

# ¿Utopías?



GENERAR NORMALIZADAMENTE DATOS GRÁFICOS, COMO OBJETOS, CON TOPOLOGÍA, CON UN MODELO DE DATOS ASOCIADO DESDE HERRAMIENTAS CAD ESTÁNDAR



DESCARGAR Y SINCRONIZAR ESA INFORMACIÓN SOBRE CUALQUIER GIS, ACTUALIZANDO LOS DATOS GRÁFICOS, ALFANUMÉRICOS Y DOCUMENTALES



UN REPOSITORIO QUE ASOCIE CUALQUIER ENTIDAD ESPACIAL CON TODOS LOS ELEMENTOS DOCUMENTALES, ALFANUMÉRICOS ASOCIADOS Y QUE CONTROLE LOS CAMBIOS DE ESTADO DE LOS OBJETOS, INTEGRANDO DATOS DE BACK-OFFICES DISPERSOS



UN NAVEGADOR TERRITORIAL COMO VEHÍCULO DE ACCESO A TODA LA INFORMACIÓN ASOCIADA A CUALQUIER ENTIDAD



UN SISTEMA DE DIFUSIÓN/SUSCRIPCIÓN PERSONALIZABLE Y ENMARCABLE EN SOLUCIONES

 -COMMERCE

## Conocimiento y experiencia es la respuesta

 **ENDECAR**

**SOLUCIONES AVANZADAS  
E INTEGRACIÓN CON SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA**

**GESTIÓN TERRITORIAL: URBANISMO, MEDIO AMBIENTE, OBRAS  
GESTIÓN DE LA VÍA PÚBLICA  
GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS LINEALES  
GEOMARKETING Y LOGÍSTICA**

USM ENDECAR, S.A.

C/ Paseo de la Castellana, 134 - 28046 - Madrid

Tel.: 91 787 24 00 Fax.: 91 787 24 01 e-mail: [usm@usm.es](mailto:usm@usm.es)

[www.usm.es](http://www.usm.es)





TELEDETECCIÓN

SISTEMAS DE

MEDIO AMBIENTE

CARTOGRAFÍA



PRECIO 6 EUROS

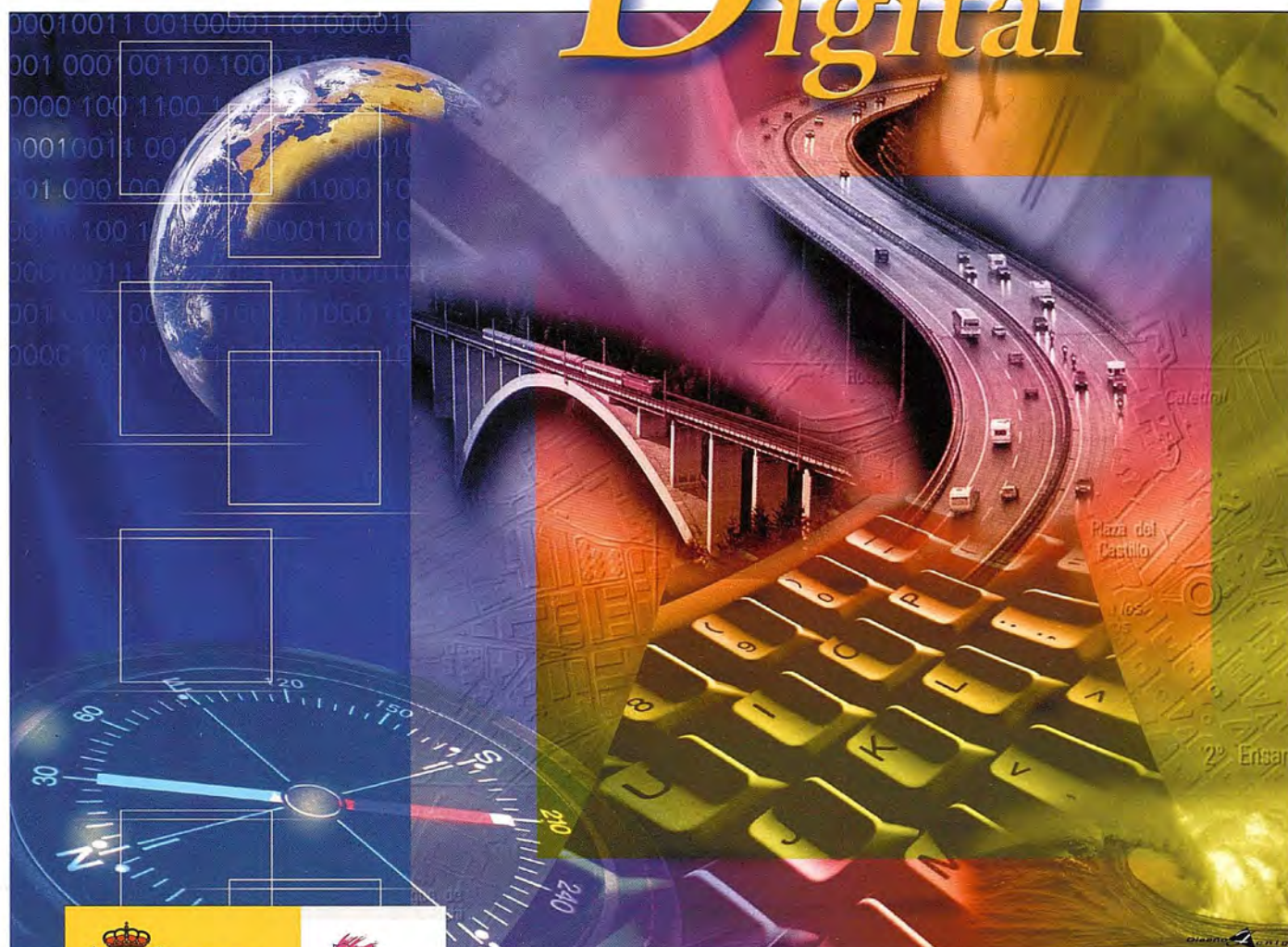
Nº 91 ENERO 2004

INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



CENTRO NACIONAL DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

# Cartografía Digital



BASE CARTOGRÁFICA NUMÉRICA (BCN1000, 500, 200, 25),  
MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL (MTN50, 25),  
MODELO DIGITAL DEL TERRENO (MDT1000, 200, 25),  
LÍNEAS LÍMITE, BASE DE DATOS DE POBLACIÓN, MAPA DE USOS DEL SUELO,  
MAPA INTERACTIVO DE ESPAÑA, MAPA POLÍTICO DE EUROPA,  
MAPA POLÍTICO DEL MUNDO, CALLEJEROS Y OTROS PRODUCTOS.

Oficina central: Monte Esquinza, 41 - 28010 MADRID  
Comercialización: General Ibáñez de Ibero, 3 • 28003 MADRID  
Teléfono: +34 91 597 94 53 • Fax: +34 91 553 29 13  
e-mail: consulta@cnig.es • webmaster@cnig.es  
<http://www.cnig.es>



# MAPPING

## SUMARIO

- 9 DEPARTAMENTO DE INFORMACIÓN TERRITORIAL DE EPRINSA
- 14 LA ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO LOCAL
- 18 CALLEJEROS TURÍSTICOS
- 20 LATINONET: UN GIS DE HOY (III DE IV)
- 24 LA MODIFICACIÓN PUNTUAL DE PLANEAMIENTO
- 30 FOMENTO DE LA MOVILIDAD DE INVIDENTES MEDIANTE CARTOGRAFÍA TÁCTIL 1: CRITERIOS DE PARTIDA
- 52 REUNIÓN DE USUARIOS DE INTEGRAPH MAPPING AND GEOSPATIAL SOLUTIONS
- 53 E-GIOS: LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS OBRAS DE SERVICIOS EN LA VÍA PÚBLICA
- 60 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE EXPEDIENTES DE URBANISMO (GESTURB)
- 62 SITPA-SISTEMA DE INFORMACIÓN TERRITORIAL DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS. UN ENFOQUE TECNOLÓGICO
- 66 GESTIÓN DE LA PLANTA EXTERNA DE ESPAÑA. SOLUCIONES BASADAS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA
- 68 SERVICIO DE ALOJAMIENTO DE MAPAS. GEOSERVICIOS WEB XML.
- 72 AYUDA A LA GESTION DE SERVICIOS DE CONSERVACIÓN. EL SIG PARA CONSERVACIÓN DE BOCAS DE RIEGO, FUENTES E HIDRANTES DE MADRID
- 74 SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA PARA LAS ENCUESTAS DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES
- 80 DE LOS ARCHIVOS DE RED. LA INFORMACIÓN URBANÍSTICA AL ALCANCE DEL CIUDADANO. SISTEMA DE INFORMACIÓN URBANISTICA DE LA RIOJA (SIU)
- 86 IMPLICACIÓN DE LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO EN LA SOSTENIBILIDAD DEL MUNICIPIO
- 92 SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA DIRECCIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES (DITOC)
- 96 MIGRACIÓN DESDE MGE MAP FINISHER A DIGITAL CARTOGRAPHIC STUDIO -DCS-

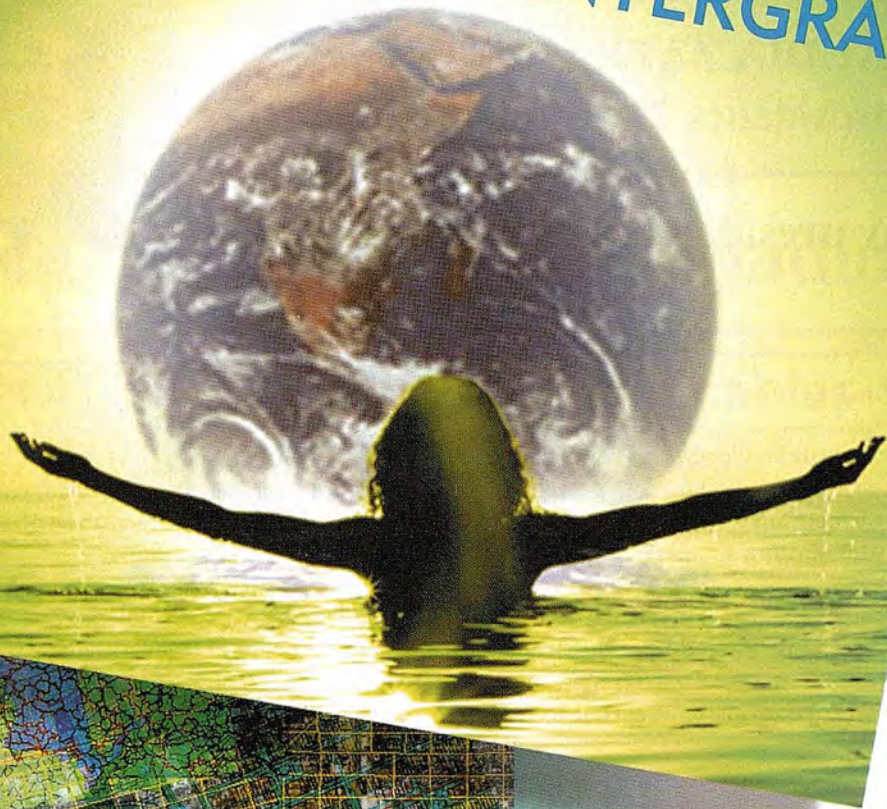
**Foto Portada:**D. José M<sup>a</sup> Muñoz (Gerente de EPRINSA),D<sup>a</sup>. Claudia Zafra (Presidenta de EPRINSA) y D. Julio César Escabias (Jefe Dpto. de Información Territorial)

**Edita:** REVISTA MAPPING, S.L. **Director de Publicaciones:** D. José Ignacio Nadal. **Redacción, Administración y Publicación:** C/ Hileras, 4 - 2º, 28013 Madrid - Tel. 91 547 11 16 - Tel:91 547 74 69 - <http://www.mappinginteractivo.com>, E-mail: [mapping@revistamapping.com](mailto:mapping@revistamapping.com)

**Diseño Portada:** R & A MARKETING **Fotomecánica:** P.C. FOTOCOMPOSICIÓN **Impresión:** COMGRAFIC **ISSN:** 1.131-9.100 **Dep. Legal:** B-4.987-92.



# Expanda sus horizontes **GIS** con tecnología **INTERGRAPH**



BRINGING  
IT TOGETHER.

**¡ Llámenos y pida una versión  
gratuita de evaluación de nuestro  
software, o analice su proyecto con  
nuestros especialistas !**

Hace más de **30 años** que mantenemos el liderazgo en **soluciones de Cartografía Digital y Sistemas de Información Geográfica –GIS–**, abarcando todos los componentes típicos del flujo de trabajo:

- Aerofotogrametría con cámaras aéreas de última generación, incluyendo la cámara digital más innovadora del mercado. (RMK TOP, DMC)
- Scanners y equipos de restitución digital (PhotoScan, SSK Pro, Imagestation)
- Sistemas de gestión y distribución de imágenes de alta resolución (TerraShare)
- Sistemas GIS cliente-servidor fáciles de usar, abiertos y programables según estándares (GeoMedia, GeoMedia Professional, GeoMedia Grid)
- Sistemas GIS via web, incluyendo modificación/edición de información gráfica, segmentación dinámica, optimización de rutas, etc. (GeoMedia Web)
- Soluciones para gestión de fuerza de trabajo móvil, incluyendo actualización on-line y off-line (IntelliWhere OnDemand y TrackForce)
- Soluciones específicas por industrias: Transporte, Carreteras, Catastro, Agua, Electricidad, Telecomunicaciones, Gas, etc.

Además, a fin de asegurar el éxito de su proyecto, ponemos a su disposición la experiencia profesional de nuestros más de mil empleados, mediante servicios de consultoría e implementación.

INTERGRAPH es la única empresa que puede ofrecerle soluciones integradas en todas las fases de su flujo de trabajo.

**¡¡ Conozca la empresa con mas experiencia e implementaciones de Mapping y GIS en el mundo !!**



[www.intergraph.com/gis](http://www.intergraph.com/gis) / [www.intelliwhere.com](http://www.intelliwhere.com) / [www.ziimaging.com](http://www.ziimaging.com)

INTERGRAPH (España) S.A. • C/ Gobelos, 47 - 49 • (La Florida) 28023 MADRID • Tel.: 91 708 88 00 • Fax: 91 372 80 21  
INTERGRAPH (España) S.A. • C/ Nicaragua, 46. 1º 1ª • 08029 BARCELONA • Tel.: 93 321 20 20 • Fax: 93 321 47 73





## CLAUDIA ZAFRA MENGUAL

### Vicepresidenta 2ª de la Diputación de Córdoba y presidenta de EPRINSA.



La cartografía es quizá una de las ciencias más próximas a nosotros, pues todo el mundo se ha servido alguna vez de un plano para orientarse en lugares desconocidos. Y en ella, al igual que para las demás ciencias, la revolución informática ha supuesto transformaciones sin precedentes. De hecho, la cartografía digital brinda una representación cada vez más exacta de la realidad y los territorios.

Jorge Luis Borges contaba en una de sus fantásticas narraciones que hubo una vez un imperio donde el arte de la cartografía había logrado tal perfección “que el mapa de una sola provincia ocupaba toda una ciudad, y el mapa del imperio, toda una provincia”. Aun así, Borges refiere que los cartógrafos, no satisfechos con esos mapas desmesurados, “levantaron un mapa del imperio, que tenía el tamaño del imperio y que coincidía puntualmente con él”.

Ciertamente, gracias a las nuevas tecnologías la cartografía ha alcanzado su actual nivel de precisión y complejidad. Éstas hacen posible la representación territorial con una exactitud inédita. Es más, son la herramienta que nos permite plasmar cuanto contiene un determinado municipio o provincia; para ello se asocian bases de datos de información alfanumérica a la gráfica de referencia.

La Diputación de Córdoba, a través de EPRINSA (Empresa Provincial de Informática, S.A.) y su Departamento de Información Territorial, inicia el nuevo milenio con una apuesta decidida por las nuevas tecnologías y en esta dirección fortalece su cooperación con los municipios cordobeses. El objetivo es brindarles, sobre criterios de calidad total y continua exigencia, un abanico cada vez más amplio de servicios avanzados y a la medida de sus necesidades y demandas.

En esta apuesta se enmarca la inversión que realizamos a través de EPRINSA para crear una plataforma cartográfica avanzada de la provincia de Córdoba. En realidad, con ella vamos a establecer una Base de Datos Corporativa permanentemente actualizada, lo que supone generar un “mapa inteligente” del territorio provincial. Su fin es garantizar la mejor planificación de las inversiones, servir al equilibrio territorial y la cohesión social, y favorecer el desarrollo sostenible.

Dichas metas orientan el proyecto político de la Diputación de Córdoba. Y entre ellas la del crecimiento y desarrollo sostenibles ocupa un lugar prioritario, como exige el compromiso de la Institución Provincial con los derechos y la calidad de vida de los ciudadanos, así como la responsabilidad colectiva de legar a las generaciones futuras un mundo mejor, de bienestar y progreso compartidos, de paz entre los seres humanos, y de equilibrio ecológico.

Por todo ello, y en palabras de Marguerite Yourcenar, esta iniciativa cartográfica de la provincia de Córdoba recuerda a aquello de que “la ciudad es el plano de un sueño” porque responde a un objetivo posible que la Diputación se esfuerza por hacer realidad. Nuestro proyecto tiene por elementos constructivos la participación, la corresponsabilidad y la energía emprendedora de la sociedad y los municipios cordobeses; la igualdad de oportunidades y las políticas de género; la innovación, la visión estratégica y de futuro, y el ejercicio de la solidaridad.



# HIPER<sup>+</sup> El Nuevo Valor Añadido

**Sin cables**

Topcon tiene otra vez novedades en GPS, integrando la última tecnología Bluetooth<sup>®</sup> en un receptor GPS de altas prestaciones.



Ahora puede usar un equipo GPS como usted cree que debería utilizarse, sencillo de usar, sin cables y baterías que añadir al equipo móvil.

Además de la interface Bluetooth<sup>®</sup> sin cables, el Hiper+ incluye muchas características exclusivas, añadiendo así mejores prestaciones y eficiencia.

**Incluido en el Hiper+:**

- 40 canales para recibir GPS+ con la exclusiva tecnología de seguimiento Co-op
- Seguimiento de doble constelación - GPS más GLONASS
- Centro avanzado de prestaciones montando antena UHF para aumentar el alcance RTK
- Prestaciones avanzadas de la antena GPS
- Baterías internas para más de 14 horas de uso
- Hasta 1 Gb de almacenamiento interno de datos y puerto de comunicaciones USB
- Radio integrada o modem GSM

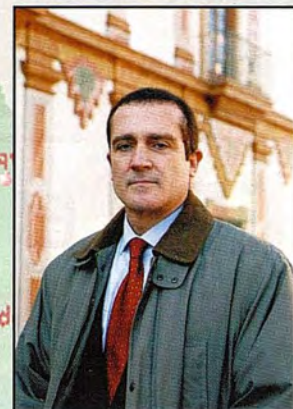
**Solución Completa**

Para completar el móvil RTK, añade el jalón GPS ligero de fibra y la controladora de mano TOPCON FC-1000 y el exclusivo software TopSURV.



# José María Muñoz Gavilán

## Gerente de EPRINSA



En el mundo en que vivimos, casi un 80% de la información que pasa por las instituciones, organismos y empresas, públicas o privadas, está relacionada, en mayor o menor medida, con datos espaciales, por lo que la precisión de estos datos, su mantenimiento y su actualización, incidirá especialmente en la calidad y oportunidad de las estrategias planteadas por aquellas.

La cartografía, y su moderno desarrollo en sistemas de información geográfica, la representación gráfica, pues, del territorio y su posterior asociación a bases de datos alfanuméricas, se ha constituido durante los últimos años en una de las más importantes herramientas de trabajo con que cuentan analistas, investigadores, políticos y hombres de negocios. De hecho, los SIG están cambiando los lugares comunes del mundo del mercado. El instrumento de geógrafos y cartógrafos se está desplazando ya de los centros de investigación a los círculos corporativos, del ordenador del científico al del ejecutivo, adaptándose a las más variadas necesidades, ya sea reorganizar zonas de venta, crear rutas de distribución o identificar nuevos mercados. El usuario ha aprendido la utilidad que tiene la cartografía para su actividad profesional concreta.

Más aún, la gestión pública tiene en estas disciplinas, a las que la informática ha dotado de una dimensión inusitada de posibilidades, el mecanismo seguro de una planificación prudente y con una gran capacidad de perspectiva en el tiempo. Los intereses comunes han de ser gestionados con una estricta confluencia de datos técnicos que coadyuven a una mejor organización del territorio y a un mayor conocimiento de sus recursos y particularidades, para que la inevitable "globalización" este proporcionada a la necesaria equidad social y al sostenimiento de un desarrollo equilibrado.

Eprinsa, como instrumento de la Diputación de Córdoba para la cooperación técnica con los municipios de la provincia, ha asumido el reto y el esfuerzo de poner las tecnologías de la información al servicio de la administración local cordobesa, procurando no perder la vanguardia de los avances tecnológicos, en la que ahora estamos y de la que forman parte relevante estos servicios cartográficos que ofrecen, como pocos, un conocimiento riguroso y unificado del territorio cordobés.



# Departamento de Información Territorial de EPRINSA



Julio César Escabias Montes  
Jefe del Departamento de Información Territorial

Desde 1983, con la creación del Servicio de Cartografía, la Diputación Provincial de Córdoba ha sido pionera y referente de las provincias españolas en temas cartográficos. Diez años después, dio un paso más con la transferencia de las funciones de esta índole a Eprinsa (empresa pública dependiente de la corporación provincial, creada al efecto de dotar de una mayor eficacia a la prestación de servicios específicos a los ciudadanos cordobeses).

Hoy en día, es una realidad la informatización de todos los servicios técnicos de esta corporación -tarea no exenta de dificultades- y también, en lo que directamente nos afecta, la obtención con medios propios, de una base cartográfica en soporte digital que nos permite abastecer de cartografía a dichos servicios, a los ayuntamientos de la provincia y a los usuarios en general.

El conocimiento del territorio es requisito imprescindible de cualquier acción pública, y de su correcta utilización depende el desarrollo, la calidad de vida y la continuidad de los recursos para la colectividad que lo ocupa. Con una completa y precisa información territorial es posible la gestión equitativa del patrimonio colectivo y el eficiente desarrollo de las obligaciones competenciales de los servicios públicos, así como la previsión y la planificación democrática de sus usos y aprovechamientos, racionalizando la explotación de los recursos, haciéndola compatible con la conservación y el crecimiento sostenible y ayudando, en todo caso, a evitar o corregir los efectos negativos que se derivan del desarrollo industrial y de las aglomeraciones urbanas.

El objetivo, pues, de un proyecto cartográfico moderno y riguroso ha de ser la obtención de un "mapa inteligente"

del ámbito que le afecte, donde coexistan diferentes bases de datos alfanuméricas enlazadas con los correspondientes elementos cartográficos ubicados en el mapa.

Se trata, al cabo, de crear una plataforma que nos permita poseer un banco de datos estructurados enlazados con una cartografía segura, precisa y, a la vez, versátil en sus aplicaciones, puesto que el territorio es único, pero su uso múltiple, co-nsiderando, en todo caso, el hecho cartográfico como un elemento unificador y racionalizador del territorio.

Esta plataforma, para ser operativa, ha de instalarse sobre tres conceptos básicos: coordinación, mantenimiento y accesibilidad.

La vocación natural del Departamento de Información Territorial de Eprinsa de modernizar la gestión cartográfica y de acercarla a las demandas ciudadanas ha tenido, sin duda, obstáculos iniciales, debido a la ausencia de unos criterios unificados en la generación y distribución de cartografía por parte de los distintos organismos implicados en esta área de conocimiento. La multiplicidad de entidades públicas que actualmente desarrollan trabajos de cartografía aboca, necesariamente, a una situación en la que se hace posible la dispersión y aún la duplicidad de los recursos públicos destinados a este tipo de actuaciones. Por ello es tan importante partir de una coordinación entre instituciones que elimine las competencias estériles.

Asimismo, ninguna cartografía es útil sin el mantenimiento que asegure la permanente actualización multidisciplinar de una base cartográfica única, que permita, a su vez, el acceso ágil a la misma de servicios técnicos, entidades y ciudadanos todos.



La plataforma descrita pretende hacer confluír intereses comunes, haciendo que se localicen y encaucen de modo coherente los proyectos de los departamentos integrados en el sistema, para dotar a estos de más eficacia y mayor rentabilidad. Puesto que la rentabilidad sólo puede venir de la mano de una reducción de gastos y esfuerzos mediante la supresión de la duplicidad existente en la contratación de trabajos cartográficos, así como del establecimiento consiguiente de convenios de colaboración con los grandes productores de cartografía, que sin duda disfrutan de importantes partidas pre-



supuestarias para acometer sus proyectos, y de la toma de conciencia común de que es absolutamente necesario producir y mantener una única cartografía, y no tantas como denominaciones de origen afecten a los productores de la misma, de modo que, por último, podamos compartir un solo archivo cartográfico actualizado y detallado y no tantos como organismos y empresas existan.

La plataforma, en resumen, sería la herramienta de gestión, representada por este departamento, donde se registra, se archiva, se actualiza y se distribuye la cartografía digital unificada, en una relación simbiótica con los organismos, servicios técnicos y entidades diversas interesadas, proporcionando a estos las bases cartográficas necesarias para sus trabajos, e incorporando sistemáticamente a las mismas las modificaciones parciales que propongan desde sus áreas de competencia, lográndose, mediante este proceso de retroalimentación, una información global, integral y sostenible del territorio que nos atañe.

Naturalmente, además de este elemento de gestión, se precisa de un órgano de coordinación que inste a las administraciones y entidades afectadas a convenir las oportunas colaboraciones sobre producción y gestión cartográfica, de manera que pueda ser ya una realidad la unificación de la cartografía que antes mencionábamos. En este órgano estarían representados todos los sectores, público y privados, implicados en la gestión del territorio.

En conclusión, una vez vertebrada esta plataforma en contenidos y funciones, es obvio reseñar que su objetivo principal es acercar la administración al ciudadano, facilitándole el acceso a cualquier documento, plano o proyecto obrante en nuestros archivos, sin necesidad de sufrir las hasta ahora habituales demoras burocráticas.

### **Gestión de la cartografía de la provincia de Córdoba**

El artículo 2, apartado e), de los Estatutos de Eprinsa establece, como uno de los objetos sociales de la empresa, “la producción y distribución de cartografía referente al ámbito provincial, en colaboración con el resto de organismos públicos, desarrollando la competencia provincial relativa a la cooperación técnica con aquellos y la coordinación de sus servicios.”

En sintonía con el mismo, el Departamento de Información Territorial ha redactado un manual de uso y distribución de sus bases cartográficas que establece unos criterios fijos sobre su mantenimiento, actualización y control, y unos procedimientos técnicos para su accesibilidad.

La base cartográfica propia es única para todos los potenciales usuarios, y su mantenimiento y actualización es responsabilidad del Departamento de Información Territorial (D.I.T.), que incorpora sistemáticamente a aquella las distintas modificaciones parciales que puedan proponer los servicios técnicos corporativos y empresas dependientes de la Diputación desde sus respectivas áreas de competencia. Además, Eprinsa coordina su plan de producción cartográfica con el de otras entidades públicas, como se ha dicho en el epígrafe anterior, para evitar la dispersión y la duplicidad de recursos empleados, mediante el establecimiento de convenios de colaboración en materia de producción e intercambio de información cartográfica.

Esta información, una vez integrada en la base cartográfica propia, tanto en formato digital como convencional, es gestionada de modo que se garantice la accesibilidad directa, rápida y con el menor coste posible, a ayuntamientos, servicios técnicos, empresas provinciales, otras entidades y usuarios en general.

El manual elaborado pretende definir la metodología de acceso y sus especificaciones técnicas, atendiendo a las características de los distintos grupos de usuarios, con el objeto de normalizar el uso y distribución de la cartografía gestionada por Eprinsa.

Un primer grupo, de carácter interno, se refiere a los propios departamentos de Eprinsa, a los servicios técnicos de Diputación y al Instituto de Cooperación con la Hacienda Local (ICHL). El segundo grupo integra a ayuntamientos y empresas provinciales. Y el tercero, de carácter externo, recoge a los usuarios en general, empresas y particulares. Los tres grupos corresponden a grados diferentes de accesibilidad.

El primero disfruta de acceso directo, prioritario y sin restricciones (salvo las de distribución, mantenimiento y actualización de originales) y no está sujeto a pago de tasas. El segundo y tercer grupo satisfacen sendos tipos de contraprestación económica y cuentan con un grado de accesibilidad más restringido.

El Departamento de Información Territorial facilita a los usuarios del primer grupo, indicado con anterioridad, un inventario de la cartografía disponible, en el que se incluye tanto la de producción propia (Cartografía urbana a escala 1:1000, fotografía aérea, mapa provincial y desarrollos temáticos del mismo, callejeros turísticos...) como la cedida por otros organismos (respetando las restricciones que estos pudieran haber establecido). Así mismo, puede distribuir ficheros ráster de otras cartografías, contando con el permiso oportuno. Todo ello, ofreciendo, a la vez y notablemente mejorado, el habitual servicio de copiado, trazado, escaneado y reprografía de cartografía convencional.

Complementariamente, el D.I.T. ofrece un servicio de reprografía y escaneado de los planos y la cartografía propia de los usuarios, así como de levantamientos topográficos que puedan ser encargados por los mismos, para lo cual dispone de estación topográfica y GPS. Igualmente, conviene recordar que el D.I.T. proporciona a los distintos usuarios un continuo asesoramiento en CAD, tanto en formación como en asistencia técnica, garantizando, a un tiempo, la suficiente cualificación del personal y el perfecto funcionamiento de los equipos y de las aplicaciones.

Todos los usuarios de los servicios y departamentos señalados, previamente designados por estos, tienen acceso directo, mediante su adscripción a un servidor, a toda la cartografía relacionada en el inventario anteriormente citado, y pueden hacer uso de ella tanto en formato convencional como digital.

En todo caso, la información cartográfica facilitada a los usuarios debe estar limitada en su uso a la finalidad expresada por el demandante, obligándose éste, además, a no cederla a terceros. Cualquier cambio de finalidad deberá ser autorizado por Eprinsa, sin que esto, en todo caso,



pueda suponer cesión de los derechos y facultades que componen el régimen de propiedad intelectual sobre la información suministrada. Asimismo, el usuario deberá reflejar la fuente en todos los productos e impresiones realizados a partir de la cartografía a la que se accede.



### Producción cartográfica del D.I.T.

La cartografía producida o gestionada por el D.I.T., objeto del comentario de los anteriores apartados, responde a la siguiente clasificación:

#### Cartografía básica

Según el ámbito territorial a que se refiera y, consecuentemente, la escala utilizada, esta cartografía podrá ser de tres tipos:

- **Local:** Referida a cascos urbanos y núcleos de población. Es la cartografía urbana más característica, la que contiene más detalle y la más usual y costosa. La escala idónea es la 1:1.000, capaz de definir con precisión y claridad la información parcelaria.
- **Municipal:** Es la cartografía rústica que afecta al término municipal, donde puede localizarse con nitidez el disseminado y abundantes detalles geográficos y topográficos. La escala ideal es la 1:5.000.
- **Provincial:** Su escala es la 1:200.000. Contempla la totalidad de la provincia, sus comarcas, municipios y núcleos urbanos, accidentes geográficos, red de carreteras y otras grandes obras de infraestructuras.

#### Cartografía derivada

Se refiere a aquellas producciones cartográficas que proceden de la cartografía básica por reducción o ampliación de escala:

- Local: 1:500 y 1:2000.
- Municipal: 1:10000, 1:25000 y 1:50000.
- Provincial: 1:100000 y 1:250000.

#### Cartografía temática

Parte, así mismo, de una cartografía base sobre la que vuelca una serie de elementos gráficos referidos a un tema concreto: Planos de infraestructuras y equipamientos, orográficos, de cultivos, turísticos...

#### Servicios cartográficos del D.I.T.

El D.I.T. dispondrá de un archivo cartográfico digital que incluirá:

- La cartografía básica urbana correspondiente a todos los núcleos de la provincia.
- Los callejeros turísticos y planos de la E.I.E.L., en el apartado de cartografía temática.
- El mapa provincial de carreteras.
- Los fotogramas en color correspondientes al vuelo fotogramétrico realizado sobre 30.000 Ha urbanas de la provincia.

Así mismo, el D.I.T. realizará un catálogo de productos cartográficos, propios y ajenos, con indicación de la procedencia y disponibilidad, para facilitar, al usuario en general, el acceso a dichos productos. (SE ADJUNTAN FICHEROS DIT1.JPG Y DIT2.JPG)

#### Mantenimiento de la cartografía

Para que un servicio cartográfico sea verdaderamente eficaz ha de garantizar una información precisa y actualizada, por lo que el mantenimiento de los productos cartográficos del D.I.T. ha de atenerse a unos criterios técnicos y homologables con los de otros organismos productores. El departamento habrá de asumir la responsabilidad de este mantenimiento para evitar manipulaciones incorrectas por parte de los usuarios.

#### Nueva cartografía digital de la provincia de Córdoba

En consonancia con la apuesta decidida de Eprinsa por una cada vez más eficaz prestación de servicios tecnológicos avanzados, el Departamento de Información Territorial ha acometido la importante tarea de renovación de las bases cartográficas urbanas de nuestra provincia, sustituyendo ya de un modo definitivo el caduco archivo cartográfico convencional en papel y la rudimentaria digitalización del mismo por unas bases plenamente informatizadas desde el origen.

Coordinándose con los programas de actuación de otros organismos, Eprinsa ha elaborado un ambicioso proyecto de producción propia de cartografía digital urbana para el bienio 2003-2004. En una primera fase, ya concluida, se ha realizado el vuelo fotogramétrico, que consta de 1726 negativos en color, con cobertura estereoscópica, a escala 1:5000, de las aproximadamente 30.000 Has. que ocupan todos los núcleos de población y zonas de expansión urbana de la provincia de Córdoba. Las fotos generadas por dicho vuelo se han puesto a disposición de todos los potenciales usuarios que quieran tener una visión exacta de sus pueblos desde el cielo.

La segunda fase, que ahora culmina, conlleva la realización de nueva cartografía digital de las 1.500 Has. correspondientes a 34 núcleos de población. El objetivo final de esta segunda fase es la generación de cartografía base informatizada con un formato intercambiable con el del Centro de Gestión Catastral (F.I.C.C.), de modo que la información resultante sea compatible para diferentes aplicaciones y utilizada por distintos usuarios.

Por último, cabe resaltar la obtención de un producto final, resultante del vuelo y restitución fotogramétrica, la ortofoto de cada uno de los núcleos cartografiados (proyección de la fotografía del terreno con precisión cartográfica), que



nos permite una observación más fiel de la realidad del territorio.

Para ello, además, el departamento cuenta con un software específico, en desarrollo, que permite la visualización del terreno en tres dimensiones, así como proporciona herramientas sencillas de cálculo de distancias, superficies, etc. (SEADJUNTAN FICHEROS GUIJO\_CURV.JPG, TORRECAMPO\_ORTO.JPG Y VILLAHARTA\_CURV.JPG)

### **Objetivos y proyectos 2004**

#### **1.- Actualización de las bases cartográficas urbanas de la provincia de Córdoba.**

Proyectos:

1.1.- Mediante contratación externa: Habrán de acometerse las actualizaciones de urbana de 50 municipios sobre cartografía propia, así como la generación de ortofotos de esos municipios sobre el vuelo existente, realizado en 2003.

1.2.- Medios propios: Control de calidad de los 50 municipios y preparación de la base topográfica para la actualización de elementos cartográficos.

Actualizaciones de elementos puntuales (callejeros, polígonos industriales, nuevas urbanizaciones y otros elementos urbanísticos)

#### **2.- Optimizar la explotación del archivo cartográfico, priorizando las prestaciones a los servicios técnicos de Diputación, ICHL, Ayuntamientos, empresas públicas y usuarios en general.**

Proyectos:

2.1.- Escaneado del archivo histórico.

2.2.- Elaboración del manual de accesibilidad a los fondos cartográficos.

2.3.- Elaboración de un catálogo de productos disponibles.

2.4.- Procedimientos que permitan la difusión por internet.

2.5.- Obtención de cartografías derivadas para aplicaciones temáticas (completar las bases de callejeros turísticos de la provincia)



#### **3.- Adaptación de los medios técnicos a las actuales necesidades del departamento.**

Propuesta de adquisición de 3 equipos nuevos con, al menos, 1GB de RAM, 510MB de vídeo y 20GB de disco duro y sus correspondientes lectores de CD y DVD, para los puestos de administrativo y auxiliares de gestión.

Posibilidad de reutilización de uno de los actuales equi-

pos, con la incorporación de un lector de DVD, para dotar el puesto del tercer auxiliar de gestión. Incorporación de un lector de DVD y un nuevo disco de 20GB al equipo del técnico de gestión, y una grabadora de CD y DVD al servidor de la máquina de copias. Por último, sería muy provechoso contar con un PC portátil, de similares características a las anteriormente definidas, para uso departamental, así como un plotter de gran formato e inyección de tinta para la explotación del archivo cartográfico.

#### **4.- Incrementar y optimizar la formación en herramientas CAD del personal técnico de la Diputación.**

Proyectos:

4.1.- Cursos cuatrimestrales a los más de 60 usuarios de CAD de la corporación provincial.

4.2.- Tutorías específicas en cada una de las distintas áreas de conocimiento de los servicios técnicos.

4.3.- Asesoramiento específico y puntual sobre proyectos departamentales.

4.4.- Asesoramiento para la homogeneización y utilización de la cartografía básica como elemento unificador para todos los proyectos corporativos.

#### **5.- Diseño de aplicaciones para la gestión y el análisis de la base de datos corporativa.**

Proyectos:

5.1.- Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local: Adaptación del anterior volcado de datos gráficos a la actual cartografía elaborada por Eprinsa, así como el procedimiento para el desarrollo de una aplicación que permita la gestión y el análisis de los datos contenidos en la encuesta.

5.2.- Medio Ambiente. Agendas 21.

5.3.- Participación ciudadana.

5.4.- Otros proyectos corporativos. Protección Civil, etc.

#### **6.- Proyección de nuestra actividad en el ámbito de la gestión del territorio.**

Proyectos:

6.1.- Presentaciones y demostraciones a servicios técnicos, ayuntamientos y empresas.

6.2.- Presencia en jornadas técnicas sobre cartografía y nuevas aplicaciones de gestión del territorio.

6.3.- Organización de exposiciones y jornadas técnicas cartográficas en la provincia de Córdoba.

6.4.- Colaboración con otros organismos productores de cartografía.

#### **7.- Diseño de un plan de desarrollo temático del mapa provincial.**

Proyectos:

7.1.- Actualización de la red de carreteras.

7.2.- Incorporación de vías pecuarias y rutas de senderismo.

7.3.- Señalización y ubicación de elementos singulares de medio ambiente.

7.4.- Mapas logísticos de servicios públicos (parques de bomberos, residuos sólidos...)

7.5.- Otros temas de interés provincial.



# La Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local



Fernando M<sup>a</sup> Jimena Medina.  
Técnico del departamento de información territorial de Eprinsa.

## Introducción

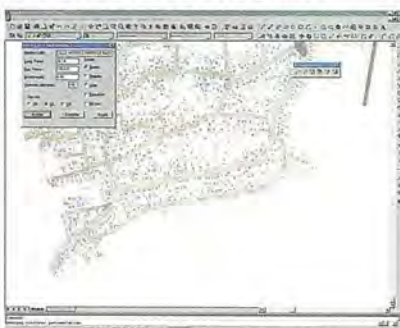
La Encuesta de Infraestructura y Equipamiento Local (EIEL) pretende reflejar la situación real dotacional de los municipios españoles para que el Estado pueda disponer de una base objetiva común de información que le permita una asignación racional de recursos en ese nivel administrativo. En nuestro ámbito, además, la EIEL no sólo se contempla desde los requerimientos del Ministerio de Administraciones Públicas para la cooperación estatal, también se procura que forme parte de una base de datos de carácter provincial (Base de Datos Corporativa) que incluya, a su vez, un inventario dotacional complementario (Infraestructura hidráulica, instalaciones deportivas, planeamiento urbanístico...) de los municipios cordobeses.

Los datos de campo de la EIEL, recogidos por los servicios técnicos de Diputación, se vuelcan sobre las bases cartográficas facilitadas por Eprinsa mediante unas aplicaciones de representación gráfica desarrolladas por este departamento. Estas aplicaciones suponen una triple mejora en el proceso de captación, interpretación y explotación de la información que la EIEL requiere:

1. La aplicación proporciona una planimetría temática en la que, mediante colores, tramas y simbologías, pueden visualizarse y diferenciarse elementos, materiales, tipos y estado de las distintas infraestructuras y equipamientos.
2. La aplicación obtiene, respecto a determinadas magnitudes que han de ser consideradas, información alfanumérica, directamente de la base cartográfica, sin necesidad de la datación de campo, que es utilizable para cumplimentar los datos de Encuesta requeridos por el MAP.
3. La aplicación produce unos formatos gráficos convencionales que nos permiten la exportación a un tipo de ficheros susceptibles de ser explotados posteriormente con herramientas de entorno GIS.

En definitiva se trata de conseguir la necesaria información – básica cualitativa y cuantitativa.- que permita conocer la realidad de las Infraestructuras y Equipamientos Municipales, cualquiera que sea la entidad titular o gestora de los correspondientes servicios obteniendo un inventario nacional con información precisa y sistematizada.

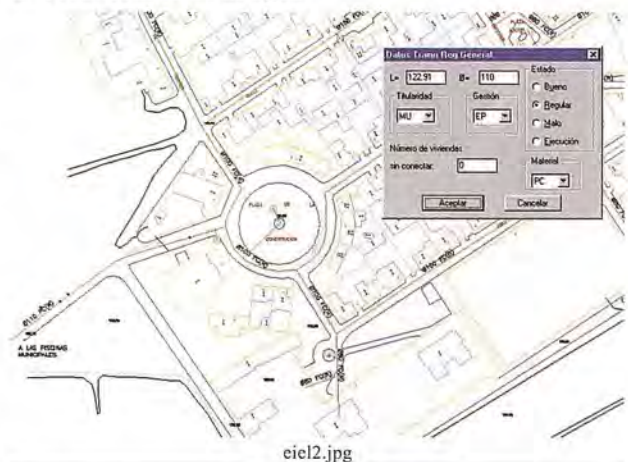
## Características de la información.



eiel1.jpg

Elemento superficial	TRAMO
Tipo	TR Travesías CA Calle o plaza OT Otros varios
Estado	B Bueno R Regular M Malo E En ejecución NP No pavimentado
Longitud	Longitud del tramo.
Superficie	Superficie entre acerados.
Viviendas afectadas	Referenciadas a ese viario.

## 2.- Abastecimiento de agua.

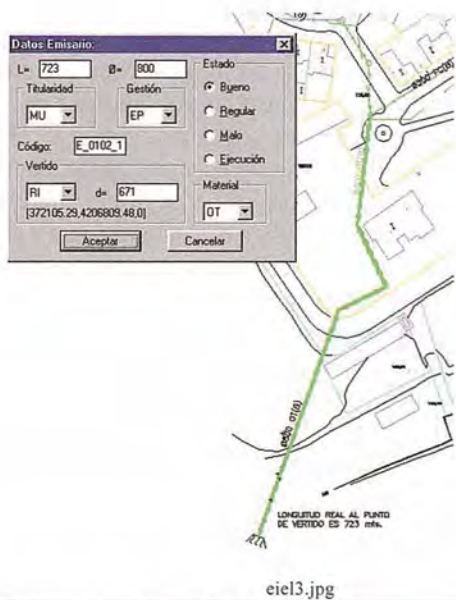


Elemento lineal	TRAMO
Tipo material	PC PVC FU Fundición PE Polietileno HO Hormigón FC Fibrocemento OT Otros
Estado	B Bueno R Regular M Malo E En ejecución
Titularidad	VE Vecinal MU Municipal MA Mancomunidad CO Consorcio PV Privada EM Empresa municipal EP Empresa pública no municipal OT Otras formas.
Gestión	VE Vecinal MU Municipal MA Mancomunidad EM Empresa municipal EP Empresa pública no municipal CC Concesión PV Privada OT Otras formas.
Longitud	Longitud del tramo.



