

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

en el ámbito de las
Entidades Locales



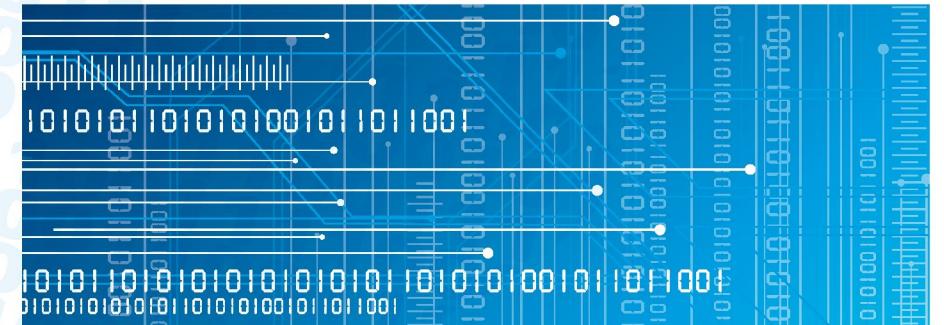
LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

en el ámbito de las
Entidades Locales

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETO Y ALCANCE DEL DOCUMENTO	10
3. LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	14
3.1 Un poco de historia. Definición de SIG	15
3.2 Cómo funciona un SIG	17
3.2.1 Introducción y codificación de los datos	18
3.2.2 Almacenamiento, recuperación, edición, análisis y presentación de los datos	24
3.3 Estandarización de los GIS	26
4. INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES	28
5. EL PAPEL DE LAS DIPUTACIONES PROVINCIALES EN LA ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES	32
6. BENEFICIOS DE LA IMPLANTACIÓN DE UN GIS	36
7. APLICACIONES DE LOS SIGs PARA LAS ENTIDADES LOCALES	40
7.1 Uso de los SIG según áreas de aplicación	41
7.2 Casos de éxito y buenas prácticas	45
8. CONCLUSIONES	98
9. BIBLIOGRAFÍA	102
10. AGRADECIMIENTOS Y COLABORACIONES	106

1 INTRODUCCIÓN



Gran parte de la gestión llevada a cabo por una Entidad Local está directamente relacionada con el territorio y, por lo tanto, la mayor parte de los datos que maneja se pueden vincular al **espacio geográfico del municipio**.

En este sentido, una **adecuada gestión y conocimiento** de dicho territorio por parte de las Entidades Locales se puede convertir en un factor relevante para mejorar la gestión de este tipo de organizaciones y ofrecer mejores servicios a los ciudadanos, debiendo formar parte, necesariamente, de su sistema de información corporativo.

Por ello, es importante dar a conocer la relevancia que el adecuado uso y explotación de esta información geográfica representa para las Entidades Locales, logrando con ello **mejorar su gestión municipal, política, social y económica**.

Actualmente muchas Entidades Locales ya disponen de **sistemas de información** que permiten realizar una gestión territorial más eficaz. Pues bien, una de las principales particularidades de estos sistemas es su capacidad para relacionar los datos de tipo alfanumérico que manejan dichas Entidades con la información cartográfica que describen sus territorios.

A estos sistemas se les denominan **Sistemas de Información Geográfica (SIG)**, o en su denominación inglesa, **Geographic Information System (GIS)**, y se diferencian

del resto de sistemas de información, por su capacidad para manejar conjuntamente cartografía y bases de datos alfanuméricas asociadas.

A grandes rasgos, aunque en otro apartado de este estudio se definirá de una manera más exhaustiva, un SIG es una herramienta informática que permite gestionar y analizar datos, en este caso datos de tipo espacial, y que responde a la necesidad de disponer rápidamente de información referida al espacio para la resolución de problemas.

Un sencillo ejemplo de uso de un SIG, que afecta directamente a una Entidad Local, es el relacionado con el inventario de bienes que ésta posee. En este sentido, cualquier municipio dispone de una buena cantidad de bienes con carácter público, entre los que se pueden encontrar, el mobiliario urbano, la red de saneamiento, las instalaciones municipales, etc. Cada uno de estos elementos está ubicado en un lugar determinado, que es fácilmente localizable por sus coordenadas geográficas (latitud y longitud) o coordenadas proyectadas (X e Y), de modo que se puede, de una manera sencilla, almacenar toda la información relativa a cada uno de esos bienes con la incorporación de una serie de datos descriptivos referenciados a dichas coordenadas.

Además de por su capacidad para mejorar la gestión municipal, es importante destacar que el empleo de los SIGs en las Administraciones Públicas y, concretamente en las Entidades Locales, se puede convertir en uno de los aliados más importantes para **la mejora de los servicios que ofrecen a sus ciudadanos, empresas u otras organizaciones** y, por lo tanto, su empleo queda totalmente justificado en las mismas.

Por otro lado, conviene recordar que han salido a la luz en estos últimos años una serie de normas legales, como la **Ley 37/2007, de 16 de noviembre, sobre reutilización de la información del Sector Público** o la **Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos**, que pretenden contribuir a crear un marco legal que afiance el derecho de los ciudadanos a acceder a la información que disponen las Administraciones Públicas, así como, en el caso de información geográfica, a utilizar la cartografía generada por las mismas en el desempeño de sus funciones. Pues bien, gracias al empleo de los SIGs, las Entidades Locales podrán cumplir en gran medida las obligaciones que ambas normas exigen.

Los SIGs ofrecen, tanto a las Administraciones Públicas como a las empresas, una gran cantidad de prestaciones y posibilidades que pueden ser de utilidad en todo tipo de áreas o actividades. Todo esto se debe a que, como ya hemos comentado, prácticamente cualquier información que tratan dichas instituciones tiene, de un modo u otro, relación con el espacio y, por lo tanto, es susceptible de ser georeferenciada.

Otra de las bondades de los SIGs es su **capacidad para favorecer la toma de decisiones estratégicas**, aunque conviene recalcar que éstas serán más o menos acertadas dependiendo de si la información manejada cumple con unos adecuados niveles de calidad.

Además, por ser sistemas que requieren de gran cantidad de información para poder realizar su cometido de manera eficaz, van a permitir la **mejora en la integridad de los datos que maneja una organización**. Es decir, gracias a la implantación de un SIG, toda esa información que forma parte del día a día de cualquier entidad se va a digitalizar y georeferenciar, y con ello, se conseguirá hacerla circular y darla a conocer dentro de la misma, compartiéndose entre todos los usuarios y evitando redundancias y duplicidades entre los distintos departamentos, **umentado, de este modo, la eficiencia de la propia organización y, con ello, su productividad**.

Pero es importante que, tanto las Administraciones como los usuarios (ciudadanos, empresas, empleados públicos, etc.), entiendan el concepto de lo que se está hablando, así como las potencialidades de este tipo de sistemas de información, o lo que es lo mismo, tener claro para qué va a servir el SIG en cada caso concreto, ya que sus aplicaciones son numerosas y muy variadas.

Hasta el momento, las experiencias que se han llevado a cabo en diferentes municipios, han demostrado que la incorporación gradual de tecnología que hace uso de los SIGs sobre las bases de datos municipales define una clara oportunidad estratégica, que permite aumentar la calidad del conjunto de la información municipal.

Por todo ello, desde la **Red de Municipios Digitales de Castilla y León (RMD)**, siendo sensibles a la actualidad y relevancia que los temas relacionados con la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica en el ámbito municipal están adquiriendo, y

en línea con las actuaciones que en su marco se están llevando a cabo, se presenta este estudio con la intención de dar a conocer a los responsables políticos, organizativos y al personal técnico de las Entidades Locales, las múltiples posibilidades que el empleo de este tipo de sistemas ofrece, así como tratar de destacar los beneficios que la implantación de los mismos representan para la ciudadanía.

Para aquellos que no estén familiarizados, la Red de Municipios Digitales es una iniciativa de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León, enmarcada en la Línea Estratégica “Municipios Digitales de Castilla y León” de la **Estrategia Regional para la Sociedad Digital del Conocimiento (ERSDI) 2007-2013**, que pretende impulsar los Servicios Públicos en línea de calidad en el entorno local a sus ciudadanos, empresas y organizaciones utilizando las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. La RMD, en la que están integrados los principales Ayuntamientos y todas las Diputaciones Provinciales de la región, coordina y apoya proyectos de Administración Electrónica y Servicios Públicos Digitales en el entorno local.



