



Archivos Académicos

— USFQ —

Memorias del foro mundo

UNIGIS 2015

Creando la Comunidad SIG en América Latina



Universidad Nacional
Federico Villarreal

Archivos Académicos USFQ

Número 8

Memorias del Foro mundo UNIGIS América Latina 2015

Editores:

Leonardo Zurita¹, Karl Atzmanstorfer², Rafael Beltrán³, Inés María Segovia³

¹Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales & GEOcentro UNIGIS, Quito, Ecuador; ²Universidad de Salzburgo, Austria, ³Universidad San Francisco de Quito USFQ, GEOcentro UNIGIS, Quito, Ecuador

Comité Editorial:

Richard Resl¹, Leonardo Zurita², Karl Atzmanstorfer³

¹Universidad San Francisco de Quito USFQ, GEOcentro UNIGIS, Quito, Ecuador; ²Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales & GEOcentro UNIGIS, Quito, Ecuador; ³Universidad de Salzburgo, Austria

Expositores:

José Aragón, Rafael Beltrán Ramallo, Juan Pablo Benavides, Vincent Blanqué, Esteban Bravo, Pablo Cabrera, María Belén Cardasz, Rafael Castro, Abimael Cereda Jr., Pamela Ana Elichiri, Alexandra Gómez, Sylvana Lara, Daniel Martínez, Verónica Muñoz, Leonardo Oliveira Muniz da Silva, Jorge Pantoja, Bárbara Pasik, Fernando Rodrigues, Juan Gabriel Rojas, Conor Smyth, Ariel Silva, Omar Tapia, Miguel Vargas, Lucía Vernaza, Fabián Yáñez, Adriana Zalberg

Editorial USFQ Universidad San Francisco de Quito

Agosto 2017, Quito, Ecuador

Catalogación en la fuente: Biblioteca Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Esta obra es publicada bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



Citación recomendada de toda la obra: Zurita, L., Atzmanstorfer, K., Beltrán, R., Segovia, I. M. (Ed.) (2017) Memorias del Foro mundo UNIGIS América Latina 2015. Archivos Académicos USFQ, 8, 1–41.

Citación recomendada de un resumen: Aragón Osejo, J. L., López, V. (2017) Aporte de Ecociencia en la generación de información socioambiental georrferenciada en la Amazonía. Archivos Académicos USFQ, 8, pp. 7.

Archivos Académicos USFQ

ISSN: 2528-7753

Editor de la Serie: Diego F. Cisneros-Heredia

Archivos Académicos USFQ es una serie monográfica multidisciplinaria dedicada a la publicación de actas y memorias de reuniones y eventos académicos. Cada número de *Archivos Académicos USFQ* es procesado por su propio comité editorial (formado por los editores generales y asociados), en coordinación con el editor de la serie. La periodicidad de la serie es ocasional y es publicada por la Editorial USFQ Universidad San Francisco de Quito.

Más información sobre la serie monográfica *Archivos Académicos USFQ*:

<http://archivosacademicos.usfq.edu.ec>

Contacto:

Universidad San Francisco de Quito, USFQ

Att. Diego F. Cisneros-Heredia | Archivos Académicos USFQ

Calle Diego de Robles y Vía Interoceánica

Casilla Postal: 17-1200-841

Quito 170901, Ecuador

Organizaciones Auspiciantes:

Universidad de Belgrano, Argentina; Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil; Universidad de Santiago de Chile, Chile; Universidad ICESI, Colombia; Universidad San Francisco de Quito, Ecuador; Universidad Nacional Federico Villarreal, Perú



Con el gentil apoyo de:

Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá, Colombia; Departamento de Ingeniería Geográfica, USACH, Chile; Sociedad Latinoamericana en Percepción Remota y Sistemas de Información Espacial; Oriondata-I, Chile; Telemática, Colombia; Environmental Science Research Institute



Memorias del Foro mundo UNIGIS América Latina 2015

Leonardo Zurita, Karl Atzmanstorfer, Rafael Beltrán, Inés María Segovia
Editores



Editorial USFQ
Universidad San Francisco de Quito

TABLA DE CONTENIDOS

Aporte de Ecociencia en la generación de información socioambiental georreferenciada en la Amazonía.....	7
Práctica exitosa de titulación de tierras rurales y urbanas (caso Bolivia) y perspectivas de apoyo al catastro en Latinoamérica.....	9
Cartografía y geodesia en el apoyo a un juicio internacional.....	10
Optimización de recursos en proyecto SIG.....	11
Análisis delictivo aplicando técnicas espaciales mediante SIG utilizando <i>software</i> libre....	12
Un enfoque geoespacial integral de acceso a servicios de salud pública y análisis socioeconómico.....	13
Sistema de transporte público de bicicletas en la Ciudad de Buenos Aires.....	14
Análisis espacio temporal de índices de vegetación aplicado al monitoreo de cultivos.....	15
A inteligencia geográfica desde a educação básica: Alicerce para uma sociedade crítica ...	16
Generación de metadatos geoespaciales mediante la aplicación del perfil de metadatos de Idera.....	18
Los datos en los SIG.....	20
Modelo de gestión estratégica para un Sistema de Información Geográfica Catastral Corporativa.....	21
Delimitación de áreas tributarias de alcantarillado sanitario con SIG.....	22
Cálculo de indicadores urbanos mediante Sistemas de Información Geográfica, caso de estudio: Loja, Ecuador.....	24
Usos de SIG para a segurança pública das cidades.....	25
Drones para Sistemas de Información Geográfica.....	27
Aplicación de SIG en el desarrollo del catastro solar de la Ciudad de Buenos Aires.....	28
Laboratorio de Sistemas de Informação Geográfica aplicados a engenharia urbana – SIGEURB.....	29
Los SIG como herramienta para el monitoreo del estado de los cultivos ilícitos en el territorio y promoción del desarrollo alternativo en Colombia.....	30
Infraestructura GNSS y SIRGAS.....	32
A importância da infraestrutura de dados espaciais - acadêmico (IDE-A) no Reino-Unido.....	34
Ejemplos de aplicaciones de geomática para solución de problemática ambiental.....	36
Diseño e implementación de una red FTTH en la ciudad de Guayaquil utilizando ArcGIS.....	37
Análisis de los efectos de la pérdida de masa forestal del ecosistema de manglar.....	39
El SIG, una herramienta para la administración de la red de distribución eléctrica.	
Experiencia exitosa en la provincia de Chimborazo.....	40
Presentación y análisis de trabajos de relevamiento de datos.....	41

Foro mundo UNIGIS América Latina 2015

Creando la Comunidad SIG en América Latina

En el año 2013, el Programa UNIGIS para América Latina presentó la primera edición del foro mundo UNIGIS, que dio la bienvenida a más de 500 participantes tanto en la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), en Quito, Ecuador, como en la Universidad ICESI, en Cali, Colombia. El evento académico se convirtió en el escenario ideal para el intercambio de experiencias y la presentación de innovaciones y desarrollos a la vanguardia en el ámbito de la Ciencia y herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en América Latina.

En 2014, el foro mundo UNIGIS se consolidó como una plataforma para el diálogo experto entre profesionales en SIG, representantes del sector público y privado, comunidad académica y usuarios de SIG en general. El segundo foro mundo adoptó como enfoque los desafíos y oportunidades del uso de los SIG en América Latina, en consonancia con la intención de crear una sociedad más informada en el ámbito de SIG en todo el continente. El foro mundo UNIGIS 2014 se llevó a cabo en las instituciones socias de UNIGIS, situadas en Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador y Perú.

La tercera versión del foro mundo UNIGIS (2015) consolidó la comunidad SIG en América Latina, ya que reunió a expertos, científicos, pensadores, críticos, usuarios, técnicos y académicos que trabajan vinculados a temas geográficos y presentan soluciones concretas a partir del uso de los SIG como herramienta fundamental. El foro mundo 2015 tuvo como escenarios académicos a los nodos regionales de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. El presente archivo académico resume el trabajo de más de cincuenta expositores que llegaron a más de mil personas que asistieron a la convocatoria en las seis ciudades de América Latina entre octubre y diciembre de 2015.

Aporte de Ecociencia en la generación de información socioambiental georreferenciada en la Amazonía

José Luis Aragón Osejo*, Víctor López

Ecociencia – RAISG, Quito, Ecuador

*Correo electrónico: jose_luis_aragon_ec@yahoo.com.mx

La creciente preocupación mundial por el cambio climático, por el deterioro de ambiente, la pérdida de biodiversidad y la contaminación ambiental ha fijado la atención en la región amazónica, de importancia ambiental para todo el planeta. Si bien han existido varias iniciativas para tratar los conflictos ambientales de la cuenca amazónica, se detectó la necesidad de analizarla integralmente. De manera particular, era necesario "poner en el mapa" a los Territorios Indígenas y a las Áreas Protegidas de la Amazonía. En este contexto, aparece la Red Amazónica de Información Socio Ambiental Georreferenciada (RAISG), como una iniciativa de instituciones de la sociedad civil con experiencia de proyectos en la Amazonía y con capacidad técnica multidisciplinaria. El principal objetivo de la red es estimular y posibilitar la cooperación entre instituciones que trabajan con información socio ambiental en la Amazonía, mediante la coordinación de esfuerzos conjuntos, logrando un proceso acumulativo, descentralizado y público de intercambio. Para esto se acordó la creación de una única base de datos georreferenciada, a partir de información oficial y de fuentes primarias, que incluya los temas más relevantes en cuanto a la conservación de los bosques y el análisis de la deforestación. Todo esto buscando enfrentar, mediante decisiones informadas, presiones y amenazas: Deforestación, Petróleo, Minería, Vías, Fuego, Hidroeléctricas. Las soluciones necesarias para esta base de datos se consensuan dentro de la red. Existen reuniones periódicas de los miembros en las que se acuerdan las líneas estratégicas, el financiamiento y aspectos técnicos. Aquí se evalúan los avances en temas de publicaciones y actualización de bases de datos. Los proyectos que se manejan dentro de la RAISG son iniciativas propias, ejecutadas por sus miembros, que alimentan la base de datos georreferenciada centralizada en Sao Paulo, donde es mantenida y revisada constantemente. Para los temas que requieren de mayor atención, como la deforestación, se ha realizado un análisis a partir de metodologías comunes, contando así con resultados comparables a nivel de toda la cuenca. Los resultados: En el tiempo de su funcionamiento, la RAISG ha publicado el atlas *Amazonía bajo presión* (2012) que analiza las amenazas de toda la cuenca, así como también los mapas *Amazonía 2012 Áreas protegidas y territorios indígenas* y *Densidad de carbono*. La fundación EcoCiencia publicó en 2013 el atlas *Amazonía ecuatoriana bajo presión* que profundiza el caso ecuatoriano. Para la cuenca amazónica, así como para Ecuador, se están actualizando los análisis anteriores mediante las publicaciones *Deforestación histórica* y *Cartografía histórica*. La información generada por la RAISG ha sido utilizada y citada por instituciones de prestigio, notablemente la edición de