Elemento puntual	<b>HIDRANTES VÁLVULAS DE CORTE BOCAS DE RIEGO</b>
Suficiencia	SF Suficiente IN Insuficiente NO No hay elemento
Estado	B Bueno R Regular M Malo E En ejecución

### 3.- Red de alcantarillado:



eiel3.jpg

Elemento lineal	<b>RAMAL</b>
Tipo material	PC PVC FU Fundición PE Polietileno HO Hormigón FC Fibrocemento OT Otros
Estado	B Bueno R Regular M Malo E En ejecución
Titularidad	VE Vecinal MU Municipal MA Mancomunidad CO Consorcio PV Privada EM Empresa municipal EP Empresa pública no municipal OT Otras formas.
Gestión	VE Vecinal MU Municipal MA Mancomunidad EM Empresa municipal EP Empresa pública no municipal CC Concesión PV Privada OT Otras formas.
Longitud	Longitud del tramo.

Elemento lineal	<b>COLECTOR EMISARIO</b>
Tipo material	PC PVC FU Fundición PE Polietileno HO Hormigón FC Fibrocemento OT Otros
Estado	B Bueno R Regular M Malo E En ejecución
Longitud	Longitud del tramo.

### 4.- Alumbrado Público.



eiel4.jpg

Elemento lineal	<b>LÍNEA</b>
Tipo	MN Media noche NE Noche entera
Tipo mando	MA Manual AU Automático
Estado	B Bueno R Regular M Malo E En ejecución
Potencia	Potencia conectada.
Cuadro	Cuadro de origen.
Nº luminarias	Numero de luminarias conectadas.
Longitud	Longitud del tramo.

Elemento puntual	<b>LUMINARIA</b>
Tipo	BA Báculo FA Farol
Estado	B Bueno R Regular M Malo E En ejecución
Potencia	Potencia nominal
Línea	Línea de conexión
Cuadro	Cuadro origen de la línea.

Elemento puntual	<b>CUADRO</b>
Tipo	MN Media noche NE Noche entera
Tipo mando	MA Manual AU Automático
Estado	B Bueno R Regular M Malo E En ejecución
Potencia	Potencia conectada.
Nº Líneas	Cuadro de origen.
Nº Luminarias	Numero de luminarias conectadas.

### Análisis y desarrollo de la aplicación.

Desde las primeras reuniones de análisis con los responsables y técnicos del área de cooperación se estableció que el desarrollo trabajaría sobre un entorno CAD convencional. De esta forma evitaríamos recursos de formación y la explotación en los ayuntamientos y servicios técnicos sería más rápida.

También se definió que la aplicación no podía ser una simple clasificación de elementos por propiedades lógicas en este entorno CAD.



**VISITA NUESTRA  
WEB**



**El Club de  
los topógrafos**

**Hazte  
Socio**

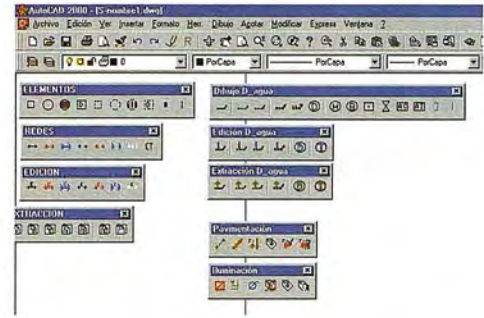
**PODRAS DISPONER DE:**

- Asesoramiento.
- Material Topográfico.
- Restitución.
- Batimetría.
- Etc.

**Mas Información en:  
<http://www.taecclub.com/>**

**¡¡ MUY INTERESANTE !!**

Cada elemento capturado en el volcado es una entidad gráfica que posee un diccionario de datos propio y específico, donde no está permitida la edición mediante herramientas propias de CAD aparte de las de la aplicación.



eiel5.jpg

No se han utilizado tampoco aplicaciones verticales tipo MAP para asociar datos y explotarlos, pues este procedimiento nos limitaría también las posibilidades de migración y encarecería los puestos de producción y consulta. Todo el desarrollo se ha hecho con definición de funciones de Autolisp con Visual Lisp y utilizando librerías de recursos y cajones de dialogo de Autodesk para Autocad. La utilización de funciones Xdata/Rdata de procesos de listas de Autolisp nos ha permitido definir diccionarios para las entidades puntuales (luminarias, llaves, depósitos, etc), lineales (tuberías, emisarios, líneas alumbrado, etc.) y superficiales (pavimentación).

El formato de cada diccionario de elemento es una lista cerrada encajada en la propia lista interna de descripción del elemento gráfico en Autocad. Cada dato de la información está declarado como un par punteado con un car descriptor y un cdr del dato.

Los datos que pueden ser generados de las propiedades o relaciones geométricas de los elementos se comprueban cada vez que utilizamos un comando de edición o extracción.

Si por ejemplo el usuario modifica con un comando estándar de Autocad la longitud de un ramal de saneamiento, la longitud de este se actualizará automáticamente en la base de datos.

También existen relaciones de topologías entre elementos que lo requieren como en el caso de iluminación donde solo podemos capturar una luminaria sobre una línea conectada a un cuadro. O el de los elementos puntuales en la red de distribución de agua.

#### **Conclusiones.**

Los objetivos iniciales de cubrir el volcado gráfico de la encuesta, cuantificando aquellos parámetros de las fichas de esta y organizar la extracción de datos, se han cumplido holgadamente. Los usuarios digitalizan desde un entorno CAD y pueden extraer toda la información necesaria para la mecanización alfanumérica.

Pero es el modelo de datos generado, la clasificación y mecanización del volcado preparados para cualquier tipo de explotación SIG, la cuestión que más nos convence de que la decisión tomada fue la correcta.

En el ejercicio del año 2004 está previsto por la empresa la implantación de un sistema de explotación de la información gráfica y alfanumérica mediante una aplicación desarrollada sobre Oracle y visualizador con librerías de Esri.



# INROADS®

## SOLUCIONES

- INROADS
- INRAIL
- INROADS SITE
- INROADS SURVEY
- INROADS STORM & SANITARY

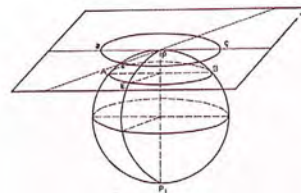


**BENTLEY**  
*Engineering the future together*

Para más información:  
Bentley Systems Ibérica S.A.  
Centro Empresarial El Plantío  
C/ Ochandiano, 8  
28023 Madrid  
Tfno: 91 372 89 75  
Fax: 91 307 62 85  
[www.bentley.es](http://www.bentley.es)



# Callejeros turísticos



Javier Tafur Asensio  
Dpto. de Información Territorial de EPRINSA

En colaboración con el Departamento de Multimedia, han sido editados los callejeros turísticos de las mancomunidades de la Vega del Guadalquivir y de la Subbética, además de los correspondientes a Montoro y Villa del Río, lo que supone un total de 24 municipios, de los que La Carlota, Cabra y Priego de Córdoba han sido, a su vez, reeditados. Junto a la edición en papel, también puede accederse al uso de estos callejeros a través de la página web de Eprinsa.

La base utilizada ha sido la de callejero en formato CAD (dwg), posteriormente migrada a formatos dxf y Corel, sucesivamente. La información gráfica contenida en el anverso del callejero ha sido distribuida en capas relativas a manzanario, mobiliario urbano, carreteras y caminos, servicios, zonas verdes, ferrocarriles, nuevas urbanizaciones, polígonos industriales, edificios significativos, textos de callejero y de detalle, y, por último, leyendas con la iconografía correspondiente al interés turístico o general. En el reverso se incorporan fotografías, información histórica y cultural y teléfonos y direcciones de interés ciudadano.

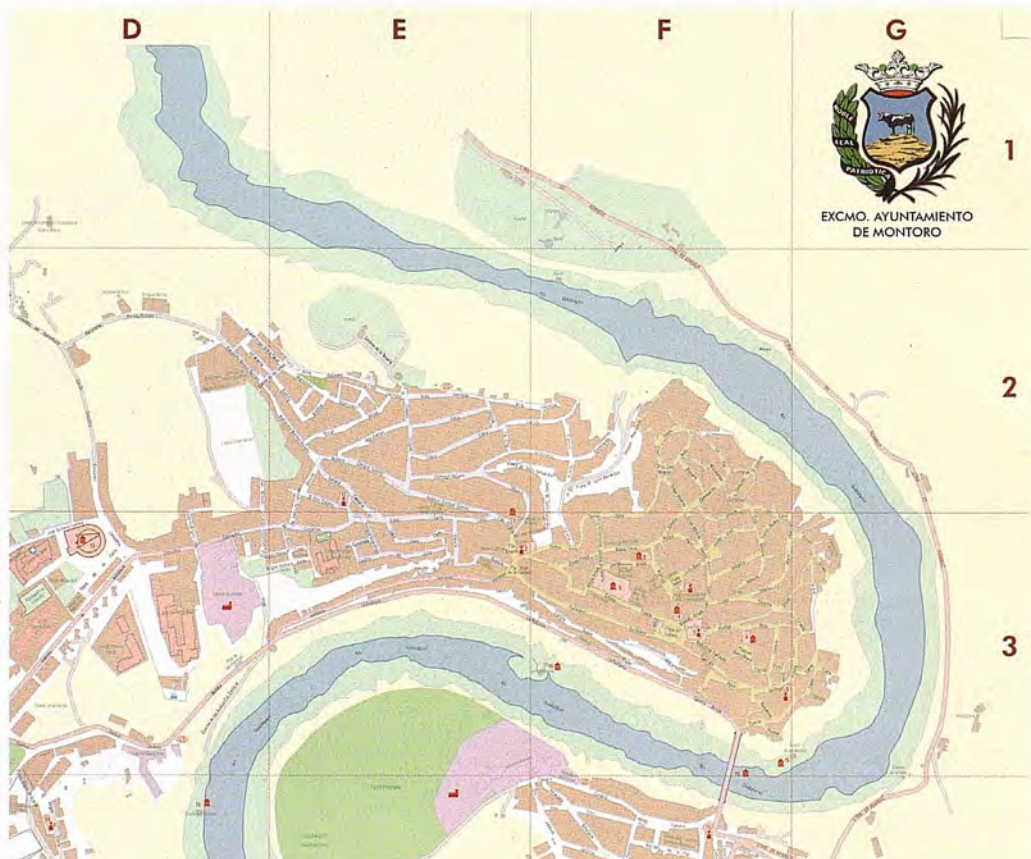
En el ejercicio 2004, el Departamento de Información Territorial dispondrá de la totalidad de las bases gráficas de callejeros turísticos de la provincia para ser editadas en el momento en el que los municipios lo requieran.

Así mismo, los callejeros turísticos se completan con una aplicación web de consulta en pantalla gracias a un desarrollo realizado en Eprinsa usando el lenguaje ActionScript de Macromedia Flash MX que publicamos en la web [www.eprinsa.es/callejeros](http://www.eprinsa.es/callejeros), trabajo que recientemente obtuvo el galardón nacional de Macromedia como sitio web destacado de la semana.

Dicha aplicación permite la navegación gráfica por cada municipio, con panning sobre el plano, zoom, acceso directo a calles y lugares de interés turístico, con fotografías emergentes, ayuda en pantalla e impresión. Para ello, ha sido necesario exportar la cartografía a formato Flash y en base a cálculos matemáticos se efectúan todas las operaciones solicitadas sobre el plano, dando un resultado espectacular.

De este modo, a medida que Eprinsa va diseñando los callejeros turísticos impresos para cada municipio se va conformando así una importante colección de visores en Flash de la provincia de Córdoba, disponibles públicamente en nuestra web.

Ya se encuentran disponibles para su consulta un gran número de municipios, serie que continuamos completando.

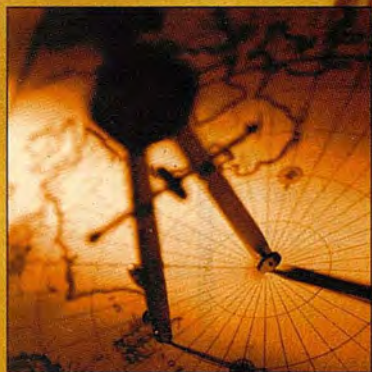




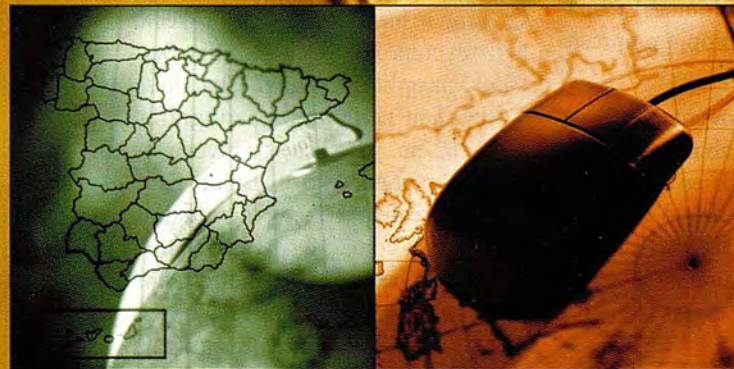


EDICIONES  
CARTOGRAFIA  
DIGITAL, S.L.

# PLANOS, GUÍAS, ATLAS...



**Cualquier  
zona  
de España**



**Personalizamos su cartografía  
en 48 horas**

C/ Boston, 10 Bajo - 28028 Madrid  
Tel. 91 713 01 84 - Fax 91 713 06 02



# LatinoNet: Un GIS de hoy (III de IV)



Constantino Sánchez Ballesteros  
Departamento de Informática - SGRIN, S.A. – Grupo CADIC

## El proyecto SIGNA

En esta ocasión se analizará un proyecto realizado para la empresa Navega (localizada en Guatemala). El área de negocio de Navega se centra en soluciones de transporte de datos en banda ancha y se define a si misma como el “Carrier of Carriers” (se podría definir como portador de portadores) aportando la infraestructura de transporte de datos necesaria para otras compañías como son empresas de TV, proveedores de Internet y operadores de telefonía.

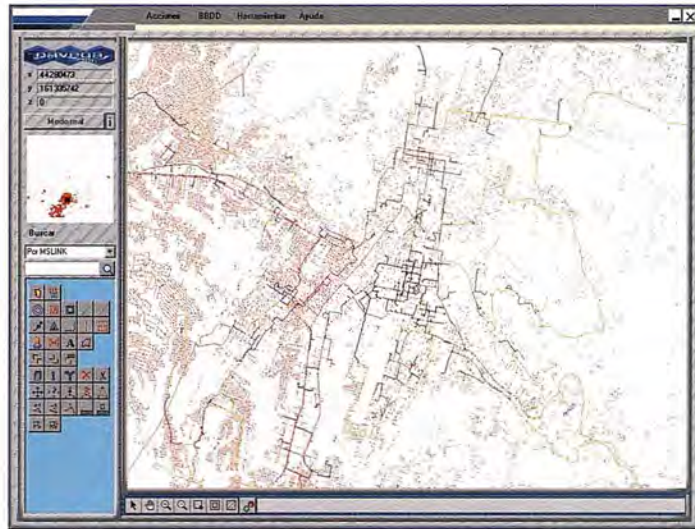
El objetivo del proyecto ha sido la creación de un sistema de inventario y gestión de activos para una gran red de comunicaciones. Este sistema proporciona funcionalidad para la gestión de redes de fibra óptica, aunque también maneja cables de cobre y enlaces de radio.

## Diseño de la aplicación

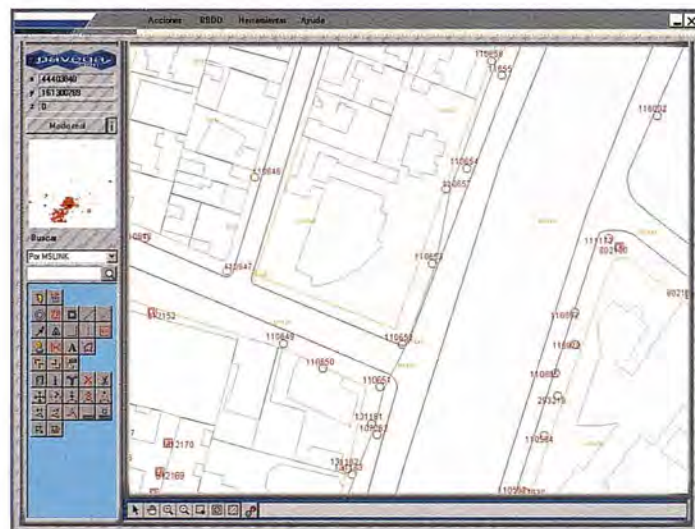
Se trata de una aplicación multiusuario basada en OLatino, Latino Server y SQL Server. Está orientada a Windows y trabaja sobre la Intranet de la empresa. Múltiples usuarios pueden trabajar contra la misma cartografía y representación gráfica de la red de comunicaciones, gestionándose la concurrencia de forma automática por medio del servidor de Latino. Los elementos que maneja son los siguientes:

1. Un fondo cartográfico de la mayor parte del país, incluyendo tanto zona rústica como urbana. También se incluye una imagen satélite de Guatemala, teniendo la posibilidad de poder añadir nueva cartografía e imágenes a posteriori.
2. Cartografía de la red de comunicaciones. Dentro de ésta se encuentran los elementos específicos como postes, cables, cajas de empalme, etc., con sus atributos correspondientes.

La aplicación se centra en la gestión de la red, aunque es posible interactuar con el fondo cartográfico del país mediante diversas herramientas como medidores de distancia, cálculos de áreas, etc.



Red y postes (Vista General)



Cartografía y Red

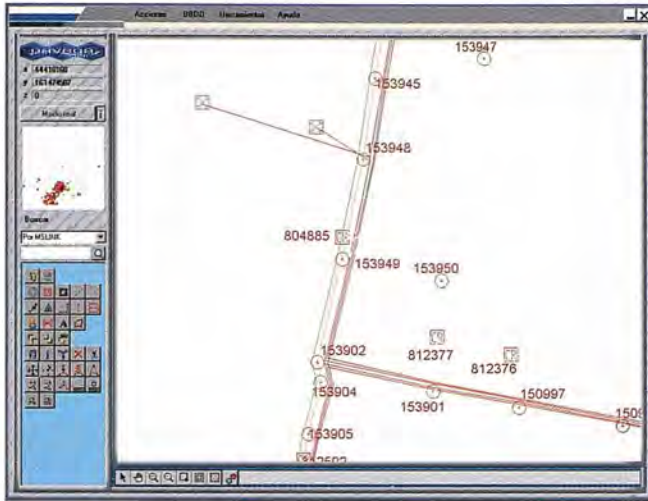
Centrándonos en el segundo punto anterior, la cartografía incluye la infraestructura de apoyo como son los postes sobre los que se soporta la red de fibra y cobre. Estos postes son, en su mayoría, propiedad de terceros (empresas eléctricas y telefónicas) y una pequeña parte de la propia empresa Navega.

La carga inicial del inventario se ha hecho totalmente en gabinete, a partir de información tomada en papel durante la construcción de la red, empleándose para georreferenciarlos la información de la situación de los postes procedente de las bases de activos de la Empresa Eléctrica de Guatemala.

## Acerca de Latino Servidor y OLatino

Para la manipulación de los datos cartográficos la aplicación utiliza el componente de Software OLatino y la aplicación servidora Latino Servidor. OLatino se ha utilizado en el proyecto Navega como enlace entre Latino Servidor y la aplicación final. Cuando se realiza una petición de cartografía, consulta, etc., la aplicación invoca los métodos pertinentes de OLatino. Éste, a su vez, realiza de forma automática la conexión contra el servidor Latino que retornará los datos solicitados para que alimente a la aplicación. En nuestro caso particular se trabaja sobre una Intranet, aunque es total-





Red (detalle)

mente viable desarrollar para Internet sobre Latino Servidor sin apenas cambios en el código fuente de la aplicación.

### La Red de Comunicaciones

Continuando con el desarrollo del proyecto, en la aplicación se puede obtener una representación visual de la red de comunicaciones, en la cual se distinguen elementos como los tipos de cable, postes, terminales, etc., junto con sus correspondientes atributos. La representación se realiza obteniendo la información de dos fuentes bien diferenciadas:

- Archivo vectorial para elementos cartográficos
- Base de datos para los elementos restantes

El sistema se encarga de mantener la conectividad de toda la red. Por ejemplo, es posible conocer los elementos de la red que dan la conectividad entre un cliente y el nodo del que depende. En este proceso se mostraría información detallada como los cables y tipos de conexión por donde pasa la conexión de un punto a otro:

- Se tienen en cuenta las longitudes reales de los cables instalados, inclu-

yendo los tramos de reserva. El objetivo es que cuando falle un cable y, determinando con los equipos de medida adecuados a qué distancia está el corte, poder hacer una traza en la aplicación para conocer la localización exacta de la avería. • La aplicación permite editar los elementos de la red. Se pueden añadir, moverlos conservando la topología, mover de un poste a otro, cortar cables manteniendo la integridad de la base de datos o incluso eliminar parte de la red. Todos los circuitos son modificables y se puede realizar un mantenimiento del cableado.

Un punto especial es el que concierne a la conectividad en los elementos de empalme (cajas, mufas y terminales). Un visor especializado proporciona los medios para consultar la matriz de conectividad entre las distintas fibras (o pares) de los cables que confluyen en la caja, editarla y determinar las fibras libres.

### Consultas al sistema

La aplicación permite generar diferentes tipos de consultas, reportando información tanto alfanumérica como

vectorial muy importante para el operador. Mediante estas consultas se pueden obtener características de los diferentes elementos que componen la cartografía de la red como:

- Cables • Mufas
  - Terminales • Postes
- Dentro de los tipos de consultas sirven de ejemplo las siguientes:
- Obtención de las mufas de un modelo determinado
  - Generación de distancias teniendo en cuenta los elementos de la red cableada
  - Cantidad de elementos en un circuito
  - Análisis de aguas arriba/aguas abajo
  - Consultas geográficas y alfanuméricas

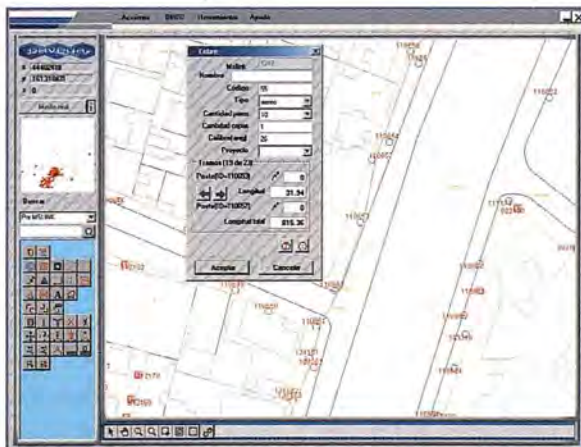
### Proyectos

Otra opción interesante es la posibilidad de trabajar en modo proyecto. Se trabaja en modo monousuario y en local. El objetivo de un proyecto es generar estudios de nuevos circuitos para la red, con sus correspondientes elementos, que posteriormente se pueden fusionar sobre la red principal de explotación. Además, siempre se trabaja en base a los datos contenidos en la explotación, aunque éstos no se puedan modificar hasta que no se realice dicha fusión.

### Comunicación Bussines to Bussines

El sistema incluye un Bussines to Bussines entre Navega y la Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA), que es la propietaria de la mayor parte de los postes que utiliza la red de fibra de Navega. EEGSA genera continuamente actualizaciones de su base de activos, entre los que se encuentran los postes. Cada vez que la eléctrica envíe una actualización de su base de postes, el SIGNA actualizará los datos de forma automática mediante el siguiente patrón:

1. Los postes nuevos entran al sistema directamente.
2. Los atributos que cambien (identificación, tipo, altura, etc.) de postes existentes se actualizan automáticamente.
3. Los postes que desaparecen de la red y que no están siendo utilizados por Navega se eliminan del sistema.
4. Los postes que cambian de ubicación pequeñas distancias son movidos junto con los elementos que tenga enlazados (cables, cajas, etc.) respetando la topología.



Edición cable de cobre



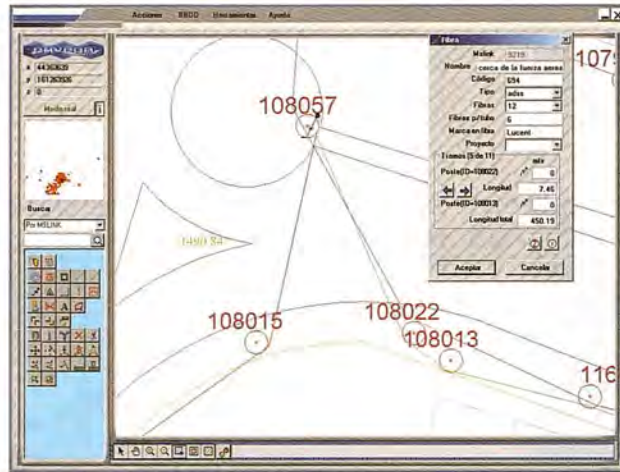
5. En el caso de que desaparezca un poste que tenía equipamiento o se mueva una distancia considerable se avisará al operador para que tome las medidas oportunas.

En la otra dirección, SIGNA genera ficheros a través de los cuales los sistemas de EEGSA son informados de los postes en los que Navega ha apoyado su red. Esto es utilizado tanto por los sistemas técnicos de distribución, que es necesario que conozcan los elementos que hay en sus postes, como por los sistemas comerciales, que deben facturar el alquiler de los mismos.

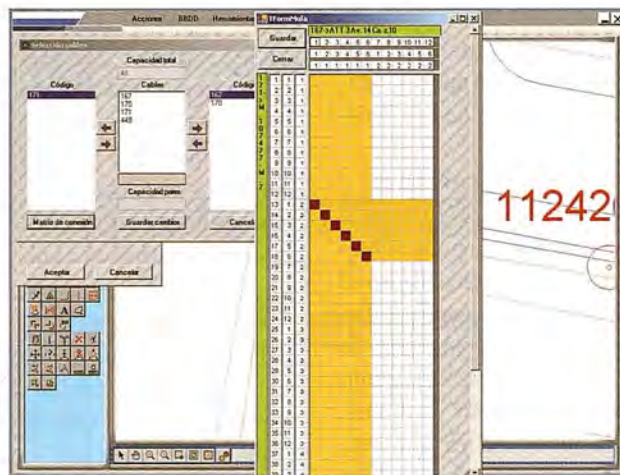
### Evolución del sistema

Una vez en explotación la primera fase, que da soporte al inventario georreferenciado y a la funcionalidad básica descrita, han entrado en la fase de análisis nuevas aplicaciones para ser implementadas a lo largo del próximo año. Entre estas se cuentan:

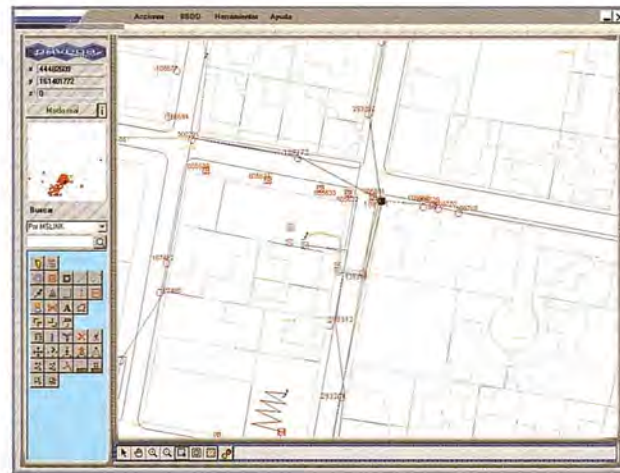
- Aplicación comercial, que permitirá al personal del departamento comercial consultar el despliegue de la red, directamente desde las oficinas de sus clientes potenciales. Este módulo funcionará en Internet a través del Internet Explorer.
- Subsistema de captura de inventario en campo, para obtener el inventario en redes cuya información no está disponible (por ejemplo, nuevas adquisiciones). Estará basado en PDAs equipadas con GPS para obtener la posición de los apoyos y un módulo para el volcado de toda la información capturada en el sistema de explotación.
- Aplicación para Inspección y Mantenimiento Preventivo, que también estará basada en PDAs y cuya función es doble y se realiza simultáneamente:
- Verificación de que los datos de inventario, tal como figuran en las bases de datos son correctos.
- Inspección de anomalías de la red que den lugar a órdenes de trabajo para su corrección.
- Aplicación para soporte de redes de radio, que incluirá herramientas de ayuda al diseño de las redes, con cálculo de visibilidad entre antenas y de atenuación de los vanos, entre otras. Asimismo facilitará la integración de estas redes con el resto de las gestionadas por SIGNA.



Edición cable de fibra



Matriz de conectividad mufa de fibra



Mover poste con elementos asociados

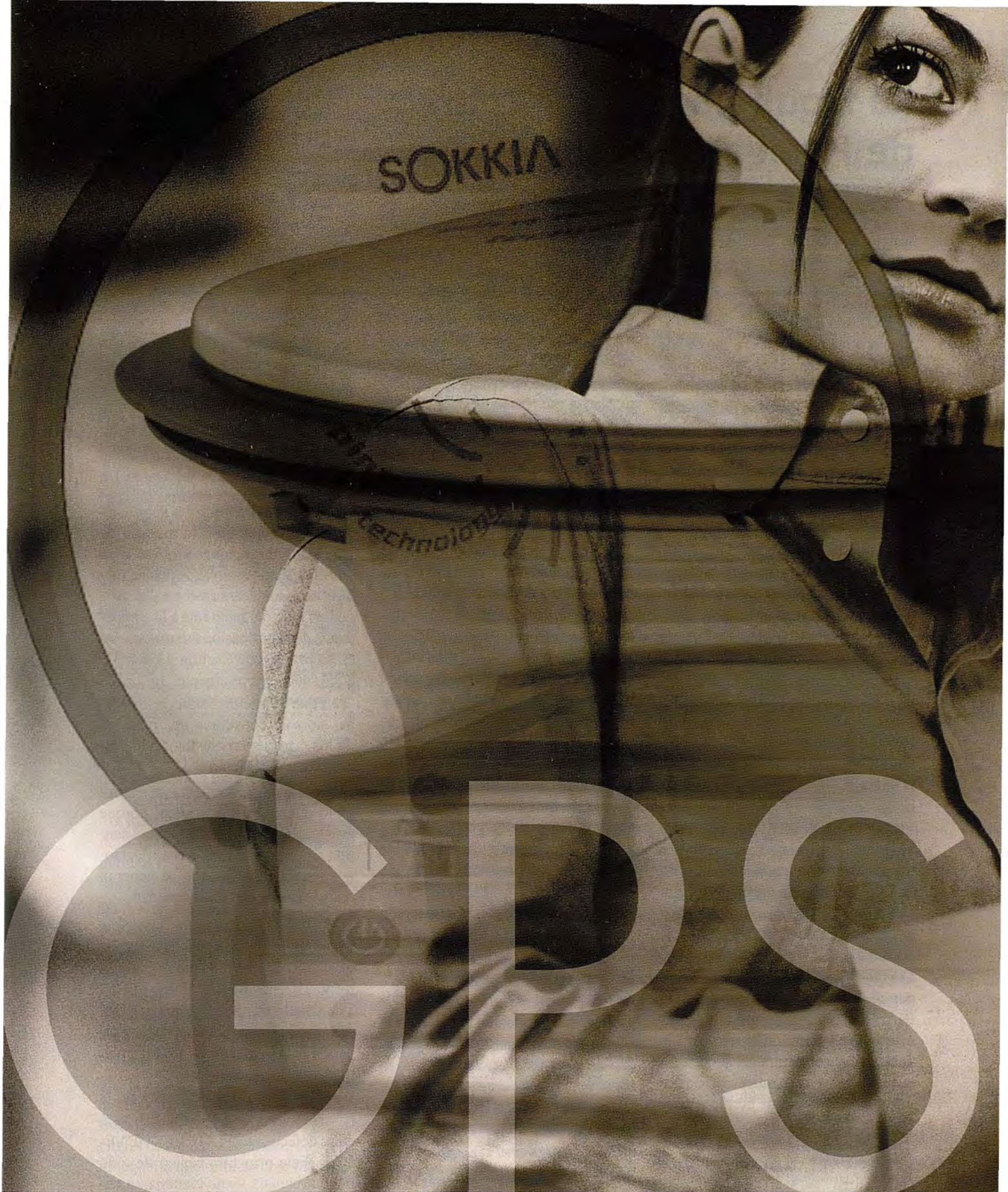
### Conclusión

Se ha descrito brevemente, sin entrar en los detalles técnicos propios del área del negocio, un sistema basado en Latino destinada a usuarios técnicos de una rama de actividad sin relación directa con los GIS. Las herramientas que se han desarrollado están orientadas precisamente a este tipo de usuarios, los cuales pueden abstraerse de las servidumbres típicas de los GIS y de los CAD y concentrarse en la actividad que les es

propia. Las peculiaridades de la información que se está manejando, la cual tiene un alto grado de estructuración y de relaciones ha obligado a que las facilidades de edición gráfica deban ser específicas, para mantener la mencionada estructura y relaciones cuando se crea o modifica un elemento, sin tener que preocuparse el usuario de estos detalles.

Las figuras adjuntas constituyen un pequeño ejemplo del entorno operativo ejecutando algunas tareas típicas.





DISTRIBUIDOR DE:  
**SOKKIA**

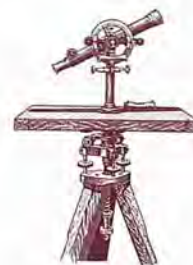
 **ISSA**  
**Isidoro Sánchez, S.A.**

*“Creando valor y soluciones en Topografía”*

GRUPO EMPRESARIAL  
  
[www.inland.es](http://www.inland.es)



# La Modificación Puntual de Planeamiento



Juan Manuel Correro Gutiérrez  
Abogado Urbanista

## FUNDAMENTO

Vamos a realizar un breve estudio de una cuestión crucial en la vida urbanística de los Ayuntamientos españoles, y sin lugar a dudas, la práctica más habitual de la actividad planificadora de los Ayuntamientos tras su aparición allá por el año 1989; es más ni tan siquiera hemos encontrado una sentencia en la que se cuestione la utilización habitual de un medio o instrumento, que debía limitarse a situaciones extraordinarias y sin embargo ha llegado a aposentarse en la práctica como el procedimiento habitual para llevar a cabo la planificación urbana en el sentido más propio, es decir, la «desplanificación». Esta práctica también es conocida como Modificación Puntual.

La Modificación Puntual sólo es una manifestación de voluntad de quien la promueve, la cuál para alcanzar plena eficacia, deberá ser integrada en el Plan de Ordenación Municipal al que modifique, sometiéndose a los mismos trámites seguidos en la formación de éste. La alteración de la ordenación tiene un sólido fundamento dogmático en su carácter de manifestación de la potestad reglamentaria.

Las modificaciones del planeamiento parten de la legitimidad del IUS VARIANDI, otorgado a nuestras Administraciones como un medio para la adecuación normativa del suelo a las necesidades y conveniencias de futuro ó como medio de corrección de imperfecciones o carencias del pasado.

El IUS VARIANDI, POTESTAS VARIANDI,...es el poder jurídico que la Administración posee, de carácter innovador, que legitima el ejercicio concreto de la modificación de los Planes Generales, como tal es un elemento natural y un principio fundamental en cualquier ordenación y afecta también, por supuesto, a Planes y Ordenamiento Urbanístico.

El Tribunal Supremo define al IUS VARIANDI no como “una potestad no fundamentada en criterios subjetivos ejercitable en cualquier momento, sino como remedio establecido en la ley para que la Administración, objetivando alteraciones reales, realice las modificaciones que imponga las nuevas necesidades urbanísticas creadas por la dinámica social en el transcurso del tiempo.” STS de 9 de diciembre de 1981.

La modificación es la alteración del contenido no esencial del plan, aún cuando conlleve cambios de clasificación o calificación de suelo<sup>1</sup>. Con la modificación puntual del planeamiento no se puede alterar la estructura ni el modelo territorial pretendido por el planeamiento originario, porque en este caso estaríamos en un supuesto de revisión.

En la modificación puntual de planeamiento, se tratan de corregir alguno ó algunos de los elementos del PGOU, permaneciendo la subsistencia de éste, que no es sustituido por otro.

Es una categoría residual que se integra dentro de los casos de alteración del planeamiento, no encuadrados en la revisión, aún cuando esta alteración lleve consigo cambios aislados en la clasificación ó calificación del suelo.

<sup>1</sup> Artículo 154.4 Reglamento de Planeamiento: “En los demás supuestos, la alteración de las determinaciones del Plan se considerara como modificación del mismo, aún cuando dicha alteración lleve consigo cambios aislados en la clasificación o calificación del suelo, o impongan la procedencia de revisar la programación del Plan General”.

## 2.- NATURALEZA Y LÍMITES DE LAS MODIFICACIONES DE PLANEAMIENTO.

### 2.1.- NATURALEZA

La naturaleza de la alteración del planeamiento, del IUS VARIANDI, es la derivada del hecho de que la Administración no incurra en errores fácti-

cos ó materiales, no observe los intereses generales ó públicos, que han de estar siempre presentes en toda ordenación urbanística y en sus modificaciones, no tenga en cuenta la función social de la propiedad, ó la seguridad jurídica, ó incurra en desviación de poder.

El planeamiento “no puede, en principio, encontrar un límite en la ordenación establecida en otro anterior de igual o inferior rango jerárquico”<sup>2</sup>. La potestad administrativa de planeamiento, “se extiende a su reforma”<sup>3</sup>, siendo una facultad inherente a la competencia de planificación urbanística; incluso la STSJ de Castilla y León 31/2003 señala expresamente:

“(…) que la modificación de los Planes no solo constituye una potestad de los órganos urbanísticos, sino incluso una obligación”<sup>4</sup>

El ius variandi no atenta contra el principio de seguridad jurídica, porque éste no debe ser entendido en el sentido de “congelación” de calificaciones previas, puesto que se generan nuevas exigencias en la realidad.

### 2.2.- LIMITES

El primer límite de una alteración urbanística es que esta modificación responda a una NECESIDAD OBJETIVA, real ó de futuro (ya que un POM siempre tiene que adelantarse a esas necesidades, no a un capricho del planificador)

Esta NECESIDAD OBJETIVA ha de basarse en un INTERÉS PÚBLICO, ó en su defecto, en el INTERÉS GENERAL. Este principio básico de todo buen urbanista viene claramente determinado en la exposición de motivos de la parcialmente vigente Ley del Suelo de 1976:

“Cualquier modificación de la Ordenación aprobada sólo podrá tener lugar por razones de interés público y mediante los trámites y formalidades establecidos con carácter general “



Para alterar un instrumento de planeamiento, se debe seguir un procedimiento específico regulado en la ley urbanística.

Otro límite del *ius variandi*, es que la Administración urbanística actúa discrecional, pero no arbitrariamente, y siempre con observancia a los principios constitucionales del artículo 103 CE, a saber, actuación de la Administración con objetividad de los intereses generales, eficacia, jerarquía, descentralización, desconcentración y coordinación. Por lo tanto, el ejercicio de la potestad ha de responder a las exigencias del interés público y acomodarlo a la realidad, esto es, atendiendo a la exigencia de los hechos determinantes, y mientras no se pruebe su ilegalidad o arbitrariedad.

<sup>2</sup> STSJ Castilla y León 117/2003. FD. 2º.

<sup>3</sup> STSJ de Cataluña 643/2002, de 4 de julio. Sala de lo Contencioso-administrativo FD 3º.

<sup>4</sup> STSJ de Castilla y León 31/2003, de 13 de enero. Sala de lo contencioso-administrativo. FD. 2º.

<sup>5</sup> STSJ Cataluña 643/2002 "De tal suerte que el éxito alegatorio frente al ejercicio de tal potestad (...) tiene que basarse en una clara actividad probatoria que deje bien acreditado que la Administración, al planificar, ha incurrido en error, o actuado al margen de la discrecionalidad, o con alejamiento de los intereses generales a que debe servir, o sin tener en cuenta la función social de la propiedad o la estabilidad o seguridad jurídica, o con desviación de poder, o con falta de motivación." FD 3º.

La discrecionalidad administrativa es la potestad más importante que tiene la Administración para poder servir a los intereses generales, puesto que tiene la facultad de decidir el interés público que demanda la realidad en cada momento.

La discrecionalidad ha sido definida por la Sentencia del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura 1902/2002, siendo una potestad por la que la Administración teniendo diferentes soluciones posibles y viables, aplica la más beneficiosa para el interés público:

"Esa discrecionalidad de que se dota al Planificador autoriza a la Administración para la adopción de las soluciones que la realidad ofrece, acogiendo aquella que se considere más idónea para el interés, sin que ello autorice una actuación arbitraria e irrazonada acogiendo soluciones que no están fundadas en esa búsqueda del interés general, siendo la planificación una actuación sujeta a los principios generales de todo actuar de las Administraciones Públicas y, de manera especial, estar justificada en el fin con-

creto que se pretende alcanzar, esto es, el interés general que subyace en la planificación urbanística"<sup>6</sup>

### 3.-JUSTIFICACIÓN DEL INTERÉS PÚBLICO

Lo que justifica el *ius variandi* es "la naturaleza reglamentaria de los planes, en un sentido, y la necesidad de adaptarlos a las exigencias cambiantes de la realidad". Si bien esta afirmación es cierta, lo que la jurisprudencia considera realmente esencial del *ius variandi* son los imperativos derivados del interés público, que debe ser siempre probado:

"(...) en los casos en los que se ejercita una pretensión tendente al mantenimiento de una determinada calificación urbanística de unos terrenos, no se puede olvidar el *ius variandi* de los citados órganos, estando aquella condenada al fracaso en tanto no se pruebe que el interés público, en cuya virtud se ha actuado, no ha existido o ha mediado error en su calificación."

El documento más idóneo para probar y justificar el interés público es la Memoria del Plan de Ordenación Municipal, que analizará las distintas alternativas posibles y justificará las distintas determinaciones que se producirán por la exteriorización de las razones que han llevado a la elección de la modificación. Este contenido de la Memoria integra la motivación del planeamiento. La Memoria, según la doctrina emanada de la jurisprudencia del Tribunal Supremo, es un instrumento de gran importancia para evitar la arbitrariedad de la Administración<sup>7</sup>.

Existe una presunción de actuación conforme a los intereses generales a favor de la Administración, y para poder destruirla, no basta con acreditar la existencia de alternativas más lógicas a la decisión acordada, sino que debe probarse que las determinaciones establecidas por la modificación resultan ilógicas o incongruentes.

<sup>6</sup> STSJ de Extremadura 1902/2002 de 19 de noviembre. FD 4º.

<sup>7</sup> SSTs de 9 de julio de 1991 y de 13 de febrero "la profunda discrecionalidad del planeamiento explica la necesidad esencial de la Memoria como elemento fundamental para evitar la arbitrariedad, pues el contenido de la Memoria ha de fluir la motivación de las determinaciones del planeamiento."

<sup>8</sup> STSJ de la Comunidad Valenciana 81/2003, de 24 de enero. Se desestima las alegaciones de los particulares respecto a la modificación puntual de Normas Subsidiarias porque "se incumple desde esta perspectiva la probanza que incumbía realizar a las partes recurrentes frente a la presunción de legalidad de la actuación administrativa" FD 4º.

