglomerados de Argentina.

2. MATERIALES Y MÉTODO

A partir de los datos públicos de OSM, se decidió elaborar una base de polígonos de localidades de Argentina utilizando las calles cargadas en OSM.

Se parte de la noción de aglomeración o núcleo poblado como un territorio donde se asienta población para vivir con cierta contigüidad, es decir que se toma la acepción estrictamente física del concepto "localidad".

Dicha acepción define a la localidad como "*la existencia de un conjunto de constructos materiales fijos al territorio, normalmente un entramado de edificios y calles. Según este criterio, una localidad se define como una aglomeración*."

En función de este concepto de localidad, se buscó reproducir, con ciertas licencias, los parámetros metodológicos que establece el INDEC para la detección de localidades.

Esta metodología, propuesta originalmente por Cesar Vapñarsky en 1991, se basa en la identificación de un continuo de edificios y calles que contenga 4 manzanas (con algunas salvedades) o varios mosaicos de 4 manzanas que se encuentren a menos de 1000 metros entre sí.

Una diferencia importante entre la presente metodología y la propuesta por Vapñarsky es que al utilizar OSM, la entidad geográfica tomada para definir una localidad son las "calles".

En OSM se considera como "calle" aquella entidad que el usuario de OSM decidió definir y conceptualizar como "calle", lo cual marca una ventaja: la carga masiva de datos; y una desventaja: la fiabilidad de la información, dada por la falta de un criterio común a la hora de definir una entidad geográfica, más allá de lo que existe en la documentación de OSM.

En este punto radica una diferencia importante entre ambas metodologías: mientras en el caso de Vapñarsky, la entidad geográfica que sirve para la definición de la localidad es construida por el operador, en el segundo caso es heredada de lo que cargan los usuarios de OSM.

En función de estas diferencias, se tomó la decisión de utilizar los segmentos de calles de OSM sólo en sus tipologías urbanas ("residential", "pedestrian" y living_street"), con menos de 2 km de longitud (para evitar incluir rutas o caminos cargados con una tipología incorrecta) y en un conjunto de al menos 10 segmentos que no disten entre sí más de 1000 m.

De esta forma se intenta reproducir, parcialmente, la metodología de Vapñarsky, ya que un mosaico de 4 manzanas puede contener de 6 a 8 calles según su disposición. Debido a que la existencia de calles no garantiza manzanas edificadas, se decidió considerar 10 segmentos de calle como el valor mínimo para identificar una aglomeración, la cual, con la nueva metodología llamaremos Núcleo Poblado.

A continuación se ilustra lo comentado en los párrafos precedentes.

Figura 1: Puntos del BAHRA y ejido urbano del IGN sobre Google Maps. Saladillo, Prov. De Buenos Aires

La figura 1 permite apreciar la ausencia de cartografía en uno de los servidores de mapas más difundidos (Google Maps), más los puntos del BAHRA y el ejido urbano del IGN disponible para la Ciudad de Saladillo (Buenos Aires)

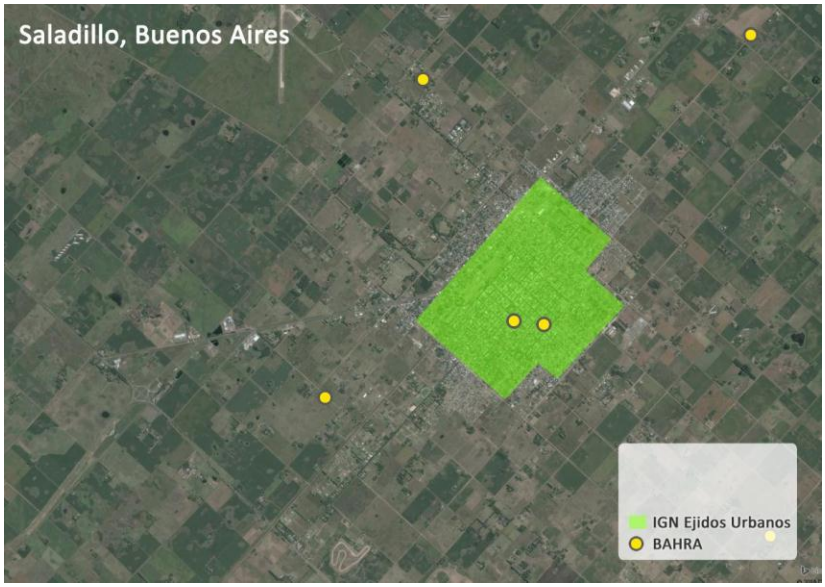


Figura 2: Puntos del BAHRA y ejido urbano del IGN sobre imagen satelital. Saladillo, Prov. De Buenos Aires

La figura 2 la imagen satelital de Google Earth (2015), frente a las mismas capas de la figura 1. Como se aprecia, el ejido urbano actual excede al delimitado por la capa de ejidos urbanos del IGN.

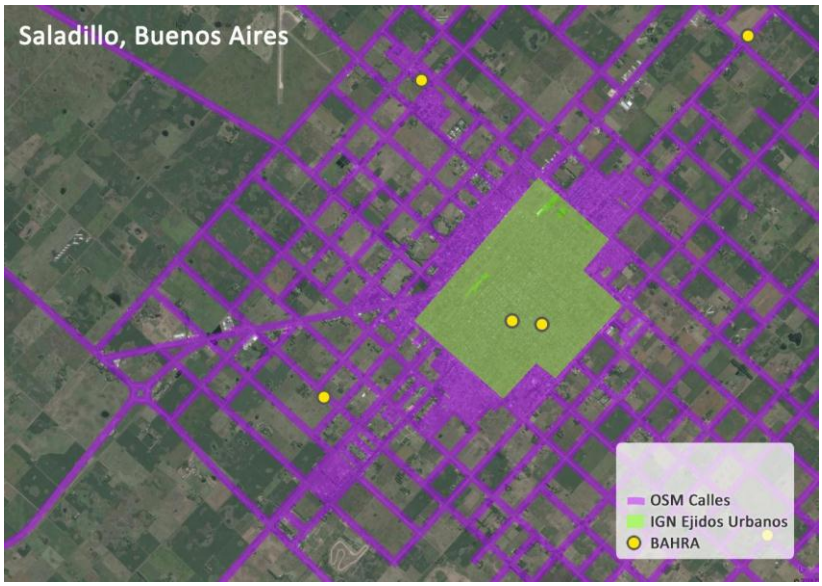


Figura 3: Puntos del BAHRA, ejido urbano del IGN y calles de OSM sobre imagen satelital. Saladillo, Prov. De Buenos Aires

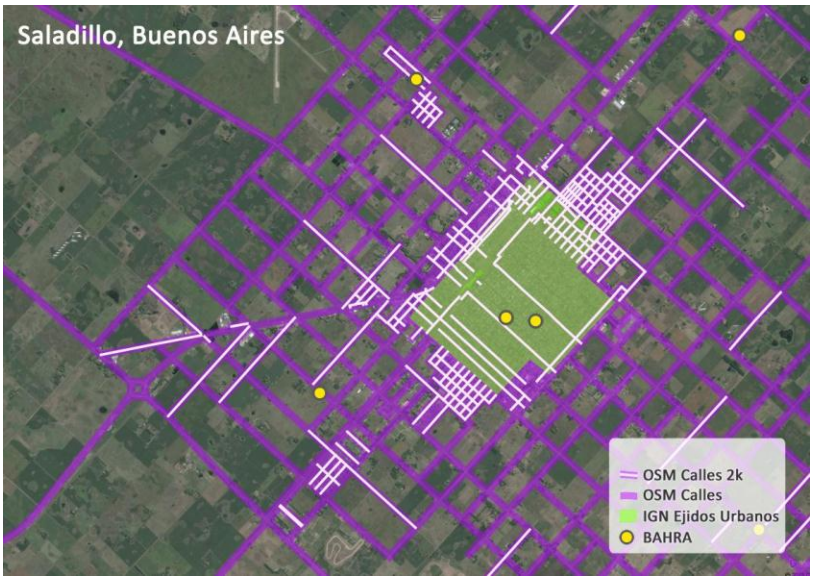


Figura 4: Puntos del BAHRA, ejido urbano del IGN y calles de OSM (con calles filtradas por tipología y longitud de 2 km) sobre imagen satelital. Saladillo, Prov. De Buenos Aires

Las figuras 3 y 4 incluyen las calles de OSM. Puntualmente la figura 4 muestra las calles que, filtradas por tipo y longitud, permitieron a partir de la utilización de nuestra metodología, identificar núcleos urbanos en forma más precisa. Además se observa el nivel de actualización de OSM frente a una imagen satelital actual.

Al conjunto de calles definido bajo los criterios precedentes se les aplicó un proceso (Concave_Hull) para generar una envolvente que encierre todas las geometrías -calles filtradas y seleccionadas- dentro de una nueva geometría.

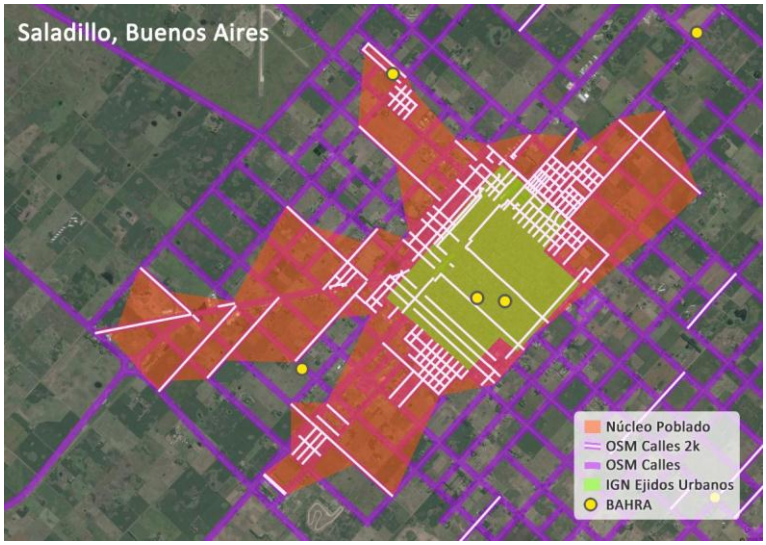


Figura 5: Puntos del BAHRA, ejido urbano del IGN, calles de OSM (con calles filtradas por tipología y longitud de 2 km) y envolvente obtenido sobre imagen satelital. Saladillo, Prov. De Buenos Aires

La figura 5 muestra un nuevo polígono: el Núcleo Poblado resultante, el cual evidencia ser una entidad más actualizada que los ejidos del IGN pero a su vez presenta algunas extensiones de la mancha que pueden considerarse exageradas. Esto evidencia las ventajas y desventajas de este proceso.

A los polígonos obtenidos se les asignaron los nombres de múltiples fuentes. En orden, las fuentes de las cuales surgieron los nombres fueron la base de asentamientos del BAHRA, de Centros Poblados del IGN, de Ejidos Urbanos del IGN, de Countries de Wikimapia y de “Places” de OSM.

El sentido de heredar los nombres de estas diferentes fuentes y en el orden mencionado, obedece a que el proceso por el cual se asignan los nombres de las localidades es una consulta espacial. Por lo tanto, cuando hay corrimientos o falta de puntos de una base inmediatamente se busca información en la siguiente. De esta manera se lograron asignar nombres a prácticamente el total de las localidades identificadas. Esta asignación de nombres permite que el producto generado sea interoperable entre dichas fuentes.

Utilizando esta metodología se logra obtener el área de 2327 núcleos poblados en todo el territorio Argentino. Esta cantidad es inferior a la que nos presenta el BAHRA y similar a la de ejidos urbanos de IGN.

Sin embargo, si se filtran en BAHRA todas las zonas rurales, los sitios edificados y las entidades municipales, el resultado de dicha consulta es similar a la cantidad de núcleos poblados obtenidos por nuestra metodología. Este hecho valida nuestros resultados.

Por otro lado, al comparar ambas bases de datos se advierte que en el BAHRA, existen múltiples tipologías de asentamientos humanos, incluyendo a asentamientos en desuso. Dicha diferencia puede observarse en el caso del AMBA, donde el BAHRA presenta tanto entidades administrativas ("Gerli"), de gobierno local ("Ciudad Autónoma de Buenos Aires") y sitios edificados ("Carupa"). Esto permite dar cuenta de la complementariedad de ambas herramientas donde la base de Núcleos Poblados solo refleja las localidades en su sentido físico, como lo muestra la siguiente figura:

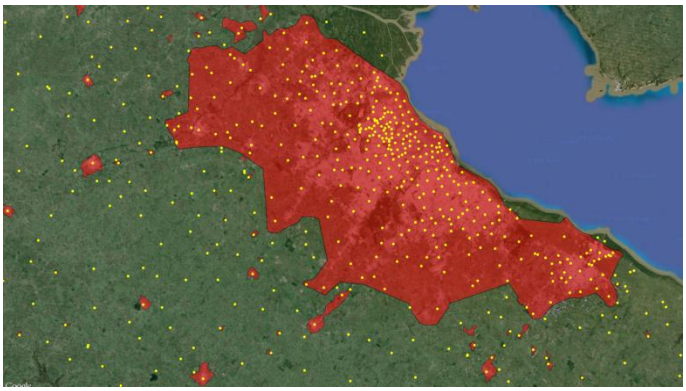


Figura 6: AMBA en base a OSM, asentamientos del BAHRA e imagen satelital

Posteriormente los Núcleos Poblados fueron vinculados con ciertos datos censales y energéticos de interés particular para la Secretaría de Energía. La información del Censo 2010 fue vinculada mediante consultas espaciales con los radios censales provistos por el INDEC, asignando información solo de aquellos radios que superen en 50% la intersección de superficies con los polígonos generados.

Al mismo tiempo se les asignó a los polígonos, información energética proveniente de otras fuentes. El total de la información asignada a los núcleos se resume en el siguiente cuadro:

Tabla 1: Información vinculada a los núcleos poblados

Fuente	**Información**
Censo 2010	Habitantes
Censo 2010	Viviendas
Censo 2010	Hogares
Censo 2010	Hogares con NBI (%)
Censo 2010	Hogares con red pública de agua

Censo 2010	Hogares que utilizan garrafa
Censo 2010	Hogares con desagüe público
Secretaría de Energía	Cooperativa Eléctrica Local
Secretaría de Energía	Empresa distribuidora de electricidad

Esta capa de información se encuentra publicada en el visor SIG web de la Secretaría de Energía, para ser consultada públicamente por cualquier usuario en: http://sig.se.gob.ar/

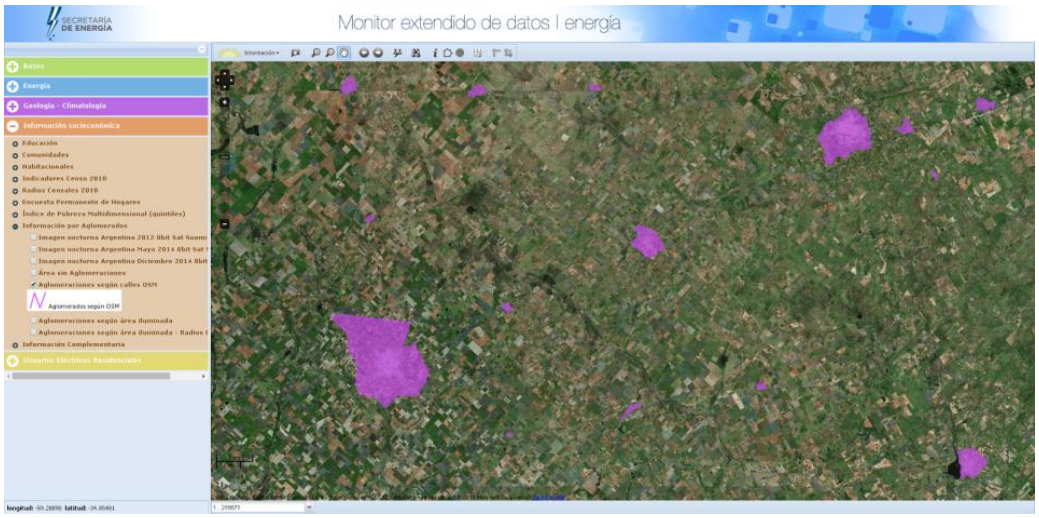


Figura 7: Núcleos Poblados visualizados en el visor SIG web de la Secretaría de Energía

En cuanto a la Geodatabase, se decidió alojar los datos espaciales del proyecto bajo el motor PostgreSQL con su extensión PostGIS, utilizando distintos esquemas, agrupando la información por orígenes de datos.

Incorporamos información externa a través de importación de shapefiles (fuentes IGN / BAHRA / OSM Geofabrik).

Para generar los NúcleosPobladosutilizamos scripts SQL, y unaserie de funcionespropias de PostgreSQL/PostGIS: array_to_string(), array_agg(), sum(), count(), round(), ARRAY[ ], st_length(), st_geography(), st_concavehull(), st_union(), st_dump(), st_buffer(), st_contains(), st_intersects(), st_intersection().

Para cada paso del proceso se generó su tabla temporal, su vista y sus índices necesarios (espacial/no-espacial).

Para comprobar visualmente los cambios en las geometrías utilizamos tanto QuantumGIS v2.6 con su módulo de conexión a DB-PostGIS, como la extensión de PostGISLayers para el Pgadmin III.

3. RESULTADOS

A modo de síntesis, pueden exponerse los siguientes resultados cuantitativos sobre la nueva base de Núcleos Poblados y su comparativa con 2014:

Tabla 2: Comparativa de resultados entre los Núcleos Poblados creados en 2014 y 2015

Fecha de creación de la base de Núcleos Poblados	11/2014	04/2015	Diferencias
Total Núcleos Poblados	2.247	2.327	**+80**
Total calles OSM dentro de Núcleos	530.694	578.346	**+47.652**
Superficie total Núcleos (km2)	18.242	19.620	**+1.378**
Superficie del país en Núcleos (%)	0,66	0,7	**+0.4**
Total población dentro de Núcleos	37.448.152	38.783.088	**+1.334.936**
Población dentro de Núcleos (%)	93,34	96,68	**+3.34**

Tabla 3: Resultados del análisis demográfico de los Núcleos Poblados 2015

Superficie Argentina:	2.870.000 km2
Superficie Núcleos Poblacionales OSM (Aglomerados):	19.620 km2
Superficie Aglomerados imagen nocturna:	11.218 km2
Población Argentina:	40.117.000
Población Núcleos Poblacionales OSM (Aglomerados):	38.783.088
Cantidad Aglomerados OSM:	2.327
Cantidad Aglomerados imagen nocturna:	1201
% Superficie Núcleos Poblacionales (Aglomerados):	**0,7**
% Población Argentina en Aglomerados OSM:	**96,68**

4. CONCLUSIONES

El presente trabajo permitió volver a aplicar, parcialmente y con licencias, la metodología propuesta por Vapñarsky para la identificación de localidades, en el sentido físico del concepto, tal cual se propuso en 1991.

A partir de dicha metodología y con la importante contribución de trabajos previos como el BAHRA y la base de datos geográfica del IGN y la carga de datos masiva, anónima y desinteresada que realizan miles de usuarios en OSM, se ha logrado avanzar hacia la identificación automatizada de Núcleos Poblados en Argentina, basada en información dinámica y viva. Dicho insumo es imprescindible para el planeamiento y la gestión de políticas públicas en general.

Se considera que esta experiencia ha permitido abrir nuevos horizontes de trabajo en la identificación de aglomeraciones, e invita a continuar experimentando y mejorando las herramientas que permitan lograr este tipo de objetivos.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por todo el equipo de Tecnología de la Información de Secretaría de Energía de la Nación.

6. REFERENCIAS

Ares, S. E.,Mikkelsen, C.A.,Sabuda, F. G. (2011). Identificación de localidades en el partido de General Pueyrredón a partir de la Implementación de Tecnologías de Información Geográfica (TIGS).*Geograficando,* 7(7), 33-50. Recuperado de http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5091/pr.5091.pdf

Bertoncello, R. (2004). Buenos Aires ¿Quién es la “Reina del Plata”?. *Población en Buenos Aires,* 1(0), 15-25. Recuperado de: http://www.buenosaires.gob.ar/areas/hacienda/sis_estadistico/nuevoinforme/poblacion%20de%20bsas%20Completa.pdf

Marcos, M. (2011). Base cartográfica para el estudio de diferencias interurbanas en la Aglomeración Gran Buenos Aires: Procedimientos técnicos para su realización. *Geografía y Sistemas de Información Geográfica (GEOSIG)*, 3(3), 1-21. Recuperado de http://www.gesig-proeg.com.ar/documentos/revista-geosig/2011/II-Metodologia/01-II-CARTO-AGBA.pdf

Vapñarsky, C. (2004). Cuando el caos caracteriza la división oficial del territorio del Estado. A propósito de los municipios argentinos, *Población en Buenos Aires*, 1(1),9-35. Recuperado de http://www.buenosaires.gob.ar/areas/hacienda/sis_estadistico/poblacion01.pdf

7. LICENCIA

Esta Ponencia se realiza bajo la licencia CreativeCommons Atribución 3.0. Las características de esta licencia pueden consultarse en: http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/legalcode

Volver al Indice >>

Pensando en el futuro, actuando hoy: el uso de información sobre vulnerabilidad social para la gestión de riesgos de desastres. Presentación de avances

Natenzon, Claudia E. [1, 3], Calvo, Anabel[1], Viand, Jesica[1], González, Silvia G.[1],Acquesta, Alejandro[2] y Defeo, Graciela[2]

[1] Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente (PIRNA), Instituto de Geografía, UBA. Puán 480 – 4º Piso, Ciudad de Buenos Aires Tel: (011) 44320606int169
[2]Departamento de Modelado y Manejo de Crisis (DMMC), Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa (CITEDEF). San Juan Bautista de La Salle 4397, Villa Martelli (Pcia. Buenos Aires) Tel: (011) 4709-8100
[3]FLACSO Argentina. Ayacucho 555, CABA. Tel. (011) 5238-9300

natenzon@filo.uba.ar, dmmc@citedef.gob.ar

Resumen: El Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTS), de UBA que aquí se presenta, surge como actividad de transferencia entre el PIRNA y CITEDEF/ Polo Tecnológico Constituyentes S.A. Uno de sus objetivos es elaborar, almacenar y poner a disponibilidad de los usuarios a través de un servidor web, información relativa a la vulnerabilidad social frente a riesgos de desastres. Además de colocar la información a disposición de estándares de interoperabilidad para el público, se basa en ensayar su integración a un sistema de coordinación interagencial tal como el que ofrece el Sistema CRISIS, para asistir en el momento de situaciones críticas tanto a los tomadores de decisiones como a los actores sociales involucrados. Esto se transforma en una oportunidad estratégica para la gestión pública en la acción frente a tareas de prevención, respuesta y rehabilitación de catástrofes tanto a escala nacional como municipal. Aquí se presentan los avances de este proyecto. Se comenta la metodología utilizada para la evaluación de vulnerabilidad social a través de datos de Censos de población, su tratamiento en diferentes escalas y la disposición final que se ofrecerá para su uso.

Palabras Claves: Vulnerabilidad social, desastres, riesgo, SIG, Geoserver

1. INTRODUCCIÓN

En momentos en que se presentan situaciones catastróficas es necesario contar con información actualizada y de fácil comprensión que permita la consulta de diversos actores involucrados en la gestión, agilice las comunicaciones y favorezca una articulación eficiente entre ellos. Al mismo tiempo, resulta necesario entrenar a quienes toman decisiones en la lectura y utilización de estos instrumentos a fin de dotarlos de su máxima utilidad. Para ello se precisa una herramienta que integre la información socio territorial y permita la interacción entre las actividades de diferentes actores gubernamentales, ONGs, etc. involucrados en la gestión del riesgo. En este sentido, esta propuesta presenta la integración de un sistema de información geográfica que hace disponible información sobre vulnerabilidad social, con un sistema de coordinación interagencial para la atención de situaciones críticas. Ello representa una oportunidad

estratégica para la gestión pública en la acción frente a tareas de prevención, respuesta y rehabilitación de catástrofes tanto a escala nacional como municipal.

El Proyecto de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTS) - UBA que aquí se presenta, surge como actividad de transferencia entre el PIRNA y CITEDEF/ Polo Tecnológico Constituyentes S.A. Este proyecto se propone capturar, sistematizar, almacenar y poner en disponibilidad pública para el mapeo mediante SIG (Sistemas de Información Geográfica) datos de aspectos que hacen a la vulnerabilidad de grupos sociales específicos frente a diferentes amenazas (naturales y tecnológicas) y en diferentes escalas (nacional, provincial, municipal). Además de colocar la información a disposición de estándares de interoperabilidad para el público, se basa en ensayar su integración a un sistema de coordinación interagencial tal como el que ofrece el Sistema CRISIS, para asistir en el momento de situaciones críticas tanto a los tomadores de decisiones como a los actores sociales involucrados.

La integración al Sistema CRISIS dará conocimientos del estado de situación de la población en riesgo para la coordinación de acciones de las instituciones públicas que tienen incumbencias en prevención de desastres, desarrollo social, salud, vivienda y ambiente.

El proyecto está dirigido por la Dra. Natalia Marlenko, Profesora Consulta de la carrera de Geografía, en la Facultad de Filosofía y Letras, UBA. El equipo de investigación está compuesto por la Dra. Silvia González (co-directora), Mg. Anabel Calvo, Lic. Jesica Viand y Dra. Claudia E. Natenzon, quienes forman parte del PIRNA-Programa de Investigaciones en Recursos Naturales y Ambiente, de dicha Facultad. El Polo Tecnológico Constituyentes S.A. es la contraparte del proyecto y tiene un rol tanto de demandante como de adoptante de los resultados a obtener. El Lic. Alejandro Acquesta, la Lic. Graciela De Feo y su equipo son los investigadores de CITEDEF que interactúan en su ejecución. Se han incorporado como pasantes seis alumnos de la carrera de Geografía, FFyL, UBA.

Aquí se presentan los avances de este proyecto. Se comenta la metodología utilizada para la evaluación de vulnerabilidad social a través de datos de población, su tratamiento en diferentes escalas y la disposición final que se ofrecerá para su uso.

2. GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES Y VULNERABILIDAD SOCIAL

El riesgo es un proceso social de múltiples determinaciones. Es un potencial, algo que podría ocurrir, que si se concreta, puede tener un impacto desastroso. Conocer el riesgo que se corre (como potencialidad) permite anticipar, prevenir y mitigar posibles resultados no deseados en el uso del ambiente, sus bienes y servicios. La perspectiva del riesgo social pone en evidencia su construcción histórica como parte de la sociedad moderna, permitiendo considerar las diversas dimensiones que lo configuran: la peligrosidad (la cualidad peligrosa del evento disparador), la vulnerabilidad social (la situación social antecedente que permite afrontar la catástrofe en mejores o peores condiciones), la exposición (la distribución territorial de bienes y personas que pueden ser afectadas) y la incertidumbre (aquello que no se conoce pero sobre lo cual de todos modos deben tomarse decisiones).

El sistema científico-técnico ha establecido propuestas tanto para la gestión del riesgo como para el estudio de las catástrofes. Sin embargo, a menudo este saber resulta ajeno

a los contextos en los cuales debe ser aplicado, configurando un planteo teórico-ideal que no toma en cuenta las reales circunstancias en las que pueden evitarse daños. Resulta necesario, entonces, ver el riesgo específico en cada caso en particular, en cada localidad.

Una de las propuestas más difundidas para evaluar el riesgo es relacionar la peligrosidad con la vulnerabilidad. Ello se operacionaliza estableciendo un cálculo entre datos de peligrosidad y datos de vulnerabilidad social. Para ello es necesario contar con información lo más precisa posible sobre ambos términos de la relación. En el caso de la peligrosidad puede contarse con información provista por las ciencias naturales y aplicadas. En el caso de la vulnerabilidad social, la información puede ser aportada por las ciencias sociales. Poder brindar datos sociales puestos al servicio de la evaluación del riesgo es la necesidad que originó la colaboración entre el PIRNA y el Departamento de Modelado y Manejo de Crisis.

La vulnerabilidad social a los desastres tiene su origen en los aspectos estructurales del desarrollo de la sociedad, más allá del peligro al que se enfrente. Integra diferentes aspectos de la realidad social, económica, cultural, política, que se manifiestan en la pobreza, la exclusión, la pérdida de cohesión social, y plantean la idea de configuraciones vulnerables susceptibles de movilidad social descendente. El concepto de vulnerabilidad permite identificar grupos sociales que comparten situaciones de vulnerabilidad y desigualdades sociales, mostrando significativos gradientes entre los extremos "inclusión / exclusión" o "riqueza / pobreza" (Filgueira y Peri, 2004).

Para lograr visualizar en el territorio estos gradientes, el equipo del PIRNA ha elaborado versiones sucesivas del Índice de Vulnerabilidad Social frente a Desastres – IVSD (Barrenechea y otros 2003, Natenzon 2003, Natenzon y otros 2005, Natenzon y González 2010, Vazquez-Brust et al. 2012) aplicado a diferentes problemáticas (inundaciones, impactos del cambio climático, riesgo industrial). Este índice, construido a partir de indicadores elegidos al efecto, combina metodologías cualitativas y cuantitativas que permiten identificar la distribución territorial de los diferentes grados de vulnerabilidad social teniendo en cuenta las unidades administrativas y aproximarse, de esta manera, a las heterogeneidades en la distribución geográfica de la desigualdad social previa a eventos catastróficos.

El Proyecto incluye tres componentes:

- Una componente de sistematización y análisis de factores que hacen a la vulnerabilidad social en situaciones de riesgo; particularmente se aprovecha la experiencia del PIRNA en el desarrollo de un IVSD-Indice de Vulnerabilidad Social en Riesgo de Desastre, y de los indicadores respectivos;

- otra de transferencia, poniendo esos estudios al servicio de su uso informático en la gestión de riesgo de desastre, para lo cual se cuenta con la experiencia desarrollada por el personal informático del Departamento Modelado y Manejo de Crisis, CITEDEF, que ha diseñado y maneja el Sistema CRISIS; y finalmente,

- una componente de capacitación de los funcionarios en el uso de estos datos y conocimientos, para lo cual se cuenta con experiencia en pedagogía y didáctica de las ciencias sociales aplicadas a la toma de decisiones.

En esta oportunidad estamos presentando los avances de la primera componente, para la cual las herramientas por excelencia son informáticas, incluyendo el uso del Sistema CRISIS, de sistemas de información geográfica y de imágenes satelitales.

3. CONSTRUCCIÓN DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD SOCIAL

A partir de este análisis cuali-cuantitativo se trata de evidenciar las condiciones socio económicas de la población afectable en su situación de "normalidad" y como éstas influyen o influirán en la situación "extraordinaria" o de emergencia y en la capacidad para su rehabilitación; en otras palabras, la posibilidad de daño a una población y su capacidad para hacerle frente y recuperarse ante una amenaza determinada.

Para la construcción de un índice de vulnerabilidad social frente a desastres (IVSD) se parte de tres premisas: a) usar información pública y gratuita; b) sistematizarse con software SIG de acceso libre y c) un procesamiento sea accesible a conocimientos SIG básicos. Esto tiene como objetivo no tener en el financiamiento un obstáculo para la implementación.

El IVSD que aquí se propone muestra el carácter multidimensional de la VS. Por esta razón se seleccionaron indicadores en función de su relevancia para dar cuenta de aspectos significativos de la problemática social actual y su relación con los desastres que permitan identificar el estado de situación de la VS estructural. Como forma de comprender las condiciones sociales que hacen a la vulnerabilidad social, se seleccionaron indicadores disponibles en los censos nacionales de población y vivienda (CNPyV). Para complementar dicha información con datos comparables en el tiempo, relativas a la salud, se utilizó información provista por el Ministerio de Salud de la Nación.

Cada indicador seleccionado dio cuenta de algunos aspectos significativos que hacen a la complejidad social y, en consecuencia, a la vulnerabilidad social previa a un desastre, tales como estructura de la población, situación económica, salud, condiciones de infraestructura de servicios y nivel educativo (Minaya 1998, HearnMorrow 1999, Barrenechea et al. 2003).

En la actualidad, como consecuencia de la experiencia desarrollada en diversos estudios, la selección realizada para la operacionalización del IVSD a nivel provincial y por partidos/departamentos reconoce las dimensiones, las variables y los indicadores que se muestran en la Tabla N°1:

Tabla N°1 - IVSD PIRNA 2015: Indicadores seleccionados para su construcción

DIMENSIONES	VARIABLES	INDICADORES
Condiciones sociales	Educación	1. Analfabetismo
	Salud	2. Mortalidad infantil.
	Demografía	3. Población de 0 a 14 años 4. Población de 64 y más años
Condiciones habitacionales	Vivienda	5. Hacinamiento / Crítico
	Servicios básicos	6. Procedencia del agua para beber y cocinar
		7. Acceso a desagües cloacales
Condiciones económicas	Trabajo	8. Condición de actividad: desocupado
	Educación	9. Nivel Educativo de los Jefes de Hogar

	Capacidad de subsistencia	10. Hogares sin cónyuge

Fuente: González, Calvo y Natenzon. Proyecto UBACYT - PDTS-PF01, 2013-2015.

La construcción del IVSD para 2010 obligó a realizar modificaciones en relación a la versión del IVSD 2001 con la idea de comparar ambos Índices, lo cual demandó un esfuerzo adicional del equipo para discutir y consensuar la elección de indicadores a integrar al índice que cumplieran con rigor el proceso de comparación. Otra de las dificultades que se presentaron fue el acceso a la información censal del año 2010, por falta de publicación o publicación incompleta de los indicadores considerados en el desarrollo de este IVSV. En la actualidad se están ensayando los diversos tipos de cortes estadísticos que propone el SIG para identificar el más adecuado a los fines de la comparación.

Una vez obtenidos los valores correspondientes a cada indicador se procedió a sistematizarlos mediante Sistemas de Información Geográfica. Cada indicador fue procesado en cinco niveles para mostrar la heterogeneidad de cada uno y luego agrupados en un índice final. De esta manera y según los valores obtenidos se establecieron diferentes niveles de vulnerabilidad social: 1-Muy baja, 2-Baja, 3-Media, 4-Alta, 5- Muy alta.

Para cumplir los objetivos propuestos:

1. Se realizaron las adecuaciones informáticas necesarias para que el servidor del PIRNA esté en condiciones de compartir información con el Sistema CRISIS, definiendo espacios de almacenamiento y conectividad.
2. Se configuró el programa GeoServer (http://www.geoserver.org) para la inclusión de información sobre vulnerabilidad social en el Sistema CRISIS (http://geoserver.org/display/GEOS/What+is+GeoServer), adecuando la metodología desarrollada por el PIRNA (particularmente, el IVSD – Índice de Vulnerabilidad Social Frente a Desastres) a este proyecto
3. Se procesaron los datos y se armaron mapas temáticos de vulnerabilidad social a escalas geográficas que respondan a las necesidades del Sistema CRISIS
4. Se está publicando información sobre vulnerabilidad social frente a catástrofes elaborada por el PIRNA usando tecnología WMS - Web MapService (http://www.opengeospatial.org/standards/wms) y otros servicios asociados, esperando tener los resultados para 2001 y 2010 listos a mediados de año.

4. SISTEMA CRISIS Y USO DE INFORMACIÓN SOBRE VULNERBILIDAD SOCIAL

El Sistema CRISIS (http://www.sistema-crisis.gob.ar) es una aplicación web diseñada y desarrollada para dar respuesta cooperativa a situaciones de emergencia, ofreciendo robustez y flexibilidad en las comunicaciones; un uso más eficiente de los recursos; organización dinámica acorde a la emergencia, el contacto directo entre todos los actores, una unificación de la carta de situación en el acceso a más y mejor información, y el contacto directo con los proveedores de la misma (Defeo, et al 2012). Fue diseñado para adaptarse a diferentes metodologías de trabajo. Para su diseño se tomó en cuenta el decreto 1250/99 de creación del SIFEM intentando ir más allá de un sistema de información y alerta al incluir capacidades de coordinación transversal, interoperabilidad de la información, seguimiento de tareas y ambiente geográfico colaborativo.

El Sistema CRISIS, desde su concepción, está pensado para ser interoperable con otros sistemas. Utilizando formatos y protocolos de comunicación estándar, logra la capacidad de poder consumir información externa, expuesta por otros sistemas.

La interoperabilidad sumada a las capacidades de comunicación y disponibilidad de información del sistema, hace posible la creación de redes dedicadas a una alerta temprana y respuesta ante situaciones de emergencia, no existentes hasta el momento, a excepción de la sostenida por el Sistema CRISIS para el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas. De esta manera, toda organización que participe tanto en la prevención como en la respuesta es susceptible de beneficiarse con el uso de esta herramienta. Por consiguiente, su uso no se limita a instituciones estatales de nivel nacional, provincial y municipal, sino también apunta a instituciones privadas y ONGs interesadas en brindar apoyo.

Este sistema fue utilizado para el seguimiento de la erupción de los volcanes Chaiten (2008) y Puyehue (2011), así como en el apoyo al terremoto ocurrido en Chile en la coordinación con el hospital reubicable de la Fuerza Aérea en la localidad de Curicó. También fue empleado como apoyo para coordinar la acción de ocho ministerios para el brote de Influenza H1N1y para coordinar el apoyo de las FFAA durante el tornado de abril 2012 que azotó a la provincia de Buenos Aires.

La primera aplicación del IVSD en el Sistema CRISIS se realizó durante el despliegue del Plan Nacional de Abordaje Integral (Plan AHÍ) dependiente del Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales con colaboración de la FFAA, llevado a cabo en los años 2012 y 2013. En esa oportunidad se pusieron a disposición de los participantes del operativo de apoyo a la comunidad (tanto militares como civiles) los resultados del Índice a escala de radio censal para aquellos comprendidos dentro del área de trabajo: barrios 31, San Martín y Villa Lugano. Esta información resultó una gran ayuda para analizar la situación en los diferentes barrios, así como para verificar las áreas de despliegue y el volumen de la ayuda que debía destinarse a cada sitio.

En el mapa ofrecido como ejemplo (Figura N° 1) se muestra con contorno violeta, las zonas indicadas para que el operativo brinde apoyo. En colores verde, amarillo naranja, rojo y bordó se muestra el nivel de vulnerabilidad social ante desastres para los datos del Censo Nacional de Población 2001, provistos por el INDEC.

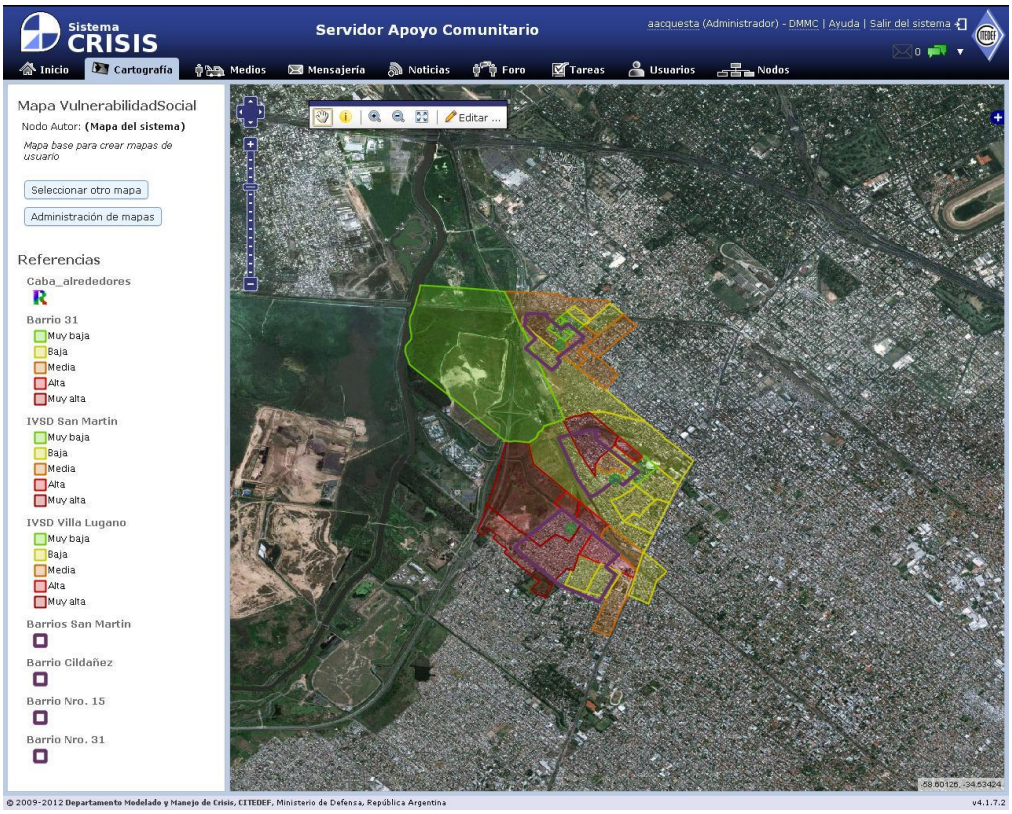


Figura N° 1 –Mapa de vulnerabilidad social en PlanAHÍ

Fuente: Sistema Crisis, 2013

5. PUBLICACIÓN DE RESULTADOS

Se espera que los resultados de este proyecto contribuyan a un mejor desempeño de las instituciones y sus recursos en la atención hacia la población como consecuencia de riesgos ambientales y catástrofes derivadas. Para ello se implementó un servidor web público donde se encuentra disponible información localizada sobre vulnerabilidad social relativa a riesgo de desastre, para asistir en el momento de situaciones críticas tanto a los tomadores de decisiones como a los actores sociales involucrados. Su consulta está abierta tanto a instituciones usuarias del Sistema CRISIS, como a otros actores de la sociedad civil por su disponibilidad en el sitio web del PIRNA. Esta disponibilidad se configuró utilizando el programa Geo Server, como se muestra en la imagen siguiente, tecnología WMS - Web MapService(http://www.opengeospatial.org/standards/wms) y otro servicios asociados.

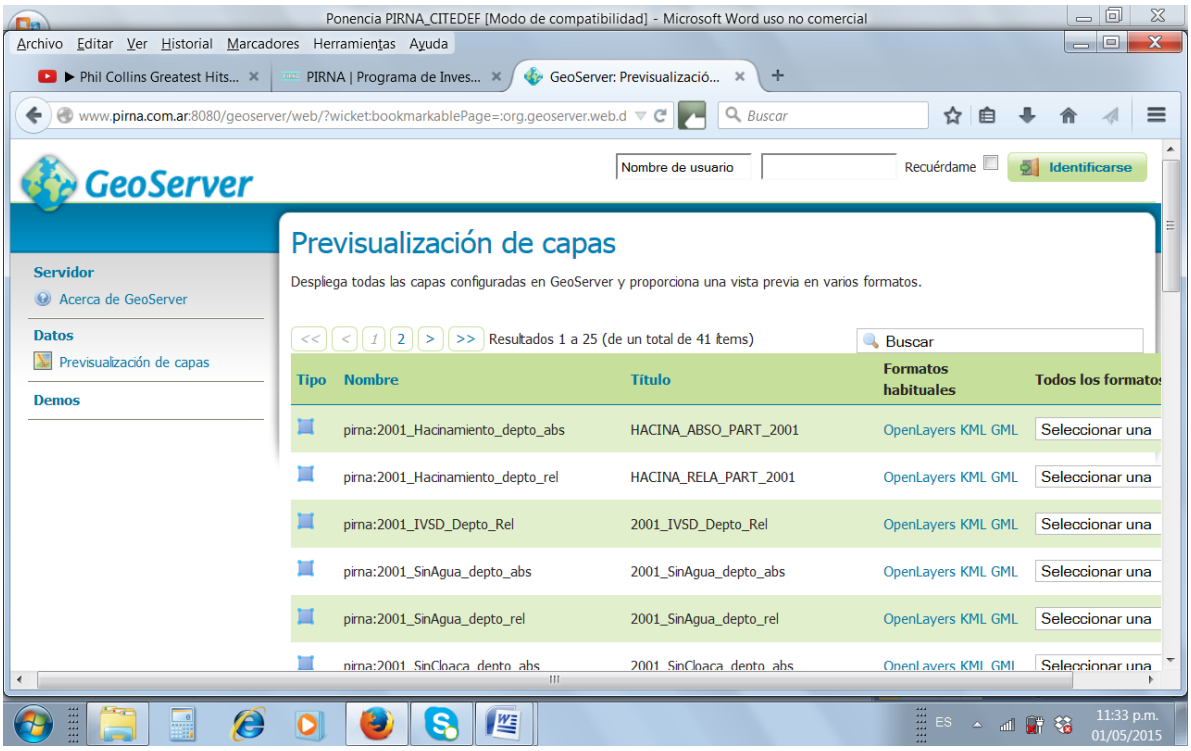


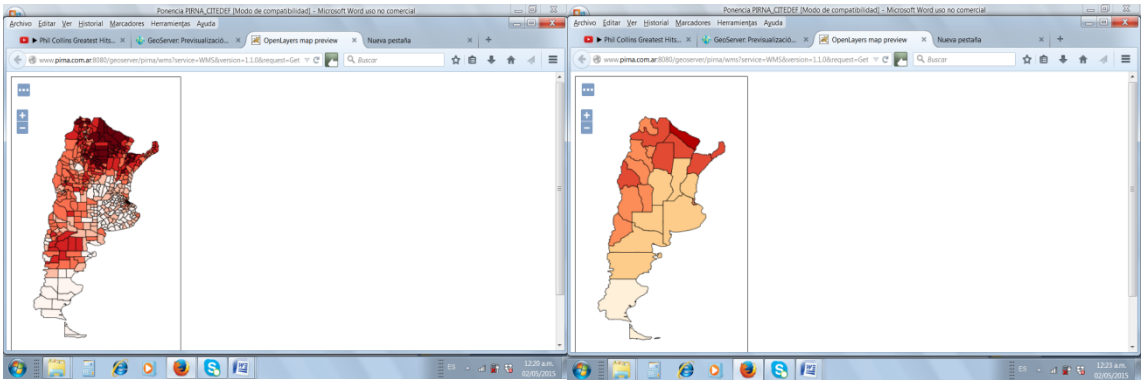
Figura N°2 – Imagen del Geoserver PIRNA
Fuente:http://www.pirna.com.ar:8080/geoserver/web/

La información del censo 2001 se procesó en SIG a escala departamental para todo el país y a escala de radio censal para el AGBA, utilizando el programa QGis y gvSIG (ambos de acceso libre). Sobre esta base se elaboraron los mapas temáticos de indicadores, subíndices y el IVSD-Índice de Vulnerabilidad Social frente a Desastres.

Ya se encuentran disponibles en Geo Server los primeros resultados experimentales correspondientes al Censo 2001. Pueden verse en la dirección web indicadas como fuente en la Figura N°2. Si bien el Programa CRISIS no es accesible a todos los usuarios (acceso restringido), los datos producidos en el marco de este Proyecto sí lo son (acceso libre) para todo aquel que tenga interés o necesidad sobre el tema.

En relación a los datos censales 2010, se elaboraron los mapas temáticos para el país a escala provincial; esta información ya se ha utilizado en el Documento País (2014), cuyos mapas que también se presentan en el GeoServer. En la actualidad se está procesando la información del censo 2010 a escala departamental y se está desarrollando la aplicación de un visualizador para mejorar la consulta de la información.A modo de ejemplo, en la Figura N° 3 se muestra una pre-visualización desde el Geoserver del IVSD en diferentes cortes temporales.

IVSD% – POR DEPARTAMENTOS IVSD% – POR PROVINCIAS



Argentina, a escala departamental año 2001 (izquierda) y a nivel provincial 2010 (derecha), en valores relativos. El cambio gradual decolores desde más oscuro = mayor VS, a más claro= menor VS representa cinco niveles de vulnerabilidad.

Figura N°3 – Pre-visualización del índice de vulnerabilidad social frente a desastres en Geoserver
Fuente: http://www.pirna.com.ar

6. CONSIDERACIONES FINALES

A través de la información sobre vulnerabilidad social y su distribución geográfica incluida en el Sistema CRISIS se abre la posibilidad de disponer de información de utilidad para la planificación del territorio teniendo en cuenta los aspectos que componen el riesgo de desastre, y brindar asesoramiento y capacitación a las oficinas de planificación y desarrollo de inversión de infraestructura pública para proyectar acciones a futuro contemplado el riesgo ambiental.

Inicialmente se realizó una capacitación sobre riesgo y vulnerabilidad social para los funcionarios de CITEDEF involucrados en el proyecto, así como para los alumnos incorporados a tal fin. A su vez, los funcionarios de CITEDEF capacitaron a los investigadores del PIRNA en el uso del programa GeoServer. Se avanzó en la elaboración de un documento con la discusión conceptual y metodológica que subyace en la construcción del índice de vulnerabilidad social frente a desastres. Paralelamente, se ha ido registrando el proceso de sistematización de la información en SIG, incluyendo la discusión sobre la aplicación de criterios clasificatorios de los datos censales, por indicador. Estos productos serán insumos clave para la preparación de las guías sobre uso aplicado del conocimiento sobre vulnerabilidad social.

7. AGRADECIMIENTOS

Esta ponencia expresa los resultados de investigaciones realizadas mediante subsidios y becas proporcionadas por la Universidad de Buenos Aires y el CONICET. Particularmente, el Proyecto PDTS - PF01 de Desarrollo Tecnológico y Social “Pensando en el futuro, actuando hoy. El uso de información sobre vulnerabilidad social para la gestión de riesgos de desastres”. Agradecemos a estas instituciones financiadoras el apoyo que nos han brindado.

8. REFERENCIAS

Argentina. Dirección de Estadísticas e Información de Salud (febrero 2012). *Natalidad, mortalidad general, infantil y materna por lugar de residencia 2010*. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación. Boletín Número 134.

Argentina. Instituto Nacional de Estadística y Censos (2004). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.* Buenos Aires: INDEC.

Argentina. Instituto Nacional de Estadística y Censos (2013) *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.* Buenos Aires: INDEC.

Barrenechea, J., Gentile, E., González, S., y Natenzon, C (2003). Una propuesta metodológica para el estudio de la vulnerabilidad social en el marco de la Teoría Social del Riesgo. En S.Martínez, G. Gómez, y M. Mauro (coords.) *En torno de las metodologías: abordajes cualitativos y cuantitativos* (pp.179-196). Buenos Aires: Proa XXI.

Defeo, D., Acquesta, A., Giraldez, G.,Tarulla, F., Gonzalez, M., Kunstcher, L., Bugni, S. (2012). *Sistema Crisis*. Buenos Aires: Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa [CITEDEF], Ministerio de Defensa de la Nación. Mimeo.

Filgueira, C., Peri, A. (2004). *América Latina: los rostros de la pobreza y sus causas determinantes.*Santiago de Chile: CELADE/ CEPAL.

Hearn Morrow, B. (1999). Identifying and Mapping community vulnerability. In: *Disasters*. *23*, 1-18.

Minaya, A. (1998). Análisis de riesgos de desastres mediante la aplicación de sistemas de información geográfica (SIG). En A. Maskrey (ed.).*Navegando entre Brumas* (pp. 78-116). Lima: La Red.

Natenzon, C. E. (2003). Vulnerabilidad, incertidumbre y planificación participativa de desastres: el caso de las inundaciones catastróficas en Argentina. En Porto y Freitas (coords.) *Problemas ambientais e vulnerabilidade: abordagnes integradoras para o campo da Saúde Pública*. Rio de Janeiro: FIOCRUZ (pp. 57-78).

Natenzon, C. E. (noviembre 2005). Vulnerabilidad social, catástrofes y cambio climático. Comentarios temáticos, teóricos y metodológicos para América Latina. Em *II[a] Conferência Regional sobre Mudanças Globais: América do Sul.*São Paulo: Universidade de São Paulo.

Natenzon, C. E. y S. G. González (2010). Riesgo, vulnerabilidad social y construcción de indicadores. Aplicaciones para Argentina. En *Argentina y Brasil posibilidades y obstáculos en el proceso de Integración Territorial*. M. Arroyo y P. Zusman, (orgs). São Paulo: Humanitas, USP/ Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras, UBA (pp. 195-217).

Vazquez-Brust, D., Plaza Ubeda, José A., Burgos Jiménez, Jerónimo de, Natenzon, C. E., editors (2012) *Business and Environmental Risks: Spatial Interactions between Environmental Hazards and Social vulnerabilities.* InIbero-AmericaDordrecht – Nederlands: Springer.

Volver al Indice >>

Servicio de Información Raster (SIRMin). Una herramienta de colaboración en el análisis y toma de decisiones estratégicas para el Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación

Lic. David Schomwandt[1], Lic. Nora Lucioni[1], Ing. Agr. Leandro Calabrese[1], Ing. Agr. Adrian Dolzan[1], Emilio Amarillo.

[1] Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA), Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación Argentina. Av. Paseo Colón 982, Ofc. 142 CABA.

dschomwandt@magyp.gob.arnlucio@magyp.gob.ar

Resumen: El Servicio de Información Raster (*SIRMin*) brinda información veraz y confiable, contribuyendo en la toma de decisiones estratégicas para Ministerio de Agricultura. El desarrollo brinda al usuario un Geoportal dinámico con un conjunto de productos raster que permiten un análisis del estado y variación de las condiciones de la superficie agrícola, junto con información agroclimática del territorio argentino. Los principales productos tienen como finalidad evaluar y comparar las condiciones fenológicas de los cultivos extensivos desde el año 2000 en adelante, junto con estos y como complemento se brindan productos agroclimáticos como es el caso de precipitaciones acumuladas y temperaturas. En todos los casos los productos derivan del procesamiento de un abanico de imágenes satelitales de variadas fuentes. La base de datos raster se articula con una compleja estructura tecnológica que tiene su origen en el proyecto PostGis Raster, este ofrece los fundamentos para el almacenamiento y administración de información de trama o grilla. A fin de catalogar la información generada junto con los distintos procesos técnicos que dieron origen a la misma, el SRIMin se complementa con el "programa metadatos". Los resultados a compartir con IDERA pretenden brindar la experiencia del grupo del SIIA en teledetección y tecnología Postgis Raster.

Palabras Claves: SIRMin, SIIA, Agricultura, Geoportal, Postgis Raster.

1. INTRODUCCIÓN

El Servicio de Información Raster del Ministerio de Agricultura (SIRMin) provee información geoespacial por medio de una herramienta integral desarrollada a partir de bases de datos raster, información que es generada por medio de imágenes satelitales de baja a mediana resolución espacial. El usuario, mediante una interfaz (Geoportal), accede a una multiplicidad de información geoespacial y multitemporal, al disponibilizar esta información, el SIIA pretende contribuir a evaluar y cuantificar las condiciones de la superficie agrícola, como así también monitorear superficies naturales en el territorio argentino.

El SIRMin tiene su origen y desarrollo exclusivo en el grupo de trabajo de Teledetección y Geoprocesamiento del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA) del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación. El grupo de Investigación y Desarrollo del SIIA tiene la misión de hallar nuevas metodologías y herramientas que

sirvan para la integración y análisis de la información, a fin de contribuir a la toma de decisiones por parte de los funcionarios, no obstante, sin alejarse de ese eje principal, la mayor parte de la información se encuentra disponible para ser consultada y utilizada por usuarios en general o por aquellos Organismos que la consideren de utilidad.

En su inicio el proyecto consideró conformar un equipo capacitado en técnicas de teledetección y SIG, y junto con ello evaluar las diversas posibilidades de generación de productos raster destinados al estudio de las condiciones en la que se encuentra las distintas superficies cultivadas y cultivables por medio de las variaciones temporales en su comportamiento espectral. Como primeros productos se obtuvieron índices de vegetación (Bannari, *et. al.* 1995) que, en la actualidad, cuando se comparan con años anteriores, han demostrado ser útiles para determinar el estado del cultivo e identificar las zonas afectadas por inundaciones, sequías, anomalías meteorológicas graves y vulnerabilidades de los cultivos tempranos o tardíos.

Al día de hoy y gracias a los avances en la tecnología en los softwares GNU (*General Public License*) y OSGeo (*Open Source Geospatial Foundation*) el grupo de Teledetección y Geoprocesamiento (T&G) del SIIA ha logrado consolidar técnicas avanzadas en la construcción de bases de datos raster que conforman los pilares para la creación de modelos de seguimiento espectral que facilitan monitorear y establecer el comportamiento de la región agroindustrial del territorio argentino.