National Geographic dedicada a la Amazonía con motivo de la próxima COP de París. Las publicaciones están disponibles en el sitio web de RAISG (raisg.socioambiental.org) y EcoCiencia (www.ecociencia.org). Los retos a futuro: la RAISG continuará con la actualización de su base de datos georreferenciada de información socioambiental, mejorando sus procesos internos y poniendo a disposición sus resultados. Sin embargo, también se ha planteado expandir sus líneas temáticas al análisis de agua y gobernanza socio ambiental. Planea además consolidar el apoyo de subredes para iniciativas puntuales con otras instituciones. Además, la RAISG se plantea ser actor en la promoción de estrategias de acción frente a los retos del cambio climático.

Palabras clave: *Amazonía, deforestación, información, socioambiental, georreferenciada, EcoCiencia, presiones, RAISG.*

Práctica exitosa de titulación de tierras rurales y urbanas (caso Bolivia) y perspectivas de apoyo al catastro en Latinoamérica

Rafael Beltrán Ramallo

UNIGIS América Latina

Correo electrónico: rafael.beltran@team.unigis.net

El trabajo de regularización del derecho propietario de las tierras rurales y urbanas (Land Titling o Titulación de Tierras), cuyo proceso engloba una serie de tareas o actividades que deben ser desarrolladas tanto en campo como en gabinete, no solamente contempla la contratación de recursos humanos especializados y el establecimiento de sistemas de trabajo basado en el cumplimiento de metas/tiempos y normativa técnica legal, sino también en la introducción de tecnología de apoyo con la que hoy por hoy se puede contar. Pensando en ello, se debe prever en la adquisición de una variedad de herramientas tecnológicas, es decir, empezando por los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y equipos geodésicos de alta precisión, además de *software* de ofimática, equipos de computación y otros periféricos de avanzada tecnología, sin dejar de lado la necesaria disponibilidad de acceso a internet ya que hoy este recurso es vital para acortar distancias y tiempos. Además, deberá ser contemplada la correspondiente capacitación para un uso eficiente y adecuado del equipamiento en mención. Para el trabajo en zonas rurales se hizo referencia al Proyecto de Titulación de Tierras en Bolivia (BLTP, <https://www.land-links.org/project/bolivia-land-titling-program>), ejecutado por Chemonics International Inc. y financiado por USAID/Bolivia y para el trabajo en zonas urbanas al Programa MuNet Catastro de la Organización de Estados Americanos OEA (<http://portal.oas.org/default.aspx?tabid=839>).

Palabras clave: *Catastro, Titulación, SIG, Latinoamérica, Rural, Urbano*

Cartografía y geodesia en el apoyo a un juicio internacional

Juan Pablo Benavides Monsalve

Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado

Correo electrónico: jpbnavides@minrel.gov.cl

La declaración Truman de 1945, sobre los derechos del Estado ribereño a los recursos de la plataforma continental y luego la Proclamación unilateral del Presidente de Chile González Videla en 1947, seguida de la del Perú el mismo año, que van a dar curso posterior a la Declaración Tripartita de Santiago de 1952, por Ecuador, Perú y Chile, son los hitos fundamentales y pioneros de la actual evolución del Derecho del Mar. Durante la década del cincuenta, la jurisprudencia sentada por la Corte Internacional de Justicia en el fallo del caso de las Pesquerías Anglo-noruegas, que serviría de inspiración para la Convención de Ginebra sobre mar territorial en 1958, reconoce el derecho del Estado ribereño a trazar líneas de base rectas en su litoral, ante ciertas circunstancias geográficas. Por otra parte, ante la demanda del Perú por una nueva delimitación marítima, Chile planteó ante la Corte Internacional de Justicia que los límites se encontraban establecidos y habían sido respetados durante sesenta años. Agregaba que el acatamiento de los acuerdos existentes entre ambas partes, daba cuenta de que tenía derecho sobre la zona disputada ahora por Perú. Por otra parte, la postura sostenida por Perú (país demandante en 2008), apuntaba a que la delimitación no estaba basada en tratados existentes, y que los acuerdos invocados por Chile remitirían solo a explotación de recursos pesqueros. En su demanda, Perú invocó el Tratado Americano de Soluciones Pacíficas o Pacto de Bogotá, de 1948, como base de la competencia de la Corte. Chile sostuvo que el asunto planteado estaba resuelto por tratados vigentes y aplicados por las partes. Ante la demanda contra Chile, la Cancillería chilena desarrolló un trabajo bajo la dirección del Agente Embajador Alberto van Klaveren ante la Corte Internacional de Justicia, creando una Unidad con profesionales de distintas áreas encargados de trabajar en la investigación y argumentación jurídica del caso. En paralelo, por parte del Ministerio de Relaciones Exteriores, participaron también del equipo de la defensa, la Dirección Nacional de Fronteras y Límites (Difrol) y la Dirección Jurídica; allí correspondió a Difrol el respaldo documental y técnico (cartografía, geodesia). Esta breve presentación, da cuenta del arduo trabajo en la búsqueda cartográfica, confección y diseño de la misma, para ser presentada junto a la argumentación sobre los textos escritos del caso. Resumir seis años en estas pocas láminas es solo un comienzo de un trabajo mayor. En este esfuerzo trabajaron además del equipo de Difrol, los Institutos de las FFAA. Como resultado, en la CIJ, el 27 de enero de 2014, Chile obtuvo el reconocimiento de lo sustancial de su posición en lo referente a los tratados, el reconocimiento del paralelo geográfico y la latitud del hito uno. Pero fijó una extensión de hasta 80 millas hacia el oeste, hasta un denominado punto "A", desde el cual se establece una línea equidistante hace el suroeste hasta el punto "B" y hasta un punto "C", situado pocas millas al sur. La interpretación y aplicación de esta parte del fallo, correspondió a la ciencia de la geodesia y la técnica de la cartografía, para llegar a una línea aceptada por las partes.

Palabras clave: *Demanda, Juicio, Perú, Chile, Ecuador, Zona Marítima.*

Optimización de recursos en proyecto SIG

Vincent Blanqué*, Oscar Letelier Reyes

Oriondata Internacional

*Correo electrónico: contacto@oriondata-i.com

Esta ponencia tiene como enfoque analizar los recursos que se deben considerar en un proyecto SIG y sugerir las acciones para su optimización tanto en magnitud como en costo. Lo que siempre llevará a buscar el más alto rendimiento al menor costo.

1. Recurso humano: para optimizar al recurso humano, hay que evaluar las capacidades individuales de cada operador o analista de acuerdo a los objetivos buscados por y para el proyecto SIG específico, teniendo en cuenta su adecuada capacitación cuando se detecte falencias. También se debe segregar la información que se debe procesar o incorporar de modo que use racionalmente una buena cantidad de algoritmos con el objeto de que las tareas rutinarias de armado y preprocesamiento de la información sean más eficientes, liberando horas hombre para otras actividades de mayor supervisión y cumplimiento de la calidad.

2. Recurso *software*: en el costo de adquisición del *software* se debe tener presente la amplia bondad de los *softwares* de Código Abierto y de Licencia gratuita con lo cual el recurso económico liberado se puede redestinar a los otros ítems, sin perder funcionalidades.

3. Recurso de *hardware* (infraestructura): actualmente el *hardware* ha bajado drásticamente sus costos con el paso de los años mejorando sus potencialidades; sin embargo, se debe tener presente siempre que actualmente, para cálculos demandantes en infraestructura, se puede delegar fácilmente, tercerizando las tareas a servidores ubicados en la nube (*cloud-computing*) a un costo muy conveniente y por un tiempo acotado, liberando el uso de infraestructura rígida para pasar a una infraestructura ultra flexible, escalable y accesible desde cualquier lugar del mundo con conexión a internet (gabinete virtual).

4. Validación por terreno: la validación por terreno es muy importante porque permite aumentar la certeza y garantizar la calidad del producto final. En esta acción se puede usar el recurso humano liberado en el punto 1. También es importante aprovechar la funcionalidad de tabletas y *smartphones* con sensor GPS y similares con conexión de datos o en modo *offline* facilitando la dinámica e interactividad de este proceso, mejorando la interacción entre el equipo de validadores en terreno y el equipo de desarrolladores en gabinete remoto evitando errores de transcripción y ganando tiempo valioso. Ya no se espera la finalización del terreno para seguir con las tareas de gabinete, se puede gestar ambas etapas en paralela gracias al concepto de sincronización y centralización remota de la información levantada en terreno.

5. Adquisición de datos e información: la adquisición de datos puede provenir de fuentes variadas, muchas de acceso público sin costo. Sin embargo, también existe información vectorial y ráster (DEM, imágenes satelitales) que tienden a ser de alto costo por lo cual se debe tener una clara visibilidad de todas las opciones disponibles en el mercado para generar esta información a menor costo e igual utilidad.