### 4.- MODIFICACIÓN DEL PLANEAMIENTO

El derecho de propiedad inmobiliaria es estatutario, es decir su contenido estará fijado en cada momento por la ordenación urbanística<sup>9</sup>. Toda alteración de la clasificación o calificación de suelo conlleva la modificación o revisión de planeamiento. La recalificación de suelo es "la modificación de alguna o algunas de las determinaciones objetivas del planeamiento"<sup>10</sup>, tales como incremento de la edificabilidad o cambio de uso.

"(...) el solo hecho de la recalificación de un terreno, con cambio de uso y aumento de la edificabilidad, no es en sí mismo objetable, siempre que se haga cumpliendo los requisitos legales, (...) la calificación y asignación de un destino a los distintos terrenos es actividad de oportunidad técnica, en la que el planificador elige una solución determinada del modelo del territorio entre varias alternativas admisibles"<sup>11</sup>

La reclasificación de suelo produce un cambio de facultades urbanísticas del propietario.

A diferencia la recalificación de terrenos, la reclasificación para determinadas clases de suelo no es una potestad discrecional de la propia Administración, sino que es reglada.

"En la clasificación de un suelo como urbano la Administración no efectúa una potestad discrecional, sino reglada, pues ha de definirlo en función de la realidad de los hechos (...) De esta forma la clasificación de un terreno como urbano depende de que concurran los requisitos establecidos en la legislación. (...) Ha de precisarse también que esos requisitos han de estar presentes en el momento de planificar"<sup>12</sup>.

Es importante aclarar, que la referencia para evaluar la modificación de un volumen edificable o mayor densidad de población, no es lo que exista o pudiere existir en la realidad, sino el Plan modificado.

Por lo tanto, si la modificación afecta al volumen edificable o a la densidad de la población, se tendrá en cuenta el planeamiento anterior para determinar si se incrementa o disminuye el volumen o densidad, sin tener en consideración la realidad.



## 5.- CLASES DE MODIFICACIÓN PUNTUAL.

Las modificaciones concretas ó puntuales del planeamiento urbanístico pueden clasificarse en:

### 5.1.-MODIFICACIÓN CUALIFICADA DEL PLANEAMIENTO.

Cuando la modificación del planeamiento tenga por objeto una diferente zonificación o uso urbanístico de las zonas verdes o espacios libres previstos en el mismo, la denominaremos modificación cualificada de planeamiento.

Así mismo y con la intención de respetar los estándares de espacios libres, es exigida una especial tramitación, a veces con informe del Consejo de Estado, o del órgano autonómico consultivo correspondiente, será necesario también el acuerdo del Ayuntamiento adoptado con el voto favorable de las dos terceras partes del número de miembros presentes de hecho y , en todo caso, de la mayoría absoluta del número legal de miembros de la Corporación Local, impidiéndose la posibilidad de aprobación por silencio administrativo positivo ( art. 162.2 Real Decreto 2159/1978, de 23 de junio, Reglamento del Planeamiento Urbanístico).

<sup>9</sup> STSJ de Cataluña 643/2002 "Este carácter estatutario de la propiedad inmobiliaria significa (...) que su contenido será, en cada momento, el que derive de la ordenación urbanística, siendo, pues, lícita la modificación de ésta, modificación que por otra parte, no debe dar lugar a indemnización en principio, dado que las facultades propias del dominio, en cuanto creación de ordenamiento, serán las concretadas en la ordenación urbanística vigente en cada momento" FD 3º.

<sup>10</sup> SANTOS DIEZ, Ricardo y CASTELAO RODRÍGUEZ, Julio. 2002. Manual para Juristas y Técnicos.

<sup>11</sup> STSJ de Castilla y León 117/2003. FD. 2º.

<sup>12</sup> STSJ de Castilla y León 362/2003, de 25 de marzo. FD. 4º. Sentencia que desestima el recurso de un particular que pretende la reclasificación de sus terrenos pasando de suelo urbanizable a suelo urbano.

### 5.2.-MODIFICACIÓN SIMPLE DEL PLANEAMIENTO.

Cualquier otra modificación distinta de la anteriormente descrita será considerada como modificación simple. En las modificaciones simples destacaremos dos supuestos :

5.2.1.- Cuando se incremente el volumen edificable de una zona (y, ante todo, su densidad), se exige la previsión de la parte proporcional de espacios libres que requiera el incremento de población derivado de la modificación (art. 161.2 RP y art. 49.2 TRLS 1976.)

Suele discutirse sobre la localización de los espacios libres, si deben ser situados dentro del Área de Reparto o en toda la superficie comprendida en el Plan General.

También suele existir discrepancia sobre la necesidad de realizar esta previsión en el supuesto de que la zona de actuación presente un exceso de zonas verdes.

Respecto a la localización, la STSJ de Castilla y León 91/2003 establece, en aplicación de la doctrina emanada del Tribunal Supremo, que las zonas verdes y espacios libres se localizarán donde se produzca el incremento poblacional. Al producirse un incremento del volumen edificable y la densidad poblacional, con la aplicación del artículo se pretende que la calidad de vida no resulte mermada:

"Espacios libres a que se refiere el artículo 49.2 TRLS 1976 no pueden ser creados en zona distinta de aquella en que se ha producido el incremento poblacional, pues como se dice en la sentencia del TS de 10.5.99, parece elemental que el aumento de espacios libres ha de producirse allí donde se produzca el incremento de la densidad de población, pues es en esa zona del planeamiento, y no en otra, donde la necesidad de los mismos surge por lo que será allí donde debe ser satisfecha, ni la de que se pueda diferir a un momento posterior, a un futuro PERI, pues es en la propia modificación del Plan General cuando se han de contemplar los mayores espacios libres exigidos legalmente"<sup>13</sup>.

La STSJ de Castilla y León 117/2003, realiza una interpretación histórica para determinar el significado de los espacios libres previstos en el artículo 49.2 TRLS 1976, porque "cualquier espacio no edificado no es un espacio libre a efectos de la Ley".

"El uso Recreo y Expansión no era espacio libre a los efectos previstos en el artículo 49.2 TRLS 1976 (...) dicho uso recogía los pequeños espacios ajardinados o libres que por sus características no reúnan condiciones para tener el carácter jurídico de zona verde. (...)

<sup>13</sup> STSJ de Castilla y León 91/2003, de 27 de enero. FD 3º, deniega la posibilidad que establecía la modificación del planeamiento de diferir la ubicación de las zonas verdes y espacios libres al momento de redacción de un PERI.

Modificación se haya recalificado como parques y jardines un ámbito de 6.679 m2 antes calificado como recreo y expansión anexo a la red viaria, puede concluirse que ha sido respetada la exigencia de mayores espacios libres prevista en el artículo 49.2 TRLS 1976 (según el módulo mínimo exigible para los Planes Parciales, aquí aplicable por analogía)" FD 3º.

5.2.2.- En aquellos casos en que se produzca una alteración del aprovechamiento tipo del área de reparto, se debe calcular de nuevo el aprovechamiento tipo, medio o de referencia de ésta, con exclusión de los terrenos integrados en unidades de ejecución con planeamiento de desarrollo ya aprobado, que conservarán el aprovechamiento de referencia correspondiente al Plan General que se modifica (art. 159 RP).

## 6.- PROBLEMÁTICA DEL IUS VARIANDI Y LOS NUEVOS SISTEMAS GENERALES, ESPECIAL INTERÉS RESPECTO DE LOS EQUIPAMIENTOS.

El "IUS VARIANDI" de la Administración, ha de intentar siempre obtener las mejores condiciones posibles en el aprovechamiento de un bien que no crece, el suelo.

Es evidente, y en la Comunidad de Madrid sabemos de lo que estamos hablando, que estamos en una etapa urbanística en España más preocupada de extraer las plusvalías de clasificaciones y calificaciones lucrativas, que de SIMULTÁNEAR la edificación de los solares con la construcción de infraestructuras y equipamientos.

Ante la imprescindible previsión de dotaciones locales para la real ejecución del planeamiento, las modificaciones puntuales y otras alteraciones han sido los instrumentos básicos para su ordenación.

La realidad social y constitucional demanda una interpretación favorable a la legalidad de las modificaciones pro equipamientos, e incluso los tribunales se han prestado a ella sin ningún género de reservas:

En particular, la importancia de las zonas verdes ha sido encarecidamente resaltada por el Tribunal Supremo,



como “ zonas de especial importancia en orden a garantizar la calidad de vida de que habla el art. 45.2 de la Constitución, en cuanto que la existencia y conservación de aquellas contribuye a mantener el uso de l suelo en unas condiciones que impiden la masificación, y racionalizan ese uso, favoreciendo incluso la corrección natural de factores contaminantes, y permitiendo la existencia de áreas de esparcimiento y el contacto con la naturaleza “ (STS 15.IV.1988 ).

Los supuestos de ensanchamiento o prolongación de la red viaria, el TS no duda en calificarlos como de “ objetivos vitales de la planificación “ (STS 20.II.1984 )

Sin lugar a dudas en nuestra sociedad la ordenación de la ciudad está dirigida por nuestros poderes públicos. Como toda actividad está sujeta y condicionada por los fines y objetivos que pretenden conseguir quienes ordenan el territorio, sin contar con la enorme presión que por parte de sectores concretos, los cuales además suelen tener intereses claramente antagónicos con los del planificador municipal .

Indudablemente la producción de núcleos de población conlleva implicaciones económicas muy relevantes, que siempre han de estar sujetas al ordenamiento jurídico, desde la necesidad vital del acceso a una vivienda digna a la compatibilización del urbanismo como medio de proveer a la población de estas residencias.

Pero lo que no podemos olvidar es que el papel lo aguanta todo y es plena competencia de la Administración correspondiente, la ordenación del territorio sólo y exclusivamente para satisfacer el interés público, no podemos “integrar” en el proceso planificador a promotores y constructores, no podemos dejar ese bien tan preciado como es el suelo, un bien que una vez transformado no se vuelve a recuperar, en manos de la iniciativa privada.

Todos sabemos que la actividad urbanística de los Ayuntamientos españoles deja “pingues” beneficios en las arcas municipales, lo cuál me parece muy congruente, ya que al fin y al cabo, es la administración a través de su potestad la que nos otorga un determinado valor, en función de la clasificación otorgada a ese terreno ¡, pero no podemos dejar pasar que muchas veces el destino de esos beneficios no es aumentar el patrimonio municipal del suelo, sino que a través de la monetarización, esos ingresos se adscriben a muy distintas finalidades.

La flexibilidad que posee esta disciplina, se puede decir que conlleva la semilla de muchos de los males que atacan al mismo: especulación, precios desorbitados del suelo, corrupción política...pero, eso sí, es el único medio a través del cual pueden converger las distintas opciones, ideológicas, políticas, etc...

Como reflexión general es válida la máxima.

“Ante una pluralidad de intereses sociales, pluralidad de soluciones posibles”.

Fuentes :

Revista de Derecho urbanístico. Octubre 2003

www.injef.com



## Le gustaría:

- ¿ Hacer un Master en GIS ?
- ¿ Poder hacerlo desde su casa ?
- ¿ Poder compartir proyectos con otros alumnos de todo el mundo ?
- ¿ Acceder a chats y foros para hablar sobre proyectos de ciencias de la tierra ?
- ¿ Todo en Español y en Internet ?

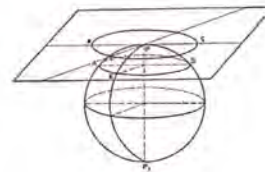


**GEOCampus**  
La Plataforma de Enseñanza  
de Ciencias de la Tierra

[www.eggeocampus.com](http://www.eggeocampus.com)



# Tecnología H.P. en el Mundo GIS



La evolución del GIS en los últimos años ha sido significativa. Los sistemas GIS han pasado de ser uso exclusivo de departamentos y usuarios altamente especializados a tener aplicaciones y usuarios que no son únicamente los propios generadores de los datos y se encuentran repartidos por todos los departamentos de las empresas y organizaciones.

Esto da cada vez más relevancia a los dispositivos de imagen e impresión en gran formato que permiten presentar datos complejos de forma clara y precisa, pueden integrar gráficos, diagramas, vistas 3D e imágenes fotográficas.

Todo ello facilita mostrar la información de forma impactante, a la vez que proporciona acceso a los datos de GIS a un mayor número de usuarios no especializados.

Además, esta evolución en la utilización y en el perfil de los usuarios de GIS ha venido acompañada por una evolución tecnológica fundamentada en tres puntos:

1. Cada vez hay más geobases de datos más accesibles y con imágenes y fotografías de mayor calidad. Esto implica un aumento del tamaño global que manejan los sistemas de información geográficos y también de la calidad necesaria para la reproducción de estos datos.
2. Sistemas de procesado cada vez más potentes y migración hacia plataformas basadas en tecnología intel de las soluciones software. Esto implica que cada vez hay más usuarios no expertos que tienen acceso a los datos emanados del GIS.
3. Utilización de las redes internas como forma de generar y compartir los datos, y de Internet como plataforma de distribución de la información.

En base a esta evolución de la utilización del GIS en entornos y usuarios no especializados y a la evolución tecnológica, HP ha desarrollado nuevas tecnologías de imagen e impresión que cubren estas nuevas necesidades.

Este desarrollo tecnológico se traduce en una alta calidad de impresión y, por lo tanto, más imágenes en alta resolución y más geodatos accesibles, un mayor rendimiento y la aparición de nuevos dispositivos que se adaptan a las necesidades de los diferentes tipos de usuarios: desde impresoras de sobremesa, versátiles y asequibles y soluciones de escaneo, copia e impresión en gran formato en un mismo dispositivo, hasta las nuevas impresoras "inteligentes" que no necesitan drivers, cuya alta capacidad de proceso y los bajos costes se pueden gestionar y controlar remotamente vía Internet.

Así, en función de los requerimientos del segmento GIS HP puede ofrecer desde dispositivos de impresión personal hasta soluciones multifunción y equipos de alto rendimiento.

En el primer caso, HP dispone de dos dispositivos, la HP Designjet 100 y la HP Designjet 120, que satisfacen las necesidades referentes a impresiones con contenidos principalmente lineales con algunas imágenes, en la 100, y principalmente imágenes de alta calidad con algunas líneas, en la 120.

En los dos los tamaños de impresión más habituales son A3/A4 y, a veces, hasta A1.

En el caso de los equipos multifunción, la solución HP cumple con las expectativas de grupos de trabajo pequeños (de 3 a 5 usuarios) que necesitan simplicidad de uso para digitalizar bases documentales y copiar de materiales impresos, con productividad media y pocas copias de ortofotos, cartografía, redes de servicios, líneas e imágenes 50/50.

Para este segmento de usuarios la solución es la HP Designjet 815mfp, que imprime a una resolución de 2400 ppp, escanea 3,8 cm por segundo (color) y 7,6 cm por segundo (monocromo) originales de hasta 1,07 cm de ancho y copia, amplía, reduce, etcétera; o el HP Designjet 4200, el escáner de gran formato compatible con cualquier impresora de gran formato HP Designjet y que daría servicio a grupos de trabajo más grandes o con necesidad de mayor productividad.

Y cuando hablamos de GIS de alto rendimiento, HP cuenta con la HP Designjet 5500 para ofrecer las más sorprendentes prestaciones: Alta calidad de impresión, 6 colores CMYKcm, tecnología multicapa, hasta 52 m<sup>2</sup>/h, velocidad de transferencia de 4,5 Mb por segundo, alta capacidad de proceso interno gracias a los dos procesadores, 40 Gb de disco y 256 Mb de memoria, impresión directa, sin necesidad de drivers ni de aplicación, para HPGL/2, JPEG, TIFF, PDF, PostScript.

Se trata de la impresora ideal para grupos de trabajo que tienen alta productividad pero realizan también tiradas cortas y quieren imprimir sin supervisión, especialmente cuando se trate de ficheros complejos de GIS.

La gestión remota de la HP Designjet 5500 se realiza a través de HP WebAccess, que permite gestionar los trabajos, la cola de impresión, determinar diversos tipos de alertas remotas según las incidencias que se registren, tener información a tiempo real del estado de los consumibles y de los costes de impresión, así como enviar trabajos sin necesidad de drivers.

Ello se traduce en un ahorro sustancial en los tiempos de envío y procesado con respecto al flujo de trabajo tradicional en impresión, pero también permite conocer de forma instantánea todo el material impreso y el material consumido.



El Primer Master

de Sistemas de Información Geográfica

de Habla Hispana en Internet

[www.eggeocampus.com](http://www.eggeocampus.com)



MÁS INFORMACIÓN VISITE NUESTRA PÁGINA WEB

Con el Patrocinio Oficial



Patrocinadores



Organizadores





# Fomento de la Movilidad de Invidentes Mediante Cartografía Táctil 1: Criterios de Partida



Ignacio Carlos Maestro Cano  
Ingeniero en Geodesia y Cartografía

## Resumen

Según datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, en España existen más de 290.000 personas con su capacidad visual severamente dañada. Independiente de que constituyan un grupo más o menos numeroso, es evidente que la sociedad debe poner todos los medios a su alcance para hacer más accesible el espacio a estos discapacitados. Un objetivo que debiera incluir también el de facilitar una cartografía que se adecue a sus posibilidades. Hay que decir que los esfuerzos dedicados en este sentido han sido hasta el momento considerablemente reducidos. Sería interesante que fueran los propios especialistas en cartografía quienes, junto con especialistas en otras áreas como la psicología y la medicina, participen en proyectos interdisciplinarios que tengan por objetivo el satisfacer este tipo de necesidades y cambiar la actual situación de falta de dedicación.

En este primer artículo, intentarán dar a conocer algunos de los criterios específicos fundamentales que la producción de este tipo de cartografía requiere. En un artículo posterior se mostrará el resultado de su aplicación a un caso concreto, el plano directorio del campus de la Universidad Politécnica de Valencia, aportando las recomendaciones que se deriven.

## Introducción

No es difícil reparar en que la visión constituye una capacidad fundamental para la autonomía y desenvolvimiento de cualquier persona. Pese a ello, son pocas las ocasiones en las que las personas videntes toman conciencia de lo que la ausencia de esta capacidad representa.

Se estima que cerca del 80% de la información que recibimos de nuestro entorno, y que necesitamos para nues-

tra vida cotidiana, implica el órgano de la visión. En consecuencia, la mayoría de las habilidades que poseemos, de los conocimientos que hemos adquirido y de las actividades que desarrollamos, las hemos aprendido o las ejecutamos teniendo en cuenta toda esta información visual. Nuestros desplazamientos, nuestro cuidado personal y las tareas domésticas o el acceso a la información escrita son aspectos vitales de la actividad humana. De hecho, la incapacidad para realizarlos de forma autónoma es una de las consecuencias directa y más inmediata que se deriva de una ceguera o deficiencia visual.

Desde una postura de constructivismo social, las personas discapacitadas son consideradas como tales no como consecuencia de su limitación física, sino debido fundamentalmente a una organización social que no tiene suficientemente en cuenta a las personas con impedimentos físicos y que, por tanto, las excluye de las principales actividades sociales (Hall, 1995). En más de una ocasión la imposibilidad de llevar a cabo una determinada actividad, pongamos por caso el acceso a un edificio, no es necesariamente debido a la falta de determinada capacidad de una persona (en este caso la visión normal) sino a la falta de capacidad de las personas que diseñaron en su día dicho edificio. Debe reconocerse que, en cierta medida, esta postura no es nada disparatada y, de hecho, cada día son más las actuaciones por parte de los organismos públicos dirigidas a lograr una accesibilidad generalizada (que incluye a las personas con alguna minusvalía).

Por todo lo expuesto, resulta ineludible proporcionar a estas personas el apoyo especializado que les facilite un grado de independencia máximo a la

hora de llevar a cabo sus tareas cotidianas, y que les permita adaptarse de forma positiva al impacto que supone la pérdida de visión. En este sentido, es evidente que, por poco que sea útil, la cartografía táctil ofrecerá una mayor libertad al invidente y aumentará sus posibilidades. En definitiva, no se trata, ni más ni menos, que de incrementar la calidad de vida de estas personas. Por otra parte, la población invidente de cualquier país desarrollado, por pequeña que esta sea, justifica el desarrollo de herramientas que mejoren la accesibilidad.

No cabe duda que, los especialistas en temas relacionados con la interpretación y representación espacial gozan de una posición privilegiada desde la cual pueden analizar ese espacio que se presenta degradado a las personas discapacitadas y formular las recomendaciones necesarias en cuanto a orientación y movilidad, educación en aspectos geográficos y elaboración de mapas.

Entrando ya en materia, la primera referencia de un mapa para ciegos de la que se tiene constancia data de mediados del siglo XIX y fue elaborado por Martin Kunz. En la actualidad los mapas táctiles todavía no son abundantemente usados, lo cual, según Ungar et al. (1998), es debido a la falta de entendimiento de los aspectos psicológicos del uso de mapas táctiles. Son múltiples las aplicaciones cartográficas contemplables, como múltiples son las necesidades de una persona invidente. Desde la cartografía necesaria para satisfacer las necesidades educativas (mapa de las principales cordilleras españolas, de sus ríos, mapas autonómicos, globos terráqueos, etc.), hasta aquellas cuya intención es la mera satisfacción del afán de ocio, como puedan ser planos de las principales zonas verdes de una



Acérquese más... presentamos el GS20



## La toma de datos de GIS profesional, fácil y eficaz

El GS20 de Leica (Toma de datos GIS Profesional) es el más avanzado GPS de mano para GIS. Con las mejores prestaciones. Ampliable, lo mejor de todo es su facilidad de uso. La herramienta GIS del futuro está hoy aquí.

<b>Portátil</b>	Las prestaciones del sistema WoRCS ahora caben en la palma de su mano
<b>Preciso</b>	Consiga precisión submétrica mediante correcciones diferenciales
<b>Sin cables</b>	La tecnología Bluetooth™ conecta sin cables los periféricos al GS20
<b>Intuitivo</b>	El GPS para GIS más fácil de usar del mercado

Leica Geosystems S.L.; C/ Nicaragua, 46; 08029 Barcelona; Tel. 934 949 446; Fax. 934 949 442  
Julian.Esquivias@leica-geosystems.com

Bluetooth is a trademark owned by Bluetooth SIG, Inc.

**Leica**  
Geosystems

El GPS para GIS más fácil de usar del mercado

Bluetooth is a trademark owned by Bluetooth SIG, Inc.



ciudad, de parques nacionales, centros comerciales, etc. No obstante, deben considerarse prioritarias aquellas aplicaciones que supongan una mejora de la movilidad mediante la adquisición, durante sus desplazamientos diarios (por ejemplo, mediante un plano de las líneas de autobuses urbanos, metro, etc.), de una correcta conciencia de situación —concepto que se ha tomado prestado de las investigaciones llevadas a cabo en el ámbito de la navegación aérea. Así, Jacobson (1992) demostró que los mapas táctiles mejoraban la conciencia de situación, alterando positivamente la forma en que los visualmente impedidos componen su idea del espacio que les rodea.

### El sistema braille

Como es sabido, el braille es el sistema de escritura y lectura empleado por las personas invidentes. No obstante, antes de iniciar el trabajo que se aquí se plantea, es necesario conocer algunos aspectos básicos acerca de este sistema con el fin de ser plenamente conscientes de sus posibilidades y sus limitaciones.

El sistema braille tiene su origen en un sistema francés de codificación de mensajes de contenido estratégico militar (denominado sonografía) y que fue inventado en 1815 por Charles Barbier de la Serre para permitir su lectura en la oscuridad del campo de batalla. No obstante, sería su alumno Louis Braille quien descubriría el tremendo potencial de este sistema para la comunicación dirigida a invidentes como él y quien lo desarrollaría hasta alcanzar en 1824 una primera versión básica del sistema que hoy en día se conoce como braille.

En este sistema, cada carácter consiste en una matriz 2 x 6 de puntos en relieve lo que, de entrada, permite hasta 63 posibles combinaciones, que organizan los puntos de una forma parecida a la de una ficha de dominó.

Así, el braille básico (o grado I) se compone de:

1. Las 26 letras del alfabeto.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
u	v	w	x	y	z				
·	·	·	·	·	·				

2. Signos de puntuación (punto, coma, paréntesis, interrogación, etc.).

3. Signos especiales, como los empleados para denotar mayúsculas, cursiva, números, etc.



Fig. 2. Ejemplos de signos especiales. A la izquierda el signo que indica mayúsculas y a la derecha el que indica número (seguido de la letra c, que indica que se trata del número tres).

Es interesante señalar que existen versiones “mejoradas” de este sistema braille básico (los llamados grados II y III) que hacen uso de diversas contracciones (hasta 189 en el inglés).

Tanto las dimensiones de la celda, como de los puntos y su espaciado son estándares (figura 1). Los puntos deben elevarse 0,4 mm sobre la superficie del papel. Las dimensiones vienen a ser tales que una hoja en formato DIN A4 admite unas 25 líneas de unas 40 celdas cada una, esto es, 1000 caracteres, cantidad que contrasta con los casi 4000 caracteres que admite una página impresa de forma convencional.

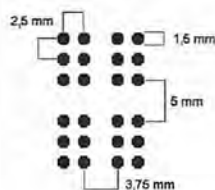


Fig. 1. Estructura y dimensiones de un carácter braille.

Una consecuencia directa de estas dimensiones, y que condicionará de forma desmesurada toda la fase de diseño de la cartografía táctil, es la necesidad de ahorrar espacio. A esta limitación de espacio se le añade el que los puntos sobreelevados dan lugar a páginas más gruesas, ocupando más espacio unas sobre otras.

Por ello, para evitar excesivos volúmenes se adoptaron una serie de normas, como el limitar las sangrías al inicio de párrafo a dos celdas, prescindir de líneas en blanco entre párrafos, etc.

Como dato de interés, y para concluir esta breve descripción del sistema braille, aclarar que en la actualidad sólo entre el 15 y el 25 por cien de las personas ciegas es capaz de leer braille.

### Aspectos del diseño cartográfico táctil

La cartografía táctil, al contrario que la cartografía visual, es una forma de comunicación secuencial, como lo es la escritura. Nadie lee una página de un vistazo, tiene que ir palabra por palabra hasta comprender la información que la página contiene. En un mapa táctil sucede lo mismo. Mientras que una persona vidente descubre toda la información de forma instantánea (tal y como le llega a su cerebro), los lectores de mapas visualmente incapacitados deben descubrir la información mediante un barrido secuencial del mapa.

Hay que decir que esta condición de los mapas táctiles de no poder ser percibidos en su conjunto constituye un serio inconveniente, no obstante, también supone una ventaja sobre el visual, y es que la “armonía” en el mapa ya no es tan importante, dado que ésta difícilmente será percibida.

De todo lo anterior, se deduce que en la cartografía debe cuidarse esa especie de “topología” (como si de información destinada a un SIG se tratara), que permite al ciego mantener en todo momento la conciencia de situación. Una forma artificial de lograr esta visión global es el mantener todos los elementos del plano a una distancia que sea perceptible mediante el tacto, de modo que se asegure la percepción de conectividad, contigüidad, etc.

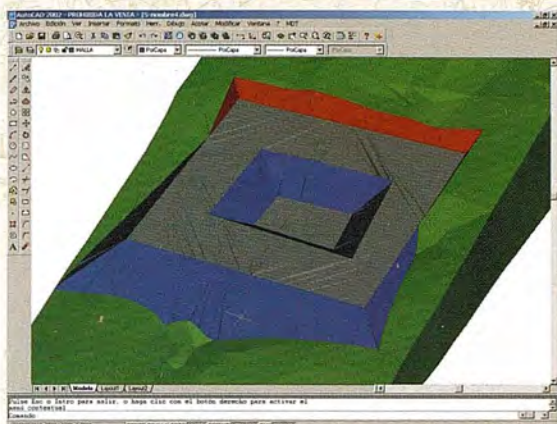
En definitiva, podría decirse que la producción de mapas táctiles requiere un diseño tan reflexivo, o más si cabe, como el de la cartografía tradicional. El cartógrafo debe analizar con detalle cómo será percibido al tacto lo que él sólo percibe con la vista (ya que su tacto no es el que una persona ciega ha desarrollado). Esto no significa en absoluto que pueda prescindirse de la interpretación y valoración crítica de los usuarios finales, fundamentales en las fases finales de producción previas a la reproducción del plano definitivo. Como puede apreciarse, es una ardua tarea de investigación, pese a que el resultado a menudo pueda parecer intrascendente a simple vista.

El primer escollo que se encuentra en la fase de producción del mapa táctil llega con el proceso de generalización, que debe ser mucho más severa que



**Soluciones para Topografía e Ingeniería Civil en AutoCAD®**

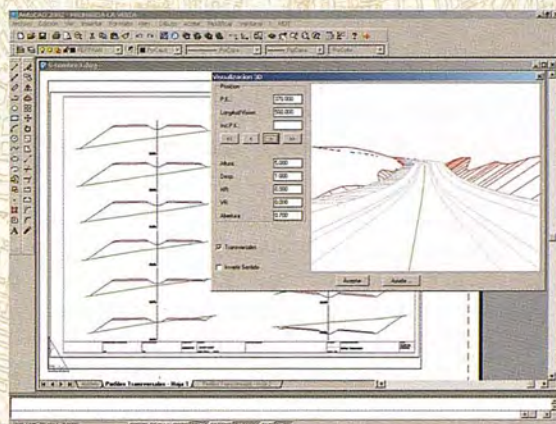
# TCP Modelo Digital del Terreno Versión 4



**Mediciones de firme**

**Recorrido virtual**

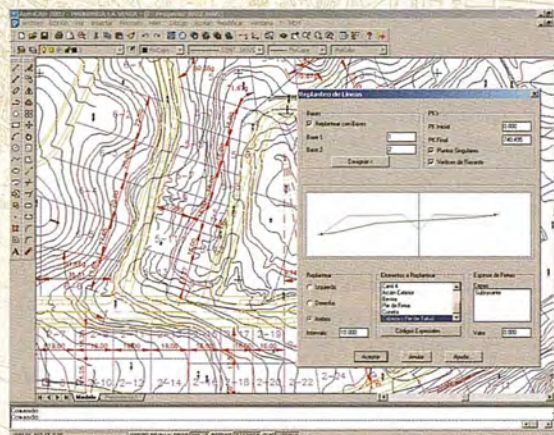
**Puntos inteligentes**



**Gestor de proyectos**

**Múltiples superficies**

**Edición de cartografía**



**Cubicación rápida**

**Secciones de autovía**

**Parcelación**

## Programas para Pocket PC

### Levantamientos

**Toma de datos con GPS o estación total**

**Replanteo de puntos y secciones**

**Control de taludes**

**Control de posición**



### Túneles

**Compatible con estaciones motorizadas**

**Obtención de perfiles**

**Replanteo de sección, frente o rodadura**

**Control de puntos**



**Le ayudamos a hacer su trabajo más fácil**

TCP Informática y Topografía

C/ Sumatra, 11

E-29190 Málaga (España)

Tel.: 952 43 97 71

Fax: 952 43 13 71

E-mail: tcp@tcp.it.es

Web: www.tcp.it.es

**autodesk**  
authorized developer





en el caso de la cartografía “visual”. Se debe omitir sin reparo alguno todo lo que no sea absolutamente esencial para la comprensión del plano. Esto se debe a que, por una parte y como ya se dijo, los textos ocupan muchísimo más espacio que en una cartografía típica (un carácter típico en braille ocupa el espacio correspondiente a un rectángulo de 6,5x4 mm) y, por otra, la simbología (lineal, puntual, etc.) va a ser de mayor dimensión. A esto se le añade la idiosincrasia del método de lectura en un mapa táctil, que impone un límite en la separación de los distintos elementos del plano con el fin de permitir una clara distinción al tacto. Según algunos estudios, la separación recomendable es de unos 6 milímetros y, en cualquier caso, nunca debería ser inferior a 3 milímetros (Edman, 1992).

Por otro lado, la imposibilidad de recurrir a las habituales variables visuales, limita mucho la libertad a la hora de llevar a cabo la elección de la simbología a utilizar. En consecuencia, cuanto menor sea el número de tipos de líneas, símbolos puntuales y texturas, más claro será un mapa. Además, debe tenerse presente que no todas las personas que utilicen en su momento el mapa serán ciegas de nacimiento y, por tanto, no dispondrán de esa especial sensibilidad al tacto de la que gozan este tipo de personas.

En lo que sigue se verán algunos de los criterios que se han de seguir en los diferentes aspectos de la producción cartográfica.

### 1. Simbología lineal.

En cuanto a la simbología lineal, y en consonancia con la importancia ya dada al carácter secuencial de la cartografía táctil, resulta fundamental que no se pierdan los detalles en la trayectoria de las líneas. Para ello, deberán empezar por tener la suficiente longitud ya que, líneas de menos de 5 milímetros, podrían ser percibidas como símbolos puntuales. Seguidamente, se evitarán interrupciones innecesarias, cuidándose el mantenimiento de todos los cambios de dirección que sea posible. Las líneas deben mantener un ritmo, esto es, deberán ser fáciles de seguir con los dedos. Esto será crucial en el caso de rutas que sean especialmente confusas. En resumen, deben evitarse exce-

sos en la simplificación.

En el caso de producirse una intersección de líneas, debe dejarse ver de forma clara cuál de ellas tiene preferencia, interrumpiendo a la otra en su entorno (figura 1). El ancho de ese entorno, vendrá determinado por el grosor de la línea dominante, pero 2-4 milímetros suelen ser suficientes (un espacio excesivo podría interpretarse como el fin de las líneas secundarias). Si una línea con referencia se viera interrumpida en varios puntos, lo lógico sería mantener dicha preferencia en todos los cruces. En principio, todas las líneas que representen rutas a seguir (calles, caminos, etc.) se considerarán dominantes.

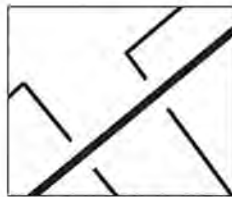


Fig. 1A. La línea sin interrupciones es la de mayor importancia por lo que debe facilitarse el paso del dedo a través del resto de líneas.

Los patrones de línea deben emplearse con moderación ya que el lector de mapas táctiles sólo será capaz de discernir entre unos pocos tipos de línea. En este sentido, Clark et al. (1994) proponen las siguientes pautas:

- Son líneas eficaces las líneas continuas, sencillas o dobles, y las líneas discontinuas; mientras que,
- No son líneas eficaces las líneas con segmentos cruzados o cualquier otro tipo de patrón de mayor complejidad, así como las líneas de puntos en algunos casos.

En lo referente a los grosores a emplear, algunos autores afirman que la relación ideal mínima entre grosores de línea es  $^{\circ}$  (por ejemplo, 0,35; 0,7 y 1,4 mm), por otro lado, es recomendable emplear grosores superiores a los 5 milímetros.

Las líneas discontinuas no serán adecuadas para representar distancias cortas. Además, en este tipo de líneas, deberá cuidarse que el espaciado no sea excesivo (unos 4 milímetros máximo) para asegurar que sean percibidas realmente como una misma línea. En cualquier caso, el tipo de línea a utilizar deberá ser el adecuado al caso concreto, y su diseño dependerá de la longitud y el ancho de la línea base. No

obstante, una buena regla puede ser una longitud de 5 milímetros para trazo y espaciado.

En la representación de líneas dobles debe cuidarse la distancia entre ambas para que no sea apreciada ni como una única línea gruesa, ni como dos líneas sin relación entre sí.

Puede hacerse uso de líneas “en negativo”. En efecto, pudiera darse el caso de ser necesaria la inclusión de alguna línea dentro de una superficie con textura. Para ello puede dejarse sin textura la zona por la que discurre dicha línea (figura 2). Si hay que incluir más de una línea deberá elegirse bien cuál se deja en blanco, que normalmente será la más importante.

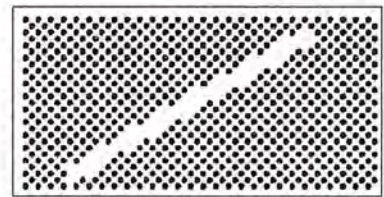


Fig. 2A. Ejemplo de línea en negativo. De este modo, es posible apreciar líneas dentro de zonas con textura (por ejemplo, para indicar un pasaje dentro de un edificio).

Para este tipo de situaciones existen otras dos posibles soluciones: emplear una textura muy fina que permita reconocer cualquier línea superpuesta o dejar un pequeño espacio entre la línea y el patrón (el suficiente para que el dedo al pasar reconozca la línea en cuestión).

### 2. Simbología puntual.

En un mapa táctil se entenderá por símbolo puntual todo aquel que pueda ser leído con un mínimo movimiento del dedo. Este podrá ser relleno o hueco; en el caso de símbolos relativamente grandes, es recomendable no hacer uso de relleno alguno.

Toda la información debe ser transmitida de forma que pueda ser percibida por el dedo al pasar, lo que en consecuencia restringe el tamaño de los símbolos utilizables a 11,6 centímetros. La legibilidad será óptima para diámetros de cerca de un tercio del tamaño de la yema de un dedo (Gardiner et al., 1996). Deberá ponerse un especial cuidado en que los grupos de puntos no sean tomados por error por caracteres en braille. Para ello, tal y como se verá en un artículo posterior, en este trabajo se ha optado por un diámetro sensiblemente inferior al empleado en los caracteres braille.



# con **Proyección** mundial

Treinta años de presencia permanente en el mercado han convertido a AZIMUT S.A. en una de las empresas más experimentadas del sector. A lo largo de estos años, AZIMUT, S.A. ha colaborado en el proceso de desarrollo cartográfico de nuestro país, participando en la mayoría de los trabajos de Confección Cartográfica, Obra Civil, Agronomía, Catastro, Teledetección o cualquiera de aquellas actividades en las que fuera necesario un sensor aeroportado.

Desde sus inicios AZIMUT, S.A. ha ido incorporando y aplicando la tecnología de vanguardia a la realización de vuelos fotogramétricos tradicionales. Este espíritu de constante innovación, unido a la experiencia y reconocida profesionalidad del equipo humano que la compone, garantiza la calidad de los trabajos encomendados.

Para AZIMUT, S.A., el objetivo es cumplir las expectativas de sus clientes aplicando los más avanzados medios tecnológicos.

Bocangel, 28 1°. 28028 Madrid

Tel: 91 726 25 09 - Fax: 91 725 78 08

e-mail: [azimut@ctv.es](mailto:azimut@ctv.es)





Según el ya citado estudio de Clark et al. (1994), se consideran símbolos eficaces aquellos que empleen la variable forma (círculos, triángulos, cuadrados, etc.) sin llegar a formas excesivamente complejas. En consecuencia, queda descartado por completo el empleo de simbología pictórica, que trate de representar el objeto real (una mano, una fuente, una casa, etc.), relativamente común en la cartografía visual. Por otro lado, no debiera hacerse uso de símbolos con la misma forma en su variante rellena y hueca dentro de un mismo mapa.

Es fundamental tener en cuenta que en el caso de símbolos complejos, aquellos cuya forma quede definida por lados de menos de 1,2 centímetros serán difíciles de reconocer (Amick et al. 1997), por lo que en estos casos lo recomendable, bien el empleo de otra variable que no sea la forma, bien la exageración de las dimensiones del elemento incluido.

### 3. Simbología superficial.

Pese a la considerable pérdida de variables que se produce en el campo de la cartografía táctil, una variable que se gana es la textura (rugosa, lisa, vetada...). En realidad, lo que hace ésta es sustituir a las variables color y trama. Hay que tener presente que puede suceder, y de hecho es así, que patrones de trama que visualmente parecen muy diferentes apenas son distinguibles al tacto. Es evidente que debe evitarse la saturación de los mapas haciendo uso de un número muy limitado de colores.

Una propuesta que puede experimentarse es la de sustituir los colores por texturas que los evoquen de una forma intuitiva. Por ejemplo, para un color vivo debería hacerse uso de una textura incisiva, de modo que, cuando el dedo sea capaz de pasar a través de una superficie con menos dificultad, se interprete como un color claro, menos intenso (figura 3).

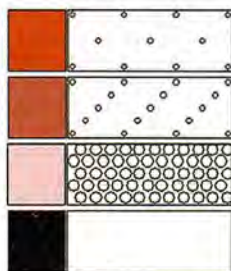


Fig. 3. Propuesta de sustitución de color por textura táctil.

En cuanto al empleo o no de texturas de relleno, estas se recomiendan siempre y cuando el elemento superficial tenga una extensión considerable, para así facilitar la percepción de sus límites (esto es, su forma). Como regla general, siempre que al delimitar un elemento mediante una línea, no quede claro cuál es la parte interna de la figura (a qué lado de la línea se encuentra el elemento representado), deberá aplicarse una textura.

En cualquier caso, todas las superficies deberán ser definidas mediante el empleo de líneas continuas y será recomendable dejar un espacio entre la línea de perímetro y el patrón interior para facilitar su reconocimiento.

### 4. Rotulación

Como es natural, un mapa táctil también deberá incluir textos que expliquen los diferentes elementos que incluye. No obstante, y dada la falta de espacio, con frecuencia lo más práctico (o lo único que es posible hacer) será necesario rotular los distintos elementos mediante el empleo de claves. A pesar de ello, en principio es preferible el empleo de abreviaturas (un par de letras bastarán) en lugar de claves numéricas siempre que sea posible.

Existen una serie de convenciones, no regladas, según las cuales el título del mapa, leyenda y demás textos deben situarse en la parte superior del mapa, con el título centrado.

En los directorios puede emplearse una ordenación alfabética o numérica, pero siempre se incluirá una leyenda con la simbología empleada y su significado. A veces puede resultar conveniente incluir la ubicación sobre el plano mediante un canevas (letra-número). En el caso que se tratará en el próximo artículo, esto ha sido sustituido por un criterio específico en la numeración de los elementos del mapa, según el cual la enumeración comienza por la esquina superior izquierda y avanza en el sentido de la lectura de un texto.

En cuanto a la orientación de los textos, existen estudios (Heller, 1992) que afirman que para los ciegos resulta considerablemente más difícil y lento el reconocimiento de caracteres individuales en braille (letras desde la "B" hasta la "J") cuando estos se presentan girados 45 ó 90 grados con respecto a la horizontal. Por ejemplo,

cuando la letra "B" se encuentra girada 90 grados se confunde fácilmente con la "C". No obstante, otros autores sugieren que Heller subestimó la habilidad de los ciegos para leer el braille girado. Así, resultados posteriores (Ungar et al., 1996) sugieren que los lectores de mapas táctiles son capaces de leer los textos girados con la misma rapidez y precisión que los horizontales, incluso cuando éstos se encuentran relativamente aislados.

### 5. Escalas

En la cartografía para ciegos resulta vital una correcta representación de las distancias ya que el uso principal será el de la navegación a lo largo de rutas, y la distancia recorrida constituye una información fundamental para lograr una buena orientación. Esto no excluye en absoluto el hecho (casi inevitable) de que pueda hacerse uso de escalas aproximadas en la representación de elementos para asegurar la legibilidad.

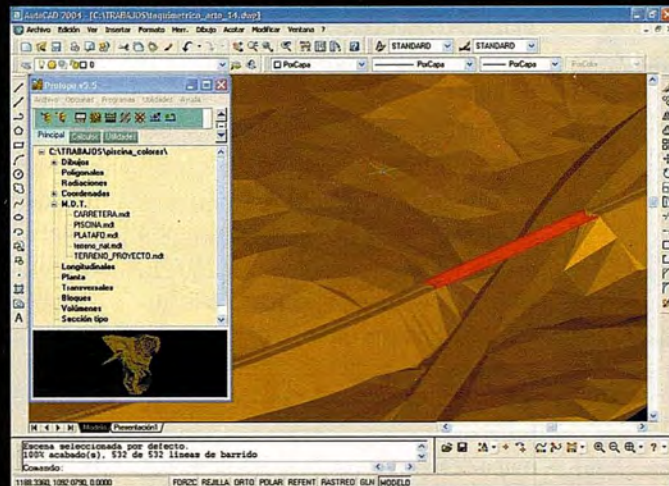
En otro orden de ideas, es evidente que en este tipo de cartografía, y con más importancia que nunca, la escala debe ser expresada en forma gráfica —en este caso, sería más oportuno denominarla "escala táctil". En este sentido, a pesar de que con frecuencia los ciegos aprecian distancias viendo el número de dedos que caben entre símbolos, las divisiones no debieran estar muy separadas (como máximo unos 3 centímetros) ya que el dedo al pasar perdería la cuenta en la apreciación de la distancia recorrida al "leer" la escala gráfica.