2. ESTADO ACTUAL DE LA MATERIA

La temática que involucra la Teledetección junto a los Sistema de Información Geográfica (SIG) ha desarrollado un avance extraordinario sobre las mayorías de las actividades vinculadas al estudio de la productividad y estado de situación en la actividad agropecuaria.

Tiempo atrás, la revolución en materia de organización y visualización de información para su análisis, tuvo como piedra fundamental la aparición del mapa como un documento analógico y métrico, pensado para ser leído solo por aquellos especialistas luego el salto se produjo con la aparición en escena de los SIG, que en sus primeros pasos se ajustaban únicamente al uso de una terminal estática de escritorio, que con el tiempo y los avances tecnológicos dieron pasos a las terminales móviles con geoposicionamiento satelital. El salto diferencial tecnológico en la actualidad se está produciendo gracias al recurso de Internet asociada a los Sistemas Geográficos, lo cual puede ser considerado como parte del proceso de globalización tecnológica en el campo de la Geomática.

En el caso de la teledetección, la utilización de productos y técnicas en sensoramiento remoto y geoprocesamiento en el análisis de las distintas superficies terrestres, se ha tornado una práctica cada vez más frecuente y es posible considerar como imprescindible en cualquier análisis de seriedad.

En los estudios del uso del suelo y cubiertas vegetales, las técnicas en teledetección contribuyen de manera significativa, debido a la rapidez en la obtención de información, lo cual contribuye a lograr eficiencia y productividad en los grupos de trabajo, menor gasto de recursos en los proyectos y fiabilidad debido a la forma objetiva de captación de datos de los sistemas de teledetección.

Todo esto repercute sensiblemente y de manera positiva en los análisis que implican estudios tales como la degradación de la vegetación natural, la vigilancia de los recursos forestales, contribuye al desarrollo de políticas de conservación y políticas territoriales, como así en el caso al cual involucra al Ministerio, al monitoreo de la actividad agrícola a nivel regional.

La disponibilidad y oferta de imágenes a partir de plataformas orbitales convencionales es muy amplia y cada plataforma ha sido diseñada con finalidades muy distintas; es posible hallar así imágenes con excelentes resoluciones espaciales y una muy buena revisita, pero con escasa cobertura espacial debido al escaso ancho de barrido, sin considerar los costos que involucra la obtención de esta información por entidades u organismos públicos. Por otro lado, se tiene disponibilidad de imágenes con revisitas diarias, muy buena resolución espectral, pero un tamaño de pixel que hace considerar a la imagen como de baja resolución espacial. No obstante, estas últimas exhiben un bajo o nulo costo para su obtención, lo que posibilita el trabajo con estos materiales.

Ahora bien, al momento de evaluar la extensión productiva asociada a los recursos agrícolas de la Argentina nos encontramos en la necesidad de realizar evaluaciones objetivas, metódicas y periódicas desde el punto de vista regional y nacional; esto solo es posible mediante la utilización no solo de técnicas de teledetección sino también de avanzadas herramientas en Geoprocesamiento.

Es así que para el proyecto SIRMin se ha considerado a los productos MODIS como un fuerte aliado para la caracterización regional productiva de nuestro país, debido a que cubre periódicamente el total de la superficie del territorio. El otro pilar de este proyecto ha sido las herramientas OSG (*Open Source GIS*), gracias a la disponibilidad de software, módulos y extensiones; por tales motivos en la actualidad el proyecto cuenta con la posibilidad de manejar almacenar, catalogar y visualizar de manera diaria un gran volumen de productos raster que son derivados de variadas fuentes de imágenes satelitales.

3. ALCANCES TÉCNICOS DEL PROYECTO SIRMin

El proyecto SIRMin, desde el punto de vista tecnológico, contempla una serie de consignas metodológicas que tiene como finalidad lograr llevar a cabo la obtención de información de manera remota, desarrollando técnicas y procesos en bases de datos raster para que dicha información se encuentre disponible de manera práctica para su utilización, en función de las necesidades de los distintos profesionales dentro del Ministerio.

Los primeros pasos en el desarrollo del proyecto fueron dados en dirección de la búsqueda y análisis de la información espectral que sería de utilidad para la discriminación y seguimientos de cubiertas a nivel regional. De esta manera se siguió una línea de trabajo que tiene como eje la utilización de índices espectrales para discriminar el tipo de cubierta.

Jensen (1996) relacionó un conjunto de variables biofísicas de la vegetación con las características espectrales de distintos sensores y en función de esto concluyó que los índices espectrales reúnen suficiente información para describir y analizar el comportamiento de aquellas variables biofísicas.

Entre estas variables y su relación con los Sistemas Orbitales, el Grupo T&G del SIIA ha puesto inicialmente su interés en determinar el comportamiento espectral que se relacione con variables tales como “Vigor Vegetal”, Biomasa (activa y seca), contenido de agua en la hoja, Temperatura de la Superficie, Humedad del Suelo y Precipitaciones Acumuladas. Cada una de ellas es obtenida mediante información provista por imágenes MODIS y Landsat 8OLI, en lo concerniente a las precipitaciones, dicha información es obtenida gracias al programa GPM (*Global Precipitation Measurement*). Es claro que a partir de esta serie de productos imágenes que describen el estado y comportamiento de aquellas variables, el análisis será mucho más enriquecedor de acuerdo a las múltiples disciplinas de aquellos profesionales que desarrollan su actividad dentro del Ministerio.

Sellers (1985; 1987) planteó la relación existente entre distintos modelos de transferencia de radiancia mediante la utilización de Índices de Vegetación y las diferentes cubiertas vegetales, de acuerdo a su estado fotosintético y fenelógico. El concepto de índices de vegetación parte de fórmulas empíricas diseñadas con la finalidad de acentuar el contraste espectral entre distintas regiones del espectro electromagnético, en el caso particular de la vegetación, en casi su totalidad los índices utilizan las regiones entre el rojo e infrarrojo cercano del espectro electromagnético (Gibson and Power, 2000).

Desde un punto de vista técnico los índices de vegetación son resumibles como una combinación algebraica de bandas espectrales de distintos sensores orbitales que proporcionan información útil sobre el estado y comportamiento de la vegetación en períodos de tiempo. El SIRMin tiene como índice fundamental para el estudio y seguimiento de la cobertura vegetal una variante del SAVI (*Soil-Adjusted Vegetation Indez;* Huete*, 1988*); este fue elegido debido a que a diferencia del índice NDVI (Rouse *et al.,* 1974) en la presencia de una superficie vegetal densa no llega a saturar y por lo tanto tiene la cualidad de integrar y discriminar mayor información.

Poder contar con una base de datos periódica del SAVI como también de otros índices que se desprende de este último, ha tenido claras implicancias en la determinación y seguimiento de áreas con actividad agrícola en todo el territorio; esto a su vez ha tenido gran valoración en la detección de estado de estrés debido a sequías, en la discriminación de cubiertas asociadas a la actividad agrícola y la determinación del porcentaje en relación a las superficies naturales. Esto último junto con el aporte que brinda el análisis temporal determina la variación de la frontera agrícola desde el año 2001 a la actualidad.

El análisis multitemporal de aquellos índices de vigor vegetal (Figura 1), se complementa con los datos de precipitaciones que provee el SIRMin; la correlación entre ambos es una fuente de información para el seguimiento de las condiciones agroclimáticas a nivel regional en la Argentina, como también puede encontrar utilidad en la predicción y seguimiento de peligros naturales, como es el caso de inundaciones y sequías.

El seguimiento diario de precipitaciones y la construcción de una base de datos histórica (Figura 2), es provista por la red internacional de constelaciones de investigación y operacionales denominada GPM (*Global Precipitation Measurement*; http://pmm.nasa.gov/gpm) y para el caso de los datos históricos se optó por la serie de precipitaciones acumuladas desde el año 1997 hasta febrero de 2015 que provee el proyecto TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission; http://trmm.gsfc.nasa.gov/).

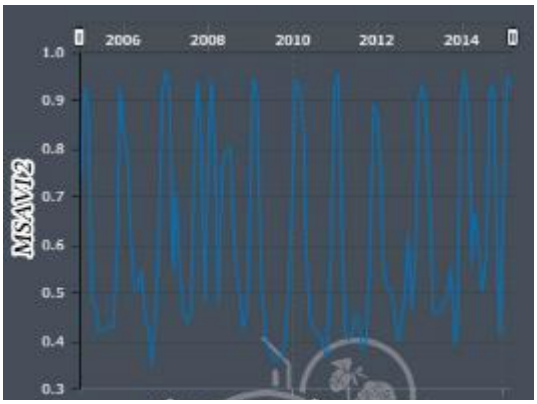


Figura 1. Gráfico que expresa sobre una coordenada especial el valor del índice MSAVI2 a través del tiempo.

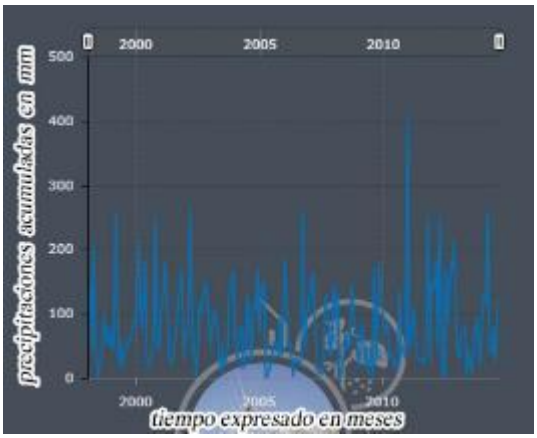


Figura 2. Gráfico que expresa sobre una coordenada especial el acumulado de las precipitaciones expresada en milímetros.

El desarrollo de la infraestructura espacial basada en PostGis Raster ha permitido crear un almacén de datos georreferenciados, teselados y en multi resolución espacial, lo cual permite gracias al soporte SQL (*Structured Query Language*) realizar consultas espaciales complejas. La arquitectura cliente-servidor de la base de datos permite que múltiples usuarios realicen consultas; de esta manera el usuario que utiliza el Geoportal del SIRMin se encuentra conectado directamente a la base de datos alojada en los servidores del SIIA. Esto en la práctica se traduce en que un número ilimitado de usuarios desde el Geoportal puede en un mismo momento estar realizando consultas puntuales espaciales y multitemporales sobre información del comportamiento espectral de un cultivo mediante el índice MSAVI modificado o cualquier otro índice disponible a futuro, como también podrá consultar el acumulado de precipitaciones diarias e históricas mediante la base de datos correspondientes al producto GPM y TRMM.

Con la finalidad de contar con una interfaz moderna y ágil, en donde el usuario pueda consultar los datos que se visualizan como imágenes raster, se creó un nuevo visualizador web (Geoportal) con el objetivo de abarcar un público amplio, desde un

usuario novato o con escaso tiempo para dedicar al uso de conceptos y herramientas SIG, hasta usuarios estándar y especialistas.

Por tales motivos, el visualizador cuenta con una barra de herramientas básica, de funciones básicas como son aquellas de ampliación o reducción de la escala, impresión de mapa por medio de pdf y medir área o distancia. Una de las herramientas para usuarios avanzados, es la de llamar a un WMS externo para ser visualizado en el Geoportal. Por último, se cuenta con dos herramientas de localización geoespacial de muchísima utilidad, una de ellas es introducir coordenadas de latitud y longitud para que el mapa se centre allí y se obtenga así información sobre un punto determinado de interés, y otra de muchísima utilidad es la visualización multitemporal mediante una barra deslizante.

Las tecnologías involucradas incluyen *HTML5*, *Javascript* y *CSS* de lado del cliente, mientras que en el servidor se utiliza *PHP* para hacer consultas sobre la base PostGIS Raster (Figura 3).

Estas características resultan en un funcionamiento ágil y sencillo, el usuario, al ingresar al visualizador localiza el puntero sobre algún punto de mapa tematizado (en el caso del índice MSAVI, algún punto dentro de Argentina). De forma instantánea (en el orden de los milisegundos) se realiza una consulta SQL sobre la base de datos *PostGIS* mediante *AJAX*, enviando al servidor las coordenadas seleccionadas en el geoportal y devolviendo en formato *JSON* los resultados, toda la información existente en la base de datos sobre la localización espacial elegida.

El proceso despliega la información del índice de manera gráfica sobre el punto solicitado junto con el promedio para dicha localización. Si se realizan nuevas consultas, en distintas coordenadas, se graficarán los valores espectrales que servirán para ser comparados entre sí. El Geoportal otorga la posibilidad de realizar una descarga de esta información en formato CSV, respetando la consulta original. Lo que permite obtener un archivo con la información extraída de la base de datos del SIRMin.

Es necesario poder diferenciar dos contextos, la posibilidad de acceder a la base de datos raster del SIRMin y la visualización de la información mediante el contexto "*Web Mapping*"; este último hace referencia a un conjunto de productos, estándares y tecnologías que permiten el acceso a la información geográfica representada usualmente como mapas que garantiza la interoperabilidad.

Figura 3. Esquematización del proceso de consulta de información sobre el Geoportal.

El "*Web Mapping*" requiere de un conjunto de estándares para garantizar la interoperabilidad siendo el más utilizado el "*Web Map Service*" (WMS); este estándar define un conjunto de vocabularios, sintaxis y comandos comunes para lograr la comunicación entre clientes y servidores de distintas plataformas, formatos y software.

El Geoportal del SIRMin reúne y potencializa los aspectos del WMS junto con las consultas SQL y la biblioteca *GDAL,* proporcionada por Postgis Raster. El Servicio WMS reúne las operaciones de GetCapabilities (Operación que devuelve los metadatos de servicio): para este caso se ha desarrollado un perfil de metadatos propios para el SIRMin. El GetMap (Operación que devuelve una imagen de un mapa con los parámetros dimensionales definidos), la operación GetFeatureInfo es la que permite consultar información contenida en un mapa, haciendo posible realizar consultas a *features* a partir de la posición en la imagen (pixel). Como resultado el servidor devuelve la información contenida en la base de datos, asociada a ese *feature*; está operación está desarrollada de acuerdo a una consulta SQL que se encuentra dirigida a la base de datos del SIRMin y no al servidor de mapas.

4. EL SIRMin COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN

Las actuales exigencias a las que está sometida la agricultura hacen necesario un compromiso entre producción y sostenibilidad. Ello exige, entre otros, un uso eficiente de los factores de producción y una gestión adecuada de los mismos, el SIRMin tienen mucho que aportar al respecto. Esto se debe a que en la actualidad la teledetección ha dejado de verse únicamente como una herramienta de control o monitoreo, sino que gracias al Geoprocesamiento en bases de datos raster los usuarios ven una fuente de datos actualizados y veraces de gran utilidad tanto para la agricultura como también para el seguimiento de recursos naturales.

Existen bastos ejemplos en donde la introducción de las técnicas de teledetección en la gestión del territorio agrícola está posibilitando hoy en día mejorar el diagnóstico del cultivo y permite con fundamentos la toma de decisiones. En lo que respecta directamente a la producción, permite optimizar la eficiencia en la utilización de insumos, mejorar la gestión del riego, agilizar la toma de decisiones, reducir los impactos ambientales, mejorar

la conservación de los recursos naturales, etc. Esto exige disponer de información científica, metodologías y aplicaciones prácticas que puedan ser utilizadas por los gestores, técnicos y el agricultor común en la toma de sus decisiones.

Las aplicaciones que en la actualidad se encuentra desarrollando el Grupo de Trabajo de Teledetección y Geoprocesamiento del SIIA, están orientadas fundamentalmente en aportar información para contribuir en el diagnóstico, manejo y control del área agrícola extensiva del territorio argentino, con el objetivo de proporcionar información sobre distintos rasgos y parámetros de interés relacionados con el suelo, cultivos e información agroclimática. De esta manera se pueden definir distintas líneas de trabajo, aquellas que se involucran en el desarrollo de metodologías para el seguimiento y evolución de los cultivos mediante técnicas de teledetección, otra línea aplicada al desarrollo de herramientas de Geoprocesamiento de bases de datos raster, una línea vinculada a la gestión y producción de metadatos y por último una línea de trabajo involucrada en los geoservicios, visualización de la información y distribución de la misma.

Un aspecto fundamental es tomar conciencia de la importancia que tiene este tipo de herramienta en mano de la gestión pública, tomando como principal medida la disponibilidad periódica de información objetiva a nivel nacional del comportamiento de las superficies productivas y la posible afectación de las condiciones climáticas sobre las mismas. De esta manera el SIRMin aporta variada información de fácil interpretación a aquellos que se encuentran en condiciones de asesorar para la toma de decisiones.

5. CONCLUSIONES

Luego de un extenso período de tiempo que ha llevado el desarrollo del SIRMin la primera conclusión a la que es posible arribar y tal vez una de las más relevantes, es haber logrado generar un grupo de trabajo interdisciplinario con una visión de crecimiento y desarrollo.

En esta misma línea, el proyecto SIRMin, logró relacionar distintas disciplinas y técnicas con el objetivo de contribuir en un desarrollo que otorgue herramientas a la línea de gestión técnica y política del Ministerio, pero también se las otorgue al usuario común, interesado en obtener información relacionada con los recursos naturales y la producción agrícola.

En esto también es necesario notar que el SIRMin es una herramienta de democratización de la información, debido que, a través de este servicio, usuarios especializados, como así también cualquier persona no idónea en técnicas de teledetección y análisis SIG, tiene la posibilidad de acceder a igual información. Este desarrollo cobrará aún más relevancia si se considera que el acceso a la información es libre y gratuito, y al realizar las consultas el usuario accede a una base de datos confiable, la cual fue diseñada bajo estrictos protocolos técnicos y científicos.

De esta manera es posible arribar a la conclusión de que el SIRMin es una herramienta de inclusión técnica, debido a que contempla el acceso a aquella porción de la sociedad que tenga la necesidad de acceder a información que refleje el comportamiento y estado de la superficie agrícola del territorio y no posea la tecnología o conocimientos necesarios para generar la misma. Esto se sostiene debido a que información similar solo es posible generarla por medio de un programa a largo plazo en organismos especializados en la

materia, o en caso contrario por empresas privadas que tienen otra finalidad que no es la distribución de la información.

Por último, es necesario reflexionar que la puesta en producción de este Servicio de Información Raster, es el primer paso en una larga tarea que persigue SIIA. La continuidad del Proyecto SIRMin solo es posible llevarlo adelante con los esfuerzos de los profesionales especializados en técnicas avanzadas de teledetección, geoprocesamiento y desarrollo que cuenta actualmente el SIIA. El objetivo de este grupo de profesionales es continuar investigando y trabajando para brindar información de calidad en primera instancia al Ministerio de Agricultura, a los distintos Organismos, al usuario interesado y contribuir con la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bannari, A., Morin, D., Bonn, F. y Huete, A. R. 1995. A review of vegetation indices. Remote Sensing Reviews. 13: 95-120.

Gibson, P. y C. H. Power (2000b): Introductory Remote Sensing: Digital Image Processing and Applications, London, Routledge.

Huete, A. R., 1988. A Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI)

Jensen, J. R. (1996). Introductory Digital Image Processing. A Remote Sensing Perspective. Upper Saddle River N.J.: Prentice-Hall.

Sellers, P.J. (1985). Canopy reflectance, photosynthesis, and transpiration. International Journal of Remote Sensing 6: 1335 – 1372.

Rouse, J. W., Haas, R. W., Schell, J. A., Deering, D. H. & Harlan, J. C. (1974). Monitoring the vernal advancement and retrogadation (Geenwave effect) of natural vegetation, Geenbelt, MD, USA.

Volver al Indice >>

La Información Geográfica en Bolivia un instrumento de gobierno entre "proyectorado" y bienes comunes

LoucaLerch[1,2]

[1]Universidad de Ginebra (Suiza)
[2] GeoBolivia (La Paz).

louca.lerch@unige.ch, llerch22@yahoo.com

Resumen. Esta ponencia sigue el hilo conductor de las modalidades de producción, almacenamiento y acceso a la información geográfica en Bolivia entre inicios de los años 1990 y 2015. La transición de este país entre políticas de desarrollo diseñadas e implementadas por la cooperación internacional y políticas diseñadas desde el gobierno nacional, muestra como la información geoespacial puede pasar de ser un instrumento de control "a distancia" a ser una base para un "control social" de la gestión pública. Se explorarán ejemplos relativos al financiamiento internacional de proyectos de cartografía de territorios indígenas, catastro rural y diversos sistemas de información geográficos hasta el años 2007. Estos serán contrastados con pistas de trabajo más recientes desarrolladas a partir del proyecto GeoBolivia que tienden a mostrar nuevos principios organizativos para pensar un camino de la cartografía "por proyecto", a una cartografía como "bien común".

INTRODUCCIÓN:

El mapa es un instrumento de gobierno a todas las escalas: imperios, estados, comunidades.

Figura 1: Fotografía LoucaLerch.

Esta fotografía (Figura 1) fue tomada en 2007 en el Chapare Boliviano, la principal región de concentración de los sindicatos de productores de hoja de coca y bastión político del *Movimiento al Socialismo* liderado por Evo Morales. Lo fue en la ocasión de un taller "sindical" de cartografía destinado a los jóvenes de la región que deseaban desarrollar actividades de turismo comunitario en sus comunidades: ellos deseaban a la vez mejorar su visibilidad ante el resto del mundo y tener un instrumento de lectura de su territorio para poder planificar su desarrollo. Nos muestra en primer plano, un joven cocalero dibujando sobre un cuaderno un mapa de su comunidad, más precisamente el área ocupada por su "sindicato agrario", o sea la forma que para estos migrantes quechuas tomó la organización político-territorial. Pero en segundo plano, a la izquierda de la fotografía, pegado en la pared, vemos un mapa no solamente de su sindicato, sino de todos los sindicatos cocaleros de la zona. Se distingue perfectamente la fuente de este mapa: la agencia norteamericana de ayuda al desarrollo *USAID.* Esta cartografía de cada comunidad, cada parcela catastral, es única en Bolivia por el nivel de su precisión y representa una inversión millonaria hecha por los USA y la Unión Europea en la perspectiva de un control eficaz "a distancia" (usando imágenes satelitales sobrepuestas a estos mapas) de las poblaciones y su producción.

Los dos planos de la fotografía ilustran muy bien lo que se juega detrás de las "tecnologías del poder" que son los mapas (Raffestin, 1980).

El primer plano (el joven dibujando a mano alzada su comunidad) puede entenderse como la *necesidad que todos tenemos de ver, dar a ver, y ver reconocida nuestra territorialidad*, es decir nuestra relación con el entorno físico y social a diferentes escalas. Para los cocaleros bolivianos y más generalmente los pueblos indígena-originarios-campesino;

este proceso se tradujo a partir de los años 1990 por intensas luchas sociales por el derecho a la tierra, el territorio y el autogobierno… primero a escala local y, desde 2005 y la llegada a la Presidencia de Evo Morales, a escala nacional.

El segundo plano de la fotografía (el mapa en la pared) muestra como la misma cartografía, mejor dicho la cartografía del mismo territorio, puede ser un elemento clave de estrategias de gobierno características de lo que el economista Antonio Rodriguez-Carmona (2009) llamó el "proyectorado".Es decir, la organización por proyecto de las políticas públicas (Boltanski & Chiapello, 1999), financiadas y dirigidas por actores del sistema de ayuda internacional e instituciones abogadas a implementar políticas de "ajuste estructural" a partir de los años 1980 en Bolivia. Un proceso que combina las características del neoliberalismo (proyecto) y de la herencia colonial (protectorado).

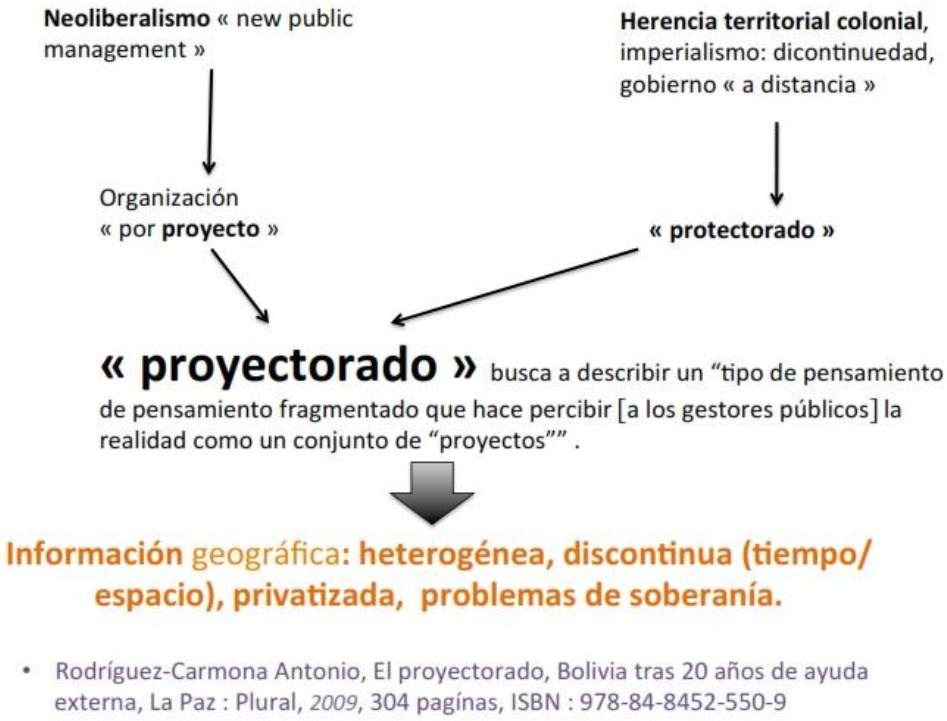


Figura 2: Elaboración propia, en base a Rodriguez-Carmona (2009).

El proceso histórico boliviano reciente se puede así caracterizar por una ruptura entre un periodo "neoliberal" (1980 – 2006), fundado sobre la organización por proyecto de las políticas públicas y un periodo "post-neoliberal" (Andolina, Laurie, & Radcliffe, 2009; Vilas, 2011) en el cual emergen nuevas formas de gobierno fundadas en nuevas modalidades organizativas que propongo sintetizar como "bienes comunes": territorios, recursos naturales, empresas públicas… pero también datos geográficos. En este caso, el "proyectorado", además de caracterizarse por altos niveles de dependencia y pérdida de soberanía para el Estado Boliviano, implicó que, al interrumpirseel periodo neoliberal, el Estado herede de información geográfica heterogénea, discontinua tanto temporal como espacialmente y, en gran parte, privatizada en manos de consultoras y ONG.

Figura 3: elaboración propia.

A continuación voy a presentar primero una ilustración histórica de lo que fue el "proyectorado" cartográfico boliviano y en un segundo tiempo la ilustración de la manera en que a partir de esta herencia, se desarrolla desde 2006 una estrategia que apunta a convertir la información geográfica del Estado en un "bien común" (Ostrom, 1990).

SEGUNDA PARTE

Mapeo por proyecto de los territorios indígenas en los años 1990-2000: heterogeneización, privatización y transnacionalización de un "saber-poder".

El punto de partida de mi investigación doctoral[1] fue un trabajo con Irene Hirt(Hirt&Lerch, 2014) dedicado a entender la funciones de la cartografía de territorios indígenas

[1]La tesis completa esta compuesta de artículos citados a continuación con su referencia de publicación inicial en diversas revistas en francés e inglés. Fue defendida en la Universidad de Ginebra en 2014 con el título *Globalización y digitalización de los territorios indígenas. Roles de la ayuda internacional y las tecnologías de la información geográfica en las políticas del territorio y el desarrollo en Bolivia.* Puede ser descargada en http://archive-ouverte.unige.ch/unige:40573. Existen ya en línea dos capítulos traducidos: *Cartografiar las territorialidades indígenas en los Andes bolivianos: intereses políticos y desafíos metodológicos*:http://archive-ouverte.unige.ch/unige:38159 y *¿Pueden los Sistemas de Posicionamiento Global resolver las disputas territoriales? Desafíos de la georeferenciación participativa y conflictos político-administrativos y de límites de tierras en los Andes bolivianos:*http://archive-ouverte.unige.ch/unige:40798.

producidas en el marco de proyectos de cooperación internacional en la década de los años 1990. Siguiendo a Scott (1998)y Taylor (2008), podemos decir que se espera que estos mapas cumplan dos funciones principales: (1) visibilizar a poblaciones y territorios marginalizados por el colonialismo y (2) ofrecer un instrumento que permita "leer" estos territorios. Una "lisibilidad" que puede ser para los propios habitantes de estos territorios (los pueblos indígenas) o para actores nacionales o internacionales, lo que confiere a estos mapas un carácter meramente geopolítico. Instrumentos de autogobierno o de gobierno a distancia?

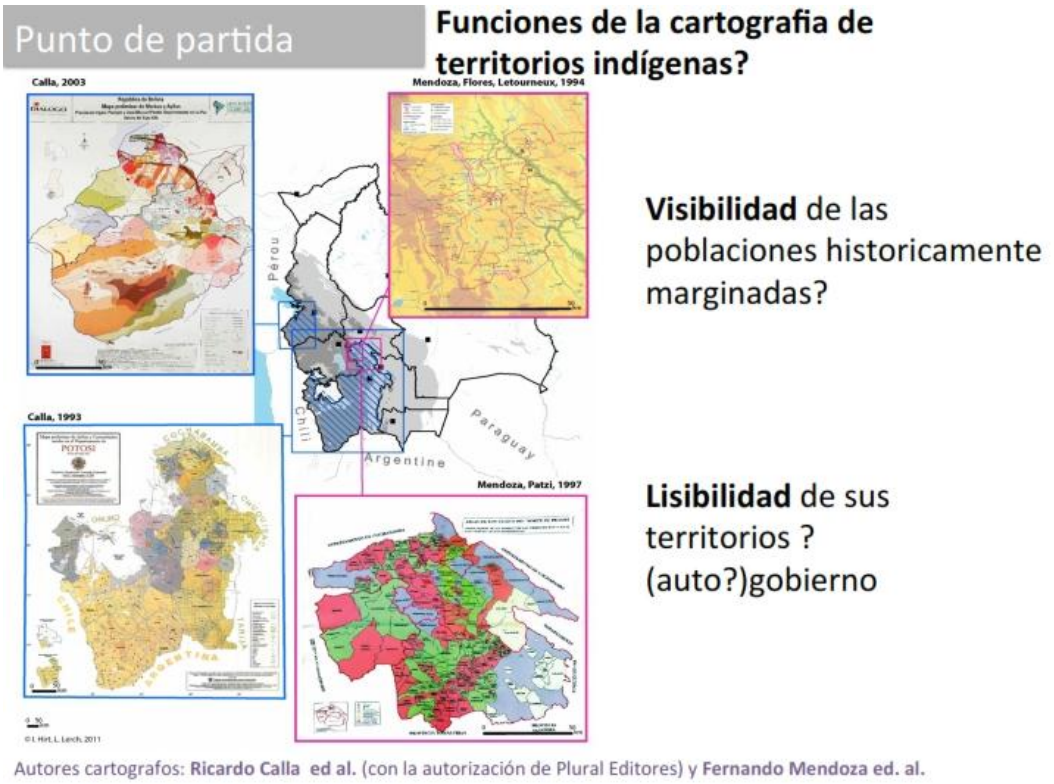


Figura 4: elaboración propia en base a Hirt y Lerch (2013).

Sin embargo, la investigación mostró que estas funciones no se cumplían con mucha facilidad en el caso boliviano. En efecto, si bien estas cartografías contemplaban interesantes e importantes innovaciones conceptuales, como la representación de territorialidades discontinuas (Murra, 2002),éstas también podían ser instrumentalizadas en el marco de la "guerra contra las drogas" en Bolivia y formas de control del "terreno humano" por parte de agencias de cooperación al desarrollo activas a nivel continental (Byan & Wood, 2015; Hirt & Lerch, 2014; Wainwright, 2012).

Pero, más allá de las intenciones y las agendas, la principal limitante de esta cartografía vino de la modalidad en la cual fue producida: al ser cada mapa producido en el marco de un proyecto diferente, sobre espacios y objetivos heterogéneos, resultaba una cartografía con leyendas y escalas muy variadas, lo que dificultaba un proceso de acumulación y difusión de este conocimiento. Esto, en particular hacia los actores bolivianos del proceso. Los mapas producidos daban visibilidad y "lisibilidad", pero antes que todo hacia y desde la cooperación internacional. No necesariamente permitían la emergencia de un nuevo modelo territorial que tome en cuenta las complejidades de la territorialidad indígena-originario-campesina en Bolivia.

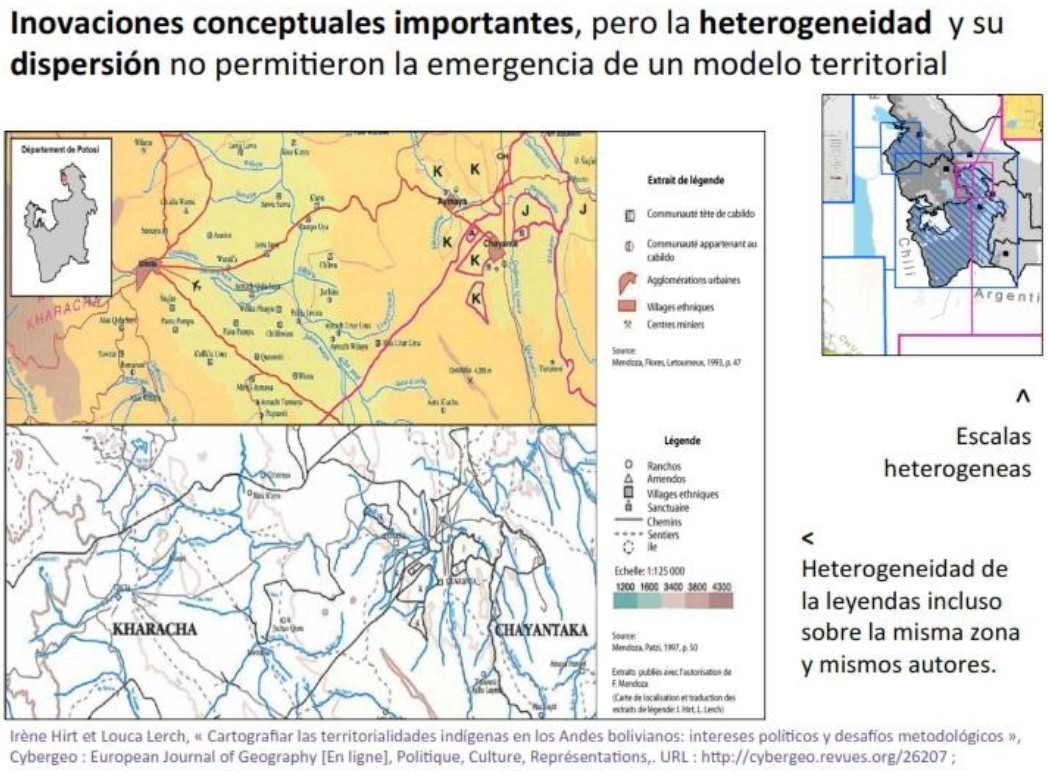
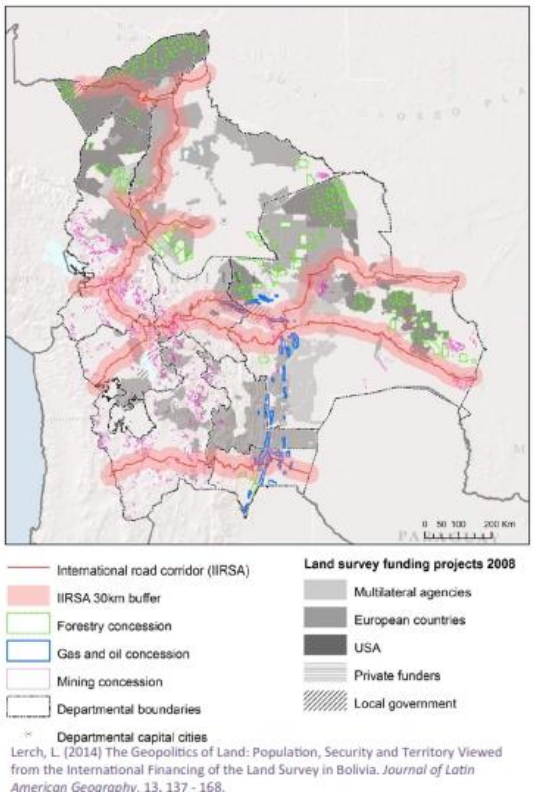


Figura 5: elaboración propia en base a Hirt y Lerch (2013).

Sin embargo, estos mapas acompañaron un proceso mucho más profundo: importantes luchas de los pueblos indígenas y originarios por la recuperación efectiva (y no sólo cartográfica) de sus territorios.

A partir de 1996, estas luchas en un nuevo ciclo, encontraron eco en un proceso de "saneamiento" legal de la propiedad agraria existente, nuevas titulaciones y la introducción de una nueva forma de propiedad de la tierra colectiva: la Tierra Comunitaria de Origen. Nuevamente este proceso fue ampliamente acompañado y financiado por la cooperación internacional y fue ejecutado en la modalidad por proyecto. En muchos casos, lo fue por empresas consultoras extranjeras, lo que permitía a cada financiador privilegiar las metodologías, áreas del territorio y sectores de la sociedad boliviana de eran su mayor interés (Lerch, 2014).

Un análisis de la localización de estos proyectos de levantamiento y saneamiento catastral (Figura 6) revela que ciertos financiadores concentraron sus planes en áreas de mayor interés en cuanto a extracción de recursos naturales o de mayor interés en cuanto a corredores de transporte internacional.



Lerch, L. (2014) The Geopolitics of Land: Population, Security and Territory Viewed from the International Financing of the Land Survey in Bolivia. *Journal of Latin American Geography*. 13. 137 - 168.

Geopolítica des catastro rural: quién financió donde?

Analisis de sobreposiciones entre origen del financiamiento del catastro, concesiones de explotación de recursos naturales y corredores de transporte internacional. Fuente Lerch 2014. Datos INRA 2008; VMT 2008; GeoBolivia 2013; SITAP 2011; ESRI 2013; LSIB 2013

Source of funding	Mining (ha)	%	Oil and gas (ha)	%	Forestry (ha)	%	All concessions ratio (%)	IIRSA Corridors 30km buffer (ha)	%
USA	85086	25	43936	11	3585898	84	40	2043742	21
Denmark	117057	35	183753	47	438409	10	31	1918043	20
Netherlands	16297	5	98135	25	0	0	10	141672	1
Scandinavian countries	70522	21	0	0	13673	0	7	2032106	21
Multilateral agencies	12723	4	32110	8	238353	6	6	2061543	22
Oil and gas companies	13889	4	13311	3	4415	0	3	231951	2
Local government	12935	4	14079	4	1985	0	2	584147	6
Local agroindustry companies	6487	3	2997	1	0	0	1	456031	5
EU	57	0	5501	1	0	0	0	93928	1
Total	*337053*	*100*	*393822*	*100*	*4282733*	*100*	100	*9563163*	*100*

Figura 6: elaboración propia, publicado en Lerch (2014).

Evidentemente esto no debe sorprendernos ya que la generación de catastros fue considerado, por muchos teóricos del neoliberalismo, como una de las estrategias fundamentales de la incorporación de sectores “informales” a la economía de mercado (De Soto, 2003). Fue también una prioridad, como lo mencionábamos al inicio, en el caso boliviano y más generalmente en el área andina, de las estrategias de control policial y militar estadounidense y europeo (Demarest, 2003).

Sin embargo estas consideraciones y estos datos tampoco deben ocultar la razón inicial por la cual estos procesos de cartografía vieron la luz: una demanda histórica de los sectores despojados de sus tierras y territorios por el proceso colonial. El reconocimiento, por el Estado boliviano, de la legitimidad de los derechos de los indígenas-originarios-campesinos, pasó por la construcción de bases de datos geográficos. Independientemente de sus intenciones o motivaciones, varios sectores del “sistema de ayuda internacional” implementaron proyectos y programas de catastro a su medida, generando datos no estandarizados y a altos costos, un ejemplo paradigmático de los efectos del “proyectorado” en materia de información geográfica.

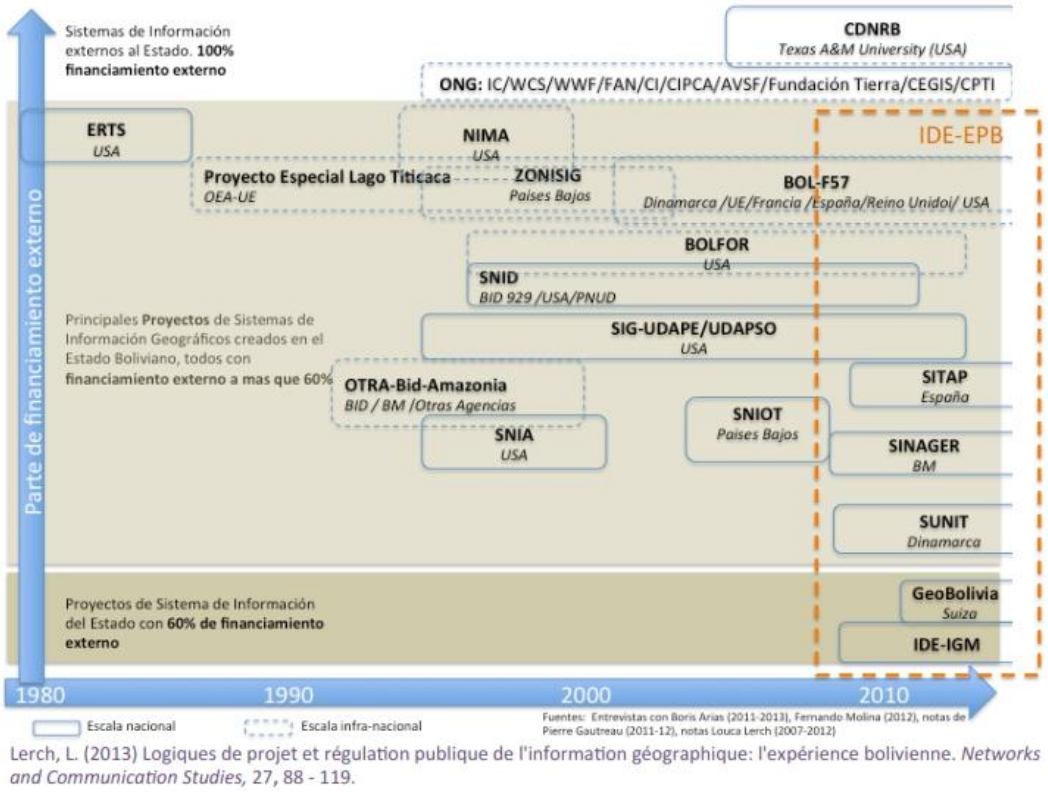
Al entrar el país en una nueva fase de su historia política en 2006, el "saber-poder" (Foucault, 2004) que representa el patrimonio cartográfico, disperso, heterogéneo y muchas veces privatizado de Bolivia debía ser recuperado y compartido.

TERCERA PARTE:

Los mapas como bienes comunes: la Infraestructura de Datos Espaciales del Estado Plurinacional como estrategia de ruptura con el "proyectorado".

En esta tercera parte mostraré como, a partir de la herencia "por proyecto" del neoliberalismo en materia de información geográfica, Bolivia avanza hacia el concepto de Infraestructura de Datos Espaciales, entendiéndolo como una forma de organizar el conocimiento como "bien común" o bien público (Lerch 2013).

La figura siguiente muestra la sucesión de los principales proyectos generadores de información geográfica en Bolivia a partir de 1980 y una estimación de la proporción de financiamiento externo en sus presupuestos. Sin entrar en el detalle del tipo de proyectos, de información producida ni en sus implicaciones políticas, podemos confirmar, con la figura 7, el carácter efímero de muchos de estos. La misma, también permite identificar, a la derecha en la parte inferior del cuadro, el surgimiento de iniciativas más recientes, con menores tasas de financiamiento (sin que este haya desaparecido). En particular, la figura permite entender el contexto en el cual nace el portal GeoBolivia (www.geo.gob.bo) implementado por la Vicepresidencia del Estado. Es a partir de este último, que se desarrolla la Infraestructura de Datos Espaciales del Estado Plurinacional (IDE-EPB), enlazando todas las iniciativas estatales de producción y difusión de información geográfica.



Lerch, L. (2013) Logiques de projet et régulation publique de l'information géographique: l'expérience bolivienne. *Networks and Communication Studies*, 27, 88 - 119.

Figura7: elaboración propia, publicado en Lerch (2013)

A inicios de 2015, el portal publicaba más de 700 datos provenientes de 45 instituciones nacionales e internacionales y se enlazaba mediante geoservicios con 7 nodos temáticos desarrollados por otras instituciones estatales y académicas.

Pero más allá de la recuperación y puesta a disposición de datos acumulados en los últimos 20 años, el principal aporte de esta iniciativa, GeoBolivia es de estar concebido como un instrumento de regulación *de* y *por* la información geográfica.

Regulación de la información geográfica

El mapa abajo es generado anualmente para mostrar y monitorear la concentración de información geográfica sobre el territorio. Elaborado a partir de los flujos *Catalog Web Service* (catálogo de metadatos), mide la sobreposición de rectángulos de encuadre (*bounding-boxes*) en un a grilla vectorial. Es una forma simple de mostrar la herencia del "proyectorado", que llevó a la producción de mucha información sobre algunos territorios de "proyectos estrella" (el chaco boliviano al sur-este del país, o el norte amazónico, por ejemplo) y de muy poca información sobre otras áreas. Esto refleja el enfoque predominantemente ambiental y no tanto de desarrollo humano de la mayoría de los financiamientos internacionales, de los cuales depende hasta ahora la generación de información geográfica boliviana (Lerch, 2013, Pierson et al., 2013).

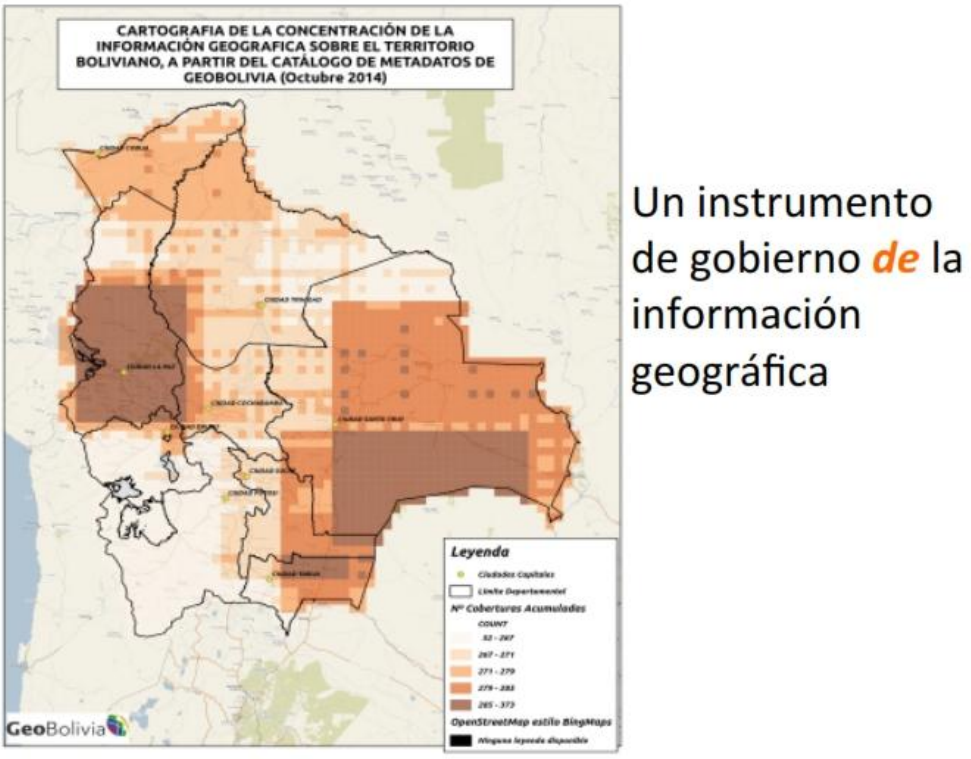


Figura8: elaboración Rene Mendoza (GeoBolivia) 2014.

La misma metodología permite también una mirada geopolítica respondiendo de manera cartográfica a las preguntas ¿Quién mapea qué? y dónde?

Por ejemplo (Fig. 9) un análisis, realizado en 2012, analiza la cartografía a gran escala (hasta 1: 500’000) disponible en los metadatos de GeoBolivia.

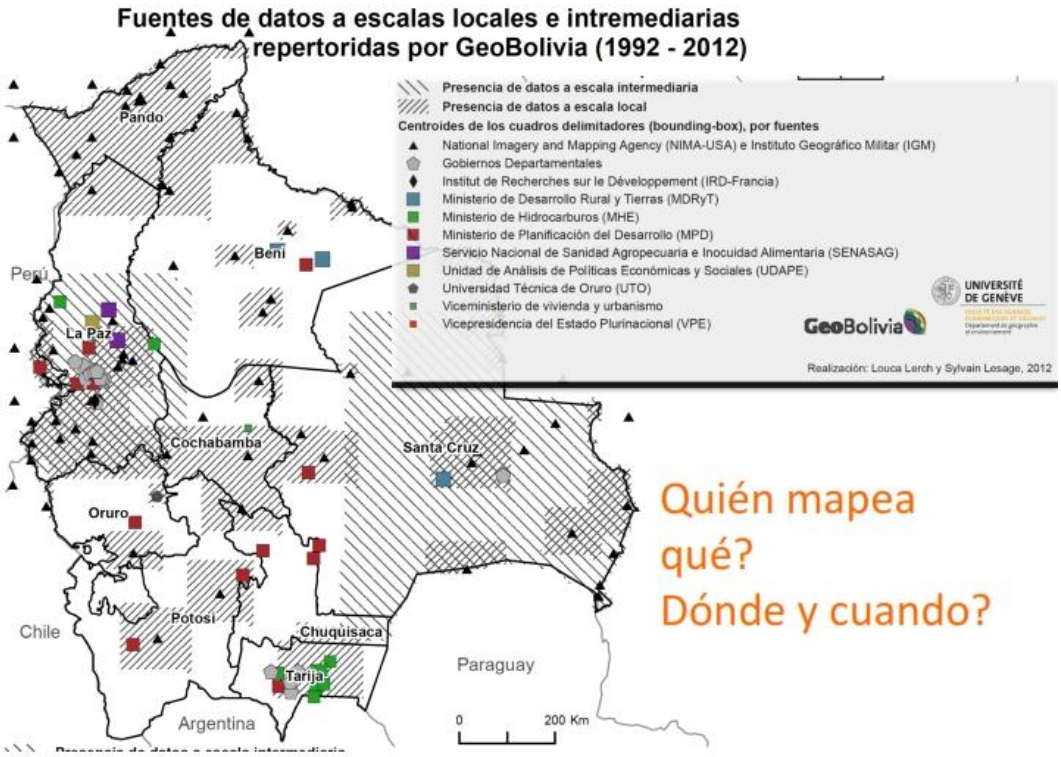


Figura 9: elaboración propia, publicado en Lerch (2013).

A estas escalas, que son las que tienen una utilidad "táctica", de la acción en el territorio, de los proyectos de infraestructura, se evidencia aún más la concentración de las instituciones gubernamentales en algunas áreas del país. Y a contrario, en áreas geopolíticamente críticas, muestra una cobertura importante de cartografía base realizada por las fuerzas armadas de los Estados Unidos, el NationalImagery and Mapping Agency, hoy conocida como la NationalGeospatialIntelligence Agency[2]. Lo cual nos hace reflexionar sobre la relación entre soberanía tecnológica-cartográfica y soberanía territorial.

El gobierno de la información geográfica es sin embargo más que simplemente su monitoreo. Es, antes que todo, la implementación de una estructura a la vez técnica e interinstitucional que permita su circulación y estandarización, su emergencia como bien común digital. En este sentido, la construcción de la IDE-EPB como una red de nodos dependientes de diferentes niveles territoriales y áreas temáticas, articulados entre sí por un lenguaje común es, la base de un mecanismo de gobierno electrónico.

La ilustración siguiente (Figura 10) muestra el desarrollo de la IDE-EPB hasta finales de 2014. El lenguaje común que articula estos servidores de mapas y datos son los estándares del Open GeospatialConsortium (OGC)[3]. Su carácter abierto reduce fuertemente el riesgo de dependencia del sistema a una u otra empresa productora de software; mas bien incentivan todas las instituciones a usar soluciones de código abierto. Las mas usados en Bolivia son: GeOrchestra[4], desarrollada por varias administraciones

[2]Ver: https://en.wikipedia.org/wiki/National_Geospatial-Intelligence_Agency (26.06.2015).
[3]Ver : http://www.opengeospatial.org/ (26.06.2015).
[4]ver : http://www.georchestra.org/es/index.html (26.06.2015).

regionales francesas y usada por GeoBolivia; y GeoNode[5] propuesta por el Banco Mundial a varias instituciones bolivianas en el marco de la red GeoSINAGER, dedicada a la gestión de riesgos naturales. Una Infraestructura de Datos Espaciales, como proceso de colaboración, pero también de sistematización y acumulación de conocimiento sienta las bases para política públicas de la información geográfica.

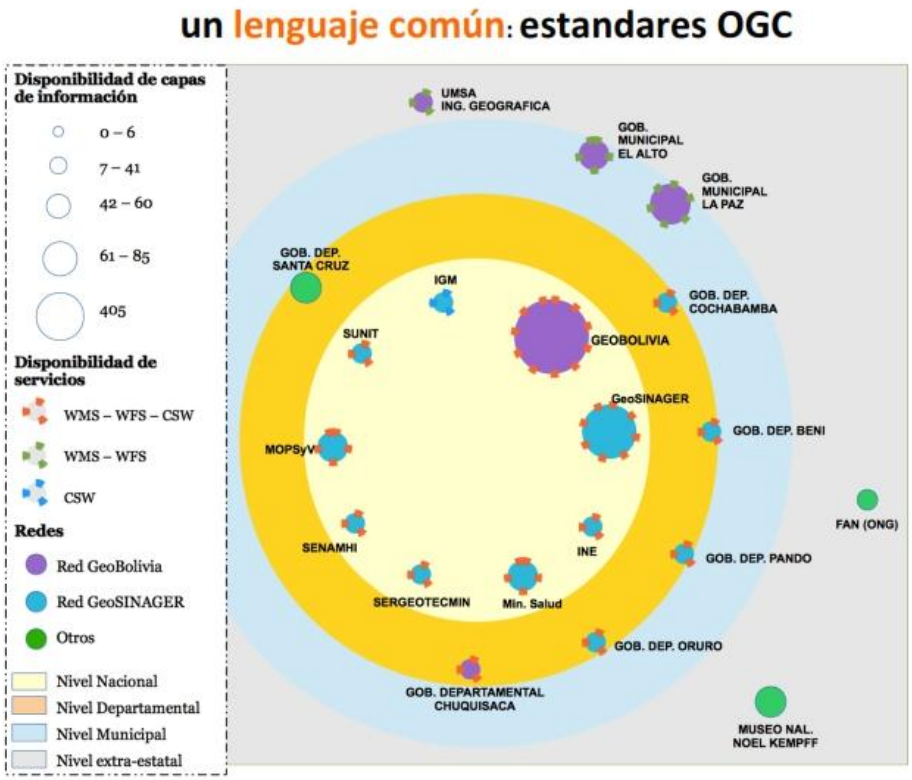


Figura10: elaboración propia, en base a Marissa Castro y Fernando Molina (Geobolivia), 2014.

