

CALIDAD DEL DATO Y SERVICIOS GEOGRAFICOS, DOS CONCEPTOS EN DESARROLLO PARA LA IDEs DEL AREA METROPOLITANA DEL GRAN RESISTENCIA (AMGR)

Prof. Dra. Liliana Ramírez
Prof. Mgtr. Viviana Pértile
Prof. Mgtr. Vilma Falcón
Prof. Patricia Snaider

RESUMEN

La importancia de una debida normalización y estandarización en el ámbito de la información geográfica ha ido aumentando y acentuándose en nuestro medio en concordancia con los desarrollos y usos de las Tecnologías de Información Geográfica.

Desde los primeros años de la presente década se ha observado un creciente interés por parte de los organismos municipales y provinciales del Chaco por generar su información en formato digital e incorporarla al campo de los Sistemas de Información Geográfica. Si bien, en este ámbito, actualmente existe -en forma diferenciada- un conocimiento acerca de la necesidad de generar y contar con datos geoespaciales que cumplan ciertos requisitos de calidad, que faciliten la interoperabilidad e intercambio y posibiliten un uso correcto, aún persisten prácticas que generan superposición y duplicidad de tareas e inversiones, lo que lleva a desaprovechar recursos humanos y económicos en el manejo de dicha información.

El conocimiento de que esta situación es una realidad manifiesta en los organismos municipales y provinciales del Chaco nos llevó a plantear el proyecto "Infraestructura de Datos Espaciales del Área Metropolitana del Gran Resistencia" (IDEs AMGR) en cuyo marco hemos desarrollado el trabajo que hoy presentamos. En esta oportunidad nos centramos en el aporte que el Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica de la UNNE realizó al conjunto de municipios del AMGR, como una de las primeras experiencias de desarrollo de una IDE en el ámbito provincial. Hemos puesto el énfasis en aspectos referidos a la integración y optimización de la calidad de los datos gráficos y alfanuméricos ya existentes, y a la generación de nuevos datos potencialmente valiosos para el análisis socioespacial.

Por otra parte, como aporte a la comunidad de usuarios de las Tecnologías de la Información Geográfica, hemos desarrollado un Servicio de Mapas en Web, a través del cual es posible visualizar el resultado de este trabajo como así también toda la cartografía desarrollada en los últimos años en el ámbito del Laboratorio al cual pertenecemos.

QUALITY OF GEOGRAPHIC SERVICES AND DATA, TWO CONCEPTS FOR DEVELOPING IDEs GRAND METROPOLITAN AREA OF RESISTANCE (AMGR)

ABSTRACT

The importance of a proper normalization and standardization in the scope of geographic information has been growing and becoming more significant in our environment, in tune with the developments and uses of Geographic Information Technologies.

Since the early years of this decade, there has been a growing interest from municipal and provincial agencies of Chaco in generating digitalized information and incorporate it into the field of Geographic Information Systems. Actually, at present there is - in a differentiated way – an awareness about the need to generate and have geospatial data that meet certain quality requirements, which facilitate interoperability and exchange and enable proper use. However, there are still remaining practices, which generate overlapping and duplication of work and investment, what leads to waste human and financial resources in the handling of such information.

Knowing that this is a reality in the municipal and provincial agencies of Chaco, we proposed the project "Spatial Data Infrastructure for the Metropolitan Area of the Gran Resistencia" (IDEs AMGR) within which we have developed the present work. This time we focus on the contribution that the Laboratory of Geographic Information Technologies of the UNNE carried out for all municipalities of

AMGR, as one of the first attempts to develop an IDE in the province. We have put emphasis on aspects related to the integration and optimization of the quality of graphic and alphanumeric data already existing, and on the generation of new information potentially valuable for the socio-spatial analysis.

Besides, as a contribution to the community of users of Geographic Information Technologies, we have developed a Web Map Service, through which it is possible to view the results of this work as well as all mapping developed in recent years in the space of the laboratory to which we belong.

INTRODUCCIÓN

Como en numerosos países del espacio latinoamericano, en la Provincia del Chaco y en el Área Metropolitana del Gran Resistencia (AMGR), resulta difícil conocer de manera acabada qué geodatos existen, cuáles son sus características o cuál es, efectivamente, la institución responsable de su elaboración. En ocasiones, los diferentes organismos desconocen los datos geográficos disponibles en otras instituciones y, consecuentemente, se genera la pérdida de las oportunidades en el empleo de la información y la duplicidad de trabajos e inversiones, desaprovechando recursos humanos y económicos.

El conocimiento de esta situación nos llevó a plantear el proyecto “Infraestructura de Datos Espaciales del Área Metropolitana del Gran Resistencia” (IDEs AMGR)¹, en cuyo marco hemos desarrollado el trabajo que hoy presentamos. Los resultados del mencionado Proyecto se tradujeron en una base de datos geográficos común a estos cuatro municipios, en concordancia con las normas internacionales vigentes en ese momento.

La **Infraestructura de Datos Espaciales (IDEs)** es un conjunto de recursos dedicados a la Información Geográfica que están disponibles en Internet, que cumplen una serie de condiciones de interoperabilidad (normas, especificaciones, protocolos, interfaces, etc.) y que permite a un usuario, con un navegador, utilizarla según sus necesidades (Sánchez Maganto, 2008). Hablar de IDEs es desarrollar y poner en práctica el concepto de calidad ya que, como lo señala la Organización Internacional de Estándares (ISO) “la calidad es la totalidad de características de un producto que sustentan su aptitud para satisfacer una necesidad determinada”.