### Métodos de reproducción

En la actualidad son varias las opciones existentes para la reproducción de cartografía táctil. Lo que es común a todas ellas (ya se emplee PVC o papel microcapsular) es que el formato del mapa queda profundamente limitado por el mecanismo empleado y que, en la actualidad, será el DIN A4, B4 y A3. El método más antiguo es el termoformado. Este método consiste en pegar sobre una plataforma plana (de contrachapado o cartón duro) los distintos objetos que representarán edificios, zonas verdes y demás (figura 4). Esto constituye el molde sobre el cual se aplica una lámina de PVC de apenas 0,1 milímetros y que, calentada al vacío por una serie de resistencias, adquiera las irregularidades del mol-



# PROTOPO



Software Técnico de Cálculo Topográfico  
y Trazado Lineal de Carreteras

Ahora  
**PROTOPO**  
para  
**AUTOCAD**  
2004



Jacometrezo, 15 - 28013 Madrid.  
Tfno.: 91 . 542 . 24 . 71\* - FAX: 91 . 547 . 14 . 57  
[www.microgesa.com](http://www.microgesa.com) - [info@microgesa.com](mailto:info@microgesa.com)





de. De este modo podrá ser “leída” al tacto. Un ejemplo del empleo de esta técnica es Thermoform Duplicator®, de American Thermoform.

Lejos quedan ya los tiempos en que esta tarea casi artística era la única forma de generar cartografía legible al tacto. No obstante, todavía existen casos concretos en los que ésta es la única forma de obtener un resultado satisfactorio.



Fig. 4. Un ejemplo de molde listo para pasar por una máquina de termoformado (de Perkins, 2002).

La duración del proceso de reproducción mediante esta técnica no es un inconveniente (puede realizarse en unos pocos segundos), pero es evidente que el desarrollo del molde es muy laborioso, además de que se desgasta y deforma con el paso del tiempo, pudiendo llegar a perderse.

Como principal ventaja de este sistema, el plástico es más maleable que el papel, permitiendo representar un mayor número de detalles y de forma más nítida (con mayor elevación del elemento levantado), lo que ha supuesto que este método no sea descartado todavía (figura 5).



Fig. 5. Las posibilidades de un mapa sobre PVC moldeado son realmente amplias.

Otra técnica de reproducción, más versátil y rápida, es la que emplea papel microcapsular. Este es un tipo de papel que posee una de sus caras recubierta por una fina capa plástica constituida por diminutas esferas (de ahí su nombre) rellenas de un tipo de alcohol. Este papel se debe pasar por una máquina especial de resalte de imágenes. Esta máquina calienta la hoja, de forma que las esferas situadas bajo las partes en negro se expan-

den, quedando ligeramente levantadas sobre el papel. Son varias las empresas que disponen de productos basados en esta tecnología (Reprotronics, Pulse Data HumanWare, American Thermoform y Matsumoto Kosan).

El proceso completo de reproducción sería el siguiente:

1. Se elabora el plano en la forma habitual (CAD+Trazador).
2. Se hace una copia sobre una hoja de papel microcapsular<sup>1</sup>.
3. Se pasa la hoja copiada por la máquina de resalte de imágenes.

La principal ventaja de este método es su rapidez, ya que el mapa original puede ser desarrollado en cualquiera de los programas informáticos de diseño asistido por ordenador o SIG disponibles en la actualidad. De este modo, es más fácil la realización de pruebas previas a la reproducción del mapa definitivo, pudiendo además hacerse anotaciones para los operadores, en azul claro, de modo que la máquina no las capte y permanezcan como notas “invisibles” al tacto. Además, sólo se tardan unos doce segundos en realizar cada copia en formato DINA4.

Otra ventaja, es que la vida útil de este tipo de papel es relativamente larga. Según los fabricantes, los planos pueden ser doblados (incluso arrugados) y llevados en el bolsillo sin pérdida de sus propiedades (algunos autores hablan de hasta dos años de uso continuado y sin perder sus características).

En cuanto a las desventajas, en este tipo de máquinas resulta más difícil obtener elementos a varias alturas sobre el fondo del mapa, no obstante, dependiendo de la textura de una superficie puede intentarse pasando el papel varias veces por la máquina.

Otro problema, que puede ser evitado mediante una correcta concienciación del operador, es que, al permitir el empleo de CAD, existe la tentación de elaborar complejos mapas que luego son ininteligibles al tacto, dadas todas las posibilidades que los programas de este tipo ofrecen.

<sup>1</sup> También permite incluir dibujos y anotaciones con un lápiz graso negro.

## Conclusiones

Como ha podido verse, son multitud los cambios que se producen en la

mentalidad del cartógrafo que se enfrenta a la elaboración de un mapa destinado a las personas invidentes. La legibilidad y el ahorro de espacio se imponen a la precisión geométrica. La escala homogénea pasa a ser un lujo que no está a su alcance y surgen multitud de limitaciones que impiden ese vistoso mapa que gusta obtener tras el adecuado empleo de las diferentes variables visuales.

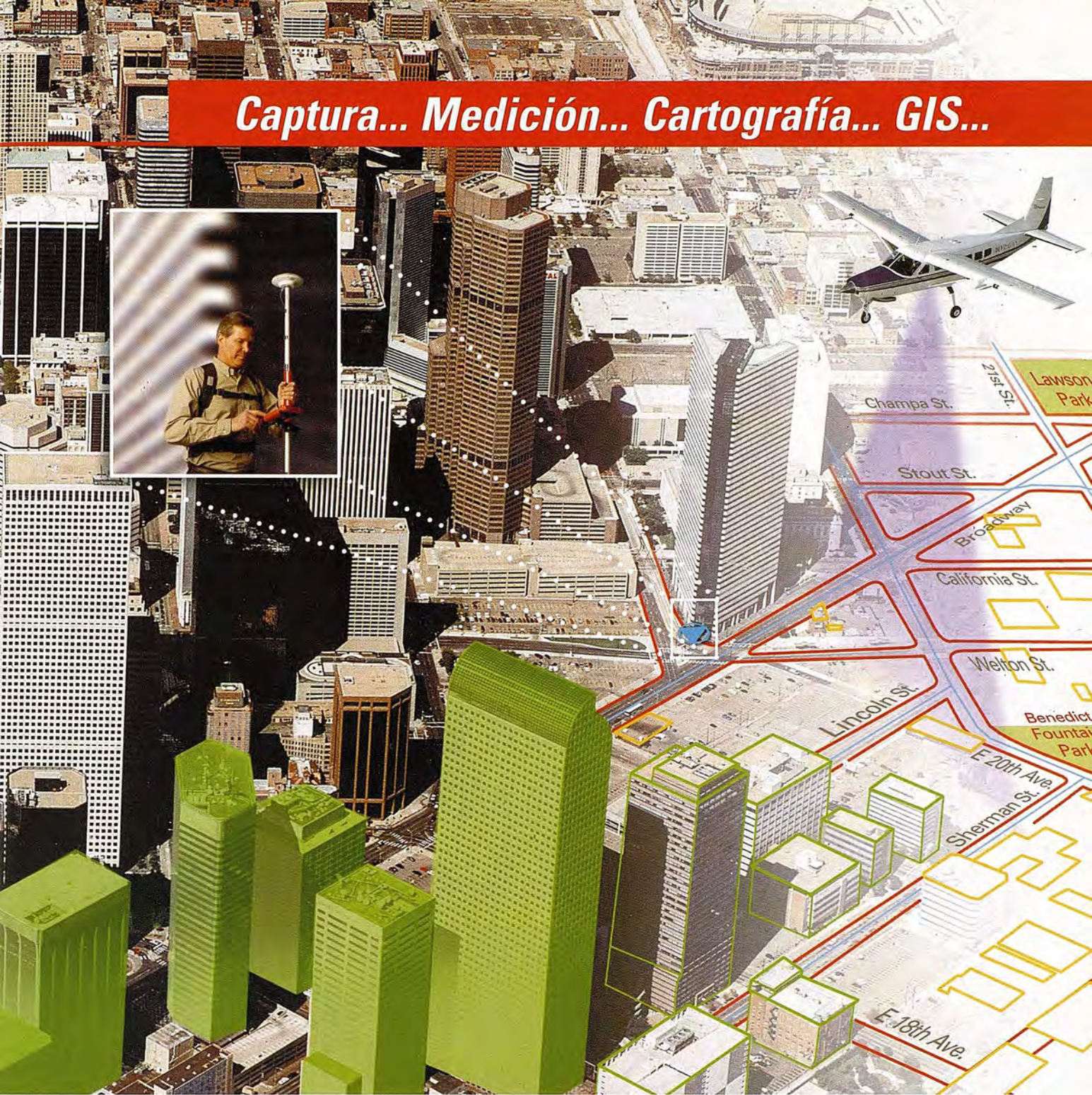
El cartógrafo que afronte la elaboración de un mapa táctil debe ser consciente de que los mapas de estas características imponen multitud de limitaciones. No debe buscar lo imposible: un mapa táctil jamás superará la capacidad comunicativa de un mapa visual. No obstante, esto no debe desanimarle. Muy al contrario, como tarea difícil y mejorable que es, debe servir de aliciente al esfuerzo en la búsqueda de nuevas técnicas y nuevas herramientas. Al fin y al cabo, un mapa al ser táctil podrá perder algunas de sus cualidades pero es necesario producirlo y hacerlo de forma correcta.

## Bibliografía

- AMICK, N., CORCORAN, J. et al. (1997) Guidelines for design of tactile graphics. American Printing House for the Blind.
- CLARK, J. y CLARK, D.D. (1994) Creating tactile maps for the blind using a GIS. ASPRSI ACSM Annual Convention and Exposition. ASPRS Technical Papers, Reno, Nevada.
- EDMAN, P.K. (1992) Tactile graphics. American Foundation for the Blind. New York.
- GARDINER, A., PERKINS, C. (1996) Feel the bunkers: tactile maps for blind golfers. Proceedings of the Maps and Diagrams for Blind and Visually-Impaired People: Needs, solutions, developments (International Cartographic Association), Liubliana.
- HALL, E. (1995) Contested disabled identities in the urban labour market. Proceedings of the 10th Urban Change and Conflict Conference, pp. 1-26. Royal Holloway, London.
- HELLER, M.A. (1992) The effect of orientation on tactual braille recognition. Optimal touching positions. Perception & Psychophysics, vol. 51, pp. 549-556.
- JACOBSON, R.D. (1992) Spatial cognition through tactile mapping. Swansea Geographer, vol. 29, pp. 79-88.
- PERKINS, C. (2002) Tactile mapping quality: the Manchester experience. North West Geography vol. 2 (2), pp. 12-17.
- UNGAR, S., BLADES, M. y SPENCER, C. (1996) Can blind and visually impaired people read tilted braille labels? Proceedings of the Maps and Diagrams for Blind and Visually-Impaired People: Needs, solutions, developments. Ljubljana: International Cartographic Association.
- UNGAR, S., ESPINOSA, A., BLADES, M., OCHAÍTA, E. y SPENCER, C. (1998) Blind and visually impaired people using tactile maps. Cartographic Perspectives vol. 28, pp. 4-12.



# Captura... Medición... Cartografía... GIS...

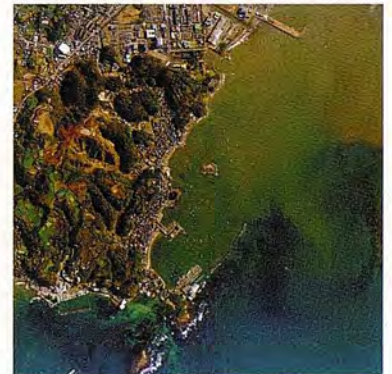


Nunca antes ha sido tan sencillo integrar información GIS. Utilizando los sistemas de flujo geoespacial de la división de GIS & Mapping de Leica Geosystems puede capturar, procesar y actualizar sus datos con la seguridad de obtener resultados precisos.

Utilice nuestros sensores digitales, LIDAR, cámaras y GPS para adquirir datos y mediciones. Extraiga mapas, ortofotos y MDT con nuestras estaciones fotogramétricas. Procese, visualice, analice y exporte la información con nuestro software de tratamiento de imagen geográfica.

Sea cual sea su flujo de trabajo, Leica Geosystems dispone de una solución integrada a la medida de sus necesidades.

Leica Geosystems GIS & Mapping, S.L. General Díaz Porlier, 18. 28001 Madrid. Tel.: 915 766 579. Fax: 915 764 408. [www.gis.leica-geosystems.com](http://www.gis.leica-geosystems.com)



 **ERDAS**  
geographic imaging made simple™

 **LH Systems**

**Leica**  
**Geosystems**





Organiza: **REVISTA MAPPING**, C/ Hileras, 4, 2ª Oficina 2 · 28013 MADRID

Para más información: 91 547 11 16



PATROCINADOR OFICIAL

NO DO  
GERENCIA  
DE  
URBANISMO  
AYUNTAMIENTO DE SEVILLA

# EXPO-GEOMÁTICA

SEVILLA 2004

25, 26 Y 27 MAYO 2004  
CASINO DE LA EXPOSICIÓN

PATROCINADORES







**ASSEMBLEIA LUSO-ESPANHOLA  
DE GEODESIA E GEOFÍSICA**

**ASAMBLEA HISPANO-PORTUGUESA  
DE GEODESIA Y GEOFÍSICA**



**ORGANIZAM / ORGANIZAN**

Secção Portuguesa das Uniões Internacionais Astronómica e Geodésica e Geofísica  
Instituto Geofísico do Infante D. Luís  
ICTE – Instituto de Ciências da Terra e do Espaço  
Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica

**COLABORAM / COLABORAN**

Comisión Española de Geodesia y Geofísica  
Instituto Nacional de Meteorología  
Instituto Geográfico Nacional

**PRESIDÊNCIA DA ASSEMBLEIA / PRESIDENCIA DE LA ASAMBLEA**  
Prof. Dr. Luís A. Mendes Victor



IGIDL





Images

Open

Print

# MAPPING INTERACTIVO

Netscape: PING Belgium

Open Print Find Stop

Inicio - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Dirección http://www.mappinginteractiva.com



## MAPPING INTERACTIVO

Abril 2000

La revista temática interactiva de ciencias de la tierra

### ESFERA

Soluciones con futuro

En este número

Noticias

Mapping Iberoamérica

Índice de Anunciantes

Bolsa (valores del GIS)

Bolsa de trabajo

Direcciones Enlaces

Eventos

Concursos

Publicación

EN ESTE NUMERO

CONCURSOS PÚBLICOS ACTUALIZACIÓN DIARIA

NOTICIAS

Back Forward Stop Refresh Home Search Mail Favorites Larger Smaller Prefer

# MAPPING

## AHORA EN INTERNET

# MAPPING

TELEDETECCIÓN

SISTEMAS

AMBIENTE

CARTOGRAFÍA





# MAPPING INTERACTIVO

Reload

Images

Open

## La revista temática de ciencias de la tierra ahora en Internet.

*Una nueva apuesta en el mercado de Internet*

Mapping, entra en Internet para ofrecer información, artículos de interés técnico, noticias y servicios en el nuevo medio que esta revolucionando las comunicaciones. Internet, la red de redes ya cuenta con la primera revista de ciencias de la tierra de habla hispana.



## Artículos y noticias de Mapping.

Artículos de Mapping ahora en internet. Las últimas noticias y tendencias del mercado serán reflejadas en Mapping Interactivo. Artículos y casos reales, todo para informar al mercado de ciencias de la tierra de nuevos productos, nuevos casos prácticos, entrevistas...

[www.mappinginteractivo.com](http://www.mappinginteractivo.com)

## Una serie de servicios a su disposición.

Mapping Interactivo es más que una revista en internet, ofrece servicios relacionados con el mundo de la cartografía y sistemas de información geográfica, tales como cotización de los valores de GIS en el índice industrial norteamericano, nuevas publicaciones, biblioteca de artículos de números pasados que por su valor técnico hayan sido de su interés o imágenes meteorológicas de satélite.

## Una ventana al mercado Latinoamericano.

Mapping Interactivo es la primera revista de ciencias de la tierra con proyección en el mercado de habla hispana. Si su empresa desea promocionarse en Iberoamérica, Mapping Interactivo va a ser el medio de poder llegar a la comunidad de ciencias de la tierra de una manera rápida, eficiente y a un bajo coste. En el apartado Mapping Iberoamérica habrá artículos de interés de países de América Latina. La base de datos de Mapping Interactivo enviará información continua a empresas del sector en Iberoamérica y estará presente en todos los buscadores de Web de habla hispana.



The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer browser window displaying the Mapping Interactivo website. The browser's address bar shows the URL <http://www.mappinginteractivo.com>. The website header features the 'MAPPING INTERACTIVO' logo and the date 'Abril 2000'. Below the header, there is a navigation menu with the following items: 'En este número', 'Noticias', 'Mapping Iberoamérica', 'Índice de Anunciantes', 'Bolsa (valores del GIS)', 'Bolsa de trabajo', 'Direcciones Enlaces', 'Eventos', 'Concursos', 'Redacción', 'Meteorología', and 'Buscador'. A large, diagonal watermark reading 'www.mappinginteractivo.com' is overlaid across the bottom half of the page. In the top right corner of the browser window, there are buttons for 'Archivo', 'Edición', 'Ver Favoritos', 'Herramientas', and 'Ayuda'. The browser's toolbar includes buttons for 'Atrás', 'Adelante', 'Detener', 'Actualizar', 'Inicio', 'Búsqueda', 'Favoritos', 'Historial', 'Correo', and 'Imprimir'.



## Tarifas

Rotativo entre portada e interior. (60 días) 300 euros.

En interior. 180 euros.

## Sección Iberoamericana.



Rotativo entre portada e interior. (60 días) 200 euros.

En interior. 150 euros.

Diseño Banner 90 euros.

Tamaño banner 269x71 pixels (9,49x2,5 cm)  
150x99 pixels (5,29x3,49 cm)

## Patrocinio de artículos

Usted puede patrocinar alguna de las secciones que sea de su interés que aparece en la publicación. Tendrá un banner preferencial en la parte superior de la sección contratada.



## Downloads

En cada número de Mapping Interactivo usted puede introducir un download al que podrán acceder todos los usuarios, éstos podrán ser de nuevos drivers y presentaciones en formato digital o pequeñas aplicaciones.



REVISTA

**MAPPING**

C/ Hileras, 4 - 2º Of. 2  
28013 Madrid  
Tel.: 91 547 11 16  
Fax: 91 547 74 69  
mapping@revistamapping.com  
www.mappinginteractivo.com

[www.mappinginteractivo.com](http://www.mappinginteractivo.com)



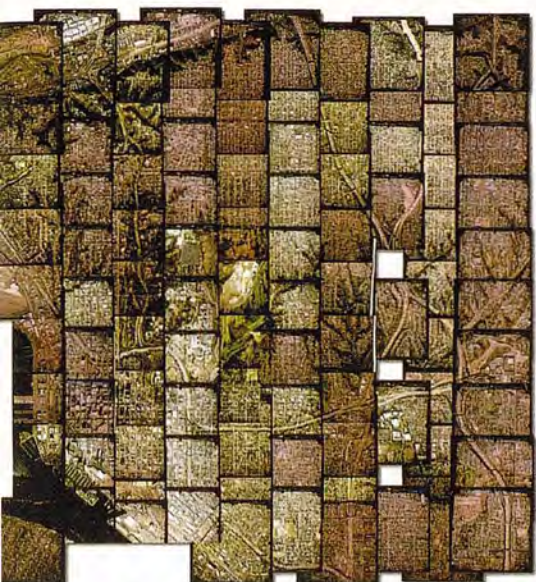
Open



Print



# Sus imágenes - en cualquier aplicación



prepare

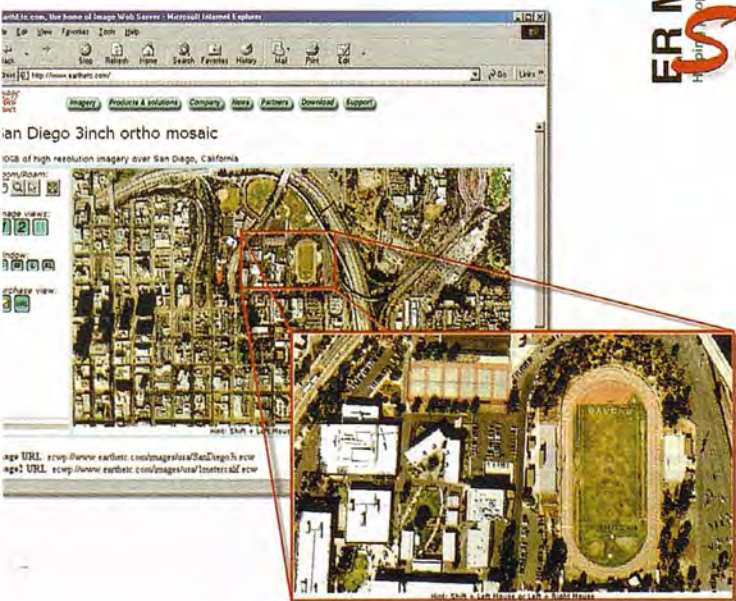
Your image solution

ECW  
compression

serve

ER Mapper  
Helping people manage the earth  
Image Web Server

use



## Prepare sus imágenes

Los asistentes de ER Mapper 6.1 ortorrectifican, hacen mosaico, balance de color y comprimen sus imágenes

## Use imágenes comprimidas

Descargue el Compresor ECW gratuito y los *plugins* para sus aplicaciones Office, GIS, CAD y Web.

## Sirva imágenes de cualquier tamaño

Sirva imágenes, incluso de terabytes, a usuarios GIS, CAD y Office en cualquier parte del mundo, en segundos, con el Image Web Server.

¡Compruébelo por si mismo hoy!  
[www.ermapper.com](http://www.ermapper.com)

Todas las marcas, nombres de compañías y productos son marcas registradas de sus respectivos propietarios. Las especificaciones del producto están sujetas a cambios sin previo aviso.

# ER Mapper

Helping people manage the earth

[www.ermapper-spain.com](http://www.ermapper-spain.com)

Oficina para el Mediterráneo  
Earth Resource Mapping Spain S.L.  
Bailen, 1  
28280 El Escorial, España  
Tel: +34 91 896 0379  
Fax: +34 91 896 1243  
Email: [info@ermapper-spain.com](mailto:info@ermapper-spain.com)





## Noticias

### DITOC © Sistema de información para Direcciones Técnicas de Obras Civiles.

INDAL Sistemas Informáticos S.L. es una compañía creada a finales de 2000 cuyo objetivo es suministrar soluciones informáticas integradas y servicios profesionales para facilitar a las empresas del sector de la ingeniería civil el control y gestión de sus obras de una forma ágil y centralizada.

El producto estrella de la compañía es DITOC©, un sistema de información para Dirección Técnica de Obras Civiles, desarrollado durante los dos últimos años por un equipo multidisciplinar compuesto por Ingenieros de distintas titulaciones (Obra Civil, Medioambiente, Topografía e Informáticos), añadiéndole en los últimos meses un sistema de información geográfico basado en Geomedia Professional de Intergraph, desde el cual se puede acceder a toda la información de la obra desde los planos creados al efecto. Mediante DITOC© se consigue una racionalización de la información y una gestión centralizada de todos los controles de calidad de la obra según las diferentes normativas aplicables, caracterizándose por ser modular y parametrizable, integrándose con herramientas office, y con la intención de adaptarse a las necesidades específicas de cada cliente.

La solución está desarrollada con las tecnologías cliente/servidor de 32-bit de última generación con metodologías de análisis y programación orientada a objetos, 100% Microsoft, desarrollado en Visual Studio con componentes COM+ y acceso a datos vía ADO.

Presentado en el III Congreso Andaluz de Carreteras, en Sevilla, y en el Seminario de Soluciones Geoespaciales de Intergraph, en Madrid, celebrados respectivamente, en octubre y noviembre del pasado año, se ha obtenido un gran nivel de aceptación.

En su cartera de clientes, cuenta como principal cliente y promotor de la idea con URCI Consultores, destacada empresa andaluza líder en el sector de la Ingeniería Civil, sin el cual no se hubiese podido alcanzar este gran producto.

En la actualidad, INDAL pertenece al Team GeoMedia Intergraph Registered Solutions Provider (RSP) como desarrollador de soluciones GIS.

### Noticia Intergraph

El pasado día 3 y 4 de noviembre con motivo de la Reunión de Usuarios de Intergraph Mapping an Geospatial Solutions en el Hotel Crowne de Madrid.

Se presentaron las siguientes novedades:

- Mejoras en Línea de Productos GeoMedia 5.1 y avances de la versión 5.2

Edición, Análisis, Simbología, Plotting, Imágenes, Schema Modeling –mapeo de diferentes estructuras de datos –on line-. Nuevo análisis de conectividad en detalles esquemáticos de redes de agua. Nuevo cálculo de caminos óptimos dinámico –pipe-. Mas funcionalidades de análisis GRID.

- GeoMedia Web Publisher

Generador automático de páginas web para análisis GIS avanzado SIN PROGRAMACIÓN. La Web al alcance del usuario no-informático.

- GeoMedia Stereo Viewer

Un nuevo producto que rompe los límites entre la Fotogrametría y el GIS. Visualice sus datos GIS en Stereo, realice mediciones en X,Y,Z y actualice la información gráfica directamente sobre la Base de Datos GIS. ¡Revolucionario!

- G/Technology

Diseñado para el trabajo de miles de puestos de trabajo explotando concurrentemente una Base de Datos Corporativa. Workflows típicos para Telecomunicaciones, Electricidad, etc. La unión de GeoMedia y Oracle en su máxima expresión.

- TerraShare

Sistema de Gestión y distribución de imágenes de alta resolución. Integrado con GeoMedia desktop y Web

- Novedades en soluciones móviles de IntelliWhere OnDemand con fondo raster. TrackForce –sistema de gestión de flotas-, etc. • Otras

Hace más de 30 años que Intergraph mantiene el liderazgo en soluciones de Cartografía digital y Sistemas de Información Geográfica –GIS-, abarcando todos los componentes típicos del flujo de trabajo; y con una oferta de productos escalables, aptos para trabajar en 1 puesto de trabajo o en 2.000 simultáneamente (caso real, pídanos referencias).

## DIRECCIONES DE INTERÉS



Aplicaciones de CAD CAM y GIS S.L.

[www.aplicad.com](http://www.aplicad.com)



- Distribución, formación, soporte técnico y programación a medida sobre AutoCAD Map 2000 y Autodesk MapGuide.
- Aplicaciones Catastrales.
- Dirección de Proyectos GIS.

VALENCIA Av. Cid, 105 – 5º Tel. 96.383.72.65 [gis@aplicad.com](mailto:gis@aplicad.com)  
CASTELLÓN C/ Mayor, 100 – 3º Tel. 964.72.48.70 [aplicad@aplicad.com](mailto:aplicad@aplicad.com)



-Geoingeniería.

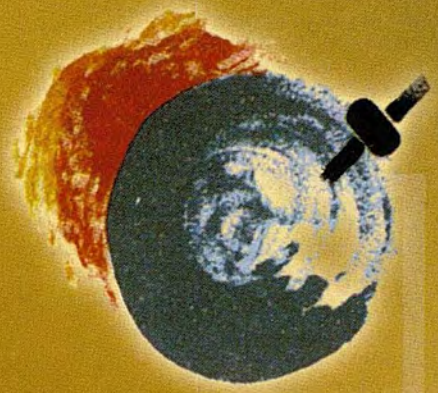
-Consultoría en Sistemas de Información.

-Soluciones SIG para la Administración.

E-mail: [gis@summa-eng.com](mailto:gis@summa-eng.com)

Passéig Pere III 19 08240 MANRESA Tel 93 872 42 00





**toposat**

**PRECISIÓN,**

**CALIDAD,**

**CONFIANZA,...**

- Levantamientos Geodésicos
- Levantamientos Topográficos
- Implantación y Actualización de catastro
- Cartografía
- Autotriangulación
- Ortofotografía
- Sistemas de Información Geográficos (G.I.S.)
- Estudios de Medio Ambiente e Ingeniería Civil



# SISTEMAS AVANZADOS DE TO



# trimble tools



5800 RTK  
ROVER



ESTACIÓN TOTAL  
GPS 5700



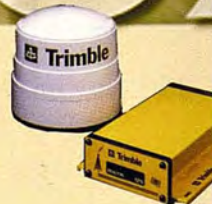
NIVEL DIGITAL  
DINI



TSCe  
TRIMBLE



CONTROLADOR  
ACU



DSM 12/212



Santiago & Cintra Ibérica, S. A.  
Calle José Echegaray, nº 4  
P.A.E. Casablanca B5  
28100 Alcobendas Madrid (España)  
Tel. +34 902 12 08 70 - Fax. +34 902 12 08 71  
[www.santiagocintra.es](http://www.santiagocintra.es)

Delegaciones:

Cataluña: 669 59 65 48  
Comunidad Valenciana: 669 56 05 20  
País Vasco: 669 59 46 49



# OGRAFÍA

 Trimble



MS 860



ESTACIÓN TOTAL  
SERVO 5503



ESTACIÓN TOTAL  
MECÁNICA 3600 DR



ESTACIÓN TOTAL  
ROBOTIZADA 5600 DR

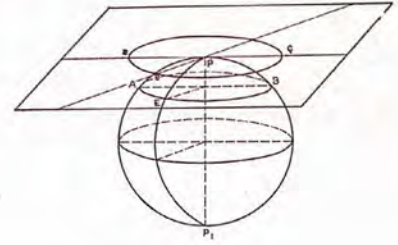


ESCANER LASER 3D  
CALLIDUS

 Trimble



# Reunión de Usuarios de Intergraph Mapping and Geospatial Solutions



Los pasados días 3 y 4 de Noviembre se realizó el Seminario de Soluciones Geoespaciales – IMGS - en el Hotel Crowne de Plaza España -Madrid-

Este evento revistió considerable interés por diversas razones, que a continuación se resumen:

1. Fue el primer Seminario y Reunión de Usuarios tras la fusión de actividades producida en 2002 de IMGS con dos áreas de negocios que eran independientes hasta ese momento:

- **Z/I**

En Octubre 2002 Intergraph Corporation adquirió la totalidad del accionariado de esta empresa -antes participada por Zeiss al 40% e Intergraph al 60%-.

Z/I es una empresa líder mundial en la provisión de soluciones de fotografía aérea, escanners de alta resolución, fotogrametría, y sistemas de procesamiento, gestión y presentación de imágenes terrestres.

Luego de la adquisición, las soluciones de Z/I pasaron a formar parte de IMGS con lo cual IMGS paso a ser la única empresa del mercado geoespacial con productos propios que abarcan toda el flujo de actividad del sector, desde la captura de datos (vuelo, escaneado, restitución) hasta la implantación de GIS (desktop, web y soluciones móviles), incluyendo sistemas de gestión y distribución de imágenes de alto rendimiento (Terrashare).



Aspecto que presentaba la sala como motivo de esta reunión de usuarios

- **Utilities y Comunicaciones –G/Technology-**

La División de Utilities y Comunicaciones –U&C- posee una extensa base instalada de clientes, la mayor parte de los cuales son grandes empresas de Servicios Públicos (como ejemplo de lo cual pueden mencionarse en España: Telefónica e Iberdrola). Dicha base se ha mantenido históricamente en la línea de productos Framme, pero hace 3

años U&C presentó al mercado una nueva tecnología denominada G/Technology que es la fusión de GeoMedia con el gestor de base de datos Oracle, dando lugar a una herramienta capaz de gestionar enormes cantidades de información con un tiempo de respuesta inmediato. El mayor ejemplo de lo cual es la implantación de Bell Canada con 2.000 puestos de trabajo y un tiempo de respuesta de segundos. La nueva tecnología esta siendo rapidamente aceptada por los clientes históricos y por clientes nuevos, creciendo exponencialmente.



Presentación Inaugural del evento por Dr. Ignacio Guerrero Vicepresidente Ejecutivo de Intergraph Mapping and Geospatial Solutions

La unificación de U&C en IMGS permite una mayor sinergia entre los productos existentes, potenciando la familia GeoMedia y brindando a los clientes de U&C una gama mas amplia y completa de soluciones sobre todos en los aspectos Web y soluciones móviles desconectadas (Pocket PC)

Durante el seminario se realizaron demostraciones de las novedades de la “nueva IMGS” incluyendo por ejemplo: la fusión de productos GeoMedia con productos de gestión de imágenes terrestres de Z/I (Terrashare), y la aplicación de G/Technology en la gestión de una red telefónica de alta complejidad (completado esto posteriormente con una presentación específica a cargo de la empresa Telefónica de España)

2. Se contó con la presencia durante todo el evento del Dr. Ignacio Guerrero -Vicepresidente Ejecutivo de Intergraph Mapping and Geospatial Solutions a nivel Internacional- quien estuvo presente durante todo el evento y además realizó la ponencia de apertura del evento.

3. Importantes empresas y organismos públicos relataron sus experiencias reales en ponencias de diversa índole, de las cuales se adjunta un resumen .



# E-Gios: la gestión integrada de las obras de servicios en la vía pública



José María Miranda, gerente de ACEFHAT, A.I.E.

Juan Ramón Mesa Díaz, responsable de sistemas de información de ACEFHAT, A.I.E.

## 1. Introducción

La redacción de este artículo, tarea de por sí suficientemente motivadora, ha presentado el aliciente complementario de provocar un amplio debate entre sus autores para consensuar su contenido. Si bien creíamos abarcar la envergadura del proyecto a través del tiempo y esfuerzo dedicados a su definición, análisis y desarrollo, ciertamente, no ha sido hasta el momento de decidir el enfoque de estas líneas, cuando hemos sido realmente conscientes de la amplitud y posibilidades que entraña el producto final obtenido.

Así pues, evitando incurrir en el error, pretencioso por otra parte, de intentar explicar, con más o menos minuciosidad, todas las particularidades del sistema E-Gios, hemos pretendido dotar a nuestro artículo de un hilo conductor, cuyo desarrollo posibilite el que el lector obtenga una visión suficientemente amplia y precisa de las prestaciones de este sistema, al tiempo que vislumbre el manantial de posibilidades que ofrece.

De hecho, consideramos sinceramente que E-Gios es un paradigma del potencial que encierra la alianza entre un sistema de información geográfica y la plataforma Internet coadyuvados, además, por el uso de las más modernas tecnologías de movilidad y comunicaciones.

Desde ACEFHAT, A.I.E. no percibimos más limitación que la propia de nuestra imaginación...

## 2. ACEFHAT, A.I.E.

ACEFHAT, A.I.E. es una agrupación de interés económico constituida en 1990 por las compañías de servicios que operan en Barcelona y el Ayuntamiento de dicha ciudad. Su cuota participativa se distribuye, por partes iguales, entre la Sociedad General de Aguas de Barcelona, S.A., Gas Natural SdG, S.A., Endesa Distribución, S.A.U., Telefónica, S.A.U., Auna, S.A. y Instituto Municipal de Urbanismo ( que ostenta la representación del Ayuntamiento de Barcelona).

La finalidad con la que fue creada la empresa, y su vocación a fin de cuentas, ha sido, desde sus orígenes, la de proveer a sus creadores y, por extensión, a todos aquellos operadores que inciden en la vía pública, con servicios de valor añadido .

El espíritu de servicio y eficacia, asumido por nuestra empresa y exigido por sus clientes, conlleva inherente, la estrategia de dotarse, desde su fundación, de herramientas de gestión del territorio e intercambio de información potentes, fiables y rápidas.

La actividad principal, y original, de ACEFHAT, A.I.E. radica en el desarrollo de un proyecto integral de planificación de las obras de servicios que se ejecutan en la vía pública.

Este implica la gestión de los pertinentes permisos administrativos, la planificación y coordinación, tanto temporal como espacial, de las mismas y la puesta en práctica de mecanismos que contribuyan a mejorar su imagen y calidad, con el objetivo de minimizar el impacto ciudadano de este tipo de actuaciones.

## 3. Planteamientos iniciales

El estudio de viabilidad de la empresa, llevado a cabo en 1989, ponía su énfasis en la necesidad de dotar a la misma con sistemas de tratamiento de la información relacionada con el territorio. Cabe destacar que se interviene en un promedio de 18.000 obras anuales que representan 250 km de zanja, lo que significa que ACEFHAT, A.I.E. ha gestionado más de 250.000 obras ( 3500 km ) desde su fundación (ver figuras 1 y 2)



Figura 1: Cuadro de actividad.



Figura 2: Cuadro de evolución de actividad.

Para el inicio de su andadura, en enero de 1990, la Agrupación desarrolló un programa propio (Gios), uno de los primeros embriones de los modernos GIS, combinando un



tratamiento de datos alfanuméricos asociados a unos trazados soportados en microstation. El intercambio de datos con las compañías de servicios era mediante soporte magnético (disquetes) y el Ayuntamiento de Barcelona podía acceder, en modo consulta, vía una interconexión entre su red y la red local de ACEFHAT, A.I.E., aprovechando la ubicación física de la empresa en una sede municipal. El flujo de trabajo con la administración era en soporte papel.

Este sistema se fue manteniendo y actualizando dentro de sus posibilidades. Una de las mejoras fundamentales fue la interconexión con nuestros clientes, por medio de módem, que permitía la transmisión de los datos relacionados con las obras y su tramitación.

Sin embargo, las necesidades de las compañías y nuestra propia exigencia, de cara a darles un mejor servicio, pusieron en evidencia toda una serie de carencias, las cuales, todo y siendo conscientes de las mismas, no habíamos podido resolver a partir del sistema de gestión del territorio del que disponíamos. La desintegración entre los sistemas de los diferentes actores que intervienen en todo el proceso motivaba que la trazabilidad fuera limitada. Por otra parte, la modernización de la administración local, con una clara apuesta por la rapidez y la transparencia de su gestión de cara al administrado, con las más modernas herramientas informáticas, exigían la incorporación de nuevas funcionalidades para satisfacer sus necesidades.

En este entorno decidimos orientarnos hacia una solución estratégica de futuro, cuya versatilidad nos permitiera dar respuesta tanto a los requisitos explícitos actuales como garantizar la máxima cobertura de los que en el futuro se pudieran plantear.

#### 4. Solución estratégica

El primer requisito exigido en el pliego de condiciones era adoptar una plataforma para la SCM (Supply Chain Management) que garantizara la trazabilidad gracias a la integración de los diferentes sistemas utilizados por los actores que intervienen. En este sentido se optó, como punto de partida, por un GIS estándar del mercado lo más compatible posible, recayendo la elección en Geomedia de Intergraph.

Complementariamente y para que la solución fuera completa, se apostó por las nuevas tecnologías de comunicación que permitirían un acceso directo del usuario, "on line", a través de una web. Asimismo, este planteamiento facilitaría la deslocalización del servicio, pudiendo dar cobertura a diferentes administraciones locales, independientemente de la ubicación, en cada momento, de nuestras instalaciones.

Por otra parte, la adopción de la firma electrónica por el Ayuntamiento de Barcelona facilitó la mencionada integración y trazabilidad, al tiempo que propiciaba, junto con la aparición del visado digital en los colegios profesionales, la eliminación del soporte papel, que desaparece totalmente en beneficio de la documentación digital. De esta manera se estableció un work-flow electrónico para la tramitación de las licencias por parte de la Administración. Dicha tramitación se realiza con el soporte de ACEFHAT, A.I.E., siendo sancionada por la administración correspondiente, la cual ostenta el control en todo mo-

mento (ver figura 3). Para garantizar la seguridad e inviolabilidad del sistema, éste se audita y certifica anualmente (certificación de web y servidor seguro).



Figura 3: E-Gios Esquema operativo.

Finalmente, la plataforma debía de ser un sistema abierto que permitiera su fácil ampliación tanto con la incorporación de las nuevas funcionalidades que se requirieran en cada momento como la de nuevos clientes y administraciones.

#### 5. Perspectivas de futuro

La plataforma E-Gios se puede interpretar también en términos de B2B2A, debiéndose de leer en ambos sentidos la expresión. De hecho en ACEFHAT, A.I.E. consideramos también esta acepción y así trabajamos con ella. Este hecho nos ha permitido integrar y ampliar otros servicios de valor añadido que suministramos a nuestros clientes, considerando como tales tanto a las compañías de servicio como a la administración.

Con E-Gios gestionaremos los pedidos (de nuestros clientes y a nuestros proveedores) para la confección, instalación y retirada de productos de comunicación relacionados con las obras: etiquetas informativas (56.000 unidades a colocar en 18.000 obras cada año), avisos domiciliarios (36.000 unidades a colocar en la zona de 1200 obras por año), cartelería (parque de 400 paneles que rotan en permanencia por las obras).

Asimismo, y siguiendo el mismo principio, se gestiona el control y dirección de calidad que realizamos para nuestros clientes con la colaboración de tres empresas especializadas. Los resultados podrán ser consultados por los interesados, en tiempo real, en cuanto se implante el sistema de PDA que se está desarrollando, dentro de la línea de trabajo de fomento de la movilidad.

Finalmente, y para ilustrar otro de los focos de trabajo, E-Gios presta servicios de portal. Estos pueden ser y, de hecho lo son, de los más variados. Desde centralizar las peticiones y respuestas para acceder a arquetas de registro, a ser el nodo de petición o suministro de documentación de servicios existentes, sin limitación territorial y sin otro condicionante que la disponibilidad de la información.

#### 6. El E-Gios

##### 6.1 Descripción

Nuestro sistema ofrece una solución a la gestión de las obras en la vía pública. E-Gios es un sistema de informa-



ción geográfico (SIG) que mediante la conjunción de dos entornos (web y oficina) nos permite afrontar el problema de gestión las obras de las compañías de servicios a la vía pública y la tramitación de los permisos necesarios para su tramitación , además de su control posterior.

El sistema esta dividido en dos frentes de actuación, un entorno web al que tienen acceso los promotores (productores de la obra), los nodos de tramitación del ayuntamiento , la guardia urbana, el control de calidad etc. , un entorno oficina que hace las veces de cerebro del sistema, donde se toman las decisiones que afectaran a la obra, en cuanto al camino o flujo de información que deberá seguir para su tramitación y posterior control.

Finalmente decir que siempre se ha tenido en mente la flexibilidad como paradigma de diseño de la aplicación, el sistema tenia que permitir la incorporación de nuevos caminos para la tramitación de las obras , además de posibilitar que quien tuviese algo que aportar a la obra pudiese hacerlo de manera fácil y quedase perfectamente documentada. En las figuras 4 y 5 se observaran algunos de los posibles circuitos de información del sistema.

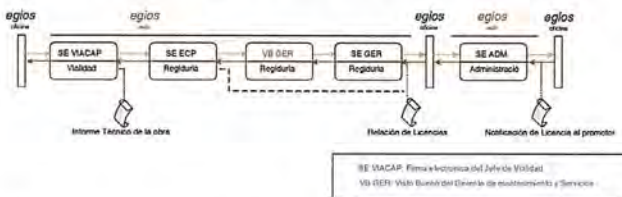


Figura 4: Ejemplo del circuito de firma electrónica, en el tramite de Licencia de Ocupación.



Figura 5: Ejemplo del circuito de firma electrónica por parte de Jefe de Vialidad en la tramitación del Señalamiento.