Regulación *POR* la información geográfica

Una Infraestructura de Datos Espaciales no es solamente un mecanismo de gobierno de la Información Geográfica (IG), también puede tener efectos como mecanismo de interacción entre los productores de IG y otros sectores. En primer lugar, permite a actores territoriales (estatales o no), integrar a sus análisis, planificaciones y acciones una visión "holística" del territorio. Por ejemplo, a la hora de formular un proyecto, permite integrar desde el inicio no solamente información relativa a los objetivos explícitos de éste, sino también información sobre la presencia de otros proyectos, otros actores en su zona de trabajo. Lejos de negar el enfoque por proyecto (muy útil a la hora de actuar), establece un mecanismo de interconexión, de acumulación y mutualización de conocimientos entre proyectos. En otras palabras, los estudios, diagnósticos, mapas etc. producidos en el marco de un proyecto de reducción de riesgos naturales o de producción de energía hidroeléctrica, puestos a disposición de todos en la IDE-EPB, también pueden

[5]Ver : http://demo.geonode.org/ (26.06.2015).

ser muy útiles para un proyecto de construcción de escuelas o de producción agropecuaria. Se trata de mejorar la pertinencia, la sostenibilidad y la justa distribución socio-espacial de la inversión pública, permitiendo la combinación, el *mash-up*, de fuentes de información en un espacio digital compartido.

Un segundo aspecto, quizás más importante, en el cual la puesta en libre acceso de IG puede ser considerada como una estrategia de gobierno, es que es un instrumento de control social de la actividad estatal. La gubernamentalidad neoliberal potenció las tecnologías de la información geográfica como instrumentos de monitoreo y gobierno "a distancia" (policial, ambiental, social) de la población y el territorio, en muchos casos fuera de los mecanismos de control democrático. Sin embargo, otro uso de estas mismas tecnologías es posible y necesario. Favoreciendo el acceso de los ciudadanos bolivianos a, por ejemplo, la localización de las obras financiadas por el Estado en el marco del programa "Evo Cumple Bolivia Cambia", el portal GeoBolivia abre la puertas a formas informadas y más precisas de evaluación crítica de la acción gubernamental. El mapa abajo permite por ejemplo, mostrar que los criterios de localización del mencionado programa, sobrepuesto a los perímetros de las Tierras Comunitarias de Origen tituladas, no parecen particularmente orientados por un supuesto "sesgo indigenista" del cual una parte de la oposición a Evo Morales lo acusó. Al contrario, este mapa podría ser usado por los habitantes de las TCO para exigir mayor inversión pública en sus territorios…

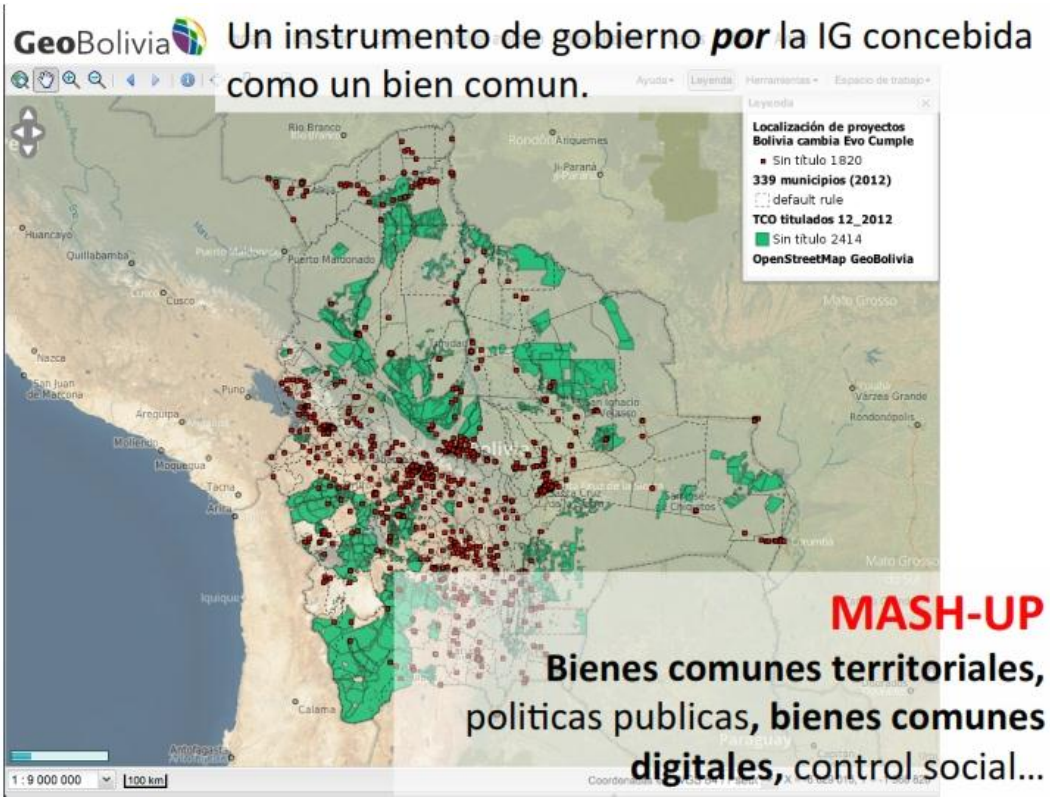


Figura 11: elaboración propia en el portal web GeoBolivia (http://geo.gob.bo/mapfishapp/), 2014.

Conclusiones

Al pasar de una cartografía "por proyecto" a una cartografía "bien común", pasamos de un gobierno que, desde la distancia, ve todo sin ser visto, a un gobierno visible por todos. Es un gobierno en el cual los gobernantes y sus instrumentos están bajo el control de la sociedad. Las IDE públicas y abiertas sientan las bases de un gobierno "contra-panóptico".

Pero, este giro implica una serie de principios y de cambios conceptuales que podemos entender a partir de la evolución de las tecnologías de la información geográfica.

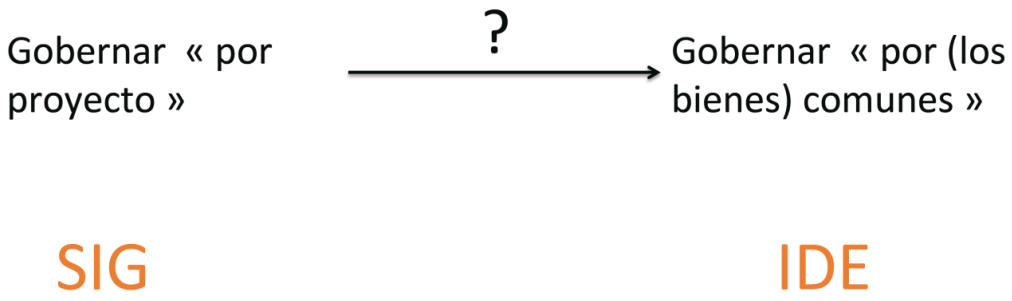


Figura12: elaboración propia.

El concepto de Infraestructura de Datos Espaciales (intersectoriales, abiertas, nodales…), suplantando parcialmente los Sistemas de Información Geográficos institucionales (temáticos, cerrados, …) traduce una evolución política. Las IDE concebidas como instrumento de gobierno "post-neoliberal" pueden entenderse como un mecanismo de (auto) regulación de lo que los sociólogos franceses LucBoltanski y EveChiappello llamaron el "Nuevo Espíritu del Capitalismo" (1999).Los autores describen una tensión permanente entre, por un lado, los proyectos que movilizan recursos y personas en tiempos y espacios limitados y, por otro lado, una creciente puesta en red que favorece su circulación infinita y desregulada. En este sentido, verdaderas políticas públicas democratizadoras de la información deben apuntar estratégicamente a regular, mediante mecanismos de puesta en común, esta tensión entre proyectos que movilizan recursos para objetivos específicos y puesta en red de la información así generada.

Finalmente y a partir de lo expuesto[6], propongo, en la tabla siguiente una serie criterios para distinguir entre cartografías "por proyecto" y cartografías como "bien común". Esto antes que todo en la perspectiva de generar debate y reflexión sobre nuestras prácticas cuotidianas de geógrafos conscientes del poder y la responsabilidad que implica representar el territorio incluyendo a sus habitantes.

Tabla 1: Cartografías "por proyecto"v.s. "bien común". Elaboración propia.

[6] Pero consciente que todo intento de generalización de este tipo puede llevarnos a una visión demasiada esquemática.

Cartografía « por proyecto »	Cartografía « bien común »
- **Aislamiento** de objetos/actores/ beneficiarios especificos (ejemplo: cartografía etnica) - **Escalas y encuadres heterogeneos** (en función a perimetros de proyectos específicos) - **Usos únicos y especialización** y especialización (exemplo mapa « de bosques amenazados ») - **Ausencia de preocupación por la institucionalización** de mecanismos de actualización (dependencia hacia ONG, consultoresy empresas extrangeras) - **Propiedad intelectual** sobre la información y los instrumentos (restricciones de difusión, licencias, software privativo).	- **Diversidad** de actores y objetos representados, buscando mostrar « principios de común humanidad » y comparabilidad - **Niveles de escala definidos** en función a criterios políticos y técnicos apuntando a una continuedad e uniformidad de coberturas - **Baja orientación temática, multi-usos** (ejemplo: mapas de coberturas y uso del suelo) - Preocupación constante por mantener **bajos costos** de explotación y actualización que permitan una sostenibilidad en el marco de presupuestos públicos. - **Difusión masiva**, open data cuando es posible sin atentar a la soberanía o la privacidad. Uso de metodologias

Referencias bibliográficas

Andolina, R., Laurie, N., & Radcliffe, S. A. (2009). *Indigenous Development in the Andes: Culture, Power, and Transnationalism*. Durham and London: Duke University Press. Retrieved from http://books.google.com.bo/books?id=ltd_w1oArqUC

Boltanski, L., & Chiapello, E. (1999). *Le nouvel esprit du capitalisme*. Paris: Gallimard.

Byan, J., & Wood, D. (2015).*Weaponizing Maps.Indigenous Peoples and Counterinsurgency in the Americas*. New York: The Guilford Press.

Demarest, G. (2003). *Mapping Colombia: the correlation between land data and strategy*.Strategic Studies Institute.

De Soto, H. (2003). *Mystery of capital: why capitalism triumphs in the West and fails everywhere else*. Basic books.

Foucault, M. (2004).*Sécurité, Territoire, Population, Cours au Collège de France (1977-1978)*. Paris: Seuil.

Hirt, I., & Lerch, L. (2014). Cartografiar las territorialidades indígenas en los Andes bolivianos: intereses políticos y desafíos metodológicos. *Cybergeo: European Journal of Geography*.

Lerch, L. (2013). Logiques de projetetrégulationpublique de l'informationgéographique: l'expériencebolivienne. *Networks and Communication Studies*, *27*(1-2), 88 – 119.

Lerch, L. (2014). The Geopolitics of Land: Population, Security and Territory Viewed from the International Financing of the Land Survey in Bolivia. *Journal of Latin American Geography*, *13*(1), 137 – 168. http://doi.org/10.1353/lag.2014.0012

Murra, J. V. (2002). *El mundo andino. Población, Medio ambiente y Economia* (Seguda edición). Lima: IEP / Pontífica Universidad CatolicadelPerú.

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*.Cambridge university press.

Pierson, J., Noucher, M., Gautreau, P., Lerch, L., Pissoat, O., Jautard, A., & Lesage, S. (2013). Analyse des patrimoines de données géographiques nationaux. Comparaison de trois infrastructures nationales de données géographiques (France, Brésil, Bolivie). Presented at the SAGEO Conférenceinternationale de Géomatique et d'analysespatiale, SAGEO.

Raffestin, C. (1980). *Pour unegéographie du pouvoir*. Paris: Librairiestechniques.

Rodriguez-Carmona, A. (2009). *El proyectorado, Bolivia tras 20 años de ayuda externa*. La Paz: Plural.

Scott, J. C. (1998). *Seeing like a state: How certain schemes to improve the human condition have failed*. Yale University Press.

Taylor, J. J. (2008). Naming the land: San countermapping in Namibia's West Caprivi.*Geoforum*, *39*(5), 1766–1775.

Vilas, C. (2011). *Después del Neoliberalismo: Estado y procesos políticos en America Latina*. Partido de Lanus: Ediciones de la UNLa.

Wainwright, J. (2012). *Geopiracy: Oaxaca, Militant Empiricism, and Geographical Thought*. New York: Palgrave Pivot.

Volver al Indice >>

Parte III- Educación en IDE

El portal Ecoatlas educa, una experiencia educativa en escuelas rurales de Mendoza

Gustavo Aloy[1], Oscar Giordano[1], Horacio Marasso[1], Hernán Puga[1], Rodrigo Lucero[2], Silvia Robledo[3], Graciela Parra[3], Magdalena Bajuk[3], Carla Sacchi[3]

[1]Instituto de Desarrollo Rural, Av. San Martín 601 3º Piso – Ciudad – Mendoza,
[2]Modalidad de Educación Rural DGE, Av. Peltier 351 - Ciudad - Mendoza,
[3]Departamento de Geografía F.F.yL. UNCuyo, Centro Universitario – Ciudad – Mendoza

educa@ecoatlas.org.ar,dge-coordinarural@mendoza.gov.ar,
ecogeo@ffyl.uncu.edu.ar

Las nuevas tecnologías han producido modificaciones culturales, sociales y educativas. Tanto los jóvenes como los docentes deben acercarse a ellas, pero este proceso es diferencial; responde a los contextos donde cada uno se encuentre y a las limitaciones personales.
El objetivo de esta ponencia es presentar el proyecto: Ecoatlas educa en el marco de la incorporación de las Tics en las aulas junto al programa nacional "conectar igualdad", que permite acceso a las redes y la disponibilidad de computadoras individuales.
La idea nace como fruto de un trabajo conjunto entre el Instituto de Desarrollo Rural (IDR), con su programa Ecoatlas, la Universidad Nacional de Cuyo, con el Departamento de Geografía (Facultad de Filosofía y Letras) y la Dirección General de Escuelas (DGE), con la Coordinación de la Modalidad de Educación Rural. El objetivo principal es generar un conocimiento específico del territorio en que se insertan las escuelas rurales con el fin de convertirlas en actores estratégicos en el desarrollo de su comunidad.
La plataforma Geonode permitió conformar este portal educativo; éste proporciona información actualizada y referida específicamente a la realidad productiva mendocina. Dicha información es aprovechada en experiencias áulicas significativas elaboradas sobre la base de problemáticas concretas del medio rural.

Palabras Claves: Ecoatlas –educación- ruralidad –desarrollo – información territorial- Tics

1. INTRODUCCIÓN

El proyecto Ecoatlas Educa nace como fruto de un trabajo conjunto entre el Instituto de Desarrollo Rural (IDR), con su área Ecoatlas, la Universidad Nacional de Cuyo, con el Departamento de Geografía (Facultad de Filosofía y Letras) y la Dirección General de Escuelas (DGE), con la Coordinación de la Modalidad de Educación Rural. Se constituye

en una propuesta de capacitación que busca propiciar la utilización de Ecoatlas en ámbitos educativos rurales, a través de secuencias didácticas modelo que aborden problemáticas contextualizadas para las escuelas intervinientes. Propone capacitar a los docentes para impactar en las prácticas cotidianas con la utilización de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que permitan nuevos formatos y experiencias. El objetivo principal que se plantea es generar un conocimiento específico del territorio rural en que se inserta la escuela con el fin de convertirla en un actor estratégico en el desarrollo de su comunidad.

El proyecto busca impactar en comunidades educativas rurales de nuestra provincia con el fin de promover el conocimiento de la realidad productiva y social de la zona, y es por esto que se caracteriza por ser una capacitación situada, en servicio y con producción de saberes adecuada a cada escuela.

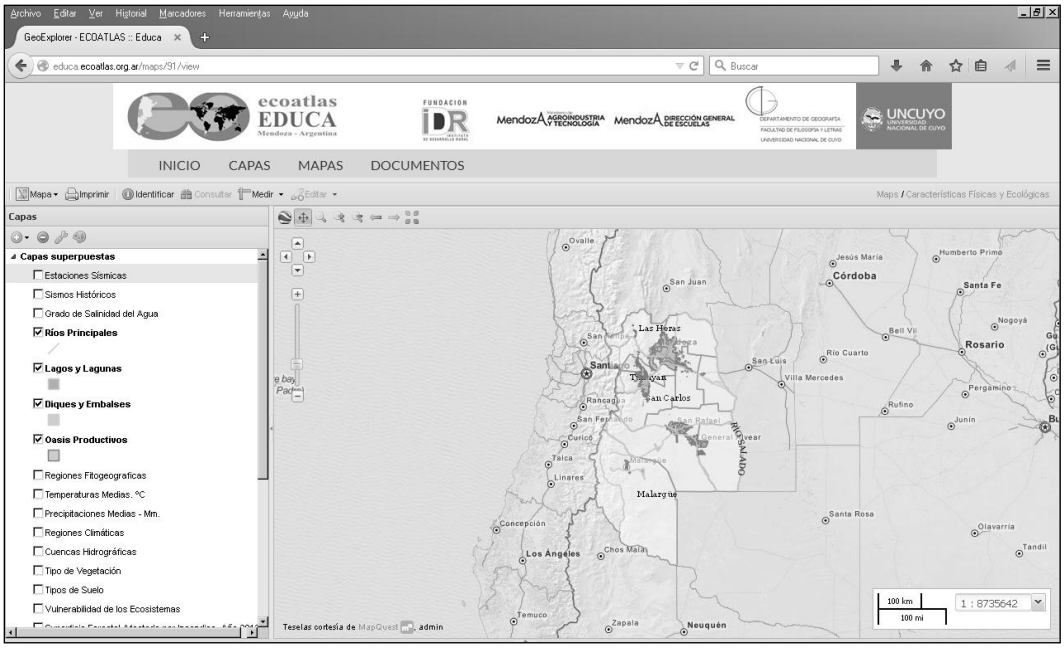


Figura 1: Diseño Portal Ecoatlas Educa

2. FUNDAMENTACIÓN

Las Ciencias Sociales requieren de información actualizada. El uso de las TIC abre la posibilidad de apropiarse de variada información, seleccionarla, analizarla y obtener conclusiones o nuevos productos a partir de ella.
Los jóvenes requieren del manejo de información que es compleja, voluminosa y dinámica. Se los debe formar para la búsqueda, selección y apropiación de información con la finalidad de convertirlos en sujetos críticos.
El gobierno nacional ha introducido el programa Conectar Igualdad, con el cual el acceso a las redes y la disponibilidad de computadoras individuales (netbook) abren nuevas posibilidades de aprendizaje. A partir de la utilización de esta valiosa herramienta es posible adecuar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) a la enseñanza.
Los SIG representan actualmente la técnica computacional más específica para el tratamiento de la información referenciada espacialmente. Constituyen una combinación

entre hardware y software que permite relacionar bases de datos alfanuméricas y gráficas principalmente a través de cartografía en formato digital.
El Programa Ecoatlas es un SIG que contiene información sobre el territorio de Mendoza, incluyendo temas tales como: actividades agropecuarias, turismo, ambiente, infraestructura y límites políticos y administrativos.
Vincular el Programa Ecoatlas con los contenidos que se imparten en la escuela, es sumamente viable. El uso del Ecoatlas vuelve atractivo el análisis geográfico y la comprensión de procesos naturales y sociales que contribuyen al aprendizaje significativo del entorno y de los procesos naturales, sociales y económicos que ocurren en el territorio.
Este programa permite un conocimiento más profundo del espacio local, de sus potencialidades, limitaciones y problemáticas.
La modalidad rural de la escuela se presenta como el ámbito adecuado para realizar esta experiencia, en función de que gran parte de la información del Ecoatlas está referida a este contexto.
Por otro lado, el ámbito rural tiene una serie de necesidades y problemáticas que merecen ser abordadas en las escuelas con la finalidad de conocer en profundidad “lo rural” para comprender su realidad e incentivar al alumno el sentido de pertenencia para que se convierta en un agente de cambio.
El paradigma planteado desde la modalidad de educación rural implica: “dar respuestas educativas situadas que atiendan las necesidades y posibilidades de cada territorio, reconociendo sus particularidades” (res. CFE 109/10). Es por ello que avanzar en el conocimiento del territorio, sus problemáticas y posibilidades se torna una necesidad primordial para la gestión del conocimiento (con impacto no solo a nivel escolar, sino familiar y comunitario). El programa Ecoatlas brinda las herramientas necesarias para avanzar en este proceso, al proporcionar información actualizada y referida específicamente a la realidad productiva mendocina.
El objetivo del proyecto será incidir en la formación de estudiantes desde el enfoque del desarrollo territorial, capaces de construir alternativas de desarrollo en articulación con las instituciones y actores de la comunidad donde habitan.
Las problemáticas seleccionadas toman como protagonista al pequeño productor que es quien sufre mayor inequidad en materia de posibilidades de desarrollo. Suele estar inserto en un ámbito de pobreza con serias dificultades para producir y comercializar sus productos, entre otras características, por ello resulta importante profundizar el estudio de su realidad. El abordaje de estas problemáticas puede hacerse teniendo en cuenta los principios de multiperspectividad, multiculturalidad, intencionalidad de los diferentes actores, agentes sociales, territorio, temporalidad, conflicto que se presentan como conceptos estructurantes en las ciencias sociales.

Figura 2: Uso de las netbooks del programa Conectar Igualdad para la propuesta

3. DESTINATARIOS

En la etapa de aplicación inicial (2014) se seleccionaron cuatro escuelas secundarias orientadas rurales para trabajar temáticas de interés vinculadas a su entorno productivo. Las mismas fueron:

- Escuela 4-217 La Primavera, Guaymallén. En este caso la temática a desarrollar fue la problemática de los Productores Hortícolas del cinturón verde del gran Mendoza.
- Escuela 4-192 Prof. Alicia Saffi, Rivadavia. En este caso la temática a desarrollar fue la problemática de los pequeños productores vitícolas de Rivadavia.
- Escuela 4-256 s/n, Tupungato. En este caso la temática a desarrollar fue la problemática de los productores ajeros de Tupungato.
- Escuela 4-179 El Ceibo, General Alvear. En este caso la temática a desarrollar fue la problemática de los productores pecuarios de General Alvear.

En la etapa de aplicación posterior (2015) se prevé ampliar la cantidad de escuelas participantes y problemáticas a analizar.

Figura 3: Docentes y equipo capacitador en la Escuela El Ceibo, de General Alvear

4. CONCLUSIONES

En base a encuestas realizadas a los equipos docentes a los que se dirigió, la propuesta fue evaluada en general como muy satisfactoria, con un tiempo de dictado adecuado, y adaptada a las prescripciones curriculares. Sin embargo, y a la luz de los resultados, debemos repensar aspectos claves de la propuesta: el tiempo de práctica para familiarizarse con el portal, y el momento del año en que llegamos a las escuelas. Esto surge como balance ya que al momento de diseñar nuevas secuencias o aplicar alguno de los modelos, no tuvimos la participación esperada. En el nuevo diseño de la capacitación pensamos ampliar las temáticas tratadas, ampliar el módulo destinado a la práctica personal, generar capas de información específicas y graduar la llegada a las escuelas en coordinación con las Direcciones de línea correspondientes.

5. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado por el Instituto de Desarrollo Rural, la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo, y la Dirección General de Escuelas al desarrollo de la propuesta. Queremos destacar especialmente la predisposición y recepción de los equipos directivos y docentes de las escuelas: 4-217 “La Primavera”, 4-256 “s/n”, 4-179 “El Ceibo”, 4-192 “Prof. Alicia Mabel Saffi”.

7. REFERENCIAS

Coll, C. (2008), Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. En R. Carneiro, J.C. Toscano y T. Diaz(coord.) *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*Madrid: OEI, Fundación Santillana.

Litwin, E. (2008).*El oficio de enseñar: condiciones y contextos*, Buenos Aires: Paidós.

ValverdeBerrocoso, J., Garrido Arroyo, M. C. y Fernández Sánchez, R. (2010), Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas con TIC.*Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, Vol. 11, Nº 1, febrero, 203-229. Recuperado de: http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/2010/201014897009.pdf (última consulta: febrero de 2015).

Volver al Indice >>

SIAT – Sistema de Información Ambiental Territorial- Aplicaciones en el Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza

Miriam Cumaodo[1], Ariel Lázzaro[1], Rubén Villegas[1] y Mariano Tagua[1]

[1] Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial – Sistema de Información Ambiental Territorial SIAT. Calle Alem 260 – 2º Piso, Ciudad de Mendoza,
Tel: (261) 155193259

mcumaodo@yahoo.com.ar, {alazzaro, arrvillegas}@mendoza.gov.ar;
taguamariano1980@hotmail.com

Resumen: El Sistema de Información Ambiental Territorial (SIAT), como red interinstitucional de nodos de información ambiental y territorial, constituye una herramienta fundamental para la Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial (APOT), ya que éste permite procesar, organizar, analizar y difundir la información sobre el territorio y su dinámica, principalmente para la elaboración, ejecución, seguimiento y control de los Planes de Ordenamiento Territorial, todo ello bajo los estándares establecidos por IDERA.
El SIAT es una herramienta destinada al Plan Provincial de Ordenamiento Territorial (PPOT) y actualmente está siendo aplicada en la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial del Piedemonte-Mendoza.

Palabras Claves: SIAT, APOT, Planes de Ordenamiento Territorial, IDERA, Nodos.

1. INTRODUCCIÓN

El SIAT fue creado con la finalidad de descentralizar y mejorar el acceso a la información territorial, por ello se constituye a partir de una **red de nodos interinstitucionales** (Figura 1) que permiten contar con información geoespacial diversificada, actualizada y de calidad.

Es necesario realizar acuerdos interinstitucionales, documentados y refrendados, para facilitar la aplicación de las normativas específicas.

El SIAT, como una IDE, es un conjunto de tecnología, políticas y acuerdos que aseguran que la información geográfica sea de acceso libre a cualquier usuario, sin impedimentos técnicos.

Figura 1: Red de Nodos Interinstitucionales

El dato es un componente fundamental, por lo que el equipo técnico del SIAT, pone énfasis en la calidad, utilizando cartografías oficiales, escalas adecuadas y originadas por las instituciones correspondientes en la temática, respetando las normas internacionales de cartografías y de datos geoespaciales.

La plataforma del SIAT permite acceder a los servicios de visualización (WMS) y/o de descargas (WFS y WCS).

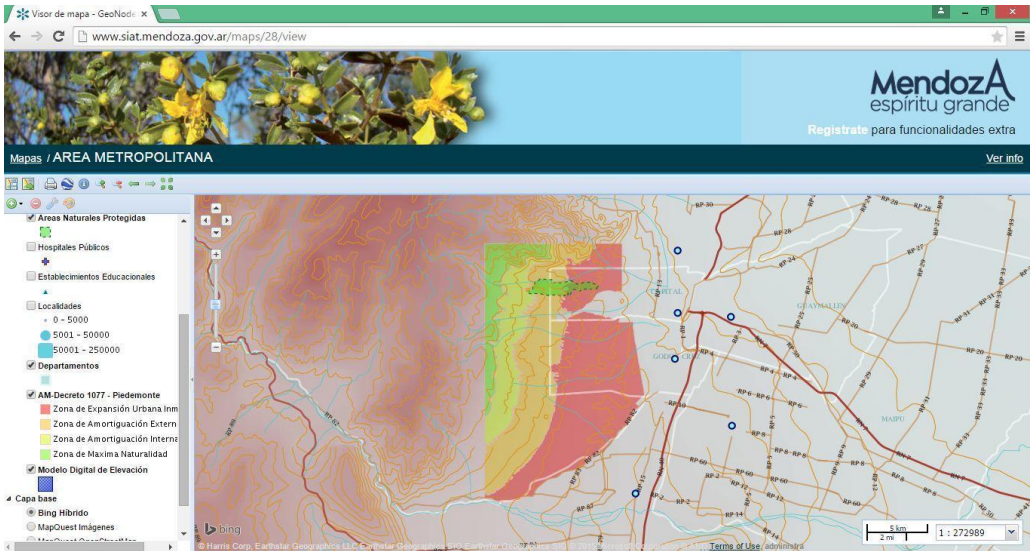


Figura 2: Plataforma del SIAT

El equipo técnico del SIAT, capacita a los organismos en materia de sistemas de información geográfica.

El SIAT cuenta con una página web: http://ambiente.mendoza.gov.ar/organismos/siat/en la que se puede acceder a información cartográfica, instructivos y guías.

A partir de distintos tipos de datos geográficos publicados en los **nodos de información** existentes, el equipo técnico del SIAT (en conjunto con la APOT) realiza análisis del territorio y elabora nueva cartografía temática, principalmente para los Planes de Ordenamiento Territorial de la provincia de Mendoza.

2. LA APLICACIÓN DEL S.I.A.T. EN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL PIEDEMONTE

La Ley 8051 de Ordenamiento Territorial de la Provincia de Mendoza establece en el artículo 7º la elaboración de Planes como el **Plan Provincial de Ordenamiento Territorial,** y de Áreas Especiales, entre ellas el Piedemonte.

El Piedemonte es una unidad geomorfológica dinámica, producto de su condición de interfase entre montaña y llanura. Los ecosistemas asociados a esta formación han demostrado su vulnerabilidad frente a las intervenciones antrópicas, especialmente las de carácter urbano.

El Piedemonte es un área que merece una atención especial, por las mencionadas características y con problemáticas distintivas.

La degradación del ambiente natural, el avance urbano sobre zonas de amenaza sísmica y aluvional, son algunas de las problemáticas propias del área.

Los ***aluviones*** son amenazas de origen hidrometeorológico y considerados de tipo socio-natural, dado que un proceso propio del medio físico-natural se ve potenciado por el accionar del hombre. Las intensas precipitaciones de régimen estival concentradas en tiempo y espacio, sumado a las fuertes pendientes del terreno, generan importantes escorrentías.

Para mitigar los efectos de este tipo de fenómeno, se ha construido un sistema de diques de contención y defensas aluvionales que impiden que los flujos de agua escurran libremente hacia los asentamientos humanos.

Como se puede apreciar, el territorio es complejo en cuanto a la multiplicidad de factores, variables e interrelaciones existentes, por ello el SIAT requiere de información de calidad (tanto de aspectos sociales como físico-naturales) para realizar diagnósticos, análisis del territorio y, por ende, poder planificar.
En primera instancia se realizó un relevamiento de la información existente y talleres con especialistas en cada temática.

Figura 3 Taller de trabajo con especialistas en sismología

Se consultaron diversas fuentes de información (sitios web, nodos IDEs, documentos científicos, consultas a especialistas, etc.).

El equipo técnico del SIAT procesa, analiza y crea información territorial, con lo cual se elabora cartografía temática, sobre crecimiento urbano, usos del suelo, infraestructura, equipamientos, sismología, geomorfología, hidrografía, etc.

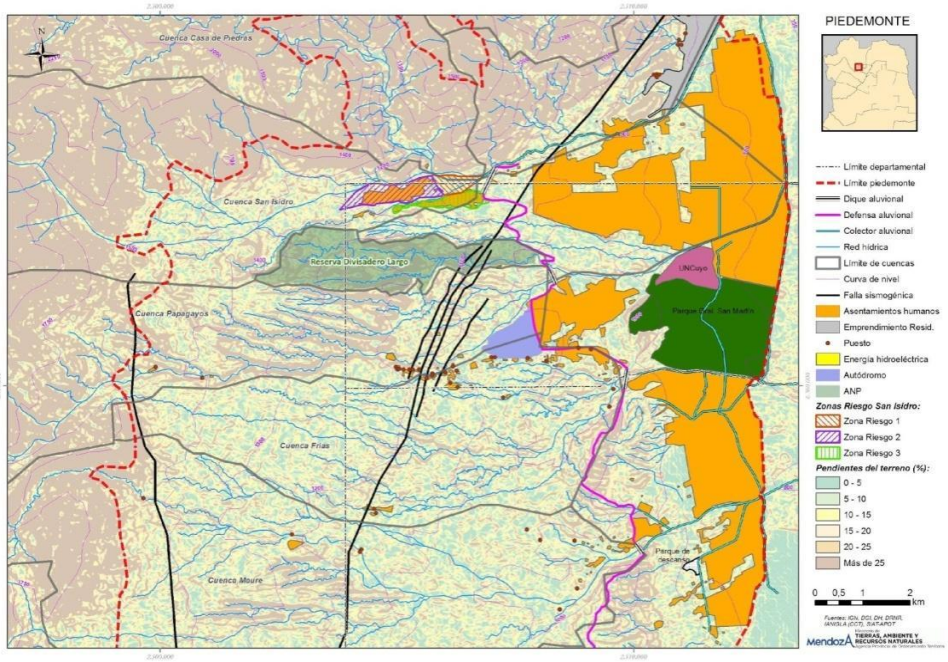


Figura 4: Cartografía del piedemonte elaborada por el SIAT

3. CONCLUSIÓN

Contar con información actualizada y de calidad es fundamental para planificar y tomar decisiones sobre nuestro territorio. Por ello, el SIAT es una herramienta de enorme utilidad para la gestión del territorio y el ordenamiento territorial.

LICENCIA
Esta publicación se realiza bajo la licencia Creative Commons Atribución 3.0.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Provincial de Ordenamiento Territorial. Mendoza. (2015). Diagnóstico y Propuesta de Macrozonificación. Reconocimiento de Áreas con Aptitud para Asentamientos Humanos del Piedemonte (Zona Este de la Precordillera-Provincia de Mendoza). Coord. Cumaodo, M.

Ley Provincial 8051. Boletín Oficial 28407, Mendoza, Argentina, 22 de Mayo del 2009.

Volver al Indice >>

Tecnologías de Información Geográfica aplicadas en el estudio de la dinámica del paisaje rural de los departamentos Federación y Concordia, E.R., Arg., años 1970-2010

Carolina Celeste Marcuzzi[1] y Griselda Elena Carñel[1]

[1]Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos. Casilla 24, Oro Verde, Entre Ríos, Argentina.

caromarcu@yahoo.com.ar

Resumen. El paisaje rural comprende: medio físico, actividades productivas, y asentamientos poblacionales. Sintetiza múltiples combinaciones: elementos, estructuras, sistemas, subsistemas terrestres. En su estudio pueden aplicarse tecnologías de información geográfica, utilizando herramientas de observación como imágenes satelitales y técnicas de análisis cuantitativo y sistémico como los Sistemas de Información Geográfica – SIG. Los objetivos fueron identificar cambios ocurridos en el paisaje rural en los departamentos Federación y Concordia y generar un SIG que permita determinarlos cuantitativa y geográficamente. El área de estudio comprende 722.000 hectáreas y se utilizaron 30 imágenes satelitales: 6 L1 MSS, 4 L2 MSS, y 20 L5 TM. Se sintetizaron en 14 mosaicos, representativos del período 1973-2010, aprovechando las características multiespectrales. Las imágenes L5 TM fueron convertidas de nivel digital a valores de reflectancia, lo que permitió una mejor comparación multitemporal. Todas las imágenes se georreferenciaron al Sistema de Proyección de Gauss-Krüger en Faja 5. La clasificación de los paisajes fueron: Pastizales y Montes ralos, Montes, Forestaciones, Suelos Cultivados, Zonas de Citrus, Represas, Río Uruguay, Río Mocoretá, Ejidos y Caminos, Valles de Inundación. Se generaron mapas temáticos vectoriales de tres épocas: 1975-76, 1993 y 2010. En el período analizado, la superficie de los suelos cultivados se cuadruplicó, duplicó la forestada, y disminuyó en: 40 % la zona citrícola, 30% la ocupada por montes y selvas y 45% la ocupada por pastizales. La represa hidroeléctrica de Salto Grande inundó 20.000 ha. En la última década aparecen 20 embalses de agua para riego.

Palabras clave: Paisaje rural, imágenes satelitales, Sistemas de Información Geográfica.

1. INTRODUCCIÓN

El paisaje no es la simple suma de elementos geográficos separados, sino que es (para una cierta superficie espacial), el resultado de las combinaciones dinámicas, a veces inestables, de elementos físicos, biológicos y antropológicos, que engarzados dialécticamente, hacen del paisaje un cuerpo único e indisociable en perpetua evolución (Bertrand, 1968).

El funcionamiento de un paisaje está definido por flujos de información, materia (incluyendo especies), y energía; que se establecen entre los ambientes presentes. A su

vez, los paisajes presentan regímenes de disturbio particulares (incendios, inundaciones, etc.) y una tasa de cambio en el tiempo como respuesta a alguna situación de desequilibrio provocada por factores externos (ej. cambio climático) o internos (ej. interacciones bióticas) (Kandus et al, 2006.)

El paisaje se percibe como un sistema cuyos elementos se disponen de una determinada manera (estructura), se hallan interrelacionados entre sí e interaccionan con otros sistemas de igual o diferente naturaleza, es decir, se trata de un hecho geográfico que se manifiesta en forma de sistema. Es una realidad dinámica en constante proceso de cambio lo cual, por otra parte, es propio de todos los hechos geográficos y sistemas. La conclusión a la que se llega es que el concepto de paisaje se adapta muy bien a la noción de hecho geográfico.

El paisaje rural comprende tanto el medio físico y las actividades productivas como los asentamientos poblacionales y la percepción que sus pobladores tienen de su territorio.

Los paisajes sintetizan las múltiples combinaciones de elementos, estructuras, sistemas y subsistemas que se forman en la superficie de la tierra y en su estudio pueden utilizarse con eficiencia las modernas técnicas de observación de la superficie terrestre (imágenes de satélite) y las técnicas de análisis cuantitativo y sistémico.

Los satélites de observación de recursos naturales (ej: Landsat 1 MSS a Landsat 4 MSS, Landsat 5 TM y Landsat 7 ETM+, AVHRR NOAA, MODIS) permiten realizar un seguimiento de las áreas agrícolas ofreciendo información en forma precisa y en tiempo real (Chuvieco, 1996).

Los sensores remotos son potentes herramientas que permiten adquirir información de la superficie terrestre mediante la interacción energética entre la tierra y los sensores instalados en satélites, torres o aviones (Chuvieco, 1996). Los satélites presentan la ventaja de tener una cobertura global y periódica de la superficie terrestre, facilitando información de regiones del espectro no visibles por el ojo humano (Chuvieco, 1996).

Los mapas temáticos, ya sea de vegetación y ambientes generados a partir de las Tecnologías de Información Geográfica (TIG's), son instrumentos básicos para el conocimiento de las propiedades de un área geográfica y constituyen herramientas esenciales para la toma de decisiones en relación con el análisis y la planificación del uso de la tierra y el desarrollo de proyectos de conservación de áreas naturales y especies de fauna y flora. Estos mapas resumen propiedades de los ecosistemas presentes y, en muchos casos, permiten inferir aspectos funcionales de los paisajes que, eventualmente, pueden ser valorados por la sociedad (Chuvieco, 1996).

2. METODOLOGÍA

El trabajo se desarrolló en los departamentos Federación y Concordia (Figura 1). Se encuentran situados en el sector Noreste de la Provincia de Entre Ríos entre los 57º 00' a los 58º 40' de longitud Oeste y los 30º 00' a los 31º 50' de latitud Sur, ocupando una superficie total de 7.220 km2 (722.000 ha). El área está limitada al Norte por el río Mocoretá, que la separa de la provincia de Corrientes; al Oeste linda con los departamentos Feliciano, Federal y Villaguay; al Sur con el departamento Colón y al este el río Uruguay es el límite natural con la República Oriental del Uruguay.

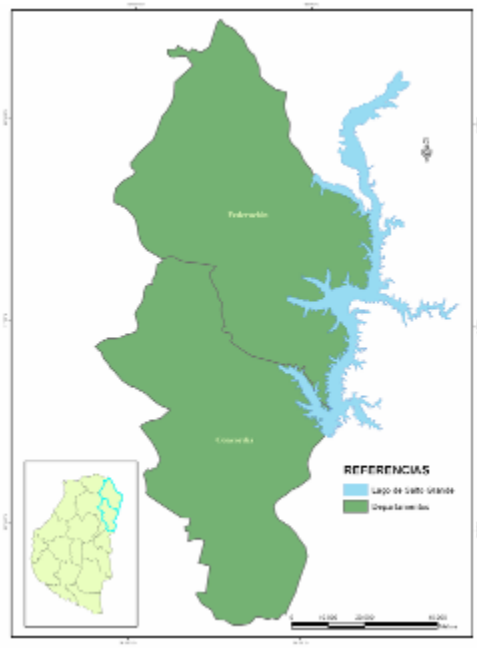


Figura 1. Mapa de la zona de estudio. Elaboración propia

Con la construcción de la represa Hidroeléctrica de Salto Grande, obra iniciada el 1ro. de abril de 1974, el área sufrió un drástico cambio en el paisaje. Fundamentalmente porque su lago artificial inundó más de 78.000 ha, dejando bajo las aguas la antigua ciudad de Federación, cabecera del departamento del mismo nombre, y parte del poblado de Santa Ana. Es así que surge la Nueva Federación emplazada sobre la ribera del actual lago de Salto Grande, margen Argentina.

Para la identificación de los ambientes se utilizaron imágenes de los satélites Landsat 1 MSS, Landsat 2 MSS y Landsat 5 TM. Las imágenes fueron obtenidas del Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales de Brasil (INPE) y del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS Glovis) a través de sus sitios oficiales en la Web.

Se seleccionaron treinta (30) imágenes sin cobertura nubosa y que estuvieran separadas temporalmente con un intervalo de aproximadamente tres años (Tabla 1).

Las características de las imágenes y bandas utilizadas varían con cada satélite. Para las correspondientes al:

Landsat 1 MSS, con una resolución espacial de 79 metros, consta de cuatro bandas y de siete bits, los que nos genera 128 niveles digitales (de 0 a 127). Se utilizaron las: banda 3 (0,7 a 0,8 µm); banda 2 (0,6 a 0,7 µm) y banda 1 (0,5 a 0,6 µm).

Landsat 2 MSS, resolución espacial de 79 metros, multiespectralmente en cuatro bandas y de siete bits, los que nos genera 128 niveles digitales (de 0 a 127). Se utilizaron para el análisis las siguientes bandas: 3 (0,7 a 0,8 µm), 2 (0,6 a 0,7 µm) y 1 (0,5 a 0,6 µm).

Landsat 5 TM, tiene una resolución espacial de 30 metros, consta de siete bandas y de ocho bits, los que nos genera 256 niveles digitales (de 0 a 255). Se utilizaron para el análisis las siguientes bandas: 4 (0,76 a 0,90 µm), 7 (2,08 a 2,35 µm) y la banda 3 (0,63 a 0,69 µm)

Se utilizaron los programas específicos de SIG y de procesamiento de imágenes: ArcGis 10 (ESRI) e IDRISI TAIGA, Lic. Fac. Cs. Salud – UNER (Clark University).

Se trabajó en la Proyección Cartográfica Plana de Gauss-Krüger en Faja 5 y Sistema Geocéntrico WGS84.

Se realizaron comisiones de corroboración a campo y se recopilaron datos de otras fuentes como las Direcciones de Estadística y Censo, Catastro y trabajos previos realizados en la Universidad.

Tabla 1. Imágenes seleccionadas, pertenecientes a los satélites Landsat 1 MSS, Landsat 2 MSS y Landsat 5 TM

Satélite Landsat 1 MSS					
Año	Path	Row	Mes	Día	Mosaico Nº
1973	241	81	Agosto	5	1
"	"	82	Diciembre	9	1
"	242	81	"	10	1
"	"	82	Febrero	25	1
1975	242	81	Noviembre	12	2
1976	241	82	Febrero	9	2

Satélite Landsat 2 MSS					
Año	Path	Row	Mes	Día	Mosaico Nº
1979	241	81	Junio	8	3
"	241	82	Julio	9	3
1981	241	82	Enero	4	4
"	242	81	Febrero	5	4

Satélite Landsat 5 TM					
Año	Path	Row	Mes	Día	Mosaico Nº
1984	225	81	Julio	25	5

"	"	82	Agosto	26	5
1987	225	81 y 82	Mayo	15	6
1991	225	81 y 82	Enero	18	7
1993	225	81 y 82	Agosto	3	8
1996	225	81 y 82	Septiembre	12	9
1999	225	81 y 82	Septiembre	21	10
2002	225	81 y 82	Febrero	17	11
2005	225	81 y 82	Abril	30	12
2008	225	81 y 82	Marzo	21	13
2010	225	81 y 82	Abril	28	14

3. RESULTADOS

A los efectos de visualizar en forma completa el área ocupada por los dos Departamentos, fue necesario realizar mosaicos de imágenes (unión de diferentes escenas, pero de fechas próximas)

Las imágenes y mosaicos utilizados fueron: Landsat 1 MSS seis imágenes, con las que se realizaron dos mosaicos; Landsat 2 MSS cuatro imágenes, con las que se realizaron dos mosaicos; Landsat 5 TM veinte imágenes, con las que se realizaron diez mosaicos. Las bandas seleccionadas, en todos los casos, componen un falso color compuesto de alto valor temático para el análisis realizado en este trabajo.

A su vez, con el objeto de una mejor comparación entre las imágenes Landsat 5, todas fueron transformadas de nivel digital (ND) a valores físicos de reflectancia.

Cada mosaico armado, se recortó, para delimitar la zona. Para realizar esta operación fueron utilizados los vectores de los Departamentos de Entre Ríos (SIG de la Dirección de Hidráulica de la Provincia de Entre Ríos).

Se realizó la corrección geométrica utilizando imágenes de referencia y asignando puntos de control, hasta disminuir el error a un valor aceptable. Esta operación fue realizada en todas las imágenes seleccionadas.

El trabajo de campo fue diagramado de tal forma, de realizar observaciones en áreas características y singulares, seleccionadas con anterioridad en base a las imágenes satelitales. Se determinaron puntos de muestreo en la zona de estudio, y se realizaron siete comisiones de campo utilizándose en ellas un GPS Garmin y tomándose fotografías que representaran la ocupación del suelo.

Clases de Paisaje

Se definieron las clases de paisaje a identificar, mediante la interpretación visual de las imágenes satelitales. Se logró definir un total de diez clases (Figuras 2 y 3), detalladas a continuación:

Clase 1: Pastizales y Montes ralos (Sabanas).

Comprenden los pastizales sin presencia de árboles o con un monte ralo y abierto.

Clase 2: Montes (Bosques y Selvas en galería).

Incluye los montes tupidos y las selvas que se forman aledañas a los cursos de agua.

Clase 3: Forestaciones.

Pertenecen a esta clase las plantaciones de Eucaliptus sp. yPinussp.

Clase 4: Suelos Cultivados. (Suelos Agrícolas y Agropecuarios).

Comprenden los Suelos Agrícolas con cultivos agrícolas o en período de barbecho y los Suelos Agropecuarios con verdeos o pasturas implantadas.

Clase 5: Zonas de Citrus.

Comprenden los lotes de citrus, juntos con las cortinas forestales que los rodean.

Clase 6: Represas.

Comprenden las represas que se construyen para utilizar el agua en el cultivo de arroz. Se observa la superficie cubierta por agua, cuyo depósito se origina de manera artificial, mediante la obstaculización de la circulación natural del agua. Se observaron en la imagen satelital del año 2010. En los otros años vectorizados no existían represas.

Clase 7 y 8: Río Uruguay y Río Mocoretá.

Se determinaron estas dos clases en base a la superficie de agua correspondiente a los dos ríos. Incluye la superficie inundada debido a la construcción de la Represa Hidroeléctrica de Salto Grande, lo que constituye parte de la Clase 7 Río Uruguay.

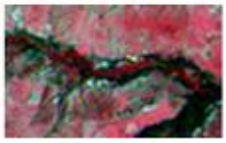
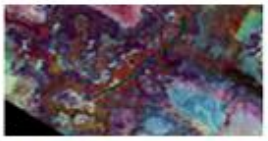
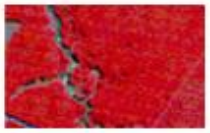
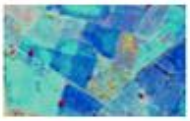
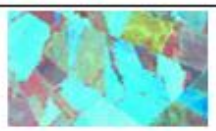
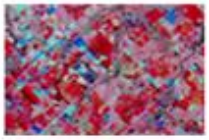
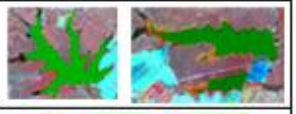
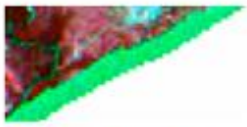
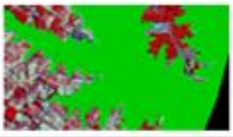
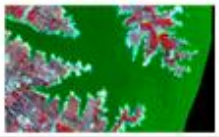
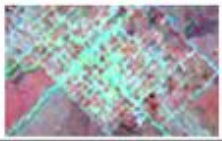
Clase 9: Ejidos y Caminos.

Comprenden las zonas de ciudades, pueblos y los caminos cuya visualización se destaque.

Clase 10: Valles de Inundación.

Comprenden las playas de arena y tierra aledañas a los cursos de agua.

En (Figura 2) se muestran ejemplos de cada clase, de las imágenes satelitales utilizadas para realizar la vectorización (Años 1975/76, 1993 y 2010); y en (Figura 3) fotos del año 2010.

Clase	Imagen L1 MSS Años 1975 y 1976	Imagen L5 TM Año 1993	Imagen Landsat 5 TM Año 2010
1 Zona de Pastizales y Montes ralos			
2 Zona de Montes y Selvas en galería			
3 Forestaciones			
4 Suelos cultivados			
5 Zonas de Citrus			
6 Represas			
7 y 8 Río Mocoretá y Río Uruguay			
9 Ejidos y Caminos			
10 Valle de Inundación			

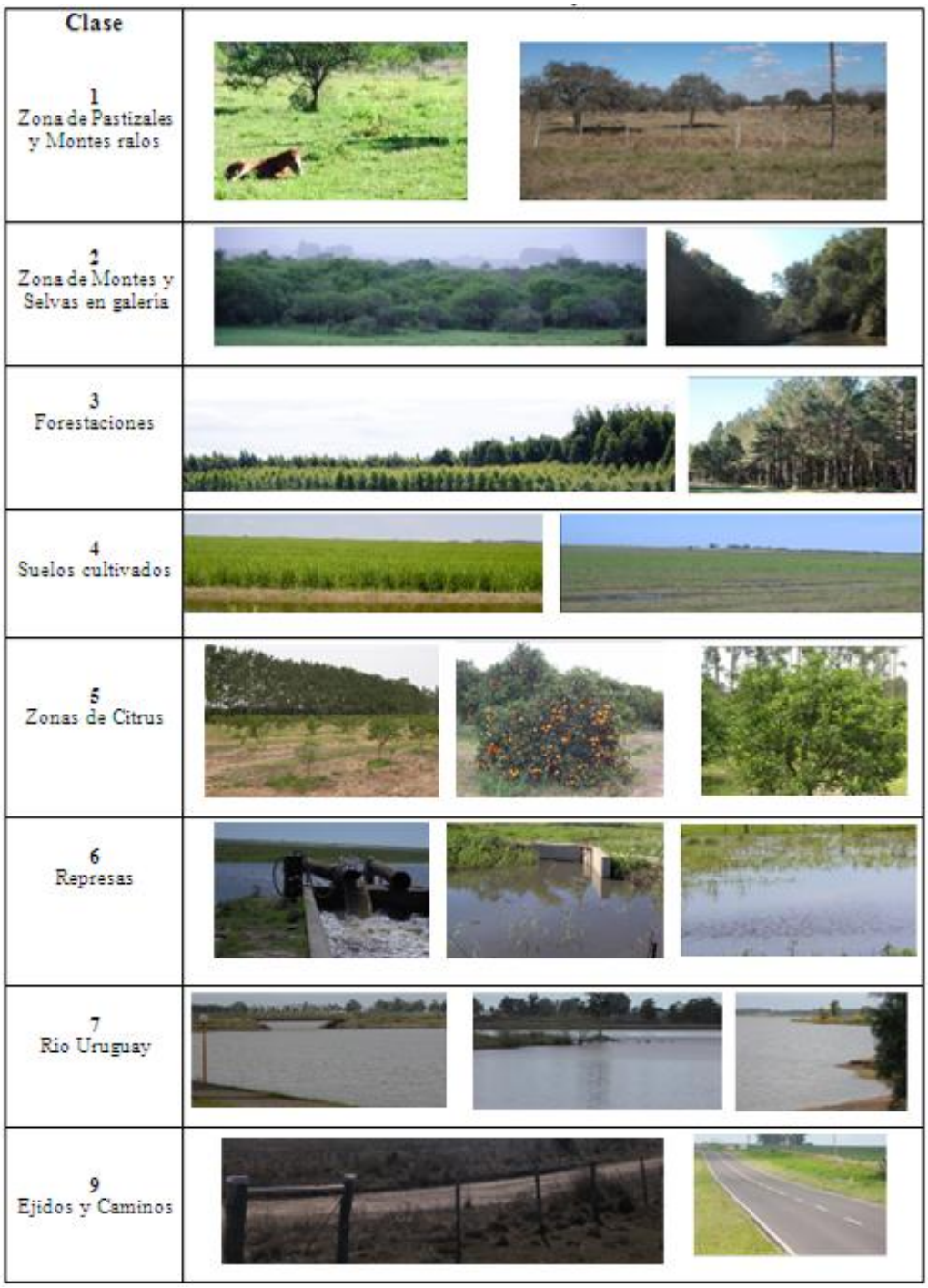


Figura 3. Fotos de Clases de Paisajes. Año 2010

Clasificación no supervisada

Se realizaron clasificaciones de prueba. Este método no cumplió con las expectativas, por no diferenciar las distintas clases objetivo. La clasificación no diferencia entre forestaciones y lo que corresponde a selva en galería, tampoco los ejidos de los suelos cultivados, ni las represas de lo que corresponde a los ríos. (Figura 4). Estos tres ejemplos son los que más se destacan, pero en otras clases tampoco permitió discriminar las cubiertas. Se corroboró con los puntos GPS, tomados a campo.

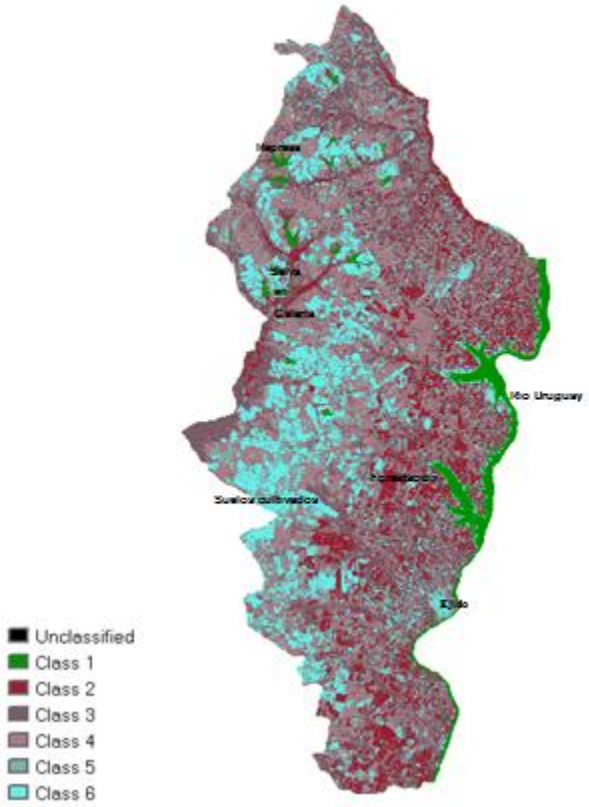


Figura 4. Clasificación no supervisada de la imagen del año 2010

Delimitación de cada Clase: Vectorización

El método empleado finalmente fue la vectorización en forma manual. Este método permite analizar de manera gráfica y cuantitativa distintos años para una mejor determinación de la cubierta. Al realizar el análisis de manera visual se tienen en cuenta otras variables. Además del color observado, el tono, textura, estructura, sombras, contexto, dimensión multi-espectral y multi-temporal. Se realiza observando lote por lote y delimitando cada uno.

Los mosaicos utilizados para realizar la vectorización fueron los siguientes (Figura 5):

- Mosaico Nº 2: año 1975-76. Satélite Landsat 1 MSS.

- Mosaico Nº 8: año 1993. Satélite Landsat 5 TM.

- Mosaico Nº 14: año 2010. Satélite Landsat 5 TM.