Palabras clave: *Sistemas de Información Geográfico, Geodatabase, Open Source, Cloud computing.*

Análisis delictivo aplicando técnicas espaciales mediante SIG utilizando *software* libre

Paúl Esteban Bravo López

UNIGIS M.Sc.

Correo electrónico: paulbravolopez7@gmail.com

La seguridad es una de las principales preocupaciones gubernamentales, por esta razón un análisis real de la situación criminal es muy importante para poder tomar las medidas correspondientes y así brindar a la población un ambiente tranquilo para vivir. Los organismos competentes como la Policía u otras entidades, deben contar con metodologías y herramientas que les permitan determinar de una manera acertada los lugares con alto índice delictivo, para de ese modo, realizar un mejor control de dichas zonas y paulatinamente reducir el grado de incidencia criminal que las afecta. Estas metodologías son muy útiles cuando las aplicamos en el espacio, por ello es necesario conocer las diversas técnicas que pueden ser empleadas, además de las herramientas (*software*) que pueden utilizarse para la realización de estos análisis. Lamentablemente en nuestro país, los organismos a los que les corresponde esta tarea tienen poco conocimiento sobre este tema; por ello, esta investigación se basa en exponer las técnicas que pueden aplicarse para determinar zonas con alta incidencia criminal, además de dar a conocer herramientas libres que permitan realizar esta tarea de una manera acorde a las necesidades, ya que, como sabemos, muchas de las veces es difícil adquirir *software* de alto costo por parte de las instituciones. No es suficiente saber solamente como aplicar esta metodología, pues detrás de su realización se lleva a cabo un complejo proceso que permite determinar con mayor exactitud la incidencia del crimen en cierto sector. Por eso la investigación también incluye explicar cómo se realiza este proceso a profundidad con la aplicación de técnicas espaciales mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica.

Palabras clave: *Crimen, Análisis Espacial, Seguridad, Software Libre, SIG*

Un enfoque geoespacial integral de acceso a servicios de salud pública y análisis socioeconómico

Pablo Cabrera Barona

Universidad de Salzburgo

Correo electrónico: pablo.cb@live.com

Esta investigación de Doctorado provee un mejor entendimiento de los nexos entre salud pública, calidad de vida y factores de privación socioeconómica. La investigación sigue un enfoque geoespacial y todos los análisis son considerados como parte de fenómenos espaciales. Como un componente de salud pública, el concepto de acceso a la salud es considerado bajo la premisa que la accesibilidad a la salud es un concepto multidimensional que va más allá del análisis tradicional de acceso geográfico tomando en consideración factores sociales, económicos y de comportamiento humano. Primeramente, un índice espacial multicriterio de privación fue desarrollado. Este índice apoya análisis de inequidades en salud. Después, dos índices compuestos fueron desarrollados: un índice compuesto de acceso a la salud y un índice compuesto de satisfacción con servicios de salud. Tomando en cuenta medidas de estos índices, un modelo multinivel y multidimensional de acceso a servicios de salud será desarrollado. Los resultados de este estudio ofrecerán nuevos métodos para analizar accesibilidad a servicios de salud y privación socioeconómica, con el fin de que sean herramientas útiles para los tomadores de decisiones y planificadores en el campo de la salud pública específicamente, y en el campo de planificación urbana en general. Los resultados indican niveles medios y altos de privación socioeconómica solamente en áreas específicas de la ciudad de Quito, mientras que la mayoría de la ciudad muestra valores bajos de privación. Los escenarios de privación OWA representan varias estrategias de decisión que ofrecen diferentes opciones para enfrentar la privación socioeconómica. Los índices compuestos de acceso y satisfacción relacionados a servicios de salud identificaron inequidades en salud en el área de estudio. Los resultados de análisis de regresiones mostraron que algunos factores sociales, como la tenencia de seguridad social y de salud, influyen el acceso a la satisfacción de la gente para con los servicios de salud.

Palabras clave: *Análisis espacio-temporal, Índices de vegetación, Curva fenológica*

Sistema de transporte público de bicicletas en la Ciudad de Buenos Aires

María Belén Cardasz*, María Isabel Figueras

*Dirección General de Planificación de la Movilidad, Subsecretaría de Tránsito y Transporte,
Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, Argentina*

**Correo electrónico: bcardasz05@gmail.com*

El proyecto de Automatización del Sistema de Transporte Público de Bicicletas comenzó a gestarse en el año 2013 desde la Subsecretaría de Transporte del Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. El plan prevé 200 estaciones automáticas, distribuidas en un sector de la ciudad, conformando una red en conjunto con la infraestructura de ciclovías y bicisendas. Es importante analizar las fortalezas y debilidades de la ciudad, al momento de planificar el sistema. Por ello debemos conocer la infraestructura existente y futura que la caracterizan. La localización de las estaciones tiene en cuenta una serie de variables que van desde cuestiones generales propias de la ciudad, hasta la densidad poblacional, nivel socioeconómico e infraestructura de transporte existente y planificada, así como también localización de hitos, nodos y puntos de interés. Además, al localizar estaciones en calzada se toma en cuenta particularidades de cada vía como cotas de inundación, normativas de estacionamiento, conectividad, entre otras características. De esta forma, podremos detectar las principales áreas, que serán de fundamental interés al momento de definir la implantación de las estaciones. Además, a partir del estudio de la demanda de los usuarios, se determina el radio de cobertura en cada sector de la ciudad. A partir del conocimiento del uso del suelo y de conteos de ciclistas en las arterias de principal interés, detectamos áreas atractivas de viajes y los motivos de las mismas, finalmente determinamos los radios de cobertura. Mediante la sistematización y ordenamiento de estos criterios, es posible desarrollar una planificación que permitirá arribar a las localizaciones óptimas para el correcto funcionamiento del sistema, y la segura circulación de sus usuarios por la red.

Palabras clave: *transporte público, Buenos Aires, bicicletas*

Análisis espacio temporal de índices de vegetación aplicado al monitoreo de cultivos

Rafael Castro

ConsultGeo / Harris Corporation Blackbridge

Correo electrónico: rcastro@consult-geo.com

El análisis espacio temporal es una herramienta que nos permite comprender la dinámica de una variable en un espacio geográfico a través del tiempo, como la precipitación, la temperatura, y en este caso el estado de la salud de un cultivo determinado. Los índices de vegetación son indicadores de la salud de la vegetación y de los cultivos que utilizan información espectral, estos índices nos muestran valores que representan el vigor de la vegetación lo cual se asocia a las condiciones de crecimiento y desarrollo de un cultivo, así como también anomalías debido a una mala fertilización, plagas y enfermedades, etc. Mediante un seguimiento en el espacio y el tiempo de los cultivos podemos determinar la curva fenológica, y de esta manera comprender el crecimiento desarrollo y senectud de la planta, lo cual debe ir acompañado de información climática, ya que esta influye en el ciclo, y así comprender la dinámica y las anomalías que pudiera presentar el cultivo para una adecuada toma de decisiones en el transcurso de las fases. Estas curvas fueron determinadas en varios cultivos por el cálculo de los índices NDVI y OSAVI a partir de una serie de tiempo de imágenes RapidEye, mediante un análisis espacio temporal desarrollado en el *software* ENVI, dando como resultado una aplicación en el monitoreo de cultivos, lo cual es una herramienta que debe ser complementada con trabajo de campo por los expertos, para determinar productividad, detección de enfermedades y plagas, planes de fertilización, etc.

Palabras clave: *Análisis espacio temporal, Índices de vegetación, Curva fenológica*

A inteligência geográfica desde a educação básica: Alicerce para uma sociedade crítica

Abimael Cereda Junior

Gestor de Educação da Imagem Geossistemas Ltda.

Correo electrónico: ceredajunior@georesults.com

A Educação, desde os níveis mais básicos, possui grandes desafios ao tratar de tecnologias em sala de aula e as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), que transpassam a discussão sobre sua introdução, metodologias ou, na maioria dos casos, tecnicismo ou substituição do analógico vs. digital. No contexto das geotecnologias, nos últimos anos algumas iniciativas surgiram – muitas positivas, mas outras desastrosas – criando modelos e formas de adoção que, em alguns casos, levam os professores à desistência, pela complexidade ou falta de formação anterior, ou mesmo, com um exemplo específico, calcadas na extração de feições e outros elementos de produtos de Sensoriamento Remoto, mas sem conexão com o conteúdo desenvolvido e/ou realidade ou até mesmo como tópico especial. Concomitantemente, a nova geração de alunos, mais informados e conectados, está chegando às escolas buscando seu protagonismo como cidadãos. O Mapa - que revela a imensidão e a complexidade do mundo aos estudantes e a importância de entender onde os fenômenos ocorrem e como estes impactam as nossas vidas - não pode ser somente estático, ou criado com vistas a ilustrar um fato ou conceito. Contudo, se tal abordagem for inserida como “conteúdo de Geografia” ou “apoio visual”, perde-se a chance da reflexão não só sobre o Território e Paisagem, mas também do Lugar e, para muito além do uso específico nas aulas de Geografia. Como exemplo, a evolução (e diminuição nos custos) na última década das câmeras digitais, acesso à Internet e os sistemas de posicionamento por satélite (como o GPS) - e estes presentes na maioria das mochilas escolares em um smartphone – permite trabalhos de campo integrados, com diversas disciplinas em torno de uma problematização, seja na escala da quadra, bairro ou mesmo município, utilizando dispositivos e apps já presentes no dia-a-dia dos alunos e professores; com o levantamento de dados in-loco, amostragem de pontos, entrevistas com a população local (com fotos e vídeos), uso de imagens orbitais e de drones, consumo de dados públicos governamentais e a criação de mapas, relatórios e aplicativos interativos e sociais gratuitos, inicia-se um novo ciclo: não a produção de produtos cartográficos e/ou de síntese, mas a criação de uma consciência Espacial, que leva à criticidade sobre o Espaço, unindo Dispositivos, Vivência, Sociedade e Sistemas de Informação: o tempo da Geografia das Coisas. Tendo isto em mente, a Inteligência Geográfica, ou seja, a integração entre a Ciência Geográfica e as Tecnologias, traz à discussão não a relação com a técnica ou homem-máquina, mas sua relação cidadão-sociedade-tecnologia. O exemplo acima exemplifica metodologias, ferramentas, transposição didática e uso de tecnologias adequadas ao educar espacial, com a apropriação transparente de novos

paradigmas estado-da-arte na Ciência Geográfica e Cartográfica, como a cloud, mapas colaborativos, conteúdo geográfico dinâmico, entre outros temas, mas de maneira prática, reflexiva e não invasiva quanto aos conteúdos já propostos.