## 6.2 Arquitectura E-Gios

De esta manera llamaremos a la estructura Hardware i Software que soporta nuestro sistema. Para comenzar nuestro sistema esta trabajando sobre una plataforma Windows 2000 (cluster), la publicación de las paginas web del sistema(html i asp) es realizada sobre el Internet Information Services de Microsoft(IIS). Las paginas web están apoyadas por la publicación de un conjunto de funciones contenidas en una serie de dlls publicadas, haciendo uso del servidor de componentes del propio sistema operativo. Las dlls han estado desarrolladas en Visual Basic(6.0).

El motor web para la publicación y generación de cartografía es el geomedia web map 4.0 de intergraph.

La Base de datos escogida para almacenar los datos es

Oraclei 8.1.7 con Spatial Cartridge para el uso y almacenamiento de los datos geométricas.

La aplicación web se ha desarrollado en la parte servidor en Visual basic Script y en la parte cliente en Visual Basic Script i Java Script.

La herramienta de oficina esta construida sobre el Geomedia Pro 4.0 de intergraph, desarrollada en Visual Basic(6.0).

La cartografía de fondo utilizada en todo momento para la gestión de las obras , la proporciona periódicamente el Instituto Municipal de Informática(IMI), en la escala (1:500) y coordenadas UTM 31 Norte.

## Formatos Gráficos

La clave del sistema era conseguir integrar los diferentes formatos gráficos, de los sistemas de gestión de las compañías de servicios, que nos solicitaran los permisos promotores a través de nuestro sistema. Los formatos eran diversos desde el Dgn de Microstation, hasta DXF/DWG de Autocad pasando por otros formatos propietarios como los de smallworld i arcinfo (ver imagen 1).

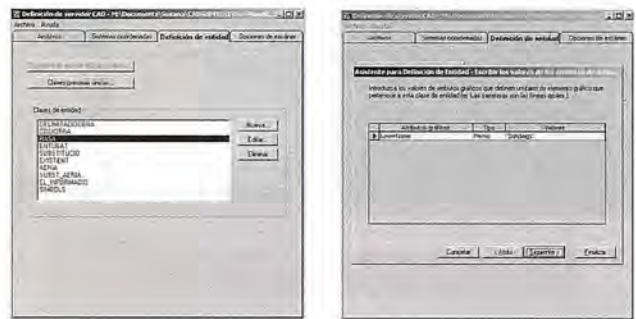


Imagen 1: Personalización de un cad server para un promotor concreto.

La solución de integración venia dada por Geomedia , mediante el uso de Cad Servers, ficheros de configuración que permiten establecer una relación de conexión entre el fichero grafico que nos envía el promotor y la información grafica necesitada por nuestro sistema, permitiendo adaptar el sistema a las particularidades de cada promotor.

## Entorno Web

El entorno web, lo podemos reducir a tres tipos de perfiles diferentes :

- Perfil Promotor , creador y propietario de las obras
- Perfil Validador , visto bueno y firma digital. Son todos los usuarios de los nodos de tramitación que representan los flujos por donde pasa una obra (distritos, arqueología, cartelería, vialidad, etc.).
- Perfil Control de calidad, encargados del control de calidad de las obras una vez la obra comienza su proceso de ejecución.

## Entorno Oficina

En el entorno oficina volvemos a disfrutar de una personalización por usuario, lo podemos reducir a tres tipos de perfiles diferentes:

- Administrativo, tareas administrativas del sistema como la generación de etiquetas o la impresión de los documentos para los tramites realizados por el sistema.
- Gestor, gestiona y analiza el Datawarehouse de la aplicación.
- Técnico, realiza el seguimiento y tramitación de las obras.



### 6.3 Ciclo de vida de una Obra

Es difícil tratar de presentar todas las funcionalidades del Sistema E-Gios en unas cuantas líneas. A continuación nuestra intención será hacer una vista al ciclo de vida de una obra, desde su alta en el sistema hasta la determinación de sus condiciones de circulación por parte de Guardia Urbana, ofreciendo pinceladas de estados por los que evoluciona.

#### El Alta de una obra

- Un promotor selecciona de su sistema de gestión de obras un proyecto sobre el que solicitar un permiso.
- Datos Gráficos. Extrae de su sistema de gestión el fichero de Cad con el trazado vectorial del proyecto, este formato de intercambio podrá ser en DGN(ver imagen 2) , DXF/DWG o un fichero plano de Coordenadas(ver imagen 3). A través del Cad Server personalizado para cada promotor, el trazado será incorporado a nuestro sistema con un formato uniforme(ver imagen 4).

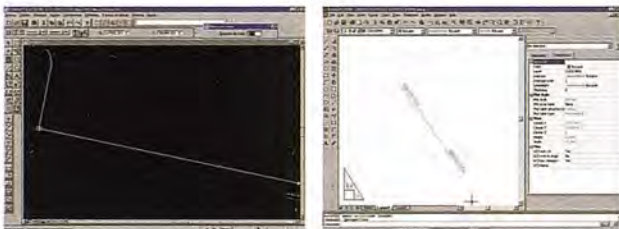


Imagen 2: Ficheros vectoriales extraídos del sistema de gestión de obras de un promotor (DGN y DXF/DWG).

CODIGORA	TIPOELEMENTO	CODORIX	CODORDY
RASA	432336 497	432339 199	4581487 426; 4581477 889
RASA	432366 006	432339 199	4581482 650; 4581477 889
RASA	432339 199	432340 024	4581477 889; 4581472 153
RASA	432341 654	432340 024	4581472 153; 4581472 153
RASA	432340 024	432341 434	4581472 153; 4581469 969
RASA	432340 391	432341 434	4581469 969; 4581469 969
RASA	432341 434	432341 919	4581469 969; 4581468 307
RASA	432351 691	432351 474	4581481 426; 4581482 179
RASA	432349 963	432348 741	4581480 536; 4581481 691
RASA	432348 423	432348 714	4581479 936; 4581480 670
RASA	432346 309	432345 100	4581479 930; 4581480 346
SUBSTITUCIO	432336 750	432338 612; 432336 540; 432336 497	4581466 539; 4581487 022; 4581468 476; 4581469 963
SUBSTITUCIO	432341 674	432341 433	4581468 476; 4581469 963
SUBSTITUCIO	432341 674	432341 919	4581469 963; 4581468 307
SUBSTITUCIO	432341 251	432340 818	4581470 602; 4581472 127
SUBSTITUCIO	432356 006	432356 818; 432350 336; 432348 679; 432347 204	4581482 650; 4581482 536; 4581469 969; 4581468 303
SUBSTITUCIO	432340 391	432341 433	4581469 963; 4581468 303
SUBSTITUCIO	432341 433	432341 251	4581469 963; 4581470 602
SUBSTITUCIO	432340 818	432340 249; 432339 610; 432339 338	4581472 127; 4581474 130; 4581477 656; 4581477 439
SUBSTITUCIO	432339 338	432338 699	4581477 656; 4581476 510
SUBSTITUCIO	432339 338	432339 608; 432337 018; 432336 750	4581477 656; 4581476 510; 4581479 972; 4581477 656
SUBSTITUCIO	432347 204	432339 338	4581479 972; 4581477 656

Imagen 3: Fichero plano, en coordenadas UTM 31 N, extraído del sistema de gestión de obras de un promotor, contenido en un fichero excel.

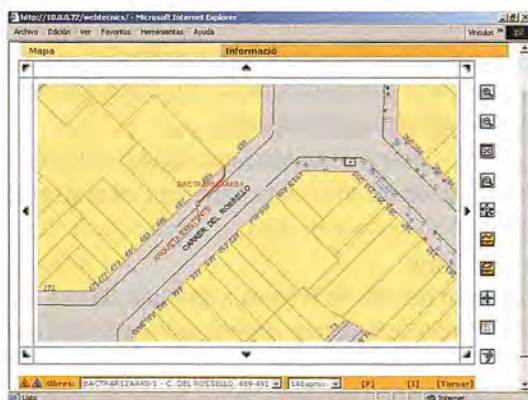


Imagen 4: Fichero grafico importado y unificado en nuestro sistema.

- Datos Alfanuméricos. Introducirá sobre una sencilla pagina web (ver imagen 5), todos los datos necesarios para identificar el proyecto(dirección, superficies, longitudes, pavimentos, etc.) y complementará la introducción de

los datos con la solicitud(ver imagen 6) de un permiso (licencia de ocupación, señalamiento, cambio de trazado).



Imagen 5: Datos identificativos y técnicos de una obra.



Imagen 6: Pantalla de peticiones disponibles para una obra.

#### La tramitación en oficina

Se vuelve a reproducir el mismo problema que en el entorno Web, nos es difícil mostrar todos los posibles aspectos de la tramitación en oficina. A continuación mostraremos , uno de los posibles caminos de la información en el entorno de oficina.

- Cuando la obra es recibida por el técnico de ACEFIAT asignado a un distrito, realiza un estudio técnico de esta, comprobando la corrección de los datos, realiza una visita de campo en el lugar de su localización, finalmente procede a enviarla a los inspectores de distrito para su comprobación. Cuando la obra halla sido evaluada será enviada al jefe de Vialidad para la aceptación del permiso.
- Revisión de grafiado. El técnico confirma la coherencia entre los datos informados y los representados(ver imagen 7).



Imagen 7: Pantalla de datos gráficos y alfanuméricos , entorno oficina.

- Introducción de Condiciones de ejecución mediante el uso de un árbol de comentarios(ver imagen 8).
- Envío de una obra a distritos y Firma Electrónica para su posterior validación(ver imagen 9).
- Consultas Personalizadas (ver imagen 10) el técnico puede realizar búsquedas a través del entorno de la aplicación o solicitar la creación de consultas mas específicas al administrador de la aplicación.



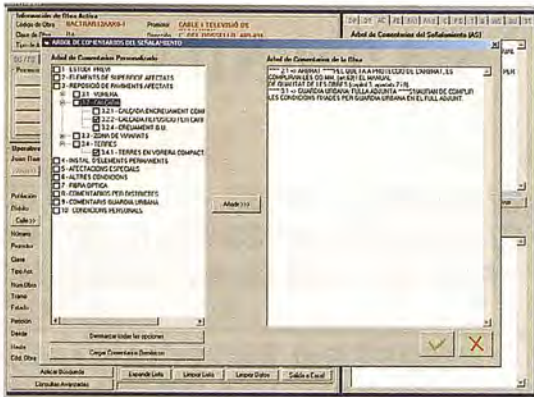


Imagen 8: Introducción de condiciones de ejecución , extraídas de un árbol de condiciones.



Imagen 10A: Recepción de una noticia por parte del distrito.



Imagen 9: Envío de una obra a distritos.

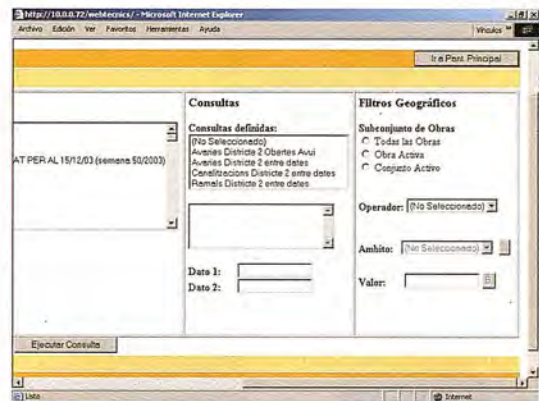


Imagen 11: Consultas personalizadas entorno Web.

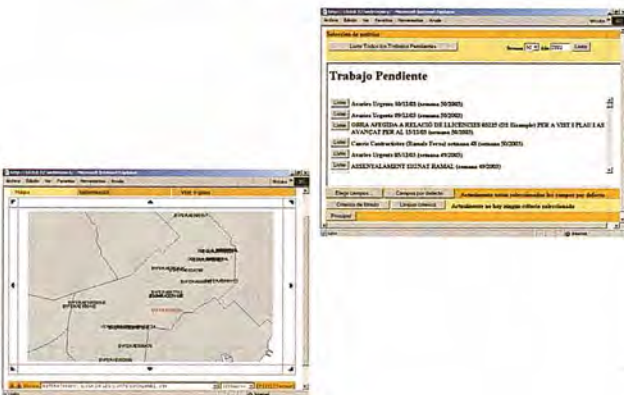


Imagen 10: Consultas Personalizadas.

### La tramitación en entorno Web

Gracias a la flexibilidad de la aplicación , no podemos centrarnos en una única funcionalidad, para tratar de demostrarlo vamos a tratar de enseñar el máximo numero posible de funcionalidades accesibles desde Web , pero diferenciadas por el perfil de usuario.

- Validación por parte de distrito. El distrito recibe una noticia(ver imagen 10A). con un conjunto de obras a Validar. La noticia es el mecanismo de comunicación entre la oficina técnica y las entidades externas (distritos, promotores, control de calidad y firma electrónica).
- Consultas personalizadas. Una posibilidad mas al alcance de cualquier usuario web, consultas personalizadas(ver imagen 11) en función de sus necesidades, ya que es probable, por ejemplo , que la información que desee ver un distrito municipal ,puede no tener nada que ver con la que desee ver Guardia Urbana.

- Firma electrónica en circuito administrativo. Un nodo de tramitación externo como seria el Jefe de Vialidad, firma electrónicamente la concesión del señalamiento(ver imagen 12), utilizando toda la información a su alcance(trazado, fotos, fases por donde ha pasado la obra, valedaciones anteriores, etc.).



Imagen 12: Examen de los datos necesarios para la aceptación de la Firma electrónica en la tramitación de señalamiento(trazado, fotos, fases por donde ha pasado la obra) y su posterior concesión.

- Recepción de la noticia por parte del promotor. El promotor recibe una noticia confirmando la concesión del señalamiento para un conjunto de obras (ver imagen 13).
- Control por parte de la Guardia Urbana. Guardia Urbana recibe una noticia con obras, introduce sus condiciones de circulación e imprime los documentos necesarios para que la obra pueda salir a la via publica (ver imagen 14).





Imagen 13: El promotor recibe una noticia confirmando la concesión del señalamiento.

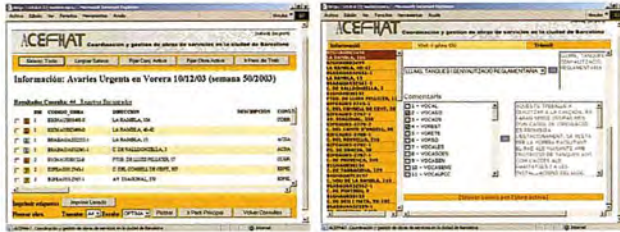


Imagen 14: Guardia Urbana recibe una noticia con obras, introduce las condiciones de circulación.

- Control de Calidad (ver imagen 15).

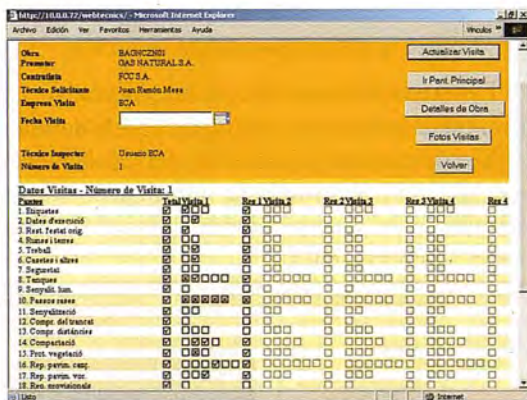


Imagen 15: Control de calidad de una obra.

## 7. Conclusiones

El E-Gios es un paradigma del potencial que encierra la conjunción del mundo Internet y los sistemas de información geográfica.

En nuestro caso, el E-Gios nos ha permitido dar respuesta satisfactoria a todas las necesidades, relacionadas con la gestión del territorio, planteadas hasta la fecha por las compañías de servicio y el Ayuntamiento de Barcelona.

No obstante, consideramos que nuestro sistema no es finalista sino, más bien al contrario, es el primer eslabón de una apuesta mucho más ambiciosa que posibilite toda gestión relacionada con el territorio, compaginando los intereses de las administraciones públicas y del entorno empresarial.

En este sentido, desde ACEFHAT, A.I.E. invitamos a todos las organizaciones interesadas en esta plataforma a participar con nosotros en su evolución futura.

# " LA TIENDA VERDE "

SANTANDER

**C/ MAUDES Nº 38 - TLF. (91) 534 32 57**  
**C/ MAUDES Nº 23 - TLF. (91) 535 38 10**  
**Fax. (91) 533 64 54 - 28003 MADRID**

---

## "LIBRERIA ESPECIALIZADA EN CARTOGRAFIA, VIAJES Y NATURALEZA"

- MAPAS TOPOGRAFICOS: S.G.E. I.G.N.
- MAPAS GEOLOGICOS.
- MAPAS DE CULTIVOS Y APROV.
- MAPAS AGROLOGICOS.
- MAPAS DE ROCAS INDUSTRIALES
- MAPAS GEOTECNICOS.
- MAPAS METALOGENETICOS.
- MAPAS TEMATICOS
- PLANOS DE CIUDADES.
- MAPAS DE CARRETERAS.
- MAPAS MUNDIS.
- MAPAS RURALES.
- MAPAS MONTADOS EN BASTIDORES.
- FOTOGRAFIAS AEREAS.
- CARTAS NAUTICAS.
- GUIAS EXCURSIONISTAS.
- GUIAS TURISTICAS.
- MAPAS MONTAÑEROS.
- [www.tiendaverde.org](http://www.tiendaverde.org)

**"VENTA DIRECTA Y POR CORRESPONDENCIA"**

**"SOLICITE CATALOGO"**



# Descripción del Sistema de Gestión de Expedientes de Urbanismo (GestUrb)



Josep Maria Fargas  
Dtor. de DTEC Consulting

## Interficie SIG de un Sistema de Gestión de Expedientes

Reunión de Usuarios de Intergraph, Madrid, 3-4 de noviembre de 2003

Más del 80% de la información que gestionan los ayuntamientos hace referencia al territorio. Por tanto, es cada vez más necesario el diseño de sistemas informáticos que contengan una referencia espacial. En este sentido, poder realizar la gestión de expedientes de un ayuntamiento de forma integrada con el territorio es un requerimiento cada vez más fundamental que incrementa la eficiencia, permite evitar errores y proporciona una visualización gráfica de la información.

GestUrb es un sistema informático diseñado para la gestión de expedientes de Urbanismo de un Ayuntamiento, que se puede extender a la gestión de expedientes de otros departamentos. Este sistema está especialmente diseñado para realizar la gestión y los trámites de los expedientes de obras, planeamiento, gestión, disciplina urbanística, contratación, etc, y también permite la realización y mantenimiento de los trámites relacionados con un proyecto de obras. GestUrb no tan solo facilita el mantenimiento de toda la información ligada a los expedientes y su "ciclo de vida", sino que también facilita la generación de la documentación oficial asociada a cada trámite de forma automática desde la propia aplicación.

El objeto de la presentación es exponer el módulo gráfico de GestUrb, realizado mediante Objetos GeoMedia de Intergraph, que permite la georeferenciación automática de expedientes al territorio y, por tanto, añade a GestUrb el componente geográfico y espacial. Los expedientes pueden heredar diferentes tipos de geometrías (puntuales o poligonales) y se pueden georeferenciar automática o manualmente directamente del sistema de callejero gráfico. Estas geometrías también se pueden editar y mover una vez definidas. Otra característica del SIG de GestUrb es que cualquier consulta del módulo de consultas de GestUrb se puede visualizar espacialmente, y además ésta se puede exportar a GeoMedia para explotar los datos con otra información relacionada en el SIG Municipal Corporativo. Finalmente, el sistema permite exportar cualquier mapa gráfico al portapapeles y de ahí a cualquier aplicación, y así, es posible generar cualquier informe con su información gráfica relacionada.

## Qué es GestUrb

GestUrb es un sistema informático diseñado para la gestión de expedientes de Urbanismo de un Ayuntamiento, que se puede extender a la gestión de expedientes de otros departamentos. Este sistema está especialmente diseñado

para realizar la gestión y los trámites de los expedientes de obras, planeamiento, gestión, disciplina urbanística, contratación, etc, y también permite la realización y mantenimiento de los trámites relacionados con un proyecto de obras.

GestUrb no tan solo facilita el mantenimiento de toda la información ligada a los expedientes y su "ciclo de vida", sino que también facilita la generación de la documentación oficial asociada a cada trámite de forma automática desde la propia aplicación.

Finalmente, el módulo gráfico de GestUrb, realizado mediante Objetos GeoMedia de Intergraph, permite la georeferenciación automática de expedientes al territorio y, por tanto, añade a GestUrb el componente geográfico y espacial.

Interficie principal de GestUrb. En la imagen se puede apreciar la relación entre la información del Registro General de entradas de la corporación, en la parte superior del formulario, y la información asociada al expediente de Urbanismo, en la parte inferior, en este caso se trata de una Licencia de Obra Mayor.

## Características principales de GestUrb

Las características principales de GestUrb son su versatilidad y su alto nivel de integración con el resto de sistemas de información de la corporación municipal.

GestUrb es capaz de relacionar los expedientes de Urbanismo con las entradas del Registro General de un Ayuntamiento, estableciendo los vínculos necesarios para constituir un sistema de información coherente y útil para toda la corporación.

GestUrb genera muy ágilmente la documentación asociada a los trámites de un expediente (anuncios, resolucio-



nes, propuestas, notificaciones, certificados, tasas, etc.), y puede funcionar como un sistema de gestión documental por sí mismo, pero también puede integrar la información que genera en el flujo de trabajo de otros sistemas de gestión documental, como Lotus Notes, por ejemplo.

Esta imagen corresponde a la interficie de usuario para el mantenimiento de los expedientes de licencias de Obras Mayores. A partir de este formulario se puede generar, de forma automática, toda la documentación asociada al expediente y vincularla a un sistema de gestión documental corporativo, en este caso implementado sobre Lotus Notes.

El sistema de información corporativo que complementa GestUrb es el SIG (Sistema de Información Geográfica), que permite la explotación de los datos relacionados con los trámites y proyectos de manera gráfica, sobre el mapa de la ciudad. El SIG permite la realización de mapas temáticos y la localización de los diferentes expedientes, proyectos y sus trámites de manera sencilla y intuitiva sobre el territorio.

GestUrb también es capaz de mantener vínculos con aplicaciones de Gestión de Proyectos, para mantener los datos técnicos ligados con los trámites asociados a los proyectos. También permite organizar la documentación asociada a los proyectos (informes técnicos, etc.) para agilizar la consulta de éstos por parte del personal administrativo y jurídico de la corporación.

Este sistema de gestión e información contiene un potente motor de búsqueda tanto para expedientes y entradas de Registro General como para todos los trámites relacionados con éstos, lo que facilita las consultas del personal de

la corporación y el control de plazos y fechas relacionadas con los trámites. Esta característica hace que GestUrb sea un sistema de mucha utilidad, no tan sólo para el departamento de Urbanismo, sino para toda la corporación municipal.

Interficie del motor de búsqueda de expedientes de GestUrb. En la parte superior se encuentran las opciones para la búsqueda en el Registro General de la corporación, y en la parte inferior las opciones para la búsqueda sobre los expedientes de Urbanismo, en este caso se buscan los expedientes de Obras de una localización específica.

CODI	NOM PETICIONARI	SIGLES	ARTICLE	LOCALITZACIÓ/ÀMBIT	NÚM	ASSUMPT
LOMA 4/1997	PLAÇA GROC S.C.P.	PL		MAJOR	9	SOL·LICITAN'
LOMA 27/1997	CONSTRUCCIONS J. VILAR SL	PL		MAJOR	7	SOL·LICITAN'
LODI 19/1996	PLAÇA GROC SCP	PL		MAJOR	9	SOL·LICITAN'
LOMA 93/1998	POU VIÑAS PERE	PL		MAJOR	31	PRESENTAN'
LOME 107/1998	BLACK FLYS S.L.	PL		MAJOR	3	PRESENTAN'
LOIP 124/1998	PLAÇA GROC SCP	PL		MAJOR	9	SOL·LICITAN'
LOME 139/1998	MASSANA ROURA LLUÍS	PL		MAJOR	3	CANVIAR PL'
LOME 245/1998	MIQUEL ESTRADA SL	PL		MAJOR	15	RETALLAR PL'
LOME 254/1998	DIC SOL SCP	PL		MAJOR	12	DOCUMENTA'
LOME 438/1998	PLAÇA GROC SCP	PL		MAJOR	9	COMPROVÀ A
LOME 537/1998	MAYMÓ PORREDÓN JAUME	PL		MAJOR	7	SUBSTITUCIÓ A
LOME 827/1998	F.E.C.S.A.	PL		MAJOR	0	ESTESA DE E
LOME 953/1998	CONSTRUCCIONS JUTGLAR S.L.	PL		MAJOR	13	PRESENTAN'
LOMA 979/1998	ROURA SALA LLUÍS	PL		MAJOR	3	REFORMA IN
LOME 989/1998	FARRÉ CASALS JOSEP	PL		MAJOR	23	DANI PORTI
LOMA 1147/1999	PLAÇA GROC S.C.P.	PL		MAJOR	9	PRESENTAN'
LOME 4/1999	COL·LEGI D'APARELLADORS I ARQUITECT'	PL		MAJOR	6	SUBSTITUCIÓ
LOIP 39/1999	DURANY FORNS DAVID	PL		MAJOR	24	INFORME PA'
LODI 77/1999	COL·LEGI D'APARELLADORS I ARQUITECT'	PL		MAJOR	15	COMUNICAN'
LOMA 171/1999	CADA D'ESTALVIS I PENSIONS DE BARCELONA	PL		MAJOR	24	REFORMA IN
LOMA 228/1999	VILAPLANA PENELLA JOSEP	PL		MAJOR	17	SOL·LICITAN'
LODI 229/1999	JUTIAT 1a INSTÀNCIA NÚM.1 VIC	PL		MAJOR	3	SOL·LICITAN'

Resultado de la búsqueda de expedientes que se puede también visualizar en una ventana de mapa del SIG. En la imagen inferior también se puede apreciar el listado de expedientes correspondientes a una misma localización.

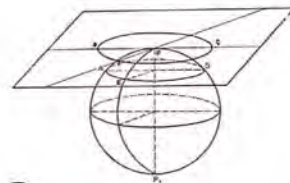


DATA	EXPEDIENT	TRAMITACIÓ	NOM EXPEDIENT	ASSUMPT
04/02/2001	LOMA 1/2000	Caducitat final concessió	SA DAMN	SOL·LICITANT AMP

Interficie del motor de búsqueda de expedientes según su tramitación. En este ejemplo se muestran las licencias de Obra Mayor con una caducidad de finalización de las obras anterior a una fecha determinada.



# SITPA - Sistema de Información Territorial del Principado de Asturias. Un enfoque tecnológico



Ramón Rodríguez Menéndez. ramon@sadim.es  
Víctor Manuel González Marroquín. vimagon@sadim.es  
José Ramón Redondo Morera. redondo@sadim.es  
Alberto Peón Pelaez. albertpp@princast.es

## INTRODUCCIÓN

El Sistema de Información Territorial del Principado de Asturias (SITPA) es una realidad consolidada que se ha descrito ya en anteriores publicaciones de esta revista (ver números de MAPPING (mayo 2002, junio 2001) y que ha implicado la compra de una licencia corporativa con un mantenimiento sistemático a los más de 400 usuarios del sistema, así como la realización de aplicativos importantes (Urbanismo, Patrimonio, etc) que han dado lugar a un auténtico sistema corporativo, a modo de un ERP de información sobre el territorio.

Sin embargo un sistema está vivo cuando evoluciona y se adapta. Lejos de sentirnos satisfechos por el hito logrado y limitarnos a su expansión y mantenimiento, buscamos nuevos retos tecnológicos que permitan adaptar SITPA a los nuevos paradigmas tecnológicos de la industria.

De este modo, y aprovechando la ocasión del establecimiento de la oficina W3C en Asturias (la 14 en el mundo y la primera en el área de habla hispana), el Principado, como patrocinador de la misma a través del organismo FYCIT, y SADIM, empresa proveedora de servicios de información territorial y miembro fundador de dicha oficina, adquieren el compromiso de incorporar a los estándares WEB su información y en particular, los métodos de comunicación entre aplicaciones (B2B) y entre usuario final y aplicaciones que proporcionan servicios. Esta comunicación entre aplicaciones de gestión complejas (como SAP, SAC, SPIGA, etc) presenta problemas insalvables de operatividad en el mundo de las tecnologías clásicas.

Por otro lado aparece la iniciativa INSPIRE de la UE. Esta iniciativa busca la interoperabilidad de los sistemas geográficos usando estándares que fijan las normas ISO (y en particular la ISO 19115 referida a metadatos) así como las emanadas de diferentes organismos de normalización (OGC, W3C AENOR, Cen287, Aenor148, TC211) que trabajan coordinadamente en su elaboración.

Se busca la creación de infraestructuras espaciales de datos (IDE) nacionales que sean interoperables según dichos estándares para luego ser traspuestas a los organismos de rango inferior.

De este modo, la infraestructura espacial de datos asturiana (IDEAS) será una trasposición de la infraestructura de datos española (IDEE) que en este momento está en fase de definición a través de los cuatro grupos de trabajo creados en el seno del Consejo Superior Geográfico.

El cumplimiento de estos requerimientos implica la implementación de un nuevo tipo de paradigma tecnológico

basado en los servicios WEB de mapas, soportados en los estándares de W3C y OGC.

En este artículo se describe la aplicación de dichos estándares al Principado de Asturias y su desarrollo e implementación.

## SERVICIOS WEB DE MAPAS

La nueva arquitectura estará basada en las tecnologías asociadas a los Servicios WEB de Mapas.

En su base está la aparición del mundo XML como medio de intercambio de información, que ha revolucionado el mundo de la informática.

De hecho, se ha pasado del concepto cliente/servidor (compartir datos y recursos en una red) al concepto de servicios WEB (compartir servicios a través de interfases estándar que publican la información disponible y cómo acceder a ella) con una extensión virtualmente ilimitada.

En el mundo de los gráficos, y en particular en el mundo geográfico, no se había puesto en marcha esta estructura por la complejidad en el tratamiento de los datos de esta naturaleza, por la ausencia de estándares adecuados y software de base de suficiente fiabilidad. De hecho, hasta fechas recientes, los servicios WEB de mapas proporcionaban únicamente información ráster (JPEG, por ejemplo) como resultado a un requerimiento de una aplicación cliente.

Como ejemplo de servicio WEB de Mapas que interactúa con un Portal de Oracle de Sanidad en el Principado, se puede ir a la dirección [www.princast.es](http://www.princast.es) y acudir a [SaludProxima@](mailto:SaludProxima@) consultando los mapas de los recursos sanitarios, que ha realizado SADIM a partir de especificaciones proporcionadas por IBM (FIGURA 1) según estándares.

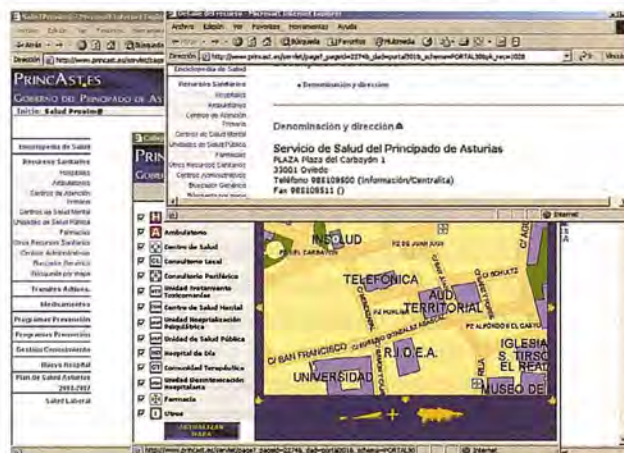


FIGURA 1. Ejemplo de Consulta de Servicio de Mapas en SaludProxima@



Estos servicios WEB satisfacen las consultas entre sistemas que proporcionan información al usuario final. Sin embargo, en las relaciones de Productor a Productor se precisa el mayor aprovechamiento en las capacidades de tratamiento de información que ofrecen los gráficos vectoriales, sumado a la considerable mejora en la representación ante requerimientos de gráficos de alta calidad.

Desde OGC se ha postulado un estándar, que INSPIRE ha adoptado como propio, denominado GML. Este estándar es un XML especializado en intercambios geográficos (incluye coordenadas) y ya existen servidores de datos que permiten tanto la escritura como la lectura desde aplicaciones SIG comerciales.

Por ejemplo, la Comunidad de Madrid, a través de ICM, ha desarrollado un piloto de gestión de servicios WEB de mapas vectoriales que está siendo puesto en marcha en su INTRANET.

Sin embargo, GML no es representable sin más. Es preciso proporcionarle metadatos de definición de estilos (XSL) para que un programa cliente estándar (plugin) pueda representarlo y manejarlo. Ahí es donde W3C ha adoptado SVG (Scalable Vector Graphics), creado por Adobe, como el formato de intercambio de datos productor a consumidor.

El Principado de Asturias ha publicado una página en SVG con cartografía híbrida ráster/vector continua de los mapas 1:5,000 y 1:10,000 y las ortofotos 1:25,000 en la dirección <http://gis.princast.es/default.htm>. Esta página que necesita una instalación del plug-in de Adobe SVG 3.0 (que se puede realizar desde misma página). La explotación del servicio incluye un acceso a la información a partir de un pequeño catálogo de objetos (concejo, parroquia, localidad), que admiten caracteres genéricos de consulta, como ‘\*’, o a través de ampliaciones del mapa principal. En nivel de precisión en la ventana del mapa determina el tipo de leyenda y la visualización de las ortofotos, que con una resolución de 2.5 m, sólo se visualizan si ello tiene sentido (pixelado o excesiva densidad de información se evitan) (FIGURA 2).



```
<?xml version="1.0" standalone="no"?>
<!DOCTYPE svg>
<svg id="root" onload="fload();rInicio(evt); onmousedown="inicioArrastrar(evt) onmousemove="dibujarRectangulo(evt) onmouseup="finArrastrar(evt) preserveAspectRatio="xMidYMid meet" viewBox="0 0 10000 5600" xmlns="http://www.w3.org/2000/svg" zoomAndPan="magnify">
<script><![CDATA[
var theDoc;var theRoot;
<g id="FERROCARRIL">
<g id="sh63" class="g6">
<path d="M-499 -27910 236 70 34 129 54 129 54 160 67 156 65 117 51 115 50 98 43 95 45 126 67 126 66 134 59 135 55 134 54 133 56 93 40 92 43 139 72 140 72 159 76 161 68 132 46 135 42 157 48 157 47" />

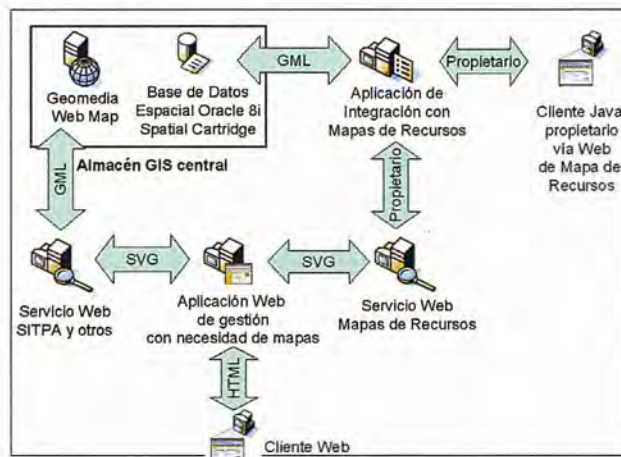
```

FIGURA 2. EJEMPLOS DE SVG Y EXTRACTO DEL CODIGO GENERADO. En todos los casos hemos utilizado software de INTERGRAPH, (Geomedia Web Map) que, a partir de su versión 5.1, soporta estos estándares de modo suficiente como para que sea operativa su implementación en sistemas reales.

## ARQUITECTURA DE LOS SERVICIOS WEB DE MAPAS

Intentaremos expresar los conceptos de arquitectura de sistemas que implican los servicios WEB de mapas.

Los servicios WEB de mapas son componentes o aplicaciones independientes cuya funcionalidad (métodos) puede ser invocada a través de Internet por otros programas para realizar algún tipo de tarea. Lo revolucionario de los servicios web es que utilizan un protocolo denominado SOAP basado en mensajería XML por lo que es posible utilizarlos con cualquier combinación de plataforma y lenguaje de programación.



Arquitectura general de un sistema basado en Servicios Web de Maps

Sin pretender dar una clase magistral y remitiendo a los lectores que pretendan profundizar en cada aspecto que concierne a estas nuevas tecnologías a la bibliografía pertinente y a las normas que OGC y W3C están produciendo, realizaremos una pequeña introducción esquemática a los elementos constitutivos de esta tecnología, a modo de clarificación.

### Conceptos Básicos

Los elementos básico que implican esta tecnología se expresan a continuación

#### 1. GML (Geographic Markup Language)

Lenguaje estándar de marcado basado en XML para el intercambio de información geográfica entre sistemas.

Contiene información espacial de las entidades geográficas (geometría, atributos, o sistema de referencia usado) pero no contiene datos acerca de como deben ser representadas (simbología).

Su uso se enmarca en la : integración de sistemas SIG (intercambio de datos geoespaciales) entre productores

GML es el estándar que Open Gis Consortium (OGC) propone. GML será el formato de intercambio interior entre los sistemas, tanto lectura como escritura.

#### 2. SVG (Scalable Vector Graphics)

Lenguaje de marcado basado en XML para la representación de gráficos vectoriales en páginas web.

Además de ser capaz de dibujar los gráficos permite asociarles eventos y operar con ellos desde javascript. Los gráficos son de alta calidad incluyendo antialiasing.

Sus usos se refieren a la representación de gráficos y mapas con riqueza de simbología, interactividad



### 3. Servicios Web (Web Services o WS)

Son componentes o aplicaciones independientes cuya funcionalidad (métodos) puede ser invocada a través de Internet por otros programas para realizar algún tipo de tarea.

Lo revolucionario de los servicios web es que utilizan un protocolo denominado SOAP basado en mensajería XML por lo que es posible utilizarlos con cualquier combinación de plataforma y lenguaje de programación.

Entre sus usos evidentes están la computación distribuida a través de internet, integración de sistemas, middleware. El formato de publicación de mapas que se genera y devuelven los Servicios es SVG, definido como estándar por W3C y OGC.

Estos servicios siguen el estándar establecido por W3C sobre la publicación de catálogos de servicios (UDDI) y de métodos de acceso desde la interfaz a las reglas de negocio o aplicativos de los servidores (WSDL).

Asimismo se propone una envoltura XML de los mensajes que viajan entre servicios (SOAP).

Tecnologías de base en Servicios Web:



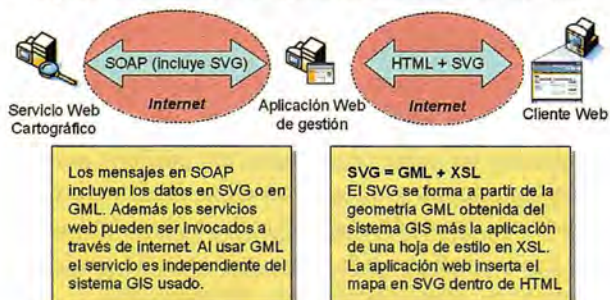
Estas tecnologías base se enlazan formando una arquitectura de base como la que sigue:

Nuevo paradigma de arquitectura web en sistemas GIS:



Y más en detalle explicitamos los pasos de integración de información gráfica y alfanumérica a través de servicios. Esto constituye la base del ERP geográfico.

Integración de sistemas GIS con aplicaciones web usando servicios web:



### Arquitectura de los Servicios Web de Mapas

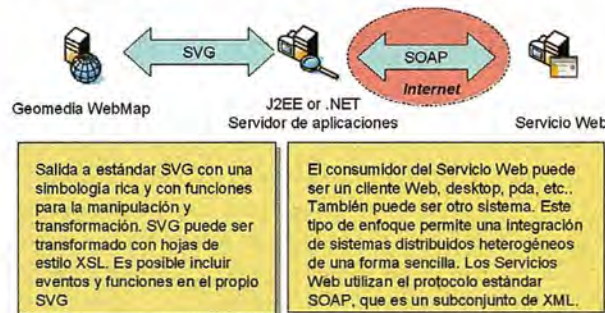
La resolución de las peticiones gráficas en entornos WEB se resolvían mediante la utilización de un producto con funciones geográficas que se invocan desde la aplicación (en ASP o JAVA) y que se devuelve el resultado al cliente en HTML:

Esquema tradicional



Con el nuevo paradigma, se produce un cambio evidente del modo en la que opera el sistema del modo que se indica a continuación:

Nuevo enfoque



### CONCLUSIONES

El Principado de Asturias ha optado por romper la dicotomía de situarse en la vanguardia de la innovación tecnológica o de resolver de forma eficaz la necesidad de dar respuesta a los requerimientos de una organización compleja, adelantándose al mismo tiempo a los movimientos de interoperabilidad que serán de obligado cumplimiento cuando la directiva que se derivará de INSPIRE se ponga en marcha.

Esto lo ha conseguido desde la evolución progresiva de SITPA hacia los nuevos paradigmas tecnológicos, sin descuidar las necesidades diarias. En este sentido, se prevé que SITPA adopte los estándares de modo pleno a lo largo de 2004 y que los sistemas geográficos activos estén en forma de Servicios WEB tal y como se ha descrito en este artículo. Para ello cuentan con un contrato con SADIM que es el proveedor de servicios tecnológicos del SITPA y el software de base que proporciona INTERGRAPH a través de la licencia corporativa.

Creemos firmemente que este puede ser un buen ejemplo de implementación y puesta en marcha de un ERP geográfico en una gran institución.

### REFERENCIAS

- SADIM  
<http://www.sadim.es>
- Gobierno del Principado de Asturias  
<http://www.princast.es>



# Cartografía de Calidad

Empresa certificada a la  
calidad NOR ISO 9002



Avda. Hytasa, 38, Edificio Toledo, 1-4º  
41006 SEVILLA  
Tels.: 95 465 57 76 - 95 465 51 27 - Fax: 95 465 57 76  
E-mail: [invar@invarsl.com](mailto:invar@invarsl.com)  
[www.invarsl.com](http://www.invarsl.com)



# Gestión de la Planta Externa de España. Soluciones basadas en Sistemas de Información Geografica



Ponencia impartida en la reunión anual de usuarios de Intergraph  
José Antonio Cortés. Gestor de Proyectos de Telefonica

**El Grupo Telefónica se encuentra entre los líderes mundiales del sector de las telecomunicaciones**

- Como empresa de telecomunicaciones ocupa el sexto puesto a nivel mundial, por capitalización bursátil (31/03/03), y el segundo en Europa.
- 90 millones de clientes suscritos a diferentes tipos de servicios.
- El Grupo tiene más 150.000 empleados y presencia en más de 40 países.
- Además tiene intereses en un nutrido grupo de empresas (de servicios, contenidos, etc.)

**La estrategia de Telefónica de España se orienta a consolidar su posición de liderazgo en el mercado nacional.**

Telefónica de España (Datos Operativos)	
Líneas equivalentes:	18.851.700
Líneas Básicas (RTB)	15.230.700
Accesos Básicos RDSI equivalentes	1.792.300
Accesos Primarios RDSI equivalentes	442.500
Accesos Digitales 2/6 para centralitas e ibercom	111.700
Conexiones ADSL	1.293.600
Empleados	40.595
Tráfico (millones de minutos)	71.388

Datos extraídos de los Resultados trimestrales enero-junio 2003

- Desde hace unos años Telefónica de España trabaja en un mercado abierto a la competencia.
- Su estrategia comercial y de marketing está orientada en la segmentación de mercados, en la innovación de servicios y en una amplia oferta de productos.
- Uno de sus principales esfuerzos actuales es ofrecer a sus clientes servicios de telecomunicaciones en banda ancha (tecnología ADSL).