2 OBJETO Y ALCANCE DEL DOCUMENTO



Este estudio pretende que el lector obtenga una visión del **valor estratégico de los SIGs** para su organización, así como mostrar las múltiples aplicaciones que para las Administraciones Públicas, en concreto, para las de ámbito local, Ayuntamientos y Diputaciones Provinciales, tienen estos sistemas. Para ello, se muestra información de numerosas aplicaciones prácticas y casos de éxito relacionados con la implantación de un SIG en las Entidades Locales.

En el caso de que el lector esté interesado en conocer más detalladamente el funcionamiento de un SIG, el **Observatorio Regional de la Sociedad de la Información en Castilla y León (ORSI)** publicó, el pasado mes de septiembre de 2009, un estudio sobre **“Sistemas de Localización e Información Geográfica”**, accesible a través de la Web del ORSI¹, que analiza los distintos Sistemas de Información Geográfica, así como los Sistemas de Localización y Posicionamiento, y la integración de los mismos.

Volviendo a nuestro estudio, éste comienza con una **breve introducción** en la que se pone de manifiesto la importancia que actualmente están adquiriendo los SIGs, tanto en el ámbito de las Administraciones Públicas como en el empresarial. Además se trata de ofrecer una visión de lo que la implantación de un SIG puede aportar a una Entidad Local.

1. <http://www.orsi.jcyl.es>

Posteriormente, el lector se encontrará con una descripción de lo **qué es un SIG**, una breve **reseña histórica** de su evolución, así como una aproximación a **cómo funcionan** este tipo de sistemas. También se hará una recopilación de los principales **estándares** relacionados con la interoperabilidad de estos sistemas que han visto la luz en los últimos años.

Tampoco nos queríamos olvidar de mencionar el papel fundamental que van a adquirir las **Diputaciones Provinciales** en la implantación de este tipo de sistemas, tanto para ellas mismas como para los Ayuntamientos de su provincia. De este modo, se van a convertir en los entes que permitirán a los Consistorios de los municipios más pequeños **cumplir con todas las demandas de sus ciudadanos**. En este mismo capítulo se hace referencia a la **Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales** como instrumento para conocer las infraestructuras y equipamientos de competencia municipal.

En el capítulo seis se muestran los **beneficios** que para una Entidad Local podría suponer la implantación de un SIG, tanto para los ciudadanos como para sus empleados públicos, e incluso los beneficios que se obtendrían desde un punto de vista más relacionado con la gestión municipal.

Para continuar, el estudio trata de hacer una aproximación a la problemática de las Entidades Locales, empezando por una **descripción de las posibles aplicaciones de los SIGs** para las mismas.

En la segunda parte de este capítulo se encuentra el plato fuerte de este documento, esto es, una relación de **fichas** que contienen información sobre **proyectos y buenas prácticas relacionadas con los SIGs** que actualmente están siendo ejecutadas por diferentes Entidades, y que se pretende sean de utilidad para los responsables de los Ayuntamientos y Diputaciones Provinciales que estén pensando embarcarse en actuaciones de este tipo.

Para finalizar, y a modo de **conclusiones**, se ofrece un resumen de los aspectos más importantes que se han tratado a lo largo de todo el estudio.

3

3 LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA



En este capítulo se trata de definir **qué es un SIG**, cómo han evolucionado este tipo de sistemas desde su aparición en la década de los 60 hasta nuestros días, así como una breve descripción de su funcionamiento.

Los SIGs han tenido una evolución hasta convertirse en lo que son actualmente: una potente herramienta capaz de ofrecer información de gran interés para los gobiernos, así como un elemento que permite ofrecer unos servicios públicos mucho más completos y adecuados a los ciudadanos. Debido a esta gran evolución, sobre todo en los últimos años, está siendo necesario llevar a cabo una importante labor a la hora de crear estándares relacionados con los SIGs que tratan de garantizar la interoperabilidad de estos sistemas. Por ello, para finalizar este capítulo, se hace referencia a los estándares más importantes en este sentido.

3.1. UN POCO DE HISTORIA. DEFINICIÓN DE SIG

Hace ya más de siglo y medio, allá por el año 1854, el pionero de la epidemiología, el **Dr. John Snow**, cartografió la incidencia de los casos de cólera en un mapa del distrito de SoHo en Londres. Este “primer SIG” permitió a Snow localizar de un modo preciso el pozo de agua que estaba contaminada y que fue el causante del brote.

Más tarde, en 1962, **Roger Tomlinson** creó el primer SIG en el mundo tal como lo conocemos en la actualidad con el cual se almacenaban, analizaban y manipulaban los datos recogidos para el Inventario de Tierras de Canadá.

Poco después en el Reino Unido se comenzó a trabajar en la unidad de cartografía experimental. Pero no fue hasta la década de los 80 cuando se comenzaron a comercializar los primeros SIGs, favorecidos por el perfeccionamiento de la tecnología de los ordenadores, que cada vez era menos costosa, más potente y gozaba de una mayor aceptación en la sociedad.

A la hora de buscar una definición concreta de qué es un SIG, en la amplia bibliografía existente sobre la materia podemos encontrarnos con gran cantidad de definiciones, prácticamente una por cada especialista que los utiliza. Esto es debido a que es muy complicado reunir en una única definición todas las capacidades, tanto técnicas como analíticas, que posee un SIG. Por otro lado, la constante evolución que han experimentado los SIGs desde su aparición hasta nuestros días, ha ido haciendo que su definición también se fuera complicando a la vez que concretando.

En 1986, **Cebrian y Mark** definen un SIG como una *“base de datos computerizada que contiene información espacial”*.

Posteriormente el **National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA)** de Estados Unidos ofrece una definición en el año 1990 bastante útil y operativa, *“un SIG es un sistema de información compuesto por hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, con el objetivo de resolver problemas complejos de planificación y gestión”*.

Desde un punto de vista más práctico, se puede resumir diciendo que un SIG es un **Sistema**, es decir, un conjunto de hardware, software y datos integrados. Además es un Sistema de **Información** ya que, puede manejar, capturar, gestionar, interpretar, visualizar y analizar información, en este caso, **Geográfica**.

Definición de SIG

S	SISTEMA	Conjunto de hardware, software y datos
I	INFORMACIÓN	Captura, gestión, interpretación, visualización y análisis
G	GEOGRÁFICA	Información geográfica y topológica

3.2. CÓMO FUNCIONA UN SIG

La naturaleza especial de la información geográfica la hace contar con dos características particulares, por un lado, la componente espacial de la misma, y por otro, la que se refiere a la temática de cada uno de los datos. Hay que tener en cuenta que en otros sistemas de información sólo nos encontramos datos alfanuméricos (nombres, direcciones, números de cuenta, etc.), mientras que las bases de datos de un SIG deben integrar, además, la delimitación espacial de cada uno de los objetos geográficos.

Por ejemplo, un río que discurre por su cauce, el cual tiene una forma geométrica particular plasmada en un plano, tiene también otros datos asociados como niveles de contaminación, profundidad, anchura, flora, fauna, pesca, etc.

De este modo, cuando se trabaja con un SIG es necesario hacerlo con ambas partes de información a la vez, la geográfica, definida en un mapa, y la temática. Es decir, un SIG emplea conjuntamente una cartografía y unas bases de datos y, al unir ambas partes, se constituye una única base de información, en este caso geográfica.

Como vemos, un SIG es un tipo especial de sistema de información. En este apartado se trata de ofrecer una sencilla aproximación a su funcionamiento general, para lo cual, se comienza haciendo referencia al modo en el que se introducen los datos en estos sistemas y a la forma de codificar los mismos. Además, antes de concluir, tam-

bién se detallan aspectos relacionados con la manipulación, recuperación y análisis de dichos datos, así como una breve descripción de las opciones de visualización de los mismos para los usuarios.

3.2.1. Introducción y codificación de los datos

La Geografía, al igual que cualquier otra ciencia relacionada con el espacio, analiza el territorio a través de distintas capas temáticas (el suelo y sus usos, los términos municipales, la red hidrográfica, las infraestructuras viarias -carreteras, ferrocarriles,...-, la distribución de equipos y servicios, etc.). De esta forma, el potencial usuario del SIG podrá analizar cada una de estas capas temáticas dependiendo de los objetivos que tengan sus estudios.