Desta forma, a adoção de Tecnologias e Geotecnologias vai muito além do “software para fazer mapas”: o que aqui se discute não é introdução de técnicas de mapeamento em ambiente computacional ou mesmo o uso de dispositivos, como smartphones, para o saciamento do fetiche pela tecnologia; trata-se da construção conjunta da Visão Geográfica (Espacial) com o aluno, levando-o à criticidade quanto ao meio em que se insere sem, contudo, entender este meio como um retrato estático ou contemplativo, proporcionando à Educação concretizar um dos seus papéis fundamentais: a formação de cidadãos para uma sociedade crítica e com justiça sócio espacial.

Palabras Clave: *Educação, geotecnologias, Sociedade, Geografia das Coisas*

Generación de metadatos geospaciales mediante la aplicación del perfil de metadatos de Idera

Pamela Ana Elichiri*, Nicolás Pérez

Gerencia Operativa de Información Territorial, Secretaría de Planeamiento, Ministerio de Desarrollo Urbano, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

*Correo electrónico: pelichiri@buenosaires.gob.ar

La generación de información geográfica en formato digital, no solo en el ámbito privado sino también en la administración pública, ha aumentado considerablemente en el transcurso de los años, siendo además fuente de datos primarios para proyectos y estudios sociales. Por tal motivo, este conocimiento del territorio debe estar gestionado de forma eficiente siendo la calidad, el orden y la conservación pilares para los productores de la misma. A los metadatos que se refieren a la información precisa “acerca de” un dato comúnmente se los describe como “datos sobre el dato”. Los metadatos son un componente más de la información geográfica que se genera y debe ser tomado como parte del proceso de producción de la misma. Cuando se habla de compartir la información nos referimos también a la Infraestructura de Datos Espaciales de la República Argentina (IDERA) que “es una comunidad de información geoespacial que tiene como objetivo propiciar la publicación de datos, productos y servicios, de manera eficiente y oportuna como un aporte fundamental a la democratización del acceso de la información producida por el Estado y diversos actores. Las IDE permiten acceder a datos, productos y servicios geoespaciales, publicados en internet bajo estándares y normas definidos, asegurando su interoperabilidad y uso, como así también la propiedad sobre la información por parte de los organismos que la publican y su responsabilidad en la actualización”. El Perfil de Metadatos de IDERA (PMIDERA), desarrollado por el grupo técnico especialistas en Metadatos, es un estándar implementado para la descripción, documentación y catalogación de recursos de información, recomendado para su utilización en ámbitos públicos y privados de la Argentina. Cabe aclarar que los perfiles de metadatos abarcan una gran cantidad de elementos, de origen diverso siendo, por ejemplo, elementos vectoriales, *raster* o de servicios. En este caso, el perfil de metadatos está orientado para la utilización de datos de tipo vectorial, los elementos propuestos, consisten en el Núcleo (CORE) de la norma ISO 19115, las clases que conforman este perfil se clasifican por conjuntos de elementos y su formato de uso: A. Información de identificación; B. Sistema de referencia espacial; C. Información de distribución; D. Información de calidad de datos; E. Información de metadatos. Para poder completar los elementos que integran las clases anteriormente nombradas, se utilizan diversos programas de carácter privativo o libre, entre estos últimos, el más utilizado es el Geonetwork, que permite no solo la carga sino también la publicación de los mismos además de contener las normas y estándares de la ISO. En el mismo, se puede optar

por completar los metadatos de dos formas, subiendo un archivo XML previamente generado por otro programa a una plantilla para su publicación, o bien, se puede realizar el proceso de carga manual de cada campo seleccionando un tipo de plantilla previamente. Todo lo anteriormente nombrado es un pequeño acercamiento de lo que implica un metadato sus aplicaciones posibles, herramientas de creación como así también de publicación, permitiendo la organización y aumentando la calidad de la información geográfica generada en un ámbito gubernamental.

Palabras clave: *Metadatos, Información geográfica; Infraestructura de datos espaciales; Geonetwork, ISO 19115*

Los datos en los SIG

Alexandra Gómez Avilán

ESRI Colombia, Área de Tecnología Grupo de Datos

Correo electrónico: alexandragomezavilan@gmail.com

Los profesionales que trabajamos en el extraordinario mundo espacial, que se encuentra presente en alrededor del 90% de las actividades desarrolladas por las personas, debemos encaminar nuestras acciones en explorar al máximo el dato como generador de resultados claves a la hora de tomar decisiones. Apoyados en los análisis donde se evidencia tendencias, concentraciones, patrones entre otros, hallados con el tratamiento del dato. En los diferentes ámbitos profesionales de desempeño, los conjuntos de datos son relevantes además de que se diferencian en importancia según el área que los utiliza en la organización; algunos ejemplos: los suscriptores del periódico, las ventas en cada una de las sucursales, las personas con el beneficio de casa por cárcel, la persona o entidad asegurada. Los ejemplos anteriores son datos que hacen parte fundamental de la organización que, al ser utilizados en análisis espacial, permiten generar valores concluyentes para las estrategias que se debe utilizar. A continuación, los ejemplos con componente espacial: ¿dónde se concentran los suscriptores del periódico?, ¿Cuáles son las ventas de las sucursales teniendo en cuenta las áreas de influencia de estas?, ¿Dónde se encuentran localizadas en la ciudad las personas con el beneficio de casa por cárcel?, ¿Qué riesgos existen en la localización de los asegurados? Los datos propios de cada organización son fundamentales dentro de los Sistemas de Información Geográfica, pero es importante contar con datos producidos por parte de las instituciones gubernamentales como catastros, institutos geográficos, censos y parte económica, entre otros. Estos datos son los que permiten la localización espacial y, en el ámbito actual, los análisis propios relacionándolos con variables del entorno en aspectos físicos (relieve, recursos naturales, etc.), aspectos económicos (capacidad de compra, intereses, tasas de cambio, etc.) y el aspecto social (nivel de educación, sistema de salud, afinidad política, etc.). Dentro de los análisis espaciales los datos y el *software* son componentes vitales. La plataforma ArcGIS de Esri cuenta con los entornos de escritorio, servidor, web y en dispositivos móviles, donde los datos, los estándares utilizados y las formas de almacenamiento son fundamentales a la hora de contar con un flujo de trabajo eficiente dentro de las organizaciones para que los datos sean accesibles según el rol desempeñado. La plataforma ArcGIS permite utilizar todos los recursos disponibles para estos análisis, de las instituciones y particulares que comparten información. Algunos servicios geográficos de los utilizados son: WMS (Web Maps Service), WFS (Web Feature Service), servicios de imágenes, portales de Datos Abiertos, entre otros. La plataforma ArcGIS está alineada a los estándares dictados por la OGC (Open Geospatial Consortium) que busca la interoperabilidad entre *softwares* y tipos de datos. Para terminar, se puede decir que el ámbito de los datos sigue descubriéndose cada día; los profesionales en SIG son los llamados a desplegar las metodologías para identificar los datos que permitan realizar los análisis necesarios para que una organización aproveche los mejores y mayores elementos de juicio al momento de la toma de decisiones.

Palabras clave: *Datos, SIG, Análisis espacial, Toma de decisiones*

Modelo de gestión estratégica para un Sistema de Información Geográfica Catastral Corporativa

Silvana Lara Román

Dirección Metropolitana de Catastro

Correo electrónico: sylvavalara@hotmail.com

Este trabajo de investigación aplicada está orientado a la problemática de la información geográfica catastral (IGC) del Municipio Metropolitano de Quito. El objetivo general consistió en el diseño del modelo de gestión estratégica del sistema de información geográfica catastral (SIGC), al que se denominó GEOGADM. Para alcanzar los objetivos específicos se contempló: el desarrollo de un marco teórico y la metodología del trabajo, el diagnóstico estratégico, la formulación de una estrategia basada en la innovación, los procesos del SIGC y la estructura orgánica correspondiente. La información utilizada se obtuvo en el Municipio Metropolitano de Quito, en medios bibliográficos y el internet. En su procesamiento se aplicaron varias herramientas de planificación y análisis estratégico de prospectiva y de gestión por procesos, específicamente: matrices de priorización, FODA, programa MACTOR, árbol de problemas y árbol de soluciones, matrices de impacto y esfuerzo estratégico y análisis de procesos AS IS-TO BE. Los resultados obtenidos son principalmente: una metodología de solución del problema; la propuesta de procesos y estructura orgánica optimizada para la gestión de IGC en el municipio; el modelo GEOGADM que gestiona la IGC en forma integral, eficaz y eficiente, rompiendo el paradigma de que es una responsabilidad exclusiva de la Dirección de Avalúos y Catastros de un GADM la gestión de la IGC, definido por la interacción de las 5G (Gestión Estratégica, de Control, Tecnológica, de Información y del Conocimiento); y la evaluación final realizada por expertos en el tema, que determinó que el modelo tiene el 93% de cumplimiento respecto a su utilidad.