**La Planta Exterior es uno los activos más importantes de Telefónica de España.**

	Importancia de la Planta Exterior y de su Gestión
Reducción de personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activo cuyo valor contable representa más del 60% del inmovilizado.</li> </ul>
Externalización de actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto grado de Desarrollo y Capilaridad.</li> <li>• Revalorización de este activo con inversiones relativamente pequeñas para su adecuación a nuevos servicios de Banda Ancha:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- ADSL, Imagenio, MUXFIN, DWDM.</li> </ul> </li> <li>• Gastos e inversiones elevadas de renovación por mantenimiento:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alteraciones urbanísticas o en las infraestructuras públicas.</li> <li>- Operaciones intensivas en mano de obra.</li> </ul> </li> </ul>
Nuevos servicios de Banda Ancha	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorpora infraestructuras de red compartidas o construidas por terceros.</li> <li>• Elemento diferenciador frente a operadores entrantes.</li> <li>• Sujeto a servidumbres regulatorias.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cesión de bucles locales, servicio universal.</li> </ul> </li> </ul>

**Desde la década de los 80, la Gestión y Registro de la Planta Externa de Telefónica de España está basada en soluciones GIS.**

<p>Diferentes sistemas concebidos para satisfacer necesidades departamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería (DIPE): Diseño de proyectos y OCRAS. Registro de la Red de Acceso.</li> <li>• TSB (SAGA): Ayuda gráfica a la asignación. Modificaciones del registro.</li> <li>• Conservación (SARPE): Ayuda gráfica al mantenimiento. Incorporación de PTRs.</li> </ul>	<p>SINPLEX V1 integra en un único sistema la Gestión de la Planta Externa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaprovechamiento de inversiones y tecnologías.</li> <li>• Arquitectura descentralizada y Framme de Intergraph.</li> </ul> <p>SINPLEX V2: Operadores Latinoamericanos</p>
---	---

**El sistema SINPLEX tiene una arquitectura descentralizada de funciones y datos.**

• SINPLEX está distribuido en 55 servidores cubriendo la totalidad de la geografía española.

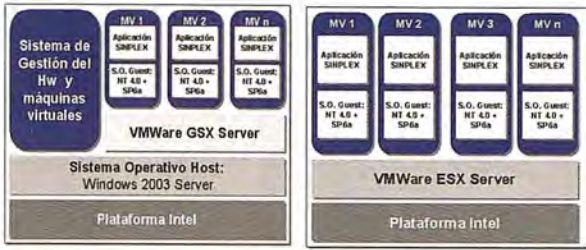
• Mas de 750 puestos de edición cliente y mas de 1000 usuarios Web.

• Se soporta sobre el siguiente Software:

- Web de consulta (CARPE) sobre Framme Web View.
- Base de Datos Oracle.
- Productos adicionales a Framme: Rts Oracle, NT Batch, I/Plol, etc.



Actualmente, se está abordando un proyecto piloto para la centralización de los servidores actuales de SINPLEX en un Hosting NT de máquinas virtuales.



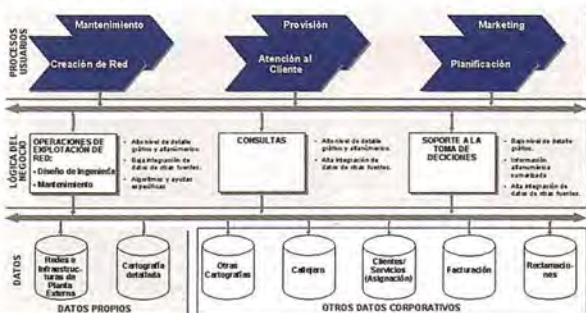
- La centralización sobre un Hosting NT será una situación transitoria hasta alcanzar la solución final:
  - Centralización de los servidores SIN-PLEX sobre un Hosting NT de máquinas virtuales, pero manteniendo la arquitectura descentralizada actual (datos y funciones en cada máquina virtual).
- Los beneficios se obtienen por disminución de los costes de explotación del sistema:
  - Reducción del tiempo de dedicación del personal a la administración del sistema y de los datos.
  - Probar modelo centralizado: arquitectura, disponibilidad comunicaciones y tiempos de respuesta.

Telefónica ha decidido construir e implantar un nuevo Sistema de Gestión y Registro de Planta Externa con un perfil mas Corporativo, (PLANEX).



- Una solución basada en una plataforma tecnológica avanzada y probada, aprovechando la experiencia de otras grandes operadoras:
  - Sistema abierto y flexible que facilite su crecimiento y la incorporación de nueva funcionalidad.
- El mercado ofrece soluciones específicas para Operadoras de Telecomunicaciones que aportan una funcionalidad básica que habrá que adecuar a las necesidades de Telefónica de España.
- Además, se deberán realizar desarrollos específicos, (a medida), para completar todos los requisitos de Telefónica de España.
- El desarrollo de interfaces permitirá la integración con los sistemas actuales.

El nuevo sistema soporta los procesos que crean y actualizan la Planta Externa (Ingeniería y Mantenimiento).



- Además, apoya otros procesos de la compañía que requieren la correlación de información de planta con otros datos Corporativos.

Se ha realizado un riguroso proceso de evaluación para la selección de la Tecnología para PLANEX.



- Se ha hecho una prospección de mercado para identificar dos productos líderes en tecnologías GIS para el sector de las Operadoras de Telecomunicaciones.
- No solo se buscaba una tecnología adecuada sino también una empresa con capacidad de establecer un "partnership" con Telefónica y con la empresa integradora AVANZIT TECNOLOGÍA, es decir no solo un proveedor de "cajas de software".
- AVANZIT TECNOLOGÍA fue la empresa designada para Diseñar e Implementar PLANEX y por tanto Telefónica le encargó llevar a cabo el proceso de selección de Tecnología entre esos dos potenciales proveedores.
- El Benchmark consistió en 168 pruebas basadas en requerimientos existentes. El objetivo de estas pruebas fue evaluar la viabilidad de construir el nuevo sistema desde "0". Dichas pruebas pueden clasificarse en los siguientes grupos:
  - Requerimientos de Entorno
  - Migración
  - Funcionalidades
  - Herramientas, arquitectura y seguridad
  - Pruebas de interfaces
  - Pruebas de cartografía base y conversión
  - Requerimientos específicos para cada una de las tecnologías probadas

Como resultado de esta evaluación se ha seleccionado el producto de Intergraph G/Tech.

Fortalezas de G/Tech en las pruebas de evaluación.	Aspectos críticos para Telefónica en las pruebas de evaluación.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de Oracle como repositorio de Información:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnología COTS</li> <li>- Modificación de comportamiento por Configuración de tablas.</li> </ul> </li> <li>• Gestión completa de transacciones de larga duración:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidación, descartes...</li> <li>- Permite en diseño de proyectos bloqueos Pesimista y Optimista</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia del dato (registro) y la necesidad de asegurar su migración.</li> <li>• La continuidad en el modo de operar de los usuarios (bloqueos).</li> <li>• El carácter corporativo del sistema y la horizontabilidad deseable.</li> <li>• La potencialidad de un sistema emergente del suministrador habitual de Telefónica de España.</li> </ul>

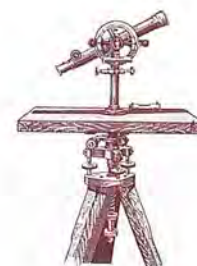
Producto recomendado G/Tech de Intergraph (G/Comms)

La arquitectura propuesta para PLANEX se basa en la centralización de servidores (datos, aplicaciones y acceso Web), con el apoyo de servidores de Caché.





# Servicio de Alojamiento de Mapas. Geoservicios Web Xml.



Juan Miguel Álvarez Paredes y Alejandro Guinea de Salas  
Geograma S.L. Tecnologías de la información geográfica  
www.geograma.com

GEOGRAMA S.L., en su compromiso con sus clientes en ofrecer una solución completa en materia de información geográfica, desde la captura hasta la publicación, pasando por el tratamiento e integración de sistemas de información, ha desarrollado una serie de servicios geográficos especializados en Internet.

El objetivo de los servicios geográficos que ofrece GEOGRAMA es por un lado permitir a terceros almacenar y publicar información geográfica con el Servicio de Alojamiento de Mapas (SAM) y por otro permitir el acceso a funcionalidad GIS y cartografía a través de Geoservicios (servicios web XML geográficos) siempre de una manera fácil y rápida.

## SERVICIO DE ALOJAMIENTO DE MAPAS (SAM)

El SAM permite a terceros la publicación web de sus mapas en el Servidor Geográfico de Geograma, consiguiendo resultados inmediatos con una mínima inversión.

El SAM está destinado a clientes, tanto públicos como privados, que desean publicar en Internet su información geográfica, pero que no disponen de la infraestructura de hardware y software necesaria, ni tampoco de los expertos en mapas e informáticos.



En estos casos y una vez definida las necesidades por parte del cliente, GEOGRAMA realiza el análisis, diseño, integración y desarrollo del sitio web con capacidades geográficas y si es necesario el alojamiento de dichos mapas en el servidor de GEOGRAMA.

Los elementos y características del SAM son:

- Servidor web: Windows Server 2000 con Internet Information Server.
- Sistema de Información Geográfico: Geomedia Web Map 5.1a.
- Preparación de los mapas:

- Producción de los mapas a partir de los datos originales proporcionados por el Cliente o elaborados por Geograma.
- Optimización de los mapas para publicarlos en web (generalización, rasterización).
- Aplicación de la simbología de los mapas.
- Preparación de las bases de datos:
- Normalización de las bases de datos.
- Relación de la información gráfica y alfanumérica.
- Diseño del sitio web con la imagen de la web corporativa.
- Programación de la funcionalidad del sitio web:
- Navegación (zoom +/-, encuadre, ajustar, etc.)
- Localización de elementos gráficos.
- Consulta de datos alfanuméricos.
- Acceso a documentos de texto.
- Impresión del mapa mediante plantilla.
- Guardar el mapa como imagen.
- Acceso a la leyenda.
- Acceso por mapa índice.
- etc.
- Acceso a estadísticas del sitio web

Un ejemplo del SAM es la publicación y el alojamiento en el servidor de GEOGRAMA de los documentos gráficos del Plan General de Ordenación Urbana de Sevilla para la Oficina del Plan General de la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Sevilla, con el objetivo de permitir al público la consulta interactiva del PGOU de Sevilla (<http://sig.plandesevilla.org>)

El proyecto ha consistido en publicar el avance y la aprobación inicial (por realizar en el 2004). Los documentos



Ortofotografía



gráficos del avance están formados por los planos de información: medio físico (8), medio urbano (6), infraestructuras (7) y plan del 87 (7 mapas), los planos de ordenación (14) y la ortofoto.



Usos de la Edificación con leyenda

Para todos los mapas, una vez entregada la información en formato CAD o GIS y definida la simbología por la Dirección Técnica, se procedía a la generalización de la información, aplicación de estilos, enlace a base de datos y publicación.

La funcionalidad programada en el sitio web es:

AREA 1: Lista de mapas

AREA 2: Título mapa seleccionado, Mapa índice, Herramientas navegación y consulta.

AREA 3: Leyenda mapa, Impresión mapa, Guardar mapa y Barra de escala.

AREA 4: Mapa y Flechas desplazamiento.

AREA 5: Información

AREA 6: Ayuda y Dudas, Planos de ordenación, Documentos del Plan y Ortofoto.

funcionalidad disponible pueda ser accesible no sólo por los usuarios y dispositivos mencionados, sino por otras máquinas, otros dispositivos y otro software, sean del tipo que sean.

Ante esta necesidad, Geograma ha dado un paso más adelante mediante los Geoservicios, ya que no solo se publica la información geográfica en Internet (SAM) sino que se le proporcionan al cliente las herramientas (Geoservicios) para poder acceder a funcionalidad GIS (visualización de



Conjunto histórico Plan del 87



Avance del Plan: Estructura urbana



Calificación Plan del 87



Avance del Plan: Espacios libres



Avance del Plan: Nueva Propuesta

## GEOSERVICIOS

Los Geoservicios proporcionados por Geograma están basados en la arquitectura de Servicios Web XML que permite el acceso a funcionalidad GIS y cartografía a través de tecnología estándar, con lo que pueden ser fácilmente integrables en aplicaciones desarrolladas por el cliente asegurando la interoperabilidad de sistemas.

El Servicio de Alojamiento de Mapas (SAM), está diseñado para que los usuarios finales de la cartografía accedan a la información disponible, a través de Internet, y con los navegadores y dispositivos habituales.

Sin embargo, cada vez más a menudo, es necesario dotar de mayor interoperabilidad al sistema, de tal manera que la



mapas, localización, geocodificación, etc.) para que puedan ser implementadas por el cliente en sus aplicaciones de localización, gestión, CAD, etc.

Los Geoservicios se pueden asemejar a librerías dinámicas (DLL) especializadas en análisis geográfico, y distribuidas a través de Internet.

Para el programador se utilizan de manera idéntica a los objetos COM tradicionales, por lo que el proceso de implantación tiene un coste nulo, con la ventaja de que el equipo de programación no necesita poseer conocimientos de GIS específicos.



Acceso a documentos del plan



Ficha del Plan

Debido a que la arquitectura de Geoservicios está basada en estándares, la tecnología es compatible con todo tipo de plataformas (Linux, Unix, Sun, Windows, etc) y dispo-



Plantilla de Impresión

tivos (Pc's, teléfonos móviles, i-mode, wap, Palm, Pocket PC, portátiles, servidores de Internet, etc).

De esta manera se posibilita el acceso a todo el abanico de potenciales clientes del sistema de información geográfica, asegurando el retorno de la inversión.

Con solo dos líneas de código, usuarios no expertos en GIS podrán construir un mapa alrededor de un punto o conocer la provincia, municipio, código postal, calle y número de policía dadas unas coordenadas, e integrarlo al 100% con su aplicación, sin necesidad de cambio de formatos ni trasposos.

El servicio está accesible en <http://www.geograma.com/gsgslocalizador.aspx>. Consultar para la acceder a la información técnica disponible.

El Geoservicio indicado posee un método (Localiza) que ilustra perfectamente las capacidades del sistema.

Dicho método devuelve la provincia, municipio código postal y habitantes gracias al análisis geográfico alrededor del punto indicado por su latitud y longitud.

Mediante muy poco código con VBA, es posible integrarlo como una función más de la hoja de cálculo de Excel de tal manera que a partir de unas columnas con latitud y longitud, podemos conocer la información de localización de manera dinámica, de tal manera que una modificación en las coordenadas implica una modificación de los resultados.

Todo ello sin necesidad de ninguna instalación, con los datos permanentemente actualizados, de manera automática, y sin conocimientos de GIS.

Longitud	Latitud
2.05000	41.50000
2.06000	41.52000
2.10000	41.48000
2.11000	41.35000
2.12000	41.52000
2.13000	41.45000
2.11000	41.43000
2.09000	41.55000
2.04000	41.60000



Municipio(Provincia)	CP	N. Habitantes
Rubi(Barcelona)	08191	60303
Sant Quirze del Vallès(Barcelona)	08192	13259
Cerdanyola del Vallès(Barcelona)	08290	53481
Hospitalet de Llobregat (I')(Barcelona)	08907	242480
Barberà del Vallès(Barcelona)	08210	26741
Cerdanyola del Vallès(Barcelona)	08290	53481
Sant Cugat del Vallès(Barcelona)	08190	55825
Sabadell(Barcelona)	08206	185170
Terrassa(Barcelona)	08227	174756



# No se puede negar...



# Hemos crecido

Crecer es un proceso imparabile. Nuestra organización es un organismo vivo, en continuo movimiento. Desde su nacimiento hace ahora dos años, no hemos dejado de proponernos nuevas metas. Ahora damos un paso adelante para alcanzar el futuro que deseamos crear: **Una nueva sede, casi 3.000 m<sup>2</sup> para crecer como personas, para desarrollar nuestra profesión y dar lo mejor de nosotros, con una meta muy clara: "Mejorar la calidad del servicio"**

Desde el día **10** de septiembre nos encontrará en las nuevas instalaciones de Tres Cantos.

GRUPO EMPRESARIAL

**land**

[www.inland.es](http://www.inland.es)

## No lo olvide, tome nota

**Nueva sede INLAND**

AV DE LA INDUSTRIA, 35  
28760 TRES CANTOS MADRID  
APARTADO DE CORREOS 63  
Tel: 902 103 930  
Fax: 902 152 795



**INTRAC**  
LÁSER, AGRICULTURA Y CONTROL DE MAQUINARIA

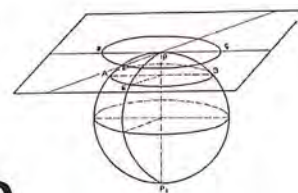
**ISSA**  
Isidoro Sánchez S.A.  
SOLUCIONES TOPOGRÁFICAS

**GETRACK**  
GESTIÓN DE FLOTAS - GIS

**LASER RENT**  
CONSTRUCCIÓN, EXCAVACIONES E INTERIORISMO



# Ayuda a la Gestión de Servicios de Conservación. El SIG para Conservación de Bocas de Riego, Fuentes e Hidrantes de Madrid



Roberto Varquez Martin  
Sistema de Gestión de Red de Riego del Ayuntamiento de Madrid

## 1. - Introducción

La conservación de servicios se ha realizado tradicionalmente con gran dependencia de los conocimientos personales de los responsables y encargados de los mismos, debido fundamentalmente a la dificultad de mantener planos actualizados de las redes y elementos que los componen. La toma de decisiones en cuanto a renovación, extensión de las redes, inversiones a realizar o la propia localización de los elementos, en consecuencia, se vinculaba a apreciaciones con frecuencia subjetivas de técnicos y operarios.

En la actualidad, las Administraciones, Empresas y Organismos responsables de la gestión de servicios, disponen de herramientas informáticas mas o menos avanzadas para ello.

El Ayuntamiento de Madrid, desde el Departamento de Conservación de Vías Públicas ha desarrollado en los últimos años distintos sistemas para la gestión de los servicios de conservación de pavimentos, control de obras, conservación de galerías de servicios, pasos a distinto nivel y conservación de fuentes públicas, bocas de riego e hidrantes, entre otros.

Las notas a continuación, se refieren al sistema de información geográfico implantado para el servicio de conservación de fuentes públicas, bocas de riego e hidrantes.

## 2. - Descripción:

La red de riego municipal, se utiliza fundamentalmente para el riego de parques y zonas verdes, y limpieza viaria; los hidrantes, se utilizan para el servicio contra incendios, y para la limpieza mecánica de las calles; las fuentes incluidas en este servicio son las de beber, no las ornamentales. El objeto del servicio de conservación, es mantener en funcionamiento y en el mejor estado posible la red y todos los elementos que la componen. Para ello periódicamente se convoca un concurso que divide la ciudad en zonas – cuatro en la actualidad – adjudicándose a distintos contratistas por periodos que varían de dos a cuatro años.

El contrato de conservación abarca dos tipos de labores: la conservación que podemos llamar “preventiva” que incluye trabajos de inspección, limpieza y pequeñas reparaciones o sustituciones de piezas deterioradas, antes de que se produzca una avería, y la reparación de averías que consiste en la sustitución de aquellos elementos o tramos afectados por roturas. La gestión del servicio abarca desde el control de las inspecciones hasta la valoración y abono de las obras realizadas. Veremos el proceso en la descripción de las funcionalidades del SIG implantado a propósito.

## 3. - Metodología

La toma de decisiones en los servicios de mantenimiento está basada, en todo caso, en la información disponible sobre el estado de los elementos o instalaciones a conservar, para lo cual es indispensable disponer de un INVENTARIO que refleje no solo estos, sino además todos aquellos datos que se requieren para la gestión del servicio. Sobre este inventario y con el resultado de las inspecciones y las incidencias detectadas por distintas vías –llamadas de Policía, de afectados por averías, etc.- se generan los trabajos a realizar de forma periódica o puntual, y las acciones previas y posteriores a ellos, como son las ordenes de trabajo, partes de inspección, valoraciones, certificaciones, generación de históricos de actuaciones, bajas de elementos, etc.



Es evidente que un inventario de con estas características nos dirige a un sistema de información geográfica (SIG). El SIG implantado para este servicio es la segunda versión que se realiza y ha sido desarrollado en un entorno Geomedia, con la colaboración de las empresas conservadoras: IMES, S.A., LICUAS S.A., ORTIZ CONSTRUCCIONES Y PROYECTOS S. A., Y CONSTRUCCIONES VELASCO S.A.

## 4. - Descripción de SIG

### 4.1. Funcionalidades

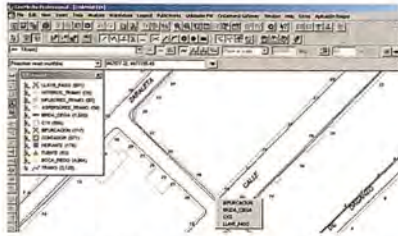
#### 4.1.1. Inventario

Como hemos indicado la función básica del SIG, sobre la que orbitan todas las demás es el INVENTARIO, que basado en la cartografía municipal de Madrid, recoge los tramos de tubería en que se ha dividido la red (elementos lineales), y los elementos puntuales que utiliza: Bocas de riego, llaves de paso, conexiones a la red de la Compañía distribuidora, Canal de Isabel II, bifurcaciones, etc. Con estos elementos se establece el modelo de datos.

Este inventario esencialmente facilita información a cerca de las características de la entidad correspondiente –material de fabricación, fecha de instalación, suministrador, etc.- y de las operaciones de mantenimiento, estado de los



elementos y tramos, y su actualización, altas y bajas, histórico de actuaciones, etc.



Ejemplo del Modelo de datos de la entidad Tramo:

Campo	Tipo	Descripción
SpatialLine	Linea(GeoMedia)	Campo conteniendo la geometría
Distrito	Double	Código de Distrito
Profundidad	Entero	Profundidad del tramo
mscalle_ini	Entero Largo	identificador único por distrito calle inicio
mscalle_fin	Entero Largo	identificador único por distrito calle fin
fecha_ins	Fecha	Fecha instalación
Mslrev	Entero Largo	Índice único a la tabla de revisiones
Mslsuminis	Entero Largo	Índice único a la tabla de suministradores
mslmaterial	Entero Largo	Índice único a la tabla de materiales
mslmatano	Entero Largo	Índice único a la tabla de tamaños
mslrep	Boolean	No se usa
mslcroquis	Entero	No se usa
mslacera	Entero Largo	Índice único a la tabla de acera
mslcalzada	Entero Largo	Índice único a la tabla de pavimento
Usuario	Byte	Índice único a la tabla de tipo usuario
SpatialLine_sk		Índice espacial de GeoMedia
ID_TRAMO	NúmeroAutomático	Identificador único de tramo
Fecha_modificacion	Date	Fecha modificación
Fecha_baja	Date	Fecha de baja
Baja	Boolean	Indicador de elemento en histórico

#### 4.1.2. Averías

La gestión de averías implica a su vez dos tipos de actuaciones desde su detección por parte de los servicios de inspección, de policía municipal, o de comunicación externa:



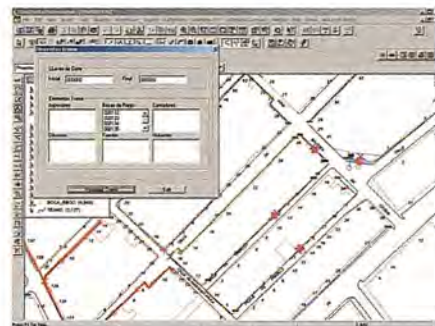
La reparación del tramo averiado o la clausura de la serie dañada, bien por el excesivo daño producido, que no hace rentable su reparación, bien porque los usuarios habituales de la serie afectada no la necesitan y no les parece rentable su reparación, bien porque no hay disponibilidad económica para ello y es necesario esperar nuevas dotaciones presupuestarias. En ambos casos el sistema permite un análisis de la red que informa del polígono afectado por la avería, donde están situadas las llaves de corte, y distingue el tramo que queda sin servicio, en tanto no se repare o se dé de baja, pasando en este caso a un archivo histórico que nos permite ver el estado de la red en cualquier fecha pasada.

#### 4.1.3. Servicios de Conversación

Estos están caracterizados por la periodicidad de las operaciones sobretodo de inspección, que son las que originan el resto de actuaciones, excepto las averías. Por tanto es este el primer escalón, cuya toma de datos se puede

hacer con sistemas informáticos (pc pocket), y cuyo resultado se refleja en una tabla de revisiones asociadas a cada elemento, de este modo podemos controlar los tramos inspeccionados cada mes, los que están sin inspeccionar mas tiempo del exigido en el contrato, podemos generar ordenes de trabajo para reparaciones, etc.

El control de las inspecciones, de los trabajos realizados, del coste de los mismos, y de la carga de incidencias resueltas o pendientes de resolver, nos permite conocer el estado de la red, la disponibilidad de medios humanos y económicos, la planificación presupuestaria y de las obras a realizar para conservar la red en el mejor estado posible, a partir de la explotación de los datos disponibles en el sistema.

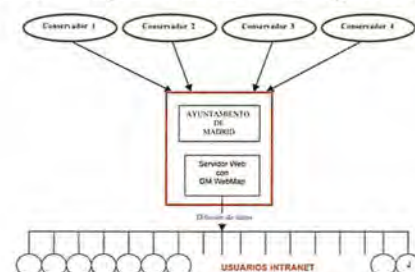


#### 4.1.4. Valoración de Obras

La gestión y valoración de obras y reparaciones tanto de conservación de conservación como de reparación de averías, se realiza mediante la utilización de llamadas a programas externos que utiliza el Ayuntamiento de Madrid de forma corporativa, en el caso de la medición valoración y certificación de las obras, se utiliza el programa PRESTO.

#### 4.2. Arquitectura del Sistema

La arquitectura del sistema esta basado en unos puestos Clientes / servidor y puestos vía intranet. Los primeros son los que actualizan periódicamente la red de Riego (Empresas Conservadoras), reflejando el resultado de todas las actuaciones, y los últimos son los que consultan la información del SIG, según sus privilegios de usuario, y están dotados simplemente de un navegador WEB





# Sistema de Información Geográfica para las encuestas de Infraestructura y Equipamientos Locales



M<sup>a</sup>. José Sáez Sensio  
Responsable de SIG de ATICSA

## Introducción

Sobre el año 2000 la Diputación de Cáceres inicia la gestión para introducir en el servicio de la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos un Sistema de Información Geográfica.

ATICSA fue adjudicataria del concurso que el servicio anteriormente mencionado de la Diputación saca para la integración definitiva de los datos de la encuesta al sistema de información.

En este trabajo hay que destacar, el proceso realizado por la Diputación en la recogida de datos a la hora de montar un Sistema de Información Geográfica a veces no se le da la importancia necesaria y los datos y su estructura es una de las fases más importante del Sistema de Información porque realmente son los datos los cuales nos proporcionan la posibilidad de poder analizarlos y sacar de ellos las conclusiones oportunas para el análisis de los mismos, estos datos pueden provenir de varias fuentes, es cuando utilizamos los software de los sistemas de Información para unir todos los datos provenientes de varias fuentes, la posibilidad de analizarlos todos y sacarle todo el provecho necesario.

Por ello creo que es conveniente una explicación de lo que es la Encuesta de Infraestructuras y equipamientos locales, como surgió y como se han ido unificando y estructurando los datos para llegar a incorporarlos a un sistema de información.

## Encuesta de Infraestructuras y equipamientos locales

### • Finalidad

La existencia de las Encuestas en las Diputaciones se fundamenta en dos razones: una por imperativo legal y otra, por la necesidad de obtener, clasificar, relacionar y mostrar información en un soporte gráfico, necesidad que tienen las Diputaciones a la hora de abordar la planificación y la asignación de recursos de forma objetiva y racional, pues a través del análisis de la misma, se obtienen las necesidades dotacionales de los municipios.

La realización de la Encuesta es obligatoria para aquellas Diputaciones que deseen acogerse a la cooperación económica del Estado. Los RD 665/1990 y 1328/1997 así lo especifican, y disponen que los planes y programas de obras y servicios que deben confeccionarse todos los años y que quedan afectados por la participación económica del Estado deben tener en cuenta la Encuesta en cuanto a las necesidades de los municipios, así como la obligación de mantener y actualizar la información contenida en la misma, actualizaciones que se realizan obligatoriamente

cada cinco años. Como es lógico, esta es la razón de imperativo legal, que justifica la existencia de las Encuestas en las Diputaciones.

Independientemente, toda organización que desee tener un conocimiento real de la situación y que quiera abordar una planificación coherente que le lleve a una asignación de recursos de forma objetiva y racional, deberá contar tanto con la información, como con las herramientas necesarias para mantener dicha información, y realizar los análisis que le permitan conseguir dichos objetivos.

En nuestro caso, la información está en el Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales, pero. ¿Qué es la Encuesta. ?

### • Razones de su existencia

El objetivo de la Encuesta es la obtención de la información referente a las Infraestructuras y Equipamientos relativos a los servicios de competencia de las Corporaciones Locales y aquéllas básicas para la comunidad que siendo privadas o de otros Organismos ofrecen un servicio público no restringido. En definitiva, se trata de conseguir la información básica – cuantitativa y cualitativa – que permita conocer la realidad de las infraestructuras y equipamientos municipales.

Por lo tanto, la Encuesta es un importante inventario de infraestructuras y equipamientos municipales independientemente de la titularidad o gestión de los mismos, pero que ofrezcan un servicio público

La Unidad territorial de la Encuesta es el municipio pero con información a nivel de núcleo de población, incluyendo también la información del diseminado, por lo que abarca a todo el término municipal y por extensión a toda la provincia.

### • Finalidad y contenido

El inventario de la encuesta contiene gran cantidad de variables, como son las siguientes:

La relación de conceptos y subconceptos contenidos en la Encuesta

1. Información Demográfica.
2. Viviendas.
3. Planeamiento Urbanístico.
4. Carreteras existentes en él termino municipal.
5. Infraestructuras viarias urbanas
6. abastecimiento de agua
7. Saneamiento y depuración.
8. Recogida y eliminación de residuos sólidos
9. Alumbrado Publico.
10. Servicios de comunicaciones y suministro de energía.
11. Instalaciones deportivas.



12. Centros culturales y de esparcimiento.
13. Parques, jardines y áreas naturales.
14. Lonjas, mercados y ferias.
15. Servicio de matadero.
16. Cementerio.
17. Centros sanitarios.
18. Centros asistenciales.
19. Centros de enseñanza.
20. Extinción de incendio.
21. Casas consistoriales.
22. Edificios públicos sin uso.

Los Subconceptos de algunos de los conceptos  
**ABASTECIMIENTO DE AGUA**

- Captaciones, Conducciones y Depósitos
- Tratamiento de potabilización
- Red de Distribución
- Características de la red y servicio

**SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN:**

- Características de la red y servicio
- Déficit y saneamiento autónomo
- Emisarios y Depuradoras

**RECOGIDA Y ELIMINACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

- Recogida de basura y limpieza de calles
- Vertederos, escombreras y otros

**RESTO DE CONCEPTOS:**

- Dimensionamiento y características

La información contenida en los conceptos y subconceptos

- Codificación
- Dimensionamiento de la instalación o servicio
- Características técnicas
- Déficit del servicio
- Ámbito de afección y población afectada
- Problemas existentes
- Calidad del servicio
- Desplazamientos de población
- Estados de conservación • Titularidad • Gestión
- Control

**• Bases cartográficas de la encuesta**

Toda esta información se recoge cartográficamente en dos grandes bloques

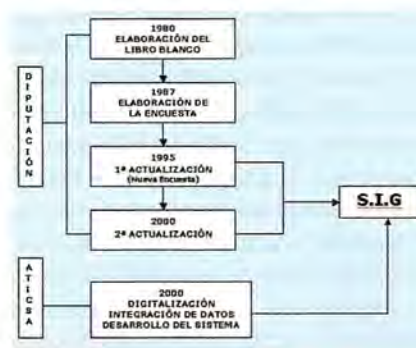
a) A nivel municipal, que recoge la información de toda la red de carreteras, la localización de los núcleos de población, las cuencas y subcuencas hidrográficas, captaciones, conducciones, depósitos, depuradoras, potabilizadoras, equipamientos fuera del casco urbano, así como situar la población y vivienda afectadas. b) A nivel de Núcleo, que a su vez se agrupa en tres nuevos bloques:

• **Red Viaria y Equipamientos:** que contiene la información del planeamiento urbanístico, de las infraestructuras viarias, calles pavimentadas y no pavimentadas, tipos de pavimentos, callejeros, estados de conservación alumbrado público, todos los equipamientos con localización, cuadros de superficies y estados, así como los déficit y población afectada.

• **Red de distribución de agua:** con la disposición de la red sobre el terreno, especificando diámetros, materiales, estados y elementos accesorios (arquetas, válvulas, etc..) y déficit y población afectada. • **Red de saneamiento:** con la disposición de la red sobre el terreno, especificando diámetros, materiales, estados y elementos accesorios (pozos de registros, imbornales, etc..) y déficit y población afectada.

**Sistema de Información Geográfica para la E.I.EE.LL.**

**• Esquema de ejecución de los trabajos.**



**• Captura de datos**

Toda esta información que recoge la Encuesta, en el caso de la Diputación de Cáceres, empezó a obtenerla por el año 80, antes de acogerse a la cooperación económica del estado, es decir, antes de empezar a elaborar la encuesta como tal. En el año 1980 la Diputación de Cáceres, se embarco en la aventura de inventariar todos y cada uno de los municipios con el objetivo de confeccionar un “Libro Blanco” que le permitiera conocer el grado de equipamiento de sus municipios, hasta que en 1987 decide realizar la Encuesta de Infraestructura para el Ministerio. La información contenida en el Libro Blanco sirvió de base a la primera Encuesta después de realizar la oportuna actualización. Pero la falta de mantenimiento de la base hizo que los datos se desfasaran en gran medida, lo que llevó a que en 1995 se procediera a una nueva captura de datos. El motivo fundamental de la caída de la base de datos fue sin duda el no disponer de una cartografía adecuada y por lo tanto el no tener georeferenciados convenientemente los datos. Fue sin duda la falta de medios, tanto para representar los datos obtenidos como para revisarlos y actualizarlos.

En junio de 1995 se inicia una nueva captura de datos que se dilata hasta finales de 1998 con una premisa de partida: obtener la cartografía digital a escala 2000 de todos los núcleos a encuestar, de tal forma que, no se encuestaría un sólo núcleo que no tuviera cartografía.

Se iniciaron los trabajos de campo, para lo cual se formaron los oportunos equipos integrados por técnicos cualificados (Arquitectos e ingenieros técnicos y delineantes) contratados para esta labor y a los que previamente se les formó convenientemente para el trabajo que iban a desarrollar. La captura de datos se realizó con rigurosidad y exactitud en cuanto a que se midieron redes y pavimentos, se levantaron arquetas y pozos de registros para averiguar materiales, diámetros y estados, se visitaron y midieron todos los equipamientos del núcleo, etc.. trabajo que



posteriormente fue comprobado y chequeado por el equipo director del trabajo.

Concluidos los trabajos de campo en todos y cada uno de los núcleos de la provincia, la información quedo almacenada alfanuméricamente en una base de datos (unas 9.000 fichas manuscritas) y reflejada analógicamente en copia en papel de la cartografía digital, donde a base de colores y símbolos se representaron todos los datos.

El siguiente paso fue el de digitalizar los datos reflejados en los soportes en papel. Se digitalizaron 3.700 planos en formato A1.

Al ser obligatorio actualizar para el Ministerio cada cinco años, en el 2000 se inició una nueva actualización que se realizó siguiendo el mismo procedimiento que la fase anterior, pero con mucho menos esfuerzo, puesto que ya disponíamos de la información cartográfica anterior en formato digital. Paralelamente a los trabajos de actualización, se inician las gestiones de adquisición de la licencia y equipos del SIG, de tal forma que terminada dicha actualización se contrató también la actualización de la base de datos mediante la digitalización de las modificaciones gráficas e integración definitiva de los datos al Sistema, fase en la que nos encontramos actualmente, ya en proceso de finalización.

#### • Desarrollo para la modificación y actualización de la base de datos cartográfica e integración en el Sistema de Información Geográfica

Se disponía de la cartografía a escala 1:2000 de los núcleos de los municipios de la región en DWG, esta cartográfica fue integrada en el sistema y aparece gráficamente pero solo como dato informativo ya que no se asocio ningún atributo. Esta cartografía sirvió como base para la digitalización de las entidades que componen la encuesta, estos datos se fueron almacenando en una base de datos Access. En la primera fase de digitalización como anteriormente se ha explicado, se entrego la encuesta en bases de datos Access pero había una base de datos por cada núcleo digitalizado, esto nos dificultaba cuando queríamos hacer un análisis por regiones concretas de la Provincia o incluso análisis conjunto de todos los municipios ya que al estar cada municipio en una base de datos independiente sé hacia muy complicado relacionar todas las bases de datos a la vez ya que se disponía de 220 bases aproximadamente.

Se hizo un análisis de estas bases de datos y se escogió la estructura mas adecuada para la posterior unificación de todas estas bases de datos en una.

Nos encontramos con el problema de que Extremadura esta entre dos Husos el 29 y el 30, si uníamos todas las bases había que transformar los datos a un huso se eligió el huso 30, esta transformación se realizo con GeoMedia.

Un sistema de coordenadas proporciona la base matemática necesaria para relacionar las entidades del área de estudio con sus posiciones en el mundo real. GeoMedia admite dos tipos de sistemas de coordenadas:

- Un sistema de coordenadas geográfico que expresa las coordenadas en forma de longitud y latitud, siendo la longitud la distancia angular desde un meridiano de referencia y la latitud la distancia angular desde el ecuador.
- Un sistema de coordenadas de proyección que expresa las en

relación con una red de puntos de control geodésico llamada datum geodésico. A su vez, el datum geodésico define el elipsoide de referencia, que es el modelo utilizado para representar la forma de la superficie terrestre.

En este trabajo colocaremos como predefinido el sistema de coordenadas que nos propone la Diputación de Cáceres cuyos parámetros son los siguientes:

#### Proyección: Universa Transversa Mercator

Zona: 30  
Longitud del Origen: -3:00:00.000 d:m:s  
Latitud del Origen: 0:00:00.000 d:m:s  
X falso: 500000,00  
Y falso: 0  
Factor de reducción de escala en la longitud de origen: 0,996

#### Espacio geográfico:

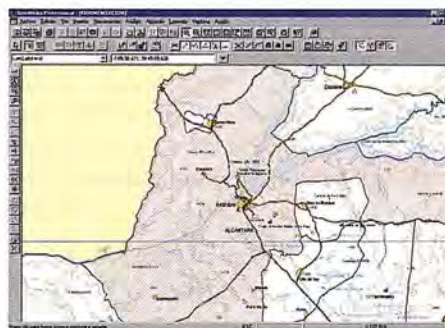
Datum Geodésico: European 1950

Elipsoide de referencia: Internacional

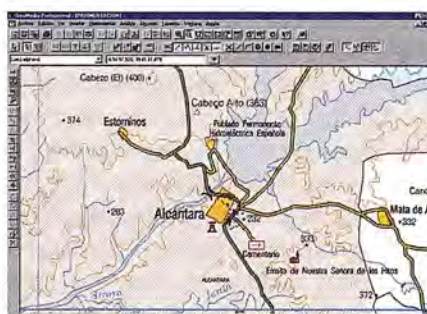
Una vez echo el proceso de transformación a un solo huso y unificación de todas las bases de datos ya tenemos todos los datos en nuestro sistema para poder analizarlos y hacer los estudios que creamos pertinentes.



Lo primero que se hizo fue configurar la visualización de los datos según escala para evitar un agolpamiento de datos.

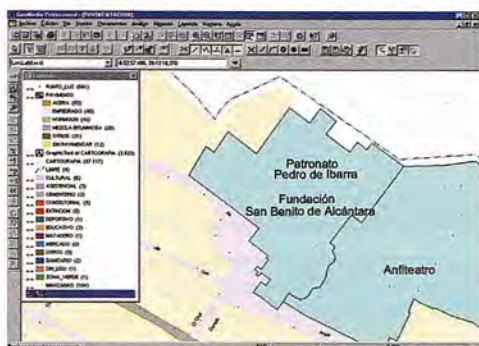


En esta imagen observamos que bajo la cartografía hay una imagen raster a escala 200000, de este modo se puede observar la situación general de los municipios.





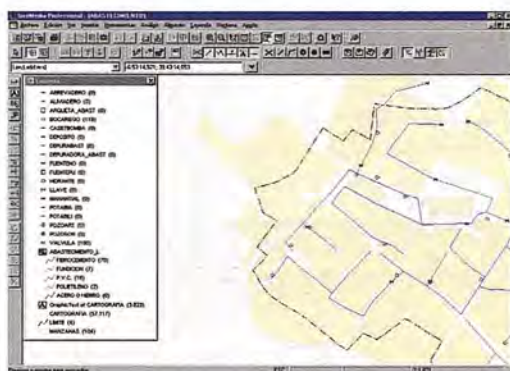
Según nos vamos acercado vamos cambiando la escalas donde aparecen mas detalles del municipio elegido y de los núcleos que posea en el mismo.



En el sistema los datos se analizan en tres grupos:

### 1. Pavimentación y equipamientos

Se realizaron temáticos por tipo de pavimentación y equipamiento.



### 2. Abastecimiento.



### 3. Saneamiento.

En estos dos grupos hay temáticos por tipo de material y sección empleado en cada tubería.

Para la diputación es importante poder hacer análisis del tipo de material de las pavimentaciones en que estado están, si interesa cambiar la pavimentación, hacer estudios presupuestarios para la generación de nuevas obras para su mejora.

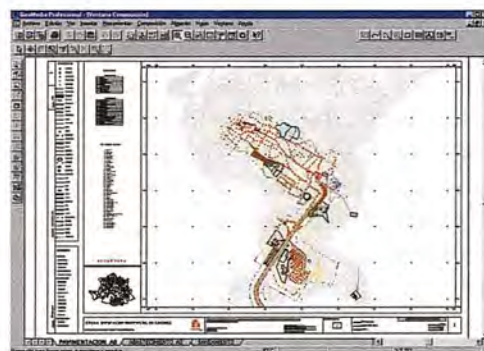
Así mismo ocurre con las tuberías y los elementos asociados a saneamiento y abastecimiento, pueden averiguar el tipo de material y sección, longitud de la tubería y al igual que en pavimentaciones se pueden hacer previsiones de presupuestos en caso que se quiera eliminar algún tipo de tubería o sustituirla por otro material o sección.

La encuesta tiene recogido todos los datos de los equipamientos en los que están incluido todos los edificios bien sean culturales, asistenciales, consistoriales, deportivos, educativos, mercados, extinciones, sanitarios, zonas verdes, recogidas de residuos, etc... pudiendo realizar análisis de los equipamientos que posee toda la provincia o por núcleos o incluso poder prever si es necesario construir o adaptar algún edificio para escuelas taller por ejemplo.

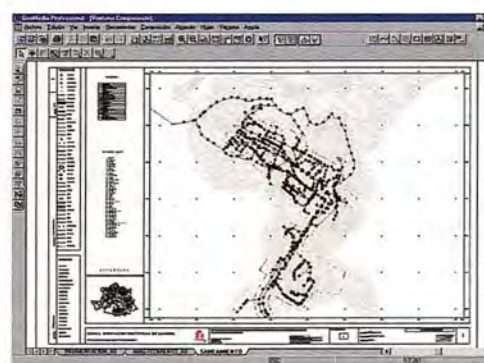
Todos estos datos son entregados a los ayuntamientos para que puedan tener una visión de lo que su núcleo o municipio posee, para ello la diputación entrega tres planos pavimentación y equipamientos, abastecimiento y saneamiento. Estos planos los genera el sistema con el café-tín propio de la Diputación, para generar estos planos lo primero que se hizo fue una simbología y toponimia que fue estudiada conjuntamente con la diputación.