En este sentido, los SIGs cuentan con una particularidad, intentan capturar en su modelo de datos la realidad, y no una imagen determinada de ésta. Para construir esta realidad será necesario un importante proceso de abstracción, que permita pasar de ese “mundo real” a una representación mucho más simplificada y que sea entendible para el lenguaje de los ordenadores actuales.



Pues bien, para todo ello será necesario el empleo de una gran cantidad de datos en formato digital, puesto que éste es el formato que puede manejar un SIG. Por otro lado, se puede decir sin temor a equivocarse que para garantizar el éxito y la eficacia de un SIG es necesario que los datos con los que opera sean de **calidad**, actualizados y lo más completos posibles, puesto que éstos serán el principal activo del sistema de información.

Otro punto importante a tener en cuenta es la **disponibilidad** de los datos, la cual constituye uno de los principales condicionantes a la hora de afrontar cualquier proyecto basado en SIG, y por ello, merece mucho la pena redoblar esfuerzos en la creación de las mejores bases de datos posibles. De este modo, se consigue tener un SIG lo más eficiente posible y, sobre todo, lo más funcional. Además, se debe trabajar permanentemente en la ampliación y mejora de esos datos almacenados, utilizando para ello las herramientas más adecuadas.

Posteriormente se deben establecer las relaciones entre todas las tablas de cada uno de los niveles temáticos, así como, esto suele ser menos habitual, sus relaciones con otras bases de datos del exterior.

Al hablar de **modelo de datos**, uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta es evaluar qué es lo que queremos hacer con los datos de nuestro SIG, es decir, se necesita especificar las variables que van a formar parte del mismo, con su tipo, rango, unidades, etc. Pero no sólo será necesario definir estas variables, también es primordial analizar los procesos que serán aplicados a dichas variables, así como el modo en el que se van a almacenar los resultados, tanto alfanuméricos como gráficos. Lo que realmente hace atractivo un SIG es la capacidad de que los resultados de cualquier análisis se puedan visualizar gráficamente.

Por lo tanto, el modelo de datos es el que define cómo se guardan las características de los elementos geográficos, junto con información de su posición espacial (coordenadas) y las relaciones entre los distintos elementos.

En cuanto a la **adquisición** de los datos por parte del sistema, las fuentes de las que se surten los SIGs para incorporarlos pueden ser muy variadas. Aunque, fundamentalmente, proceden de la digitalización y manipulación software (para ajustar

a la escala adecuada) de datos cartográficos provenientes de mapas en papel, de fotografías aéreas, de fotografías satelitales, de otros SIGs o de medidas realizadas gracias a trabajos de campo. La elección de uno u otro método de adquisición vendrá determinada en gran medida por el presupuesto disponible, así como por el tipo de datos a introducir.

Cuando se observa el mundo tal y como aparece en los mapas, se detecta que la superficie está formada por **puntos**, **líneas** o **áreas**, en este último caso, denominadas **polígonos**. Pues bien, toda esta información adquirida con cualquiera de los métodos que se han comentado anteriormente, se debe representar de un modo visual, y por lo tanto, debe ser codificada de forma que presente una de estas tres formas. A estos objetos de dibujo (punto, línea y polígono), ya se les puede asociar las diversas capas de información que se relacionan con el modelo espacial.

Para incorporar al SIG todos estos datos de la forma más optimizada posible, no es suficiente con digitalizar, en el formato que sea, los datos gráficos que aparecen en los mapas o los que han sido añadidos a través de otras fuentes. En este sentido, es necesario que todos estos datos espaciales dispongan, además, de una referencia que facilite su localización, de un atributo o código para especificar lo qué son o representan y, por último, de una referencia que permita conocer a primera vista las relaciones entre los diferentes puntos, líneas y polígonos de un mapa.

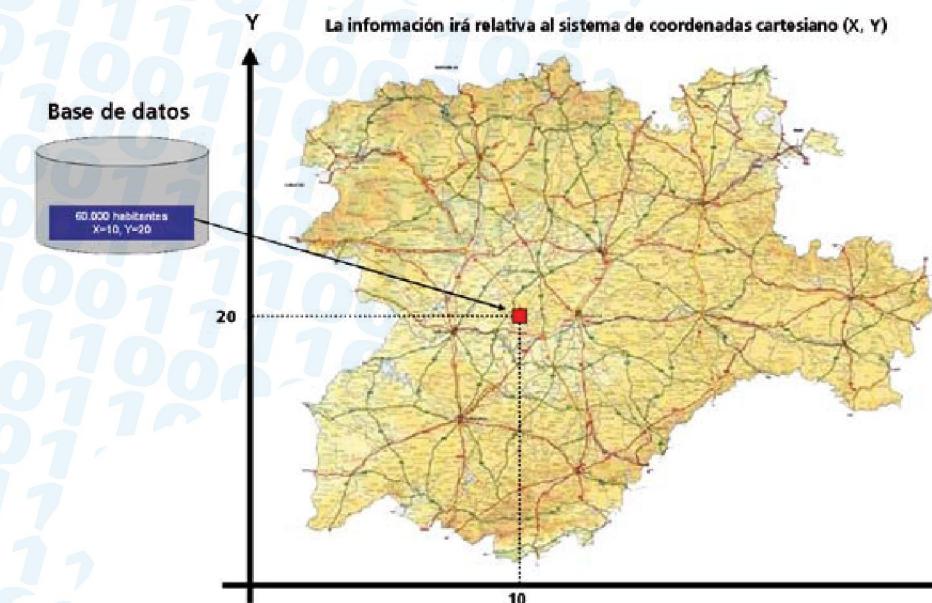
En un SIG para representar estas formas espaciales existen dos formatos o modos básicos: el formato **vectorial** y el formato **raster**. A continuación se trata de dar una breve descripción de cada uno de estos formatos:

A. FORMATO VECTORIAL

En este formato, la información se representa mediante puntos y líneas que definen los límites o fronteras, estableciendo un sistema de coordenadas que permite localizar cada objeto y mantener las propiedades geométricas de cada una de las figuras. Para representar un punto se emplean un par de coordenadas (x,y), para una línea lo que se utiliza es un conjunto de coordenadas correspondientes a sus vértices (x1y1; x2y2; x3y3...) y para una área, es decir, un polígono, lo que se usa es un circuito cerrado de puntos.

De esta forma, un mapa quedará reducido a un conjunto de coordenadas, utilizadas para representar los puntos, líneas y áreas.

Formato vectorial



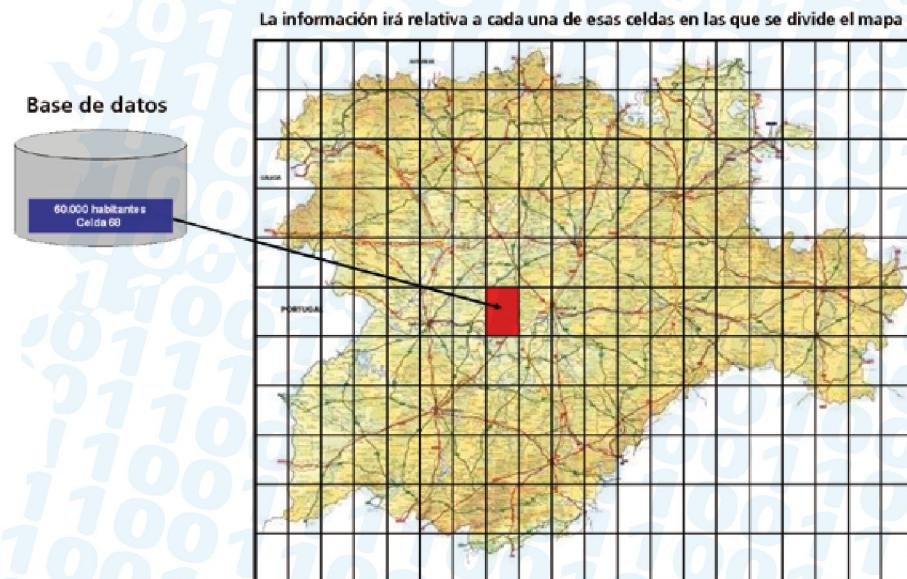
Para capturar la información en el formato vectorial se pueden emplear, entre otros, mesas digitalizadoras, sistemas de geoposicionamiento global (GPS), convertidores de formato (de raster a vectorial) o entrada de datos alfanumérica.