Palabras clave: *SIG corporativo, Catastro, Modelo, Gestión estratégica, Geoadministración.*

Delimitación de áreas tributarias de alcantarillado sanitario con SIG

Daniel Andrés Martínez Cano

UNIGIS América Latina

Correo electrónico: marcad81@gmail.com

La delimitación de áreas tributarias de alcantarillado sanitario con SIG busca identificar la manera de realizar la delimitación de estas áreas tributarias de manera automática para minimizar los tiempos de diseño y de diagnóstico de redes de alcantarillado sanitario. La investigación tiene su origen en la necesidad de los diseñadores de redes de alcantarillado sanitario por ser diligentes y precisos en los cálculos de caudales y la delimitación de áreas tributarias de alcantarillado sanitario, necesarios en la elaboración de estudios hidráulicos de obligatoria presentación en los procesos de expansión urbana, urbanismo y ordenamiento del territorio según normatividad legal vigente en Colombia. Los beneficios encontrados en el desarrollo de esta investigación se extienden a las unidades territoriales administrativas debido a que, al disminuir tiempos de diseño y al aumentar la precisión en sus cálculos se optimizan tiempos de ejecución de obras, se ajustan cantidades y se disminuyen costos en los proyectos de alcantarillado sanitario de interés local, sectorial o regional, quienes manejan los presupuestos públicos y que deben propender por la prestación de servicios públicos de calidad, disminuyendo los costos en proyectos de este tipo. Es importante resaltar que la bibliografía sobre la delimitación de áreas tributarias de alcantarillado sanitario se torna muy difícil de encontrar en literatura, debido a que es muy escasa. La principal fuente de información acerca de la metodología de delimitación de los polígonos de áreas tributarias de alcantarillado sanitario son algunas charlas con profesionales hidráulicos que cuentan con estudios de especialización o maestría en recursos hídricos de la universidad de los Andes y la universidad de Antioquia, quienes manifiestan una preocupación profunda por la falta de soporte bibliográfico de carácter académico acerca de las metodologías empleadas y transmitidas en las aulas sobre el trazado de los polígonos de área de influencia de las redes de alcantarillado sanitario. Una red de alcantarillado sanitario contiene variables importantes que influyen en el diseño de la red como son la población beneficiada, la topografía y los parámetros hidráulicos. Dentro de estos parámetros hidráulicos encontramos el “área tributaria” la cual goza de gran importancia dentro del diseño de alcantarillado sanitario y es imperiosa la necesidad de realizar un cálculo preciso de esta debido a que si hay una mala determinación de los valores de estas áreas se verían afectados todos los cálculos previos al dato del caudal de diseño, el cual es el elemento primordial en el diseño de una red de alcantarillado. Las áreas de influencia en general tienen las características y poseen el mismo principio de trazado que los polígonos de Voronoy debido a que las aristas de estos polígonos se encuentran equidistantes a los dos puntos de interés más próximos.

Este principio se aplica de igual manera a objetos tipo línea que representan los tramos de alcantarillado sanitario, para así lograr la generación de los polígonos de área tributaria. Con ayuda del *software* ArcGIS se alcanzó el objetivo planteado de la siguiente manera: teniendo la red de tramos de alcantarillado sanitario cargado y georreferenciado, se debe ejecutar la herramienta de análisis espacial del ArcToolBox llamada *Euclidean Allocation*. Esta herramienta nos permite hallar el área de influencia de cualquier objeto geográfico de la misma forma que lo hace un *buffer*, pero sin sobreponerse con otra área de influencia. Para esto maneja un efecto similar al de llenado de un globo, en donde el crecimiento es radial hasta una distancia determinada dada por el usuario, dejando de crecer al momento en que se encuentra con otra área de influencia, es decir que el globo empieza a achatarse cada vez más a medida que va creciendo el círculo dando como resultado una línea equidistante a los dos objetos geográficos más próximos que son generadores de las áreas de influencia. La distancia máxima de influencia es de 100 metros, debido a que este es el promedio de distancia que tiene una manzana catastral en Colombia. El resultado de aplicar esta herramienta es un archivo tipo *raster* por lo que debe determinarse la resolución espacial de este, es decir, el tamaño del pixel del *raster* de salida. El tamaño de pixel determinado para este ejercicio es de 20 cm. Este resultado no es todavía el producto final que se espera obtener, aún debe convertirse este archivo *raster* en una capa vectorial de polígonos para ser superpuesta y cortada con el perímetro sanitario. Esta capa vectorial delineada es el producto final al cual se debe agregar y calcular un atributo “área” para cada polígono. Esta capa vectorial es la materia prima que sirve a los diseñadores de redes de alcantarillados para realizar su trabajo de manera más rápida y confiable, pues independientemente de quien genere los polígonos, estos van a ser siempre los mismos al manejar los mismos parámetros

Palabras clave: *Alcantarillado, Áreas tributarias, SIG, Delimitación*

Cálculo de indicadores urbanos mediante Sistemas de Información Geográfica, caso de estudio: Loja, Ecuador

Verónica Muñoz Sotomayor

UNIGIS M.Sc.

Correo electrónico: valex.munoz@gmail.com

Desde el siglo XX se ha experimentado un aumento demográfico progresivo en las ciudades que podría alcanzar una tasa de urbanización del 60% para 2050. Esta realidad, exige políticas de planificación encaminadas al mejoramiento de la calidad de vida, sin embargo, los planes urbanos implementados en algunos países en vías de desarrollo se han inclinado a directrices de enriquecimiento y explotación del territorio que contribuyen a la degradación del ambiente, pobreza y migración campo-ciudad. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha afrontado estos tópicos desde las conferencias mundiales Hábitat I y Hábitat II; como producto de estas, se obtuvo la Agenda Local 21, como una herramienta metodológica para la generación de indicadores urbanos, que permitan evaluar y comparar a nivel mundial el estado de las ciudades, y que además puedan monitorearse a través de los Observatorios Urbanos, una base de información que responde a la necesidad de mejorar a nivel mundial el conocimiento sobre desarrollo urbano. Desde 2002, se han unido a este proyecto algunas ciudades del Ecuador, entre ellas Loja, ciudad que motiva la presente investigación, debido a su discontinuidad dentro de este gran proyecto; no se podría especular las causas de esta brecha en el análisis de los fenómenos urbanos mediante nuevas herramientas de información, no obstante los efectos del problema se ven reflejados en la falta de estas para la planificación; de ahí surge el problema: la carencia de indicadores urbanos ha impedido la lectura real de la ciudad, representando una debilidad para la toma de decisiones con visión a un desarrollo sostenible, modelo que apunta a mejorar la calidad de vida urbana. Mediante el presente trabajo, se pretende retomar dicha iniciativa, utilizando los sistemas de información geográfica, como metodología de cálculo de seis indicadores del eje: “territorio y configuración de la ciudad”, perteneciente al grupo de indicadores propuestos en la Agenda 21: densidad urbana, compacidad, complejidad (absoluta y corregida), zonas verdes por habitante y proximidad a zonas verdes. Para el cálculo se trabajó con información catastral y del último censo de población (2010); fue necesario actualizar algunos datos en campo mediante GPS y procesar datos a través de programación informática. Los resultados se representaron en mapas temáticos, donde se pudo evidenciar una gran deficiencia del valor respecto al rango deseable establecido por la ONU y la OMS. Las capas generadas, pueden ser confrontadas con el plan de desarrollo urbano, comprobando la hipótesis de utilidad de los indicadores urbanos dentro del Plan de Ordenamiento Urbano (POU). Finalmente se propuso fichas de resumen y resultado para cada indicador, que constituirán un registro claro de la evolución urbana.

Palabras clave: *Indicadores urbanos, SIG, Agenda 21, ONU, HABITAT.*

Usos de SIG para a segurança pública das cidades

Leonardo Oliveira Muniz da Silva*, Jorge Xavier da Silva, Tiago Brade Marino
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Escola Politécnica/Engenharia Urbana

*Correio electrónico: leonardomuniz@poli.ufrj.br

Há, desde a última década, um boom paralelo de tecnologias sociais e de geolocalização e programas para a modernização das polícias nos países latinoamericanos. Estes processos culminaram, por um lado, no uso difuso de plataformas geoespaciais e na alimentação descentralizada de bases de dados e, por outro, na adoção (adaptada) de modelos de policiamento comunitário e segurança pública para defesa social. Desta forma, o presente artigo objetiva estabelecer, através de dois estudos de caso, algumas premissas e contribuições dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), a partir da integração entre a “Geografia das Coisas” e as políticas de segurança pública atuais do Rio de Janeiro (Brasil), para sistemas sociais e urbanos em geral. O primeiro caso trata-se do uso de um SIG-Web para organização de demanda por atendimento policial e um SIG desktop para análise robusta de dados apoiando decisões referentes à disposição espacial de recursos policiais, a partir da importação de dados de redes sociais e da aplicação do algoritmo de Voronoi em modo complexo. O segundo trata-se de uma proposta de reformulação do uso de sistemas de câmeras inteligentes a partir de sua integração com bases de dados descentralizadas e geoprocessamento para análise criminal, com uso das tecnologias PTZ (pan, tilt e zoom) e de análise espacial de densidades Kernel Estimation sobre os dados 190 (call center da Polícia Militar do Estado do Rio de Janeiro). As metodologias dos estudos foram definidas a partir de questionamentos conceituais referentes aos casos: primeiramente, as Unidades de Polícia Pacificadora (UPPs) das favelas cariocas e sua filosofia da “polícia de proximidade”; por último, o projeto CFTV SESEG 2014 (Circuito Fechado de Televisão da Secretaria de Estado de Segurança do Rio de Janeiro) para monitoramento urbano e defesa social sob os conceitos de comando e controle. Foi imprescindível para a operacionalização das metodologias e a avaliação de resultados, portanto, uma revisão bibliográfica sobre as UPPs e os sistemas de câmeras de vigilância (diversas experiências), bem como sobre a formulação de políticas públicas de segurança e planejamento urbano, com ou sem uso de SIGs. Os resultados apontaram que os SIGs são empoderados a partir de seu uso social, participativo e integrado e, impreterivelmente, crítico. Quer-se dizer: deve-se delimitar, primeiramente, o objeto de análise e seus processos de operação para que o SIG se consolide, para além de um sistema de apoio à decisão, como uma ferramenta computacional, estatística, geográfica e social para o redesenho de cenários urbanos tendo em vista o alcance do bem-estar das populações e da ética urbana. Conclui-se que os projetos SIGs em questão, para a segurança pública das cidades, retroalimentam a gestão participativa necessária para a sustentabilidade social dos espaços urbanos através da inclusão geográfica e consolidam-se como uma das mais preponderantes

tecnologias disponíveis na atualidade para a solução de problemas. Para isto, os softwares e plataformas devem ser interoperáveis, multiplataformas, multiusuários, multi-idíomas e indissociáveis do peopleware em uma concepção de usuário-desenvolvedor. Os SIGs participativos são transversais à gestão cidadã das relações sociais do espaço.