Orientados hacia ese logro nos hemos propuesto impulsar el empleo de las IDEs y desarrollar pautas de actualización y generación de datos de calidad en nuestro medio, de modo que se pueda disponer, en forma permanente, de una base de datos geográficos que responda a las normas internacionales y que sea común a estos cuatro municipios. Creemos que una de las principales dificultades radica en el desconocimiento de lo que se produce en otros organismos en materia de geoinformación, con la consecuente producción de datos en forma aislada y sin estándares o pautas que aseguren su calidad; es por ello que, calidad e integración son conceptos que se pretenden fortalecer a los efectos de corregir prácticas desacertadas en la generación de los geodatos.

En este trabajo nos centramos en el aporte que el Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica de la UNNE realizó al conjunto de municipios del AMGR, como una de las primeras experiencias de desarrollo de una IDE en el ámbito provincial. Convencidos que la escala urbana es un espacio propicio que demanda la generación de geodatos de óptima calidad, hemos puesto el

1 La irrupción y relevancia de las Infraestructuras de Datos Espaciales, nos llevó, como institución académica de investigación y docencia, a plantearnos la posibilidad de trabajar mancomunadamente para fortalecer lazos de compromiso y responsabilidad e intercambio de geoinformación entre organismos públicos municipales y provinciales y encaminarnos hacia la construcción de la IDEs del AMGR. El proyecto “Infraestructura de Datos Espaciales del Área Metropolitana del Gran Resistencia”, fue desarrollado entre los años 2008 y 2009, y en el mismo participaron además de las autoras de esta contribución: Norma Beatriz Monzón, Romina Claret, Fernanda Alarcón y Carolina Cabrera.

Los principales objetivos propuestos en dicho proyecto son:

- Redactar pautas que permitan generar datos de calidad, apoyada en normas de IDEs.
- Generar la Base de Datos Geográfica del AMGR según las pautas y normas señaladas anteriormente.
- Mantener y actualizar la Base de Datos Geográfica del AMGR, para la generación de un servicio de mapas en web (WMS) que permita la publicación de la cartografía en Internet.
- Poner a disposición de los gobiernos municipales del AMGR la Base de Datos desarrollada

énfasis en aspectos referidos, por un lado, a la integración y optimización de la calidad de los datos gráficos y alfanuméricos ya existentes y, por otro lado, a la generación de nuevos datos potencialmente valiosos para el análisis socioespacial.

Por otra parte, como aporte a la comunidad de usuarios de las Tecnologías de la Información Geográfica, desarrollamos un Servicio de Mapas en Web, a través del cual es posible visualizar el resultado de este trabajo como así también toda la cartografía desarrollada en los últimos años en el ámbito del Laboratorio al cual pertenecemos.

Dicho lo anterior, en este artículo se presenta una breve descripción de algunas de las actividades, etapas y resultados ya mencionados.

EL ÁREA DE ESTUDIO: LOS PRINCIPALES PROBLEMAS OBSERVADOS

El área de estudio es el asentamiento más importante de la Provincia del Chaco (Argentina), constituye un conglomerado formado por cuatro municipios: Resistencia, Puerto Barranqueras, Puerto Vilelas y Fontana (AMGR) y reúne alrededor de 362.000 habitantes, según el Censo del año 2001.

A pesar de sus problemas comunes, estos municipios funcionan de forma independiente. En lo que respecta a la generación de geoinformación hemos detectado algunas situaciones que nos interesa destacar: en primer lugar, las diferencias en la cantidad de geodatos disponibles, siendo el municipio de Resistencia el organismo que cuenta con mayor producción y nivel de organización de su geoinformación, mientras que Fontana, Barranqueras y Pto. Vilelas, se encuentran en diferentes fases de desarrollo de su catastro urbano. Otra situación observada es la diferencia existente en los formatos y presentaciones de los geodatos de los cuatro municipios, a lo que se suma un conocimiento diferenciado de las normas internacionales que guían la producción de los mismos.

OBJETIVOS

Dado que en este artículo se exponen, en forma resumida, algunas de las actividades desarrolladas, resultados parciales y logros obtenidos en el proceso de normalización, estandarización y obtención de calidad de los datos, a continuación se exponen los objetivos que sustentaron la etapa inicial del trabajo:

- Analizar la información proporcionada por cada uno de los organismos responsables de la generación de datos catastrales a los efectos de su caracterización como producto gráfico y temático.
- Determinar las principales fuentes de error en los archivos de acuerdo a los componentes que se consideran en la determinación de la calidad de los datos: exactitud de posición, exactitud temática, consistencia lógica, temporalidad e integridad.
- Aplicar pautas de corrección, tanto a los archivos gráficos como a los atributos asociados, de modo que garanticen la interoperabilidad e integración de la geoinformación que genera cada organismo.
- Crear nuevos archivos gráficos y temáticos de acuerdo a estándares recomendados en las normas internacionales en lo concerniente a la información Geográfica.
- Generar un servicio de mapas en web (WMS) que permita la publicación de la cartografía en Internet.
- Establecer los medios y mecanismos para facilitar el intercambio de geodatos, tanto hacia el interior de las áreas o dependencias de cada municipio, como hacia otros organismos e instituciones que generen y gestionen información geoespacial.

LAS FUENTES DE INFORMACIÓN

Los datos recopilados pertenecen a los siguientes Organismos Públicos:

- Municipalidad de Resistencia
- Municipalidad de Puerto Barranqueras
- Municipalidad de Fontana
- Dirección de Catastro y Cartografía de la Provincia del Chaco

Los municipios (tres primeros organismos) y la Dirección de Catastro y Cartografía de la Provincia, para el caso del Municipio de Puerto Vilelas, han aportado los geodatos que representan las parcelas de cada ejido municipal y los ejes de calles sólo en el caso de Resistencia y Puerto Barranqueras. Se trata de ficheros de polígonos y líneas respectivamente².