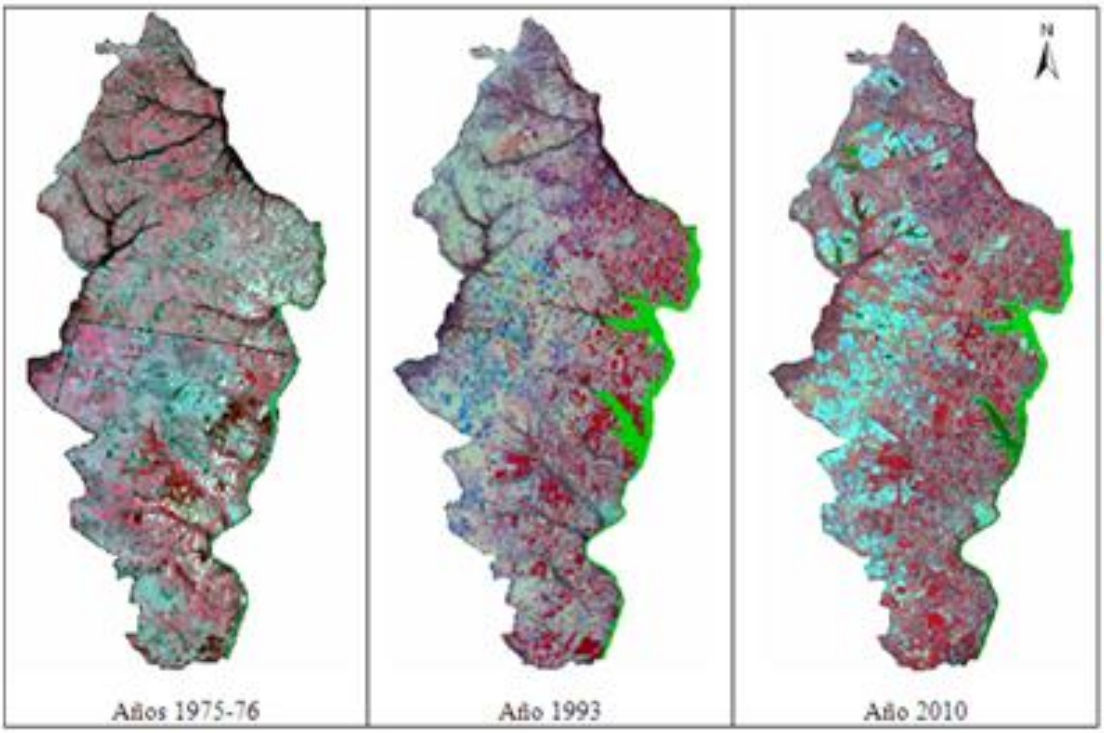


Figura 5. Mosaicos de imágenes utilizados para realizar la vectorización

Los vectores originados permitieron la realización de un Sistema de Información Geográfica. Con esta información originada se elaboraron mapas para cada año, para presentar la información de una manera gráfica y sencilla (Figuras 6, 7 y 8).

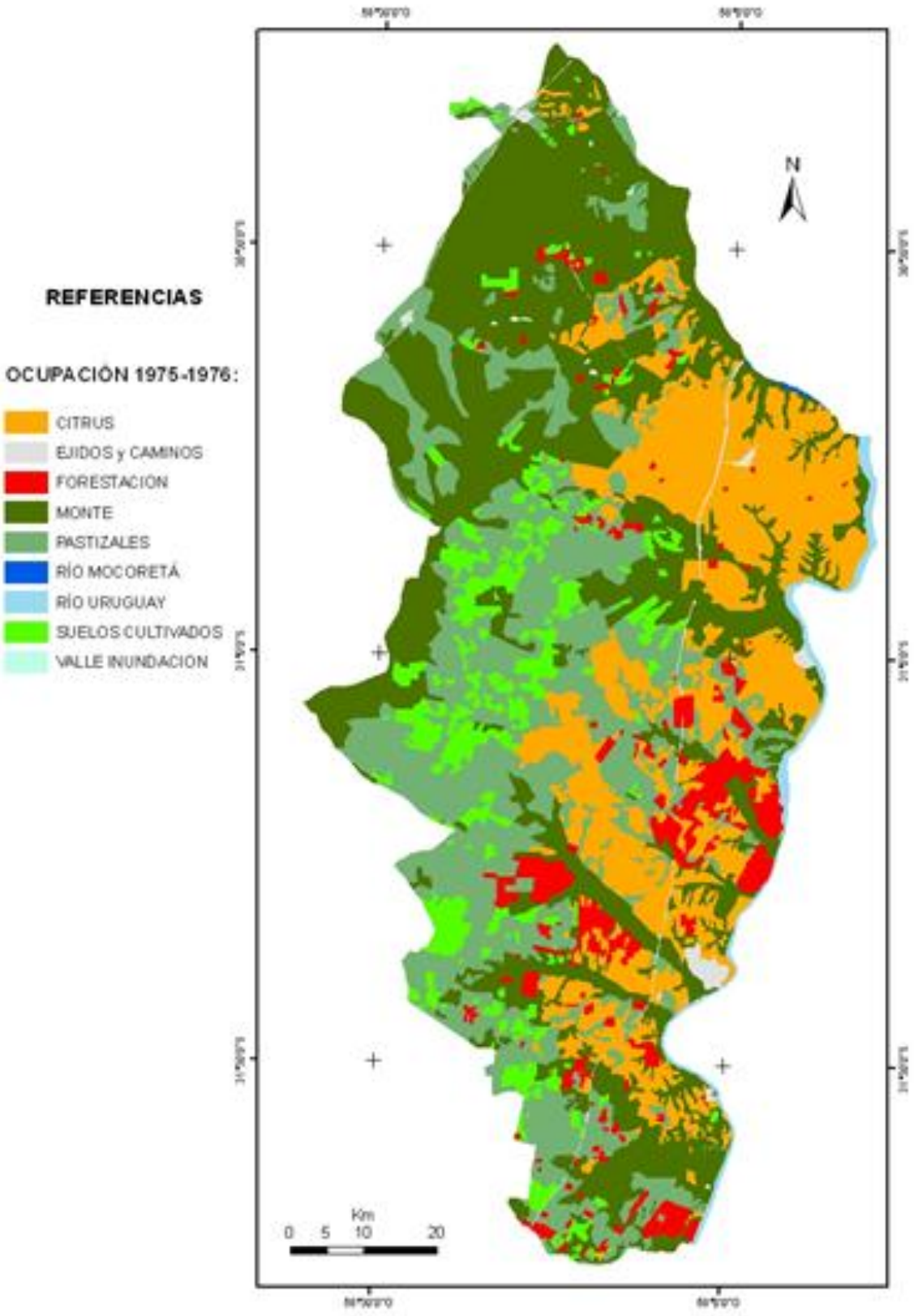


Figura 6. Mapa de clases de paisaje. Año 1975-76

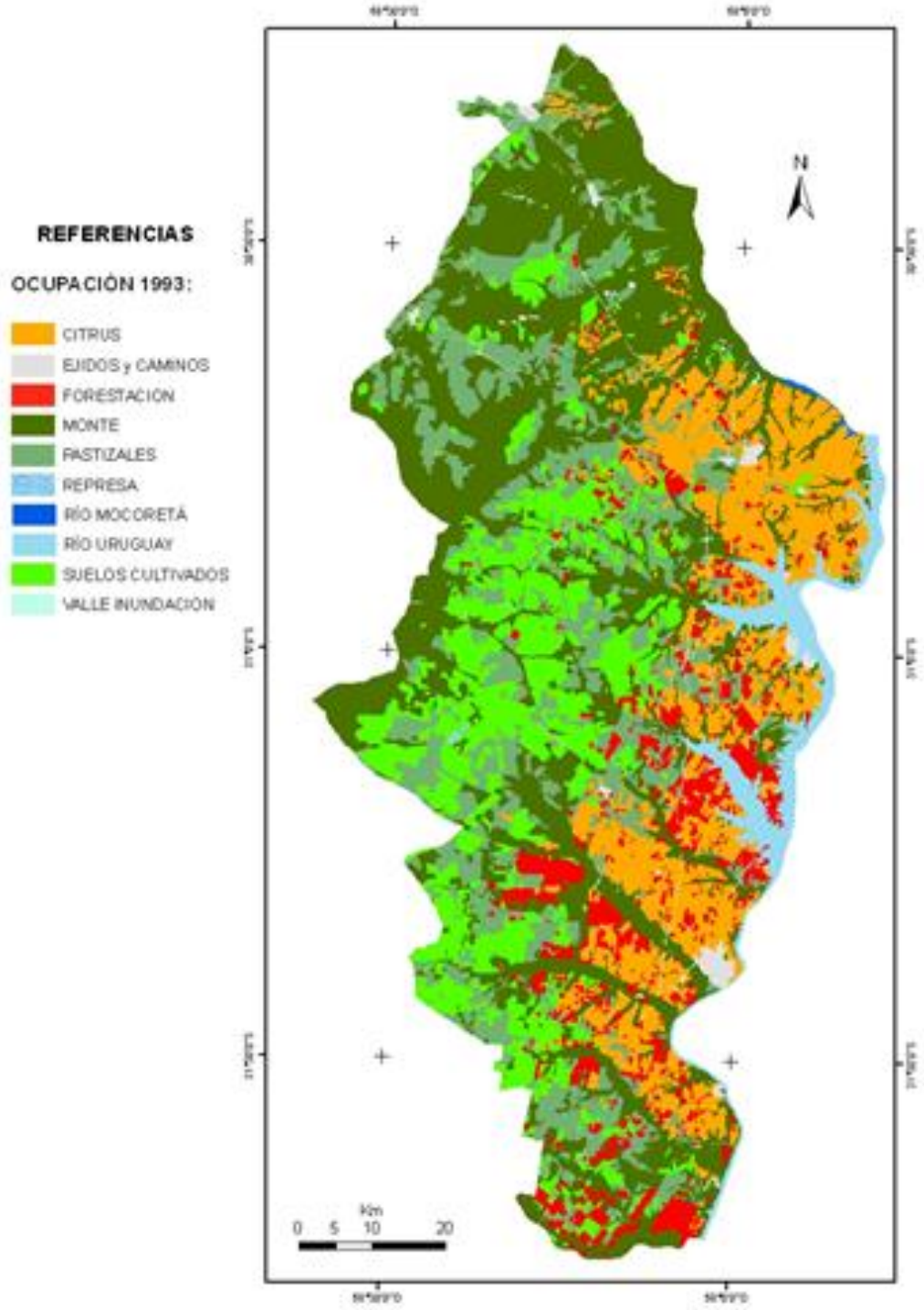


Figura 7. Mapa de clases de paisaje. Año 1993

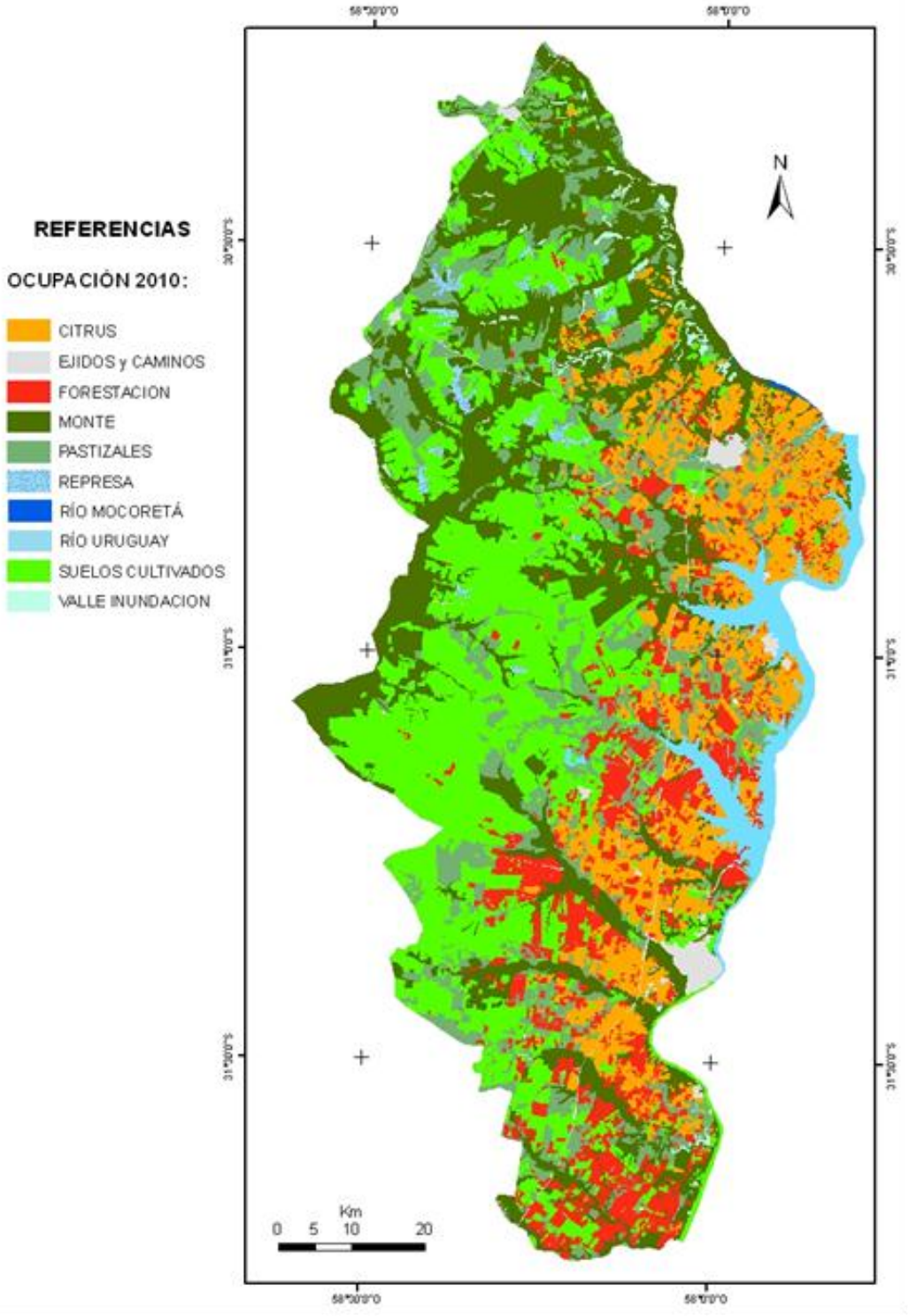


Figura 8. Mapa de clases de paisaje. Año 1975-76

En (Figura 9), se comparan las distintas superficies de ocupación, en los años analizados.

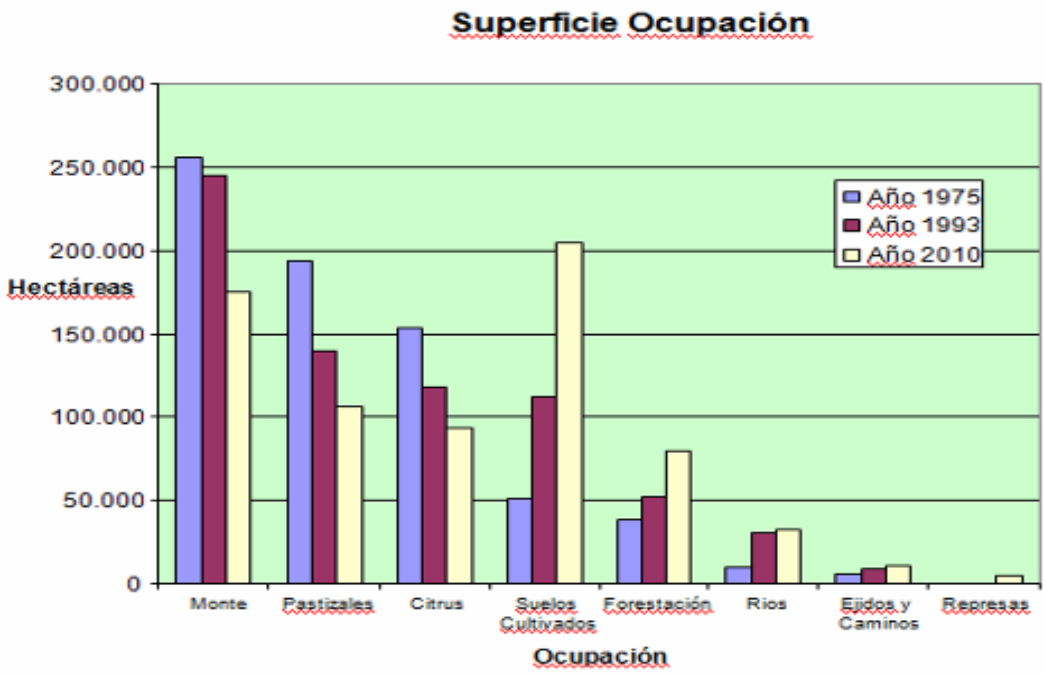


Figura 9. Superficie de ocupación, para cada clase de paisaje. Años 1975-76, 1993 y 2010

La superficie de suelos cultivados se cuadriplicó en el período de estudio. Del año 1975-76 al 1993 aumentó más del doble (de 51.043 ha a 112.369 ha), para luego volver a duplicarse del año 1993 al 2010 (de 112.369 ha a 204.237 ha). Este aumento se debió, en mayor parte, al corrimiento de la frontera agrícola hacia zonas ocupadas por montes, selvas y pastizales. Es de destacar que en el período 1993 al 2010 surgen las represas para riego del cultivo de arroz, que anteriormente estaban ausentes en el paisaje. En el año 2010 se observó un total de 20 represas para riego, con una superficie de 5.686 ha de agua embalsada.

Otra actividad que se incrementó de manera constante fue la forestación con eucaliptus y pinos. Su superficie se duplicó en el período en estudio. Aumentó un 38% desde los años 1975-76 al 1993 (de 38.122 ha a 52.584 ha) y se duplicó del año 1993 al 2010 (de 52.584 ha a 79.557 ha). El aumento de la superficie forestada se realizó sobre suelos ocupados anteriormente con citrus, montes, selvas y pastizales.

La zona citrícola, disminuyó un 40% en el período analizado. La disminución fue de un 23% desde los años 1975-76 al 2010 (de 153.729 ha a 117.514 ha) y de un 20 % desde el año 1993 al 2010 (de 117.514 ha a 92.958 ha). En general sereemplazó el citrus por forestaciones y una parte de la superficie fue ocupada por el área de la inundación de la represa.

Otra clase que disminuyó su superficie fue la de los montes. En este caso se observó un detrimento del 30%. La disminución ocurrida del 1975-76 al 2010 fue de un 4% (de 255.262 ha a 244.909 ha) y del 1993 al 2010 de un 29% (de 244.909 ha a 174.753 ha). En general se reemplazó el monte y las selvas por suelos cultivados y en menor medida, por forestaciones. Una parte de la superficie fue inundada por el lago de la represa.

La superficie ocupada por pastizales disminuyó un 45% en el período. Un 28% del año 1975-76 al 1993 (de 194.002 ha a 139.889 ha) y un 24% del 1993 al 2010 (de 139.889 ha a 106.282 ha). En general se reemplazó el pastizal por suelos cultivados.

La construcción de la Represa Hidroeléctrica de Salto Grande originó un lago de inundación que afectó la superficie de dedicada a citrus, montes, selvas en galería y forestaciones. El total inundado es de aproximadamente 20.000 ha, fluctuando la superficie de inundación de acuerdo al nivel del lago.

4. REFERENCIAS

Barret, E.C. & Curtis, L.F. (1992).Introduction to Environmental Remote Sensing, 2nd Edition, Chapman & Hall, London.

Beaven, P.J. (1988). A very low-cost microcomputer-based image processor, en Digital Image Processing in Remote Sensing, (J.P. Muller, Ed.), Taylor & Francis, London, pp. 123-133.

Benson, A.S. &Degloria, S. (1984). Interpretation of Landsat-4 Thematic Mapper and Multispectral Scanner data for forest surveys, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 51.

Bertrand, G. (1968). PaysageetGéographie physique globales.Esquissemethodologique. RevueGéographique des Pyrénées et du Sud - Ouest. T. XXXIX. Toulousse.

Bhargava, D.S. & Mariam, D.W. (1991). Spectral reflectance relationships to turbidity generated by different clay materials, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 56, pp. 225-229.

Bowden, L.W., & Pruitt, (eds.). (1975). Manual of Remote Sensing.Vol 2, pp. 1-2123. American Society of Photogrammetry, Virginia.

Cabrera, A.L. (1976). RegionesFitogeográficasArgentinas.Acme, Buenos Aires.85 pp.

Campbell, G.S., & J.M. Norman.(1998). Introduction to environmental biophysics.2nd ed. Springer-Verlag, New York.

Campbell, J.B. (1987). Introduction to Remote Sensing. The Guilford Press, New York.

Carñel, G.E. (2006). En: El riego de arroz por perforaciones profundas, su reconversión energética en Entre Ríos, Ed. UNER, p 77-82. ISBN 950-698-180-9.

Carñel, G.E. &Fusi, V.I. (2002). Detección multitemporal de embalses para riego en la Provincia de Entre Ríos. En: Cuadernos del CURIHAM, Revista de estudios sobre la cuestión hidroambiental, vol. 8 Nº 1, pp. 226-300, 1er Semestre 2002, Rosario, Argentina. Ed. CURIHAM y UNR. ISSN 1514-2906.

Carñel, G.E. &Vouilloud, F.A./ 2005). Identificación y Monitoreo Multitemporal de agua represada para riego mediante Teledetección y SIG. Trabajos de la PrimeraReunion de Usuarios de Sistemas de Información Geográfica –SIG- y Procesadores Digitales de Imágenes –PDI- del Nordeste Argentino, en la Revista Digital de la UNNE: Geográfica Nº4, ISSN 1668-5180.

Carñel, G.E., &Stiefel M.L.(2007). Estudio social sobre las provincias de Santa Fe y Entre Ríos utilizando datos de uso libre y herramientas SIG. En: 6ta Bienal Coloquio de Transformaciones Territoriales. Organizado por la Asociación Universidades Grupo Montevideo y Universidad Nacional del Litoral, CD con trabajos completos, ISBN978-987-508-886-3, UNL.

Chander, G., & Markham, B. (2003). Revised Landsat-5 TM Radiometric Calibration Procedures and Postcalibration Dynamic Ranges. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing 41:2674-2678.

Chavez, J. (1988). An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multispectral data. Remote Sensing of Environment 24:459-479.

Chilar, J., St.Laurent, L. & Dyer, J.A. (1991).Relation between the Normalized difference vegetation index and ecological variables, Remote Sensing, vol. 35, pp. 279-298.

Chuvieco, E. (1996). Fundamentos de Teledetección espacial. 3ª edición revisada.Madrid: ed. Ediciones RIALP,.

Chuvieco, E. (2002). Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el espacio. 1ª edición.

Crapper, P.F. &Hynson, K.C. (1983). Change detection using Landsat photographic imagery, Remote Sensing of Environment, vol. 13, pp. 291-300.

Curran, P.J. (1985). Principles of Remote Sensing, Longman, London.

Currant, P.J., Foody, G.M., Kondratyev, K.Y., Kozoderov, W. &Fechenko, P.P. (1990).Remote Sensing of soils and vegetation en the USSR, Taylor and Francis, London.

Darrel, W. (2005).Landsat 7 Science Data Users Handbook (Online). Available by andsat Project Science Office (verified 20/07/2005).

Estes, J.E. &Simonett, D.S. (1975).Fundamentals of image interpretation, en Manual of Remote Sensing, 1st Ed. (R.G. Reeves, Ed.), American Society of Photogrammetry, Falls Church, pp. 869-1076.

Eyton, J.R. (1983). Landsat multitemporal color composites, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 49, pp. 231-235.

Fundación Proarroz. (2011). Compilación Sergio Monte. Resultados experimentales CD compendio 1989-2011. Publicación Digital. Versión 1.0.

Gordon, D.K. &Philipson, R. (1986). A textura-enhancement procedure for separating orchard from forest in Thematic Mapper data, Internacional Journal of remote Sensing, vol. 7, pp. 301-304.

Hall, F., Townshend, J., &Engman, E. (1995).Status of remote sensing algorithms for estimation of land surface state parameters. Remote Sensing of Environment 51:138-156.

Hord, R.M. (1986). Remote Sensing.Methods and Applications, John Wiley and Sons, New York.

Jiménez, J. & García, N. (1982). Introducción al Tratamiento Digital de Imágenes, Centro de Investigación UAM-IBM, Madrid.

Kandus, P., Quintana, R.D., Bó, R.F. (2006). Patrones de paisaje y Biodiversidad del Bajo Delta del Río Paraná. 1ª ed. – Buenos Aires: Pablo Casamajor. 48 p.; 30x21 cm. ISBN 987-22886-0-7.

Kerr, Y., Imbernon, J., De Dieu, G., Hautecoeur, O., Lagouarde, J.P. &Seguin, B. (1989). NOAA-AVHRR and its uses for rainfall and evapotranspiration monitoring, Internacional Journal of Remote Sensing, vol. 10, pp. 847-854.

King, R.B. (1981). An evalluation of Landsat-3 RBV imagery for obtaining environmental information in Tanzania, en Matching Remote Sensing Technologies and their Applications, Remote Sensing Society, London, pp. 85-95.

Kogan, F.N. (1990). Remote sensing of weather impacts on vegetation in non-homogeneous areas, Internacional Journal of Remote Sensing, vol. 11, pp. 1405-1419.

Lillesand, T.M. & Kiefer R.W. (1987). Remote sensing and image interpretation, ed John Wiley and Song. New York.

Lusch, D.P. (1989). Fundamental considerations for teaching the spectral reflectance characteristics of vegetation, soil and water, en Current Trends in Remote Sensing Education (M.D. Nellis, R. Lougeay y K. Lulla, Eds.), Geocarto International Centre, Hong Kong, pp. 5-2.

Maracchi, G., Perarnaud, V. &Kleschenko, A.D. (2000).Applications of geographical information systems and remote sensing in agrometeorology.Agricultural and Forest Meteorology 103:119-136.

Maracchi, G.., V. Perarnaud, & A.D. Kleschenko.(2000). Applications of geographical information systems and remote sensing in agrometeorology.Agricultural and Forest Meteorology 103:119-136.

Martin, F.C. (1985). Using a Geographic Information System for forest land mapping and management, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 51, pp. 1753-1759.

Martínez Vega, J. (1989). Propuesta metodológica para la presentación cartográfica de los tipos dinámicos de ocupación y uso del suelo. Estudios Geográficos, vol. 39, pp. 235-258.

Muzachiodi, F. F. (2007). Dinámica de la ocupación del uso de suelo en el período 1987-2006 para el departamento Feliciano de la provincia de Entre Ríos. Tesis de Grado.

Pratolongo, P.D. (2005). Dinámica de comunidades herbáceas del bajo delta del Río Paraná sujetas a diferentes regímenes hidrológicos y su monitoreo mediante sensores remotos. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.

Renz, A.N. (1985). Multitemporal analysis of Landsat imagery for monitoring forest cutovers in Nova Scotia, Canadian Journal of Remote Sensing, vol. 11, pp. 79-104.

Robinson, I.S.(1985). Satellite Oceonography.An Introduction for Oceangraphers and Remote Sensing Scientist, John Wiley, Chichester.-

Running, S.W., Nemani, R.R., Peterson, D.L., Band, L.E., Potts, D.F., Pierce, L.L. & Spanner, M.A. (1989).Mapping regional forest evapotranspiration and photosynthesis by coupling satellite data with ecosystem simulation, Ecology, vol. 70, pp. 1090-1101.

Seguin, B., Assad, E., Freteaud, J.P., Imbernon, J., Kerr, Y. &Lagouarde, J.P. (1989). Use of meteorological satellites for water balance monitoring in Sahelian regions, International Journal of Remote Sensing, vol. 10, pp. 1101-1117.

Short, N.M. (1982). The Landsat Tutorial Workbook: Basics of Satellite Remote Sensing, NASA Scientific and Technical Information Branch, Washington, D.C.

SIG de Entre Ríos. Dirección de Hidráulica. Provincia de Entre Ríos. (2003)

Song, C., Woodcock, C.E., Seto, K.C., Lenney, M.P. &Macomber, S.A. (2001). Sitios de ocurrencia y predicción de rendimients de maíz a traves de índices de vegetación de imágenes satelitales. Terra 18:27-34.

Soria Ruíz, J., Ortiz Solorio C.A., Gutiérrez F.I., &Haller V.V. (2000). Sitios de ocurrencia y predicción de rendimientos de maíz a través de índices de vegetación de imágenes satelitales. Terra 18:27-34.

Tameishi, H. (1991). Fisheries detection using NOAA satellite, en Applications of Remote sensing in Asia and Oceanía, (S. Murai, Ed.), Asian Association on Remote Sensing, Hong Kong, pp. 323-332.

Tricart, J. (1981). Géomorphologie et quaternaired'apres une image R.B.V.: La vallee du Senegal entre Bogué et Podor (Senegal, Mauritanie), Annales de Géographie, vol. 90, pp. 284-310.

Trolier, L.J. &Philipson, W.R. (1986). Visual analysis of Landsat Thematic Mapper images for hydrologic land use and use and cover, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 52, pp. 1531-1538.

vanBarneveld, G.W. (1973). Evaluación de las Tierras. Propuesta para una metodología estandarizada para múltiples fines rurales. Proyecto FAO-INTA. ARG. 68/526. Entre Ríos. Argentina.

van Barneveld, G.W., *et al.*(1974). El uso de las tierras en la provincia de Entre Ríos. Proyecto PNUD-FAO-INTA ARG 68/526. Plan Mapa de Suelos Provincia de Entre Ríos, INTA. EERA Paraná.11 h. + 1 mapa en bolsillo.

Verdin, J.P. (1985).Monitoring water quality conditions in a large western reservoir with Landsat imagery, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 51, pp. 343-353.

Walsh, S.J. (1987). Comparison of NOAA-AVHRR data to meteorological drought indices, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, vol. 53, pp. 1069-1074.

Wheeler, D.J. &Ridd, M.K. (1985).A geographic information system for resource managers based on multi-level remote sensing data, ASP 51st Annual Meeting. Technical Papers, vol. 2, pp. 528-537.

Yool, S.R., Eckhardt, D.W., Estes, J.E. & Cosentino, M.J. (1985).Describing the brushfire hazard in southern California, Annals of the Association of American Geographers, vol. 75, pp. 417-430.

Volver al Indice >>

Aportes para la IDE de San Juan
Casos de éxito

José Maraz[1] y Roberto Rodriguez[1]

[1]Soluciones GIS - Bº Don Pedro Mbk 5 1º "C", Santa Lucia, San Juan

{jmaraz, grodriguez}@solucionesgis.com.ar

Resumen: Son tan evidentes las ventajas que ofrece al nivel de Política de Estado la implementación de una IDE, que la discusión respecto de tipos de tecnología, herramientas informáticas, aplicación de estándares, etc., son aspectos en los que de alguna forma los organismos responsables de una IDE en cada provincia, en mayor o menor medida ya los abordaron, y sin duda la tendencia es perfeccionarlos.
Sin embargo, los procedimientos internos de cada institución para captar y publicar información georreferenciada aparece con varios matices no siempre de fácil resolución.
En tal sentido, el presente trabajo intenta mostrar las ventajas de contar con un Administrador de Contenidos Geoespacial (ACG) para facilitar la publicación de los datos e información configurando servicios de mapa personalizados favoreciendo la integración con una IDE.
Con este fin, en algunos organismos públicos de la provincia de San Juan, se propuso implementar un ACG basado en la combinación de distintas herramientas tecnológicas. El ACG actualmente está operativo en la Dirección de Geodesia y Catastro y el Departamento de Hidráulica de San Juan brindando servicios de mapa a través de estándares permitiéndole a cada organismo mantener, administrar, y publicar sus datos georreferenciados en función de sus necesidades e intereses.

Palabras Claves: Geotecnología, Servicios de Mapa, Catastro, Topología, Sistemas de referencia lineal.

1. Introducción

Como empresa dedicada al desarrollo y la prestación de servicios que incluyen geotecnología, sistemáticamente observamos las dificultades que tienen los organismos públicos para establecer procedimientos internos claros y específicos, que le permitan entre otras cosas, publicar a través de la WEB sus datos e información utilizando servicios.
En tal sentido, desde hace tiempo, y luego de participar de diferentes reuniones organizadas por el Gobierno de San Juan orientadas a implementar una IDE para la Provincia de San Juan, por solicitud de la Dirección de Geodesia y Catastro presentamos una propuesta para realizar un proyecto de innovación geotecnológica que permita la

generación de servicios de mapa como una forma de ofrecer a la comunidad en general y a los profesionales de la agrimensura en particular, diferentes servicios de mapa con información catastral.
Algo similar sucedió en el Departamento de Hidráulica de San Juan, donde a través de diferentes proyectos financiados por el PROSAP la institución tuvo que plantear y realizar varias mejoras en distintos niveles, entre ellos, un Sistema de Información Geográfica a partir de tecnología WEB.
Ambos proyectos tienen puntos convergentes, así están planteados y resueltos. A la fecha ambos organismos pueden compartir sus servicios de mapa facilitando la integración y la optimización de recursos.

2. Bases de datos espaciales

Para los proyectos mencionados, se debió plantear como parte de la solución, la migración de archivos libres (shape file) hacia gestores de bases de datos que permiten administrar entidades geométricas, tales como SQL Server 2008 R2 en el caso de la Dirección de Geodesia y Catastro (DGC) y PostgreSQL/PosGIS 9.x para el Departamento de Hidráulica (DH).
Durante esta fase, se analizaron e implementaron muchas mejoras para lograr integridad entre las aplicaciones internas en producción y el modelo de datos que soporta la publicación de los diferentes servicios de mapa realizados.
Por otro lado, el impacto positivo que produjo la publicación de los diferentes servicios de mapa, aceleró la discusión y revisión de los procedimientos internos que habitualmente utilizaban o utilizan los sectores de cada organización.
De hecho, esta situación permitió la propuesta de futuros proyectos con el objeto de mejorar y perfeccionar el mantenimiento de la información que se publica.

3. Necesidad de procesos automatizados

Otro aspecto que formó parte de la implementación fue el desarrollo de procesos automatizados. Esto fue necesario ya que ambos organismos cuentan con sistemas en producción que en mayor o menor medida alimentan la información que se publica. De manera que hubo que desarrollar procesos automatizados para integrar las entidades gráficas que representan entidades tales como: parcelas, ejes de calles, edificaciones, canales, compuertas, etc., con sus atributos que los caracterizan.
Estos procesos incluyen varias etapas, por ejemplo: migración automática y periódica de los datos, conversiones de los archivos libres hacia la estructura de la base de datos espacial, y adecuación de los datos para mejorar los tipos de clasificadores de las distintas capas, entre otros.

4. Administrador de Contenidos Geoespacial

Es conocida la versatilidad y ventaja que ofrece un administrador de contenidos para el diseño y publicación de información a través de la WEB. Por esta razón, como parte de la solución se incorporó en ambos proyectos un Administrador de Contenidos Geoespacial (*Kusa Server* - KS).

Entre las características más destacadas del ACG están:

- Edición gráfica y/o de atributos On-Line.
- Posibilidad de agregar, quitar, habilitar o deshabilitar servicios de mapa estándar, sean externos o personalizados.
- Posibilidad de conectarse con diferentes SGBD que administran entidades geométricas.
- Posibilidad de crear nuevas entidades gráficas denominadas geo-clases.
- Motor de búsqueda configurable.
- Personalización de las barras de herramientas.
- Personalización de formularios de información o consulta.
- Posibilidad de agregar documentos adjuntos.
- Posibilidad de crear símbolos personalizados a través de archivos tipo .svg y .sld.
- Esquema de seguridad por roles.
- Auditorías de acceso.

El ACG está pensado para trabajar con módulos según la necesidad del negocio. Por ejemplo, *Kusa Administración Catastral* (KAC) permite administrar información con sesgo catastral y es la solución propuesta para la Dirección de Geodesia y Catastro. De igual forma, *Kusa Administración de Agua* (KAdA) gestiona la red de riego y los componentes que la definen. Es decir, que ambos productos (KAC y KAdA) tienen a Kusa Server como el módulo principal pero la lógica del negocio es función de KAC o KAdA según corresponda.

A continuación, se introduce un grupo de imágenes para graficar cómo están implementados los servicios de mapa disponibles a partir de los proyectos mencionados.

5. Esquema general de implementación

Figura 1: Esquema general de implementación

6. Servicios de la Dirección de Geodesia y Catastro

Ejemplo para la Dirección de Geodesia y Catastro usando KS + KAC

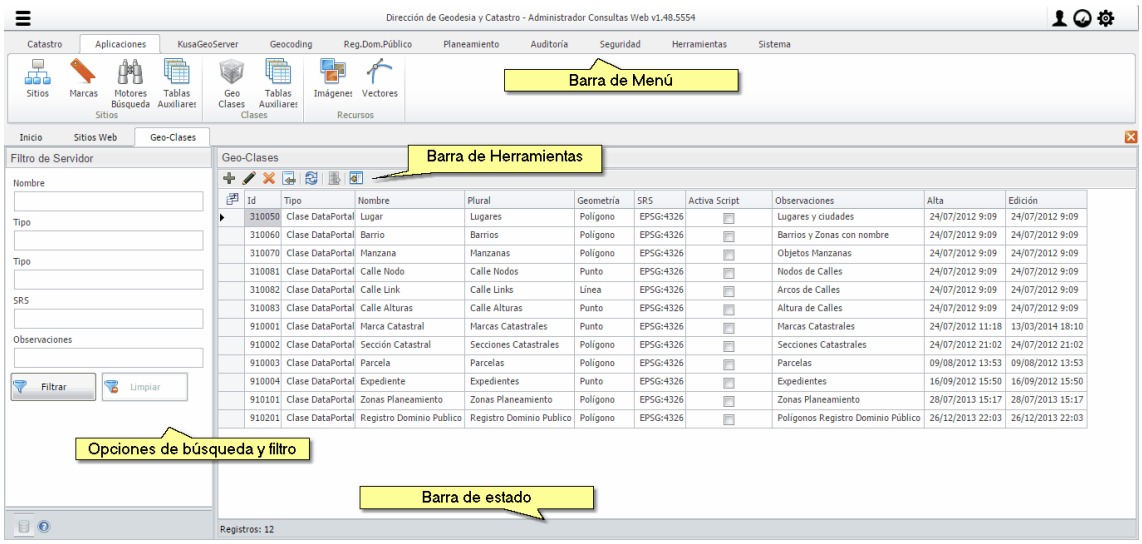


Figura 2: Administrador de Contenidos Geoespacial - Kusa Server

El ACG permite configurar tantos sitios o servicios de mapa como sea necesario. Por ejemplo, así se ve configurado el sitio de usuario restringido diseñado para consultas de los profesionales de la agrimensura.

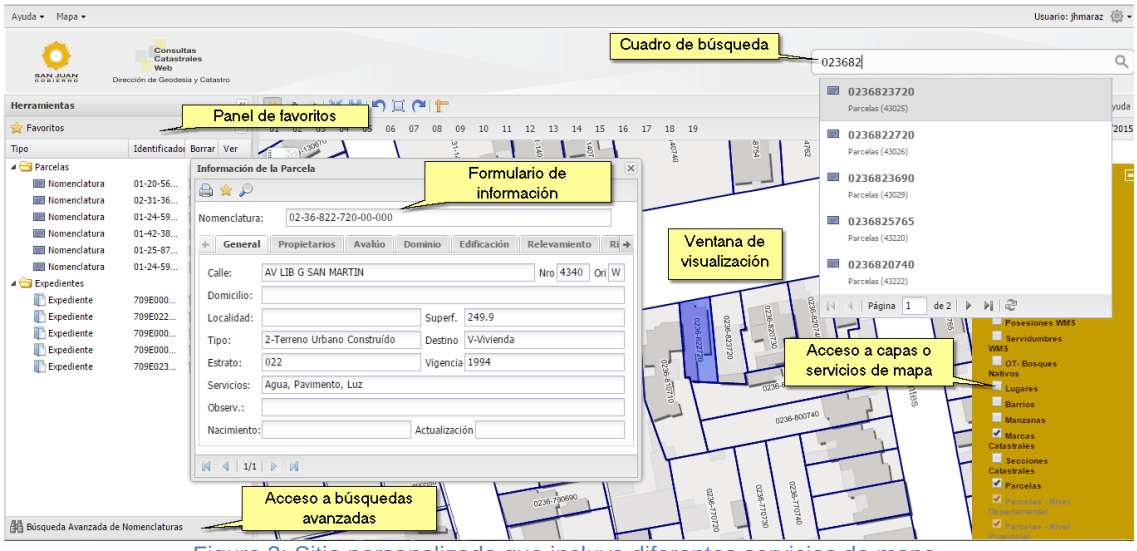


Figure 3: Sitio personalizado que incluye diferentes servicios de mapa

Mientras que el sitio de acceso público que se ha configurado con el ACG quedó de la siguiente forma.

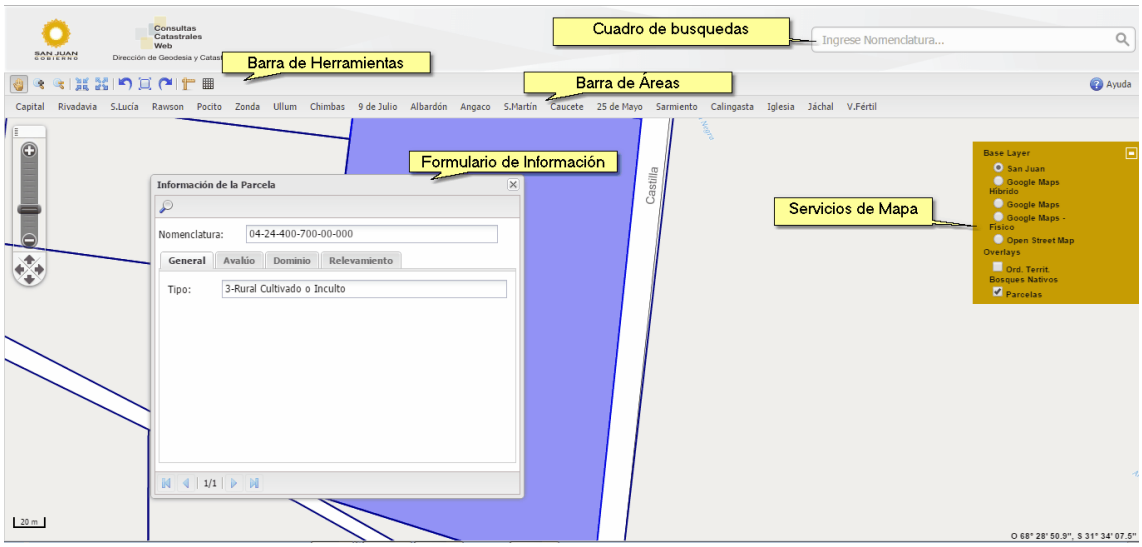


Figure 4: Sito público configurado con el ACG, también incluye diferentes servicios de mapa

Claramente se puede observar que contiene información parcializada, es decir se accede a datos que la DGC considera de acceso público.

7. Servicios del Departamento de Hidráulica (DH)

Ejemplo en la administración de redes de riego (KS + KAdA)

Para el caso del DH, el ACG está diseñado para realizar varias tareas de mantenimiento en los elementos que constituyen una red de riego, tales como canales, drenes, desagües, compuertas, compartos, etc.

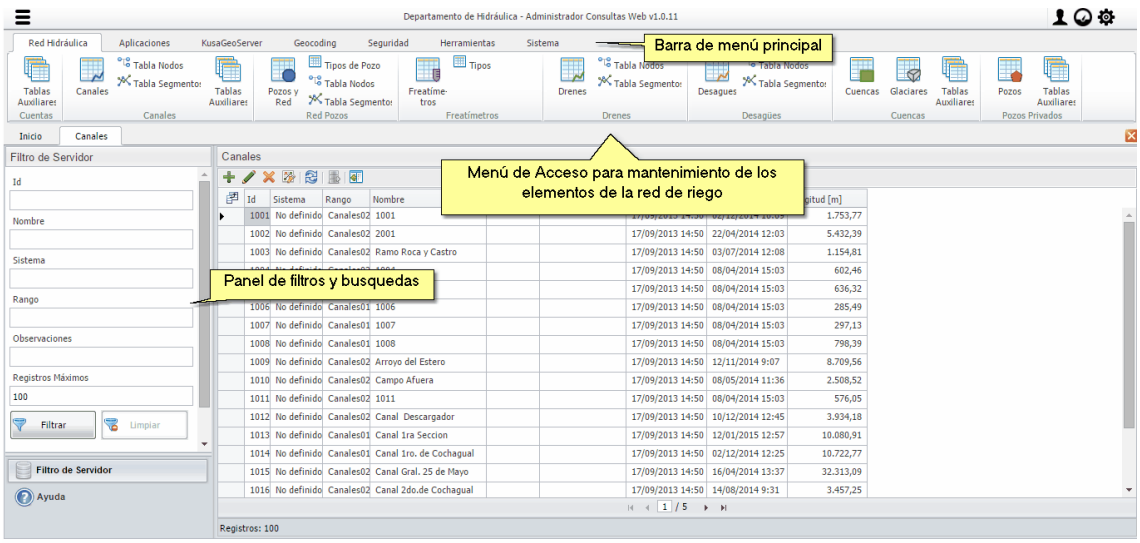


Figure 5: La imagen muestra el ACG que permite la gestión de los elementos de la red, canales, drenes, compuertas, pozos, etc. También desde el ACG se configuran las condiciones de los sitios de publicación.

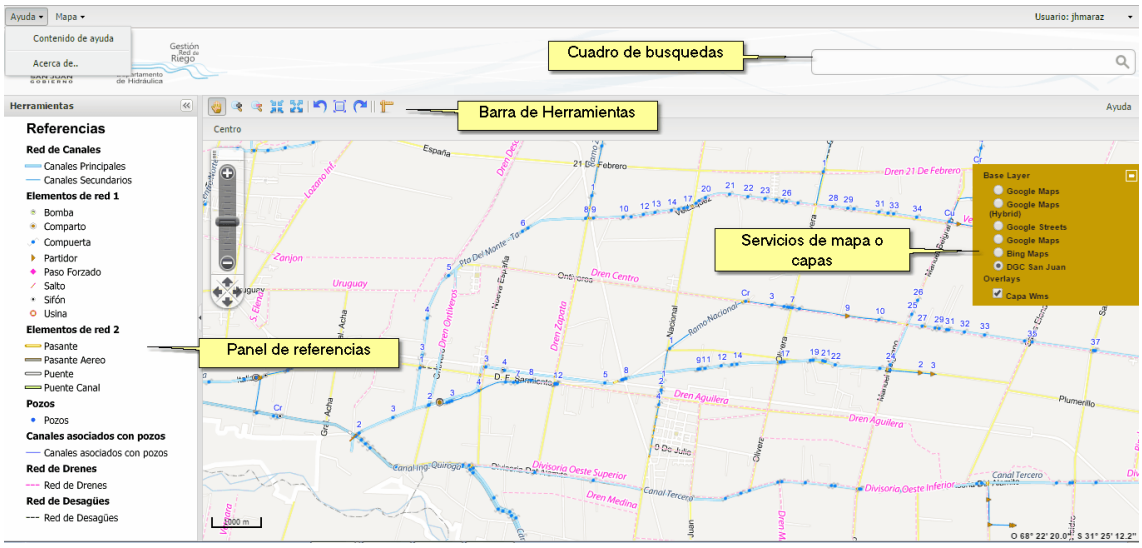


Figure 6: Sitio público de consulta de las redes de riego de San Juan, este sitio incluye servicio de mapa (WMS) de la Dirección de Geodesia y Catastro como una muestra de integración.

Cabe acotar que el AGC para el DH incluye conceptos de:

- Topología mediante el concepto de arco nodo.
- Implementación de sistemas de referencia lineal.

Estos conceptos, que están presente en el modelo de datos propuesto, se incluyeron para:

- Representar cartográficamente la red de riego y sus elementos.
- Validar la relación entre entidades a través de la topología arco nodo.
- Posibilitar el modelo numérico o matemático de la red mediante la integración con aplicaciones como EPANET o SWMM5.

8. Acceso a los servicios de mapa a través de aplicaciones libres

Con la infraestructura de ambos proyectos se generó distintos servicios de mapa que pueden consultarse en aplicaciones tales como QGIS. En tal sentido, se propuso a QGIS como la aplicación para mantener la información de las bases de datos espaciales que forman parte de cada proyecto.

En la siguiente imagen se puede apreciar la integración de datos e información disponible utilizando QGIS. Se observan las capas de la base de datos espacial de la DGC, con los servicios WMS y WFS del Departamento de Hidráulica y la DGC.

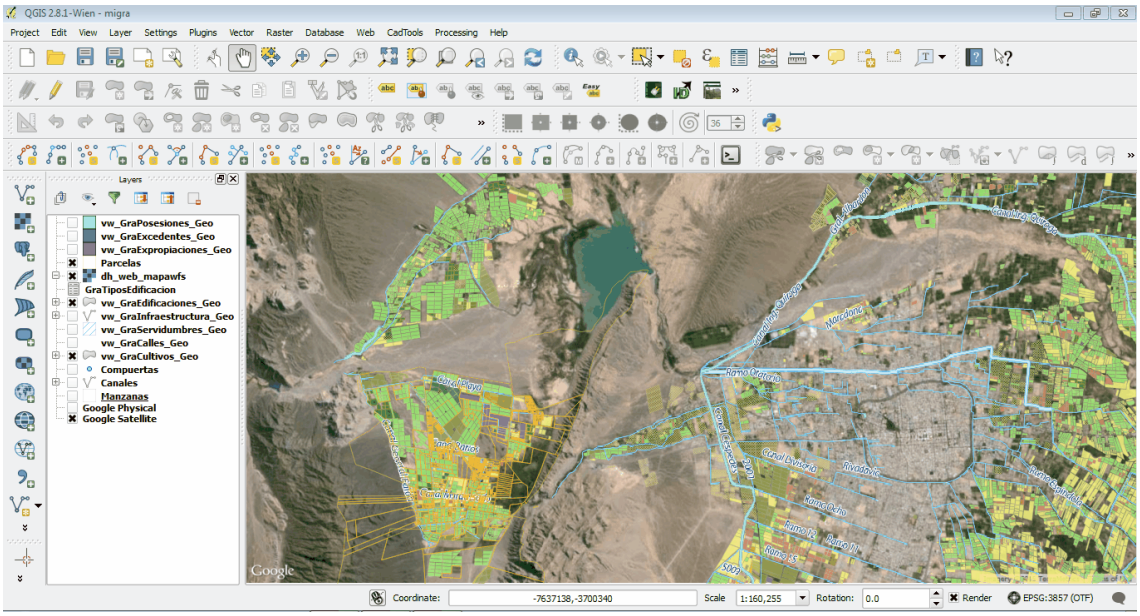


Figure 7: la imagen muestra una combinación de servicios WMS y WFS: googlemaps, de los proyectos mencionados, y una serie de capas desde la base de geodatos de la DGC

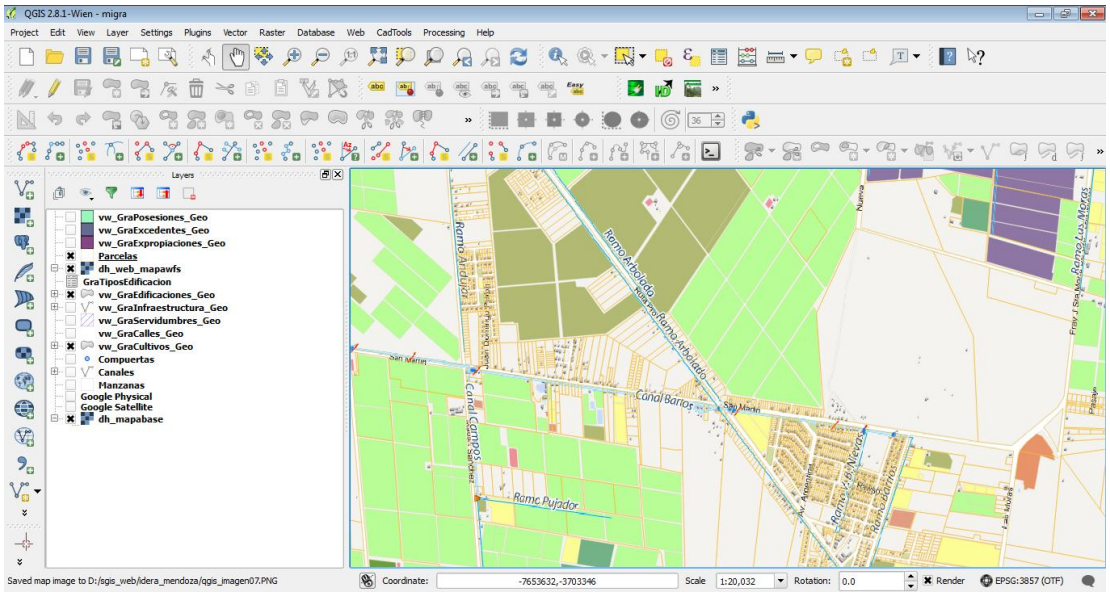


Figure 8: es una imagen ampliada de una zona de la imagen de la figura 7.

Seguidamente se detallan algunas direcciones URL para acceder a los distintos servicios de mapa que se configuraron en ambos proyectos.

Sitios
http://www.catastro.sanjuan.gov.ar
http://dhsj.sgis.com.ar/MapApp/DhMap

Servicios
http://dgcgeoserver.sgis.com.ar/geoserver/gwc/service/wms (dgc_mapabase)
http://geoserver.sgis.com.ar/geoserver/dh/wms?service (dh_web_redcanales)

9. Protocolos y estándares de la OGC

A través de Geoserver se utilizan los siguientes servicios estándares:

- Servicios tipo: WMS, WCS, WFS
- Conexión con SGBDR Postgres/PostGis, SQL Server, Oracle, MySQL, ArcSDE, entre otros.
- Formatos de salida: JPG, PNG, SVG, GML, GIF.
- Estándar Style Layer Descriptor (SLD)
- Optimización de accesibilidad mediante GeoWebCache.
- Integrado con GeoWebCache, que permite una importante mejora en la performance de las aplicaciones y servidor.
- Software multiplataforma, estable, de código abierto y en constante desarrollo.

10. Conclusiones

Teniendo en cuenta la evidente demanda y necesidad de:

- Compartir información georreferenciada a través de diferentes servicios.
- Accesibilidad e intercambio de información mediante diversos dispositivos.
- Uso y explotación de la WEB en sus diferentes alternativas.
- La disponibilidad de información vinculada al territorio cada vez más rica en contenido y diversidad.

Podemos decir que un administrador de contenidos que: incluya la lógica de negocio o parte de ella, que permita el mantenimiento de los datos georreferenciados a través de opciones simples contribuye sin duda con la implementación de una IDE y con la publicación de servicios a través de otras alternativas, como por ejemplo aplicaciones de escritorio Open Source.

11. Agradecimientos

Agradecemos a los organismos públicos de San Juan que nos autorizaron el uso de sus datos para el presente trabajo.

- Dirección de Geodesia y Catastro
- Departamento de Hidráulica

REFERENCIAS

Código de Aguas de la Provincia de San Juan - San Juan – República Argentina. Ley nº 4392 (1978)
Mattar Novelli, J. E. (1988). Publicidad Catastral. UNSJ.

Mariani de Vidal, M. (2004). Derechos Reales. Buenos Aires, República Argentina: Editorial Víctor P. de Zavalía S.A.

Rodriguez, J. P., Comtois, C. and Slack. B. The Geography of Transport Systems. 3rd Edition.

Recuperado de:

https://www.routledge.com/The-Geography-of-Transport-Systems-3rd-Edition/Rodrigue-Comtois-Slack/p/book/9780415822541

Rodriguez, J. P. and Ducruet, C. (2013). The Geography of Transportation Networks

Recuperado de: https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch1en/conc1en/ch1c4en.html

Torret, X. y Medina, V. (2014) 8as Jornadas SIG Libre. 26, 27 y 28 de marzo de 2014. Girona. PostgreSQL con PostGIS 2.0 aplicados al mundo de la ingeniería hidráulica y fluvial.