Palabras clave: *SIG, Segurança Pública, Cidades, Brasil*

Drones para Sistemas de Información Geográfica

Jorge Pantoja

Latitude Aerospace Solutions

Correo electrónico: jpantoja@latitudeas.com

En la actualidad existe un método que utiliza datos tomados por Vehículos Aéreos No Tripulados (UAV por sus siglas en inglés) o Drones que ha probado ser más eficiente, más rápido y lo suficientemente preciso para realizar levantamientos de información cartográfica. Utilizando métodos de fotogrametría moderna, controladores de vuelo debidamente programados y programas que procesen este tipo de información se pueden obtener modelos digitales del terreno que nos brindan además una mayor cantidad de información que al momento de diseñar un proyecto de infraestructura, planificación urbana, o cualquier otro nos puede ser de mucha utilidad. Con métodos tradicionales, por ejemplo, el actualizar el catastro de una ciudad o población puede tomar meses e incluso años. Debido a lo versátiles que son los Vehículos No Tripulados, se puede realizar el levantamiento de información de un área de 100 hectáreas en pocos minutos con un adicional de posproceso y generación de resultados de unas pocas horas. Entre los resultados más comunes que se generan con este método están las planimetrías, perfiles, curvas de nivel, medición de áreas, volumetrías, medición de distancias y muchos más. Además, debido a la naturaleza digital de estos resultados, se vuelve muy fácil la digitalización de los mismos para convertirlos en mapas, reportes, diseños, y otros productos aplicados.

Palabras clave: *Mapas, Drones, Fotogrametría, Orthomosaic, Digital surface model, Modelo digital de terreno, Ortomosaico, Levantamientos topográficos, UAV, Vehículos no tripulados*

Aplicación de SIG en el desarrollo del catastro solar de la Ciudad de Buenos Aires

Bárbara Pasik*, Graciela Sanagua, Susana Eguia, María Emilia Persico
Dirección General de Planeamiento, Secretaría de Planeamiento, Ministerio de Desarrollo Urbano, Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires

*Correo electrónico: bpasik@buenosaires.gob.ar

Para reducir la dependencia de combustibles fósiles y la producción de gases de efecto invernadero (GEI), las ciudades no solo deben reducir su demanda energética, sino también comenzar a producir su propia energía de fuentes limpias y renovables. La energía solar constituye una fuente factible de aplicarse a un entorno urbano existente con tecnologías con un desarrollo maduro y validado. La evaluación de la potencialidad solar de la CABA para la incorporación de tecnologías activas de producción de energía local, puede contribuir a futuro en diversificar su matriz energética con tecnologías solares para reducir la dependencia de los combustibles fósiles. En la CABA, el sector residencial es responsable del mayor consumo energético. Los picos de intensidad en la demanda invernal de gas y de electricidad durante el verano, producen interrupciones en el suministro de energía en la ciudad y otras áreas de la región metropolitana. La región presenta un recurso solar anual aprovechable, que podría significar una reducción significativa de la demanda de fuentes energéticas fósiles utilizadas en la producción de gas y electricidad. El Catastro Solar, como instrumento de diagnóstico y planificación, hace posible el zonificar la irradiación incidente sobre superficies urbanas, con un Sistema de Información Geográfica (SIG), e informar sobre la cantidad de energía disponible en las cubiertas de los edificios existentes, para su aprovechamiento en sistemas de energía solar térmica (ST) o fotovoltaica (PV). En primer lugar, se realiza un mapeo, utilizando un Sistema de Información Geográfica, que en este caso es el *software* ArcGIS 10.1 aplicado a un Modelo Digital de Elevación de la Ciudad. La herramienta Spatial Analystic incluida en ArcGIS, permite calcular sobre un área geográfica los valores promedio y máximo de radiación solar que reciben las superficies horizontales. El estudio se aplica en la primera etapa a terrazas de los edificios más altos de cada manzana con una superficie igual o mayor a 10 metros cuadrados. Se evalúa el potencial de radiación solar en las terrazas de edificaciones donde se concentra mayor cantidad de población, y cuya superficie permita la instalación de una superficie mínimamente productiva de colectores solares o de paneles fotovoltaicos. Los datos obtenidos se correlacionan con el consumo de energía en gas y electricidad, y ocurrencia de cortes de energía, para identificar las áreas prioritarias donde incorporar tecnologías solares. Hasta el momento se han elaborado los mapas de las comunas 1 y 2. Los resultados obtenidos en los seis barrios de la Comuna 1, caracterizada por la alta densidad edificada, indican que existe una superficie potencial para implantar sistemas solares de $10\,311\,053\text{ m}^2$, consistente en cubiertas mayores a 10 m^2 , donde la radiación media anual es superior a 3 kWh/m^2 .

Palabras clave: *Catastro Solar, Sistemas de Información Geográfica, Modelización, Energía solar*

Laboratorio de Sistemas de Informação Geográfica aplicados a engenharia urbana – SIGEURB

Fernando Rodrigues Lima

Programa de Engenharia Urbana – PEUPOLI/UFRJ

Correo electrónico: frolima@poli.ufrj.br

This presentation focuses on a research applying GIS to organize the available data from infrastructure and facilities at the main University Campus of UFRJ, Brazil. It integrates and compiles a range of data under ontology that will permit the enhancement of geographic database regarding monitoring and control systems, as help Campus administration to make decisions on mobility policies, infrastructure maintain and strategic planning. The team worked with campus administration using GIS desktop hardware and software to consolidate information about campus demography and infrastructure issues as water, sewage, energy and other networks at backbone scale. The boundaries of buildings, parking, streets and land use were also modeled. The geographic features and tables assigned are intended to work under WebGIS, mobile device, participative platforms, BIM structures and 3D simulation. This presentation shows results of one of the main issues defined by the Campus mayor administration that studies the mobility and access on the Campus using networks for simulating the behavior of public transportation means. The work developed is linked to Smart Campus concepts, as it prepares a database for future “Campus as living Labs” activities to be performed by researchers and students. The idea is to use these concepts to deal with small scale and pilots of experimentations that could be enhanced and upgraded for city scale solutions.

Palabras clave: *GIS, Smart campus, inteligencia geográfica*

Los SIG como herramienta para el monitoreo del estado de los cultivos ilícitos en el territorio y promoción del desarrollo alternativo en Colombia

Juan Gabriel Rojas*, Juan Pablo Ardilla, Rafael Vargas, Andrés Felipe Ramírez

United Nations Office on Drugs and Crime - Colombia

*Correo electrónico: andres.ramirez@unodc.org

La presencia de los cultivos ilícitos en Colombia, así como su dinámica de aumento o disminución hace muy difícil el establecimiento y priorización de la atención del estado en el territorio nacional; por esto, el programa de Desarrollo Alternativo establece proyectos en zonas agrícolas social y económicamente vulnerables en el territorio colombiano. Con este propósito se han fortalecido (entre muchos otros) los enfoques de captura y visualización de datos a través de tecnologías inteligentes, listas y sencillas y el modelamiento de variables espaciales para la categorización de territorios según la amenaza de establecimiento de cultivos ilícitos. La aplicación de tecnologías modernas basadas en captura de datos en terreno *on* y *off-line* a través de aplicaciones diseñadas para dispositivos móviles que aprovechan la infraestructura disponible de las plataformas ODK y GeoODK. ODK (Open Data Kit) es una plataforma de herramientas *open source* que ayuda a las organizaciones a administrar y simplificar la captura de datos en terreno teniendo como valor agregado la extensión espacial que facilita la recolección de datos espaciales en la mayoría de los teléfonos inteligentes. Un número cada vez más amplio de asociaciones campesinas tiene la capacidad de utilizar esta tecnología para asegurar la captura de información como los límites georreferenciados del proyecto, el área medida, fotografías georreferenciadas y cuestionarios digitales, en una fase de diagnóstico inicial. Debido a la heterogeneidad de los integrantes de las asociaciones, la oficina brinda capacitación a distancia y continúa a través de canales de comunicación como YouTube, WhatsApp y Skype. El sistema es una solución *low-tech* sencilla que enfoca los conocimientos de los campesinos con el fin que toda la información (espacial y no espacial) recolectada en terreno sea transferida a través de una conexión a internet a una base de datos centralizada, esto promueve el libre acceso, la participación pública y la transparencia, debido a que los campesinos no solo recolectan la información, sino que también la visualizan y la consultan en tiempo real. Con la intención de proveer una herramienta de toma de decisiones al Gobierno Nacional de Colombia, la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC), a través del programa de Desarrollo Alternativo, diseñó un modelo que obtiene el índice espacial por presencia de cultivos. Asumiendo el riesgo como la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad; vulnerabilidad siendo un fenómeno netamente social (Gobierno, crisis humanitaria, seguridad, desarrollo social, etc.), y la amenaza entendida como las condiciones que favorecen el establecimiento de cultivos ilícitos (evidencias de presencia de cultivos ilícitos). El índice integra cuatro variables espaciales: Intensidad, Distancia a núcleos, Persistencia y Dispersión; que son

derivadas de información obtenida por más de 15 años a través de sensores remotos y misiones de terreno. El proyecto SIMCI anualmente estima la cantidad y la ubicación de cultivos ilícitos en Colombia tomando como principal insumo imágenes de sensores remotos, mientras que el programa de Desarrollo Alternativo a través de su monitoreo identifica y corrobora directamente en terreno la presencia de nuevos cultivos ilícitos. El índice de riesgo es calculado a través de procedimientos de análisis espacial y SIG que integran las cuatro variables, utilizando como unidad mínima de análisis una grilla regular nacional de tamaño 25 hectáreas (por cada celda), lo que permite tener la distribución del riesgo a una escala muy detallada. La variable intensidad mide la pérdida o ganancia de cultivos ilícitos, es decir la evidencia más reciente de presencia de ilícitos en cada celda de 25 ha. La distancia a núcleos se refiere a la mínima distancia desde cada celda de 25 ha al núcleo más cercano de cultivos ilícitos. La persistencia se define como la resistencia de un territorio a la erradicación de cultivos ilícitos a lo largo del tiempo. Finalmente, la variable de dispersión mide espacialmente la concentración de los cultivos ilícitos en un territorio. Los objetivos principales del desarrollo de este indicador de riesgo son la priorización de áreas para verificación en terreno y la definición de áreas para la intervención de proyectos de Desarrollo Alternativo y la cuantificación del riesgo espacial por presencia de cultivos ilícitos.