METODOLOGÍA

Se llevaron a cabo distintos procedimientos que permitieron corregir, generar e integrar la geoinformación, para lo cual se realizaron los siguientes pasos:

- Corrección y transformación geométrica de los archivos lineales.
- Ajuste espacial de los archivos gráficos.
- Digitalización de elementos lineales teniendo como base los parcelarios catastrales.
- Adecuación de la tabla de atributos a los fines de su empleo para geocodificación.
- Levantamiento de datos puntuales con GPS.
- Geocodificación a través de direcciones postales.
- Elaboración de los archivos *.map a los efectos de su publicación en web.

ETAPAS Y SOFTWARES UTILIZADOS

Etapas	Actividad	Software
1	Se construyó la cartografía para los cuatro municipios con los geodatos que representan el AMGR.	ArcGis 9.2
2	Se generó una "publicación para web" en la que se crean diversos tipos de ficheros, entre ellos *.map, *.sym y *.txt	gvSIG
3	Se creó la dirección URL en la que se publicó la cartografía en la Web	MapServer for Windows

LAS NORMAS DE IDE INTERNACIONALES: UNA REVISIÓN DE SU DESARROLLO

Señala Rodríguez Pascual (2008:7) que "la importancia de la normalización en cualquier sector de la actividad humana de carácter productivo es capital, ya que va inevitablemente asociada a la madurez de las tecnologías implicadas. Las normas marcan la diferencia entre la producción artesanal y la producción industrial en serie, permiten en consecuencia que el proceso sea repetible y facilitan su control, lo que hace que el desarrollo, producción y suministro de bienes y servicios pueda optimizarse, y llegar a ser más eficiente, más seguro y más limpio"

Entendemos, como lo señala el autor citado, que la importancia de una debida normalización y estandarización de cualquier producto deriva en una gama de beneficios no solo para la comunidad de "consumidores" o "usuarios" a la que está dirigida, sino también para los productores de dicho servicio o producto. En el caso particular del presente trabajo, la generación de pautas orientadas a la obtención de datos de calidad en los catastros municipales del Gran Resistencia, forma parte del proceso de desarrollo de la base de datos geográficos del AMGR de acuerdo con las especificaciones de normas de IDE internacionales. Ello puede considerarse de fundamental importancia, no solo a nivel local, sino también regional y nacional, tanto por las implicancias futuras de su desarrollo -en términos de beneficios/resultados-, como también porque el proceso de realización nos llevó necesariamente a indagar acerca de esta temática y a realizar pruebas y ensayos, experiencias que luego serán compartidas con los organismos provinciales y nacionales abocados a la misma tarea.

A partir de lo enunciado nos planteamos la necesidad de realizar una revisión de las normas y estándares internacionales cuya evolución e implementaciones actuales debimos comprender

² Si bien más abajo indicaremos los problemas que se fueron presentando, es conveniente aclarar en este momento que la Municipalidad de Fontana aportó sus parcelas en formato "línea" por lo cual fue necesario convertir a polígono cada una de las parcelas.

primero para, posteriormente, esforzarnos en lograr su aplicación. Aún cuando esta iniciativa puede considerarse de alcance local, dada la escala urbana del proyecto, la misma se enmarca en un proceso de estudio e implementación de las IDEs nacional y regional, las que también se encuadran en los avances y desarrollos internacionales.

A nivel global, los ejemplos más prominentes de programas formales de IDE se han hecho a escala nacional. La mayor parte están dirigidos por gobiernos nacionales o federales; siendo ejemplos de ello los siguientes: el NSDI en EE.UU, el SNIG en Portugal, el ASDI en Australia, el NaLIS en Malasia, el NSIF en Sudáfrica; pero hay excepciones tales como la Agencia Distribuidora de Uruguay y NGDF en el Reino Unido que han sido lanzados en gran parte por el sector privado.

En la mayoría de los casos se reconoce la necesidad de una amplia participación en la creación de IDEs duraderos y útiles. En general, se perciben como beneficiarios de la IDE los sectores públicos y privados, instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, como también el público en términos generales. Los países federales pueden, con frecuencia, crear sus programas de IDE a partir de los gobiernos provinciales o estatales (por ejemplo ASDI en Australia). Iniciativas de IDE transnacionales surgen frecuentemente de estructuras transnacionales existentes (p.ej. el Comité Permanente para la Infraestructura del SIG en Asia y el Pacífico se formó a través de la Conferencia Cartográfica Regional de las Naciones Unidas para la región Asia-Pacífico)³.

HACIA LA NORMALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Las actividades relacionadas con la Información Geográfica (IG), es uno de los campos en los que se ha despertado una mayor demanda y necesidad de normalización. El advenimiento de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), y su aplicación a la gestión de la IG, dio lugar a lo que se ha llamado Geomática, y la automatización de procedimientos hizo pensar que sería posible estandarizar la mayoría de los aspectos implicados. Sin embargo, en los años 90, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) presentaban todavía una serie de problemas de normalización muy importantes sin resolver: formatos de intercambio, lenguajes de modelado conceptual, vocabulario, etc.

Desde fines de los '80 e inicio de los años '90 las iniciativas precursoras estuvieron dadas por la Asociación Cartográfica Internacional (ACI), la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR) y el Comité Europeo de Normalización (CEN). Como lo señala Mayoral, S. (2008), en el seno de la (ACI), en su Congreso celebrado en Budapest en 1989, se crea una Comisión de Normas para la Transferencia de Datos Espaciales, actualmente activa, que tiene encomendada la tarea de definir los criterios de comparación y análisis de normas de intercambio de información geográfica digital, y la recopilación y análisis, bajo estos criterios, de las ya existentes.