Volver al Indice >>

Aspectos prácticos de la formulación y seguimiento de un proyecto IDE

Carlos Alejandro Meza[1]

[1]Oficina IDEBA. Torre gubernamental 1 calle 12 y 51 – 16º Piso, La Plata Tel:(0221) 429-5605

cali_gis@yahoo.com.ar

Resumen: En general se confunde el concepto de IDE con tener un repositorio de datos, un software de metadatos, un visualizador web de cartografía y servicios web de mapas (WMS). No es que una IDE no comprenda estos elementos, sino que con solo eso se pierde la dimensión dinámica (la IDE es un proceso continuo) y la simbiosis que se debe generar entre el productor y el consumidor de datos espaciales. Este trabajo presenta algunos consejos prácticos a tener en cuenta en el desarrollo de una IDE, tales como el sustento temporal de la información (actualización continua), incorporación de la información geográfica a la gestión pública y privada, la mejora continua de la calidad de los datos, y la accesibilidad a los datos. Una de las claves principales del éxito de una IDE está en el uso de la información geográfica en la gestión diaria, y la incorporación de la mayor cantidad de actores que interactúen generando sinergias de calidad. En base a lo ya enunciado, se hace necesario la formulación de un plan estratégico adecuado a cada situación

Palabras Claves: Proyecto IDE, Proceso IDE, Creación de una IDE.

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento no pretende encarar la formulación y gestión de una IDE desde el punto de vista académico, describiendo sus componentes, actores involucrados, software, datos, metadatos, estándares y otras cuestiones pertinentes que hacen a la definición formal, sino que se orienta a describir cómo encarar algunos tópicos domésticos de un proyecto IDE. Por esta razón se utilizará un lenguaje más coloquial para entender no solo el cómo, sino también el por qué, de algunas situaciones específicas y pasos a seguir para definir un plan estratégico de implantación, y el día a día de la gestión.

Tampoco es totalmente abarcativo del tema, ya que esto sería muy extenso para este documento. Solo se presentan algunos ejemplos, temas o situaciones generalmente no consideradas, que, en muchos casos, llevan a la dilación de los tiempos, o tensiones internas innecesarias entre los actores que pretenden ser parte de la IDE.

También es común que no se cuente con la totalidad de recursos necesarios para llevar a cabo las tareas, o que aparezcan y desaparezcan de manera espasmódica. Para estas situaciones es imprescindible una buena planificación y claridad de objetivos, de esta manera se podrá aprovechar mejor los periodos de bonanza, y no desperdiciar el tiempo disponible en los momentos de pocos recursos. Cada etapa tiene su ventaja, en tiempos de abundancia podemos construir mucho y planificar poco, y en los de pobreza

construimos poco pero podemos planificar mucho para otro nuevo ciclo. Esto permitirá no pensar en construir el techo de la casa antes que las paredes, esto hará que cada paso en la construcción de la IDE sea seguro y poder minimizar cantidad de imponderables para no sufrir decepciones que lleven a un desgano en la prosecución del proyecto.

2. DATOS

A menudo se confunde construir una IDE con generar gran cantidad de datos geográficos, tenerlos en una base de datos y poder mostrarlos, perdiendo la dimensión de la utilización de los mismos, que debería ser el fin por el cual se crean los datos geográficos.

Como principal eje estratégico, se debería poner la utilización de los datos en el estado en que se encuentren, esto significa que no se debe esperar a tener la totalidad de los datos, o la mejor precisión o exactitud, o la última actualización para pensar a utilizarlos. Desde un punto de vista económico se debe pensar en los clientes o consumidores del producto o servicio que brindamos, cuantos más clientes satisfechos, mejor posicionamiento en el mercado se tiene.

Uno de los problemas que se presentan en este caso, y que no se debería descuidar, es el correcto uso de los datos. En sí mismo, un dato no es malo o bueno, sino que puede ser más o menos adecuado para la utilización que le quiero dar. Más de uno ha utilizado un cuchillo para ajustar o desajustar un tornillo, pero con esto no se debe inferir que en todos los casos servirá para cualquier tamaño i forma de tornillo, o nadie duda que para preparar una chocolatada, se necesita cacao y leche, pero si la leche esta vencida y agria, y no se le puede echar la culpa a la leche por el resultado indeseado, sino a quien no se fijó la fecha de vencimiento, o no probó la leche antes de utilizarla.

De la situación antes expresada, surgen 3 cuestiones básicas a analizar, generación de datos, la utilización de los mismos, y los metadatos.

1. GENERACIÓN DE DATOS

Es común encontrar organismos que realizan mucho esfuerzo en la generación de datos, que luego no se refleja en la calidad de los mismos. Esto es debido, en la mayoría de los casos, a la utilización de técnicas inadecuadas, que, si bien son eficaces, no son para nada eficientes, por eso es necesario capacitar a los productores de información. En otros casos, no se cuenta con los recursos necesarios y se plantea el siguiente dilema: “Genero los datos de menor calidad con recursos que cuento, sabiendo que para lograr la calidad final necesitaré más recursos que si los hago de una, o espero tener la totalidad de recursos para hacerlos de una sola vez, con un costo menor pero demorando su utilización”. Si bien en este dilema no hay una única solución, sino depende de la demanda del dato, en general conviene generar el dato de la máxima calidad posible con los recursos disponibles, porque en la mayoría de los casos, no se sabe a ciencia cierta cuándo se dispondrá de la totalidad de los recursos necesarios.

Esto requiere tener un plan de mejoramiento continuo de la información en todas sus dimensiones (posicionamiento, cobertura geográfica y temporalidad), y siempre teniendo el objetivo de su utilización, haciendo una comparación, un fabricante de chocolate produce para que sean consumidos, si nadie compra los chocolates, se funde, desaparece. De la misma manera si se producen datos que no los utiliza nadie, no solo

que no se conseguirán más recursos para mejorar la calidad, sino que directamente, se puede “fundir y desaparecer”.

Por estas razones, no solo se debe poner el foco en la elaboración de los datos, sino también en la “usabilidad” de los mismos. Esto significa crear el dato pensando en cómo lo utilizará el consumidor, o pensando de qué manera será más apetecible. Si no existe demanda, analizar las causas, que pueden ser varias como: no se conoce su existencia, no se sabe para qué sirve, no se sabe cómo utilizarla, no se dispone de las herramientas necesarias para utilizarla, y así se podría enunciar muchas más.

También existen los casos, que al haber mucha demanda, el productor de la información se siente muy importante y restringe su uso. Esto puede convertirse en un problema ya que al haber tanta demanda es muy fácil que se forme un marcado clandestino, o que haya otro que la comience a producir para satisfacer la demanda. Volviendo al ejemplo anterior, si por la excesiva demanda, el fabricante de chocolate aumenta mucho los precios corre el riesgo que algún empleado deshonesto le robe mercadería para venderla clandestinamente, o que otro empresario se ponga a fabricar los mismos chocolates viendo la posibilidad de negocio en la demanda no satisfecha y pudiendo tomar un mejor posicionamiento en el mercado.

2. UTILIZACIÓN DE DATOS

Hay mucha gente que desconoce la utilización de la información geográfica y su potencialidad, hay que entender que cuanto más se utilice los datos, más potenciales clientes se tendrán, en mercadotecnia de habla de “generar demanda del producto”.

En estos casos se hace imprescindible la capacitación en SIG para sectores técnicos de la administración pública, que son los que dan soporte a las decisiones políticas. En muchos casos se pretende capacitar al político en la utilización de herramientas SIG, lo cual es un error ya que el político no tiene el tiempo suficiente para capacitación y realizar los análisis necesarios, es el técnico el que debe realizar esas tareas. Si existe una capacitación para políticos, que no es técnico sino informativo como para comprender para qué sirve la información geográfica, qué análisis se pueden realizar y la importancia de una IDE.

También otro de los errores es, que el diseño del visualizador web de la IDE, tenga soporte de herramientas para análisis genéricas y a la vez particulares, tal cual un software SIG de escritorio, lo cual es incongruente en sí mismo, y es más, se diseñan niveles de acceso a información para políticos (gobernador, ministro, …) que nunca se utilizan de esta manera, es el asesor técnico el que realiza esas tareas, y le acerca al político los resultados del o los análisis de los datos espaciales a pedido del político.

Otro tema que a menudo se descuida, es el de la correcta utilización de los datos. En general se peca de una superabundancia de datos, sin tener en cuenta si son necesarios o no, y si la precisión y la temporalidad son las adecuadas. No solo hay que producir datos sino, procesos, análisis y metodologías para la correcta utilización de los mismos

3. METADATOS

En general el tema de metadatos, se toma como un capricho de la IDE que hay que cumplir solo porque si no hay metadatos, no existe IDE, lo cual hace que la calidad del

metadato es paupérrima o incongruente porque no se comprende el verdadero valor, ni sus beneficios, tanto para el productor como para el consumidor de los datos espaciales

Volviendo al ejemplo de la chocolatada agria, la fecha de vencimiento es un metadato de la leche, qué bueno hubiese sido tener ese metadato para no tomar la chocolatada agria, o tal vez estaba la fecha pero no le dimos la suficiente importancia. No solo eso, sino al momento de deslindar responsabilidades, seguramente, la culpa será del productor de la leche, o del “chino que apaga las heladeras a la noche”. La situación es análoga cuando no publicamos los metadatos, los usuarios no pueden evaluar si la utilización de los datos es la correcta o no, pero la culpa siempre va a ser del productor, aunque publique los metadatos. Por esta última situación se debe capacitar a los usuarios en la importancia de los metadatos

4. TIEMPOS DEL PROYECTO

Un proyecto IDE no es de tiempo finito, empieza pero nunca termina, es decir, que es un proceso que va cumpliendo ciclos de vida, donde al término de cada uno se evalúan los alcances obtenidos, las nuevas demandas y se platea un nuevo ciclo donde se aproxima un poco más a un objetivo o meta máxima, la cual nunca se alcanza ya que durante el nuevo ciclo aparecen nuevas tecnologías, nuevas necesidades, y por ende nuevas metas.

Dada esta situación, se debe tener en cuenta que para una correcta planificación de una IDE y para que ésta pueda ser exitosa, es necesario compatibilizar los tiempos técnicos con los tiempos políticos. Dado que, en general, los períodos políticos son de 4 años, y en cambio los cuadros técnicos, perduran en la administración, no existe naturalmente un horizonte común para el alcance de los objetivos, ni siquiera los criterios de éxito o métricas para evaluar los logros.

En general el técnico, ve la posibilidad de incorporación de nuevas tecnologías y equipamientos que posibiliten estar en lo más alto tecnológicamente hablando sin importar tiempos ni costos, en cambio el político ve una posibilidad de posicionarse con un logro concreto en un corto plazo que posibilite su carrera política.

Dado que el alcance temporal de un proyecto IDE va mucho más allá de los tiempos políticos, hay que establecer una planificación con resultados parciales en períodos no mayores a 2 o 3 años. Estas etapas con logros parciales, da la posibilidad que el político pueda mostrar algún avance concreto como producto de su gestión, y desde el punto de vista técnico, de continuidad para un próximo período político.

4. CONTINUIDAD TEMPORAL

Otro de los temas importantes es asegurar la continuidad temporal en la generación de datos espaciales. Con los cambios políticos, se genera un estado de incertidumbre con respecto a los proyectos que exceden los tiempos políticos. Por un lado ya se ha hablado de las etapas cortas con productos mostrables y utilizables, que nos servirán para revalidar los objetivos con los nuevos funcionarios, pero por otro lado es imprescindible incorporar la utilización de la información geográfica dentro de la gestión interna del organismo que la produce, de manera tal que la actualización permanente esté garantizada por la confección periódica de informes o en trámites que se realizan en el organismo.

Esto será beneficioso también en la calidad del dato, ya que al utilizarse internamente si el dato es de mala calidad le implicará mayor trabajo en la generación de los informes o la resolución de los trámites. En algunos casos, los organismos productores de datos, el operador que genera el dato no sabe para que se utiliza, y por ende no existe una autorregulación en la calidad del mismo.

5. CONCLUSIONES

Como se dijo en la introducción, quedan otros temas como el tecnológico, institucional, organizativo, estratégico y otro más sin abordar.

Toda IDE como infraestructura no tiene un fin en sí misma, sino en su utilización. Proyectar una IDE sin tener en cuenta su usabilidad, es como construir una ruta que pasen vehículos, un aeropuerto sin aviones, una casa que no se habita, una escuela sin alumnos o un hospital que no atiende enfermos. Quién gastaría dinero, tiempo y esfuerzo en estas infraestructuras, sin embargo muchas IDEs no se plantean estas preguntas.

Técnicamente son IDE, pero sin vida, y por ende muy vulnerables a desaparecer.

Volver al Indice >>

GeoSIUC Lanús: Desarrollo de la IDE Municipal

Griselda Galeano[1], Lorenzo M. Díaz[1], Juan Ruarte[2],
Javier Díaz[1], Mónica Garrido[3]

[1]Municipio de Lanús – DG Planeamiento,
[2]ML – D de Ordenamiento Territorial,
[3]ML –D Planificación Económica
Av. Hipólito Yrigoyen 3863, Lanús Oeste. Provincia de Buenos Aires. Tel: (011) 4229-2500 int.4282.

arqggaleano@gmail.com, lorenzomdiaz@yahoo.com.ar, juanruarte@gmail.com, javidiaz1977@gmail.com, monicamgarrido@hotmail.com

Resumen. El Proyecto municipal Sistema de Información Urbano Catastral Georeferenciado (GeoSIUC) se encuentra en desarrollo desde la Dirección General de Planificación del Municipio.
Tiene como eje el fortalecimiento institucional duradero, con empleo de recursos físicos y humanos municipales incluyendo la capacitación de los agentes municipales en el uso de nuevas tecnologías orientadas a la comprensión, generación y análisis de información geográfica.
Se ha desarrollado una arquitectura *WEB SIG* basada en software libre conformada, del lado del servidor, por una base de datos con soporte geoespacial y un servidor *SIG* y, por la parte del cliente, se han utilizado lenguajes y librerías que permiten contar con un visor *WEB* que garantiza el acceso a la información geoespacial.
A su vez con el uso de servicios *WFS* en su versión Transaccional para la edición de la información geoespacial a través de una aplicación *WEB*, apuntando a que cada área municipal lleve adelante la producción y gestión de la información de competencia, lo cual garantiza la validación y actualización de la información urbano-territorial. Esto permitirá una mayor eficiencia y economía de recursos en los procesos administrativos de gestión diaria, posibilitará el análisis para la planificación y la toma de decisiones de políticas públicas.

Palabras Claves: Sistemas de Información Geográfico, Nodo IDE municipal, Gobierno Municipal, Políticas públicas, Modernización Catastral, Ordenamiento Territorial, Fortalecimiento Institucional, servicios WMS y WFS.

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El municipio de Lanús forma parte de un importante conglomerado urbano de la provincia de Buenos Aires, conocido como "Gran Buenos Aires". La superficie total de Lanús es de 48,35 Km2, siendo uno de los más pequeños municipios del conglomerado.

Según el último censo del INDEC (2010) Lanús tiene una población total de 459.263 habitantes, con la particularidad de presentar una densidad poblacional de 10.077,78

hab/km2 lo que la convierte en el partido más densamente poblado después de la Ciudad de Buenos Aires en Argentina.

Lanús limita con los municipios de Lomas de Zamora, Quilmes, Avellaneda y la Ciudad de Buenos Aires (Capital Federal) de la cual está separada por una verdadera barrera geográfica: el Riachuelo.

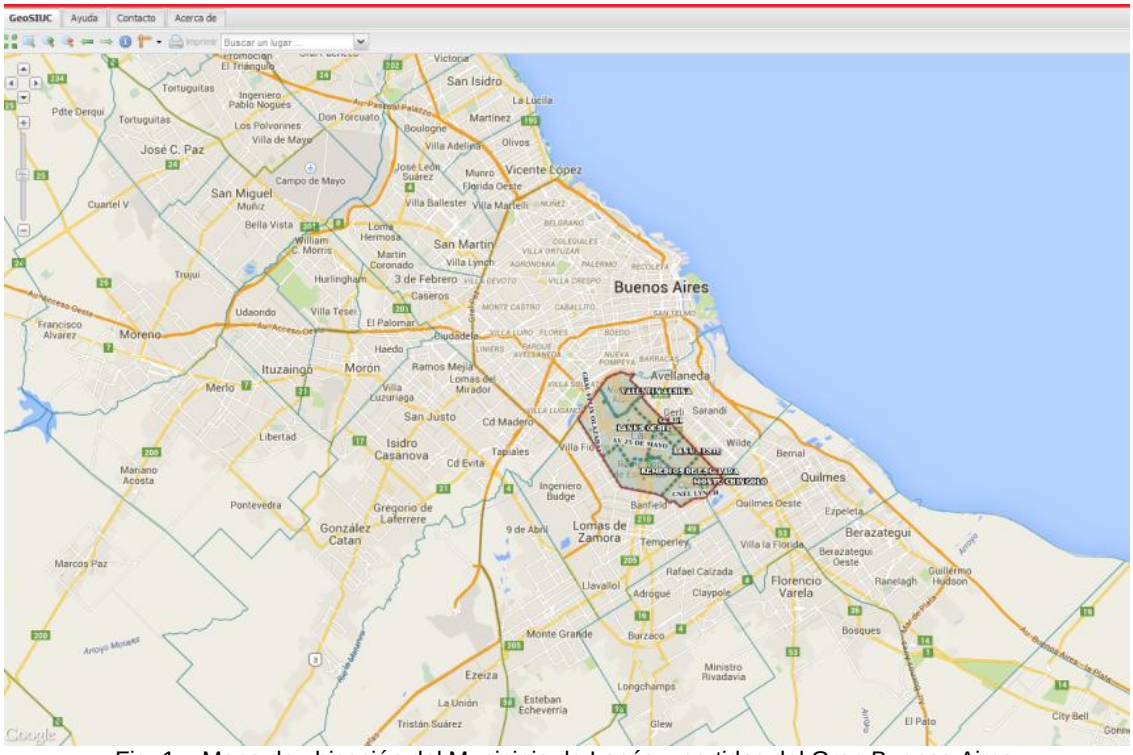


Fig. 1 – Mapa de ubicación del Municipio de Lanús y partidos del Gran Buenos Aires

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA ABORDADO

La implementación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) en el Municipio de Lanús comienza en 2011 como una necesidad para la gestión y la planificación de políticas públicas desde el área de Planeamiento Urbano. A partir del conocimiento de experiencias de aplicación de este tipo de herramientas en distintos ámbitos públicos, e incluso privados, se vio la necesidad de tomar contacto con bibliografía referencial y profesionales dedicados a este tipo de tecnologías con el fin de poder delinear los primeros pasos en el desarrollo de bases que permitieran alimentar a un futuro sistema.
Al inicio de la gestión las limitaciones o dificultades que se detectaban en el ámbito del municipio, que requerían de una pronta intervención, permitieron en gran medida fortalecer y dar forma al proyecto. Los principales problemas estaban relacionados con:

- La existencia de un Catastro ineficiente para la administración Municipal.
- Falta de vinculación de los circuitos administrativos que impedían relacionar la información jurídico - territorial con la producida en el resto de las áreas del municipio.

- Falta de un sistema informático integral que vinculara los datos producidos por las distintas áreas del Municipio, permitiendo así la rápida accesibilidad y transparencia de los datos.
- Falta de recursos de recursos informáticos y humanos
- Planchetas Catastrales desactualizados, en mal estado de conservación, con mínima información geométrica consignada
- Inconsistencias de la base catastral municipal con relación a la información existente en el catastro provincial, reflejadas por ejemplo en diferencias nomenclaturas catastrales o subdivisiones en propiedades horizontales (PH) no declaradas en el municipio.
- Espacio físico y mobiliario inadecuado e insuficiente, tanto para la gestión ordinaria como para el archivo de planos y documentaciones parcelarias.
- Inconsistencias en las bases con domicilios, sea por denominación de calles y/o por numeración de puertas.
- Dificultades en la disponibilidad rápida y eficiente de información para la toma de decisiones e intervenciones en el territorio.

Si bien hubo en el municipio numerosos intentos de solucionar o implementar proyectos específicos para dar solución a estos inconvenientes, no prosperaron ya que no contaron con el aval o interés político suficiente, llevándolos al fracaso.

En el proceso de detección de problemáticas y formulación del proyecto integral, se identificaron algunos agentes municipales con un gran interés y preocupación por estos temas. Se logró recopilar diversos análisis de información específica de gran valor para la gestión pero que no lograron ser reconocidos o incorporados en las bases de referencia, principalmente en bases tributarias municipales.

3. PRIMEROS PASOS DEL SIG EN LANÚS

En 2011 se dio en el municipio, como en otros partidos del Gran Buenos Aires, una importante crisis energética, que generó grandes y prolongados apagones eléctricos. Esta situación impulsó paradójicamente la implementación de un Sistema de Información Geográfico.

La necesidad de identificar las obras particulares en curso, los destinos, tipos de servicios básicos con los que contarían las unidades en construcción, especialmente en relación a gas o electricidad, promovió la generación de bases y cartografía temática. El área estratégica para su desarrollo fue la Dirección General de Planificación de la Secretaría de Planificación Estratégica y Ordenamiento Ambiental.

En esta primera etapa se logró fortalecer el intercambio de información con distintos organismos públicos, como la Agencia de Recaudación de la Provincia de Buenos Aires (ARBA), Geodesia[2] y la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR)[3], a través de convenios específicos de colaboración.

El convenio suscripto entre el Ministerio de Economía de la Provincia de Buenos Aires y esta comuna (convenio de colaboración y gestión territorial con ARBA) tuvo como principal objetivo homologar la base de datos en común, a fin de asegurar un catastro uniforme y posibilitar el ingreso a la información provincial y el intercambio de la misma en

forma recíproca. Se propuso además, implementar procedimientos que coadyuven al mantenimiento permanente del mismo.

En el caso de Geodesia y ACUMAR se establecieron acuerdos vinculados con el intercambio de información georreferenciada específica.
Los convenios y acuerdos aportaron al municipio bases georreferenciadas de partida que permitieron ahorrar esfuerzos, no duplicar tareas o desarrollos existentes, y focalizar los recursos municipales en otras intervenciones relevantes o superadoras. Las principales bases recepcionadas fueron el parcelario, ejes de calles y diversas capas de índole ambiental.

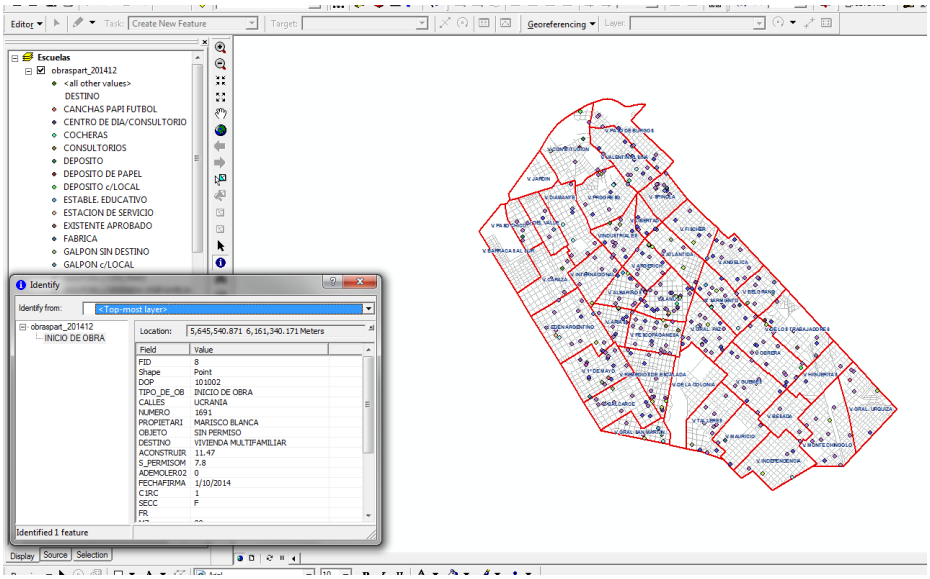


Fig. 2 – Mapa de distribución de obras en construcción en Lanús

Los recursos humanos específicos estuvieron aportados por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), que a través de un convenio específico facilitó la contratación de técnicos SIG y personal calificado para la recopilación e informatización de bases de datos.

En los inicios del área técnica se trabajó con GVSIG y QGIS, en tanto software libre. Un año más tarde se logró la adquisición de una licencia ArcGIS y un vuelo aerofotogramétrico con una resolución de 10cm, que potenciaron los análisis de información. Lamentablemente no se alcanzó a contratar la restitución del vuelo, pero se trabajó en análisis con la ortofotografía.

Fig. 3 – Imagen del vuelo aéreo adquirido por el municipio en 2012

En el proceso de implementación del SIG fueron muy importantes las reuniones técnicas con los decisores políticos. Si bien el objetivo inicial era que la herramienta sirva de apoyo al tratamiento de las nuevas edificaciones en el marco de la crisis energética, el equipo técnico logró demostrar que los SIG tienen diversos escenarios de aplicación integral que permitirían fortalecer la gestión y administración municipal.

3.1 Análisis Tributario

Los cruces y análisis de información tributaria tuvieron un rol destacado. Los aportes de las bases catastrales de ArBA y Geodesia, y las actualizaciones del equipo técnico permitieron rápidamente demostrar el comportamiento de la recaudación municipal.

A partir de los padrones de ArBA y la Tasa de Servicio General municipal se habían detectado distintas inconsistencias, como por ejemplo:

- Subdivisiones en PH no registradas en el municipio
- Obras finalizadas y no declaradas
- Inconsistencia en datos catastrales
- Unificaciones tributarias no reflejadas en la base municipal
- Inconsistencia y dispersión de la información de las industrias del distrito. Lanús tiene un perfil Industrial muy fuerte
- Inconsistencia y dispersión de la información de los comercios del distrito
- Duplicidad de tributos en unidades parcelarias no subdivididas en propiedad horizontal

Esta situación promovió y facilitó distintas reuniones con la Jefatura de Gabinete municipal, la Secretaría de Economía y Finanzas, y con el mismo Intendente Municipal. En éstas se expuso los alcances de la herramienta, sus funcionalidades y potencialidad en la gestión. Se hizo hincapié en el impacto en la recaudación de tributaria y la posibilidad de análisis de situaciones con diversas variables.

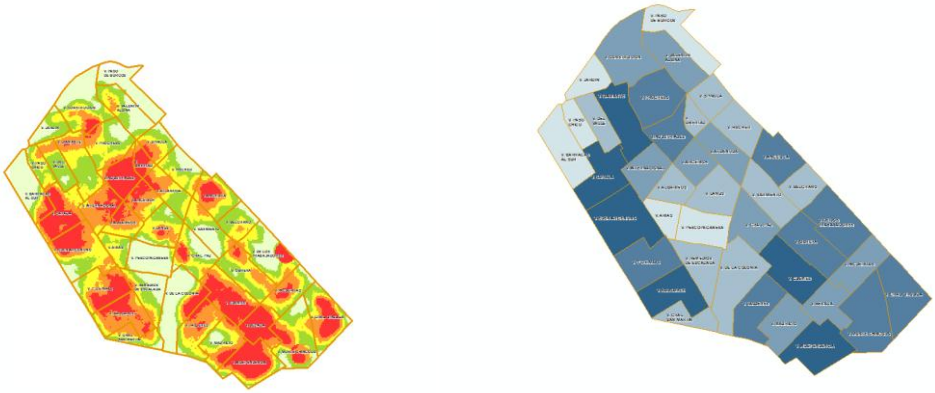


Fig. 4 y 5 – Mapas de distribución de las deudas del impuesto inmobiliario según barrios de Lanús

3.2 Replanteo de procesos y circuitos de información

Se dio inicio así a una nueva etapa de aplicación, donde si bien la herramienta SIG fue estratégica, se procedió a la implementación de técnicas, procesos y procedimientos internos en pos de replantear circuitos administrativos que permitieran la actualización de bases tributarias de referencia.
Como acciones específicas se destacan:

- Lanzamiento del programa de Relevamiento de Información obrante en el Archivo transitorio de expedientes de obras, con el objetivo de empadronamiento de construcciones no registradas en ninguna de las bases de datos del Municipio.
- Implementación, en forma conjunta con la Agencia Municipal de Ingresos Públicos[4] de la planilla de estadísticas municipal que permite la carga permanente de esa información relevante y verificada por profesionales de la construcción, en especial la referida a superficies y destinos construidos y/o declarados como hechos ya construidos.
- Tareas de reconstrucción y ordenamiento de los archivos de cédulas catastrales y expedientes de obra y de Mensuras.
- Refuerzo en las tareas de inspecciones y relevamientos en zonas de especial interés con el objeto de controlar el cumplimiento de la normativa vigente.
- Saneamiento del Archivo Maestro de Catastro utilizando los recursos municipales disponibles, en horarios extras, y con el objeto de detectar y depurar las anomalías e inconsistencias de los datos existentes, para proceder a su actualización.

Estas acciones tendientes a fortalecer las bases de información catastral y urbanística tuvieron, y aún lo mantienen, un fuerte acento estratégico para una mejor y más justa tributación.

4. NODO IDE MUNICIPAL: HACIA UN NUEVO PARADIGMA

A mediados de 2014 la DG de Planeamiento comenzó a tomar contacto con el Instituto Geográfico Nacional (IGN) con el objetivo de establecer vínculos de intercambio de información. En las reuniones iníciales se tomó conocimiento de la existencia de la Infraestructura de Datos Especiales de la República Argentina (IDERA).

La DG entendió que la IDE permitiría dar un salto cualitativo importante en el proyecto. Contar con un SIG permite resolver problemas específicos en el municipio en tanto que las IDE representan un cambio de paradigma en la gestión y utilización de la Información Geográfica. El acceso y la consulta de la Información Geográfica a través de un sitio web perrmite optimizar las búsquedas y consultas de información para la toma de decisiones.

IDERA, en tanto comunidad de información geoespacial que propicia la publicación de datos, productos y servicios como un aporte fundamental a la democratización del acceso de la información, se convirtió para el proyecto de Lanús el principal motor y asesor para consolidar la implementación de un sistema integral de información georreferenciada.

A partir del diálogo institucional con la coordinación de IDERA se tomó la decisión estratégica de avanzar hacia un Nodo IDE Municipal, con recursos propios y tecnologías libres.

La definición más consensuada nos dice que: *"IDE es un conjunto de datos, tecnologías y acuerdos políticos que permiten a ciudadanos e instituciones acceder de forma ubicua a la Información Geográfica almacenada en servidores institucionales y privados a través de Internet, con las limitaciones de acceso y uso que el propietario de la información disponga. Para que esto pueda ocurrir, (a) los datos deben estar documentados (con sus metadatos); (b) las tecnologías deben estar estandarizadas, de manera que sea cual sea el sistema informático que se utilice, se pueda acceder a los datos, gestionarlos y conjugarlos con el objetivo de obtener respuesta a preguntas espaciales; y finalmente (c) debe haber una voluntad política que anime y facilite la creación de tales infraestructuras."*

Poner en marcha esta infraestructura de datos permite al municipio, e incluso a otros organismos, organizaciones e instituciones académicas y de la sociedad civil, compartir fácilmente los datos accediendo a la Información Geográfica más actualizada.

El concepto predominante es que la información debe fluir y ser difundida todo lo posible sin restricciones. Alcanzar este objetivo impactó considerablemente en los procesos y procedimientos internos de producción y mantenimiento de la información territorial en cada una de las áreas. El Nodo IDE Municipal se basa en la colaboración y el trabajo compartido, por lo cual resulta fundamental la existencia de normas y estándares para que la información sea homogénea.

5. SISTEMA DE CONSULTA GEOSIUC

En el marco de implementación de la IDE Municipal nació en marzo de 2015 el Sistema de Consulta de Información Urbano Catastral Georreferenciado (GeoSIUC) desarrollado íntegramente con software libre.

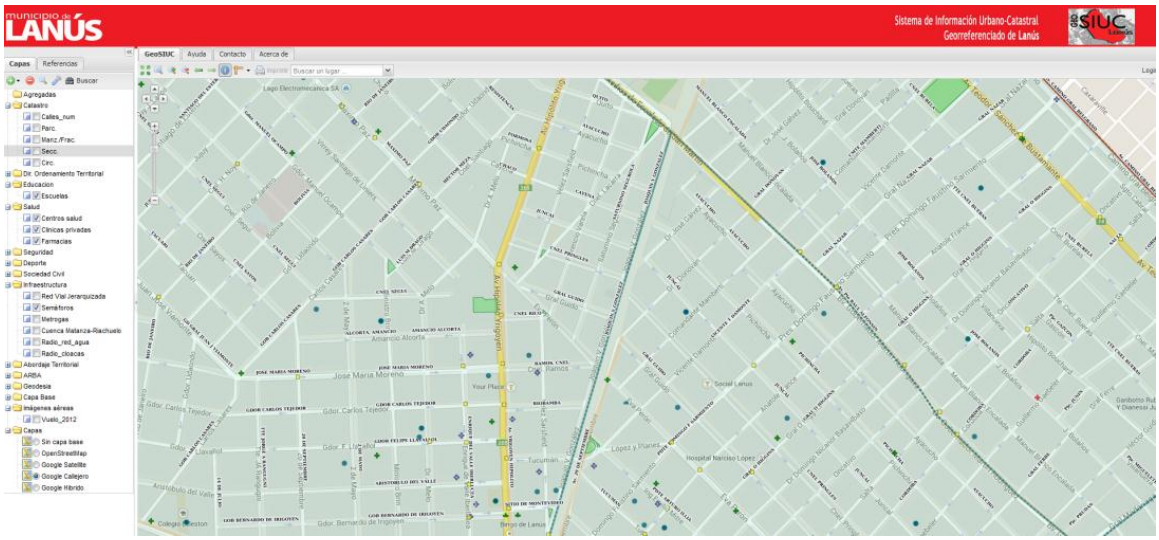


Fig. 6 – Interfaz de visualización del GeoSIUC

El sistema está alojado en un servidor exclusivo en donde se reúnen las capas de información disponibles hasta la fecha. Se han integrado en el visualizador GeoSIUC los servicios Web de mapas de organismos provinciales y nacionales, que permiten acceder a la información geográfica que producen en tiempo real. Esta integración se logró en el marco de articulación con la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Buenos Aires IDEBA y de su instancia a nivel nacional IDERA.

Se potencia de esta manera los convenios oportunamente suscriptos entre el Municipio y ARBA y Geodesia de la Provincia de Buenos Aires, a partir del acceso a la información parcelaria provincial actualizada en tiempo real, como así también a la información geométrica y legal contenida en planchetas y planos de mensura.

Tabla 1 – Listado de capas publicadas en el GeoSIUC

Capas de Información
Baches
Barrido y Limpieza
Bocas de Desagüe Tapadas
Bomberos
Calles
Catastro Parcelario
Circuitos Electorales
Clubes Deportivos
Cobertura de las redes de Gas
Comercios
Comisarías
Cuadrículas Comisarías
Cuentas de habilitación comercio marzo 2015
Cuentas de habilitación Industria marzo 2015
Delimitación oficial Cuenca Matanza Riachuelo

Edificios en altura
Espacios Verdes
Establecimientos de Salud Públicos
Foto Aerofotogramétrica 2012
Gestiones DOT
Industrias base habilitaciones municipal noviembre 2014
Industria Censo Municipal
Industrias Censo ACUMAR
Industrias OPDS
Límites de Localidades
Micro basurales
Red de desagües pluviales
Red vial jerarquizada
Registro de Obras EDESUR
Registro de Obras Particulares (obraspart_2014_2012)
Semáforos
Servicio Diferencial RSU embolsables
Servicio Diferencial RSU voluminosos
Usos de suelo reales
Villas y Asentamientos
Zonas de inspección industrial
Zonas Tributarias
Zonificación Industrial Dec. 1038
Zonificación Urbanística 11152

El sistema presenta distintos perfiles de acceso, así como herramientas específicas para la edición on-line de la información. La participación e integración de las diferentes áreas del Municipio, en pos de lograr el mayor rendimiento y potencialidad de la herramienta, es de vital importancia ya que garantiza calidad y actualización de la información georreferenciada.

Actualmente se desarrollan reuniones de trabajo y capacitación a las áreas, donde se ha requerido que cada una designe a los agentes que tendrán la capacidad y los permisos para la visualización y/o actualización de la información específica del área conforme roles asignados.

Un objetivo, y desafío, de importancia en el proyecto es el de la estandarización de los protocolos de desarrollo de las bases de datos georreferenciadas, lo cual permitirá la realización de cruces y análisis de información de diversos tipos y características.

5.1 Componente del Nodo IDE Municipal GeoSIUC

Los componentes principales del nodo IDE Municipal son:

- Componente Geográfico: Datos y servicios geográficos y sus metadatos.
- Componente Tecnológico: Arquitectura Cliente/ Servidor.
- Componente social: actores (productores de datos, desarrolladores).

- Componente político: políticas definidas para la difusión, las normas, el marco legal.

5.2 Componente tecnológico y tecnología libres

Al analizar el modelo Cliente/Servidor sobre el que funciona GeoSIUC debemos destacar la importancia de adopción del uso de tecnologías libres. Las IDE tienen como concepto principal compartir datos con todas las ventajas que ello conlleva, en tanto que trabajar con software libre presupone la idea de compartir tecnología. El municipio de Lanús apuesta por el conocimiento compartido, por la suma de esfuerzos mediante la colaboración y por facilitar el acceso a la información pertinente a las diferentes áreas municipales, evitando dependencias presupuestarias.

5.3 Descripción de las tecnologías empleadas

Del lado del Servidor:

- Base de Datos: *PostgreSQL* + *Postgis*
- El módulo *PostGIS* es una extensión que da soporte geoespacial para el motor de Base de Datos

Servidor de Mapas: *Geoserver* corriendo sobre Tomcat7. *Geoserver* está escrito en *Java* por lo que para poder instalarlo se realizó previamente una Máquina Virtual de *Java.*

Geoserver es un Servidor *Web* que permite servir mapas y datos de diferentes formatos para aplicaciones *Web*, ya sean clientes *Web* ligeros o programas SIG de escritorio. En nuestro caso puntual los datos vectoriales están almacenados en la base de datos y no se hace uso del formato *shapefile*.

Geoserver, a través del protocolo *WMS*, sirve imágenes de forma segura y rápida. Los datos permanecen seguros, ya que se sirven como imágenes renderizadas. La apariencia de cada capa de mapa se puede controlar utilizando el estándar *StyledLayer Descriptor (SLD)* que permite definir el color y etiquetado de las geometrías de las diferentes capas.

Permite enviar datos puramente vectoriales a clientes que implementen el protocolo *WFS*. Un cliente *WFS* es capaz de descargar datos vectoriales, que luego pueda utilizar en sus mapas, análisis espaciales y otras operaciones. También, si el usuario tiene autorización, puede enviar de vuelta los datos modificados al servidor, utilizando el protocolo *WFS-T*.

Servidor de páginas web, Se ha utilizado *Apache* para servir las páginas estáticas. El mismo fue configurado como *proxy* inverso y se ha instalado los módulos necesarios, por ejemplo para poder trabajar con *PHP.*

PHP como lenguaje del lado del servidor. Para aplicaciones específicas se ha utilizado scripts en este lenguaje, que posibilitan la conexión a la base de datos, por parte del usuario autorizado, realizar la consulta a partir de enviar una serie de variables y el resultado ser devuelto al cliente (pagina*web*) mediante el lenguaje *JSON y GeoJSON*. Este último permite la visualización de las geometrías en el visor.

A fin de garantizar estabilidad en el sistema y brindar confiabilidad sobre los datos. Se programan tareas *(cron)* que permiten realizar *backups* periódicos de las bases. Mientras que la auditoría sobre cambios en los registros de las tablas permiten recuperar registros modificados o eliminados por error sin la necesidad de restaurar toda la base de datos.

En este sentido se ha trabajado en el manejo de Esquemas, Roles y Usuarios dentro de *PostgreSQL*, Así como la creación, en *GeoServer,* de Espacios de Trabajo, Roles y Usuarios para la aplicación de Reglas sobre la seguridad de datos.

Del lado cliente:

El visualizador es la cara visible del sistema, aunque como vimos por detrás tenemos varias tecnologías libres interoperando entre sí, para lograr la seguridad y velocidad de carga de los datos, y la estabilidad del sistema.

Para el cliente ligero se han utilizado una serie de lenguajes y librerías que han demostrado su robustez en otros desarrollos de IDEs (IDERA, IDEBA, IDEF entre otros) *HTML, Javascript y libreriasjavascript (OpenLayers, GeoExt y GXP).*

OpenLayers una biblioteca de *JavaScript* de código abierto bajo una derivación de la licencia *BSD* para mostrar mapas interactivos en los navegadores *web*. *OpenLayers* ofrece un *API* para acceder a diferentes fuentes de información cartográfica en la red: *Web MapServices (WMS),* Mapas comerciales (tipo Google Maps), *Web FeaturesServices (WFS),* distintos formatos vectoriales, mapas de *OpenStreetMap*, etc.

GeoExt combina los controles geoespaciales de *OpenLayers* con los componentes de interfaz de usuario de *Ext JS* en un *framework* que nos permite construir aplicaciones SIG de estilo similar a las de escritorio, pero en un navegador.

El visualizador cuenta con las herramientas clásicas de zoom, visualización de capas, conexión a servidores remotos, además se está trabajando en herramientas que faciliten la administración de la información. En ese sentido se incorporó la búsqueda a través de filtros sobre los servicios *WFS*, lo que permite indagar sobre distintas extensiones del mapa o por atributos.

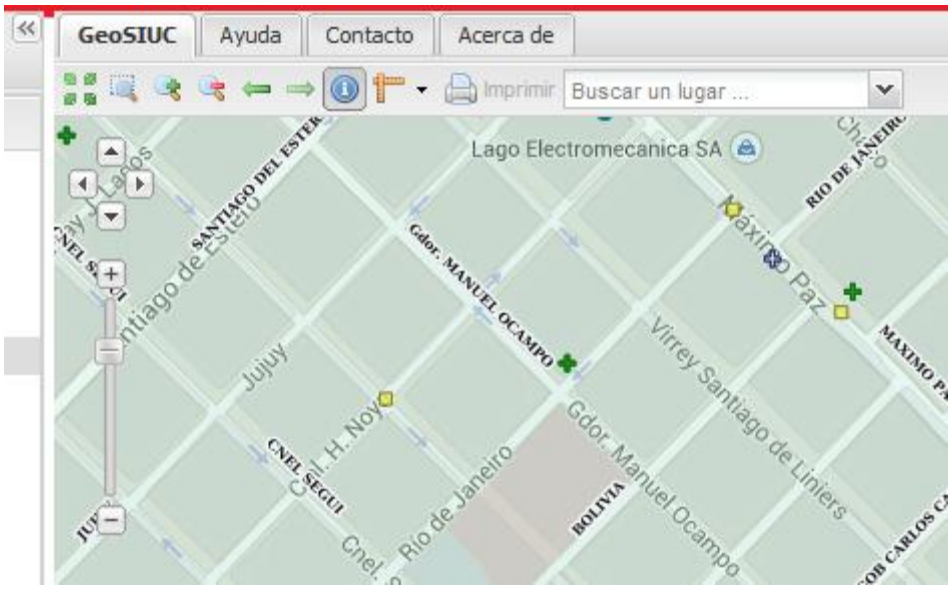


Fig. 7 – Herramientas de zoom, paneo y consulta del GeoSIUC

Además del visualizador, como se mencionó anteriormente, se trabaja en explotar los servicios *WFS* en su modalidad transaccional para la carga y edición de información específica de cada área.

6. CONSOLIDACIÓN DEL ÁREA GEOSIUC

Actualmente se ha consolidado en el municipio un área específica de Sistemas de Información Geográfica denominada como Sistema de Información Urbana Catastral Georreferenciado (GEOSIUC). El área depende de la Dirección General de Planificación y se encuentra bajo la coordinación de la Dirección de Ordenamiento Territorial. Ésta última, a través de sus misiones y funciones, tiene la competencia de articular e integrar las acciones de todas las áreas municipales, favoreciendo a la disposición de información territorial confiable, integrada e interoperable.

El área GEOSIUC está conformada por 8 técnicos específicos contratados para la implementación de bases georreferenciadas, los que a su vez cumplen tareas de capacitación a los fines de integrar a los recursos humanos existentes en el municipio. Según las actividades que se realizan se pueden identificar dos subáreas principales:

- Investigación y desarrollo: cuya tarea principal es la generación, implementación del sistema de consulta.
- Georeferenciación de información: cuya tarea es la sistematización, georreferenciación y análisis de información, así como desarrollo de cartografía temática.

7. IMPLEMENTACIÓN Y CAPACITACIÓN GEOSIUC

Desde la implementación del SIG en el municipio se han desarrollado distintas reuniones con las áreas así como dictado de cursos de capacitación. Actividades que se han intensificado en los últimos meses a partir de la implementación del sistema de consulta GeoSIUC.

Se conciben a estas tareas como claves para el éxito del sistema. El aporte y la actualización de la información por parte de las distintas áreas municipales son claves para el intercambio, la consulta y el análisis de los datos publicados.

Por el momento se estableció que las áreas municipales deben enviar sus datos territoriales en el formato que las dispongan (*Excel, CAD*, planos escaneados, *txt,Word*, coordenadas *GPS*…) con el objetivo que desde el área GeoSIUC se sistematicen y georreferencien. Una vez publicado en el sistema *web*, cada área es responsable de actualizar sus datos, caso contrario deben remitir las actualizaciones o correcciones para que la actualicen los técnicos del área GeoSIUC. Se garantiza de esta manera que las áreas asuman responsabilidad sobre las competencias que les fueran conferidas en sus misiones y funciones, mejoren la administración de su información y permitan una gestión más eficiente.

El área GeoSIUC realiza análisis específicos de información y cartografía temática según los requerimientos de las áreas. Destacándose el área de educación, industrias, habilitaciones y el área recaudadora de impuestos (AMIP).

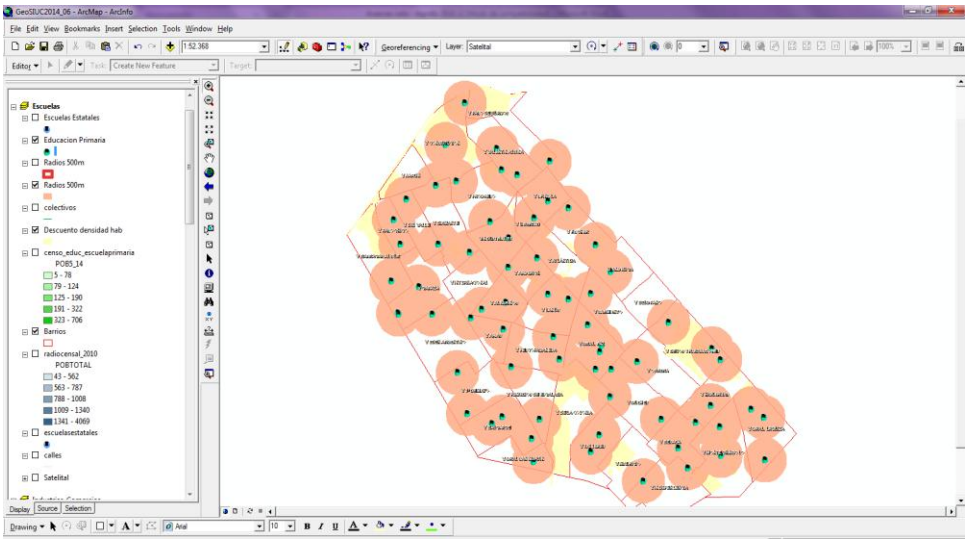


Fig.8– Análisis de
Radios de influencia / Buffer de 500 metros alrededor de cada
Establecimiento de educación primaria más + aéreas sin coberturas

Las reuniones y exposiciones a los funcionarios acerca de la potencialidad de las herramientas y el nuevo posicionamiento del municipio frente a otros organismos que forman parte de la comunidad IDERA, generaron una mayor concientización y reflexión acerca de la necesidad de inversión y apuntalamiento a esta iniciativa.

El 14 de abril de 2015 se realizó el lanzamiento oficial del sistema GeoSIUC en la que además de funcionarios y responsables de las distintas áreas municipales, participaron de la jornada el Director de Información Geoespacial del Instituto Geográfico Nacional (IGN); el Director provincial de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Buenos Aires, el director de la Oficina de Coordinación, Programación y Análisis de Datos Espaciales; representantes de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), representantes de la Universidad Nacional de Lanús (UNLA), y otros municipios invitados. Esto le dio un gran impulso al Sistema, favoreciendo su difusión y mayor compromiso de las áreas involucradas directamente con el proceso.

Fig. 9 – Lanzamiento GeoSIUC en abril de 2015

8. CONCLUSIONES

El camino recorrido en estos cuatro años no fue sencillo. El proyecto atravesó diversos altibajos, especialmente en sus primeras etapas, no sólo por el desconocimiento sobre los SIG y las IDEs, sino también por la situación histórica de la administración municipal. En las gestiones anteriores no se le daba prioridad ni mayor interés a la modernización y/o actualización de los procesos y procedimientos existentes. La fragmentación, dispersión, desactualización o inexistencia de información clave para una efectiva y transparente gestión municipal, prevalecía en las distintas áreas de la organización.
La integración y participación del municipio en las iniciativas de IDEBA e IDERA, sus recomendaciones y asistencia permanente han sido sin lugar a dudas un motor clave en el desarrollo e implementación del GeoSIUC. Contar hoy con un sistema de consulta on-line que permita la circulación de información, saneamiento y actualización y publicación en la *web*, posicionan al municipio de Lanús como un Nodo IDE en la comunidad de información geoespacial.

El sistema GeoSIUC se encuentra en estado de desarrollo y en constante evolución. Resta mucho por hacer, lo que constituye un desafío permanente. Aún quedan temas pendientes, como por ejemplo:

- Institucionalización del área específica en el municipio a través la creación de una normativa específica del área en el ámbito de la estructura orgánica municipal.
- Expansión del GeoSIUC a la comunidad, en el sentido que los vecinos y organismos no gubernamentales puedan acceder a consultar información específica de su interés.
- Consolidar la integración del sistema con la Universidad Tecnológica Nacional y a la Universidad de Lanús, en tanto generadoras y promotoras de información y tecnología.
- Integración del GeoSIUC con los distintos sistemas informáticos municipales existentes, como por ejemplo el sistema de administración Major y el de Reclamos.
- Desde el punto de vista tecnológico, queda pendiente:
- Replicar Base de datos en espejo (*PostgreSQL*).

- Balanceo de carga (*Geoserver*).
- Implementación de *Varnish* como *Proxy Inverso y Cache*.
- Avanzar en la migración a *Openlayers 3 y GeoExt 2*.

Como reflexiones finales resta destacar la importancia del aval político y el compromiso de algunas área municipales, estas fueron claves para alcanzar la meta prevista. Las áreas han sido integradas de manera tal que asumen su rol como proveedoras y validadoras de la información publicada, son uno de los pilares claves para consolidar y mantener en el tiempo al GeoSIUC, en tanto nodo IDE municipal.

9. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primer término la confianza y apoyo brindado por el Intendente Municipal de Lanús Dr. Darío Díaz Pérez , y su equipo de Gobierno, que confiaron en el proyecto, al Instituto Geográfico Nacional (IGN) por su constante apoyo y asistencia, al Consejo Federal de Inversiones (CFI) y a las autoridades del Instituto Desarrollo Rural de la Provincia de Mendoza (IDR), quienes como anfitriones nos permiten mostrar que con voluntad y esfuerzo los sueños de incorporar tecnología en la gestión, con el fin de mejorar las acciones de gobierno, resulta posible. Muchas Gracias.

REFERENCIAS

ARBA Agencia de Recaudación Provincia de Buenos Aires, Ministerio de Economía, Provincia de Buenos Aires.

[2] Dirección de Geodesia, Ministerio de Obras y Servicios Públicos, Provincia de Buenos Aires.

[3] Acumar: Autoridad Cuenca Riachuelo Matanza: Lanús pertenece a la Cuenca del Riachuelo Matanza.

[4] AMIP Agencia Municipal de Ingresos Públicos Dependiente de la Secretaría de Economía y Finanzas municipal.

Volver al Indice >>

Infraestructura Territorial Catastral para la Provincia del Neuquén

Luis Reynoso[1,2], Hugo Gatica[2]

[1] Universidad Nacional del Comahue, Neuquén, Argentina,
[2] Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial, Neuquén, Argentina

luis.reynoso@fi.uncoma.edu.ar, hgatica@neuquen.gov.ar

Resumen. La presente comunicación describe el diseño y ejecución del proyecto "Modernización de la Gestión de la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (DPCeIT) e Integración con los Catastros Municipales", Préstamo PMGM- BID 1855/OC-AR, para la Provincia del Neuquén, Argentina. Se describe la problemática que aborda el proyecto, la descomposición del proyecto en términos de un conjunto de actividades y licitaciones, su organización en el tiempo, su ejecución y puntos de control, un detalle de los productos principales, y los resultados alcanzados.

El mencionado proyecto, desarrollado en el transcurso de siete años, incluye la implementación de un nuevo sistema para la DPCeIT, denominado Infraestructura Territorial Catastral (ITC), cuyo propósito es contribuir al mejoramiento de la organización y el alcance de sus competencias (físicas, jurídicas y económicas), como así también poner a disposición de una diversidad de actores (públicos y de la sociedad civil) una plataforma de trabajo en materia de información territorial. Se explican los módulos principales de software del sistema ITC, y cómo este sistema contribuye a la implementación de una IDE provincial.

La comunicación describe también las iniciativas emprendidas en la validación empírica del nuevo sistema antes de su puesta en marcha. Finalmente se incluye una serie de lecciones aprendidas durante la formulación y ejecución del proyecto.

Palabras Clave: catastro, interoperabilidad, integrabilidad, infraestructura de datos espaciales, proyecto, información territorial.

1. INTRODUCCIÓN

La presente comunicación tiene por objetivo difundir la experiencia de la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (DPCeIT) al especificar, diseñar y ejecutar el proyecto "Modernización de la Gestión de la DPCeIT e Integración con los Catastros Municipales" en el marco del Programa de Mejora de la Gestión Municipal (PMGM) Préstamo BID 1855-OC/AR.

La DPCeIT recibió en el período 1994-1999 un préstamo del Banco Mundial que permitió implementar un Sistema de Información Territorial (SIT) para la Provincia. Con el transcurso de los años, y como sucede con todo proyecto tecnológico, la vida útil del mismo se acorta, las necesidades del organismo cambian y los ajustes o modificaciones se tornan cada vez más costosos y difíciles de mantener. Otra problemática existente, antes de la implementación del nuevo proyecto, era que existían numerosos sistemas de software, que si bien proveían soporte y administración en diferentes temáticas, no

trabajaban coordinadamente. Por ejemplo, el sistema principal SIT proveía acceso a la base de datos alfanumérica y gráfica (implementados con productos Informix y ArcInfo respectivamente), mientras que el sistema documental (denominado InfoDoc) administraba la información en otra base de datos resultando que ambos sistemas (SIT e InfoDoc) no operen coordinadamente. Se plantea la necesidad de actualizar la tecnología (en sus versiones) donde las bases de datos puedan ser operadas integradamente.

Es así que en el año 2010 la Provincia emprende la formulación de un nuevo proyecto con financiación externa en el marco del programa PMGM. Creemos que es importante transmitir la experiencia para que otros catastros u organismos del país puedan conocer las dificultades encontradas y puedan reutilizar material y contar con nuestro know-how en el diseño de proyectos.

La comunicación se estructura describiendo el proyecto, en una primera instancia, a partir de la gestión del mismo y sus componentes principales (sección 2), y luego detallando en más profundidad dos de sus componentes (sección 3 y 4). La sección 5 incluye aspectos de capacitación, difusión y transferencia. Finalmente la sección 6 incluye conclusiones y recomendaciones.

2. COMPONENTES PRINCIPALES

Emprender un proyecto no es simplemente una cuestión de decidir emprenderlo. Requiere que los decisores principales, muchas veces directores, directores provinciales, subsecretarios y ministros estén realmente involucrados. Un proyecto con financiación externa suele extenderse por más de un período de gestión y requiere que los nuevos funcionarios sostengan una misma política de Estado.

La mayoría de las provincias cuenta con alguna unidad de ejecución de proyectos con financiación externa, que brinda asesoramiento sobre programas y proyectos vigentes. En el caso de la Provincia de Neuquén esta unidad se denomina Unidad Provincial de Enlace y Ejecución de Proyectos con Financiamiento Externo (UPEFE).