El formato vectorial es el más empleado en aplicaciones comerciales ya que es capaz de representar la información con mayor precisión que el formato raster. En general, este formato es adecuado cuando se trabaja con objetos geográficos con límites bien establecidos, como pueden ser carreteras, parcelas, redes de suministro, etc.

B. FORMATO RASTER

En este caso, se divide el espacio en cuadrículas llamadas **píxeles**, que representan las unidades de información espacial. Para conseguir localizar cada una de estas cuadrículas se establece un sistema de referencia compuesto por filas y columnas, que conjuntamente con la extensión del mapa y el tamaño del píxel, permiten averiguar en qué parte del mapa se está posicionado. En este formato, cada píxel posee un valor o código asignado, que corresponde al tipo de información temática que representa dicho píxel.

Cuanto menor sea el tamaño del píxel, mayor será la precisión a la hora de representar los objetos geográficos contenidos en la base de datos, dotando al sistema de una resolución más alta. Sin embargo, a mayor número de filas y columnas, es decir, a mayor resolución, más esfuerzo será necesario en el proceso de captura de la información y, por lo tanto, serán necesarios ordenadores más potentes para procesar la misma.



Formato raster

La captura de la información en este formato se hace a través de, entre otros, escáneres, fotografía aérea o imágenes de satélite.

Este formato es muy útil cuando se tienen que describir objetos geográficos sin límites claros y que no requieran una gran precisión, como por ejemplo pueden ser la temperatura, la humedad, la contaminación..., donde las líneas que los delimitan son difusas.

C. PRINCIPALES VENTAJAS DE CADA FORMATO

1. Vectorial

- ✓ Permite localizar los elementos sobre el espacio con **mayor precisión**, y por lo tanto, es más adecuado para representar elementos con límites definidos.
- ✓ En cuanto a las **necesidades totales de almacenamiento** de datos, el formato vectorial favorece el aprovechamiento del espacio, puesto que la memoria necesaria para almacenar una serie de coordenadas es mucho menor que la que se requiere para el almacenamiento de información compuesta por píxeles.
- ✓ En este formato los datos asociados a los diferentes recursos pueden ser **recuperados y actualizados con mayor facilidad**.

2. Raster

- ✓ El formato raster es más adecuado, y de hecho es mucho más empleado, para representaciones que **no requieren de una excesiva precisión**, como pueden ser mapas de temperaturas, de contaminación atmosférica, etc.
- ✓ Es **más fácil establecer comparaciones** entre las diferentes capas que representan las temáticas haciendo uso de este formato. Esto es debido a que las operaciones de superposición son más sencillas que en el formato vectorial.
- ✓ Si se habla de **sencillez de las estructuras de datos**, el formato raster presenta estructuras mucho menos complejas, lo que lleva consigo un abaratamiento de los sistemas que hacen uso de este tipo de formato, ya que requieren de progra-

mas y equipos mucho menos sofisticados. La contraposición es la disminución de calidad y precisión con respecto al formato vectorial.

- ✓ La **integración de imágenes** en este formato es más eficiente. Además, al hacer uso de píxeles, el formato raster es **más compatible con los dispositivos de salida** que trabajan a base de cuadrículas.

3.2.2. Almacenamiento, recuperación, edición, análisis y presentación de los datos

En cualquier organización, y por supuesto en las Entidades Locales también, la implantación de un SIG se convierte en una labor compleja, progresiva y que exige una gran dedicación por parte de todos los departamentos afectados. En este sentido, antes de comenzar con las tareas de instalación, se hace necesario llevar a cabo gran cantidad de análisis y de estudios previos, similares a los que se deben realizar para poner en marcha cualquier otro sistema de información. En el caso de un SIG, hay que considerar las características especiales de los datos que se utilizan, así como sus correspondientes procesos para actualizarlos.

El **almacenamiento** de la información se convierte en la primera etapa tras la adquisición e incorporación de los diferentes datos al sistema. De la buena gestión de este almacenamiento depende, en gran medida, que el acceso a esos datos que forman parte de los diferentes ficheros de las bases de datos sea óptimo. Este correcto almacenamiento va a permitir que los posteriores cálculos y mediciones que quiera llevar a cabo un usuario del SIG, los pueda realizar de la manera más eficiente posible.

En esta etapa de almacenamiento es en la que se administra toda la información, tanto la geográfica como la descriptiva, contenida en las bases de datos, y que se integra para formar una completa fuente de información. Además, en ella también se gestionan los elementos en los que físicamente está guardada dicha información.

La generación de estas bases de datos incluye la captura e integración de datos que pueden proceder de fuentes muy diversas, es frecuente encontrarse con diferentes



escalas y formatos en dichas fuentes que será necesario unificar.

Otra función importante que debe cumplir un SIG es la relacionada con la **recuperación** de los datos, ya que es uno de los factores más relevantes a la hora de que estos sistemas permitan interactuar a los usuarios con los diferentes datos que forman parte de los mismos, con el objetivo de utilizarlos para dar solución a cada problema específico. El tipo de datos que se puede recuperar es muy variable, pudiéndose agrupar en conjunto de datos, por ejemplo, separándolos por zonas o regiones, por tipos o clases, etc. De esta forma, se puede hacer uso de un sistema de recuperación específico para los datos de los mapas (líneas, puntos o polígonos) y de otro dedicado exclusivamente a los códigos o atributos asociados a esos datos cartográficos.

En cuanto a la **edición** de la información, un SIG debe permitir la actualización y modificación de la misma. Las funciones de edición son específicas de cada programa SIG, aunque éstas deberían incluir, por lo menos, diferentes mecanismos para la actualización y modificación de las características gráficas, por ejemplo, cambios de posición, de escala, de colores, etc. Además, tampoco tendrían que obviar el empleo de mecanismos para la edición de los datos descriptivos, permitiendo, entre otros, la modificación de atributos, los cambios en la estructura de archivos, la actualización de los datos o la generación de otros nuevos.

Por otro lado, es de destacar las enormes posibilidades de **análisis** que ofrecen los SIGs, ya que se puede hacer uso de sus datos desde un punto de vista espacial, o bien, de los atributos no espaciales de los mismos o, incluso, de una combinación de ambos. Una particularidad de los SIGs es que en estos sistemas los usuarios tienen la posibilidad de realizar los análisis de forma interactiva. Estos análisis de datos se pueden clasificar en diferentes categorías, entre las que se pueden encontrar, la espacial, la estadística y la que está dedicada a las mediciones. Esta categorización es la más común, aunque se podrían utilizar igualmente otras clasificaciones.

Por último, si se habla de la **presentación visual** de esos datos, se puede decir que en un SIG esta presentación se convierte en la salida del sistema. Esta salida de información puede ser de tipo gráfico o de tipo textual. Prácticamente todas las aplicaciones SIG del mercado poseen, entre sus especificaciones o características técnicas, un conjunto de funciones que permiten modificar la presentación gráfica de los mapas,

por ejemplo, cambiar el tamaño y la fuente de los títulos, la anchura, forma y color de las líneas, el formato de los diferentes símbolos que se muestran en los mismos, etc.

Además, el sistema debe ofrecer la posibilidad a los usuarios de complementar la información gráfica, previamente a su presentación final, haciendo uso de símbolos y otros elementos geográficos que permitan asegurar una visualización y una calidad adecuadas.

3.3. ESTANDARIZACIÓN DE LOS SIGS

La gran evolución que han experimentado los SIGs en los últimos años ha hecho necesaria una importante labor a la hora de definir estándares que garanticen la interoperabilidad de los diferentes sistemas desarrollados.

En este sentido, el principal organismo de estandarización en esta materia es el **Open Geospatial Consortium² (OGC)**. El OGC es una organización internacional sin ánimo de lucro creada en el año 1994 cuyo principal objetivo es la realización de especificaciones relacionadas con los SIGs para garantizar la interoperabilidad entre los distintos sistemas. Actualmente pertenecen a este consorcio socios industriales, gubernamentales, universitarios y los propios socios fundadores.