Por su parte, en 1991, en el seno del Comité Europeo de Normalización (CEN) se crea un Comité Técnico (CEN/TC 287), con la misión de normalizar la información geográfica en el ámbito territorial europeo. En esta iniciativa estaban - y están - integradas las asociaciones de normalización nacionales europeas, entre ellas AENOR. Las normas sobre información geográfica que aprueba CEN, pasan a convertirse en Normas Europeas (EN) y, automáticamente, Normas Españolas (UNE).

En el mismo sentido, en noviembre de 1994 la Organización Internacional para la Normalización (ISO)⁴ crea el Comité Técnico 211 (ISO/TC211) referido a Información Geográfica/Geomática, abordando la definición de un conjunto amplio de normas que considerasen todos los aspectos relacionados con la IG.

³Cfr.: Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). EL RECETARIO DE IDE. Traducción al castellano del "The SDI Cookbook" Versión 2.0 (Abril 2002). Editada en inglés por Douglas D. Nebert, Presidente del Grupo de Trabajo Técnico GSDI* <http://www.gsdi.org/pubd/cookbook>. Traducida por los equipos de trabajo de Mercator (<http://www.mercator.org>) y del Proyecto. Infraestructura/Metadatos (<http://www.redgeomatica.rediris.es>), p. 7.

⁴ ISO (Organización Internacional para la Normalización) es una federación mundial de grupos de normas nacionales (grupos de miembro de ISO). El trabajo de preparación de Normas Internacionales se realiza normalmente a través de los comités técnicos de ISO. Cada miembro del grupo interesado en el tema para el cual un comité técnico se ha establecido tiene el derecho para ser representante en ese comité. Las organizaciones internacionales, gubernamental y no gubernamentales, en vinculación con la ISO, también participan en el trabajo. La ISO colabora estrechamente con la Comisión Internacional de Electrotécnica (IEC) sobre todos los asuntos de normalización electrotécnica. (Documento: ISO/TC 211-Información Geográfica/Geomática)

De acuerdo a lo que se señala en “el Recetario para Infraestructura de Datos Espaciales”⁵, el mandato primario de ISO/TC 211 es la estandarización internacional en el campo de la información geográfica digital. Dicho trabajo apunta a establecer un conjunto estructurado de estándares para la información relacionada con objetos o fenómenos que están directa o indirectamente asociados con una situación relativa a la Tierra. Estos estándares pueden especificar -para la información geográfica- métodos, herramientas y servicios relacionados con la gestión de datos (incluyendo definición y descripción), adquisición, procesamiento, análisis, acceso, presentación y transferencia de tales datos en forma digital/electrónica entre diferentes usuarios, sistemas y localizaciones.

Actualmente la iniciativa principal en normalización de la información geográfica sigue siendo desarrollada por ISO/TC 211, actuando coordinadamente con CEN/TC 287 aplicando los acuerdos de Viena, a las que se suma el Open Geospatial Consortium (OGC), mediante el Consejo Consultivo Conjunto ISO/TC211 – OGC. El objetivo de OGC es definir, por consenso, especificaciones de interoperabilidad de sistemas de información geográfica.

Como señalábamos, dentro de ISO el Comité Técnico que trabaja en el campo de la IG es el ISO/TC 211. La actividad normativa de este Comité se agrupa en un conjunto de normas que se denomina **familia ISO 19100**, ésta última define múltiples estándares que contienen reglas para el modelado de diversos aspectos de la información Geográfica⁶.

CALIDAD DE LOS DATOS GEOGRÁFICOS

El dato geográfico es de naturaleza multidimensional, se define, al menos, por tres perspectivas espacio, tiempo y tema (dónde-cuándo-qué); estas tres dimensiones son la base de toda observación espacial. Esta particularidad del dato hace que la calidad del mismo, también puede ser definida desde diferentes miradas, al menos por la del creador o por del usuario, aunque con criterios totalmente diferentes. Dicho esto la “calidad del dato”, en su acepción más amplia, limita la forma en que puede y debe ser usada, tratada y analizada una información geoespacial. En este sentido, se hace fundamental disponer de mecanismos comunes para la expresión de los componentes de la calidad como lo demuestran los esfuerzos desarrollados por ISO, CEN, AENOR, comentado en el apartado anterior. Sin embargo, con estándares aislados no basta, hace falta tratar el proceso cartográfico en su conjunto y asegurar su calidad (Cuartero y Ariza, 1999).

También merece señalarse lo que entendemos por “error del dato”, entendido como la diferencia existente entre los datos originales y los actuales (el error es de gran importancia para medir la calidad). Así en palabras de Gutiérrez Puebla y Gould (1994), es necesario destacar que los datos geográficos contienen algún tipo de error referido a alguno de sus componentes, esto es Exactitud de Posición, Exactitud Temática, Consistencia Lógica, Temporalidad e Integridad.

La *exactitud de posición* hace referencia a la precisión en la localización de los elementos sobre el mapa en relación con la posición que realmente ocupan en el espacio. La *exactitud temática*, a la exactitud de los valores de los atributos. La *consistencia lógica*, se refiere a las relaciones espaciales entre los diferentes niveles o capas. En general la información debe ser lo más actualizada posible y toda ella estar referida al mismo *tiempo*. Finalmente, la *integridad* se refiere a los criterios que deben tenerse en cuenta durante todo el proceso de creación de la base de datos para que ésta sea coherente y homogénea (Gutiérrez Puebla y Gould, Op. Cit).

Por lo expuesto y dado que el uso de los sistemas de información territorial es creciente para los sectores públicos, privados y académicos y los datos constituyen la parte más costosa de los sistemas, es pertinente revisar la calidad de los mismos. Esta labor también es importante debido a que las Infraestructuras de Datos Espaciales constituyen una necesidad capital, existiendo en la actualidad esfuerzos mundiales para su implementación, la que requiere de datos con identificación de sus parámetros de calidad.

⁵ (Traducción del Cookbook SDI v.2) en: <http://redgeomatita.rediris.es/metadatos/publica/recetario/html/capitulo06.html>). Capítulo 6.