SIMBOLOGIA	SIMBOLOGIA	SIMBOLOGIA
<b>PAVIMENTACION</b> ASFALTO EMPISADO MOSEADO BARRICA EMPISADA OTROS SIN PAVIMENTAR LIMITE DE SIVELD TUBO SIVELD AREA DE BARRAZA	<b>EQUIPAMENTOS</b> CO-ABITACIONAL EDUCATIVO CULTURAL-RECREATIVO BARRIO ZONAS VERDES RECREATIVO CENICIENTO ABASTECIMIENTO BARRIO RESERVA DE TIERRAS EXTINCION DE INCENDIOS LOBOS Y MERCADOS OTROS SERVICIO PUBLICO EN PISO	<b>TUBO F.V.C.</b> TUBO FERRUGEN TUBO F.V.C. TUBO DE CEMENTO TUBO HERRON GALVANIZADO TUBO FIBRO LIMITE DE SIVELD VERDEADO VALVULA CERRADURA SERVIDOR BOCA DE FIBRO FUENTE PUBLICA POZO DE CONTROLADA POZO ARTESIANO POZO SOBRES POZO PARA VALVULA REJILLA CUBETA DE BARRA VENTOSA ARD UETA BARRATRI LLAVE DE COFIE AREA DE BARRAZA

Se configuro los planos para que la diputación pudiera plotear las tres series de planos por cada municipio.

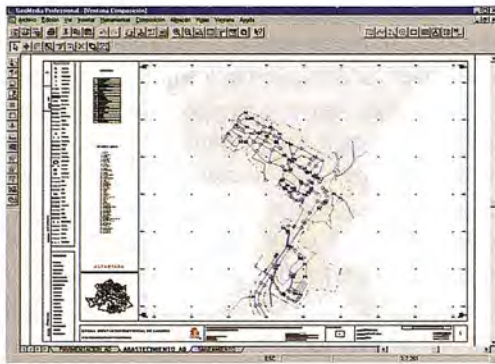


En el cajetín, aparecen las leyendas con su simbología correspondiente, tanto de la cartografía de la encuesta como de la cartografía a escala 1:2000 que aparece de fondo en todos los planos.





Nos aparecen datos como un provincial donde esta sombreado de que municipio se trata, una relación de los nombres de las calles, las características de la proyección en el cual esta realizada la cartografía y demás detalles de importancia.



Actualmente la encuesta con la implantación de este Sistema de Información, se actualiza casi inmediatamente, además en este proyecto, también va incluida una PDA, la cual con un software preparado para capturar los datos de Geomedia y unido al GPS submetrico que dispone la Diputación, se puede hacer la toma de datos y corrección de la encuesta, in situ, sin necesidad de llevar los planos de papel, hacer las correcciones en los mismos y pasar a una posterior digitalización.



Se creara una pagina web donde se conectaran a través de la red al servidor de la encuesta, teniendo acceso a los datos de su municipio para agilizar el trabajo de todos.



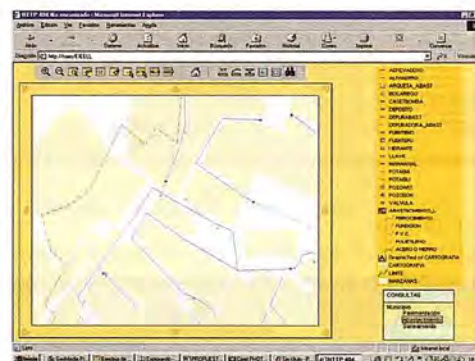
El técnico de diputación cargara el municipio donde va a trabajar en la PDA haciendo las modificaciones pertinentes e incluso tomando los puntos con GPS que sean necesarios. Pudiendo también modificar o introducir los atributos de las entidades que vaya a modificar, una vez terminado estos datos se descargan en el PC quedando actualizada la base de datos de la encuesta, también podía tener la opción de conectarse mediante una tarjeta de telefonía, en la PDA a través de Internet y actualizar el sistema in situ e incluso poder coger mas datos que en ese momento le sean necesarios al técnico para su trabajo del Sistema de Información.

• **Ampliación del Sistema Actual.**

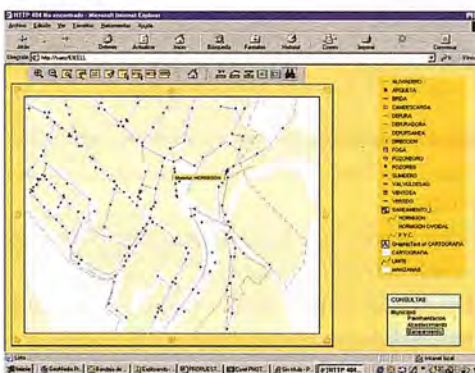
Uno de los pasos que quiere seguir diputación, además de incluir en el sistema el BCN25 para tener mas información cartográfica. Es poder hacer llegar toda la información de la encuesta a los ayuntamientos a través de Internet o intranet, para que aprovechen toda esta información y puedan hacer análisis e incluso hacer constancia de los posibles errores o incluso sus modificaciones.



Este futuro próximo esta pensado para que el ayuntamiento sufra un coste mínimo, con un ordenador y conexión a Internet.



Los ayuntamientos que posean suficientes técnicos podrán incluso actualizar los datos de su municipio, facilitando así la recogida de datos.



Este futuro proyecto beneficiara a toda la provincia de Cáceres ya que la Diputación podrá tener la encuesta actualizada en el menor tiempo posible y poder hacer todos los análisis pertinentes y el ayuntamiento podrán tener toda la información de la encuesta de su municipio a mano pudiendo incluso plotear los planos que necesiten, sin necesidad de tener que desplazarse a Cáceres para obtener información.



**P**orque sabemos que no todos nuestros clientes  
tienen las mismas necesidades  
construimos soluciones a medida.



#### **CONSTRUCCIÓN**

Productos y soluciones adaptados a las necesidades y condiciones de trabajo.



#### **TOPOGRAFÍA**

La más completa e integrada línea de productos del mercado. Estaciones Totales, Sistemas GPS, Software.



#### **ESCÁNER**

Sistemas de alto rendimiento para la captura de datos 3D.



#### **CARTOGRAFÍA Y GIS**

Productos y servicios para la obtención y mantenimiento de datos GPS-GIS.



#### **CONTROL Y SEGUIMIENTO DE FLOTAS**

Soluciones versátiles y productivas desde el primer día.



#### **AGRICULTURA DE PRECISIÓN**

Sistemas de automatización y guiado de máquinas.



#### **SERVICIOS**

Una amplia gama de servicios - soporte y formación, servicio técnico, escáner 3D, alquileres.

**Nos anticipamos al futuro  
para hacerte más fácil el presente**

 **S&C**  
Geo-tecnologías

Santiago & Cintra Ibérica, S. A.  
Calle José Echegaray, nº 4  
P.A.E. Casablanca B5  
28100 Alcobendas Madrid (España)  
Tel. +34 902 12 08 70 - Fax. +34 902 12 08 71  
www.santiagocintra.es

Delegaciones:

Catalunya: 669 59 65 48  
Comunidad Valenciana: 669 56 05 20  
País Vasco: 669 59 46 49



# De los archivos a la Red.

## La información urbanística al alcance del ciudadano.

### Sistema de Información urbanística de La Rioja. (SIU)



Jokin Uribe-Echevarria Nájera.  
Pablo Martínez Pérez.  
SAICAR

#### 1.-Introducción.

Al finales del año 2002, la Consejería de OOPP del Gobierno de La Rioja se plantea la necesidad de facilitar la consulta de los planeamientos urbanísticos de sus municipios a todos organismos relacionados con el mundo de la arquitectura, urbanismo, administración pública en lo concerniente a proyectos, ordenación territorial, etc. Uno de los requisitos que se proponen desde el principio supone la utilización de Internet y herramientas geográficas adecuadas para conseguir el objetivo que se propone.

La realización de los trabajos se acomete en colaboración entre la Consejería de OOPP del Gobierno de La Rioja y la Sociedad Anónima (SAICAR) de Informática propiedad de la misma, entidad esta ultima de capital público que ejecuta las políticas en materia de tecnologías de la Información en el ámbito del propio Gobierno.

El Sistema de Información Urbanística [SIU.] permite, a través de Internet, la consulta de los Planeamientos Urbanísticos de los municipios de la Comunidad Autónoma de La Rioja, Planes especiales, así como las modificaciones o desarrollos que se producen a lo largo del tiempo en dicho planeamiento.

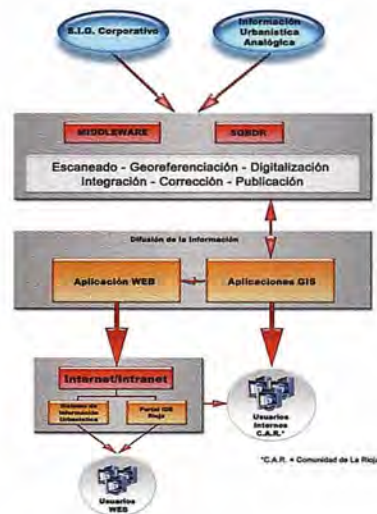
El proyecto SIU parte de las necesidades de consulta por parte de cualquier persona de los planeamientos urbanísticos de los municipios de la Comunidad Autónoma de La Rioja.

Se han fijado como objetivos básicos del Sistema de Información Urbanística los siguientes:

- Posibilitar, ya desde los puestos de trabajo del servicio de Urbanismo de la comunidad Autónoma de La Rioja, o desde un equipo informático conectado a Internet el acceso al conjunto de la información urbanística sin una formación técnica especializada por parte del usuario.
- Mantener una visión permanentemente actualizada de los distintos planeamientos de los municipios de La Rioja, de su nivel de desarrollo y de las iniciativas sobre cada punto del municipio.
- Facilitar la información sobre el planeamiento a todas las instituciones y operadores urbanos, por medios convencionales y avanzados.

A grandes rasgos, las funcionalidades del sistema proporciona son las siguientes:

Una vez escogido el municipio que se quiera consultar, se pueden visualizar los diferentes tipos de suelo contemplados en la normativa urbanística así como superponer los tipos de suelo, a la ortofoto aérea, para poder localizar más fácilmente la zona del municipio que interesa.



La herramienta también permite consultar los Planes Especiales que afectan a cada municipio, consultarlos independientemente o combinar la información junto con la del tipo de suelo del municipio que estemos visualizando.

Dentro de cada planeamiento, se puede consultar la documentación escrita: Memoria, Normativa, etc. y la documentación gráfica: Planos. Teniendo la opción de visualizarlos a través de un navegador, o de descargarlos en el propio ordenador, para su posterior consulta.

La aplicación lleva incorporada también un serie de funcionalidades, que permiten consultar una zona del planeamiento, ver sus actuaciones posibles y los requerimientos necesarios para llevar a cabo dicha actuación. Este proyecto forma parte de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad Autónoma de La Rioja (IDE Rioja), actualmente en desarrollo.



Esta infraestructura se basa en la “Iniciativa INSPIRE” de la Unión Europea que propugna un modelo común para el tratamiento y la transferencia de la información espacial a través de acciones que tratan de fijar el marco legal y las descripciones técnicas necesarias para la creación de una infraestructura de datos espaciales a nivel Europeo (ESDI).

Dicha infraestructura se apoya en la adopción de estándares para el intercambio de datos, los catálogos de información geográfica, y el manejo de metadatos, en coordinación con CEN, ISO, y OGC (Open Gis Consortium).

### 3.-Ejecución del proyecto.

El proyecto comenzó en Noviembre del año 2002 y consta de dos procesos o tareas bien diferenciados.

#### Proceso 1:

#### Proceso de recopilación de la información “Fuente” y digitalización y carga de datos.

Se recopila, ordena y cataloga la información referente a un municipio (planos y documentos Relacionados).

Un Planeamiento Urbanístico, básicamente se compone de:

- Documentos: Memoria, Normativa, Fichas.
- Planos.

#### Proceso de Escaneado:

- Escaneado de documentos
- Escaneado de planos

Dichos planos y sus documentos relacionados, que se encuentran en formato papel, se escanean quedando almacenados en formato CD para su posterior manipulación digital.

Los documentos, después de ser escaneados a alta resolución, lo que facilitará el proceso posterior de OCR (programa de reconocimiento de caracteres), son procesados y clasificados en secciones para agilizar su posterior consulta, posteriormente se almacenan en formato PDF.(Post-cript)

El escaneado de planos se realiza a alta resolución, para posteriormente tratar las imágenes resultantes, reduciendo su tamaño para su posterior visualización en Web.

Una vez se dispone del plano escaneado, y perfectamente ajustado y corregido, se procede a la georreferenciación del mismo.

Con el fin de crear una capa de información, con los diferentes tipos de suelo, que recoge el planeamiento, se digitaliza la información contenida en el plano de papel, dentro de una capa vectorial guardándose posteriormente en un almacén de GeoMedia, verificando que la información de la geometría es correcta.

Complementariamente a este proceso es crea también una capa de información que contendrá las cuadrículas de los planos georreferenciados.

Para el proceso de georreferenciación de las imágenes raster (planos) y la digitalización de las diferentes entidades, se ha utilizado GeoMedia Profesional 5.1.

Este proceso, muy laborioso, requiere personal con alto grado de conocimiento de herramientas GIS, en este caso Geomedia Profesional 5.1.

Dado que los planeamientos urbanísticos son bastante heterogéneos, sea ha realizado una intensa labor de estandarización sobre todo en el uso de simbologías y leyendas.

Este esfuerzo nos recompensa a la hora de poder mostrar las capas de suelo urbanístico de manera que las personas que vayan a consultarla puedan entender la información expuesta de una forma más sencilla y comprensible.

#### Proceso 2:

#### Consta de dos subprocesos

- Aplicaciones Middle Ware.

Se han desarrollado una serie de herramientas de automatización y aplicativos internos para la carga de las bases de datos que contienen los datos alfanuméricos de la aplicación.

Por ejemplo: la escala del plano, fecha de última actualización, ubicación de los planos, formato, cuadrícula que lo contiene, etc.

- Aplicación WEB.

Se ha creado una aplicación para acceder usando un simple navegador, a través de Internet o Intranet, al sistema y posibilitar la consulta del planeamiento urbanístico de cualquiera de los municipios de La Rioja que esté cargado en el sistema.



### 4.- Arquitectura Técnica:

#### Entorno de desarrollo

#### Sistema operativo.

- Windows 2000 Server.

#### Carga de datos GIS.

- Intergraph GeoMedia 5.1 [Edición Profesional].
- Herramientas de edición fotográfica digital.

#### Desarrollo Aplicativos.

- Microsoft Visual Basic 6.0 SP5.
- Microsoft Visual Interdev 6.
- Java.



**Arquitectura de la parte Servidor:**

- Windows 2000 Server.
- Runtime Visual Basic 6.0 (para los aplicativos middle-ware).
- Internet Information Server (IIS 5) (Servidor de aplicaciones).
- GeoMedia WebMap 5.1 (para la generación de mapas dinámicos).
- Java (Visor de planos).
- Oracle 9.2i como SGBDR (Sistema gestor de Base de Datos).

**Elementos de la parte Cliente:**

- Navegador Web.
- Plugin Active CGM para la visualización del mapa.
- Cliente Java para la visualización en línea de los planos.

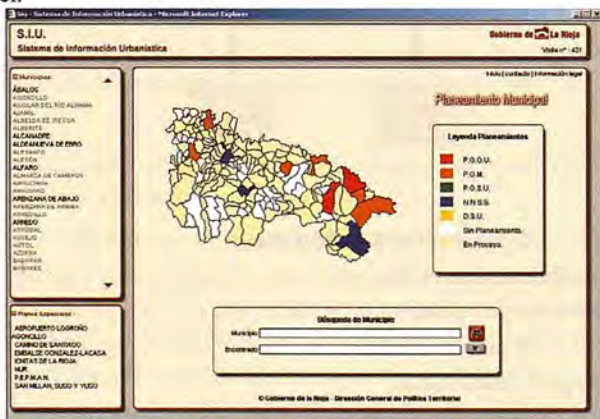
**5.-Funcionalidades y modo de operación del aplicativo.**

El sistema permite la generación de mapas de los municipios de la Comunidad Autónoma de La Rioja, en los que se muestran las diferentes calificaciones de suelos y los Planes Generales de Ordenación Urbana además de 7 planes especiales y las Normas Urbanísticas Regionales.

- Camino de Santiago.
- Icnitas de La Rioja
- Aeropuerto de Logroño-Agoncillo
- Embalse de González-lacasa
- Pepman (Plan especial de Protección del Medio Ambiente Natural
- Monasterios de Huso-Yuso.
- NUR o Normas Urbanísticas Regionales.

El modo de operación es el siguiente:

Al entrar en la aplicación se selecciona el municipio a consultar, ya sea marcándolo en el mapa temático, (según el tipo de planeamiento al que pertenece) de la comunidad Autónoma de La Rioja, eligiéndolo de una lista propuesta o introduciendo en un campo de texto el nombre o parte de él.



En la pantalla de selección de los municipios, más concretamente en la zona del mapa, se puede apreciar una leyenda que indica los tipos de planeamiento de los municipios:

- P.G.O.U. Plan General de ordenación Urbana.
- P.G.M. Plan General Municipal.
- P.O.S.U. Plan de Ordenación del Suelo Urbano.

- N.N.S.S.
- D.S.U.
- S.P.

Normas Subsidiarias  
 Delimitación del Suelo Urbano  
 Sin Planeamiento.  
 (El municipio se rige por las NUR Normas Urbanísticas Regionales)  
 El Planeamiento urbanístico del municipio está siendo digitalizado.

En Proceso

Una vez seleccionado un municipio se muestra una pantalla con una apariencia similar a la del ejemplo:



La pantalla se compone de dos zonas diferenciadas:

- 1.- Panel de selección de Expedientes (con sus documentos y planos)
- 2.- Panel de mapa, leyenda, herramientas y localización.

**El Panel de Selección**

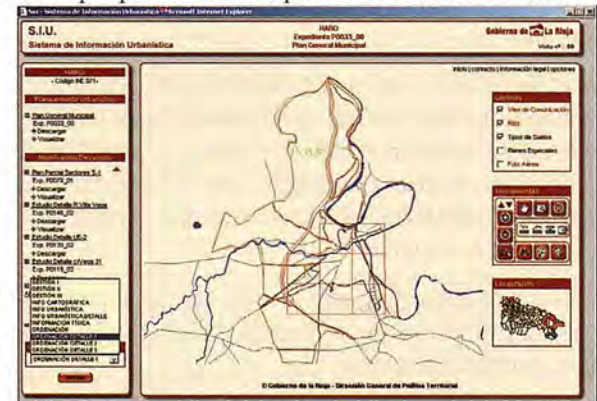
En el panel de selección de Expediente se pueden realizar dos acciones por cada expediente:

Si el expediente tiene documentos asociados, cosa bastante normal, y se pulsa en el enlace “Descargar” accedemos a una pantalla que muestra dichos documentos, así como su descripción, tipo y tamaño.

Dándonos la posibilidad de visualizarlos y/o descargarlos a nuestro equipo, para posteriormente imprimirlos o verlos en modo local.

Si el expediente tiene planos asociados, y se pulsa en el enlace “Visualizar” se accederá a una pantalla muy similar a la actual, pero con la diferencia que en la zona del mapa, podremos apreciar las distintas cuadrículas que “enmarcan” los planos de dicho expediente.

En la siguiente foto se pueden apreciar las cuadrículas del municipio para la serie de planos “Ordenación Detalle 1”.



Los planos están clasificados en series.

Una serie es el nombre descriptivo que define a los planos





ofrecen el mismo tipo de información.

Al cambiar de serie en el desplegable el mapa se actualiza mostrando las cuadrículas para la serie seleccionada.

### El Visor de Planos

Seleccionando una cuadrícula desplegará una lista de planos que a su vez, pueden verse o descargarse desde la herramienta a nuestro equipo local.

Para ello, hemos desarrollado una pequeña aplicación Java que permite visualizar datos referentes al plano que estamos visualizando, como su escala, descripción, fecha de aprobación del plan.



Además este applet permite hacer zooms, desplazarnos por el plano, visualizar la leyenda y descargar el mismo.

### El Panel de Mapa

El panel de mapa consta de dos zonas diferenciadas:

#### 1.-Zona de Consulta del mapa

#### 2.-Leyenda, Herramientas y Mapa de localización y navegación.

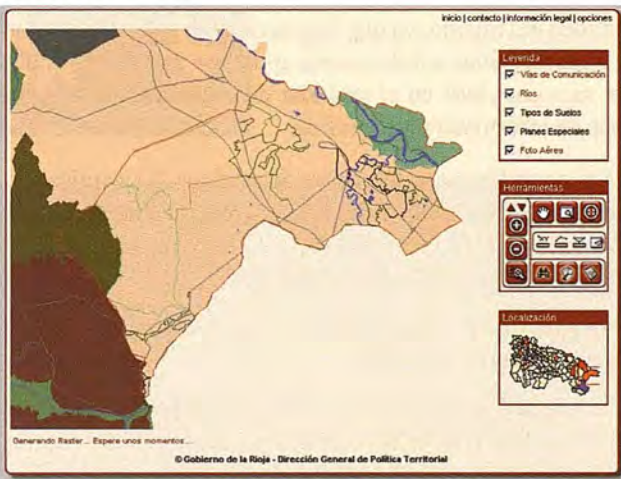
##### 1.-Zona de Consulta del Mapa.



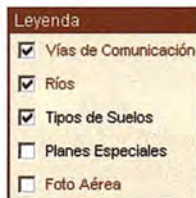
El objeto mapa es una instancia del plugin active CGM de Micrografx, recientemente adquirido por Corel.

### Opciones Plugin ActiveCGM.

El plugin ActiveCGM permite un gran nivel de interactividad por parte del usuario, como hacer zoom más, zoom menos, zoom de zona, desplazarse por el mapa, agregar líneas y textos, copiar el mapa al portapapeles, salvarlo en nuestro equipo, imprimirlo, etc.



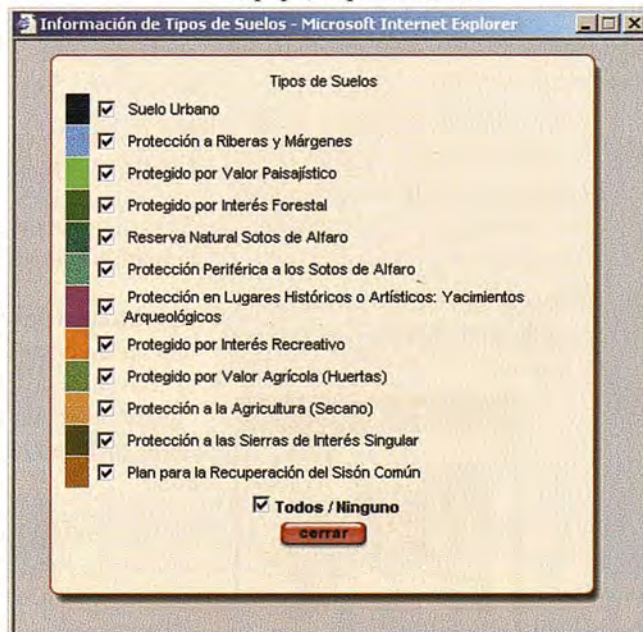
### La leyenda



Nos indica las capas que se pueden visualizar en la ventana de mapa.

En las capas tipos de suelos y planes especiales se muestra su leyenda específica, pudiendo cambiar el orden de las capas en el caso de que hay solapamiento por parte de alguna de las entidades del mapa.

También se puede ocultar y mostrar cada una de las entradas de la leyenda o todas si así se desea.





Las líneas en color rojo en el gráfico, a excepción del límite municipal se han añadido a posteriori con el plugin

Al movernos con el ratón por los distintos tipos de suelos nos lo indica cambiando de color dicho tipo de suelo y con una etiqueta descriptiva del mismo.

Una de las funcionalidades de la aplicación es la consulta de los requerimientos de las actuaciones en los distintos tipos de suelos.(Foto Requerimientos).

Si se pincha sobre un tipo de suelo aparecerá una página donde se puede seleccionar la actuación que queremos desarrollar en este tipo de suelo, y el sistema nos dará información acerca de los requerimientos legales para la actuación.

## 2.-Leyenda, herramientas y mapa de localización y navegación.

En la zona derecha de la pantalla se puede apreciar la leyenda, la barra de herramientas y el mapa de localización y navegación.

### La barra de herramientas



La barra de herramientas proporciona las siguientes funcionalidades:

**Arriba:** Herram. desplazamiento, ampliar una zona, recargar mapa.

**A la izquierda:** Zoom +, Zoom -, Zoom de zona.

**En el centro:** Herram. de medición y localización:

Son las que tienen el icono de la regla.

La primera .XY permiten localizar un punto del mapa mostrando el resultado en unidades UTM.

Las siguientes son: herramientas de medición de distancias y medición de áreas.

La última sirve para borrar los vectores generados en estas operaciones de medición.

### Abajo: Herramientas de búsqueda y análisis.

El icono de los prismáticos permite buscar planos en la base de datos para el municipio activo.

Es una búsqueda inteligente en la que se pueden buscar los planos afectados en un punto del mapa.(Figura 2)

La segunda herramienta de búsqueda tiene como finalidad la búsqueda de documentos referentes al municipio activo para su posterior visualización y/o descarga.

La tercera herramienta de búsqueda permite buscar en el B.O.R (Boletín Oficial de La Rioja) el tipo de suelo seleccionado para el municipio activo.

### El mapa de localización

El mapa de localización permite conocer en todo momento, que zona de la rioja se visualiza así como la elección de otro municipio para su consulta.

Para ello podemos hacer zoom



en él y pinchando en otro municipio nos llevará a la consulta del mismo.

## 6.-Notas Técnicas

Para los mapas generados en la aplicación se utilizan los siguientes parámetros:

- Sistema de coordenadas Universal Transversa Mercator. Zona 30 Norte
- Elipsoide Internacional.
- Datum European 1950.
- Las ortofotos utilizadas tienen una resolución de 1m / pixel y pertenecen al vuelo que hizo el Gobierno de La Rioja en el verano del año 2000.

## 7.-Evolución del sistema.

La herramienta de consulta SIU está en constante proceso de actualización, tanto el origen de la información que proporciona, como la herramienta en sí, añadiendo nuevas funcionalidades de acuerdo al funcionamiento óptimo de nuestra aplicación.

A lo largo del año 2004 se migrará el modo de visualización del mapa del formato activeCGM a el formato SVG o (Gráficos Vectoriales Escalables) más acorde con la funcionalidad del mismo, ya que éste permite el uso de tramados y transparencias y todo parece apuntar a que este formato se va a convertir en el estándar de visualización de este tipo de información geográfica.

SVG es un lenguaje descriptor de gráficos 2D y aplicaciones gráficas en XML. SVG 1.1 es la recomendación actual del consorcio World Wide Web(W3C) y forma el núcleo del desarrollo actual del estándar SVG.

SVG permite tres tipos de objetos gráficos; líneas rectas o curvas, imágenes y texto.

Los objetos gráficos pueden ser agrupados, usar estilos CSS en ellos, pueden así mismo ser transformados, escalados, usar máscaras alfa, efectos de filtro, objetos plantilla, etc.

El texto puede ser de cualquier namespace XML, lo que aporta facilidad en la búsqueda y accesibilidad en los gráficos de tipo SVG.

Los gráficos SVG pueden ser dinámicos e interactivos. El Modelo de Objeto de Documento

SVG (SVGDOM), que incluye el XML DOM al completo, permite la animación de los elementos gráficos vía scripting.

Este Modelo de Objeto también soporta eventos que pueden ser asociados a cualquier objeto gráfico, por ejemplo: al mover el cursor sobre una entidad gráfica podemos "dispatchear" un evento que nos posibilitaría mostrar datos de dicha entidad, seleccionarla, resaltarla en otro color, etc.

Para más información acerca de este formato de presentación de mapas y gráficos vectoriales pueden visitar la página del consorcio World Wide Web "<http://www.w3.org/graphics/svg/>"

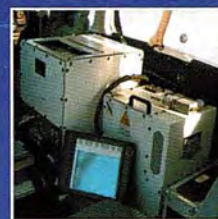
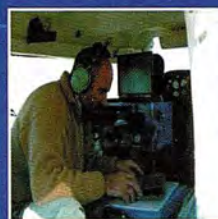
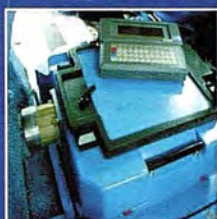
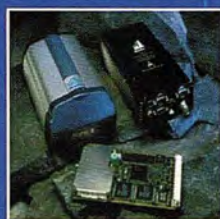


# Marca un reto



Fotografía aérea: color, b/n, infrarrojo. Sensores térmico, lidar, radar. Cámara digital, DGPS, Inercial...

# Nosotros ponemos la tecnología para desarrollarlo



3 aviones fotogramétricos, Sistema de Navegación, 3 Cámaras Rmk – Top, DGPS (Aplanix),  
4 escaners fotogramétricos: Photoscan y Ultrascan, laboratorio...

Apolonio Morales, 5

28036 Madrid

Tlf: 91.343.19.42 Fax: 91.343.19.43

[www.hifsa.com](http://www.hifsa.com)



Paseo de La Habana, 200 - 28036 Madrid / Tlf: 913431942 - Fax: 913431943



VUELOS FOTOGAMÉTRICOS  
SENSORES REMOTOS  
GPS

TOPOGRAFÍA

FOTOGAMETRÍA

ORTOFOTO DIGITAL

CARTOGRAFÍA

EDICIONES CARTOGRÁFICAS

SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

CATASTRO RÚSTICO Y URBANO

SERVICIOS DE ESCÁNER Y FILMACIÓN

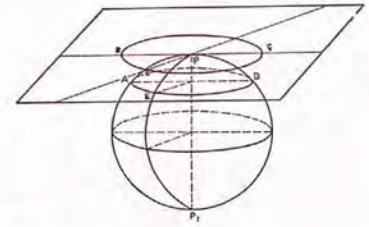
AGRONOMÍA

DESARROLLO RURAL

[www.stereocarto.com](http://www.stereocarto.com)



# Implicación de los Servicios de Mantenimiento en la Sostenibilidad del Municipio.



## La Union de un Sistema M.M.S. (Maintenance Management System) (Rosmiman-Gap) Y un Sistema de Información Geografica ( GEOMEDIA)

Antonio Bueno Granadino  
Excmo. Ayuntamiento de Motril.

### 1.- INTRODUCCIÓN.

El presente modelo se ha implantado en la ciudad de Motril, provincia de Granada.

Como datos iniciales, y para hacernos una idea del escenario de la implantación, creemos imprescindible describir el término de población con una superficie total de 108,80 KM2, dividido en 11 núcleos de población, siendo el más extenso el de Motril.

La población de derecho es de aproximadamente 51.700 habitantes, con un incremento de hasta 70.000 habitantes en los meses estivales.

De estos 11 núcleos antes descritos, 5 tienen una especial incidencia en el incremento de la población en los meses estivales, ya que se tratan fundamentalmente de segundas residencias y hoteles que es en estos meses de verano donde tienen una gran ocupación.

Otros datos que nos centran en el modelo:

- ≤ N° de Centros de Mando : 96.
- ≤ Puntos de Luz a Mantener : 6.871.
- ≤ N° de Vehículos en Mantenimiento del Alumbrado Público: 9.
- ≤ N° total de intervenciones/año en mantenimiento correctivo: 1.957 año 2.002.
- ≤ N° total de intervenciones/año en mantenimiento preventivo: 384 año 2.002.

### 2.- LA ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO.

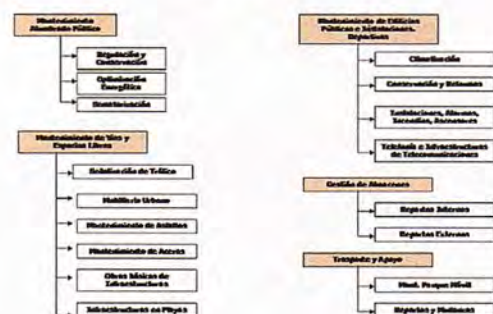
El inicio del proyecto en si, comienza en el año 1.997, en este año el Excmo. Ayuntamiento de Motril toma la decisión de informatizar los Servicios de Mantenimiento, para realizarla se analizan las herramientas existentes en el mercado relativas a la Gestión de Mantenimiento ( M.M.S.) eligiendo para tal fin la de mayor flexibilidad para adaptarse al modelo organizativo interno de una Administración Local, concretamente la solución aportada por IDASA SISTEMAS.

Esta Informatización suponía en esos momentos las vinculaciones con otros departamentos lo cual implicaba:

- ≤ Compartir la herramienta informática con el departamento de contrataciones y compras general del Ayuntamiento.
- ≤ La adquisición de equipos informáticos para encargados y jefes de grupo, los cuales nunca habían utilizado herramientas de este tipo, por lo que hubo que darles una formación básica y acelerada.
- ≤ La informatización del almacén, creando y codificando más de 7.000 referencias con sus respectivas familias, subfamilias, grupos y subgrupos.

Pero quizás el avance organizativo más importante realizado, fue la de acomodar una estructura caduca y anquilosada, por otra parte habitual en la administración local, e incorporar nuevos criterios organizativos que nos ayudaran a abandonar una organización gremial y crear solo 4 Centros de Servicio donde se integraran todas las especialidades profesionales multidisciplinarias, necesarias para acometer cualquier tipo de trabajo de mantenimiento del objeto del Centro de Servicio como podemos observar en la estructura organizativa:

LA ORGANIZACIÓN EN EL MUNICIPIO ROSMIMAN-GAP.  
Área de Actuación Actuales



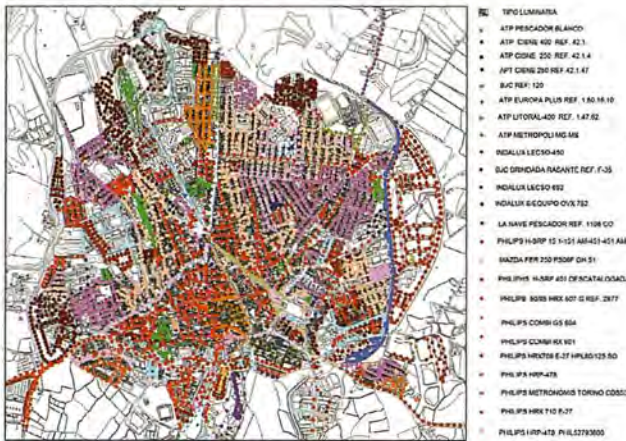
Estructura Organ







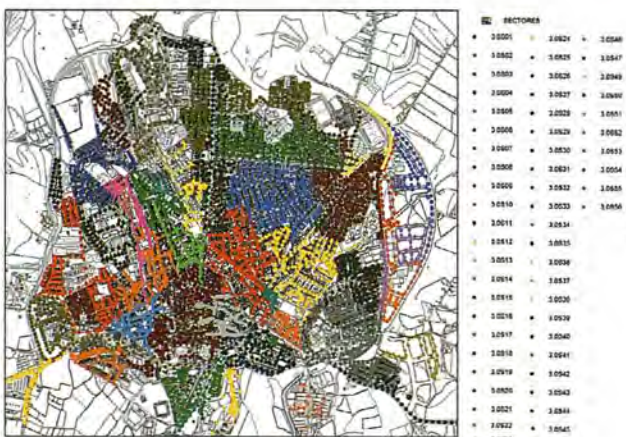
puntos de luz, por marca y modelo de luminaria:



Temático por Marca Modelo de Luminaria

En el temático anterior solo se muestran algunas de las Marcas-Modelos, por problemas de dimensión del tamaño del mapa generado, en realidad se encuentran dada de altas 81 tipos de luminarias, con lo que el lector podrá tener conciencia de la dificultad en la gestión de los repuestos con esta cantidad de elementos.

Del mismo modo se actuó sobre los centros de mando con los módulos de consumo, sirva a modo de ejemplo el siguiente temático referente a la organización geográfica de los sectores en el núcleo de Motril:



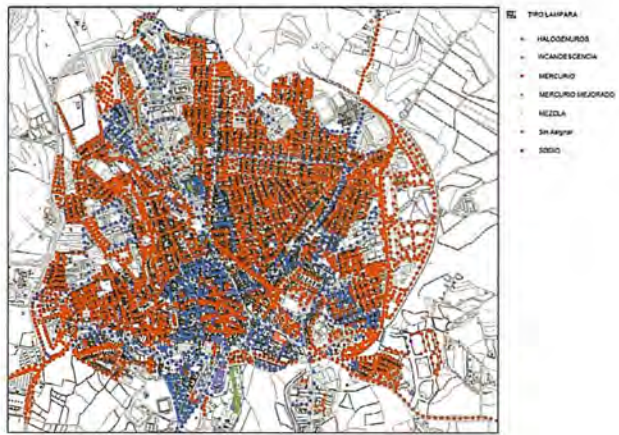
Mapa Temático por Sectores

El conseguir la determinación exacta de la organización geográfica de los sectores de alumbrado público, ha provocado el replanteamiento de la organización geográfica de esta instalación, se han detectado errores en el planteamiento del crecimiento histórico que ha motivado la irracionalidad, hasta tal punto que en una misma vía se mezclaban puntos de luz de diferentes sectores y por tanto de centros de mando, esto nos ha empujado a plantear una serie de pequeñas actuaciones, encaminadas a racionalizar dicha organización, con el objetivo de que los puntos de luz ubicados en una vía o plaza dependan de un único sector y por consiguiente de un solo centro de mando.

Al mismo tiempo se ha comenzado con la incorporación en estos criterios, de todas las nuevas actuaciones de nuevas urbanizaciones por parte de los promotores privados, limitando de esta forma la aparición de nuevos sectores,

que en la mayoría de los casos son de poca potencia instalada y se pueden asumir con los existentes, posibilitando así la incorporación de estabilización reducción en cabecera, telecontrol y mejor gestión de la facturación.

Es evidente que las posibilidades de tratamiento del resto de los datos de inventario son similares, es decir, la explotación de mapas temáticos por cualquier tipo de campo de inventario es sumamente ágil e inmediata, sirva a modo de ejemplo un temático por tipo de lámparas, donde podemos observar la ubicación de las lámparas de vapor de mercurio que son sumamente ineficientes desde el punto de vista energético y que debemos de sustituirlas de forma prioritaria, esto a su vez permite la planificación geográfica de las actuaciones:



Mapa Temático por Tipo de Lámpara.

La tipología de lámpara junto con la optimización de las tarifas de los contratos de suministros y la introducción de estabilizadores reductores de flujo, son los tres ejes de actuación sobre los que se desarrollarán la aplicación del POE de Motril, ya que de el se desprenden los siguientes datos referentes solo a la instalación de Alumbrado Público:

- OPTIMIZACION DE FACTURACION.**
  - > Consumo Eléctrico 4.877.589 kWh.
  - > Coste Actual 399.985 €.
  - > Coste después de modificación 347.435 €.
  - > Ahorro 55.550 €/año. 13,10 %.
- SUSTITUCIÓN DE LÁMPARAS.**
  - > Ahorro Energético 1.029.373 kWh.
  - > Ahorro Económico 81.696 €/año.
  - > Periodo de Retorno 1,6 años.
- IMPLANTACION DE ESTABILIZACION REDUCCION DE FLUJO.**
  - > Ahorro Energético 1.350.612 kWh.
  - > Ahorro Económico 108.920 €/año.
  - > Periodo de Retorno 2,3 años.

Como hemos visto hasta ahora las herramientas que nos generan este ahorro evidentemente pasan por unas inversiones a excepción de la optimización de la facturación eléctrica, que solo soporta una cierta dedicación a esta gestión con la compañía suministradora, pero existen otros



aspectos que influyen negativamente sobre la eficiencia de la instalación y es concretamente en la vida útil de las lámparas las sobretensiones en el suministro, estas sobretensiones pueden llegar a disminuirla en un tiempo considerable.

Por otra parte también conviene considerar la descompensación entre las fases de los diferentes circuitos, por el efecto negativo que producen en la instalación, estos dos aspectos se acometen desde el mantenimiento preventivo y los procedimientos que en el se engloban en las diferentes revisiones periódicas de los centros de mando, para ello en el procedimiento de las revisiones trimestrales de los centros de mandos incorporamos como puntos de inspección la lectura de intensidades por fases y neutros, tanto generales como en cada uno de los circuitos del sector esto nos genera un tipo de temático como el que a continuación se detalla:



Descompensación de fases en centros de mandos

Como podemos observar si consultamos en algunos de los centros de mando del mapa temático nos ofrece todos los datos de ese centro de mando correspondientes a la consulta realizada, aquí observamos todas las lecturas por fases, incluso obteniendo datos correspondientes al % de reducción de intensidades cuando se produce la reducción de flujo y datos sobre las sobretensiones existentes en este caso que hemos señalado del centro de mando del sector 6 del núcleo de motril es del 2.1 %, pero en otros casos se eleva hasta el 19% lo que nos obliga a realizar una comunicación oficial a la compañía suministradora, ya que si no existen estabilizadores- reductores en ese sector, estas sobretensiones están literalmente destrozando las lámparas en lo referente a la vida útil de estas y forzando por tanto el funcionamiento de todos los elementos de la instalación.

La naturaleza de los datos que en su momento habíamos obtenido para la realización del Plan de Optimización Energética, nos permitió emprender el camino de la redacción del Plan Director de Alumbrado Público del Municipio de Motril, desde aquí debemos agradecer a D. Fernando Vila de Philips Ibérica y a su equipo, la ilusión y entrega que durante estos meses de redacción han tenido con el Excmo. Ayuntamiento de Motril.

Ellos nos han dado la oportunidad no ya de regular desde un punto de vista de "ahorro" la instalación de alumbrado público de este municipio sino de cambiar nuestra ciudad con la luz, compatibilizando criterios de eficiencia energética y contaminación lumínica con los de niveles de ilumina-



Temático de niveles de iluminación por vías

nación en las vías teniendo en cuenta las características de estas y sus usos en la actividad diaria de la ciudad, armonizando estos con un mismo hilo conductor "EL AGUA Y LA CAÑA DE AZUCAR", estos elementos permitieron el comienzo de la explotación de la vega en el primer caso y la aparición de un cultivo tradicional como es el segundo, para ello se han estudiado los niveles de iluminación de la ciudad como antes hemos comentado, para lo cual se han vinculado los ejes de vías cartográficas con los códigos INE de las Vías en el MMS Rosmiman-GAP, aportándonos los siguientes datos:

A raíz del conocimiento exhaustivo de los niveles de la ciudad y de sus usos como antes hemos apuntado se han decidido unos niveles de iluminación mínimos entre 20 y 25 Lux para zonas residenciales, 35 a 40 Lux para vías rápidas de penetración por el tráfico rodado intenso y de 40 Lux para zonas comerciales y zonas de especial interés, estos niveles debido a la gran cantidad de lámparas de vapor de mercurio existentes todavía en la instalación como hemos visto en temáticos anteriores, posibilita que solo con el cambio a lámparas más eficientes de vapor de sodio, consigamos los objetivos en cuanto a niveles de iluminación acompañado por una disminución de los consumos, ya que al ser lámpara más eficientes con menor potencia instalada conseguimos mayores niveles de iluminación.

## 5.- EL PASO HACIA LA GESTION GEOGRÁFICA DEL MANTENIMIENTO.

Como consecuencia de la incorporación de un GIS como Geomedia en la gestión de la instalación de Alumbrado Público en clara comunión con el MMS Rosmiman-GAP, ha permitido un nuevo enfoque en la misma gestión diaria del mantenimiento, no solo en datos de costes de mantenimiento como más adelante veremos sino incluso en la capacidad de la planificación diaria de los trabajos de mantenimiento, para de esta forma optimizar la capacidad de respuesta de las brigadas de mantenimiento, en cualquiera de las áreas de actuación que vimos al comienzo.