Entre los estándares más importantes que ha definido el OGC destacan:

GML

Geography Markup Language (Lenguaje de Marcado Geográfico) es un lenguaje basado en XML que permite codificar información geográfica para ser almacenada y transportada por Internet. Fue desarrollado por el OGC con el fin de definir la geometría y las propiedades de los objetos que comprenden la información geográfica.

Se puede decir que GML es una aplicación práctica para transferir información cartográfica por la Web. Además de transmitir un mapa GIF o JPEG, GML permite que los datos sean controlados en el navegador por el usuario, quien decide cómo serán

2. www.opengeospatial.org

mostrados dichos datos.

WMS

WMS son las siglas de **Web Map Service** (Servicio de Mapas en Web). Este estándar define las reglas para publicar cartografía en Internet. WMS no es una página web sino que es un servicio de producción de mapas, por lo que se ha de utilizar desde un visor SIG que admita este tipo de servicios.

Un servicio WMS permite publicar mapas a partir de datos georreferenciados a demanda de los usuarios, sin que éstos tengan que acceder directamente a los datos en sí, sólo a una representación gráfica de los mismos. Estos mapas pueden contener información de varias capas raster y/o vectoriales, superpuestas en un orden determinado.

WFS

Web Feature Service o Servicio de Fenómenos en Web es un servicio que ofrece un interfaz de comunicación que permite interactuar con los mapas servidos por el estándar WMS, para, por ejemplo, la realización de consultas y recuperaciones de datos vectoriales con su información alfanumérica correspondiente.

WCS

Web Coverage Service (Servicio de Coberturas en Web) es el servicio análogo a un WFS para datos raster. Permite no solo visualizar información raster, como ofrece un WMS, sino además consultar el valor del atributo o atributos almacenados en cada píxel.

WPS

Web Processing Services o Servicios de Procesos en Web. Es una de las especificaciones más recientes del OGC. Gracias a WPS se consigue estandarizar la forma en que los procesos SIG se ofrecen a través de Internet. Esta especificación describe un mecanismo por el cual los procesos geográficos pueden ser ejecutados en servidores remotos, empleando fundamentalmente XML para la comunicación a través de la red.

4 INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES



Una definición³ de **Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)** es la que trata a dicha Infraestructura como un sistema informático integrado por un conjunto de recursos (catálogos, servidores, programas, datos, aplicaciones, páginas Web,...) dedicados a **gestionar información geográfica** (mapas, ortofotos, imágenes de satélite, topónimos,...), disponibles en **Internet**, que cumplen una serie de condiciones de **interoperabilidad** (normas, especificaciones, protocolos, interfaces,...) que permiten que un usuario, utilizando un simple navegador, pueda utilizarlos y combinarlos según sus necesidades.

El establecimiento de una IDE responde, por un lado, a la necesidad de poner a disposición de usuarios potenciales de manera fácil, cómoda y eficaz los datos geográficos existentes y, por otro, a la oportunidad de reutilizar la información geográfica generada en un proyecto para otras finalidades diferentes, proyectos que suelen tener un alto coste de producción.

En cuanto a la **Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE)**, tal y como se indica en el Geoportal⁴ que el Ministerio de Fomento tiene publicado para hacer difusión de este proyecto, la misma tiene como objetivo integrar a través de Internet los datos, metadatos, servicios e información de tipo geográfico que se producen en España, facilitando a todos los usuarios potenciales la localización, identificación, selección y acceso a tales recursos.

3. http://www.idee.es/show.do?to=pideep_que_es_IDEE.ES

4. <http://www.idee.es>

Este Geoportal de la IDEE integra los nodos y geoportales de recursos IDE de productores de información geográfica a nivel nacional, regional y local, y cuenta con todo tipo de datos y servicios de información geográfica disponibles en España.

El proyecto IDEE nació como consecuencia de la **iniciativa europea INSPIRE** para la formación de una **Infraestructura Europea de Datos Espaciales**, impulsada por la **Agencia Europea de Medio Ambiente y Eurostat**.

En abril de 2002 la **Comisión Permanente del Consejo Superior Geográfico** aprobó la creación de un grupo de trabajo abierto para el estudio y coordinación de la puesta en marcha de una Infraestructura Nacional de Datos Espaciales. Dicha Infraestructura contendría todas las Infraestructuras de Datos Espaciales establecidas por los productores oficiales de datos a nivel tanto nacional como regional y local, y además, todo tipo de infraestructuras sectoriales y privadas.

En este sentido, el pasado 6 de julio de 2010, salió publicada la **Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE)**, que transpone la Directiva INSPIRE al cuerpo legislativo español.

La Ley, que complementa la **Ley 7/1986, de Ordenación de la Cartografía**, hace especial hincapié en la utilidad que la información geográfica generada por las Administraciones Públicas tiene para los ciudadanos y para la sociedad en general y, en consonancia con la **Ley 37/2007, de Reutilización de la Información del Sector Público**, promueve la publicación en la web de datos y servicios geográficos.

Todo ello va a exigir una importante labor de coordinación a las diferentes Administraciones y a los organismos del sector público para la puesta en común de los datos geográficos y los servicios de información geográfica, de forma que se puedan compartir, a través de infraestructuras accesibles e interoperables, los datos recogidos con la máxima actualidad, fiabilidad y eficiencia.

Por otro lado, esta nueva Ley también obliga a la Administración a dar acceso a los ciudadanos a los servicios de información geográfica integrados en esas infraestructuras, facilitando así su incorporación a la Sociedad del Conocimiento y el aprovecha-

miento de sus múltiples capacidades para el diseño y ejecución de proyectos de base territorial, generadores de actividad y desarrollo económico.

La norma instituye además, con rango legal, el **Sistema Cartográfico Nacional** y diseña sus líneas operativas y regula asimismo las competencias en relación con los servicios de cartografía oficial y la Infraestructura Nacional de Datos Espaciales, cuya constitución y mantenimiento corresponderán al Consejo Superior Geográfico.

Volviendo a las IDE, a nivel regional, la Junta de Castilla y León dispone de su propia IDE, **IDECyL**⁵, que consta de dos partes bien diferenciadas:

- ✓ El Portal de Internet, en el que se localiza información relacionada con cartografía, urbanismo, ordenación del territorio y toda aquella información de relevancia territorial.
- ✓ El servidor cartográfico, accesible desde el Portal de Internet, donde se obtiene la cartografía, ortofotografías e información temática susceptible de ser localizada geográficamente. Este servidor de cartografía contiene una serie de capas de información que aparecen en función de la escala y que se activan a petición del usuario. Además, se puede añadir información de diferentes WMS de la Junta de Castilla y León.

Por último, a modo de ejemplo, algunas de las iniciativas IDE a nivel local⁶ en Castilla y León son:

- ✓ **SoriaGlobal**. Proyecto que consta de un visor ligero con conexiones a servicios WMS, además de un generador de informes municipales con datos socioeconómicos y un vuelo 3D de la provincia, accesible a través de un software de navegación.
- ✓ **León. Infraestructura de Datos Espaciales de la Zona Arqueológica de Las Médulas (IDEZAM)**. Proyecto desarrollado por la Fundación Las Médulas en colaboración con el Grupo de Investigación “Estructura Social y Territorio - Arqueología del Paisaje”, del CSIC que se trata de una aportación a la definición de un marco teórico-metodológico para la aplicación de las tecnologías de las IDE al ámbito del patrimonio histórico-arqueológico.

5. <http://www.sitoyl.jcyl.es/sitoyl/home.sit>

6. http://www.idee.es/show.do?to=pideep_ambito_local.ES#Castilla_Leon

5

5

EL PAPEL DE LAS DIPUTACIONES PROVINCIALES EN LA ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES



Si hacemos una lectura del segundo párrafo del artículo 4 del **Real Decreto 835/2003, de 27 de junio, por el que se regula la cooperación económica del Estado a las inversiones de las Entidades Locales**, que es el artículo dedicado a la **Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales** (en adelante, **EIEL**), podemos leer que “la finalidad de la Encuesta es conocer la situación de las infraestructuras y equipamientos de competencia municipal, formando un inventario de ámbito nacional, de carácter censal, con información precisa y sistematizada de los municipios con población inferior a 50.000 habitantes”. Es decir, lo que se persigue con dicha Encuesta es la obtención de un censo o inventario de los municipios con población inferior a 50.000 habitantes, referente a las Infraestructuras y Equipamientos de competencia de las Entidades Locales.