⁶ Mayores detalles de la familia ISO 19100 y las normas que la integran se especifican en: Ramírez, L. y otros. (2009:5). “Desarrollo de Base de Datos Geográficos del Gran Resistencia de acuerdo con las especificaciones de normas de IDEs Internacionales”. Congreso Internacional de Cartografía, Santiago de Chile, noviembre de 2009.

En ese sentido, este aporte a los municipios del Área Metropolitana del Gran Resistencia puede considerarse apenas un punto inicial en todo el complejo proceso de gestión de geodatos con características óptimas, pero como bien lo señalan Castillo Villanueva y Posadas (2006) “la calidad debe ser considerada desde las etapas iniciales en la construcción de un proyecto SIG” y, en ese sentido, el hecho de trabajar con la información básica como los son los catastros urbanos cobra relevancia ya que serán esas bases sobre la cual podrá ser integrada toda otra información que requiera una plasmación espacial.

RESULTADOS

Para referirnos a los resultados creemos conveniente destacar previamente algunas particularidades de los geodatos proporcionados originalmente por los distintos organismos ya que, como lo hemos señalado en los apartados iniciales, cada institución produjo sus propios datos en forma independiente. En conjunto los datos responden a archivos en formato vectorial (polígonos, líneas y puntos) como se muestra a continuación:

a. Polígonos

Los datos aportados por los municipios según señalamos, representan a las **parcelas** de cada ejido municipal de acuerdo con el siguiente detalle:

Municipio	Parcelas (*)
✓ Municipalidad de Resistencia	69112 polígonos
✓ Municipalidad de Puerto Barranqueras	15515 polígonos
✓ Municipalidad de Puerto Vilelas	4120 polígonos

b. Líneas

Municipio	Parcelas (*)
✓ Municipalidad de Fontana	10399 polilíneas (**)

Por otro lado estos mismos municipios han aportado los **ejes de calles** que se detallan:

Municipio	Ejes (*)
✓ Municipalidad de Resistencia	6981 arcos
✓ Municipalidad de Puerto Barranqueras	1583 arcos
✓ Municipalidad de Fontana	1317 arcos
✓ Municipalidad de Puerto Vilelas	335 arcos

c. Puntos

En el caso de los elementos puntuales que representan los **equipamientos e instalaciones** que sirven a la población, se cuenta con:

Municipio	Equipamientos e Instalaciones (*) (***)
✓ Municipalidad de Resistencia	400 puntos
✓ Municipalidad de Puerto Barranqueras	67 puntos
✓ Municipalidad de Fontana	15 puntos
✓ Municipalidad de Puerto Vilelas	8 puntos

(*) Los números que figuran en la tabla dan una idea de la magnitud de información con que se trabajó.

(**) Originalmente el municipio de Fontana, aportó polilíneas que luego de su transformación de a polígonos, generaron 9149 parcelas.

(***) La totalidad de elementos puntuales descritos en el cuadro fueron obtenidos a partir de los datos publicados por la empresa Telecom y logrados a partir del proceso de geocodificación postal