Luego de obtener el suficiente consenso entre los decisores políticos, la primera actividad consistió en formular el proyecto “paragua” que describía sus componentes principales y que debía ser aprobado a nivel institucional, provincial y finalmente aprobado por la Unidad Ejecutora Central (UEC) de Nación y por el Banco financiador del programa.

Nuestro proyecto fue aprobado en el año 2010. Su formulación contaba con 3 componentes principales detallados en Tabla 1. El primer componente describió la organización para el control y supervisión del proyecto, el segundo consistió en la contratación de una firma consultora para la elaboración de un software de aplicación integrado denominado Infraestructura Territorial Catastral (ITC), el tercero y último consistió en la adquisición de hardware y capacitación de software de base. El actual proyecto no incluyó la adquisición o actualización de datos, distinto al proyecto anterior donde se adquirió cartografía digital a partir de vuelos aerofotogramétricos en distintas escalas. Estos componentes fueron descriptos en una serie de subcomponentes en el marco de las normas requeridas por el formato del BID para la presentación de proyectos.

Como experiencia podemos contar que inicialmente nuestro proyecto fue presentado y aprobado en el marco de un programa diferente, financiado por el Banco Mundial, y luego,

por razones políticas, nos indicaron que el mismo no iba a poder financiarse a través de ese programa, siendo la única alternativa modificar su formato, ajustándolo y presentándolo de acuerdo a las normas del programa BID. Adaptamos el mismo, ¡no había otra opción!

Tabla 1: Componentes principales del proyecto

Componentes principales	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
7.1.Componente 1: Control y Supervisión del Proyecto																		
7.1.a Controlar el cumplimiento de plazos																		X
7.1.b Supervisar la calidad prevista para productos																		X
7.1.c. Monitorear la evolución de indicadores																		X
7.2. Componente 2: Obtener un Software de aplicación Integrado denominado ITC (Infraestructura Territorial Catastral)																		
7.2.a. Realizar tareas de Reingeniería (Menor y Mayor)															X			
7.2.a.1 Realizar actividades de relevamiento										X								
7.2.a.2 Realizar actividades de análisis												X						
7.2.a.3 Realizar actividades de Diseño														X				
7.2.a.4 Desarrollar el Software de aplicación															X			
7.2.b. Realizar actividades de Ingeniería																		X
7.2.b.1 Realizar actividades de relevamiento										X								
7.2.b.2 Realizar actividades de análisis													X					
7.2.b.3 Realizar actividades de Diseño														X				
7.2.b.4 Desarrollar los nuevos componentes del Software de aplicación																		X
7.2.c. Realizar tareas de Migración e Integración de Datos y Bases de Datos															X			
7.2.d. Capacitar al personal en el uso del sistema ITC																		X
7.2.d.1. Capacitación en el uso y operación del software de aplicación																	X	
7.2.d.2.Capacitación para futuro Soporte Post-Implantación por parte del equipo de Desarrollo																		X
7.2.e. Pruebas, Instalación y Puesta en Marcha del sistema ITC																		X
7.2.e.a Realizar Pruebas del Sistema																X		
7.2.e.b.Instalar el software de aplicación																	X	
7.2.e.c.Poner en Marcha del sistema																		X
7.3. Componente 3. Adquisición de Hardware y Capacitación de Software de Base																		
7.3.b. Adquirir e instalar el equipamiento informático			X															
7.3.b. Capacitar sobre el software de Base										X								

El primero de los componentes está en relación con la organización para la gestión del proyecto. Esta organización está compuesta por (1) un Referente-Coordinador del Proyecto; (2) un comité (interno a la DPCeIT) de control y supervisión compuesto por el Referente, los directores de la DPCeIT y presidido por el Director Provincial; y (3) un comité ejecutivo compuesto por el Referente, el Director Provincial, el Subsecretario de Ingresos Públicos y otros coordinadores de la UPEFE.

3. ADQUISICIÓN DE HARDWARE Y CAPACITACIÓN DE SOFTWARE

El propósito del componente de proyecto denominado Adquisición de Hardware y Software de Base y Capacitación fue evaluado con un presupuesto oficial de 1 Millón de U$S, encuadrándose en el marco de una licitación pública internacional. A partir de este encuadre se elaboró el pliego de licitación, que debió recibir la no objeción en el marco del programa para luego poder difundir el mismo en medios internacionales (ver tabla de hitos principales en Tabla 2). Tres empresas presentaron propuestas técnicas: dos empresas argentinas (CITARELLA S.A. y DATCO S.A.) y la tercera, si bien contaba con una oficina en el país, presentó su propuesta bajo la denominación de su oficina en USA (Aeroterra USA LLC).

El propósito de esta licitación consistió en equipar a la DPCeIT con equipamiento de servidores para su data center, actualizar la red de datos de 100 Mbits a 1Gbits, adquirir

equipos clientes gráficos y software de administración de base de datos y Sistema de Información Geográfico (GIS). Se adjudicó cada renglón de la licitación a aquella empresa con la menor oferta que cumpliera con los requerimientos técnicos. Para algunos rubros no hubo ofertas, quedando desiertos.

Luego de la adjudicación y firma de los contratos, comenzó a correr el plazo de entrega de bienes, que en el caso de los servidores era mayor por tratarse de equipos importados de USA. Justo en ese tiempo el proyecto sufrió las demoras por la implementación de nuevas políticas nacionales a las importaciones. No obstante, a pesar de las demoras, los equipos llegaron a la provincia.

Tabla 2: Hitos principales en la licitación de Adquisición de Hw. y Sw.

Fecha	Evento
08/12/2011	Publicación online Development Business de las Naciones Unidas (UNDB)
08/12/2011	Publicación en la Oficina Nacional de Contrataciones (ONC)
14/12/2011	Publicación en sitios web (www.neuquen.gov.ar y www.upefe.gov.ar)
16/12/2011	Publicación en el Boletín Oficial
19/12/2011	Publicación en periódicos nacionales (Ámbito Financiero)
02/02/2012	Presentación de ofertas de las empresas licitantes: <u>Empresas que presentaron ofertas</u>: 1. Aeroterra USA LLC 2. Citarella S.A. 3. Datco S.A. <u>Lotes Licitados</u>: Lote 1- Equipamiento sala de Servidores (Adjudicado a Datco S.A.) Lote 2- Red de datos (Adjudicado a Datco S.A.) Lote 6- Software para procesamiento de imágenes (Adjudicado a Aeroterra LLC) Lote 7- Licencias Oracle (Adjudicado a Citarella S.A.) Lote 8- Licencias Esri (Adjudicado a Aeroterra LLC) <u>Lotes Desiertos</u>: Lote 3- Equipos PC para usuarios finales, aplicaciones gráficas y desarrollo Lote 4- Proyector, scanner

	Lote 5- Equipos de alta performance y trabajo de campo
03/07/2012	No Objeción a la adjudicación de la licitación de bienes (U$S 1.080.660,90)
	Firma del contrato con las empresas

En la especificación del pliego se optó por un servidor de base de datos ORACLE siguiendo la política provincial de adquisición de esta tecnología. En el caso del software para el Sistema de Información Geográfico, la iniciativa consistió en seguir utilizando los productos ESRI por la formación de recursos humano que cuenta la DPCeIT a partir del proyecto anterior. Por otro lado, realizado un estudio sobre el tema, los productos de software libre no son lo suficientemente robustos para el tratamiento gráfico de los datos que un catastro necesita, donde la precisión y exactitud son imprescindibles, y donde además, se necesita de algún servicio de asistencia en situaciones críticas. En este caso el software propietario otorga seguridad para la asistencia personalizada ante fallos de la geodatabase, cuestión que muchas veces, al hacer uso de software libre, la formación y resolución de problemas ante fallos es delegada en comunidades y foros.

En cuanto a la actualización de la red de datos de la DPCeIT se realizó un estudio de las bocas de datos existentes y se estimó el crecimiento de la organización en los próximos 10 años, se confeccionaron planos de la nueva red para los tres pisos que ocupa la DPCeIT en el edificio actual. En base a estos planos la empresa pudo cotizar los trabajos, y una vez instalada la nueva red se certificó su calidad en categoría C6 (ver ejemplo de un plano en Figura 1).

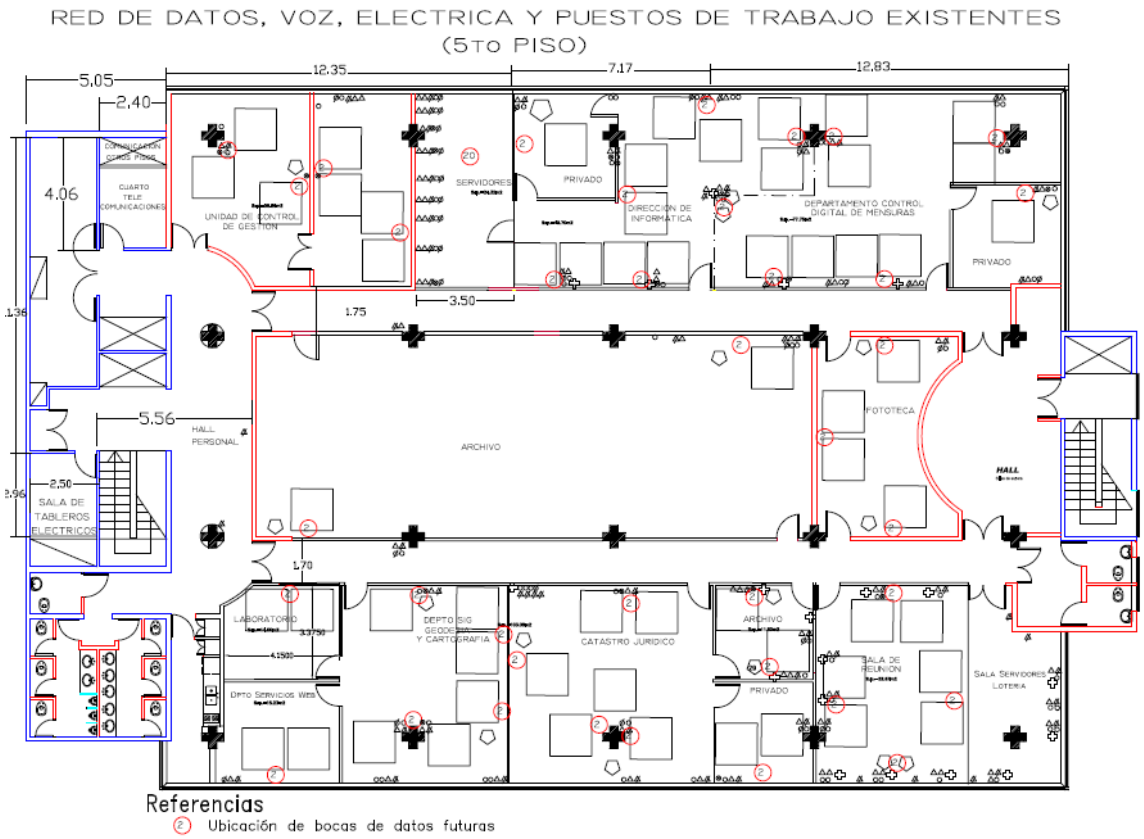


Figura 1: Ejemplo del esquema de planos de la Red de Datos

La infraestructura de software adquirida consistió en equipamiento para el data center, que comprendió, un equipo servidor de base de datos (equipo M5000), un chasis sistema modular con 10 módulos de servidores, 2 UPS, 2 racks, arrays de discos, autocargadores de cintas, y switches. Todos estos conectados con fibra óptica. Ver esquema en Figura 2.

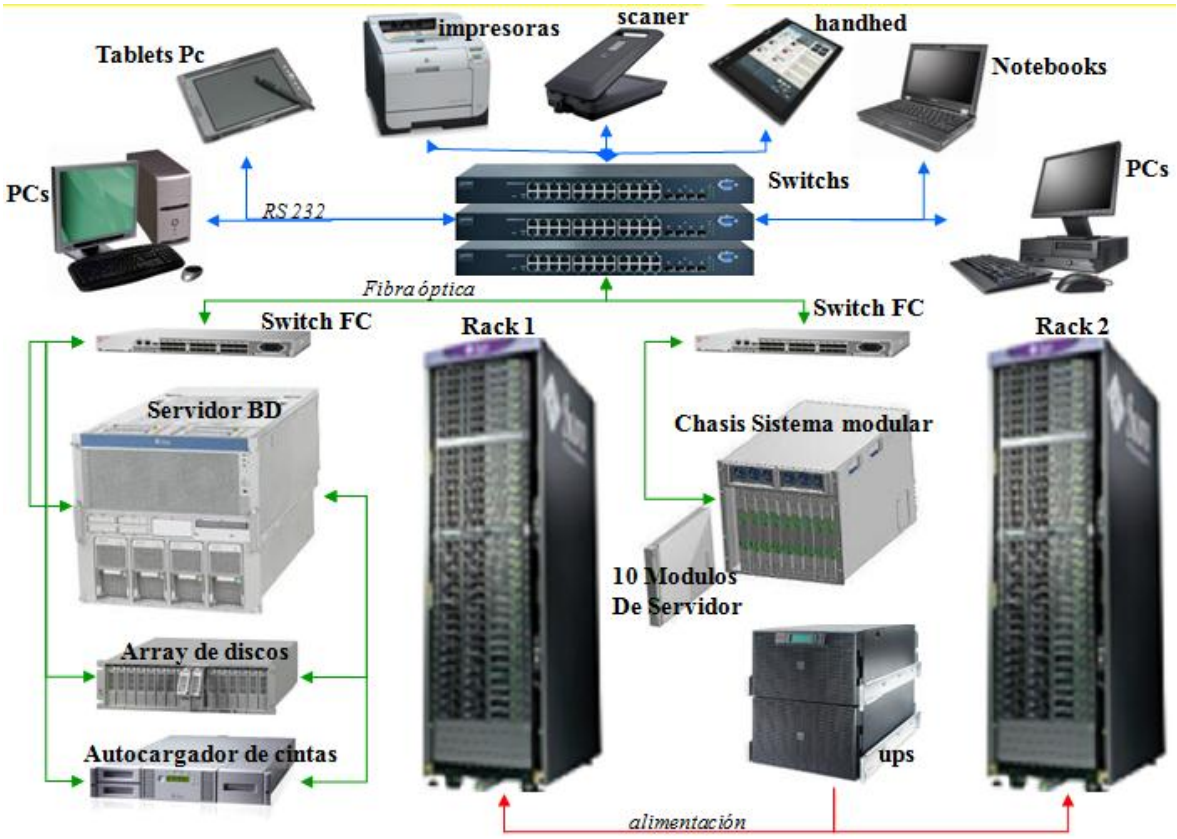


Figura 2: Esquema de la Infraestructura de Hardware

Los servidores interactúan unos con otros (ver figura 3), por ejemplo el servidor ArcGIS interactúa con el servidor de Base de Datos que contiene la base Oracle en sí, más un componente de ESRI denominado ArcSDE, donde reside la base gráfica. Por otro lado, hay dos servidores web en la arquitectura implementada, uno interno, utilizado por los usuarios de la DPCeIT y la intranet provincial, y otro, que es utilizado por clientes que acceden desde Internet. Este último servidor web reside en la DMZ de la Oficina Provincial de Tecnología de Información de la Provincia (OPTIC), y el mismo se comunica con la base de datos catastral a partir de servicios webs.

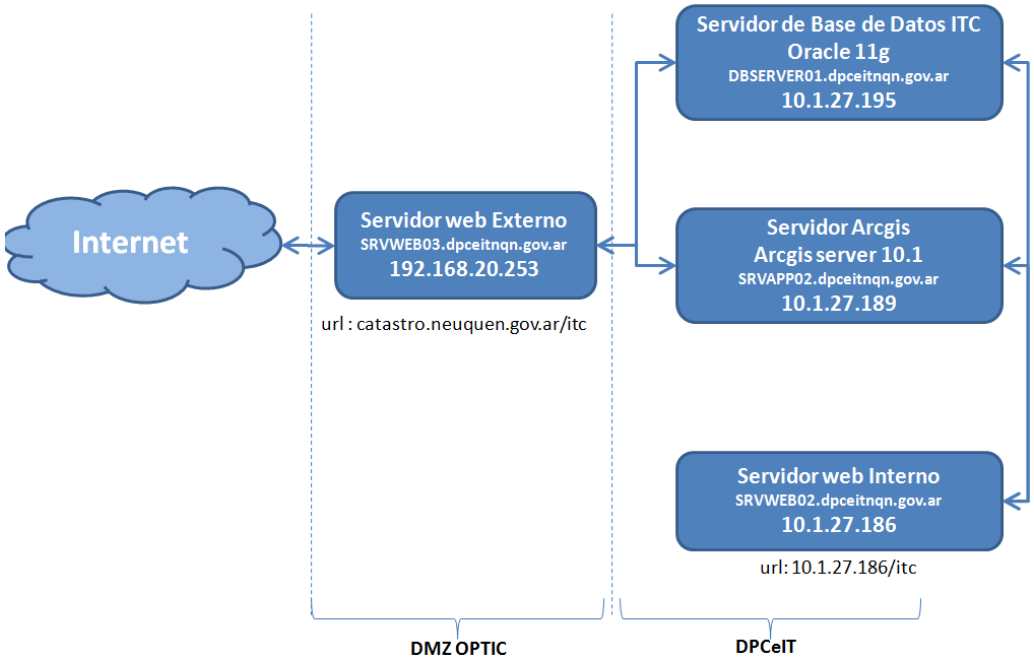


Figura 3: Esquema de Servidores del ITC

4. REINGENIERÍA DE SOFTWARE DEL SISTEMA

El componente principal y tal vez el más complejo consistió en la contratación de una firma consultora para obtener un software de aplicación que integre todos los software existentes en la DPCeIT. El nuevo software se denominó Infraestructura Territorial Catastral (ITC).

Para la contratación se elaboró un pliego de licitación para la contratación de la firma (solicitando su no objeción al BID a través de la UPEFE y UEC), que de acuerdo a su presupuesto oficial (1,3 M U$S), se encuadró en una licitación pública internacional. Una vez recibida la no objeción, el requerimiento del programa fue elaborar y publicar un Llamado a Expresión de Interés para difundir el propósito de la contratación de la firma consultora y convocar a empresas interesadas en participar en el desarrollo del sistema ITC.

A partir del Llamado se elaboró una Lista Larga de 14 empresas elegibles. Ocho empresas eran de Argentina, tres de España, una de Colombia, una de Croacia y una de México. Se realizó la evaluación de las 14 empresas, que resultó en la elaboración de una Lista Corta. La Lista Corta tenia la siguiente restricción: “Se debía lograr que la Lista Corta de empresas seleccionadas para presentar una oferta, fuera un conjunto de 6 empresas, en el cual no podía existir más de dos empresas de un mismo país”. Esto requería como mínimo que debíamos contar con empresas de al menos tres países distintos.

Para lograr este compromiso nuestra estrategia fue sostener el llamado a manifestación de interés con la difusión por otros medios más directos, con interlocutores o actores a nivel nacional de otros países, que pudieran invitar a empresas de sus propios países. En nuestro caso, habíamos participado con anterioridad en varios cursos internacionales sobre catastro en España (programa AECID) y Taiwán (ICLTP) y nos pusimos en contacto

con ellos para difundir la convocatoria. Otro de los medios utilizados fue el Comité Permanente sobre el Catastro en Iberoamérica (CPCI), que permitió obtener un gran pool de empresas en la Lista Larga y luego contar con las suficientes en la Lista Corta.

Tres meses antes de la presentación de las propuestas se realizó una reunión previa con las empresas interesadas que incluyó un recorrido por las instalaciones de la DPCeIT. Asistieron empresas de Colombia, México y Argentina. De las 6 empresas sólo 3 presentaron oferta económica y propuesta técnica: AEROTERRA S.A. de Argentina, EDATEL S.A. de Colombia y APCA SIGMA MAGNA de México. De estas se seleccionó a la Empresa AEROTERRA S.A., ya que en el transcurso de la selección EDATEL no mantuvo la validez de su oferta y APCA SIGMA MAGNA no obtuvo el puntaje requerido en la evaluación realizada. Ver resumen de hitos principales para esta licitación en Tabla 3.

Tabla 3: Hitos principales en la Contratación de la Firma Consultora

Fecha	Evento	
03/09/2010	Pedido de la “no objeción” del pliego de consultoría al Banco, o la UEC	
08/09/2010	Otorgamiento de la “no objeción” del Banco, o la UEC	
19/10/2010	Presentación del Llamado de Expresión de Interés al Banco, o la UEC, para la "no objeción"	
10/11/2010	"No Objeción" del Llamado de Expresión de Interés al Banco, o la UEC	
29/12/2010	Emisión del Llamado de Expresión de Interés a los consultores	
07/03/2011	Apertura propuestas <u>Lista Larga de empresas</u>: 1. Aeroterra (Argentina) 2. Aitue Comunica S.A. (Argentina) 3. CARTODATA S.A. (Argentina) 4. COA (Argentina) 5. COTESA S.A. (España) 6. EDATEL S.A. E.S.P. (Colombia) 7. Geofoto DLL (Croacia)	8. Geosystems (Argentina) 9. INDRA SI S.A. (España) 10. Management C (Argentina) 11. RELCAT (Argentina) 12. SIGMA (México) 13. STEREOCARTO (España) 14. TELESPAZIO (Argentina)
07/09/2011	Envío de invitación a participar a las empresas de la lista corta <u>Lista Corta de empresas</u>:	

	1. COTESA S.A (España) 2. AEROTERRA S.A (Argentina) 3. INDRA S.A (Argentina) 4. CONSORCIO INYPSA, INFRORMES Y PROYECTOS S.A STEROCARTO SL-SISTEMAS ABIERTOS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA SL (España) 5. EDATEL (Colombia) 6. SIGMA (México)
30/09/2011	Reunión previa a la presentación de las propuestas.
04/11/2011	Apertura de sobres con Propuesta Técnica. <u>Empresas que presentaron Propuesta Técnica</u>: 1. AEROTERRA S.A. 2. EDATEL S.A. 3. APCA SIGMA MAGNA
21/05/2012	Apertura de Oferta de propuesta económica de Aeroterra (1.118.123 U$S), APCA SIGMA MAGNA no obtiene el puntaje requerido en la evaluación técnica y EDATEL no extiende la validez de la oferta

Con el objetivo de no repetir errores de experiencias pasadas en la contratación de servicios, se solicitó que la firma consultora realice entregas parciales en el tiempo, de productos de acuerdo a etapas convencionales de ingeniería de software (análisis, diseño, implementación, prueba individual) para cada uno de los módulos más importantes del catastro. El sistema se descompuso en tareas de ingeniería (nuevos productos, no desarrollados con anterioridad), y de reingeniería (productos existentes desarrollados en tecnología obsoleta, o software satélites al sistema principal).

Los módulos se debían elaborar en un diseño escalonado y distribuido en un tiempo de 18 meses (ver Diagrama de Gantt en Figura 4). Los módulos principales eran:

1. Componente Económico
2. Componente de Información Territorial
3. Componente Administrativo
4. Componente de Información Documental
5. Componente de Registraciones
6. Interfaz Rentas Catastro

7. Componente de Estadísticas Catastrales
8. Administración de la Dirección de Informática
9. Interfaz con el Registro de la Propiedad Inmueble
10. Oficina Virtual del Catastro
11. Portal para Catastros Municipales
12. Infraestructura de Datos Espaciales Catastrales
13. Portal para Organismos Públicos
14. Transformación de la Información Alfanumérica
15. Transformación de Información Gráfica
16. Integración de Información Gráfica Alfanumérica
17. Capacitación en el uso y operación del software de aplicación
18. Capacitación para futuro Soporte por parte del equipo de Desarrollo

Figura 4: Diagrama de Gantt de los módulos y sus hitos.

La gestión del proyecto durante la ejecución de las tareas de la contratación se documentaron a partir de notas de pedido (documentos confeccionados por la empresa y dirigidos a la DPCeIT) y órdenes de servicio (enviadas desde la DPCeIT a la empresa). Toda esta información estaba disponible en línea en formato digital, y podía ser accedida por todos los agentes de la DPCeIT como responsables de la Subsecretaría, UPEFE y UEC.

La firma consultora implementó su solución utilizando los productos solicitados (Oracle y Esri) y desarrolló el software de aplicación con la siguiente tecnología: Visual Studio .net, C#, Visual Basic, NHibernate, y Silverlight.

La solución implementada por la empresa contratada hizo reuso de buenas experiencias logradas en un proyecto catastral anterior desarrollado en la provincia de Formosa. Toda la información catastral de la DPCeIT se integró en una única base de datos universal que almacena, además de datos alfanuméricos y gráficos, información no convencional en otros formatos como imágenes rasters, imágenes de planos de mensura, fotos de fachadas de mejoras, monografías, etc.

Una de las características más importantes del nuevo software ITC es que la aplicación en sí está diseñada para que toda actividad necesaria en el catastro haga uso de la infraestructura de datos espaciales de la provincia. Es decir, la solución requerida no era elaborar un software para la DPCeIT y adicionalmente contar con un visualizador de mapas, sino que la aplicación diseñada requería una aplicación integradora en la cual fuera posible desarrollar las actividades catastrales principales con la infraestructura de datos, donde estos datos catastrales son propios, pero permitiera la composición de otros datos cartográficos provenientes de otras fuentes. Tal es así, que el aplicativo ITC luce de la misma forma que una aplicación como googleMaps, el espacio de trabajo es el territorio (ver Figura 5).

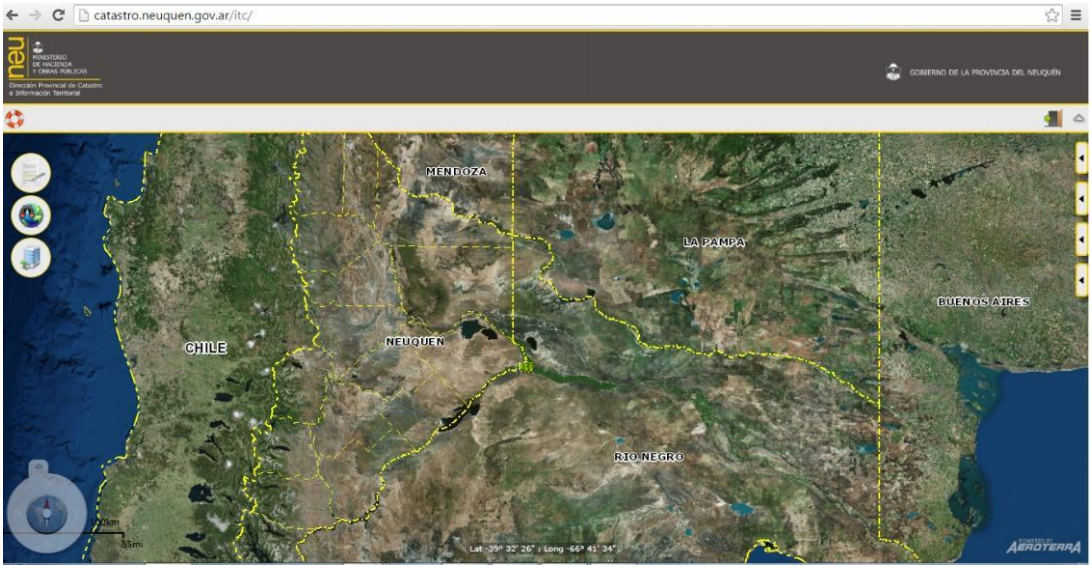


Figura 5: El sistema ITC

Ejemplos de cómo las funcionalidades catastrales se integraron en un ambiente de infraestructura son los siguientes (la lista no es taxativa):

- La consulta de la información asociada a una parcela (planos, certificados, expedientes, propietarios, etc.) está accesible a partir de seleccionar gráficamente una parcela y contar con los permisos suficientes.
- Los catastros municipales pueden graficar el polígono de la silueta de una nueva construcción en el aplicativo para informar construcciones no declaradas.
- Distintos actores pueden seleccionar gráficamente una parcela e ingresar una observación de mercado.

5. CAPACITACIÓN, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA

Otro aspecto, no menor por cierto, es la capacitación y transferencia de conocimientos tecnológicos involucrados en el proyecto y su difusión.

En relación a la capacitación se involucró a todo el personal. Se transmitió en todo momento que el problema no residiría en tener restricciones de cupos para los cursos brindados, ya que existirían cursos suficientes para todos, el tema principal sería poder asimilar y aplicar los contenidos recibidos. La DPCeIT, en base a distintos perfiles de usuarios, tomó distintos niveles de cursos. Estos grupos trataron de abrirse lo suficiente para incluir a la mayor cantidad de agentes interesados. Sin embargo hay tareas específicas que requieren de un perfil técnico y/o profesional que por más buena voluntad que exista por parte de un agente requiere adicionalmente de un conocimiento y formación previa. Los cursos brindados se describen en la Tabla 4.

Tabla 4: Capacitación brindada en el marco del Proyecto

Temática	Denominación		Integrantes/Duración
ARCGIS	ArcGIS Introducción I		25 integrantes, 2 días, 3 cursos
	ArcGIS Introducción II		10 integrantes, 3 días
	ArcGIS Extensiones Spatial Analyst, 3D, MAP, Survey Analyst		10 integrantes, 5 días
	Geodatabase Multiusuario Introducción		20 integrantes, 2 días, 2 cursos
	Geodatabase Multiusuario Edición		20 integrantes, 3 días, 2 cursos
	Geodatabase Diseño		10 integrantes, 2 días
	Geodatabase Construcción		10 integrantes, 3 días
	ArcGIS Server WebMapping Introducción		10 integrantes, 2 días
	ArcGIS Server Configuración para Oracle		10 integrantes, 2 días
	ArcObjects Programación .NET Introducción		10 integrantes, 3 días
	ArcGIS Server Desarrollo .NET		10 integrantes, 2 días
Oracle	DBA Base de Datos	Introducción a SQL	7 integrantes para cada curso
		AdministrationWorkshop I	
		AdministrationWorkshop II	
		Oracle Database: Security	

		SQL tuningWorkshop	
	Servidor de Aplicaciones	Oracle Application Server Administration I	
		Oracle Application Server Administration II	
		Oracle Database use XML for SQL and PL/SQL Developers	
Capacitación SUN Solaris	Administrador Certificado de Sistemas Solaris 10, Parte I		7 integrantes para cada curso
	Administrador Certificado de Sistemas Solaris 10, Parte II		
	Administrador Certificado de Redes Solaris 10		

El aplicativo está funcionando parcialmente, ya que resta la aprobación de las pruebas de funcionalidad de dos de sus componentes (el económico y el físico) y la prueba de integración completa. Se estima su puesta en marcha en Julio de 2015.

La DPCeIT ha invitado a un grupo de 15 profesionales de la ciudad de Neuquén como del interior de la provincia, a comenzar a utilizar la versión actual del aplicativo ITC (la cual dista muy poco de su versión final), y conformar un equipo de pruebas de usuarios externos. Se están desarrollando para ellos una serie de videos que se publican en youtube. Esta transferencia resulta útil ya que la capacitación es a distancia y los agrimensores pueden visionar los videos en la medida de su disponibilidad. De igual forma, se está realizando la transferencia hacia los agentes de los catastros municipales. Como ejemplo de estos videos generados, el lector de esta comunicación puede consultar:

- el video de herramientas básicas del ITC disponible en esta dirección: https://www.youtube.com/watch?v=ZNcYHUZgf6s
- el video sobre el Acervo Documental Catastral y su acceso a través de la Infraestructura ITC: https://www.youtube.com/watch?v=TAlrLup_9ng

Complementariamente se realizarán reuniones específicas presenciales de capacitación con los municipios y agrimensores.

6. CONCLUSIONES

Una de las conclusiones más significativas es que este tipo de proyectos son costosos de sostener en el tiempo y de llevarlos a cabo, pero los resultados muchas veces nos otorgan importantes beneficios. Son proyectos de mediano o largo plazo, que deben ser sostenidos por una política de estado provincial. Sin ir más lejos podemos observar las fechas en las cuales se desarrollaron los principales hitos de los componentes del

proyecto y podemos observar que éstos sobrepasaron el período de una gestión provincial. En el caso de la provincia del Neuquén, el proyecto fue sostenido por diferentes funcionarios provinciales de distintas gestiones.

Otra ventaja del proyecto fue la accesibilidad de la información de todo el material (proyecto, pliegos, ofertas, notas de pedido, órdenes de servicio, minutas de reunión, etc.) por parte de todos los agentes de la DPCeIT en la nube (GoogleDrive en nuestro caso). De la misma forma, a partir de esta comunicación queremos difundir el contenido de los documentos principales (documento de formulación del proyecto, pliegos de los componentes principales) que están disponibles en la página institucional de la DPCeIT (http://www.dpcneuquen.gov.ar/proyecto_ITC.asp), para que cualquier interesado pueda hacer uso de los mismos, haciendo un recorte temático y pudiéndolos aplicar a su realidad particular. Es claro que copiar los mismos no sería útil ya que las realidades provinciales son distintas. Adicionalmente se puede consultar una presentación prezi, que conjuga toda esta información estableciendo una analogía entre el proyecto y un árbol que es necesario construir y mantener, en la siguiente referencia https://prezi.com/gbi5zk4veceo/proyecto-itc-de-catastro-neuquen-argentina/ .

Otra de las premisas que nos propusimos fue mantener un trabajo constante y colaborativo con cada una de las áreas afectadas por el proyecto, ya que entendíamos que el éxito del proyecto sería directamente proporcional con el involucramiento de los principales actores de la organización y vinculados con la organización.

Finalmente uno de los logros más significativos es que la solución obtenida no sólo logra una integración de un cúmulo de información presente en el organismo, sino que permite operar en un ambiente de trabajo que explota recursos de la IDE de la provincia y permite que estos sean el espacio de trabajo de todos los usuarios que necesitan trabajar con la DPCeIT en el marco de una infraestructura. Una infraestructura es “un conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera”, en nuestro caso, sus elementos (hardware, software, etc.) y servicios web están integrados en un espacio único de trabajo que es la infraestructura ITC y su dirección es http://catastro.neuquen.gov.ar/itc/

7. AGRADECIMIENTOS

Este artículo es parte del proyecto 04/F003: “Modelos y Tecnologías de Gobierno Electrónico” de la Universidad Nacional del Comahue (Argentina) y del proyecto Modernización de la Gestión de la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial e Integración con los Catastros Municipales, proyecto financiado por el BID 1855-OC/AR.

BIBLIOGRAFÍA

Reynoso, L. (2015). Lección Tutorial del Sistema ITC: El Observatorio de Mercado Inmobiliario (OMI) de la Provincia del Neuquén. Video publicado en: youtube. Recuperado en https://www.youtube.com/watch?v=werheobl9uw

Reynoso, L. (2014). Presentación ITC Infraestructura Territorial Catastral. Presentación publicada en prezi. Recuperado de: https://prezi.com/gbi5zk4veceo/proyecto-itc-de-catastro-neuquen-argentina/

Documento Proyecto Modernización de la Gestión de la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial e Integración con los Catastros Municipales. Provincia del Neuquén. Recuperado de: http://www.dpcneuquen.gov.ar/docs/ProyectoITC/ProyectoCatastro.pdf

Documento Pliego de Consultoría Modernización de la Gestión de la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial e Integración con los Catastros Municipales a través de la implantación de una Infraestructura Territorial Catastral (ITC). Provincia del Neuquén. Recuperado de: http://www.dpcneuquen.gov.ar/docs/ProyectoITC/BID_Consultoria_20110908.pdf

Documento Aviso de Expresión de Interés para difusión de la Licitación de firma consultora. Provincia del Neuquén. Recuperado de: http://www.dpcneuquen.gov.ar/docs/ProyectoITC/Aviso_exp_int_DPCeIT_Nqn.pdf y http://www.dpcneuquen.gov.ar/docs/ProyectoITC/Aviso_exp_int_DPCeIT_Nqn_compWeb.pdf

Documento Pliego de Bienes y Servicios Adquisición de Bienes Informáticos para el Fortalecimiento y Modernización de la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial y los Catastro Municipales. Recuperado de: http://www.dpcneuquen.gov.ar/docs/ProyectoITC/BID_20110623_Bienes_y_Servicios.pdf

Volver al Indice >>

Construcción de perfil de Metadatos en el marco del Servicio de Información Raster del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación

Lic. David Schomwandt[1], Lic. Nora Lucioni[1], Emilio Amarillo[1], Rocio Impaglione[1], Leandro Tullio[1].

[1] Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA), Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación Argentina. Av. Paseo Colón 982, Ofc. 142 CABA

{dschomwandt@magyp.gob.ar;noraclucioni@gmail.com}

Resumen: Se pretende dar a conocer la experiencia del grupo de trabajo del Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA) en el proceso de construcción automática de metadatos del Servicio de Información Raster (SIRMin). La norma ISO19115-2 contiene gran parte de los elementos destinados a documentar la información del SIRMin, pero son escasos para la descripción correcta y completa de los productos raster. Fue así que se construyó a partir de la norma ISO un nuevo esquema que se ajusta a la realidad de los productos generados en el marco del Proyecto SIRMin. Basado en el esquema de la norma ISO19115-2, se complementa con la información de origen <lineage> y la documentación de procesos que generaron la información. La innovación del "programa metadatos", es la generación y publicación, basada en relacionar la base de datos de los productos SIRMin con la plantilla o esquema por medio de un módulo de procesamiento en PHP, este tiene como objeto relacionar la base de datos y generar metadatos de acuerdo al esquema de implementación XML, finalmente publicarlos por intermedio de un servidor propio. Los resultados a compartir con IDERA tienen asidero en la necesidad de la implementación de un nuevo esquema de metadatos de "productos raster".

Palabras Claves: SIRMin, SIIA, Metadatos, esquema, XML, ISO19115-2, raster.

8. INTRODUCCIÓN

El equipo de trabajo de Teledetección y Geoprocesamiento (T&G) pertenecientes al Sistema Integrado de Información Agropecuaria (SIIA) del Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca de la Nación, tiene como especial incumbencia la producción de información raster derivada de datos de Teledetección de mediana a baja resolución espacial. De esta manera el proyecto denominado Servicio de Información Raster (SIRMin) produce, publica y distribuye de forma gratuita la información generada por el proyecto. Todo esto ha exigido llevar a cabo la creación de una normativa para la distribución de la información, para lo cual se ha desarrollado un perfil de metadatos que cumple gran parte de los requisitos exigidos por la ISO19115 en cuanto a su contenido, y cumple con la estructura propuesta según la norma ISO19139.

La producción de información del SIRMin sigue una cadena de procesos que da comienzo con la adquisición de datos de plataformas orbitales y culmina con la publicación de un abanico de productos de variadas características por medio de un Geoportal propio. Una de las auto exigencias del equipo T&G es el proceso de documentación con la finalidad de mantener el control de calidad en la totalidad de los productos.

La norma de información geográfica ISO19115 define los lineamientos para la descripción de información y servicios geográficos Nebert (2004). Considerando como eje está norma, se ha trabajado en la implementación de las definiciones de metadatos para los productos del proyecto SIRMin, a su vez la extensión de esta norma (ISO19115-2:2009) considera ciertos parámetros descriptivos para imágenes y datos de tipo grilla, definiendo los elementos de metadatos adicionales necesarios para describir de manera adecuada las imágenes obtenidas mediante plataformas. Esta norma extendida ha servido como eje de trabajo pero no completa una serie de procesos que dan origen a los productos raster del proyecto SIRMin.

En un intento de facilitar la estandarización de los metadatos se ha adoptado el esquema propuesto por la normativa ISO19139 que proporciona un esquema "*Extensible MarkupLanguage"* (XML) para la mejora de la interoperabilidad del conjunto de datos raster. El propósito de adoptar este tipo de esquema es definir los componentes válidos de un documento XML, ejemplos de estos componentes serán los atributos, elementos hijos, orden y número de los elementos, tipos de datos, valores por defecto de los elementos, entre otros.

9. ESTUDIO DE LA NORMA ISO19115-2 Y SU ADAPTABILIDAD AL SIRMin

Las normas de metadatos geográficos inicialmente, se han basado en la descripción de los datos vectoriales, mientras que en la actualidad existen grupos coordinados en el desarrollo de una segunda fase dedicada a describir las imágenes y datos de tipo grilla o malla; en este punto se localiza la actual norma ISO19115-2*GeographicInformationMetadataPart 2: Extensionsforimagery and gridded data*, que se encuentra desde 2009 en proceso de aprobación como FDIS (Borrador Final de la Norma Internacional).

En el caso de los metadatos de los productos raster e imágenes de la norma extendida, contiene en su estructura la norma ISO19115, con los paquetes de metadatos comunes definidos para la Información Geográfica, y por otro lado un conjunto de información que describe en general los datos raster, conformando así la norma ISO19115-2.

Esta normativa incluye elementos que pueden ser considerados como metadatos específicos para las imágenes como son: la representación espacial matricial y las dimensiones de los ejes, la descripción de la cobertura y del catálogo de objetos,la información para los datos georreferenciados y georreferenciables,el rango de dimensiones, las propiedades de las bandas (valores máximo y mínimos, picos de respuesta, gradación de tono, etc.),descripción de la imagen (ángulo de elevación y acimut de la iluminación, las condiciones de la imagen, el porcentaje cubierto por nubes, la disponibilidad de los parámetros de la cámara, *etc*.).

Como se observa cada uno de estos datos hace especial detalle en la descripción de la captura de la información espectral por medio de sensores montados en plataformas orbitales como también pueden ser utilizados por aquellas plataformas aero-trasportadas.

La ISO19115-2 no es todavía una norma internacional y se encuentra en estado de proceso de revisión; el objetivo de misma, es definir los metadatos asociados a imágenes que van a contener información sobre, las propiedades de los equipos de medición usados para adquirir los datos, la geometría de los procesos de medición empleados por los equipos, los procesos de producción usados para obtener los datos, los métodos numéricos y procesos informáticos usados. De todos los datos que propone la extensión de la norma, el SIRMin considera solo un grupo de ellos para la construcción del esquema de metadatos, esto se debe a que el proyecto establece el uso de imágenes de distintas plataformas que han sido previamente corregidas y estandarizadas por los organismos y agencias espaciales y las mismas cuentan con los metadatos provistos por los generadores de información.

Este conjunto de metadatos de la norma ISO19115-2 describe elementos que han sido considerados en la construcción del esquema del SIRMin necesarios para definir correctamente un grupo de productos raster, tales elementos hacen referencia a la calidad de los datos, la representación espacial, el contenido de los datos y la información sobre la adquisición de los datos.

10. DESARROLLO DE HERRAMIENTA DE METADATOS APLICADOS AL SIRMin

Debido a la complejidad de las normativas ISO y al elevado volumen de metadatos que tuvieron que ser generados para los productos ya existentes del proyecto SIRMin, se tomó la decisión de construir una herramienta propia que facilitara y estandarizara el proceso de trabajo, a esto se suma que el proyecto considera generar productos diarios de precipitaciones acumuladas, que serán publicados de manera automática y de forma diaria, los cuales estarán disponibles para ser consultados y adquiridos por medio del Geoportal (http://siia.gob.ar/ide). Estas necesidades dieron origen a la construcción de una herramienta de metadatos capaz de procesar elevados volúmenes de información y actualización diaria de manera automática.

Posterior al estudio de las normativas ISO, se confeccionó la plantilla XML de metadatos que contiene información geoespacial fundamental y obligatoria de acuerdo a la norma ISO19115: entre los elementos del núcleo se consta el Titulo o “Titulo del Conjunto del Dato” <*title*>, Fechas de referencia, la primera de ella refiere a la fecha del producto imagen (*date*) y la segunda hace a la creación del producto <*dateOfCreation*>, idioma del conjunto <*language*>, resumen descriptico del contenido de la información <*abstract*> y se ha añadido como información fundamental la distribución de la información <*useConstraunts*> (Figura 1)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<metadata>
    <title>SIRMin: SERVICIO DE INFORMACIÓN RASTER DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LA NACIÓN ARGENTINA, Mapa Modified Soil-Adjusted Vegetation Index MSAVI2</title>
    <fileInfo>
        <fileIdentifier>MSAVI-2001-MAYO</fileIdentifier>
        <language>Español</language>
    </fileInfo>
    <identificationInfo>
        <title>MSAVI2</title>
        <date>2001-MAYO</date>
        <dateOfCreation>2015-04-27</dateOfCreation>
        <dateOfRevision>Sin revisión</dateOfRevision>
        <presentationFormat>Información representada bajo los estándares OGC</presentationFormat>
        <abstract>Los resultados que se ofrecen intentan proporcionar una mejor comprensión de las características biofísicas de la superficie del terreno</
        abstract>
        <purpose>Disponibilizar esta cartografía espectral a nivel regional con la finalidad de aportar conocimiento del territorio argentino</purpose>
        <credit>Sistema Integrado de Información Agropecuario - SIIA</credit>
        <accessConstraints>Ninguno</accessConstraints>
        <useConstraints>La cobertura a la que se hace referencia se proporciona al público de manera gratuita y se considera de dominio público para ser
        redistribuido. El Ministerio de Agricultura y por consecuencia la Subsecretaría de Agricultura y el SIIA no garantiza las concluciones que puedan llegar a
        derivar de los datos al que se hace referencia. El usuario podrá ser capaz de utilizar la información en formato de tablas CSV o también como información
        en formato GEOTIFF (.tif) la cual puede ser visualizada mediante la utilización de múltiples software gratuitos.</useConstraints>
```

Figura 1. Ejemplo de elementos obligatorios en el metadato según normas ISO19115.

Se continuó la construcción de la plantilla integrando una serie de paquetes de metadatos propuestos por la extensión ISO190115-2, tales paquetes fueron la Información de Calidad de los datos <*Data QualityInformation*> la cual proporciona información sobre la calidad del conjunto de los datos y contiene información sobre fuentes y procesos que dieron origen al producto (Figura 2).

```
115     <dataQualityInfo>
116         <scope>
117             <description>El producto pretende contribuir al estudio y entendimiento de las superficies del territorio argentino por medio de la utilización de
                indicadores espectrales. También se pretende que el usuario tenga acceso a productos de elevada complejidad para su generación debidas a las técnicas
                de la disciplina de teledetección</description>
118         </scope>
119         <lineage>
120             <processStep>
121                 <description>El producto deriva de un complejo sistema de procesos, el mismo da comienzo con adquisición de imágenes productos MOD09A1 las cuales
                    son corregidas para la finalidad de construir una máscara de nubosidad que luego es aplicada al producto imagen MOD09Q1 para obtener finalmente
                    el índice espectral de interés.
122                 Al producto final se le realiza un recorte espacial correspondiente al límite internación del territorio argentino. Dicho límite se encuentra
                    definido por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). La información es almacenada y administrada de acuerdo a la estructura de BBDD Postgis
                    Raster</description>
```

Figura 2. Ejemplo de metadato según normas ISO19115-2 correspondiente a la información <*Data Quality Info*>.

Otro de los núcleos considerados fue la Información de Adquisición <*AcquisitionInformation*>; se realiza una descripción que detalla información sobre la adquisición de las imágenes que sirvieron como base de ingreso en la construcción de los productos del SIRMin.

Para este caso la norma ISO19115-2 específica la descripción de los instrumentos de medición, plataforma a partir de la cual los datos fueron obtenidos, etc.; para los metadatos del SIRMin se hace referencia al tipo de producto y sus descripciones técnicas como también los datos referentes al distribuidor del mismo (Figura 3).