Asimismo en el primer apartado del citado artículo se establece que “el instrumento objetivo básico de análisis y valoración de las necesidades de dotaciones locales a efectos de la cooperación económica local del Estado será la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales, elaborada según metodología común por las **Diputaciones Provinciales**, con la colaboración técnica del Ministerio de Administraciones Públicas”.

En este punto conviene matizar que ya no es el Ministerio de Administraciones Públicas, sino el recientemente creado **Ministerio de Política Territorial**, el encargado

de llevar a cabo toda esta labor.

Volviendo a las EIEL, podemos indicar que la realización de las mismas por parte de las Diputaciones Provinciales persigue dos objetivos fundamentalmente, por un lado, cumplir con la normativa vigente y, por otro, satisfacer la necesidad de recopilar, almacenar, organizar y mostrar información en un soporte gráfico. Permitiendo a las Diputaciones, de esta manera, 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. De esta manera se obtiene un inventario nacional con información precisa y sistematizada.

A la hora de elaborar la EIEL se requiere ir cumpliendo una serie de fases que comienzan con el diseño de la base de datos, seguidos por la toma de información, para finalizar con la presentación de toda esa información obtenida. Si se procede a la digitalización de todos estos resultados, lo cual requiere desde un primer momento apostar por el empleo de SIGs, podemos conseguir aportar un valor añadido en lo que respecta al diseño, la gestión y el mantenimiento de las infraestructuras.

En cuanto a la información requerida por el Ministerio de Política Territorial a través de la EIEL, se puede dividir en cuatro grandes bloques:

- ✓ Información general y equipamientos: datos demográficos, de planeamiento y características de todos los equipamientos existentes en cada uno de los municipios.
- ✓ Red viaria, que incluye vías de alta capacidad, carreteras convencionales y todo viario que dé servicio a núcleos de población.
- ✓ Energía, comunicaciones y residuos sólidos urbanos (RSU), donde se recogen datos sobre energías renovables, suministro eléctrico, acceso a Internet, servicios de correo y telefonía, así como información sobre servicio de recogida de residuos y plantas de tratamiento.
- ✓ Agua, que incluye información sobre el diseño y el estado de sistemas de abastecimiento, saneamiento de agua, plantas de potabilización y depuradoras, entre otros elementos.

Como podemos observar, toda esta información a la que debe dar respuesta la EIEL se refiere a elementos claramente relacionados con el territorio y, por tanto, el empleo de diferentes metodologías de análisis espacial y georreferenciación que permiten los SIGs son altamente recomendables, casi se podría decir que obligatorios, para conseguir una mayor eficiencia de estas EIEL.

De este modo, la EIEL se puede convertir en un gran proveedor de información geográfica para un gran número de proyectos relacionados con el territorio. Por lo tanto, un buen diseño de esta EIEL basada en un SIG, se puede convertir en una excelente base sobre la que planear futuras actuaciones que cubran las necesidades existentes, y permitirá una considerable reducción de costes al hacer más eficiente la distribución de fondos por parte de las Administraciones encargadas de ello.

En cuanto al manejo de la información obtenida en estas Encuestas, es muy recomendable que sea la propia Diputación la que la haga llegar a los Ayuntamientos a través de Internet, para que, de este modo, éstos últimos puedan sacar provecho de ella y tengan la posibilidad de analizarla, e incluso hacer constancia de los posibles errores, para realizar las modificaciones oportunas.

De este modo, los Ayuntamientos que posean suficientes recursos, tanto técnicos como económicos, podrán incluso actualizar los datos de su municipio, facilitando así la recogida de datos y permitiendo a la Diputación tener la EIEL actualizada en el menor tiempo posible, pudiendo hacer todos los análisis pertinentes. Además, los Ayuntamientos podrán tener toda la información de la Encuesta de su municipio a mano sin necesidad de tener que desplazarse a la sede de la Diputación para obtener dicha información.

6

BENEFICIOS DE LA IMPLANTACIÓN DE UN SIG



Como ya hemos comentado anteriormente, un SIG tiene innumerables aplicaciones para las Entidades Locales y, por lo tanto, los beneficios que de su implantación se obtienen son muy numerosos. Tanto los ciudadanos y empresas de un municipio, como los responsables políticos y empleados públicos de un Ayuntamiento o Diputación Provincial van a poder sacar partido de la implantación de un SIG en su Entidad. Entre los beneficios más destacados que se pueden conseguir se encuentran:

- ✓ Está demostrado que estos sistemas aumentan la calidad de los servicios públicos ofrecidos a los **ciudadanos y empresas** de un municipio. Un SIG va a lograr una mayor eficiencia y rentabilidad de estos servicios y, además, va a permitir que los Ayuntamientos y Diputaciones Provinciales estén más preparados para dar respuesta a las demandas futuras de la ciudadanía sobre dichos servicios.
- ✓ Los **responsables políticos** tienen en los SIGs unos magníficos aliados para ayudarles en la tarea de tomar decisiones. Esto es debido a que la cantidad de información, relacionada con cualquier tema de su organización, que ofrece un SIG a los planificadores, es mucho mayor que si no se hiciera uso de estos sistemas y, por lo tanto, el empleo de un SIG permite que los responsables políticos puedan elegir la mejor opción, y con un mayor grado de objetividad, de entre un más amplio abanico de ellas.

- ✓ Cuando en una organización comienza a funcionar un SIG, éste permite detectar nuevas necesidades que de otro modo pasarían desapercibidas. Por ejemplo, la necesidad de elaborar un inventario completo de bienes municipales para conocer todas las infraestructuras que una Entidad Local posee a lo largo y ancho de su municipio. Con esto se consigue mejorar el rendimiento de dicha organización y aumentar la calidad de las tareas desempeñadas.
- ✓ Los beneficios que se obtienen en cuanto a eficiencia y eficacia en función del coste de la implantación de estos sistemas son muy altos, es decir, un Ayuntamiento o Diputación Provincial va a conseguir mejorar enormemente sus resultados sin tener que llegar a hacer una inversión desorbitada.
- ✓ Desde el punto de vista de los **empleados públicos**, que son quienes van a trabajar diariamente con los SIGs, es importante destacar que los datos de un SIG se pueden actualizar de forma rápida y eficiente, lo que significa que es posible efectuar revisiones con más frecuencia.
- ✓ También, gracias al empleo de un SIG, cualquier Entidad Local dispondrá de información geográfica municipal única, de este modo se puede asegurar la calidad e integridad de dicha información, evitando a los empleados públicos los trabajos repetitivos, tan comunes en algunos casos dentro de la Administración.
- ✓ Además, como se mejoran los mecanismos para consultar y guardar información geográfica de un municipio, se consigue aumentar la coordinación entre las diferentes áreas de, por ejemplo, un Ayuntamiento.

A continuación se incluyen unos consejos a seguir por las Entidades Locales que deseen que sus empleados hagan un uso extendido de los SIG:

- ✓ Proporcionar los medios de estimular y premiar a los nuevos usuarios de los SIG.
- ✓ Proveer de incentivos para la utilización de tecnología SIG (directa o indirectamente).

- ✓ Proporcionar formación al personal, haciendo hincapié en el personal que menos experiencia presente en el uso de los ordenadores.
- ✓ Crear oportunidades para que todos experimenten y conozcan la tecnología de los SIG (usuarios y no usuarios).
- ✓ Los beneficios en la organización necesitan ser mostrados claramente para afianzar el apoyo de los técnicos y responsables en la toma de decisiones.
- ✓ El personal que hasta el momento no utiliza el ordenador, necesitará una motivación extra para poder entender la utilidad de la nueva herramienta.

7

APLICACIONES DE LOS SIGS PARA LAS ENTIDADES LOCALES



Como ya se ha comentado anteriormente, los SIGs se pueden convertir en excelentes herramientas que ayuden a la gestión y toma de decisiones dentro de cualquier Administración, así como a ofrecer servicios útiles y de calidad a los ciudadanos.

Por ello, este capítulo trata de describir brevemente algunas de las principales aplicaciones, agrupadas por áreas, que tienen este tipo de sistemas. Además, se muestra una relación de diferentes casos de éxito y buenas prácticas que se están llevando a cabo en diferentes Entidades relacionadas con el empleo de los SIGs.