LOGROS OBTENIDOS

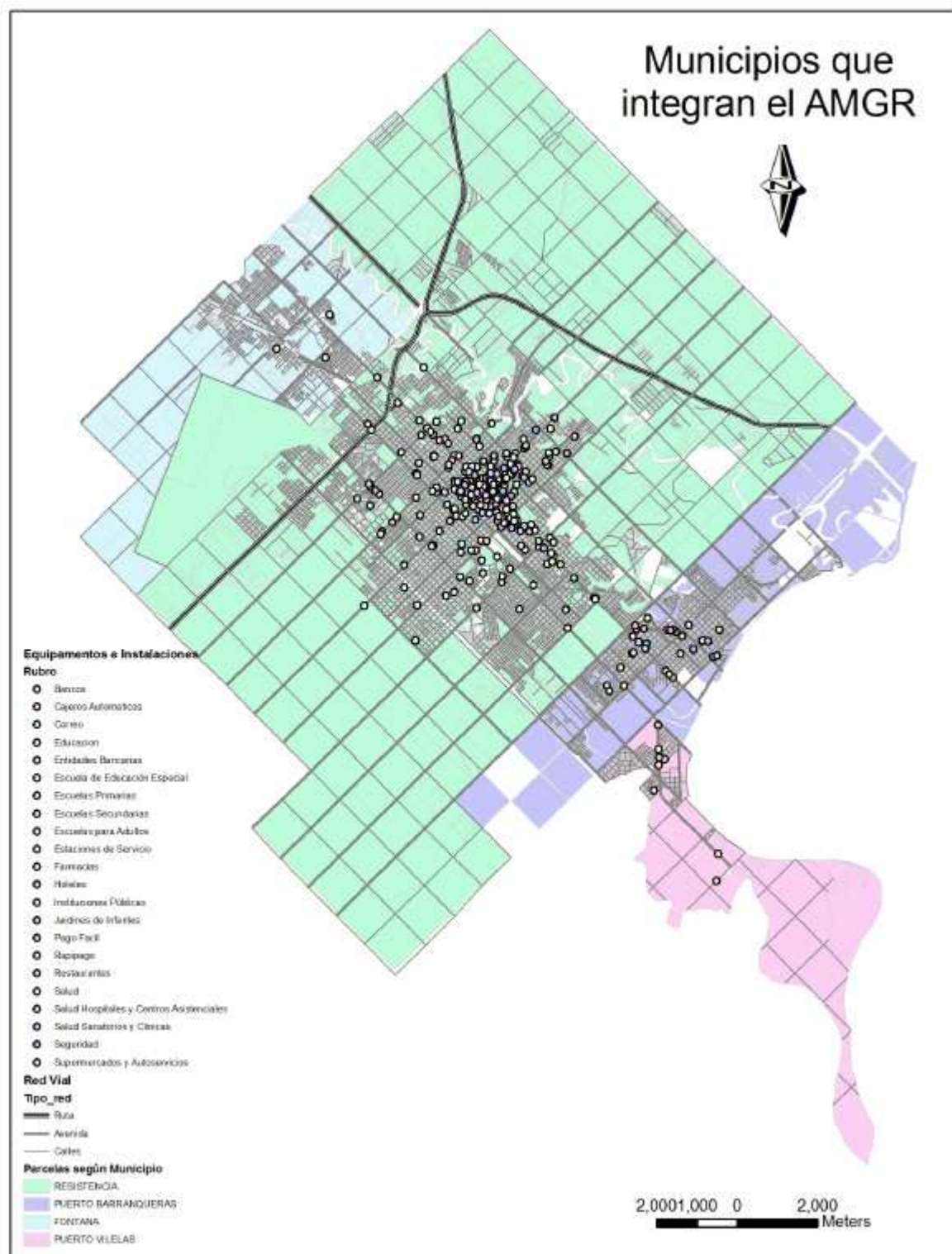
A. RELACIONADOS CON LA INTEGRACIÓN DE LOS GEODATOS

La dispersión y diversidad de formatos en que se encontraban los datos ha sido reducida en gran medida; este proceso requirió de una serie de pasos que se sintetizan a continuación:

Corrección y transformación/ajuste geométrico de los archivos lineales. Se modificaron los archivos gráficos lineales con el fin de estandarizar los ejidos urbanos en elementos poligonales. En el caso del ejido catastral del Municipio de Fontana fue necesario realizar el ajuste topológico de los elementos lineales como paso previo a la transformación en elementos poligonales.

Ajuste espacial de los archivos gráficos. Consistió en el proceso de adecuación de los ejidos urbanos de Fontana, Barranqueras y Vilelas a los valores posicionales (o de coordenadas) que presenta el ejido de Resistencia; este ajuste fue necesario como paso previo a la integración del conjunto de datos.

Como ejemplo de esta combinación podemos visualizar a continuación los cuatro municipios en forma aislada y, posteriormente, de manera integrada.



B. RELACIONADOS CON LA VARIABLE TEMÁTICA

Se sintetizan aquí las operaciones de revisión realizadas a los atributos asociados a las bases gráficas como así también a los cambios producidos en las tablas de atributos. La principal aportación se logró con el rediseño de los campos del archivo gráfico correspondiente a los ejes de calles de manera que puedan ser utilizados para la geocodificación.

NOMBRE	CODIGO	DESDE	HASTA	ORDEN_TR_N	TIPO_PAVIM
	IZQU_DESDE	IZQU_HASTA	DERE_DESDE	DERE_HASTA	

Los últimos cuatro campos fueron diseñados y adicionados a partir de este trabajo, ello ha permitido que cualquier evento que ocurre sobre la vía pública pueda ser localizado por geocodificación postal.

C. RELACIONADOS CON LA GENERACION DE GEODATOS

Se generó nueva información de tipo puntual y lineal a través de 3 metodologías:

- A partir de numerosas salidas a campo por el AMGR, se realizó el levantamiento de datos con GPS referidos a: escuelas, iglesias, centros comunitarios, puerto y clubes.
- Geocodificación a través de direcciones postales, ya que fue posible disponer de direcciones de equipamientos que sirven a la población: estaciones de servicios, farmacias, comisarías, bancos y cajeros automáticos, hoteles y restaurantes, autoservicios y supermercados, oficinas de correo, instituciones educativas, centros de salud, sanatorios, clínicas y centros asistenciales, etc.
- Digitalización de los ejes de calle de los municipios de Fontana y Puerto Vilelas teniendo como base el parcelario de ambos ejidos.

D. RELACIONADOS CON LA VINCULACIÓN INSTITUCIONAL

Nos referimos a las relaciones y vinculaciones que se han logrado entre las instituciones intervinientes; los acuerdos y convenios que se han efectuado permiten establecer un vínculo que, esperamos, prosperarán más allá de este proyecto. A la fecha de esta presentación ya se encuentran firmados los acuerdos de trabajo conjunto entre el Laboratorio de Tecnologías de la Información Geográfica que depende de la Facultad de Humanidades de la UNNE y del CONICET y los Municipios de Resistencia, Puerto Barranqueras y Fontana, mientras que aún resta concretar idénticos documentos con la Dirección de Catastro y Cartografía y la Dirección de Estadística y Censos, ambas de la Provincia del Chaco. Asimismo, otros acuerdos ya firmados con el Laboratorio al que pertenecemos denotan el interés interinstitucional por trabajar mancomunadamente, ejemplos de ello son los acuerdos con el Instituto Provincial de Desarrollo Urbano y Vivienda, la Dirección de Vialidad Provincial y la Policía del Chaco.

E. RELACIONADOS CON LA IMPORTANCIA OTORGADA A LA “INFORMACIÓN GEOESPACIAL”

Aquí queremos resaltar lo que para nosotros, como grupo de investigación y de trabajo, ha sido un logro altamente positivo, en el sentido de que los técnicos de las instituciones con quienes conveníamos le otorguen un relevante significado a los geodatos. Develar su importancia ha permitido que en los organismos de distinta jurisdicción se trabaje de manera idónea y correcta y, al mismo tiempo, ha propiciado el empleo fidedigno de los datos geográficos por parte de los encargados de tomar decisiones de base territorial, ya que tal información merece ser considerada como un insumo necesario para planificar y encaminar las acciones.