```
170                     <productDetail>
171                         <layers>Science Data Sets for MODIS Terra Surface Reflectance 8-Day L3 Global 500m SIN Grid V005 (MOD09A1)</layers>
172                         <surfaceReflectanceBand>Band 1 (620–670 nm), Band 2 (841–876 nm), Band 3 (459–479 nm), Band 4 (545–565 nm), Band 5 (1230–1250 nm),
                            Band 6 (1628–1652 nm), Band 7 (2105–2155 nm)</surfaceReflectanceBand>
173                         <units>Reflectance</units>
174                         <bitType>16-bit signed integer</bitType>
175                         <spatialResolution>500 meter</spatialResolution>
176                         <link>http://modis-sr.ltdri.org/index.html</link>
177                     </productDetail>
178                     <explanation>Se proporciona una estimación de la reflectancia espectral de la superficie. La información es corregida para gases y
                        aerosoles atmosféricos, dando un producto de nivel de base nivel-2 (L2G) y nivel 3 productos</explanation>
179                     <link>https://lpdaac.usgs.gov/products/modis_products_table/mod09a1</link>
180                     <organisationName>NASA - USGS</organisationName>
181                     <contactInformation>LP DAAC User Services
182                         U.S. Geological Survey (USGS)
183                         Center for Earth Resources Observation and Science (EROS)
184                         47914 252nd Street
185                         Sioux Falls, SD 57198-0001
186                         PHONE NUMBER: 605-594-6116
187                         Email: lpdaac@usgs.gov</contactInformation>
188                 </MOD09A1Info>
189                 <MOD09Q1Info>
```

Figura 3. Ejemplo de metadato según normas ISO19115-2 correspondiente a la información <*Acquisition Informaction*>.Modificado por el SIIA para el proyecto SIRMin.

Al igual que para la norma ISO19115-2 que detalla en su ítem “Información de Representación Espacial”<*SpatialRepresentationInformation*>, que contienela representación de la información espacial, en el esquema de metadatos del SIRMin se contempló tanto la Información de la representación Espacial del dato de origen como también la re-proyección utilizada en el producto final.

Construida la plantilla de metadatos, el procedimiento continuó con la generación de un módulo PHP, el cual es un lenguaje de programación para desarrollo web; este módulo tuvo como objetivo la generación de metadatos estandarizados de manera conjunta con la generación de los productos, dicho proceso tiene como puntapié inicial la información almacenada en la base de datos del SIRMin, de esta manera y a partir de la plantilla

original se generan los metadatos en formato XML para cada uno de los productos raster del SIRMin.

El funcionamiento del módulo consiste inicialmente, en la adquisición de la información de la base de datos mediante consultas SQL que devuelven los resultados pedidos. Una vez obtenida la información solicitada, se accede a la plantilla XML estandarizada previamente diseñada, esta función busca las etiquetas de los campos donde se destinará cada dato descriptivo que se almacena en la base de datos. Una vez que el proceso se finaliza, se genera un nuevo archivo XML que contiene la información especificada, confeccionando de esta manera un nuevo metadato para cada producto raster (Figura 4).

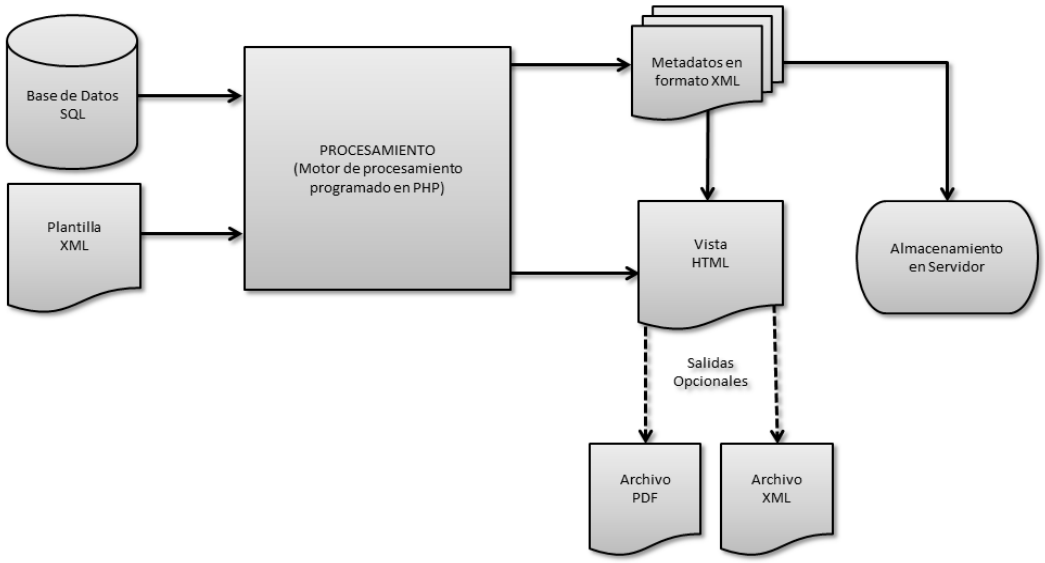


Figura 4. Esquematización del flujo de trabajo diseñado para el procesamiento de información mediante el módulo PHP

El conjunto de archivos XML se almacena en un servidor perteneciente al SIIA generando a su vez un documento HTML para la publicación del metadato mediante un *website* (Figura 5). El objetivo del mismo es que el contenido del archivo generado pueda ser visualizado *on-line* en un formato más amigable. Asimismo, en esta visualización se incluirán opciones para que el usuario pueda descargar el metadato en formato XML, o en formato PDF.

Figura 5. Ejemplo de metadato en formato HTML publicado en el servidor de metadatos del SIIA para el SIRMin.

11. CONCLUSIONES

Los principales logros técnicos se resumen en que el SIRMin cuenta con un servidor propio de metadatos que son creados de manera automática por un módulo PHP diseñado por los especialistas del SIIA. Esto proporciona que una vez que se ingresa la información a la base de datos, la misma contempla que se especifiquen una serie de puntos a que servirán en la generación y publicación del metadato junto con el producto raster.

Los ficheros XML generados a partir de la plantilla desarrollada por el SIIA, se aproximan a la apariencia final definida por la norma ISO19139, aunque este esquema y el diccionario de metadatos aún no se han publicado definitivamente, los mismos sirven como estudio de la normativa y aportan una iniciativa productiva que intenta construir en la creación de un esquema final de metadato para aquellos productos raster derivados de imágenes satelitales.

Es claro que esta propuesta es un punto de partida y que existe aún mucho trabajo para lograr la interoperabilidad de estos productos. El equipo de T&G del SIIA se encuentra trabajando en las modificaciones necesarias para que los metadatos sean absorbidos y distribuidos por IDERA.

La norma ISO19115 ha sido desarrollada principalmente para entornos vectoriales. La información de teledetección incorpora muchos nuevos conceptos que no se consideran en esa norma, lo que hace inevitable que en la actualidad el SIIA se aboque en buscar soluciones para la inclusión de datos específicos que actualmente se encuentran en desarrollo por el SIRMin.

Luego del estudio de la norma ISO19115-2 se ha podido concluir que la misma contempla información que describe la obtención y procesamiento de imágenes por las distintas plataformas orbitales pero no contempla información sobre los procesos, correcciones, modificaciones y aplicación de algoritmos para la obtención de productos a partir de imágenes satelitales. Esto deriva en falta de variables que contengan información importante acerca de los productos generados publicados y distribuidos por el SIRMin.

Para poder solucionar este problema, el equipo de T&G creó una nueva plantilla XML, basada en los estándares conocidos, pero que incluyen nuevas variables relativas al procesamiento de las imágenes.

Durante esta etapa de trabajo se ha llegado a determinar muchas de las dificultades que persigue la creación o modificación de nuevos esquemas de metadatos, uno de ellos fue contar previamente con un servidor de metadatos *GeoNetwork* que fue creado para metadatos vectoriales según la norma ISO19115, esto derivo en la incompatibilidad del nuevo esquema diseñando para el SIRMin, por lo que hubo que buscar un servidor alternativo que no requiriera la validación de archivos. Esta dificultad se solucionó creando un nuevo servidor de metadatos exclusivo para el SIRMin.

Es claro que aunque existan algunas deficiencias e imprecisiones con la norma ISO19115-2, el actual esquema de metadatos presentados para los productos SIRMin constituye en la actualidad una referencia inexcusable para aquellos que se encuentran trabajando en el campo de los metadatos que derivan de información raster.

Por último el grupo de desarrollo del SIIA que en la actualidad trabaja en el esquema de metadatos raster y en la construcción de técnicas de generación y actualización de los mismos, intenta con este trabajo contribuir en algo a la difusión e importancia que tienen los mismos dentro del marco institucional.

12. BIBLIOGRAFÍA

GeoNetworkopensource.http://geonetwork-opensource.org/

Nobert, D. (Ed.) (2004). Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook v.2.0.Global Spatial Data Infrastructure.Accesible en: http://www.gsdi.org

PHP. Hypertext Pre-processor http://php.net/

ISO19115. GeographicInformation-Metadata (edición 2003-05-01)

ISO1939. Geographic Information-Metadata-Implementation Specification2004) http://www.w3.org/XML

Volver al Indice >>

Experiencia en aplicaciones para dispositivos móviles utilizando servicios de interoperabilidad

Banchero Santiago[1], Agustín Marrone[2], Elena Hernán[2]
Juana Lopez[2] y Fernando Umaña[2]

[1] INTA, Instituto de Clima y Agua, Hurlingham Tel: (011) 4621-0125
[2] Universidad Nacional de Luján, Ruta 5 y 7. Luján

{banchero.santiago, elena.hernan, lopez.juana, umaña.fernando}@inta.gob.ar
agustinhmarrone@gmail.com

Resumen: Los últimos años han estado marcados por una creciente aparición de repositorios digitales de información geográfica como son las IDE. La promoción de estas tecnologías para garantizar la disponibilidad de contenidos de manera interoperable ha dado lugar a que muchas organizaciones se sumen a esta corriente tecnológica y social para hacer pública su información.
Por otro lado, el creciente desarrollo de nuevas tecnologías de hardware para dispositivos móviles y el fácil acceso a redes de datos inalámbricas, han propiciado la aparición de nuevas herramientas para que las personas puedan usufructuar la información geográfica de manera más simple.
En este trabajo se presenta el caso de GeoINTA para móviles, una simple aplicación Web desarrollada para facilitar el acceso a la información más demandada en la IDE de INTA.
La herramienta – desarrollada con software libre – es múltiplataforma y accesible desde cualquier navegador Web. Permite consultar varios servicios de la red de geoservidores de INTA y recibir las respuestas acordes a la posición consultada, separando los contenidos en locales y nacionales para agilizar el proceso de consultas.

Palabras Claves: Servicios de interoperabilidad, aplicaciones móviles, WMS, GetFeatureInfo.

1. INTRODUCCIÓN

La disponibilidad de información geográfica se ha multiplicado en la última década producto de la aceptación e integración de tecnologías que son pilares de las infraestructuras de datos espaciales (IDE) (Ballari et al., 2014). Estas etapas de desarrollo y consolidación de las IDE se encuentran en constante desarrollo en nuestro país dando lugar a experiencias dispares, pero con similar objetivo: el de proveer a los usuarios de información geográfica a través de la Web.

Las IDE facilitan el acceso a geoinformación proveniente de fuentes diversas a través del establecimiento de normas y del desarrollo de geoservicios Web interoperables. Hoy en día existe una gran diversidad temática de servicios de mapas en el país que motivan su utilización en la creación de nuevas aplicaciones que permitan usufructuar esos repositorios generando aplicaciones que beneficien a la comunidad.

Los dispositivos como *tablets* y los teléfonos móviles, han cambiado radicalmente la forma de acceso a la información dando lugar a conceptos innovadores como la computación

ubicua y la internet de las cosas (Nørremark, Jørgensen, Bligaard, &Sørensen, 2013). La posibilidad de contar con información en línea desde casi cualquier ubicación del planeta abre un mar de posibilidades a la innovación y el desarrollo de nuevas aplicaciones para saciar las diferentes necesidades de información que surgen del abanico de potenciales usuarios que se dispone, en este contexto donde la accesibilidad al hardware es cada vez más económica.

Diferentes iniciativas han surgido en el último tiempo, una de ellas es la versión para Android de IDERA ("IDERA Móvil", 2014). Se trata de una aplicación Web que permite visualizar capas base de la IDE de la República Argentina, y provee al usuario información de establecimientos relacionados con la asistencia frente a emergencias. La aplicación utiliza los datos de las diferentes IDE jurisdiccionales.

Nuestra propuesta ("GeoINTAMovil," n.d.) pone énfasis en una herramienta que explote las capacidades de la IDE de manera simple. La alternativa es independiente de la plataforma requiriendo únicamente un navegador Web que soporte HTML5 ya que es una tecnología estándar y no requiere instalación ni conocimientos previos de sistemas de información.

El objetivo de este desarrollo es proveer una herramienta simple para consultar variables relacionadas con el sector agropecuario, que puedan servir a productores, consultores y al sector académico, entre otros, para obtener de una manera simplificada información de la Red GeoINTA (Banchero et al., 2013) de servicios de interoperables y de otros orígenes de datos que quizá desconocen o no tienen la capacitación técnica aún para poder acceder e integrarlos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Arquitectura

Dada la heterogeneidad de dispositivos móviles del mercado y sus diferentes capacidades para procesar, se diseñó una arquitectura que permita delegar la parte más pesada del procesamiento de nuestra aplicación en el *back-end*. Para esto se desarrolló una rutina utilizando Symfony 2.0 ("Symfony, High Performance PHP Framework for Web Development") y cURL que permite recuperar de diferentes recursos *Web MapService* (WMS) la información existente a través de las peticiones *GetFeatureInfo*.

En la Figura 1 puede observarse un esquema de la arquitectura propuesta para la aplicación móvil GeoINTA. Los principales componentes de la aplicación están en el cliente Web y en el módulo del *back-end* donde se resuelve gran parte de la lógica de negocios de la aplicación.

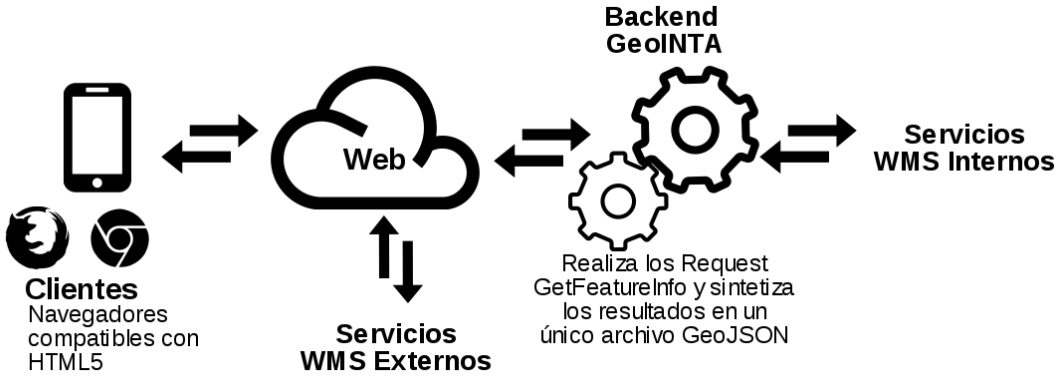


Figura 1: Arquitectura de la aplicación GeoINTA para dispositivos móviles

El cliente Web ha sido desarrollado con el *framework* Javascript AngularJS ("AngularJS" n.d.). Las principales características de esta interfaz cliente es que permite visualizar la ubicación del dispositivo utilizado u otra ubicación haciendo clic en el mapa y recupera información de los WMS configurados a través del *back-end* GeoINTA y luego procesa las respuestas.

Es posible además visualizar algunas capas pre-configuradas y estilizadas especialmente para el visor móvil. También permite exportar todos los puntos consultados a un formato estándar como es el GeoJSON ("GeoJSON," n.d.) para ser visualizados desde cualquier otra herramienta de SIG.

El proceso ubicado en el *back-end* funciona como proxy reverso entre el cliente y los servicios WMS que responden las consultas realizadas por *GetFeatureInfo*. El protocolo de comunicación (Figura 2) que utiliza el cliente para enviar una consulta es una petición HTTP GET con los parámetros: latitud y longitud del punto a consultar, los límites del mapa, los valores *x* e *y* del píxel, el ancho y el alto del mapa medido en píxeles y un *callback.*

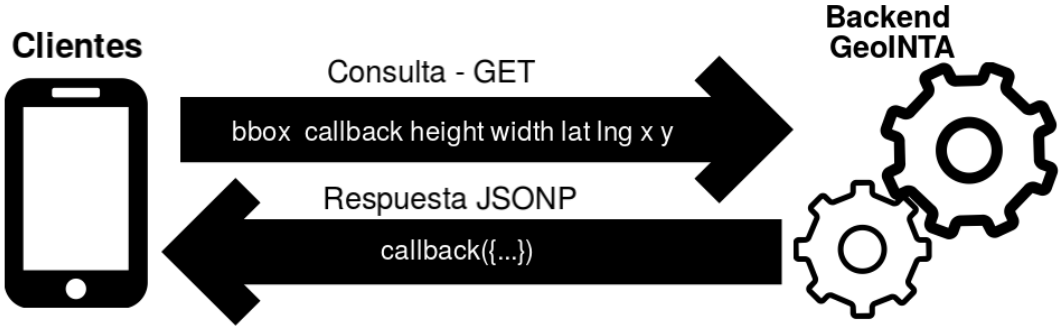


Figura 2: Protocolo de comunicación Cliente/*Back-end*

El punto de interés es utilizado para realizar un filtrado de capas y servicios antes de enviar las consultas. Para esto se utiliza una configuración de coberturas que se clasifican

como nacionales o provinciales. Llegada una petición al proceso *back-end*, este dispara las consultas de orden nacional y luego filtra y resuelve las consultas locales o provinciales.

Una vez que se recuperan todas las respuestas de cada una de las fuentes de información los resultados se fusionan en una única respuesta en formato JSONP para responder al cliente. La información es agrupada por categorías: Suelos, Clima, Recursos Naturales, etc. y dentro de éstas cada una de las capas.

2.2 Configuración

Los diferentes orígenes de datos que se gestionan desde el *back-end* están descriptos en un archivo de configuración de tipo JSON. Allí se especifica cada uno de los servidores de mapas WMS junto con los parámetros necesarios para armar tanto la consulta como el procesamiento de la respuesta.

En la figura 3 se puede observar un ejemplo del archivo de configuración. Los principales parámetros que se incorporan son: la URL del servicio a consultar, el nombre de la capa a consultar, el título que se verá en cliente, la cobertura para indicar si se trata de una capa con información a nivel nacional o provincial. Si es provincial debe agregarse el atributo región que contiene uno o más identificadores de provincia.

También es posible agregar los atributos que se quiere presentar en la respuesta, en este caso van como dupla clave valor donde el primero es el nombre del atributo en el servidor y el segundo es la etiqueta con que aparecerá en el cliente. Se puede también agregar el enlace a la información de metadatos de esa capa y la categoría donde se agruparán en la interfaz cliente.