7.1. USO DE LOS SIGS SEGÚN ÁREAS DE APLICACIÓN

Entre las áreas más destacadas que pueden obtener claros beneficios de la implementación de un SIG en las Administraciones Locales se encuentran:

A. MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

En los últimos tiempos las cuestiones relacionadas con el medio ambiente han adquirido una gran importancia y son motivo de preocupación e interés por parte de toda la Sociedad, y por ello, las Administraciones Públicas están especialmente sensibili-

zadas con estos temas.

Cuando se pretende ejecutar cualquier tipo de proyecto, las instituciones deben llevar a cabo una exhaustiva evaluación del impacto medioambiental que éste va a llevar consigo. En este sentido, los SIGs, integrados con diferentes sistemas de adquisición de datos, permitirán analizar dicho impacto, con el objetivo de tomar las decisiones, precauciones y medidas adecuadas en cada caso.

Además de para la evaluación del impacto medioambiental, los SIGs ofrecen múltiples posibilidades en esta área, por ejemplo, en temas como la realización de inventarios de recursos naturales, el seguimiento de actuaciones agrícolas y forestales, la gestión de espacios verdes, la predicción de fenómenos ambientales, cambios en los usos del suelo, control de la contaminación, localización de vertederos, evaluación de la desertización y la erosión, protección de especies en peligro, etc.

B. PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN URBANA. CATASTRO DE BIENES RÚSTICOS Y URBANOS

En este caso, el objetivo es establecer un sistema que permita llevar a cabo una gestión y control urbanístico que facilite el conocimiento real y actualizado de la actividad urbanística de un municipio.

Un aspecto muy importante que las Entidades Locales deberían tener en cuenta es el relacionado con la transmisión e integración de toda esta información urbanística, tanto para las propias Entidades Locales, como para su difusión a otras Administraciones Públicas, empresas y ciudadanos.

En este sentido, especialmente interesante es la constitución de la infraestructura de datos espaciales urbanísticos, que incluya datos, entre otros, sobre el planeamiento, edificación o callejero.

Además en estos casos la aplicación SIG se puede convertir en el soporte que facilite la tramitación de los expedientes de planeamiento, gestión e intervención municipal.

En cuanto al catastro de bienes, gracias a la capacidad que tienen los SIGs de alma-

cenar los diferentes espacios (en este caso, parcelas), junto a la información descriptiva de los mismos, tanto de tipo espacial (localización, límites, extensión,...) como de tipo temática (cultivos o aprovechamientos, valores, calidades,...), se puede decir que los SIGs se están convirtiendo en elementos imprescindibles para llevar a cabo grandes inventarios, como lo es el catastro, que permitan a las Administraciones contar con una valiosa información para formular sus planes y programas de desarrollo.

C. INFRAESTRUCTURA VIAL Y MOVILIDAD

Para el caso de las infraestructuras viales, los transportes y el tráfico, el uso de SIGs va a permitir, entre otros, clasificar las vías por tipo y Administración Pública responsable, manejar el flujo de tráfico de un municipio y su señalización vial, controlar el trazado y la planificación de las infraestructuras lineales, llevar a cabo el mantenimiento y conservación de las infraestructuras de transportes, analizar los impactos territoriales de las nuevas infraestructuras, gestionar los servicios de transporte público, desarrollar los sistemas de navegación para automóviles, determinar caminos óptimos, etc.

D. INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

Aquí se engloban las redes de servicios básicos, como la red eléctrica, la telefónica, las de distribución de agua, las de energía, el alcantarillado, etc.

El empleo de un SIG en esta área permitirá, entre otros, analizar las capacidades de dichas redes, sus trazados más adecuados, su conectividad y accesibilidad, así como los impactos de sus instalaciones. Además, facilitará enormemente las tareas de mantenimiento y las reparaciones. Por último, también contribuirán al aseguramiento de la calidad y de la atención adecuada al ciudadano.

E. ANÁLISIS DE MERCADOS (GEOMARKETING)

Al igual que las empresas han encontrado en los SIGs un aliado que les ayuda a conocer las características de los mercados en los que compiten y el perfil de sus clientes, a comparar modelos de negocio, a ubicar posibles clientes y puntos de venta, a planear rutas de entrega o a averiguar en qué lugar concreto existe un vacío de negocio,

las Administraciones Públicas también han encontrado en ellos a ese compañero de viaje que les facilita el acceso a gran cantidad de información imprescindible para su día a día.

Esta potencialidad de los SIGs hace que los mismos se conviertan en herramientas capaces de aportar una visión de la realidad geográfica y demográfica de un municipio y de las demandas de sus vecinos, permitiendo a las Entidades Locales obtener conclusiones de aplicación directa a la hora de planificar acciones dentro de su competencia.

F. SALUD Y SANIDAD

Desde un punto de vista exclusivamente sanitario, el uso de los SIGs puede permitir la determinación de manera bastante precisa de posibles focos infecciosos, con lo que esto representa para prevenir epidemias.

Por otro lado, si se evalúa el aspecto estratégico de un SIG, éste permite decidir cuál es el lugar idóneo para ubicar, por ejemplo, un nuevo centro de salud.

G. SEGURIDAD Y PROTECCIÓN CIVIL

Son evidentes los beneficios que la aplicación de un SIG ofrece en este sentido, por ejemplo, un camión de bomberos o una patrulla policial se enviarán a su destino a través de la ruta más corta posible, con lo que ello puede llegar a significar.

En este sentido, los SIGs resultan muy interesantes para determinar y evaluar los riesgos existentes en una zona concreta o para intentar prever desastres como catástrofes, ya sean naturales o no. Además, facilitan enormemente la elaboración de planes de actuación ante los mismos.

H. COMERCIO

En esta área, un SIG va a permitir a los ciudadanos, por ejemplo, consultar la ubicación exacta de un comercio de su ciudad, mostrando la ruta más corta para acceder al mismo, además de datos como, aparcamientos más cercanos u horas de apertura.

Además, estas funcionalidades se pueden completar mostrando, mediante un catálogo digital completo, los productos o servicios de los distintos establecimientos comerciales.

Para los comerciantes, un SIG les va a brindar la posibilidad de diseñar un plan comercial eficaz, detectar problemas de interferencias con otros comercios o escoger la ubicación más propicia para sus actividades.

I. TURISMO

La actividad turística está condicionada por una gran cantidad de factores y maneja un elevado número de recursos, tanto físicos y naturales como culturales, que deberán ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar un SIG turístico. Por ello, en la fase de planificación habrá que tener en cuenta que este tipo de SIGs van a hacer uso de una considerable cantidad de información relacionada con el contexto social, económico y cultural del mismo.

En este sentido, los Ayuntamientos y Diputaciones Provinciales tienen en los SIGs una herramienta idónea para ayudarles en la elaboración de sus planes de desarrollo turístico.

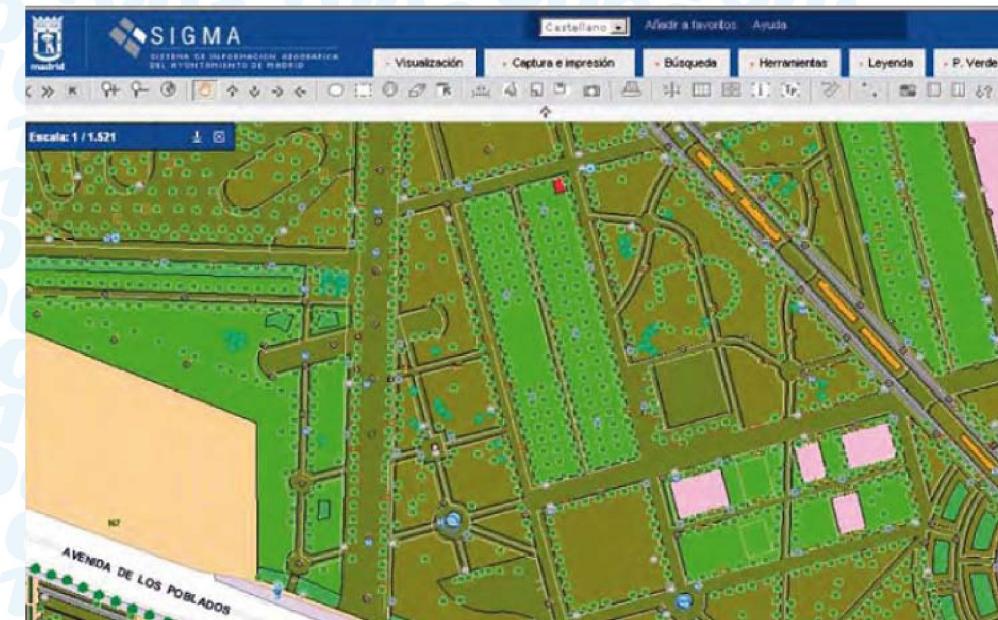
Para el ciudadano, un SIG de turismo le va a permitir, entre otros, consultar ubicaciones de puntos de interés en un mapa, calcular y visualizar rutas turísticas (definidas o no por el propio usuario), obtener información sobre dichas rutas, etc.