F. RELACIONADOS CON LA CAPACITACIÓN DE LOS EQUIPOS TÉCNICOS INSTITUCIONALES

Esta circunstancia se refiere a que, progresivamente, las autoridades de los diferentes organismos han tomado conciencia de la necesidad de fortalecer la capacitación de los recursos humanos en cuestiones relacionadas con la creación, integración, mejoramiento y actualización de los geodatos que en cada caso generan. En este sentido, el Laboratorio al cual pertenecemos sigue asistiendo técnicamente a través de capacitación y asesoramiento a los distintos equipos técnicos.

G. ELABORACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA PARA PONER EN SERVICIO EL WMS.

Para que un portal se convierta en una IDE es recomendable tener en cuenta: a) qué tipo de información está disponible –para ello se necesita un servicio de mapas–, b) que sea factible consultar

sus características –disponibilidad de catálogo y de metadatos- y, c) que dicha información pueda localizarse en un lugar - Gazetteer o Nomenclátor-. (Cfr. SANCHEZ MAGANTO, A. 2008).

En lo referente al servicio de mapas, a nivel nacional, cada organismo elige el servidor geoespacial que desea utilizar, pero tal elección debe hacerse siguiendo los estándares del OGC (Open Geospatial Consortium)⁷.

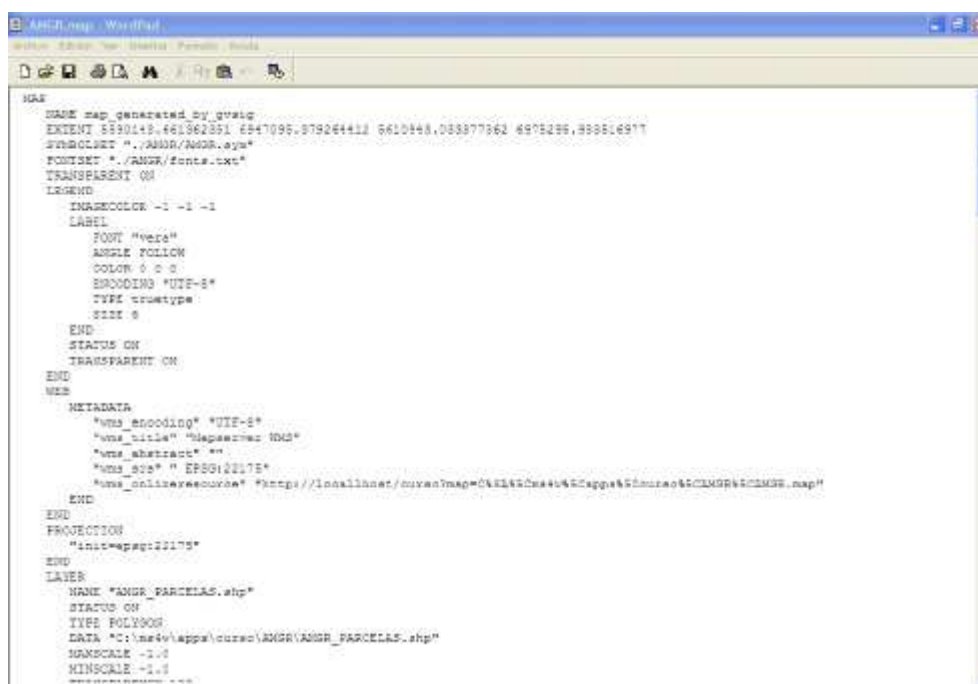
En nuestro caso, la publicación de la cartografía en la web se realiza utilizando el servicio WMS, mediante el cual el usuario obtiene representaciones digitales de los datos geográficos -sean éstos vectoriales o raster- en formato de imágenes.

Este servicio proporciona una imagen del mundo real para un área determinada requerida por el usuario. La representación resultante puede ser un mapa digital, una imagen satelital, una base de datos georreferenciada, etc., y está organizada en una o varias capas que pueden visualizarse u ocultarse y cuenta con una simbología asociada y unos estilos propios.

Se accede a la representación a través de Internet mediante una petición en forma de URL (Uniform Resource Locator) y utilizando cualquier navegador: Internet Explorer, Mozilla, Safari, Opera, etc. Como respuesta a la petición realizada se recibe la imagen del mapa que estamos solicitando.

El servicio de mapas WMS es estándar, originalmente definido por OGC, y especifica el comportamiento de un servicio que produce mapas georreferenciados. Los mapas son generalmente dibujados en un formato de imágenes como PNG, GIF o JPEG. Esta especificación estandariza la forma en la que los mapas son consultados por los clientes y la manera en la que los servidores describen sus contenidos de datos.

A continuación se muestra una parte del archivo elaborado *.map, indispensable para visualizar la cartografía a través de la web.



```

NAME
NAME map generated by gvsig
EXTENT 5590143.461962851 6947095.979264412 5610448.033377362 6975235.89564977
SRIDCRS "EPSG:31466"
FONTSET "C:/WINDOWS/fonts.txt"
TRANSPARENT ON
LEGEND
  IMAGECOLOR -1 -1 -1
  LABEL
    FONT "verc"
    ANGLE FOLLOW
    COLOR 0 0 0
    ENCODING "UTF-8"
    TYPE truetype
    SIZE 9
  END
  STATUS ON
  TRANSPARENT ON
END
WEB
  METADATA
    "wms_encoding" "UTF-8"
    "wms_title" "Departament RAD"
    "wms_abstract" ""
    "wms_srs" "EPSG:31466"
    "wms_onlineResource" "http://localhost:8080/geoserver/servlet/OGCService?service=WMS"
  END
PROJECTION
  "init=epsg:31466"
END
LAYER
  NAME "RAD_PARCELES.shp"
  STATUS ON
  TYPE POLYGON
  DATA "C:/ms4w/apps/geoserver/RAD/RAD_PARCELES.shp"
  SRS "EPSG:31466"
  MINSCALE -1.0
  MAXSCALE -1.0
  styleName ""

```

Como producto final se encuentra publicada la cartografía digital a la que se accede por intermedio del portal de nuestra página: <http://hum.unne.edu.ar/investigacion/geografia/labtig/index.htm>, tal como se visualiza en la imagen siguiente.