Informe de Costes P.M. por Núcleo  
Mant. de vías y espacios libres

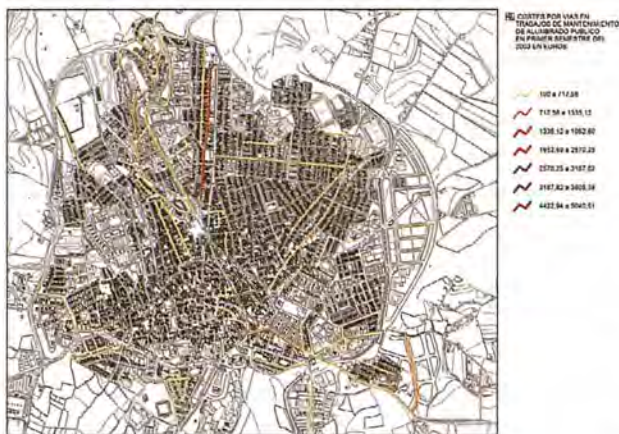
Nº	DESCRIPCIÓN	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	MANTENIMIENTO DE VÍAS				
1.1	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN INTENSA	m	1000	1000	1000
1.2	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN MODERADA	m	2000	2000	2000
1.3	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN BAJA	m	3000	3000	3000
1.4	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ESPECIAL INTERÉS	m	4000	4000	4000
1.5	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN RESIDENCIAL	m	5000	5000	5000
1.6	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	6000	6000	6000
1.7	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	7000	7000	7000
1.8	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	8000	8000	8000
1.9	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	9000	9000	9000
1.10	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	10000	10000	10000
1.11	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	11000	11000	11000
1.12	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	12000	12000	12000
1.13	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	13000	13000	13000
1.14	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	14000	14000	14000
1.15	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	15000	15000	15000
1.16	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	16000	16000	16000
1.17	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	17000	17000	17000
1.18	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	18000	18000	18000
1.19	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	19000	19000	19000
1.20	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	20000	20000	20000
1.21	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	21000	21000	21000
1.22	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	22000	22000	22000
1.23	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	23000	23000	23000
1.24	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	24000	24000	24000
1.25	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	25000	25000	25000
1.26	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	26000	26000	26000
1.27	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	27000	27000	27000
1.28	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	28000	28000	28000
1.29	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	29000	29000	29000
1.30	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	30000	30000	30000
1.31	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	31000	31000	31000
1.32	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	32000	32000	32000
1.33	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	33000	33000	33000
1.34	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	34000	34000	34000
1.35	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	35000	35000	35000
1.36	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	36000	36000	36000
1.37	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	37000	37000	37000
1.38	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	38000	38000	38000
1.39	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	39000	39000	39000
1.40	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	40000	40000	40000
1.41	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	41000	41000	41000
1.42	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	42000	42000	42000
1.43	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	43000	43000	43000
1.44	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	44000	44000	44000
1.45	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	45000	45000	45000
1.46	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	46000	46000	46000
1.47	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	47000	47000	47000
1.48	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	48000	48000	48000
1.49	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	49000	49000	49000
1.50	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	50000	50000	50000
1.51	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	51000	51000	51000
1.52	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	52000	52000	52000
1.53	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	53000	53000	53000
1.54	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	54000	54000	54000
1.55	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	55000	55000	55000
1.56	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	56000	56000	56000
1.57	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	57000	57000	57000
1.58	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	58000	58000	58000
1.59	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	59000	59000	59000
1.60	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	60000	60000	60000
1.61	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	61000	61000	61000
1.62	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	62000	62000	62000
1.63	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	63000	63000	63000
1.64	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	64000	64000	64000
1.65	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	65000	65000	65000
1.66	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	66000	66000	66000
1.67	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	67000	67000	67000
1.68	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	68000	68000	68000
1.69	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	69000	69000	69000
1.70	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	70000	70000	70000
1.71	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	71000	71000	71000
1.72	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	72000	72000	72000
1.73	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	73000	73000	73000
1.74	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	74000	74000	74000
1.75	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	75000	75000	75000
1.76	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	76000	76000	76000
1.77	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	77000	77000	77000
1.78	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	78000	78000	78000
1.79	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	79000	79000	79000
1.80	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	80000	80000	80000
1.81	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	81000	81000	81000
1.82	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	82000	82000	82000
1.83	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	83000	83000	83000
1.84	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	84000	84000	84000
1.85	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	85000	85000	85000
1.86	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	86000	86000	86000
1.87	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	87000	87000	87000
1.88	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	88000	88000	88000
1.89	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	89000	89000	89000
1.90	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	90000	90000	90000
1.91	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	91000	91000	91000
1.92	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	92000	92000	92000
1.93	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	93000	93000	93000
1.94	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	94000	94000	94000
1.95	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	95000	95000	95000
1.96	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	96000	96000	96000
1.97	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	97000	97000	97000
1.98	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	98000	98000	98000
1.99	MANTENIMIENTO DE VÍAS DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	99000	99000	99000
2	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES				
2.1	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN INTENSA	m	1000	1000	1000
2.2	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN MODERADA	m	2000	2000	2000
2.3	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN BAJA	m	3000	3000	3000
2.4	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ESPECIAL INTERÉS	m	4000	4000	4000
2.5	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN RESIDENCIAL	m	5000	5000	5000
2.6	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	6000	6000	6000
2.7	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	7000	7000	7000
2.8	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	8000	8000	8000
2.9	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	9000	9000	9000
2.10	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	10000	10000	10000
2.11	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	11000	11000	11000
2.12	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	12000	12000	12000
2.13	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	13000	13000	13000
2.14	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	14000	14000	14000
2.15	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	15000	15000	15000
2.16	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	16000	16000	16000
2.17	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	17000	17000	17000
2.18	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	18000	18000	18000
2.19	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	19000	19000	19000
2.20	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	20000	20000	20000
2.21	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	21000	21000	21000
2.22	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	22000	22000	22000
2.23	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	23000	23000	23000
2.24	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	24000	24000	24000
2.25	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	25000	25000	25000
2.26	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	26000	26000	26000
2.27	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	27000	27000	27000
2.28	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	28000	28000	28000
2.29	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	29000	29000	29000
2.30	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	30000	30000	30000
2.31	MANTENIMIENTO DE ESPACIOS LIBRES DE PENETRACIÓN ZONAS DE ESPECIAL INTERÉS	m	31000	31000	3100



No podemos olvidar que la base de datos que actualmente disponemos nos permite interpretar geográficamente todos estos datos, por ejemplo con un temático de consumo de lámparas por vías hemos observado que después de la reposición masiva realizada en su día se ha actuado posteriormente en la sustitución puntual de alguna de ellas por actos vandálicos, esto nos permite planificar actuaciones que impidan la rotura por este tipo de actuaciones, utilizando materiales más resistentes.

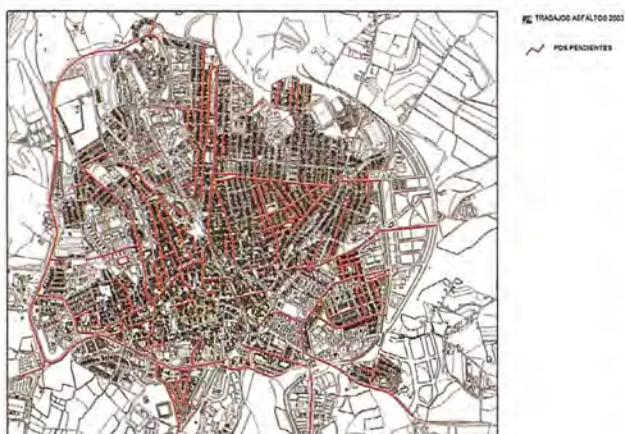
Pero si que nos gustaría ahondar en la capacidad de análisis que con la unión de estas herramientas hemos conseguido, sirva como ejemplo los datos de costes que hasta ahora obteníamos con la gestión de mantenimiento referente al ejercicio del 2002 como eran:

Ahora esta información la obtenemos:



Temático de costes por vías en trabajos de Alumbrado Público

En el temático anterior hemos eliminado todas las peticiones de servicio con coste menor de 100 €, para aligerar la información del mapa, ya que esas actuaciones se han realizado en 916 vías, con lo cual prácticamente aparecería todo el territorio coloreado, es más significativo observar como en vías donde se han realizado trabajos de la primera categoría, aparecen también trabajos del rango entre 1.952 € y 2.570 €. Por último y para nosotros no menos importante como antes hemos apuntado, tener la posibilidad de ver gráficamente la ubicación de las peticiones de servicio pendientes por centro de servicio en una fecha determinada, con el fin de acoplar las diferentes brigadas y acometer los trabajos por zonas, eliminando así costes de desplaza-



Temático de Trabajos Pendientes de Reparación de Asfáltos

mientos y eliminando de forma considerable tiempos muertos, optimizando el coste de la reparación, no podemos olvidar que el territorio donde actuamos tiene una extensión de 108 Km<sup>2</sup>, sirva a modo de ejemplo un temático donde se reflejan las vías que tienen pendientes actuaciones del centro de servicio de mantenimiento de vías y espacios libres referentes a reparaciones de firmes asfálticos:

## 6.- PROYECTOS ACTUALMENTE EN DESARROLLO.

Actualmente el Excmo. Ayuntamiento de Motril se encuentran en el análisis para su incorporación al modelo de gestión de los siguientes objetivos:

a) La incorporación de un modulo de control energético, que permita el vuelco automático de la facturación digital de la compañía suministradora de electricidad, consiguiendo de esta forma y previa codificación de consumos previstos la generación de alarmas que adviertan de sobre consumos en la gestión de mantenimiento.

b) La integración de los telecontroles de los centros de mando de alumbrado público, actualmente en periodo de pruebas, en el MMS. De esta forma se conseguirá la generación automática de las peticiones de servicio al centro de servicio de cualquier alarma que se haya producido en el centro de mando durante el periodo de funcionamiento.

c) La finalización del Plan Director de Alumbrado Público desde donde se determinará no solo la adaptación de la luz al modelo de ciudad que queremos sino que se integrará así mismo la ordenanza municipal de alumbrado público que a su vez determinará no solo las actuaciones y condiciones de estas para los promotores privados, sino que incluso definirá el marco de actuación para las actuaciones internas.

d) En base al punto anterior y según los datos aportados por el POE, desarrollado en estos últimos meses en colaboración con SODEAN, creemos necesario y viable económicamente la elaboración de un proyecto en el que se sustituyan con medios propios y financiación externa, todas aquellas lámparas y luminarias no eficientes que actualmente se encuentran en la instalación y la reforma con incorporación de mecanismos de telecontrol de todos los centros de mando.

e) La incorporación de tecnología PDA en las brigadas de mantenimiento, para que dispongan en todo momento de los datos de inventario y características de la instalación de alumbrado público, esto nos va a permitir incorporar lectores de código de barras en estos terminales para controlar los costes de mantenimiento no solo ya por vía sino en su momento por punto de luz e incluso, en algunos de estos elementos se prevé así mismo la implementación de módulos GPS para actualizar los datos de los elementos y sus posiciones geográficas, es evidente que la ciudad es un elemento vivo donde a diario se van incorporando nuevas urbanizaciones que deben incluirse en el inventario y que las nuevas tecnologías nos permiten realizarlo de una forma muchísimo más ágil y rápida con el uso de estas.

**Agradecimiento:** A mis amigos de IDASA SISTEMAS y MCA Informática, por aguantarme tantas horas al teléfono haciendo consultas y por involucrarse en este proyecto con la ilusión que lo han hecho, gracias.





**La Técnica, S.A.**

C/ Juan de Austria, 30 / 28010- Madrid

Tlf: 91 4468704 - Fax: 91 5934883

E-mail: [comercial@latecnica.com](mailto:comercial@latecnica.com)



**Alquiler**

**Venta**

**G.P.S. alquiler, venta y asesoramiento**

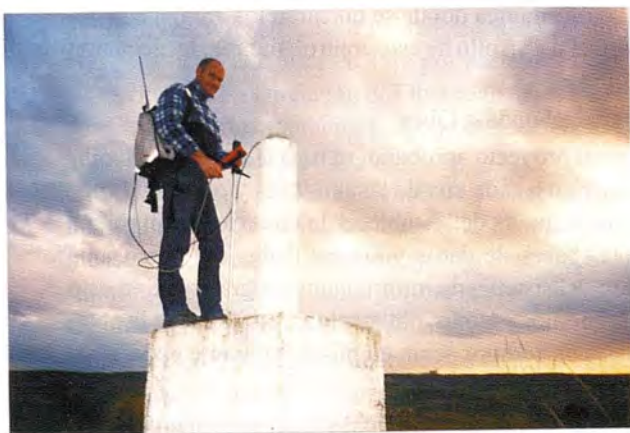
**Reparación, mantenimiento y calibración**

**Gabinete Topográfico**

**Restitución Fotogramétrica**

**Aplicaciones Informáticas**

La Técnica, ofrece dentro de su actividad un servicio importante como es su **GABINETE TOPOGRÁFICO**, realizando trabajos de Campo y Gabinete



Dentro del amplio abanico de servicios que dominamos, estamos especializados en:

Topografía de obra y de campo  
Apoyo de vuelos fotogramétricos  
Restitución fotogramétrica

Todo ello con la última y mejor tecnología

Realizado por personal cualificado de amplia experiencia



# Sistema de Información para Direcciones Técnicas de Obras Civiles (DITOC)



Carolina Aranda Izquierdo  
Ingeniero de Camino de Urcki Consultores

DITOC es un sistema de información con el que se pretende organizar y gestionar de una forma georreferenciada toda la documentación y datos en soporte informático que se genera actualmente en las Direcciones Técnicas de Obras Civiles.

En este artículo analizaremos las ventajas que supone disponer de una forma organizada la información generada en las distintas fases de una obra, para que cualquier consulta o análisis se pueda realizar sin dificultad, y con la seguridad de que los documentos o datos consultados son los válidos en cada momento.

El empleo de un sistema de información geográfica, proporciona agilidad y rapidez en el proceso de análisis, ya que las entidades gráficas representadas en el plano conectan directamente con las bases de datos que se elaboran a lo largo de la ejecución de la obra y que contienen datos de todo tipo: resultados de ensayos, controles geométricos, no conformidades, informes, documentos, planos, fotografías,...

La estructura de la organización y gestión de los datos se divide en tantas partes como fases tiene la obra, procediendo en cada una de ellas de forma distinta. Así pues, se pueden considerar las siguientes:

- Fase Previa • Fase de Ejecución. • Fase Final.

Los módulos de análisis y gestión incluidos dentro de cada una de estas fases, se articulan dentro de una única aplicación que recibe el nombre de DITOC (Dirección Técnica de Obras Civiles).

## FASE PREVIA DE LAS OBRAS

Coincidiendo con el desarrollo de una obra en esta fase contiene los siguientes procesos:

### Nuevo Proyecto

Creación, dentro del entorno informático, del Nuevo Proyecto. Aquí se define el directorio de trabajo (carpeta informática) donde se ubicarán los archivos, bases de datos y demás información referente al nuevo proyecto.

### Datos Generales

Introducción de los Datos Generales del Proyecto y de la Obra correspondientes.

Empresas participantes y cargos.

- Promotor • Autor del Proyecto • Consultor del Proyecto

- Director del Proyecto • Empresa Constructora

- Jefe de Obra • Empresa del Control de Calidad

Fechas y Presupuestos

- Fecha del Proyecto • Fecha de Licitación

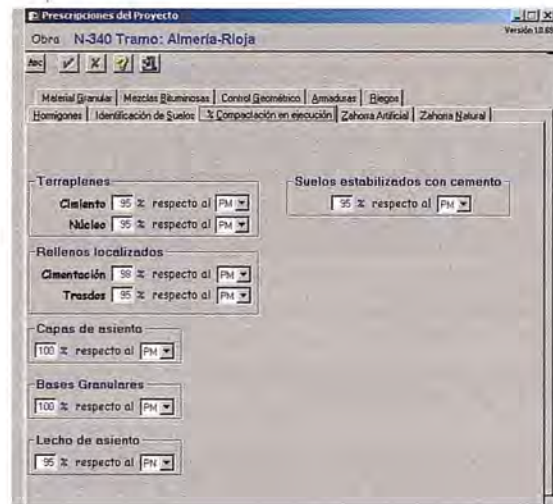
- Fecha de Adjudicación • Fecha de Inicio

- Fecha de Terminación • Presupuesto de Licitación

- Presupuesto de Adjudicación • Presupuesto Vigente
- Presupuesto de Liquidación

## Prescripciones Técnicas

Descripción de las Prescripciones Técnicas, teniendo en cuenta el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto o en su defecto las Normativas e Instrucciones vigentes aplicables a la obra en materia de Control Cualitativo.



Estas Prescripciones se tomarán como referencia, estableciendo los rangos permitidos o las limitaciones de los distintos ensayos que forman parte del Control Cualitativo.

Para el Control Geométrico, será necesario establecer la carpeta informática donde se ubicarán los archivos generados en el desarrollo de este control, durante la ejecución de la obra.

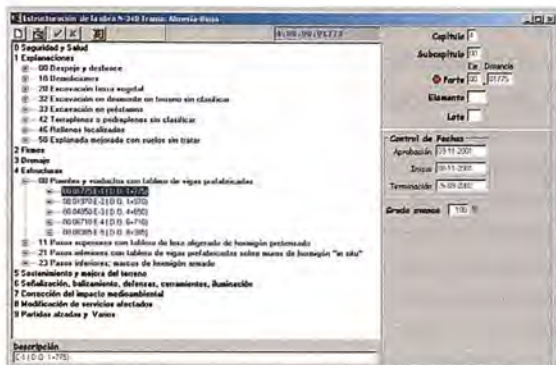
## Estructuración de la Obra

En base al proyecto aprobado, se trata de asignar un código numérico a cada una de las unidades y/o lotes de control, con el que poder establecer la conexión informática entre las bases de datos y las entidades del plano, que resultan del sistema de información geográfico. Con esto conseguiremos además, obtener la trazabilidad de la obra, ya que estos códigos serán empleados durante el desarrollo de los trabajos en campo.

Para ello ha sido necesario dividir la obra en cinco niveles:

- Capítulo X
- Subcapítulo XX
- Parte XX.XXXXX
- Elemento XXX
- Lote XX





## Espacio de Trabajo

Una vez realizada la Estructuración de la Obra en esta fase previa, se estará en disposición de crear el Espacio de Trabajo en un Sistema de Información Geográfica, que en nuestro caso se trata de Geomedia Professional de Intergraph®. El Espacio de Trabajo se refiere a la definición gráfica de la obra, relacionando las distintas unidades de obra estructuradas, con las entidades gráficas. De tal manera, que durante las fases posteriores se pueda llevar a cabo su Gestión Gráfica.

La base gráfica del Espacio de Trabajo proviene de los planos en soporte informático, que componen el proyecto.

## FASE DE EJECUCIÓN DE LA OBRAS

Describiremos los módulos que permiten gestionar todos los datos generados a lo largo de la ejecución de la obra:

### Gestión del Grado de Avance

Dentro del módulo de Estructuración de la Obra se incluye la Gestión del Grado de Avance, que comprende un Control de Fechas y un Grado de avance porcentual.

**APROBACIÓN DE TAJO:** Esta fecha coincide con la revisión de los Planos Válidos para construir, cuando se solicita el Inicio de Tajo.

**INICIO DE TAJO:** El Inicio de Tajo es un formulario incluido en el Plan de Calidad del Contratista y que presenta a la Dirección de Obra para su aprobación o rechazo. Una vez que se han obtenido los Planos Válidos para Construir, y la situación en obra es adecuada para el inicio del tajo, éste será aprobado y la fecha se controlará en este apartado.

**TERMINACIÓN DEL TAJO:** Finalizados los trabajos en el tajo se solicita el Cierre de Tajo por parte de la Empresa Constructora. La Dirección de Obra realiza las Inspecciones Finales correspondientes, dando una fecha cuando se aprueba dicho Cierre de Tajo.

**GRADO DE AVANCE:** El Grado de avance se actualiza mensualmente, teniendo en cuenta la relación valorada mensual de obra. Nos indica lo ejecutado respecto al presupuesto de origen en tanto por ciento.

### Gestión del Control Cualitativo

La Dirección Técnica define los datos base (lotes de control) sobre los que el Laboratorio de Control de Calidad realiza los ensayos correspondientes. Los datos generados por los ensayos son introducidos por el Laboratorio en el respectivo módulo del Control Cualitativo, que posteriormente serán entregados a la Dirección Técnica en soporte informático, para su análisis y gestión.

Los módulos implementados son los siguientes:

#### 1. CONTROL DEL TERRENO NATURAL SUBYACENTE

#### 2. CONTROL DE SUELOS EMPLEADOS EN TERRAPLENES

- Identificación de Suelos
- Compactación de Terraplenes
- Rellenos Localizados

#### 3. CONTROL DEL MATERIAL GRANULAR

- Identificación
- Control de Ejecución

#### 4. CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE HORMIGONES

- Plantas Suministradoras
- Control de Series de Hormigón
- Control de Lotes de Hormigón



#### 5. CONTROL DE ACEROS PARA ARMADURAS

#### 6. CONTROL DE SUELOS SELECCIONADOS EN CAPAS DE ASIENTO

#### 7. CONTROL DE SUELOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO

- Fórmula de Trabajo
- Identificación de Suelos
- Mezcla de Suelo cemento

#### 8. CONTROL DE ZAHORRAS

- Identificación de Zahorras
- Control de Ejecución

#### 9. CONTROL DE RIEGOS

- Identificación del Ligante
- Control de Ejecución

#### 10. CONTROL DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

- Fórmulas de Trabajo
- Control de Ejecución

#### 11. PLAN DE ENSAYOS

En un Plan de Ensayos se establecen las unidades y/o materiales a controlar. La estructura del Plan de Ensayos se deduce de la tipología de la obra y del proyecto que la define, y se adapta basándose en las mediciones de cada unidad y/o elemento. En principio, deben ser unidades a controlar todas aquellas cuya importancia sobre el nivel de calidad final de la obra se considere de relevancia.

Para que el resultado de un control sirva como criterio de aceptación o rechazo de un lote, es necesario que su ejecución se realice conforme a un procedimiento estándar o normalizado que permita su aceptación "universal", contraste y reproducibilidad.



Así, en la mayoría de los controles usuales en el ámbito de los materiales de construcción, existen procedimientos regulados o establecidos por organismos certificadores, investigadores o instituciones que le han conferido el carácter de “norma” oficial. Entre las más conocidas destacan las normas NLT, UNE, AST, etc.

La fijación del tamaño del lote es una de las fases más críticas de la elaboración del Plan, ya que repercute tanto en la intensidad del control como en el presupuesto de los medios asignados.

La idea de la muestra surge del planteamiento de que el control que normalmente se realiza en las obras es estadístico, no total, y que es necesario obtener los datos sin perder ese horizonte. Por ello, se adoptan tamaños de muestras que ayuden a estimar o eliminar las posibles incertidumbres o desviaciones propias del propio lote o, incluso del método de control.

El proceso de secuencia lógica para cada unidad susceptible de control es el siguiente:

- Medición de la unidad (V)
- Estimación del tamaño del lote (N)
- Estimación del tamaño de la muestra (n)
- Calculo del número de ensayo: E

En cada uno de ellos se ha incluido los materiales y unidades de obra recogidos en nuestro proyecto de construcción.

En el Plan de Ensayos del Control de Calidad de Materiales se tiene en cuenta estas consideraciones obteniéndose de este modo el total de los ensayos que hay que realizar para el correcto control de todas las unidades de obra.

Con el módulo correspondiente de Plan de Ensayos además de establecer el número total de ensayos estimados para cada control, se puede visualizar el seguimiento de los ensayos realizados hasta la fecha, así como los porcentajes respecto a los totales de cada uno de ellos.



## Gestión del Control de Ejecución

### 1. CONTROL DE NO CONFORMIDADES

Las No Conformidades generadas durante la ejecución de las obras se registran en este módulo, asignándole cada registro a un lote de control de la estructuración de la obra. Las causas que pueden dar lugar a la emisión de No Conformidades son:

- Defectos que afecten al cumplimiento de los objetivos de calidad.

- Defectos detectados en las auditorías internas o en la aplicación del funcionamiento del Sistema de Calidad.
- Defectos en los suministros de los materiales, productos y servicios que afecten a la calidad.

El formulario de la No Conformidad, se informatizará con este módulo que contiene los siguientes campos:

**Apertura:** Donde se incluye el nº secuencial que identifica la No Conformidad, la fecha de apertura, el lote de control asignado, el autor que abre la No Conformidad y la descripción de la misma.

**Acción:** Permite seleccionar el tipo de Acción a tomar según sea considerada la No Conformidad detectada (Correctora o Reparadora), la fecha de apertura, el autor, el nº secuencial de la Acción abierta cuando se trate de una Acción Correctora y la descripción de Acción propuesta.

**Cierre:** Incluye la fecha de cierre, el autor y la descripción de la solución adoptada para el cierre de la No Conformidad.



### 2. CONTROL GEOMÉTRICO

El Control Geométrico contiene los procesos que hay que realizar para verificar que la geometría de los elementos construidos se ajusta a la definida en los Planos Válidos para construir y que, en caso de haberlos, los errores están dentro de las tolerancias contractuales.

Cada trabajo del Control Geométrico se debe identificar asignándole un código, que en nuestra aplicación se han considerado los siguientes:

DM-XXX	Datos de Mediciones
LT-XXX	Levantamientos Taquimétricos
NP-XXX	Nivelaciones de Plataforma
NH-XXX	Nivelaciones y Replanteos de elementos de Hormigón
PL-XXX	Perfiles longitudinales
TR-XXX	Perfiles transversales
TI-XXX	Perfiles transversales iniciales

Para cada control se le asociarán los datos correspondientes:

- Fecha en que se realiza el control.
- Autor del trabajo topográfico.
- Fuente o Aplicación empleada en la toma de datos (GPS, Estación Total...).
- Lote de control asignado.
- Descripción detallada del trabajo topográfico.
- Ficheros de salida de los datos resultantes del control.



- Estado de aceptación.

### 3. GESTIÓN GRÁFICA DE LAS OBRAS (GIS)

DITOC es un sistema para gestión de obras y control de calidad en proyectos de Ingeniería Civil. Se trata de un conjunto de módulos interrelacionados (aplicaciones cliente sobre Windows), que se basan en un modelo de datos entidad-relación mantenido en diversas bases de datos de Microsoft Access. Todas las bases de datos pertenecientes a un mismo proyecto se almacenan en un mismo directorio. Estas bases de datos sirven para organizar y gestionar los datos de ensayos o controles efectuados sobre cada lote de la obra. EL LOTE es la unidad básica de información en DITOC, y puede definirse como la unidad de control. Los lotes se agrupan en conceptos o categorías de rango superior, formando una estructura jerárquica.

Paralelamente y para cada proyecto se generará una serie de almacenes Access de datos geográficos (cartografía y planos de ingeniería) creados y mantenidos con la aplicación GeoMedia Professional. La información en dichos almacenes procede de ficheros CAD y se estructura según el modelo de datos definido en DITOC, lo que facilita la integración de ambos sistemas.

El objetivo básico es facilitar la integración de ambos sistemas en esta aplicación independiente (DITOC), con la que se cubrirán las siguientes necesidades:

- Localización bidireccional
- Consulta espacial
- Generar informes alfanuméricos con posibilidad de aplicar funciones de agregación.
- Asignación de códigos de estructuración a partes o elementos digitalizados en cartografía.
- Creación o exportación de estilos que permita al administrador del sistema normalizar las propiedades de simbología con que se visualizan los elementos gráficos en plano.



### FASE DE FINAL DE LAS OBRAS

Una vez finalizada la obra, DITOC servirá como fuente de datos fácilmente accesibles, ya que las unidades de obra se encuentran georreferenciadas en los planos y vinculadas a todo tipo de información. Esta aplicación será de gran ayuda para la elaboración del Proyecto Así Construido y los Informes Finales (Expropiaciones, Liquidación de Obra, Resumen de Calidad, Conservación de la Obra,..), que fuesen necesarios.



# Migración desde MGE Map Finisher a Digital Cartographic Studio -DCS-



Francisco J. Fanego Rioboo

Coordinador del Sistema de Información y Cartografía

El SITGA (Sistema de Información Territorial de Galicia) se creó en el año 1992 como área de cartografía de la S.A. para o Desenvolvemento Comarcal de Galicia con el fin de proveer cartografía y datos al Plan de Desenvolvemento Comarcal. Desde su comienzo ha centrado sus esfuerzos en el impulso de un extenso plan de cartografía de la Comunidad autónoma, abarcando el desarrollo de un Sistema de Información Geográfico para la gestión de recursos públicos, producción cartográfica, y servidor de datos.

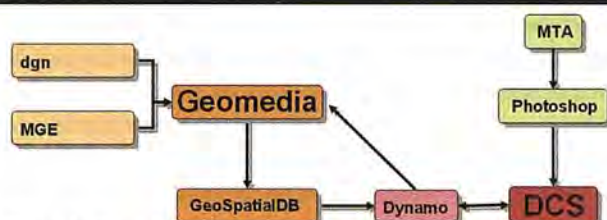
Desde el año 1995 da servicio al resto de departamentos de la Xunta de Galicia implicados en temas cartográficos, en todas las fases del proceso cartográfico, desde la captura y validación de datos, hasta servidor de datos GIS y publicación de cartografía.

La demanda creciente de productos cartográficos de calidad a partir de datos provenientes de diversas fuentes y sin una preparación previa para su publicación, hace necesaria la utilización de una metodología de trabajo que permita su elaboración y diseño de una manera más rápida y eficiente. La adopción de estos procesos posibilitará afrontar proyectos difícilmente abordables en la actualidad.

Para ello se requiere de la definición de procedimientos y la utilización de software que ofrezcan las utilidades de automatización de aquellas actividades que hasta hoy en día se realizaban de manera manual, así como facilitar aquellas otras que requieren trabajo interactivo.

En su inicio el SITGA comenzó a trabajar con la familia de Productos MGE, los mapas se elaboraban con MGE Map Finisher, IRAS/C e Interplot Raster Offline. Desde el año 2002, el SITGA está migrando sus flujos de trabajo hacia Geomedia como software GIS y durante el año 2003 se ha probado el producto Digital Cartographic Studio (DCS) como herramienta de producción cartográfica. Se pretende así integrar estos productos en un flujo de trabajo que permita producir cartografía de una manera más rápida y eficiente.

Esta prueba se realizó dentro del proyecto de I+D de "Aplicación de las TIC a la Cartografía de Galicia" proyecto que pretende ofrecer servicios al ciudadano utilizando las tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. Uno de sus objetivos principales es organizar un sistema de información capaz de dar una respuesta homogénea a la creciente demanda de información, sentando las bases de la futura Infraestructura de Datos espaciales y la definición de metodologías que den respuesta a las necesidades de información cartográfica, tanto publicaciones en papel, como servidor de datos mediante tecnología WEB.



Otro de los objetivos principales de esta experiencia es crear un único flujo de trabajo, que evite la duplicación de los almacenes de datos espaciales. En la actualidad esta duplicidad viene impuesta por la utilización de diferentes softwares y plataformas para la publicación de cartografía.



Se utilizan las soluciones de Intergraph en ploteo y la publicación de mapas de gran formato y Macintosh en pequeñas publicaciones en libros y atlas. Este hecho, unido a la diversidad de escalas de trabajo provoca la necesidad de actualizar y simbolizar varias veces los mismos datos, con los inconvenientes que de ello se derivan. Evitar estas duplicidades permitirá la realización de la cartografía de una manera más rápida y sencilla.



Con Digital Cartographic Studio (DCS) se pretenden reducir los tiempos de producción de documentos cartográficos, gracias a la utilización de las capacidades del software para simbolizar según los atributos de las entidades, según relaciones topológicas, utilidades en edición, detección de conflictos y utilidades tipográficas. DCS está incluido comercialmente dentro de la familia de productos "Digital Cartographic Suite" junto con:

- Dynagen, para la generalización cartográfica.
- Dynamo Terrain Modeler, para creación y análisis de modelos



digitales del terreno. • Dynamo, este software GIS trabaja con topología en tiempo real y ofrece múltiples utilidades de limpieza, análisis y edición de cartografía derivadas de la utilización de datos con una estructura topológica.



### Flujo de Trabajo con DCS

El núcleo del Sistema de Información Geográfico, donde se encuentra la información cartográfica, se encuentra en Oracle 9i. Sobre estos datos se utiliza Geomedia como software Desktop y Geomedia Web Map para la publicación de datos con tecnología WEB.

Como ya se ha comentado, entre los años 1992 y 2002 se utilizó MGE como software de GIS y microstation como software de dibujo. En estos momentos nos encontramos en la fase de migración de todos nuestros flujos de trabajo desde MGE a Geomedia. Una vez finalizado este proceso se utilizará Geomedia para acceder a datos en formato dgn proveniente de fuentes externas.

DCS requiere de Dynamo como prerequisite y la comunicación con Geomedia se realiza mediante GeoSpatialDB que genera los ficheros de utilización de Dynamo y OSDATA-Server que permite leer fuentes de datos de Dynamo con Geomedia.

En cuanto a la generación de sombreados orográficos se utilizará el producto MGE MTA (software específico de generación y análisis de modelos digitales) y de Adobe Photoshop para su edición y simbolización. Estos sombreados cartográficos se incluirán en Dynamo insertándolos como imagen tiff.

### Utilidades DCS

A continuación se detallan algunas de las utilidades que encontramos especialmente interesantes en nuestro trabajo con DCS y que facilitan el proceso de generación cartográfica.

- WYSIWYG symbology display (What you see is what you get), es decir, el resultado final de la cartografía se puede visualizar directamente sobre la pantalla. Esto nos permite conocer el aspecto final del producto cada vez que se efectúa algún cambio sobre las entidades del mapa o su simbolología. Del mismo modo permite digitalizar entidades con su simbolología final, evitando así conflictos entre las simbolologías una vez digitalizadas.
- Colocación automática de textos (Utilidades tipográficas) Pensadas para la inserción de textos desde atributos de la base de datos con detección automática de conflictos. El sistema resuelve los conflictos entre textos colocándolos en diferentes emplazamientos, aquellos que no se pueden resolver son enviados a una cola de error para su edición manual.
- Simbolización por tipo de entidad



• Simbolización de un elemento de manera independiente Permite cambiar la simbolología de cada elemento de forma independiente, para ese elemento en particular se puede cambiar la simbolología o prioridad.

• Simbolización basada en consultas o relaciones espaciales.

Especialmente útil en los casos donde la simbolología depende de las relaciones espaciales entre entidades. Es el caso del cambio de simbolología de las vías de comunicación cuando cambian de comunidad autónoma donde los límites administrativos coinciden con la línea de costa. Estas consultas no se realizan previamente y únicamente se definen en los ficheros de reglas.

• Uso independiente de los componentes de los símbolos

• Colocación y rotación automática de símbolos

Con utilidades similares a las tipográficas, en cuanto a detección y resolución de conflictos.

• Detección y resolución de conflictos entre entidades

• Impresión de cartografía y generación de ficheros de impresión

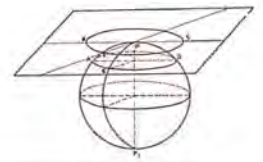


### Conclusiones

Estas son algunas de las conclusiones a las que llegamos después de nuestra experiencia trabajando con DCS:

- DCS es especialmente útil en la producción de cartografía a partir de datos que provienen de un GIS y que no se han maquetado previamente. Es decir, almacenamos sobre los que tenemos que simbolizar, colocar textos, símbolos, etc...
- DCS no ofrece ninguna ventaja adicional respecto de MGE Map Finisher cuando la cartografía ya está maquetada y preparada para la impresión. Se puede incluir esta información dentro del flujo de trabajo DCS y nos permitirá previsualizar el resultado final del mapa, así como generar los ficheros de impresión, pero no explotaremos las utilidades de colocación de simbolología y detección de conflictos, cuestiones que hacen especialmente interesante este producto.
- Es especialmente útil para la generación de series cartográficas con las mismas reglas. Una vez definidas las prioridades y simbolología, las reglas tipográficas y librerías de símbolos, podremos posteriormente aplicar estas reglas a todos los mapas de una serie de manera automática.
- La utilización de Dynamo y DCS requiere personal que se especialice en la utilización de este tipo de productos, son programas de gran utilidad, pero el uso de topología interactiva a la definición de reglas de simbolología reviste cierta dificultad.





# Noticias

## Fomento y Ciencia y Tecnología encomiendan al IGN la gestión de las actividades nacionales en el proyecto ALMA

Los ministros de Fomento y de Ciencia y Tecnología han suscrito en el mes de julio pasado un convenio de colaboración para el desarrollo conjunto de actividades referentes a la participación española en la construcción del Gran Interferómetro de Ondas Milimétricas de Atacama (Atacama Large Millimeter Array, ALMA). Dichas actividades incluyen la coordinación, el seguimiento y el análisis de las contribuciones nacionales al proyecto ALMA, así como de los retornos científico-tecnológicos hacia España. Para una eficaz ejecución y coordinación de estas actividades, ambos ministerios han encomendado su gestión a la Dirección General del IGN. A través del Observatorio Astronómico Nacional, el IGN proporcionará la infraestructura y el personal necesario para crear lo que de hecho funcionará como la Oficina Técnica Española de ALMA.

Por otra parte, el día 1 de septiembre, el Observatorio Astronómico Nacional acogió en las dependencias del Real Observatorio de Madrid una reunión del Comité Científico Europeo de ALMA (European Science Advisory Committee, ESAC). Científicos de todos los países europeos comprometidos en la construcción de ALMA,

incluyendo naturalmente a España, discutieron largo y tendido sobre las estrategias posibles para lograr unos resultados óptimos una vez que el telescopio entre en funcionamiento.

La obra civil del observatorio de ALMA ya ha comenzado en el desierto de Atacama (Chile) con las dificultades propias del trabajo en altitud (el observatorio estará situado a 5.000 m de altitud en el Llano de Chajnantor, cerca del altiplano boliviano). Como ya se ha informado en números previos de este Boletín, el interferómetro constará de al menos 64 antenas parabólicas de altísima precisión que funcionarán al unísono. Tres antenas prototipo, una construida por Estados Unidos, otra por Europa y otra por Japón, han sido instaladas recientemente en Estados Unidos para realizar tests. Ingenieros del instituto Geográfico Nacional están participando muy activamente en estos tests que son de suma importancia para llegar a construir las antenas definitivas con la máxima precisión posible.

## Observatorio Medioambiental del Transporte

### Presentación

La formación y la sensibilización en materia medioambiental constituyen los elementos fundamentales para el desarrollo y la competitividad de las empresas de transporte de viajeros por carretera. Por ello mismo, son excelentes instrumentos al servicio de las po-

líticas de empleo que han de contribuir a la mejora de los niveles y la calidad de ocupación de la población activa empleada en el sector.

El medio ambiente es en la actualidad no sólo una preocupación social sino también un factor estratégico en la gestión empresarial y un importante yacimiento de empleo para los próximos años. La atención a los aspectos medioambientales en la empresa es una actitud nueva que se implanta con el desarrollo del concepto de Sostenibilidad, incluido en el informe "Nuestro Futuro común" para las Naciones Unidas en 1987, y crece inexorablemente en la última década.

La normativa ambiental es cada vez más amplia y exigente, y su cumplimiento obliga en muchos casos a llevar a cabo cambios importantes en los procesos productivos y en los modelos de gestión. Para enfrentarse a ellos es preciso acometer actuaciones de formación y sensibilización de directivos, trabajadores y profesionales.

El consumo energético en el sector transporte supone un 31% del consumo energético total, incluso por encima del sector industrial que tiene un 28%. La problemática medioambiental a la que se enfrenta el sector transporte de viajeros por carretera está relacionada fundamentalmente con el tratamiento de residuos y el nivel de emisiones, todo ello complicado por una relativamente elevada antigüedad de una parte de la flota.

## BOLETIN DE SUSCRIPCIÓN

## MAPPING

Deseo suscribirme a la revista MAPPING por 12 números al precio de 11 números.

Precio para España: 60 euros. Precio para Europa: 90 euros, y América: US\$ 120.

Forma de pago: Talón nominativo o transferencia a nombre de REVISTA MAPPING, S.L.

CAJA MADRID: Av. Ciudad de Barcelona, 136 - 28007 Madrid - Nº C/C2038-1813-90-3001027071

Enviar a: REVISTA MAPPING, S.L. - C/ Hileras, 4, 2º, Of. 2 - 28013 MADRID.

Nombre ..... NIF ó CIF .....

Empresa ..... Cargo .....

Dirección ..... Teléfono .....

Ciudad ..... C.P. .... Provincia .....



Hemos revolucionado el mercado español gracias a la confianza de nuestros clientes que nos han dado la oportunidad de escucharles. De esta forma respondemos a sus necesidades, con los mejores productos y servicios en construcción, topografía, láser, control de maquinaria y agricultura.

GRUPO EMPRESARIAL

land

INTRAC

LÁSER, AGRICULTURA Y CONTROL DE MAQUINARIA

ISSA

Isidoro Sánchez S.A.

SOLUCIONES TOPOGRÁFICAS

GEOTRACK

GESTIÓN DE FLOTAS - GIS

LASER RENT

CONSTRUCCIÓN, EXCAVACIONES E INTERIORISMO

[www.inland.es](http://www.inland.es)



VISITE NUESTRA WEB

AVDA. DE LA INDUSTRIA, 35 • 28760 TRES CANTOS. MADRID • TEL: 902 103 930

NO SE PIERDA LA SECCIÓN  "DE SU INTERÉS" DEL CLUB INLAND  
Y LOS NUEVOS SERVICIOS DE SOPORTE Y TIENDA VIRTUAL



# MobileMapper

Fácil de usar. Económico. Toma y Replanteo de datos GIS.



MobileMapper. Solución GPS fortalecida para cartografía profesional. MobileMapper™ de Thales Navigation es la solución software-hardware ideal para proyectos que necesitan una solución GPS precisa, económica y fiable. De costo asequible, MobileMapper permite equipar y entrenar a grupos amplios de operarios que salen al campo para la captura de coordenadas y atributos.



MobileMapper

Independientemente de que su compañía se dedique a gestión de recursos, inventarios o aplicaciones industriales, MobileMapper le permitirá incrementar su efectividad en campo.

El MobileMapper no sólo es barato, robusto y fácil de usar, el software que completa el sistema Mobile Mapper Office le facilitará la transferencia de los datos tomados en campo al formato de su SIG. ¿Y qué sabe Thales Navigation sobre soluciones de campo para SIG?. Durante más de 15 años, nuestros sistemas de navegación GPS Magellan, precisos y robustos, han sido empleados de Kansas a Katmandú.

Para más información sobre MobileMapper, visite nuestra página web:  
[www.grafinta.com](http://www.grafinta.com)  
[www.mobilemapper.com](http://www.mobilemapper.com)

## THALES NAVIGATION

Thales Navigation, Inc.

European Headquarters, Carquefou, France  
+33 2 28 09 38 00 • Fax +33 2 28 09 39 39

Email [professionalsalesemea@thalesnavigation.com](mailto:professionalsalesemea@thalesnavigation.com)

In Germany +49 81 6564 7930 • Fax +49 81 6564 7950

In Russia +7 095 956 5400 • Fax +7 095 956 5360

In UK +44 870 601 0000 • Fax +44 208 391 1672

In the Netherlands +31 78 61 57 988 • Fax +31 78 61 52 027

[www.thalesnavigation.com](http://www.thalesnavigation.com)

© 2003 Thales Navigation, Inc. All rights reserved. Magellan and MobileMapper are trademarks of Thales Navigation.

## grafinta

Avda. Filipinas, 46  
28003 Madrid  
Tfo. 91 5537207  
Fax 91 5336282

E-mail [grafinta@grafinta.com](mailto:grafinta@grafinta.com)