Palabras clave: *SIG, análisis espacial, modelamiento de riesgo, amenaza, cultivos ilícitos, desarrollo alternativo, captura de datos*

Infraestructura GNSS y SIRGAS

Ariel Silva

GEOCOM

**Correo electrónico: ariel.silva@geocom.cl*

La geodesia se ha transformado en la ciencia que mide el cambio global en términos de magnitud y ocasión. Este cambio puede ser lento y gradual lo cual se ha estudiado a través de la observación directa e indirecta de fenómenos geodinámicos midiendo principalmente aceleración, velocidad y desplazamiento. Otras veces el cambio es rápido y repentino, situación que genera grandes problemas en la generación de información geoespacial y en específico a los datos de posición que alimentan a sistemas de información geográfica que presenten escalas de representación en donde sea posible apreciar tales desplazamientos. En Chile, los ejemplos de desplazamientos repentinos no son pocos. Se tiene como gran referente el terremoto del Maule y recientemente el terremoto de Illapel, los cuales generaron estragos en las redes geodésicas pasivas. Esta es la motivación para impulsar una campaña de utilización directa de estaciones de referencia activa ligadas directamente al Sistema de Referencia Geocéntrica para las Américas más conocido como SIRGAS, obteniendo posición geodésica tridimensional así como también época a todos los usuarios de GNSS en cualquiera de sus modalidades de observación. Las ventajas de usar estaciones de referencia activa ligadas a SIRGAS son variadas y muy atractivas para la ingeniería: referenciar un levantamiento de alta precisión a SIRGAS significa tener la posibilidad de reconstituir geoméricamente la información geoespacial en caso de movimientos geodinámicos bruscos con la evidente ganancia de no tener que medir nuevamente. Por ejemplo, en el terremoto de Illapel, se experimentó un desplazamiento promedio de casi medio metro (calculado mediante el procesamiento de observaciones GNSS realizadas por estaciones de referencia continua situadas en la zona), lo cual estaría afectando a toda la cartografía 1:2000 que se desarrolle en la región de Coquimbo, Chile. Hoy, en la solución de este problema se presentan tres grandes redes: la red del Ministerio de Bienes Nacionales que solo permite la modalidad de posproceso de observaciones GNSS mediante el acceso gratuito a los datos pero con el problema de tener coordenadas pasivas. Otra iniciativa es la desarrollada por GEOCOM, que actualmente posee ocho estaciones de referencia para desarrollar posproceso y RTK por medio de una conexión a internet, teniendo cada estación un recalcado frecuente de posiciones ligándose directamente a SIRGAS. Por último, la red del Centro Sismológico Nacional se presenta como la red GNSS activa más grande a nivel nacional. De esta red se espera que en el corto plazo los usuarios puedan acceder a ella libremente. Todas estas redes cuentan con un denominador común el cual es SIRGAS apoyado directamente por el uso de internet en tiempo real con el objetivo de simplificar la tarea de medición para usuarios que no sean altamente calificados geodésicamente hablando. Recibir correcciones diferenciales por internet es algo que se ha simplificado con el avance de las telecomunicaciones y

en específico con la cobertura de internet móvil en Chile. Finalmente, se espera que en el corto plazo las estaciones de referencia continua sigan masificándose para constituir el nuevo marco de referencia geodésico que necesita Chile dejando a un lado las antiguas redes pasivas.

Palabras clave: *GNSS, estaciones de referencia activa, posicionamiento satelital, RTK, SIRGAS*

A importância da infraestrutura de dados espaciais - acadêmico (IDE-A) no Reino-Unido

Conor Smyth

Projeto EDINA, Reino Unido

Correo electrónico: conor.smyth@ed.ac.uk

O desenvolvimento de uma IDE-a (Infraestrutura de Dados Espaciais – acadêmico) e criação de interoperabilidade geoespacial nacional baseada em padrões geoespaciais internacionais é considerada como um grande avanço no que se refere a apoiar e beneficiar instituições e usuários acadêmicos na área de SIG (Sistema de Informação Geográfica) ou gestão e uso de geoinformação em geral. Contudo, é um grande desafio que muitos países ainda não alcançaram em geral. Fora de tecnologia, há muitos desafios - e políticas em cada jurisdição do mundo. Reconhecesse que o potencial de desenvolver uma IDE-a é mais favorável em países de menor porte, mas não só desenvolvidos, que têm disponíveis modelos e políticas que favorecem soluções únicas nesta área. No caso do Reino-Unido (UK), existe por mais de 15 anos uma base favorável e um ambiente político – e também a existência de um órgão nacional de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) – JISC (hoje em dia chama-se Jisc). Com a participação dos principais stakeholders iniciou-se um programa de projetos na área geoespacial, que hoje em dia, transformou-se e representam a IDE-a do Reino Unido representado por Geodata Services, EDINA, com base na Universidade de Edimburgo (www.edina.ac.uk). Hoje, EDINA desenvolve e oferece um portfólio de serviços geoespaciais on-line de classe mundial e ao longo dos anos, tem desenvolvido capacitação que beneficia o setor de educação no Reino Unido (ensino superior, médio e também atuando na área escolar) e mais além e que forma uma infraestrutura de dados espaciais servindo a comunidade acadêmica. O objetivo comum da IDE-a é promover a pesquisa, acesso, troca e compartilhamento de dados e serviços geoespaciais dentro e fora da comunidade acadêmica. Importante, na prestação de serviços, Geodata Services têm promovido e utilizado software de código aberto (OSS); os padrões internacionais geoespaciais abertas (e.g. OGC); os padrões de metadados – incluso a criação do perfil acadêmico nacional, AGMAP 2.1; e o uso de dados geográficos abertos como parte integrante do desenvolvimento e promoção da IDE acadêmico tipificados por: o desenvolvimento e prestação de serviços on-line inovadores (por assinatura ou aberto dependendo no conteúdo); a provisão de Recursos Educacionais Abertas (REA); e suporte ao usuário, inclusive de workshops e treinamento. Cada vez mais, EDINA trabalha no domínio do desenvolvimento de aplicativos móveis (mobile Apps) incorporando os princípios de desenho responsivo. Este trabalho se estende para o domínio ciência do cidadão também. Geodata Services se atua também em outros setores, apoiando componentes integrais da IDE do governo nacional (e regional) do Reino Unido, por exemplo, no UK Location Programme, o editor de metadados

geoespaciais foi desenvolvido por EDINA como parte de www.data.gov.uk. De uma perspectiva política do Reino Unido, Geodata Services como um campeão para o uso das tecnologias geoespaciais nos setores de educação, de pesquisa e de habilidade do Reino Unido, constitui uma parte significativa da contribuição estratégica nacional. Devido a natureza e tamanho das operações de serviços (bases de usuários ativos > 250k +), existem muitas oportunidades para os componentes e ferramentas de IDE-a para informar ou ter aplicações em outros países ou setores melhorar os resultados / benefícios e aumentar os impactos em uma maneira custo-efetiva. A premissa central para estabelecer e manter uma única IDE-a nacional apoiado por serviços tem sido consolidar as competências, experiência, técnica, dados e infraestruturas de apoio em benefício do setor e eliminar a duplicação ao nível institucional para promover economias de escala em áreas como a aquisição de dados, licenciamento (quando pertinente), gestão e acesso (reduzir os custos gerais) e facilitar o reforço de ensino e aprendizagem. Em suma, promover interoperabilidade geoespacial.

Palabras Clave: *IDE ACADÊMICO, geoespacial, interoperabilidade, Reino-Unido*

Ejemplos de aplicaciones de geomática para solución de problemática ambiental

Felipe Omar Tapia Silva

Lab. Geomática Aplicada, Depto Hidrobiología. UAM - Iztapalapa

Correo electrónico: otapia@xanum.uam.mx

En la ponencia se presentan resultados de una serie de estudios que aplican disciplinas integradas en la Geomática para la solución de problemática medio-ambiental. Entre dichas disciplinas están Sistemas de Información Geográfica, Percepción Remota y Análisis Espacial. La idea de la presentación es brindar una muestra representativa, pero no exhaustiva, de las capacidades de la Geomática para aportar elementos para implementar procesos de toma de decisiones geográficamente diferenciados. Se incluyen aspectos como: Vulnerabilidad y capacidades de aprovechamiento de acuíferos, Monitoreo de cuerpos de agua, efectos de uso del territorio sobre variables y servicios ambientales hídricos, variabilidad espacio-temporal de parámetros hídricos, procesos de cambio de cobertura forestal en cuencas, cálculo de evapotranspiración real (Balance Energético Superficial) y modelos de conectividad para especies, así como estudio de tipos de cobertura terrestre urbana para manejo sustentable y seguimiento multitemporal de efectos de cambio de uso de suelo.