⁷ En: <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>





FACULTAD DE HUMANIDADES
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL
NORDESTE



IIGHI
CONICET
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
GEOHISTÓRICAS
CONICET



**LABORATORIO DE TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

Inicio

Presentación

Objetivos

Reglamento

Integrantes

Extensión

Capacitación

Servicios y Transferencias

Publicaciones

Proyectos

Acuerdos

Links

Disponibilidad de software

Cursos de Postgrado

Novedades



CONSIDERACIONES FINALES

Con esta presentación nos propusimos describir sólo una ínfima parte del complejo proceso de desarrollo de una Infraestructura de Datos Espaciales, que involucra gestiones, acciones y resultados que van, desde las relaciones interinstitucionales hasta la publicación de un mapa en la web.

Entendemos como resultados parciales, tanto los logros inmediatos, rápidos y de fácil resolución que se dieron como aciertos desde un comienzo, como así también a cada dificultad que se debió afrontar en todo el proceso de conversión, integración, levantamiento de nuevos datos y corrección.

Nuestras metas parciales se van cumpliendo lentamente y esperamos que este resultado parcial constituya el punto de partida de la futura IDE Provincial capaz de auxiliar a los 68 municipios que integran el espacio geográfico de la Provincia del Chaco en el conocimiento de su territorio y de su población, con miras a orientar las prácticas sobre el uso del territorio y a encaminar acciones que permitan menguar las inequidades socio-territoriales.

BIBLIOGRAFIA

- Bernabé, M., Gould, M. Gutierrez, J., Llidó, D., Nogueras, J., Muro-Medrano, P. y Zarazaga, F. (2001). *Componentes tecnológicos para una infraestructura de Datos Geoespaciales*. En Jornadas de Sistemas de Información Geográfica.
- Capdevilla i Subirana, Joan (2004). *Infraestructura de Datos Espaciales (IDE). Definición y desarrollo actual en España*. En: Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona. Vol. VIII, núm. 170 (61). <http://www.ub.es/geocrit/nova.htm>
- Chrisman, N.R. (1997) Exploring Geographic Information Systems. John Wiley and Sons.
- Cuartero, A.; Ariza, F.J. (1999). Desarrollo de Sistemas de Calidad en la Producción Cartográfica. Mapping,n°51. http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=432

ESRI-España Geosistemas (2004), S.A. *Estándares de Datos Geográficos e Interoperabilidad GIS*. En: ESRI-España. Grupo EP: www.esri-es.com/img/Estandares_e_interoperabilidad.pdf

European Territorial Management Information Infrastructure (ETMII). *Interoperatividad*. Documento traducido al catalán por Generalitat de Catalunya Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya-IDEC, en: <http://www.geoportal-idec.net/geoportal/cat/docs/interoperativitat.pdf>

Generalitat de Catalunya Infraestructura de Dades Espacials de Catalunya-IDEC. *Estándar ISO/TC 211 DIS 19115 – Metadatos. Perfil IDEC*. En: <http://www.geoportal-idec.net/geoportal/>

Global Spatial Data Infraestructura –GSDI- <http://www.gsdi.org/>. *The SDI Cookbook*: <http://www.gsdi.org/pubd/cookbook>. Traducción al español por el grupo MERCATOR: *El recetario de la IDE*: <http://mercator.org>.

Gutierrez Puebla, J. y M. Gould,(1994). SIG: Sistemas de Información Geográfica. Editorial Síntesis S.A., Madrid.

Hyman, G., Perea, C., Rey, D. y Lance, K.(2003). *Encuesta sobre el desarrollo de las Infraestructuras Nacionales de Datos Espaciales en América Latina y El Caribe*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) e Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

International Standard ISO/FDIS 19115. Geographic information - Metadata. www.ncits.org/ref-docs/FDIS_19115.pdf

Levinsohn, Allan (2002). *Las definiciones de entidades geoespaciales sustituyen a los mapas como modelo principal de la Geografía*. En: Mapping Interactivo. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra. <http://www.mappinginteractivo.com/>

Mayoral, Sebastián (2008). *Normativa sobre Infraestructura de Datos Espaciales*. En: Mapping Interactivo. Revista Internacional de Ciencias de la Tierra. <http://www.mappinginteractivo.com/>

Proyecto CYTED-IDEDES. *Infraestructura de Datos Espaciales en Iberoamérica y el Caribe*. En: <http://www.latingeo.net>

Ramirez, Liliana y otros (2009). *Desarrollo de Base de Datos Geograficos del Gran Resistencia de acuerdo con las especificaciones de normas de IDEs Internacionales*. En: 24th Internacional Cartographic Conference. ICC 2009. Santiago de Chile, noviembre de 2009.-

Rodríguez Pascual, Antonio F. (2008). Normativa sobre infraestructura de datos espaciales. Capitulo Introductorio.

Sánchez Díaz, Francisco José y Torrecillas Lozano, Cristina (2003). *Las Infraestructuras de Datos Espaciales*. En: Mapping Interactivo. <http://www.mappinginteractivo.com/>

Sanchez Maganto, Alejandra (2008): Curso sobre Infraestructura de Datos Espaciales. Proyecto PROSIGA. Buenos Aires, 16 al 18 de diciembre de 2008. Formato CD. Instituto Geográfico Nacional–IGN España.

Castillo Villanueva, Lourdes y Posadas, Antonio (2006). Calidad de Bases de Datos Geográficos Digitales. Caos Conciencia 1:41-49. Chetumal-Quintana Roo, México.