```
{"servidores":[
    { "url":"http://geointa.inta.gov.ar/geoserver/wms",
      "capas":[
        { "titulo":"Grilla de Recursos Naturales",
          "nombre":"ejemplo:grilla_recursos_naturales",
          "cobertura":"nac" o "prov",
          "region":["id_region 1",...,"id_region N"],
          "atributos":{
              "Nombre 1":"Etiqueta 1",
              "Nombre 2":"Etiqueta 2",
              ...
              "Nombre 3":"Etiqueta 3",
              },
          "metadatos": "URL al Metadato",
          "categoria":"RRNN"
        }]
    },
    {
    ...
    }]
...}
```

Figura 3: Archivo de configuración del *back-end*

Esta forma de configurar es lo suficientemente flexible tanto para incorporar nuevas características a la aplicación como para permitir generarla desde una interfaz de administración desarrollada a futuro. La idea principal es que se puedan incorporar capas de información a través de WMS de manera simple por usuarios que no sean expertos.

2.3 Usuarios

Esta aplicación Web está diseñada pensando exclusivamente en usuarios que no poseen conocimientos en el manejo de recursos IDE o de SIG pero que disponen de una herramienta de uso masivo como es un teléfono celular. Esta aplicación intenta satisfacer la gran demanda institucional de información con uso agropecuario que tiene el INTA.

Por lo tanto, cualquier persona que disponga de un celular estándar, con navegador compatible con HTML5 y que posea acceso a Internet puede utilizar la Web para dispositivos móviles de GeoINTA.

3. COMENTARIOS FINALES

Este es un desarrollo exploratorio en el contexto de las aplicaciones de software para dispositivos móviles que en primer lugar intenta generar nuevos productos, herramientas y soluciones para los usuarios demandantes de información georreferenciada del INTA.

Desde nuestro humilde entender consideramos que si bien resta mucho trabajo para mantener y seguir consolidando la IDE, es nuestra obligación alentar el desarrollo de nuevos productos y aplicaciones. Con el fin de poder sacar el mayor provecho de todas las funcionalidades que las infraestructuras de datos espaciales tienen y llevarlas al límite de sus posibilidades para que tomen aún mayor protagonismo.

4. AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigación, Docencia y Extensión en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (CIDETIC) de la Universidad Nacional de Luján.

5. REFERENCIAS

Angular, J. S. (n.d.). AngularJS - Superheroic JavaScript MVW Framework. Recuperado el 15 de abril de 2015, de https://angularjs.org/

Ballari, D., Vilches, L., Randolf Perez, D., Pacheco, D., Fernández, V., & others. (2014). Tendencias en infraestructuras de datos espaciales en el contexto latinoamericano.

Banchero, S., Elena, H. J., López, J., Pizarro, M. J., & Umaña, F. J. (2013). La Red GeoINTA una solución para la gestión de datos espaciales del INTA. *Jornadas de La Infraestructura de Datos Espaciales. 8. 2013 11 06-08, 6, 7 Y 8 de Noviembre de 2013. San Carlos de Bariloche, Río Negro.*

GeoINTA Móvil. (n.d.). Retrieved April 23, 2015, from http://movil.geointa.inta.gob.ar/#/home

GeoJSON.(n.d.). Retrieved April 23, 2015, from http://geojson.org/

IDERA Móvil. (2014). Retrieved April 14, 2015, from http://www.idera.gob.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=256:idera-en-dispositivos-moviles&catid=54:recursos&Itemid=314

Nørremark, M., Jørgensen, O., Bligaard, J., &Sørensen, C. G. (2013). Data interchange between Web client based task controllers and management information systems using ISO and OGC standards. *EFITA/WCCA/CIGR 2013*.

Symfony, High Performance PHP Framework for Web Development. (n.d.). Retrieved April 23, 2015, from http://symfony.com/

Volver al Indice >>

Sensor Ciudadano como fuente de información para Alertas Tempranas integradas al IDE RedCEDIA

Villie Morocho[1], Juan Pindo[2] y Fernando Romero[3]

[1] Departamento de Ciencias de la Computación, Universidad de Cuenca.
[2] Escuela Politécnica del Litoral.
[3] Escuela Politécnica del Chimborazo

villie.morocho@ucuenca.edu.ec

Resumen: La Infraestructura de Datos Espaciales se presenta como una herramienta útil en muchos campos donde sea necesaria la geoinformación. Tomar ventaja de la IDE depende en gran parte de las aplicaciones que ésta presenta y que puede ser explotada de mejor o peor forma dependiendo de la visión con la que fue construida y los beneficios que fueron integrados. La IDE, por tanto, en lo que concierne al desarrollo de software debe considerar elementos de usabilidad para facilitar y optimizar las tareas que puedan ser desarrolladas con esta herramienta. En este documento se presentan tres puntos de vista. En primer lugar un análisis de usabilidad que permitió la generación de nuevas características en la plataforma. En segundo, se buscan nuevas formas de integración de información considerando el enfoque de sensor ciudadanos y otras como la integración de información de Drones. Y en tercero, permite poner a disposición de los usuarios información desde el IDE a través de nuevas tecnologías como es el caso de Televisión Digital Terrestre considerando el sistema EWBS dentro del protocolo ISDB-TB. Todo fue desarrollado dentro del IDE RedCEDIA en un espacio controlado.

Palabras Claves: IDE, Sensor Ciudadano, WMS y WFS, EWBS, ISDB-TB., LBSN

1. INTRODUCCIÓN

En Ecuador existe un avance significativo sobre la planificación, gestión y administración en alertas tempranas. Como aporte a dichas tareas se presentó una iniciativa liderada por la Universidad de Cuenca y con la colaboración de la ESPOL y ESPOCH sobre la base de desarrollo e implementación de Infraestructuras de Datos Espaciales, sus aplicaciones y posibles interacciones con otras tecnologías. Siendo esto con fines académicos y científicos, y apoyada en las potencialidades que ofrece el uso de tecnologías en redes avanzadas, busca integrar aspectos en las tres áreas: investigación, desarrollo e innovación. Además, se integran herramientas que permitirían la toma de decisiones en caso de desastres naturales basándose principalmente en información de alertas tempranas.

Esta iniciativa al ser basada en el trabajo precedente y que integra a tres universidades pertenecientes a CEDIA e igualmente liderado por la Universidad de Cuenca utiliza en este documento el *acrónimo IDE RedCEDIA AT (Alertas Tempranas)*.

La iniciativa de IDE RedCEDIA AT está orientada a generar sinergias en la construcción de alternativas de alertas por medio del uso de las tecnologías actuales y con la **coordinación de los organismos oficiales llamados a gestionar procedimientos en**

desastres naturales. Todo esto apoyado por la disponibilidad de datos espaciales a través de la plataforma IDE, de tal manera que puedan ser usadas por las entidades respectivas para apoyarlas en la toma de decisiones. Por ello, las Infraestructuras de Datos Espaciales, en caso de alertas y de gestión de desastres naturales, tienen de por si un valor por la información geoespacial que pudieran proveer para apoyar la toma de decisiones.
Los métodos y tecnologías que se lograron investigar, complementados con, transferencia de tecnología, realización de experiencias, formación de recursos humanos, difusión, producción científica y estrategias para la sostenibilidad de la red, se consideran como una adecuada propuesta con beneficios tangibles para la sociedad.

2. CONCEPTOS INTEGRADOS EN EL PROYECTO

Considerando que fueron varios los enfoques que se cubrieron en el proyecto que se describe en el artículo, en este apartado se describen cómo se previó dicho enfoque y en el apartado posterior se describe los resultados obtenidos.

2.1 Investigación

Con el apoyo de especialistas se estudió el comportamiento humano, sus posibles reacciones ante escenarios de desastres naturales, específicamente consultando su predisposición para la generación de alertas tempranas por varios canales tecnológicos posibles y determinando cuales podrían ser los más efectivos para tres escenarios distintos.
En la ciudad de Cuenca con la Universidad de Cuenca y la colaboración del ECU-911 (Servicio Integrado de Seguridad ECU) se estudió el comportamiento ante posibles situaciones de inundaciones por desbordamiento de ríos. Cuenca al ser una ciudad que le atraviesan cuatro ríos corrientosos, tiene una tendencia a desbordamiento de ríos en caso de fuertes lluvias sobre todo en zonas altas o de montaña. Al no ser controlados adecuadamente, no solo causan daños materiales sino incluso pérdidas humanas. El estudio se basó en diseñar una encuesta determinando: el tipo de acceso a internet del que se dispone, el tipo de equipo que cuenta, apuntando a tecnología móvil. La principal pregunta tenía como punto central el determinar si la persona “de encontrarse en medio de un evento de inundación por desbordamiento de rio”, cuanto de predispuesto estaría para enviar información a través del celular. Esta investigación determina también la participación ciudadana por medios tecnológicos considerando escenarios más cercanos a la realidad.
Desde el punto de vista tecnológico también se buscó experimentar con una integración de nivel semántico a la información buscando relacionar los aspectos geográficos de la información que se encuentra integrada en el IDE.

2.2 Desarrollo

Las Infraestructuras de Datos Espaciales tienen gran auge en su uso en otros países y un nivel interesante de desarrollo se ha conseguido a nivel nacional. Uno de los principales problemas es conseguir mejorar la usabilidad de la plataforma y la facilidad de incorporación de nueva información, temas que se cubrieron al conseguir una nueva plataforma rediseñada y que se describe en este artículo. Además, partiendo de la investigación detallada en el apartado precedente, en el documento se describe la integración de nuevas funcionalidades en la plataforma IDE que fueron remodeladas en

su totalidad para poder integrar mejoras en su funcionalidad, usabilidad y eficiencia. Por otra parte, la implementación de relacionamiento semántico en las IDE todavía es un campo de investigación que debería ser explotado (Ramos J.A, Vilches-Blázquez L.M. 2011) y que en este artículo se describe el diseño conseguido para una preclasificación basada en WFS.
Otro de los aspectos fundamentales en el desarrollo del proyecto fue integrar en la plataforma información desde otras fuentes no clásicas. Se logró integrar información **desde sensores en línea**, como fue el caso de las boyas que miden altura de las olas.

2.3 Innovación.

Desde el aspecto innovador el proyecto permitió integrar nuevas tecnologías tanto para la toma de información como para la presentación de la misma. La manera de integrar al **ciudadano como sensor** es un tema que ha sido revisado en otros trabajos, sin embargo, en el presente documento se integra de manera inmediata con información generada por la persona y automáticamente visible en la IDE. Se planteó inicialmente buscar la manera de acelerar la información tomada desde el sensor ciudadano. En este documento se describe, cómo este objetivo fue alcanzado y los resultados obtenidos los que fueron realmente alentadores al conseguir una integración directa e inclusive un análisis de información sobre dichos datos. Todo esto generado sobre la plataforma IDE de forma que se permite presentar los resultados para la validación de la información por los organismos oficiales de gestión de desastres naturales.
A pesar de la existencia de aplicaciones móviles desarrolladas para generar una alerta, que incluso el ECU-911 lo está manejando, sin embargo, la ventaja que se presenta en este trabajo es la integración de información georreferenciada de forma on-line directamente sobre la plataforma IDE.
Por otra parte, se evaluó el uso de otras fuentes de información como es el caso de tomas aéreas desde drones. En este artículo se describe cómo se integró información tomada directamente desde un *drone* y permite verificar la calidad de información integrada en el IDE. Esto mejora la usabilidad al proveer alta calidad de información y generar nuevas oportunidades para el uso de dichas imágenes. Inclusive se determinó la posibilidad de uso de esta información para la gestión de desastres naturales.
Otro aspecto innovador, permite la visualización de la información por medio de un prototipo desarrollado para televisión digital terrestre utilizando Ginga, en ese aspecto se ha considerado EWBS como parte del protocolo ISDB-TB. Protocolo oficializado para Ecuador. El prototipo demuestra como el IDE podría servir para cerrar el ciclo de apoyo a la gestión de desastres naturales.
Este ciclo se inicia con la captura de información a través del enfoque de sensor ciudadano, utilizando tanto la aplicación móvil desarrollada para al proyecto, como haciendo un análisis de información en las redes sociales. Ambas fuentes de información generan alertas tempranas geolocalizadas que son integradas de manera directa en la IDE.

3. MEJORANDO LA USABILIDAD DE LAS PLATAFORMAS DE IDE’s

La propuesta de mejorar la calidad de servicios y la disponibilidad de la información geoespacial a través de un IDE contribuye a las iniciativas que buscan “sacar de las sombras” la información geoespacial que puede estar conectada en el internet. Es decir la información, que un buscador común clásicamente no encuentra. Adicional a esto, la introducción de relaciones semánticas que apoyen a la búsqueda de información basada, no solamente en metadatos, es una tendencia en avances de software a nivel mundial

aunque con enfoques hacia la interoperabilidad (Yunpeng, Y. 2006). En esta sección se abordó dicho enfoque en el contexto del IDE UCuenca mejorando la usabilidad del IDE tanto para que pueda integrar nuevas características, como una propuesta que apoye en el momento de búsqueda. Si se logra mejorar la búsqueda de la información geoespacial, incluso con técnicas de anotación semántica, esto permitirá evitar que estudios, proyectos, y toda la información geoespacial generada se mantenga bajo el velo de la Web Invisible.
En esta sección se hace una presentación de las actualizaciones integradas en la versión 3.5 de IDE UCuenca y aborda una propuesta de clasificación de capas con relaciones semánticas centrada en Onto-Risk, una Ontología sobre riesgos en desastres naturales que actualmente se encuentra en desarrollo. (Morocho, V. 2014).

3.1. Determinando las mejoras de la plataforma

Uno de los principales problemas de usabilidad de la IDE Ucuenca v1.0 y v2.0, basadas principalmente en el *core* del IDE español de inicios del proyecto, era su estructura de funcionamiento. La versión que se presenta en este artículo es la v3.5. Si se considera la definición formal ISO/IEC 9126: *"La usabilidad se refiere a la capacidad de un software de ser comprendido, aprendido, usado y ser atractivo para el usuario, en condiciones específicas de uso"*, debería dividirse dos puntos de vista que ralentizan el uso de las IDE en Ecuador. Uno desde el punto de vista del usuario técnico y otro desde el usuario no técnico.
En un IDE existen diferentes niveles de usuarios pero si el objetivo es que los GADs (Gobiernos Autónomos Descentralizados) aporten con la información que poseen o que pueden generar, se debe considerar a dichos órganos como los principales usuarios, pero no los únicos. En los GADs, por tanto, los usuarios son los técnicos que hacen uso de la información de manera directa, o que generan dicha información.
El otro grupo de usuarios a los que un IDE debe servir es a los ciudadanos, proyectistas, usuarios de los mismos GADs pero ya no los técnicos, entidades de gobierno, y otros similares.
En un estudio realizado sobre la implantación de los IDE en la red académica nacional CEDIA (Morocho et al, 2012), se desprendió la posibilidad de ahorrar costos basado en el uso adecuado de las IDE. Estudio análogo al realizado en Cataluña (Garcia-Almirall et al, 2008), por lo tanto, si se consigue mejorar la usabilidad de los IDE a nivel de los GADs y que el ciudadano común se familiarice, esto permitirá un ahorro de dinero de manera exponencial a nivel de recursos del estado. Ahorro que crecería en la medida que mejore su usabilidad para todos los tipos de usuarios. Adicional al ahorro de fondos resultante de que los usuarios tanto técnicos como no técnicos, encuentren en el uso cotidiano de la información geoespacial disponible, debe destacarse el papel primordial que implica la integración de nodos académicos desde las Universidades (Álvarez et al, 2012).

Por ejemplo: Un ciudadano quien desea adquirir un terreno, ya no necesitaría ir a la oficina municipal para consultar si existen redes de servicios cercanas a su terreno, y además podría consultar si existen estudios de suelo (realizados por Universidades) que determinen qué tipo de cultivo sería mejor realizarlo en la zona. En la actualidad esto significa una cantidad de trámites burocráticos que podrían ser simplificados enormemente.

Por lo antes mencionado entonces la usabilidad de una IDE pasa por varios aspectos incluido los factores de impacto que en la versión 3.5 de la IDE UCuenca están considerados.

La plataforma 3.5 de la IDE UCuenca fue desarrollada sobre GeoServer, ya no MapServer. Además, integra el uso de base de datos espacial, PostGis, no solamente *shapes*. Ofrece servicios WMS y WFS. Integra una sección de administración (ver Figura 1) que permite la creación de visores nuevos de manera sencilla (ver Figura 2).

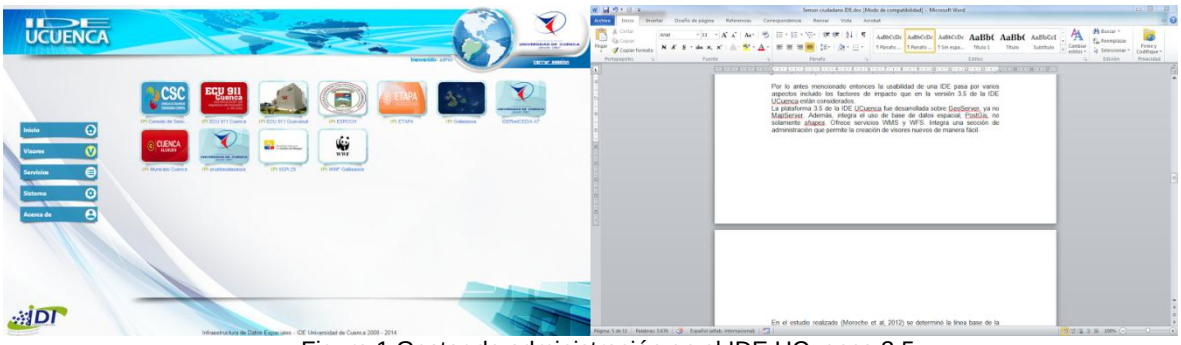


Figura 1 Gestor de administración en el IDE UCuenca 3.5

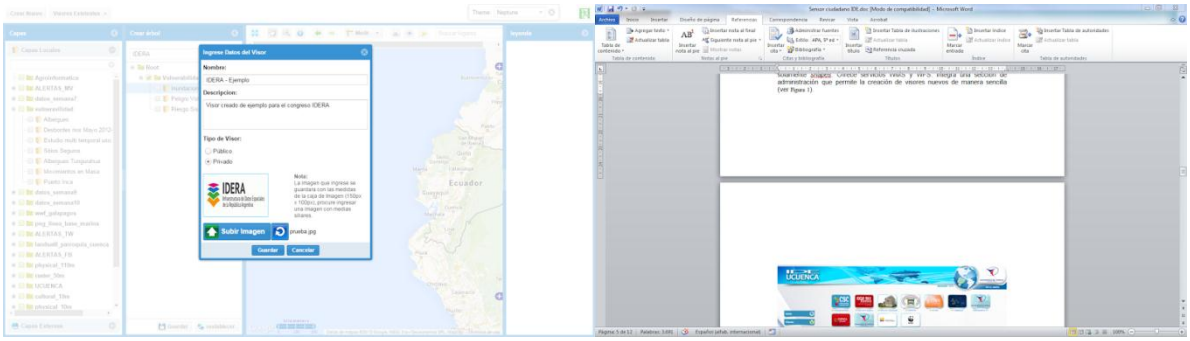


Figura 2 Gestor de visores de la IDE UCuenca

En el estudio realizado (Morocho et al, 2012) se determinó la línea base de la IDE UCuenca v2.0, que sirvieron para diseñar las mejoras en la usabilidad (el detalle de los indicadores de impacto se puede consultar en Morocho et al, 2012:

Mejoras en la Eficiencia

En la versión 3.5 el registro de capas .shp son almacenados en la base de datos y son manipulados de forma gráfica. Adicional a ello, se puede registrar capas de un servicio WMS externo de manera intuitiva. Se creó un gestor de visores totalmente intuitivo y gráfico que permite la generación inmediata de visores con pasos gráficos y sin necesidad de conocimiento en SIG.

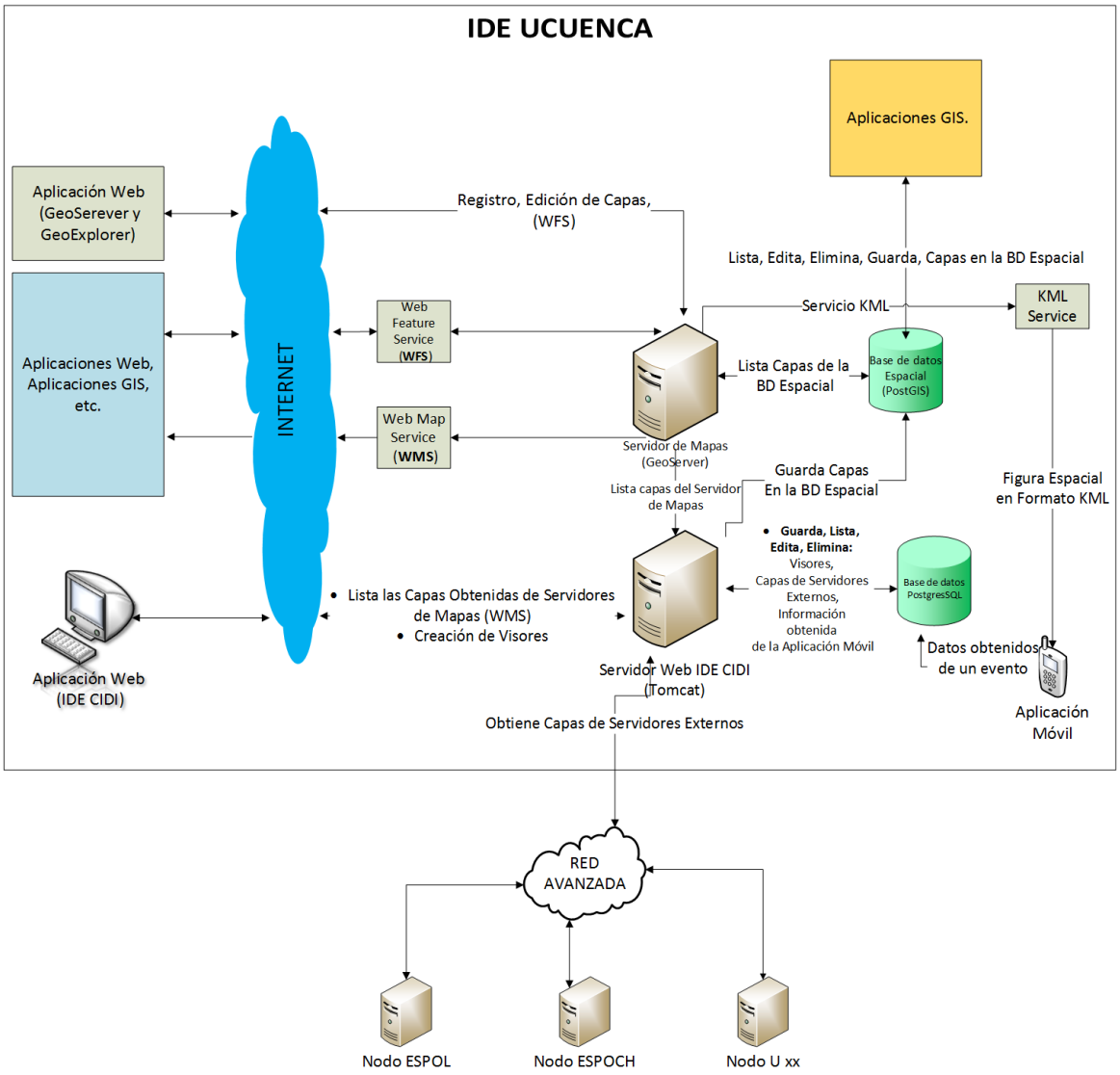


Figura 3 Esquema de funcionamiento del IDE UCuenca V3.5

Incremento en la Democracia

El indicador 9 de Morocho et al (2012), sobre interacción del ciudadano, resulta efectivamente incrementado por la posibilidad de interacción con la plataforma. La versión 3.5 (ver. Figura 2) en sus variaciones cuenta con la incorporación más directa de información en línea generada por los mismos ciudadanos, a través de una aplicación móvil desarrollada en el proyecto y con el análisis de las redes sociales, *Located-Based Social Networks (LBSN)*. Esta aplicación fue presentada a los organismos nacionales tales como la Secretaría de Gestión de Riesgos y espera conseguir mejorar la participación ciudadana en la medida que se haga uso de la misma. La participación ciudadana se ve reflejada en el interés por la información que por ellos mismos está siendo incorporada. Si la incorporación de información de interés tanto para el ciudadano como para los GAD son bien dirigidas, el resultado esperado es que el incremento del indicador 7 se multiplique exponencialmente análogo a lo que sucede con las redes sociales. Por otra parte, el proyecto consiguió incorporar una herramienta desarrollada y que utiliza MYCIN para analizar lenguaje natural por medio de aplicación de reglas en

inteligencia artificial. Tanto la aplicación móvil como la herramienta de análisis de redes sociales incrementan la participación ciudadana.

Incremento en la Efectividad

Aunque en el estudio (Morocho et al, 2012) no se realizó la separación entre los niveles de usuarios, sin embargo, el indicador 10 se ve mejorado tanto desde el punto de vista de usuario administrador, como usuario no técnico. Se realizaron pruebas comparativas entre la versión 2.0 de la IDE UCuenca contra la versión actual 3.5, con la misma cantidad de capas consultadas (alrededor de 700). La versión 2.0 necesitaba un tiempo mayor a 5 min para cargar el visor completo antes de poder ser usada. Actualmente la versión 3.5 necesita menos de 20 segundos (http://ide.ucuenca.edu.ec). La lógica de programación difiere principalmente en que la versión 1.0 y 2.0 tenían que cargar "todas" las capas antes de poder utilizarlas. Desde la versión 3.0 en adelante se cargaran solamente en memoria las capas que se estén visualizando en ese mismo momento, además, gestiona en caché la información de capas por lo que el acceso es realmente más veloz que las versiones anteriores.

Mejora en la Educación

La posibilidad de que la IDE se convierta en una herramienta donde sea factible plasmar investigaciones, o sirva de apoyo a otras, en áreas tan diversas que van desde Ingeniería de Software hasta de Ciencias de la Tierra, permite que el interés de profesores y estudiantes se vea incrementado. En la versión 3.5 del IDE UCuenca se ha conseguido integrar facilidades de uso principalmente para estudiantes que necesitan utilizar información geoespacial pero que no necesariamente son expertos en GIS. Es claro que el IDE UCuenca ha llegado a ser herramienta para las clases en materias diversas desde Agroinformática, Sistemas de Información Geográficos, Análisis Espacial, entre muchas otras. La propuesta de que sirva como herramienta en los estudios de las instituciones de educación superior se ha venido forjando con el resto de IDEs de RedCEDIA.

4. INCREMENTANDO SEMÁNTICA A TRAVÉS DE ONTOLOGÍAS

OntoFire (Kalabokidis et al, 2011), en el dominio de incendios, hace un enfoque de integración de conocimiento por medio de ontologías, en ese caso integra conocimiento relacionado a los metadatos proponiendo una búsqueda de la información, no solamente basada en técnicas de palabras clave que se pueden hallar en los metadatos, sino que incrementando el conocimiento del metadato al usar relaciones semánticas.

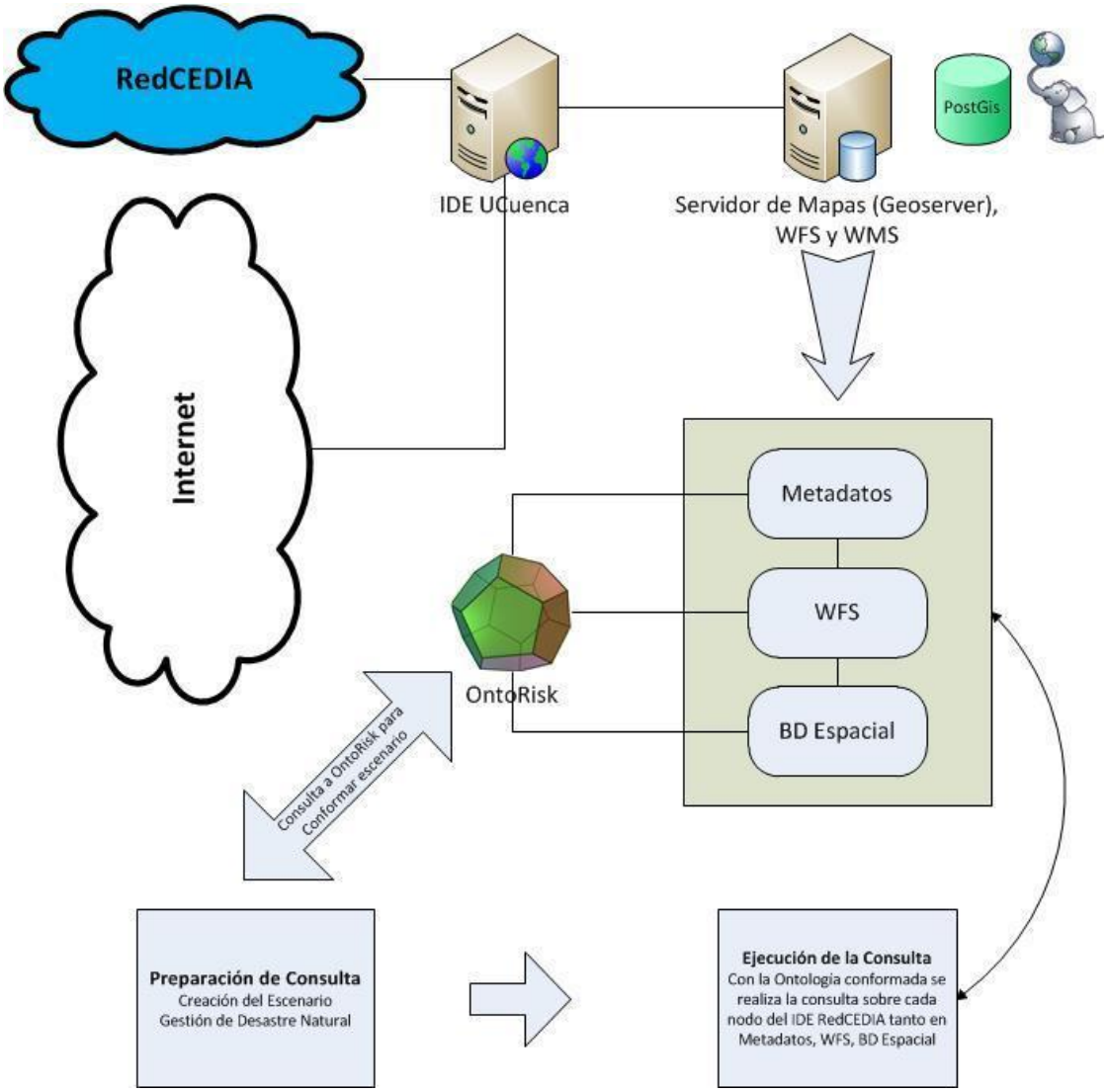


Figura 4 OntoRisk una ontología para desastres naturales

En el presente artículo se describe el diseño alcanzado para integrar al IDE UCuenca 3.5, buscando incrementar el conocimiento al relacionar una ontología, no solamente con la información de metadatos, sino inclusive, con la base de datos geoespacial y aprovechando WFS (*Web FeatureService*). En la versión 3.0 del IDE UCuenca y sus variaciones se está utilizando GeoServer en lugar de MapServer, especialmente por la posibilidad de servicios WFS y no solamente WMS (Web MapService) (ver. Figura 3).
OntoRisk fue nombrado un proyecto donde se encuentra una ontología en formación y que aprovecha un trabajo previo desarrollado en DESINVENTAR.org. El esquema de la ontología es basado en la estructura de base de datos de *desinventar.* Por otro lado, permite instanciar la ontología con datos de desastres existentes en dicho sistema. Al ser una base de datos de diferentes países y de grandes cantidades de información, para el presente trabajo solamente se delimitó a los tres eventos que se consideraron para un experimento controlado. Inundaciones por desbordamiento de ríos en la ciudad de Cuenca, peligro volcánico alrededor de Riobamba y aguajes alrededor de Guayquil. La ontología está formalizada en OWL y se puede descargar del sitio ontorisk.cedia.org.ec. Esta ontología será la que se utilice para anotar semánticamente usando el servicio OWF del IDE UCuenca.

5. DETERMINANDO EL USO DE TECNOLOGÍA MÓVIL COMO SENSOR CIUDADANO

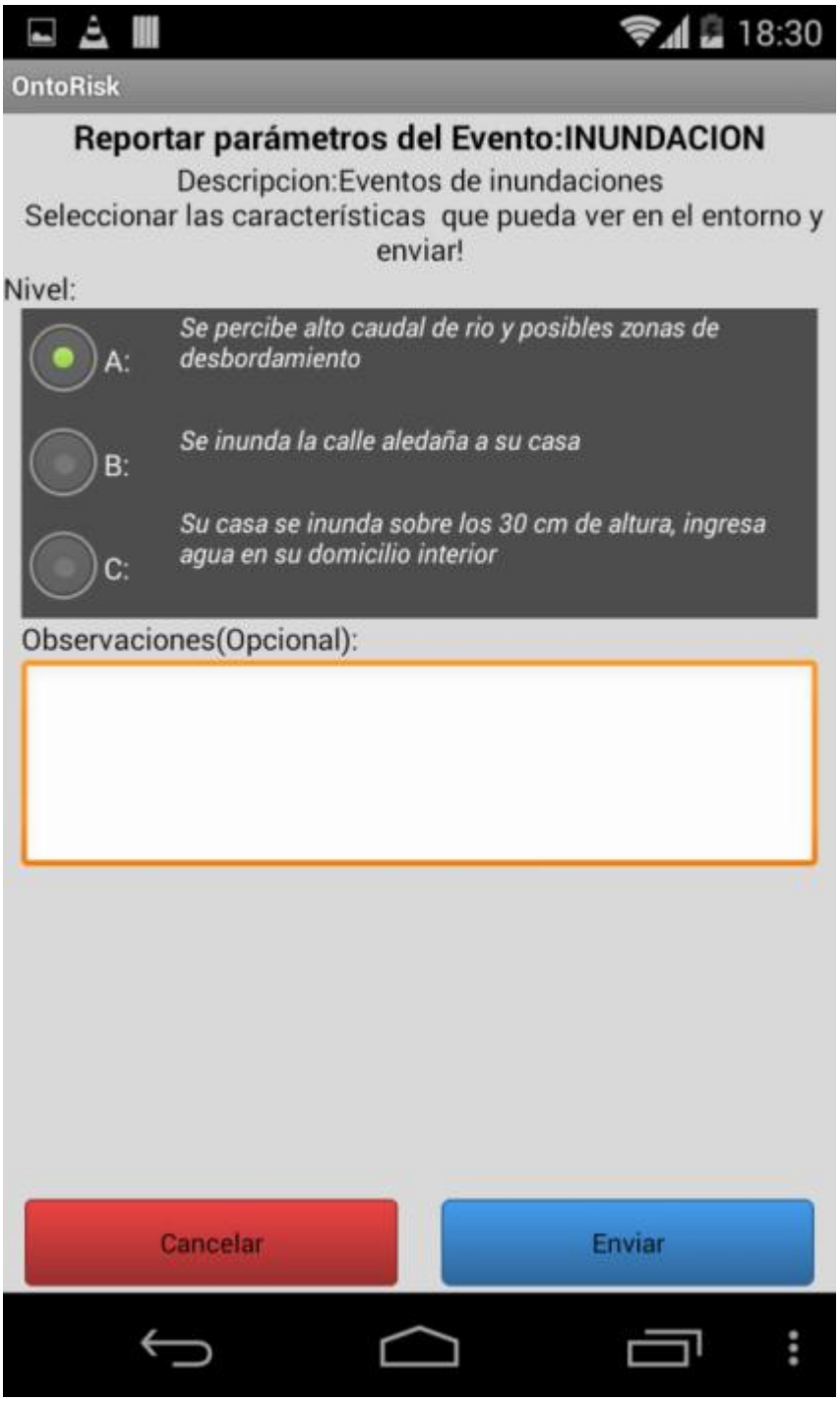
Con el fin de establecer la realidad sobre el uso de tecnología móvil por personas que han sentido ya en algún momento un tipo de desastre, se escogió los márgenes del Río Yanuncay sector el Salado en la ciudad de Cuenca. Una manzana hacia las márgenes izquierda y derecha del Río Yanuncay, desde la Av. de las Américas hasta la intersección del Río Yanuncay con el Tomebamba; y en la zona del canal el riego del Salado. Se identificaron 93 manzanas habitadas; y en la zona del canal de riego del salado, 10 manzanas. Considerando que el promedio del frente de las viviendas es de 10 metros, tendríamos 40 viviendas por manzana. Esto es un universo de 4040 viviendas. La muestra estudiada fue de 422. Con los siguientes datos: Universo de las viviendas = 4040, Nivel de confianza = 0,96, Margen de error = 0,045.

La encuesta consultaba si “estando en situación de peligro como es el caso de una inundación por desbordamiento de ríos” estaría dispuesto a usar el celular para tomar una foto y enviarla. Según la encuesta aplicada se pudo comprobar que más del 90% de personas utilizarían las redes sociales en su celular para tomar una foto y enviarla en un escenario de desastre natural.

En Guayaquil la ESPOL trabajó con INOCAR para un escenario de aguajes. En Riobamba la ESPOCH con la colaboración de la Secretaría de Gestión de Riesgo, se trabajó en escenarios de peligro volcánico.

OntoRisk
ONTOLOGIAS DE RIESGOS
Reportar evento
Consultar Evento
Acerca De
Instituciones integrantes del proyecto:
ESPOL
Consorcio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado
ESPOCH
Universidad de Cuenca
INOCAR
Secretaria de Gestión de Riesgos

16:44
OntoRisk
Selección el TIPO de Evento que desea reportar:
AGUAJES
INUNDACION
MAREA ROJA
PELIGRO VOLCANICO
Cancelar
INOCAR
Secretaria de Gestión de Riesgos


18:30
OntoRisk
Reportar parámetros del Evento:INUNDACION
Descripcion:Eventos de inundaciones
Seleccionar las características que pueda ver en el entorno y enviar!
Nivel:
A:
Se percibe alto caudal de rio y posibles zonas de desbordamiento
B:
Se inunda la calle aledaña a su casa
C:
Su casa se inunda sobre los 30 cm de altura, ingresa agua en su domicilio interior
Observaciones(Opcional):
Cancelar
Enviar

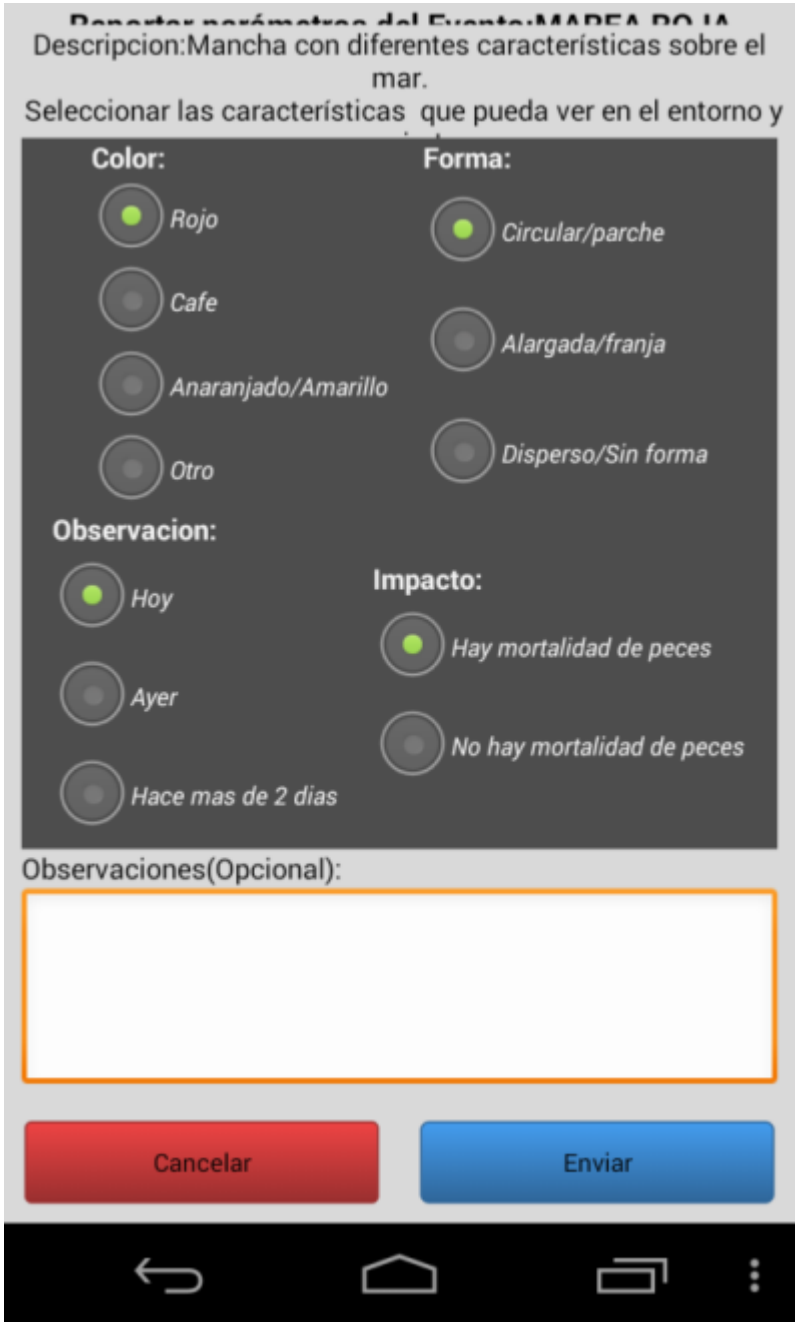


Figura 5 Aplicación móvil desarrollada para reportar un evento como alerta temprana

La aplicación móvil fue desarrollada en Android y permite reportar un evento de entre los tres estudiados. Inundación por desbordamiento de río, aguaje, y peligro volcánico. La clasificación de la información que aparece en cada opción fue trabajada especialmente con los organismos de socorro como es el caso de la Secretaría de Riesgo en Cuenca y Riobamba, y el INOCAR en Guayaquil.

Por otro lado, la aplicación desarrollada para analizar las redes sociales se basó en:

- Un Sistema experto desarrollado a partir de la teoría de MYCIN.
- Selección de APIs adecuadas para las Redes Sociales (Facebook y Twitter).

- Creación de aplicaciones mediante la herramienta Microsoft Visual C#.

La aplicación determina la localización geográfica del emisor basándose en APIs de las redes sociales. Normalmente esa georreferenciación se obtiene del equipo móvil con el que se *posteó* el mensaje en la red social. Luego se procesa mediante un sistema experto donde se tienen establecidos las reglas de inferencia para poder determinar qué tipo de evento es el que se está reportando y la intensidad del mismo.

Tanto la información reportada por la aplicación móvil, como la información generada desde las redes sociales, son puntos georreferenciados y que tienen una característica de intensidad de la alerta temprana.
Esta información es transmitida en línea y recibida por el IDE para su inmediata representación en la plataforma (ver Figura 6).

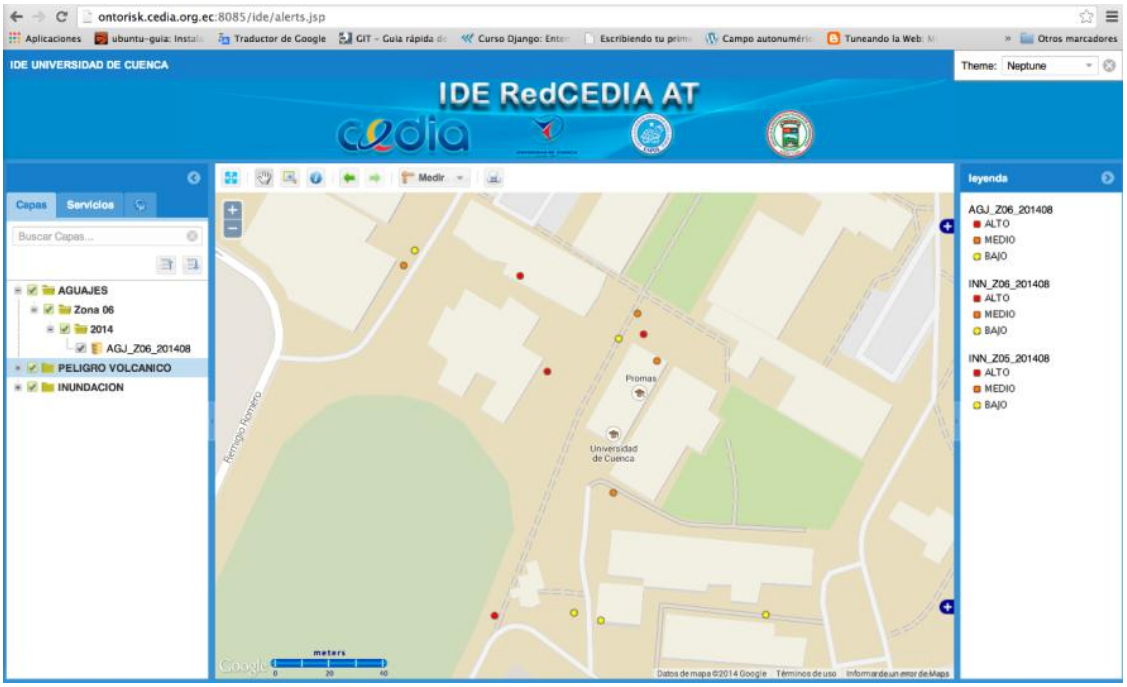


Figura 6 Alertas tempranas reportadas sobre el IDE UCuenca

Luego de los reportes por alertas tempranas, siguiendo alguno de los dos flujos presentados anteriormente, se puede utilizar una herramienta diseñada e integrada al IDE UCuenca para analizar dicha información en tiempo real. **Esto principalmente para apoyar a los organismos oficiales de socorro los cuales son los llamados a dar la alerta oficial.** Pues cabe aclarar que en ningún momento la alerta a la ciudadanía es dada por la aplicación presentada aquí, mas es un apoyo para que los organismos oficiales tengan elementos de juicio adicionales a los que este momento los manejan. (verFigura 7)

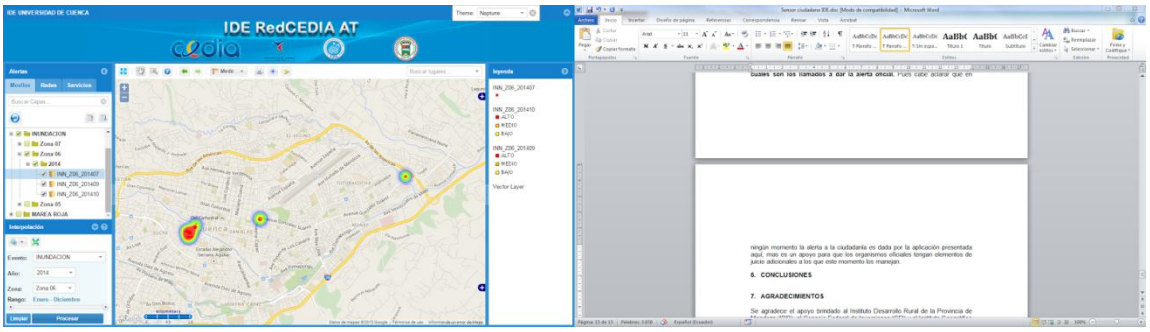


Figura 7 Herramienta de interpolación en el IDE UCuenca para mapas de calor por alertas tempranas

A pesar que software similar existe para emitir alertas con que cuenta el ECU-911, sin embargo, dichas herramientas no tienen la ventaja de geolocalización inmediata. Además, el contar con una plataforma IDE, donde se puede integrar toda la información necesaria para la gestión de desastres naturales, es algo que realmente muestra las ventajas de una plataforma integral como es la presentada en este documento.

6. IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE PARA EWBS CON GINGA EN TDT PARA ALERTAS TEMPRANAS

Según datos de la ITU (UIT, 2014) la penetración de la televisión en el mundo para el año 2012 era del 98% de los hogares de países desarrollados y un 72% de los países en desarrollo. Esto evidencia la magnitud de la TV como uno de los medios más usados hoy en día en la población mundial, Ecuador forma parte de ese porcentaje de los países en desarrollo, gracias a ello puede ser usado como un medio para difundir información de carácter alerta temprana. El país ha adoptado el estándar ISDB-Tb en el 2010 (CITDT, 2012), éste es un estándar japonés-brasileño que permite la transmisión digital, este estándar ofrece varias ventajas como: mejorar la calidad de imagen y sonido, no se ve afectado por las interferencias y tiene la posibilidad de transmitir datos. Esta norma incluye también la posibilidad de transmitir EWBS (*EmergencyWarningBroadcastingSystem*) en la misma señal, Japón es el país que lo desarrolló y lo está usando para alertar a la población de posibles desastres que con frecuencia ocurren es ese país. Ecuador al igual que Japón también se encuentra ubicado en una zona de alto riesgo de desastres como es el caso de peligros volcánicos, inundaciones y tsunamis, por lo que se debería promover la implementación de un sistema de EWBS que ayude a evitar pérdida de vidas humanas, económicas, entre otras. En este documento se analiza el estándar ISDB-T, el sistema EWBS implementado por Japón y la creación de una aplicación de alertas tempranas para el Ecuador. Busca aportar a los esfuerzos de considerar EWBS dentro del protocolo ISDB-T pero de forma obligatoria, siendo la aplicación una demostración de las ventajas de la implementación de la normativa.

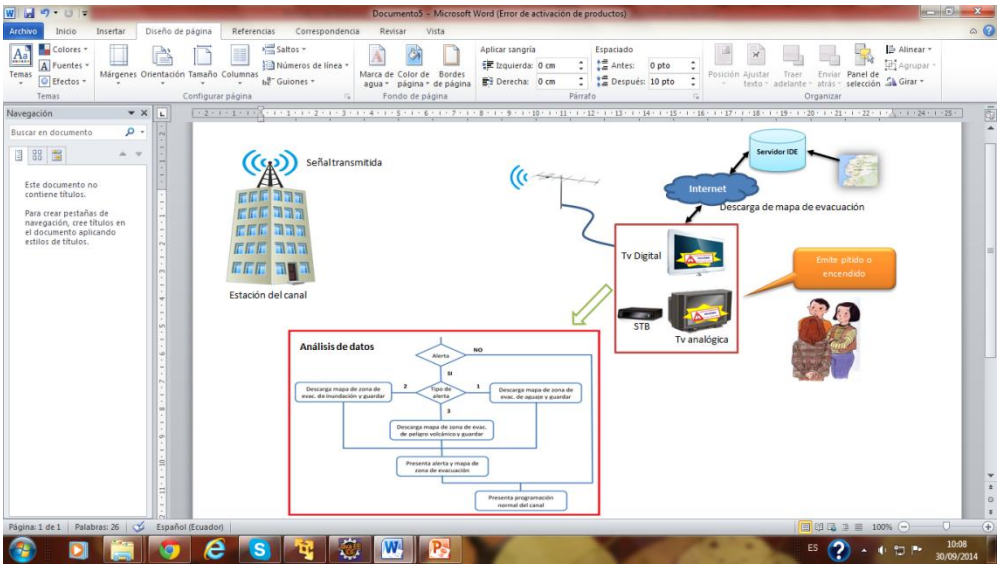


Figura 8 Esquema de funcionamiento de EWBS

Figura 9 Presentación de la aplicación de alerta temprana en TDT

En este proyecto se desarrolló una aplicación en GINGA que permite tomar la información del IDE UCuenca y presentarla en equipos de televisión digital. Todo se probó en un laboratorio con condiciones controladas donde uno de los principales puntos a destacar, es que la aplicación es una de las primeras en integrar tanto la aplicación Ginga como el

sistema EWBS (ver Figura 8). A pesar que en la actualidad no existen Set Top Box que integren las dos funcionalidades, sin embargo, las pruebas resultaron exitosas y demuestran la factibilidad de esta propuesta.
Una descripción completa de la aplicación se encuentra en (Barreto, Morocho, 2014).

7. CONCLUSIONES

En este artículo se describen los logros alcanzados en el desarrollo del proyecto "Nuevos métodos y tecnologías para fortalecer la participación ciudadana en caso de alertas tempranas, potenciando IDE RedCEDIA". Se puede notar como la Infraestructura de Datos Espaciales, en este caso el IDE UCuenca, puede convertirse en el centro mismo, tecnológico, donde: a) Se integran tanto funcionalidades de toma de información con nuevas tecnologías. Queda demostrado que la participación ciudadana, además en el caso de estudio, realmente es capaz de colaborar como generador de alertas tempranas. Por otra parte la integración de imágenes de drones buscando generar un procedimiento estandarizado y acelerado para contar con imágenes inmediatas para la gestión de desastres, también es un punto a favor en el lado de integración de información al IDE. b) Se mejora notablemente la aceptación, uso y desarrollo del IDE al proporcionar una herramienta fruto del desarrollo y madurez de varios años y que actualmente cuenta con sus capacidades y mejoras interesantes. Todo centrado en la nueva versión del IDE UCuenca V3.5. Dichas ventajas tienen historia de desarrollo desde el primer proyecto de transferencia tecnológica que fuera financiado por la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo en el año 2008. Esto da muestra de la consolidación en nuestro país del desarrollo en IDEs académicos con la ventaja de que el actual intenta sobrepasar el lindero académico e integra funcionalidades que los organismos oficiales de gestión de desastres pueden utilizarlo. c) La experimentación lograda con Televisión Digital Terrestre como medio para comunicar posibles alertas a la población, no solamente demuestra la factibilidad de que el IDE sea esa herramienta integradora, sino que permitió apuntalar la necesidad de que la técnica EWBS sea considerada como "obligatoria" en los estándares como el ISDB-TB en el caso de Ecuador.

Trabajo futuro
Aunque se inició el trabajo para integrar relaciones semánticas de la información del IDE, principalmente aprovechando servicios WFS, todavía se está desarrollando la experimentación final que permitirá crear una clasificación semiautomática o incluso automática de las capas integradas en el IDE, no sólo estudiando los metadatos, sino la misma información de las capas.

8. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado al Consorcio Ecuatoriano para el Desarrollo de Internet Avanzado por el cofinanciamiento brindado para la ejecución del proyecto bajo el CEPRA VII, además del financiamiento para el Grupo de Trabajo nacional en IDE GT-IDE. La colaboración de los grupos de trabajo de ESPOL, ESPOCH y Universidad de Cuenca, representados en los directores coautores de este documento. Los participantes en este proyecto son: Fabián Santander, Sonia Barreto, Angel Espinoza, Humberto Chacón, Glenda Loaiza, Claudia Basantes, Sergio Suarez, Carolina Barragán, Pamela Paula, Alejandra Loaiza, Lucía Núñez. Este proyecto recibió el apoyo de la Secretaría de Gestión de Riesgos, ECU-911, Instituto Oceanográfico de la Armada.

9. REFERENCIAS

Álvarez M., Morocho V., Morales A., Rosanigo Z., Jones G., López-Álvarez L. (2012) "Contributions to the SDI from Latin American Universities - Some Undertaken Initiatives" en *Global Geospatial Conference 2012 Spatially Enabling Government, Industry and Citizens.* Pp 1- 17. Quebec

Barreto, S., Morocho, V. (2014). Implementación de software EWBS con GINGA en TDT para Alertas Tempranas en *Revista Galileo – Universidad de Cuenca*. No.24, Diciembre. ISSN 1390-8766

CITDT. (2012). INFORME CITDT-GAE-2011-001. MINTEL. http://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/10/Informe-CITDT-GAE-2011-001.pdf.

Garcia-Almirall P., Moix-Bergada M., Queralto-Ros P. (2008) Impacto Socio-Económico de la Infraestructura de Datos Espaciales de Cataluña. Joint Research Centre Institute for Environment and Sustainability.

Kalabokidis, K., Athanasis, N., Vaitis, M. (2011) OntoFire: an ontology-based geo-portal for wildfires en Natural Hazards and Earth System Sciences, 11, 3157–3170. www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/11/3157/2011/

Morocho V., Morales A., Feijoo A., Sarmiento A., Garcia-Almirall P., Queraltó P. (2012). Estudio del impacto social, económico y académico de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Universidad de Cuenca en ACE: Architecture, City and Environment = Arquitectura, Ciudad y Entorno ISSN 1886-4805. Vol 19, pp: 265 – 284, España.

Morocho, V. (2014). Mejorando la Usabilidad en las Plataformas de Infraestructura de Datos Espaciales en *Memorias del IX Congreso de Ciencia y tecnología ESPE 2014*, ISSN 1390-4663.

Ramos J.A., Vilches-Blázquez L.M. (2011). Relacionando la información geográfica con su componente semántico a través de las IDE en *Actas de las JIIDE 2011*. Barcelona, España.

UIT. (2014). La televisión digital ya representa el 55%, a medida que avanza el apagón de la radiodifusión analógica en todo el mundo. http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2013/62-es.aspx#.VDh5t_22LtQ Consultado Oct.2014

Yunpeng Y. Li, J., ZhengminH. (2006).Research on Ontology Based Semantic Integration Model in *Spatial Data Sharing, Geoscience and Remote Sensing Symposium, 2006.IGARSS 2006*. IEEE International Conference, pp.2872-2875

Volver al Indice >>

SiGIDE - Sistema de Gestión de IDE
"Una herramienta tecnológica para facilitar la inclusión a las IDE´s"

Daniel Francisco Sanguinetti [1], Fabián Serafini[1]

[1]Dirección de Información Territorial - Subsecretaría de Desarrollo Local y Regional - Ministerio de Planificación y Ambiente - Gobierno de la Provincia del Chaco - Marcelo T. de Alvear 149 9no Piso – 0362-4456426 - Resistencia Chaco

sanguinetti.sper@chaco.gov.ar, fdserafini@gmail.com

Resumen

En toda crisis de crecimiento se presentan amenazas y grandes oportunidades dependiendo de la forma en que las organizaciones la enfrenten.

La IDEChaco, en su constante crecimiento debido a la incorporación de nuevas organizaciones municipales, muchas distantes geográficamente de la capital de la provincia, ha demandado el desarrollo de nuevas herramientas que posibiliten implementar la Equidad Participativa, delegando la administración de la IDEChaco a cada Nodo incorporado, una realidad gracias al apoyo financiero del Consejo Federal de Inversiones.

La Dirección de Información Territorial, integrante y coordinadora de la IDECHaco, decidió, descentralizar operativamente la administración y gestión de la información geográfica, posibilitando las jurisdicciones de la Provincias, Municipios, ONG, mediante el uso de un explorador de internet, y personal capacitado, administrar sus capas y generar información geográfica de su incumbencia, posibilitando la construcción participativa de la IDEChaco.

El SiGIDE es un Sistema basado en los Estándares de la Open GeospatialConsortium (OGC), tiene como finalidad contribuir, como entorno tecnológico eficaz, a la construcción de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia del Chaco, concebida ésta como herramienta de planificación y gestión para la toma de decisiones de índole territorial.

Con el afán de posibilitar a los usuarios construir su propia información geográfica, el SiGIDE "Sistema de Gestión de IDE´s",posibilita acceder, consultar, desarrollar y publicar, la información geográfica producida por el mismo usuarios, online y utilizando como base todos los mapas existentes en la IDE.

Palabras claves: IDE – Infraestructura de Datos Espaciales, IDEChaco, Open GeospatialConsortium – OGC, GeoNetwork.

1. INTRODUCCIÓN

La Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) es un conjunto de políticas y tecnologías que constituye una herramienta necesaria para el mejor acceso a la información espacialmente referenciada por parte de los organismos de gobierno, entes académicos, de investigación, empresas, ONG y público en general.

La Provincia del Chaco necesita contar con una IDE de carácter provincial, que brinde información oportuna, eficiente y confiable, que coordine todos los esfuerzos existentes en la materia (SIG institucionales) y establezca un marco propicio para la integración de

todos los datos y los actores que sistemáticamente puedan alimentarla, usarla eintegrarse a la IDE de la República Argentina “IDERA”.
En este marco y con la estrategia de fortalecer los nodos jurisdiccionales y municipales en el desarrollo de su propia información geográfica, se llevó a cabo el Proyecto “SiGIDE”, posibilitando crear unidades SIG, que gracias a la interoperabilidad a través de una única Infraestructura de Datos Espaciales del Chaco, se integra la información jurisdiccional en un servidor central (ubicado el Ministerio de Planificación y Ambiente), y los servidores nodos USIG “Unidades SIG” en cada integrante de la IDE con acceso remoto a través de la intranet del gobierno provincial y de los servicios privados de internet.
El presente proyecto desarrollado tiene como finalidad aportar la interoperabilidad con mínimas exigencias de conocimiento técnico, menos re-procesos y menor tiempo de ejecución por parte de los usuarios de la IDEChaco, tanto para publicar la información geográfica de su Jurisdicción, como los datos y metadatos, utilizando herramientas informáticas estandarizadas, contribuyendo a la reducción de costo operativo (menor tiempo de proceso y costos de personal técnico) y mayor efectividad y eficacia;
La mejora de procesos reside en aplicar, a través de un sistema de automatización de procesos, el control de calidad en cada paso, permitiendo reducir los errores posteriores respecto de la visualización de las capas como su información asociada, una vez publicada en la web.
Y por último, para aplicar la Equidad Participativa, “No solo se trata de invitar a participar, sino de posibilitar y favorecer la participación de todos en la construcción de la IDE.", se desarrolló un módulo de proyectos, permitiendo a los usuarios, desarrollar su propia información geográfica utilizando herramientas de edición online y con base las capas fundamentales y temáticas publicadas por todos los usuarios de la IDEChaco, IDERA, Google earth, Google maps y otros proveedores y productores de información geográfica de nuestra provincia en internet.

2. FUNDAMENTACIÓN

La implementación de una Infraestructura de Datos Espaciales permitirá democratizar la información geográfica generada por los distintos actores sean éstos los gobiernos provincial o local, empresas y ONG. Mejorará la producción y el intercambio y posibilitará su consulta, según políticas específicas de acceso fijado por cada institución.
Los organismos públicos provinciales cumplen un rol fundamental en la producción y uso de información geográfica. La democratización permitirá además del intercambio de información entre los gobiernos y actores locales, mejorar considerablemente el grado de certidumbre en la toma de decisiones que impactarán tanto en el desarrollo local como en la calidad de vida de los ciudadanos, contribuyendo en definitiva al progreso, con desarrollo social, económico y ambiental.
Con el objeto de permitir la generación de información geográfica, su intercambio y publicación, los participantes del proyecto deberán asegurar condiciones mínimas de interoperabilidad, a través de la aplicación de la familia de normas ISO 19100 “de la calidad de la IG” y de estándares abiertos e interoperables dentro de los Sistemas de Información Geográfica y de la World Wide Web “OGC-Open GeospatialConsortium”.

3. OBJETIVOS GENERALES

Administrar su Visualizador de mapas local, actualizando las capas bases y temáticas, datos y metadatos asociados e informar al Servidor Central de la IDEChaco a efectos de coordinar su publicación.
Aplicar una metodología de control de calidad mínima que por intermedio de la automatización de procesos considerados críticos, posibilitará mayor productividad de los usuarios jurisdiccionales, eliminación de los re-procesos, disminución tiempo de publicación y mayor control de calidad de las capas, datos y metadatos.
Posibilitar que la información geográfica visualizada en los diferentes servidores componentes de la IDEChaco, sea la misma, en cuanto a su calidad y actualización.
Aplicar la Equidad Participativa incluyendo a todos los que deseen participar, no sólo como visualizadores de la información geográfica publicada sino como productores de información geográfica.

4. ALCANCE

Inicialmente se propuso la administración descentralizada de la IDEChaco, pero a merced del crecimiento de ésta, el proyecto fue adaptándose a los nuevos requerimientos, como la inclusión de nuevos actores a través del principio de “Equidad Participativa”
En la primer etapa, se desarrolló un Sistema de Gestión que permitiera la interoperabilidad de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia del Chaco, descentralizada y coordinada por la Dirección de Información Territorial del Ministerio de Planificación y Ambiente, y concebida como un sistema de información territorial, para su utilización como herramienta en la planificación de las políticas públicas y las inversiones públicas y privadas.
En la segunda etapa se logró implementar la Equidad Participativa, posibilitando a todos los actores, tanto organizacionales como ciudadanos, participar activamente en la construcción de la IDEChaco mediante la consulta y desarrollo de capas de información geográfica propias.
En su tercera etapa (a desarrollar) se permitirá utilizar herramientas de análisis espacial online, para posibilitar a los usuarios, obtener respuestas a sus necesidades sin depender de equipos informativos de altas prestaciones y personal altamente capacitado.

5. DESTINATARIOS

Gobierno provincial – Ministerios y Secretarías, Organismos autárquicos, Empresas del Estado Provincial, Municipios, Entes Académicos, de investigación, empresas privadas, ONG y la ciudadanía en general.

6. RESPONSABLE

La coordinación del proyecto está a cargo de la Dirección de Información Territorial, área dependiente del Ministerio de Planificación y Ambiente del Gobierno de la Provincia del Chaco.

7.PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución se extendió por tres (3) años para el Proyecto completo. Noviembre 2011- Noviembre 2015

8.RESULTADOS ESPERADOS

✓ Facilitar la publicación, visualización y el intercambio de información geográfica entre los distintos actores jurisdiccionales en la IDEChaco.
✓ Asegurar un mínimo de calidad (exactitud posicional, exactitud temática y completitud) de la información geográfica publicada por los nodos.
✓ Reducir los costos operativos al posibilitar que los propios usuarios del Nodo Jurisdiccional puedan realizar las tareas de publicación sin conocimiento previo sobre los sistemas operativos, servidores y administradores de base de datos que se utilizan en la IDEChaco.
✓ Posibilitar el fácil acceso de nuevos nodos a la IDEChaco, con aplicaciones estandarizadas.
✓ Posibilitar la generación de información geográfica y el análisis espacial a todos los usuarios.

9. METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Investigación básica y aplicada**.**

10. MARCO NORMATIVO

Decreto 1565/08 - Creación del ETISIG Chaco.
Familia de Normas ISO 19100 “Calidad de la información geográfica”
Normas OGC “Open Geospatial Consortium”
Reglamento del ETISIG Chaco (en desarrollo)

11. BENEFICIOS, DIFUSIÓN E INTERACCIÓN

Como la IDE es de alcance provincial, es preciso fortalecer los vínculos y la confianza entre las instituciones para facilitar las acciones conjuntas necesarias para encarar el diseño, desarrollo e implementación de la IDE y su interoperabilidad.
Para ello se realizarán jornadas de sensibilización a efectos de participar del proyecto tanto a gobiernos locales como actores territoriales, empresas, ONG y universidades.

Los beneficios:

- ✓ Sin una Infraestructura de datos espaciales la información geográfica difícilmente pueda conocerse y compartirse adecuadamente.
- ✓ Mejora la toma de decisiones, cada jurisdicción produce mapas de su incumbencia y utiliza la de otras para el análisis espacial y la toma de decisiones estratégicas de índole territorial.
- ✓ Como la información geográfica es considerado un recurso estratégico, cambiar los sistemas de información geográficos locales, y apoyarse en la infraestructura de datos espaciales promoverá la participación de ONG, empresarial y ciudadanía para un adecuado desarrollo económico con inclusión social con sostenibilidad ambiental.
- ✓ La IDEChaco brindará soporte al gobierno nacional apoyando las actividades de planeación del uso del territorio.
- ✓ Posibilitará la descentralización de generación y utilización de la información geográfica y permitirá la participación ciudadana.
- ✓ Hacer proyectos conjuntos entre organismos y ciudadanos para optimizar la inversión de recursos.

- ✓ Conocer que información existe en las diferentes jurisdicciones y utilizar los mecanismos desarrollados para su intercambio.
- ✓ Podrá el sector privado posibilitara de manera activa su participación en la generación, mantenimiento y publicación de la información geográfica, aumentando el valor agregado en los productos y servicios que brinda, y permitirá una reducción de costos relacionado con el uso eficiente y efectivo de los recursos que dispone por el beneficio directo que aporta el uso de la información geográfica.

13. FUENTES REFERENCIALES

Recursos Financieros:

- Recurso Estado Provincial – Municipios – Universidades.
- Consejo Federal de Inversiones – CFI.

Recursos Humanos:

- Equipo coordinador del ETISIG Chaco pertenecientes a la Dirección de Información Territorial del Ministerio de Planificación y Ambiente – MPA.
- Integrantes del ETISIG Chaco.
- Consultores Consejo Federal de Inversiones – CFI
- Alumnos de la UTN-FRRe – Cátedra: Proyecto.

Recursos Tecnológicos:

- Cada Jurisdicción proveerá su equipamiento o gestionará a través de las fuentes de recursos financieros.
- La conectividad (intranet) será provista por el Gobierno Provincial a través de la Empresa ECOM Chaco S.A.
- El Ministerio de Planificación y Ambiente, a través de la Dirección de Información Territorial gestionará la capacitación de los Nodos, el desarrollo de aplicaciones estándar en software libre tanto para los visualizadores como para el servidor central.

Tecnologías utilizadas en el desarrollo de SiGIDE:

- Lenguaje de programación de código del lado del servidor: PHP
- Lenguajes de programación de código del lado del cliente: javascript, ajax.
- Framework php: symfony 1.4
- Librerías: openlayers (librería de javascript de código abierto para mostrar mapas interactivos en los navegadores web) y geoext (es una biblioteca de JavaScript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas usando tecnologías como AJAX, DHTML y DOM).
- Motor de base de datos: postgres-9.1 / postgis.
- Proveedor de servicios Open GeospatialConsortium "OGC" : geoserver
- Servidor web: apache, apache tomcat.
- Catálogo de metadatos: geonetwork.

El aplicativo:

La Infraestructura:

Sistema de almacenamiento elegido para la base de datos espacial es el Postgres/Postgis.
Geoserver es la herramienta de publicación mediante estándares OGC.

Componentes del SiGIDE:

Una Parte Frontal de acceso público: Es un visualizador con herramientas básicas (se tomó como base de desarrollado para IDERA) con las siguientes adaptaciones o mejoras:

- Búsqueda de capas:

Capa resultante

Figura 1 Búsqueda de capas

Módulo de administración del Usuario Registrado con las siguientes opciones:

1. Proyectos:
    a. Creación de proyectos:

Puede crear un proyecto definiendo atributos de una tabla de datos y vinculando objetos como puntos, líneas y polígonos dentro del mapa, utilizando las herramientas de dibujo y confección de tabla dentro del visualizador.

    b. Compartir proyectos:

El usuario propietario del proyecto puede otorgar privilegios de edición a otro, el cual puede modificar, rediseñar o agregar datos.

    c. Descarga: pueden ser descargados en formato shp y kml para edición o visualización en otros clientes (visualizadores o GIS de escritorio).

Administración de proyectos

Nombre	Capa	Geometría	Compartida
accesos_campus_aeropuerto	accesos_campus_aeropuerto_dsanguinetti	lineas	
amarraderos	amarraderos_dsanguinetti	poligonos	
arc	arc_dsanguinetti	puntos	
basurales_a_cielo_abierto	basurales_a_cielo_abierto_dsanguinetti	puntos	
campus_aeropuerto_resistencia	campus_aeropuerto_resistencia_dsanguinetti	poligonos	

Figura 2 Administración de Proyectos

Propietario	Activa	Acciones
Daniel Sanguinetti	✔	Modificar Desactivar SHP KML Estilos Tabla
Daniel Sanguinetti	✔	Modificar Desactivar SHP KML Estilos Tabla
Daniel Sanguinetti	✔	Modificar Desactivar SHP KML Estilos Tabla
Daniel Sanguinetti	✔	Modificar Desactivar SHP KML Estilos Tabla
Daniel Sanguinetti	✔	Modificar Desactivar SHP KML Estilos Tabla

Figura 3 Administración de Proyectos (Ampliada)

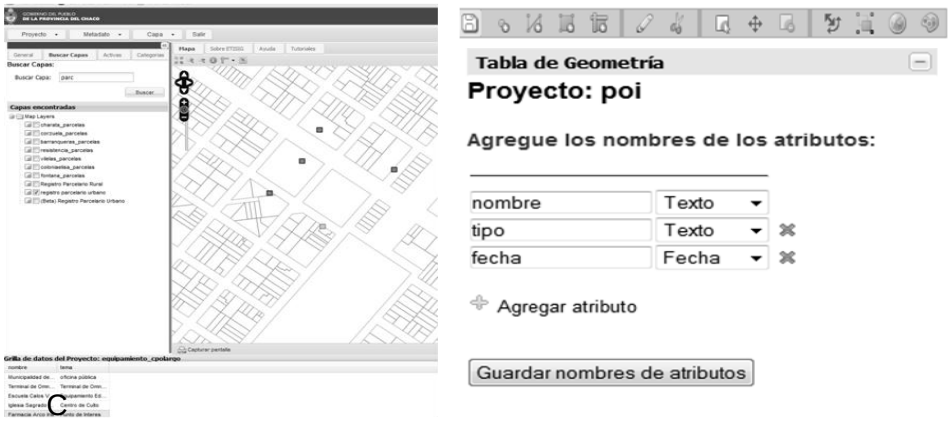


Figura 4 Nuevo Proyecto

2. Capas y metadatos:
    a. Subir Capas:

El usuario puede dar de alta una capa mediante un formulario para subir el conjunto de archivos en formato shape que la componen, indicando además si los datos serán públicos o se necesitaran privilegios para visualizarlos.
Para completar el proceso de publicación de capas, el usuario deberá completar los metadatos asociados al mismo, mediante el formulario que provee el sistema, organizado en pestañas según los tipos de dato (de identificación, contacto, extensión, calidad, distribución, metadatos, etc.).

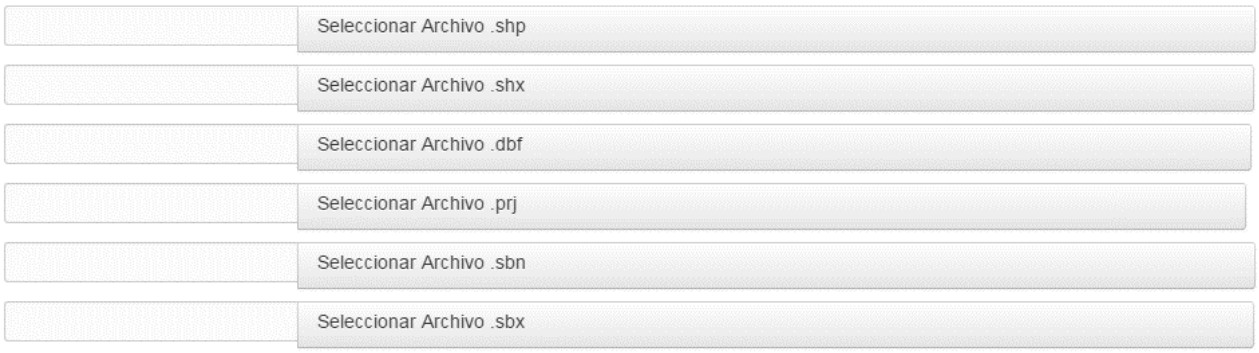


Figura 5 Alta de capas

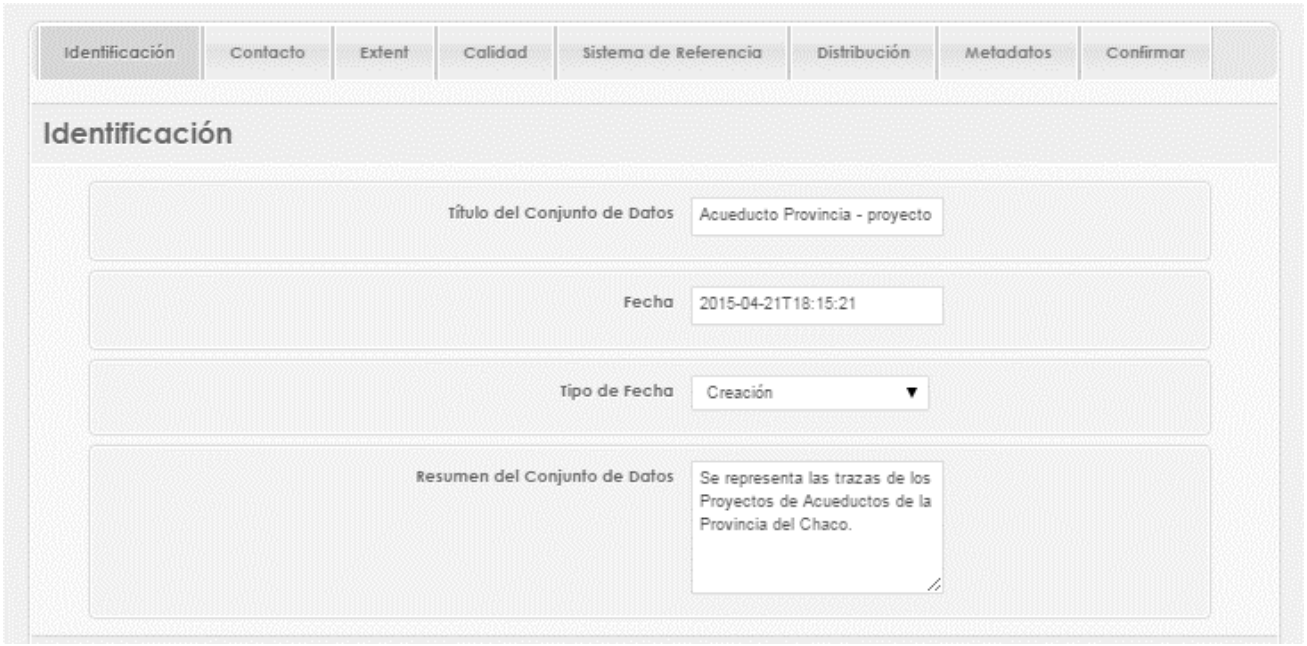


Figura 6 Alta de Metadatos

b. Ingresar metadatos:

Mediante el formulario que provee el sistema, organizado en pestañas según los tipos de dato (de identificación, contacto, extensión, calidad, distribución, metadatos, etc) se deben ingresar los metadatos de la capa a subir.

La publicación de capas para proveer los servicios (wms) y visualizarlos la realiza automáticamente el sistema mediante la API rest que provee GeoServer.

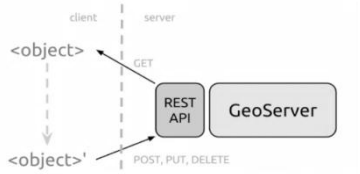


Figura 7 Proceso Api Rest

Una vez realizada el alta de capa y sus metadatos, se realiza un proceso de auditoría o validación mínima de datos, donde el administrador corrobora coherencia y calidad de los mismos antes de pasar la información al estado de producción.

3. Proceso de auditoría:

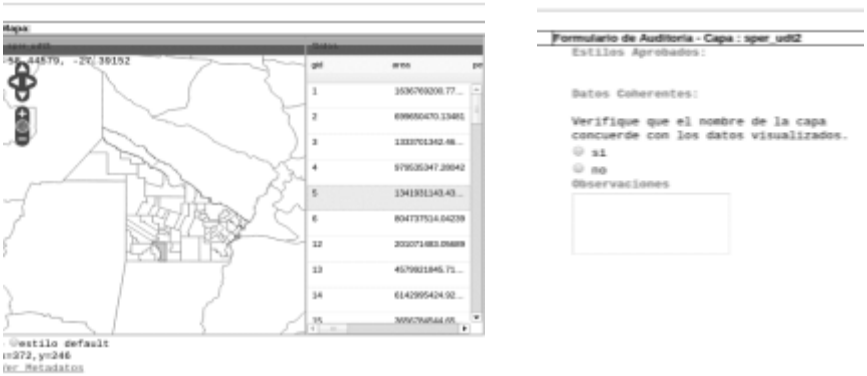


Figura 8 Auditoría

4. Diseño de simbología: el sistema permite establecer mediante una herramienta de diseño básica, la simbología asociada a los proyectos o capas.

Figura 9 Diseño de simbología

5. Organización de la información:

El usuario no tiene que ajustarse a la organización de capas que se dispone en el visualizador, puede administrarla mediante pestañas, para lo cual se le provee de un Panel para llevarlo a cabo.

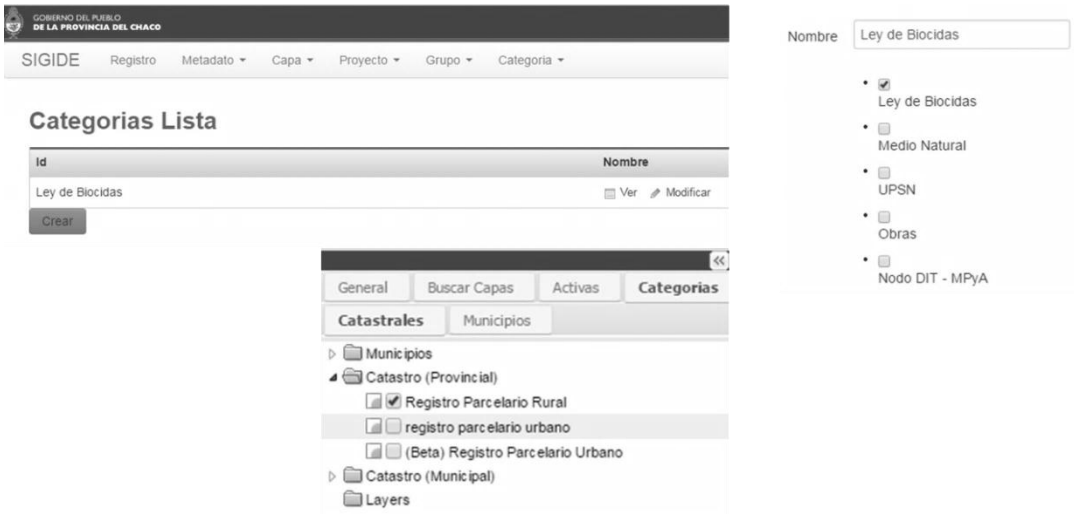


Figura 10 Categorización

13. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo financiero por parte del Consejo Federal de Inversiones, el Instituto Geográfico Nacional, la Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia.

14. REFERENCIAS

Procedimiento para la aprobación, publicación y registro de documentación generada por IDERA.

Recuperado de http://www.idera.gob.ar/images/stories/downloads/documentos/guias/Procedimiento_aprobacion_publicacion_y_registro_de_documentacion_IDERA.pdf

15. LICENCIA

Esta ponencia se realiza bajo la licencia CreativeCommons Atribución 3.0. Las características de esta licencia pueden consultarse en: http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/legalcode

Volver al Indice >>

SIG de la DPEyC de la Provincia del Neuquén

Kopprio, Silvina[1]; Donati, Gastón[1] y Weingart, Martín[1]

[1]Dirección Provincial de Estadística y Censos. Elordi 160, Ciudad Neuquén.
Tel: (0299) 4474887

{skopprio, gdonati, mweingart}@neuquen.gov.ar

Resumen. La Dirección Provincial de Estadística y Censos de la Provincia (DPEyC) del Neuquén desarrolló y publicó en su sitio oficial web, en abril de 2014, el Sistema de Información Geográfica (SIG).

El objetivo general propuesto fue desarrollar, publicar y administrar un Sistema de Información Geográfica, con el fin de promover la difusión y utilización de datos espaciales, la búsqueda y descarga de información geográfica y la visualización y aplicación de cartografía temática asociada a los indicadores estadísticos.

También se definieron lineamientos de interoperabilidad e integrabilidad, enmarcados en la gestión pública junto a los diferentes organismos municipales, provinciales y nacionales. Esto se pudo lograr con la adecuación a los estándares establecidos por la OGC principalmente por los servicios WMS y WFS.

Esta ponencia aborda la experiencia de la DPEyC en el desarrollo y uso de esta herramienta, fundamental en la toma de decisiones.

Palabras Claves: SIG, información estadística, mapas interactivos, protocolos WMS y WFS.

1. INTRODUCCIÓN

Si bien la Dirección Provincial de Estadística y Censos estuvo desde el año 2008 estudiando e investigando la posibilidad de desarrollar un Sistema de Información Geográfica, es a principio del año 2013 cuando se comienza a materializar su elaboración habiendo gracias, principalmente, a la creación de un departamento específico de esta temática, a la incorporación de profesionales y al apoyo de la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial.
La participación en los diferentes congresos, jornadas y capacitaciones permitió conocer las experiencias exitosas de otros organismos en la utilización de software libre para el desarrollo de Sistemas de Información Geográfica. Es importante destacar el gran costo económico que en su momento implicaba la utilización de software privativo para el desarrollo del SIG. En base a esto, se escogió el uso de herramientas de software libre haciendo posible la concreción de tan anhelado proyecto para la Dirección Provincial de Estadística y Censos.

Asimismo, en el marco del Plan Maestro de Gobierno Electrónico, comenzaron las primeras reuniones de Integrabilidad, conformándose la Comunidad de práctica SIG, integrada por diferentes organismos provinciales productores de información, tanto centralizados como descentralizados, tales como: Subsecretaría de Salud, Subsecretaría de Hidrocarburos, COPADE, EPEN, Dirección Provincial de Vialidad, EPAS, entre otros.

En Abril de 2014, la DPEyC llevó a cabo la presentación y publicación oficial de su SIG en su sitio web. (Fig. 1)
De esta forma, la información estadística se presenta a través de mapas interactivos dando respuesta a la demanda de información estadística georreferenciada a los distintos organismos que requerían de ésta.
Actualmente, el SIG cuenta con 24 indicadores Sociodemográficos y 7 de Economía de la Provincia del Neuquén, con sus respectivos Metadatos; dando la posibilidad al usuario de interactuar con dicha información georreferenciada, descargarla en diferentes formatos e incluso interoperar con información brindada por otros organismos. (Fig. 2)

2. ANTECEDENTES

En el período 1993 – 1994, la Dirección Provincial de Estadística y Censos digitalizó la cartografía urbana sin georreferenciar, la que luego sería utilizada en los operativos estadísticos.
A partir de este momento, se dispuso de cartografía digital para ser utilizada en censos de población, censos económicos y encuestas a hogares.
Posteriormente, entre los años 1998 y 2002, se realizó la georreferenciación de la cartografía rural permitiendo obtener el primer parcelario digital de la Provincia para ser utilizada en el Censo Agropecuario 2002. La misma, se hizo en base a imágenes LANDSAT TM7 suministradas por el INDEC. Cabe aclarar que en ese momento Catastro aún no contaba con el parcelario en formato digital.
Luego, entre 2003 y 2006, Catastro completó la cartografía parcelaria georreferenciada a nivel provincial.

En el año 2010, la Dirección Provincial de Catastro adhirió al proyecto de integrabilidad y fuente auténtica de datos bajo el marco de la Directiva N 001GE-2008- SGPyCE donde se estipulan los lineamientos para la formulación, desarrollo e implementación de aplicaciones informáticas, en concordancia con el Plan Maestro del Gobierno Electrónico del Neuquén.

En el 2011, se publicaron en la IDE de Neuquén, junto a Catastro, los primeros Indicadores Estadísticos, que fueron presentados en las VI Jornadas de San Miguel de Tucumán (13 y 14 de Octubre de 2011).
Para formar parte de la IDE, la DPEyC, tuvo la necesidad de georreferenciar las coberturas con las que trabaja habitualmente, entre ellas las utilizadas en el Censo de Población, Hogares y Viviendas 2010, tarea que insumió al sector de cartografía digital cuatro años de trabajo. Es entonces, que a partir del año 2013, se comenzó a participar, junto a diferentes organismos de la Provincia que trabajan con información geoespacial, y se fortaleció la necesidad de publicar, a través de mapas, la información producida por la Dirección Provincial de Estadística y Censos del Neuquén.

Así, se desarrolló el Sistema de la Información Geográfica, publicando diferentes indicadores sociodemográficos y económicos. El trabajo interdisciplinario en equipo ha sido fundamental, ya que en el SIG se publica la información elaborada por áreas temáticas de la Dirección de Estadísticas Económicas y de la Dirección de Estadísticas Sociodemográficas de la DPEyC. Para ello se realizaron numerosas reuniones con los referentes designados por estas áreas, en las cuales se definieron pautas y forma de trabajo, indicadores a seleccionar y publicar, criterios de publicación, entre otros.

Concomitantemente para la elaboración de los metadatos se acordó, en las reuniones de Integrabilidad de referentes SIG de la Provincia del Neuquén, la utilización de la plantilla ISO 19139. Luego llevó un tiempo de capacitación para la elaboración de los mismos con los referentes temáticos.

Actualmente, la DPEyC es el quinto organismo de la Provincia del Neuquén en publicar su SIG en internet

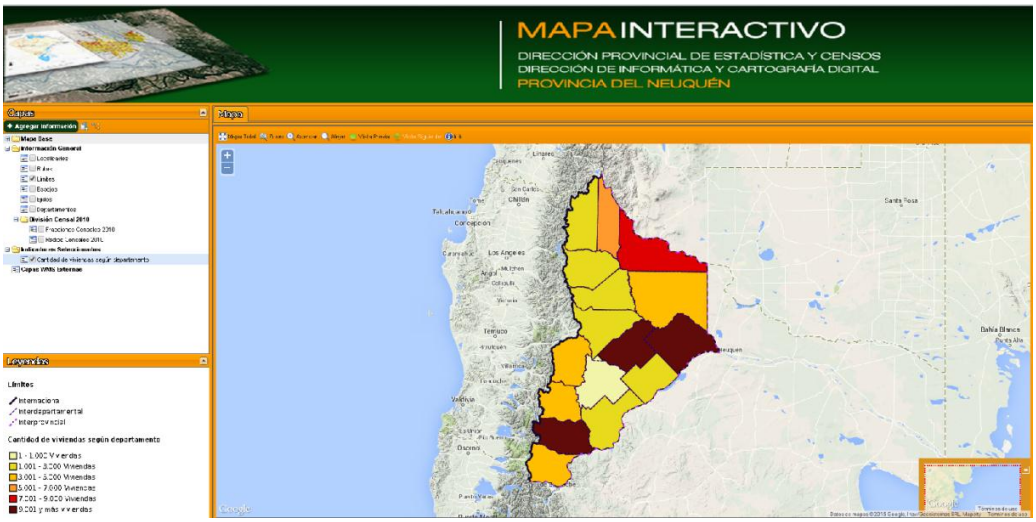


Figura 1: Diseño del SIG de la DPEyC de la Provincia del Neuquén.

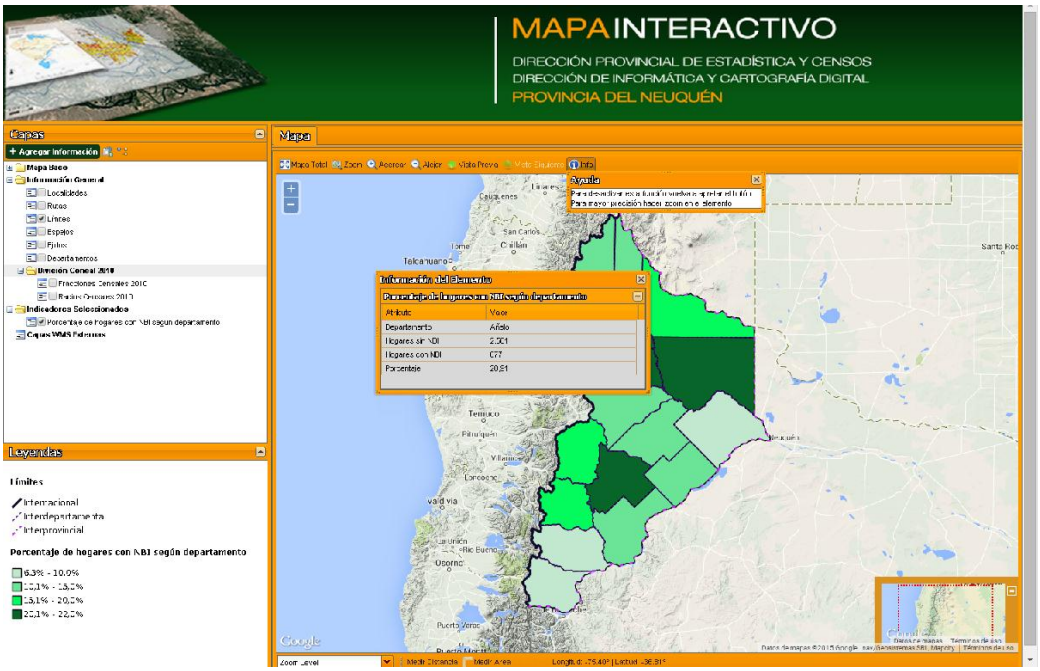


Figura 2: Consulta espacial en el SIG de la DPEyC de la Provincia del Neuquén.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Software Libre

Una de las políticas establecidas por la DPEyC fue la utilización de tecnologías de software libre. Las ventajas del software libre son muchas, entre ellas:

- *Económicas*. El bajo o nulo costo de los productos libres nos permiten obtener servicios y ampliar nuestras infraestructuras sin que se vean mermados estos intentos de crecimiento por no poder hacer frente al pago de grandes cantidades en licencias.

- *Libertad de uso y redistribución*. Las licencias de software libre existentes permiten la instalación del software tantas veces y en tantas máquinas como el usuario desee.

- *Independencia tecnológica. El acceso al código fuente permite el desarrollo de nuevos productos sin la necesidad de desarrollar todo el proceso partiendo de cero. El secretismo tecnológico es uno de los grandes frenos y desequilibrios existentes para el desarrollo en el modelo de propiedad intelectual.*

- *Soporte y compatibilidad a largo plazo. Este punto, más que una ventaja del software libre es una desventaja del software propietario, por lo que la elección de software libre evita este problema. Al vendedor, una vez ha alcanzado el máximo de ventas que puede realizar de un producto, no le interesa que sus clientes continúen con él. La opción es sacar un nuevo producto, producir software que emplee nuevas tecnologías solo para éste y no dar soporte para la resolución de*

fallos al anterior, tratando de hacerlo obsoleto por todos los medios, pese a que éste pudiera cubrir perfectamente las necesidades de muchos de sus usuarios. Véanse diferentes versiones de Windows que dejan de ser soportadas por Microsoft.

- *Formatos estándar. Los formatos estándar permiten una interoperatividad más alta entre sistemas, evitando incompatibilidades. En aquellos sectores donde sea fundamental el respeto a estándares públicos internacionales, es previsible que el software libre prime sobre el propietario.*

- *Corrección más rápida y eficiente de fallos. El funcionamiento e interés conjunto de la comunidad ha demostrado solucionar más rápidamente los fallos de seguridad en el software libre, algo que desgraciadamente en el software propietario es más difícil y costoso. Cuando se notifica a las empresas propietarias del software, éstas niegan inicialmente la existencia de dichos fallos por cuestiones de imagen y cuando finalmente admiten la existencia de esos bugs tardan meses hasta proporcionar los parches de seguridad.*

- *Sistema en expansión*. Las ventajas especialmente económicas que aportan las soluciones libres a muchas empresas y las aportaciones de la comunidad han permitido un constante crecimiento del software libre, hasta superar en ocasiones como en el de los servidores web, al mercado propietario.

A continuación se presenta una tabla comparativa de los costos económicos entre el software libre y privativo, dentro del contexto de los sistemas de información geográficos.

Tabla 1: Comparación de software libre y propietario. Presentación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México, en las conferencias FOSS4G Buenos Aires (2013)

Ejemplo Comparativo

SOFTWARE PROPIETARIO	PRECIO UNITARIO USD Febrero 2013	SOFTWARE LIBRE
Windows Server Enterprise 2008 R2	648.00	Linux Centos
Licencia ArcGIS Server Standard Enterprise. Licencia para un CPU, para un Procesador y hasta para 4 cores en el mismo CPU, Ver. 10	25,760.00	MapServer
ArcGIS Desktop (ArcGIS ArcInfo)	15,660.00	gvSIG Desktop
Visual Studio Professional 2010	931.00	Quanta Plus
Costo aproximado	**US$ 42,999.00**	**Sin costo**

Fuente: Presentación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático de México, en las conferencias FOSS4G Buenos Aires (2013).

3.2. Servidor Web

En una primera instancia se solicitó a la Oficina Provincial de Tecnologías de la Información y la Comunicación (OPTIC), un servidor web para alojar al Sistema de Información Geográfica de la Dirección. Se obtuvo un servidor virtual con sistema operativo CentOS, el cual es de código abierto.

3.3. Herramientas de Desarrollo SIG

Gracias a la participación a jornadas especializadas en el tema y a la colaboración con otros organismos, se tuvo conocimiento sobre la posibilidad de utilizar el software libre OpenGeo Suite, una plataforma completa de aplicaciones geospaciales.

Esta herramienta está compuesta por tres módulos principales: una base de datos (PostGIS), un servidor de mapas (GeoServer) y un visualizador web. Tanto PostGIS como GeoServer son proyectos de software libre independientes integrados a la herramienta, en cambio, el visualizador de mapas fue desarrollado para la herramienta.

Una vez estudiado dicho software y al ver la escasa posibilidad de personalización que brindaba el visualizador web, se determinó utilizar los componentes independientes de la misma en un desarrollo propio. Estos son, PostGIS y GeoServer.

4. RESULTADOS

4.1. Arquitectura del SIG

En la siguiente figura podemos apreciar la definición de la arquitectura del Sistema de Información Geográfica de la Dirección. Los componentes definidos en la misma son: una base de datos espacial, un servidor de mapas y un visualizar web (interfaz de usuario). Todos estos componentes se ejecutan en un servidor con sistema operativo CentOS. Como ya mencionamos, todos estos componentes son de código abierto.

Figura 3: Arquitectura del SIG**.**

4.1.1. Base de datos espacial

La información estadística elaborada por la Dirección se encuentra almacenada en la base de datos PostgreSQL con soporte espacial gracias al pluginPostGIS. Esto permite realizar una georreferenciación de los indicadores estadísticos almacenados, dependiendo del nivel de representación seleccionado: departamental, municipal, radio censal, etc.

Tanto PostgreSQL como PostGIS son de código abierto.

4.1.2. Servidor de mapas

La información almacenada en la base de datos espacial es brindada en la forma de capas de información gracias a los servicios del servidor de mapas. La herramienta escogida para dar soporte al servidor de mapas es Geoserver, un servidor de código abierto desarrollado en Java. Geoserver toma los datos almacenados en la base de datos espacial y permite accederlos en diferentes formatos: imagen, pdf, shapefile, etc.

Es importante destacar que GeoServer implementa los estándares OGC, entre ellos los servicios WMS, WFS y WCS. Esto permite cumplir con uno de los objetivos propuestos, la interoperabilidad del SIG de la Dirección con diferentes organismos provinciales y nacionales.

4.1.3. Visualizador de mapas

Por último, se procedió a desarrollar un visualizador web que permita a cualquier cliente interactuar con la información estadística georreferenciada, publicada por el servidor de mapas.

Luego de un trabajo de investigación de tecnologías de software libre para desarrollo web de sistemas de información geográficos, se decidió la utilización de las siguientes herramientas: OpenLayers, Ext JS y GeoExt.

- OpenLayers es una librería para el lenguaje de programación web JavaScript, que permite la manipulación de mapas en una página web.
- ExtJS es una librería para Javascript que permite simplificar el desarrollo de aplicaciones web, principalmente en la definición de la interfaz de usuario del sistema a desarrollar.
- GeoExt es una librería para JavaScript que combina tanto OpenLayers como ExtJS para permitir el desarrollo de aplicaciones web para manipulación de mapas. Es decir, el desarrollo de nuestro visualizador web.

4.2. Interoperabilidad e Integrabilidad

Otro de los objetivos propuestos fue lograr una integrabilidad e interoperabilidad con los diferentes organismos municipales, provinciales y nacionales en materia de información geográfica. En este sentido es importante la implementación de los estándares establecidos por el Open GeospatialConsortium (OGC).

4.2.1. Protocolos OGC

El OGC es una organización sin fines de lucro enfocada en el desarrollo y definición de estándares abiertos para la comunidad geoespacial, que permitan una interoperabilidad entre diferentes software y servicios de datos.
Los estándares OGC son documentos técnicos que especifican cómo los datos y servicios geoespaciales deben ser accedidos o codificados para ser interoperables. Los estándares más conocidos y utilizados son los siguientes:

- Web MapService (WMS). Un servicio WMS permite la visualización de datos geográficos en la World Wide Web. Dicho estándar no provee los datos geoespaciales, sino que provee una imagen georreferenciada (png, jpeg o gif) de los datos.
- Web FeatureService (WFS). Un servicio WFS permite compartir datos geoespaciales a través de Internet. Estos datos pueden obtenerse en diferentes formatos, entre ellos, shapefile (.shp), que luego pueden ser manipulados por el cliente.

Destacamos ahora que el software GeoServer implementa los estándares establecidos por la OGC. Esto implica que su utilización nos permite lograr el objetivo propuesto de interoperabilidad e integrabilidad.

5. CONCLUSIONES

Luego de un arduo proceso, la DPEyC logró desarrollar y publicar en su página web su Sistema de Información Geográfica haciendo posible la visualización de indicadores estadísticos para la toma de decisiones.

El desafío es continuar y consolidar esta herramienta de análisis en la DPEyC, como también, fortalecer la presencia de la Dirección en la IDENEU a fin de contribuir, con nuestra experiencia, a que nuevos organismos comiencen a ser parte de la IDENEU.

6. AGRADECIMIENTOS

Se agradece el apoyo brindado a las áreas temáticas que conforman la Dirección Provincial de Estadística y Censos (DPEyC), a la Dirección Provincial de Catastro e Información Territorial (DPCeIT) y al Instituto Geográfico Nacional (IGN).

7. REFERENCIAS

Buzai, G. D. (2004). *Geografía global*. Buenos Aires: Lugar Editorial.

Buzai, G. D. (2003). *Mapas sociales urbanos*. Buenos Aires: Lugar Editorial.

Buzai, G. D., Baxendalle, C. A. (2006*). Análisis socioespacial con sistemas de información geográfica*. Buenos Aires: Lugar Editorial.

Volver al Indice >>

Ponencias de las X Jornadas IDERA

IDERA 2015

14 y 15 de Mayo de 2015 - Mendoza