Palabras clave: *Sistemas de Información Geográfica, Percepción remota, Análisis y modelaje espacial*

Diseño e implementación de una red FTTH en la ciudad de Guayaquil utilizando ArcGIS

Miguel Vargas

TELCONET

Correo electrónico: mavarbus@hotmail.com

En el presente trabajo, se diseñó e implementó una red FTTH (*Fiber to the Home*) utilizando los sistemas de información geográfica como elemento de análisis, procesamiento de datos y toma de decisiones para la empresa Telconet en Guayaquil (Ecuador). El diseño cubre desde una red de *backbone* hasta la red de abonado la cual contará con su geodatabase sobre el *software* ArcGIS 10.3. Con esta implementación se hizo diferentes tipos de consultas sobre todos los elementos que constituyen la red y los clientes conectados al mismo, contando con un inventario de lo que se tiene y desear obtener para tomar las acciones necesarias tanto preventivas como correctivas cumpliendo de esta manera con lo estipulado en los contratos. Este proyecto servirá también para migrar la actual red tradicional tipo estrella, que es obsoleta y esta dibujada sobre un CAD, a una red estructurada en forma de anillos y dibujada sobre un *software* SIG ideal para este tipo de implementaciones y reduciendo el impacto visual que las entidades reguladoras de la ciudad piden se minimice así como también los tiempos de soporte. Se ha demostrado, con la metodología planteada y el Modelo de Datos de Fibra para Telecomunicaciones de ESRI, proporcionan la funcionalidad y operatividad necesarias para cumplir con los objetivos propuestos. Este método ofrece una automatización a los procesos rutinarios de ingreso de información, obteniendo resultados esperados sobre cada parte de la red desde un nodo hasta el abonado. Una de las ventajas de contar con una implementación de esta categoría es sobre la competencia con otras operadoras que brindan el servicio y en la toma de decisiones como estrategias para despliegues rápidos en el proceso de planificación de la red. Después de poner en marcha el sistema, se demuestra que no solo se ha aumentado la eficiencia y calidad en la planificación de acceso a la red, sino también una disminución en los gastos de gestión, utilización de recursos y fondos necesarios para la inversión en construcción de la red. Con esta implementación se cuenta con toda la infraestructura necesaria para poder instalar más clientes corporativos (MPLS) y clientes residenciales (GEPON); con la documentación organizada, se podrá dar factibilidades de instalación más rápidas y eficientes, soporte de problemas reportados en tiempos de implementación de hasta tres horas cumpliendo con las políticas de la empresa. El despliegue de la red GEPON cubre la demanda actual de abonados respetando las disposiciones establecidas por los entes regulatorios; el impacto de la red fue tal que se obtuvieron ciertos sectores saturados lo que nos obligó a efectuar más rutas para cubrir la demanda. Con los datos proporcionados por parte del INEC y en comparación con el despliegue de la red construida, se obtiene un mapa de

coberturas que nos visualiza donde poder ofertar el servicio. El proyecto también ayudó a determinar las posibles susceptibilidades por fenómeno del niño que podrían afectar los nodos ubicados en sectores vulnerables, tomando medidas preventivas para mitigar el riesgo de una posible inundación, obteniendo resultados sobre la base de la información proporcionada por la Secretaría de Gestión de Riesgos e INAMHI.

Palabras clave: *FTTH, MPLS, GEAPON, OLT, ONT*

Análisis de los efectos de la pérdida de masa forestal del ecosistema de manglar

Lucía Vernaza Quiñónez^{1,2*}, Esthela Salazar Proaño¹

¹ Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

² Pontificia Universidad Católica, Sede Esmeraldas

*Correo electrónico: lucha290988@hotmail.com

Los manglares son ecosistemas muy complejos que proporcionan una gran variedad de bienes y servicios ambientales (Laffoley y Grimsditch, 2009). Debido a la gran riqueza y productividad que encontramos en el ecosistema manglar en su estado natural, tanto por la conservación de la biodiversidad, sus múltiples servicios ecosistémicos, se constituyen en la fuente de provisión de alimentos a las comunidades locales, permitiendo la dinamización de su economía (Hernández-Alcántara y Solís-Weiss, 1995). Durante cuatro décadas en el Ecuador se devastó este ecosistema con el único propósito de implementar piscinas de cría y cultivo de camarón dedicado a la exportación, llegando a ocupar grandes extensiones de este ecosistema y sistemas asociados, de forma ilegal. Esta investigación tuvo por objeto conocer la influencia que tiene el manglar en los peces, para lo cual se llevó a cabo un análisis de correlación, con el fin de establecer si existía o no relación entre la cobertura de manglar y los volúmenes de pesca, con datos del ex CLIRSEN, actual Instituto Espacial Ecuatoriano, y para los volúmenes de pesca se usaron los datos del Instituto Nacional de Pesca. Las especies monitoreadas fueron sardina, macarela, pinchagua, chuhueco, sardina redonda y jurel. Sobre la base del estudio multitemporal realizado con imágenes satelitales en la zona de Muisne, se pudo constatar que, en menos de diez años, se terminó con el 85% del área de manglar original a pesar de estar declarado como bosques protectores, para la implementación de piscinas camaroneras, partiendo desde el año de 1987 que se contaba con 20 093 hectáreas; en los años posteriores, se puede apreciar su evolución, para el año 2014 el área de estudio solo posee 4300,18 hectáreas de manglar.

Palabras clave: *Sistemas de información geográfica, Ecosistema, Cobertura vegetal, Manglar, Deforestación*

El SIG, una herramienta para la administración de la red de distribución eléctrica. Experiencia exitosa en la provincia de Chimborazo

Fabián Yáñez Recalde*, Silvio Chimbo Armijos

Empresa Eléctrica Riobamba

*Correo electrónico: fyanez@eersa.com.ec

La administración de la red eléctrica por parte de la EERSA en la provincia de Chimborazo siempre fue un dolor de cabeza por lo extenso de los datos que se debe manejar; los *software* tradicionales como Excel y Autocad no satisfacían la demanda de análisis de los técnicos de las diversas áreas de la EERSA. El primer objetivo planteado fue el de levantar datos, utilizando equipos GPS de precisión, de toda la información de elementos eléctricos del área de concesión de la EERSA y luego utilizar una herramienta SIG que los ubique geográficamente y además permita analizar esos datos con rapidez de tal forma que se optimice los flujos de trabajo diario en la Empresa Eléctrica Riobamba, contando con información cartográfica base actualizada y datos de cerca de 160 000 (ciento sesenta mil) usuarios. Así se constituyó el SIG, la base para la automatización de las tareas y análisis espacial de la Administración de la Distribución Eléctrica.

Palabras clave: *Herramienta, SIG, Medidores, Administración, Eléctrica*

Presentación y análisis de trabajos de relevamiento de datos

Adriana Judit Zalcborg*, Andrés Ignacio Lamorgese, Carolina Durian,
Federico Antonio Varone

Convenio FADU-UBA – Dirección de Planificación de la Movilidad

**Correo electrónico: azalcborg@yahoo.com.ar*

Mediante el análisis de encuestas Origen y Destino – FF. CC. (Ferrocarriles) Sarmiento se apunta a detectar el Origen y el Destino de vehículos en los pasos a nivel del FF. CC. Sarmiento, a efecto de inferir las posibles derivaciones a cruces cercanos, por eventuales obras. Se realizaron 4151 encuestas en seis puntos del FF. CC. Sarmiento: Irigoyen - Lope de Vega – Corro – Carrasco – Nazca – D. Álvarez. En primer lugar se realizaron tareas previas: Evaluación de la zona por analizar, Cálculo del volumen de muestra, Preparación de planillas, Capacitación de encuestadores, Preparación de tareas de campo. Con estos trabajos terminados se pudo proceder a efectuar las Encuestas en los pasos a nivel del FF. CC. Sarmiento. Una vez obtenidos los datos en campo, se procedió al procesamiento en varias etapas. Excel: se realizó a la corrección de los registros cargados, examinando cada una de las encuestas realizadas. Se descartaron 920 encuestas por falta de datos o incoherencia en los mismos. Mapeo y Análisis en SIG: a partir de tablas armadas en Excel se geocodificaron los datos obtenidos, con el fin de confeccionar mapas temáticos. Mapeo y análisis en TRANSCAD: Para realizar ruteos, se decidió usar este *software* especialmente orientado a la temática de transporte. Esta etapa constó de dos instancias: a). Utilización del Excel para el armado de tablas que, llevadas al TRANSCAD, generaron las líneas de deseo. Líneas de deseo: rutas aéreas que conectan el Origen con el Destino de cada viaje. A través de los puntos de estas líneas, se logró relacionar cada viaje con un nodo perteneciente a la red de calles de la CABA. b). Creación de la Red y armado de rutas a través de una tabla con nodos que permiten el armado de rutas.

Luego de tener todo digitalizado, se procedió al análisis. Para establecer las posibles derivaciones a cruces cercanos, se realizó un estudio particular de cada caso. Esto permitió visualizar tres tipos de viajes: 1. Derivables: son los recorridos posibles tenidos en cuenta para el análisis. Se propondrá derivaciones hacia cruces cercanos sin que el viaje se vea perjudicado. 2. No derivables: estos son recorridos mínimos y serían los perjudicados si los derivamos a otro cruce. 3. Descartados: Estos son los casos donde los recorridos presentaron incongruencias por mala información suministrada por el encuestado, ya sea por no comprender las preguntas o por desinterés en responderlas; si el Origen y el Destino del viaje están del mismo lado del FF. CC. fueron descartados. Lo observado en cada recorrido se anotó en una tabla de datos, especificando las posibles derivaciones a cruces próximos, y los viajes descartados.

Palabras clave: *Sistemas de información geográfica, Transporte, Relevamiento y análisis de datos*