7.2. CASOS DE ÉXITO Y BUENAS PRÁCTICAS

A continuación se muestran una serie de fichas organizadas por sectores de actividad que contienen información relacionada con diferentes proyectos relacionados con los SIGs que actualmente están siendo ejecutados por diferentes Entidades, y que pretenden ser de utilidad para los responsables de los Ayuntamientos y Diputaciones Provinciales.

MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

APLICACIÓN	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE PARQUES Y JARDINES DE MADRID
ENTIDAD PROMOTORA	Ayuntamiento de Madrid
DESARROLLADOR	Indra
MÁS INFORMACIÓN	Aplicación de uso interno

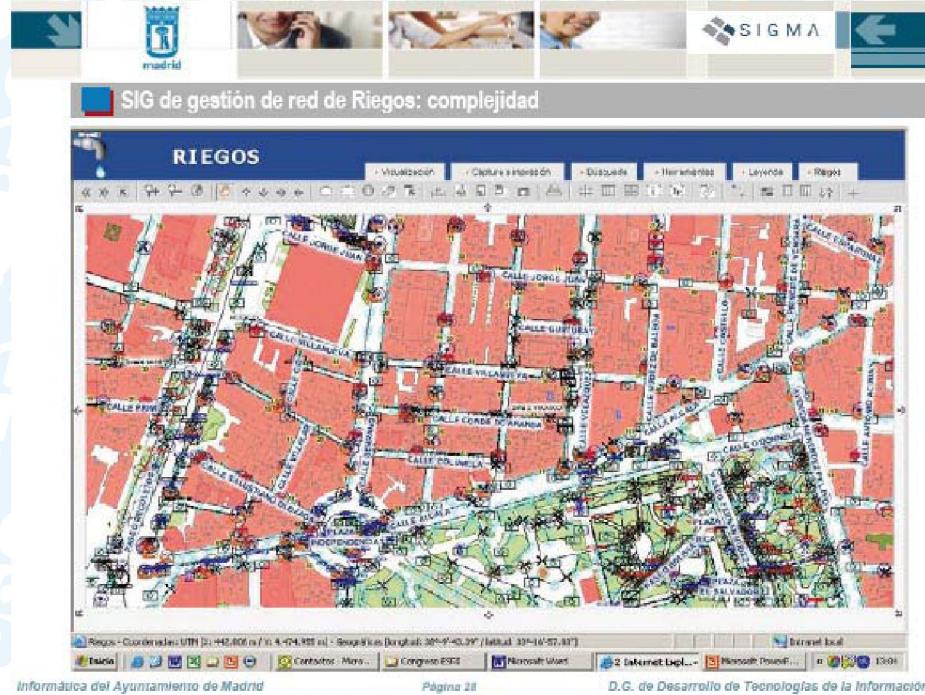


Este proyecto proporciona a la Dirección General de Patrimonio Verde del Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Madrid la herramienta necesaria para la planificación, gestión y seguimiento de los programas de actuación para el mantenimiento de todos los elementos objeto de su competencia. A su vez el sistema también proporciona y mantiene el inventario de zonas verdes.

En concreto, está compuesto por:

- ✓ Subsistema de Gestión de Parques y Jardines.
- ✓ Subsistema de Empresas de Conservación.
- ✓ Subsistema de Inventario Cartográfico.
- ✓ Subsistema de Movilidad.

APLICACIÓN	SIG DE GESTIÓN DE LA RED DE RIEGOS DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID
ENTIDAD PROMOTORA	Ayuntamiento de Madrid
DESARROLLADOR	Sin información
MÁS INFORMACIÓN	Aplicación de uso interno



El objetivo de este SIG es facilitar el inventariado, la gestión y el mantenimiento de los diferentes elementos que forman parte de la Red de Riegos del Ayuntamiento de Madrid. Entre estos elementos nos encontramos:

- ✓ Bocas de riego, aspersores, difusores, zonas de riego, contadores, conducciones, llaves de paso, series, etc.
- ✓ Fuentes públicas.
- ✓ Pozos.
- ✓ Hidrantes.

APLICACIÓN	APLICACIÓN INFORMÁTICA DEL ARBOLADO VIARIO DE MADRID
ENTIDAD PROMOTORA	Ayuntamiento de Madrid
DESARROLLADOR	Sin información
MÁS INFORMACIÓN	Aplicación de uso interno



Esta aplicación vertebrata el sistema de conocimiento del arbolado viario y es una herramienta de gestión para los técnicos gestores del arbolado como fuente de información e instrumento de análisis.

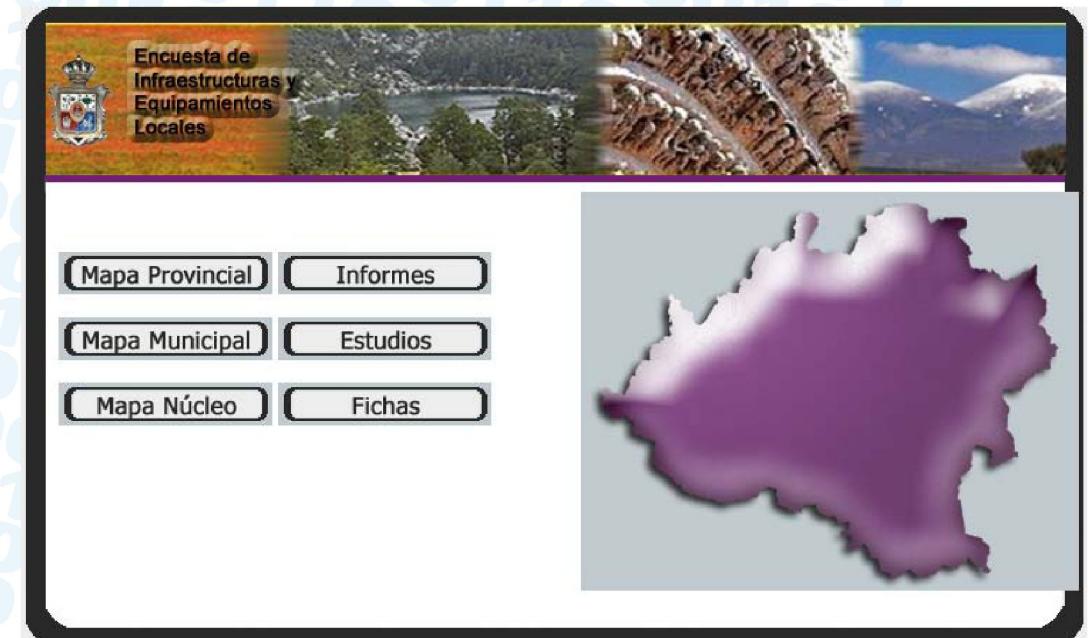
Integra las bases de datos cartográfica, alfanumérica y fotográfica de los árboles viarios, de forma que permite la consulta simultánea de todas ellas.

Además, la aplicación sirve para la gestión diaria, permitiendo búsquedas, selecciones, dar altas o bajas, consultas, planificar actuaciones, actualizar el estado de las posiciones, realizar informes, edición gráfica, etc.

Asimismo, contiene la información del modelo de riesgo de modo que calcula para cada árbol su nivel de riesgo, que es un elemento adicional e importante para la toma de decisiones sobre las actuaciones a priorizar. El programa de gestión integral planifica los trabajos de conservación que son necesarias realizar en cada momento y a su vez, la aplicación localiza las unidades que precisan de estos trabajos de mantenimiento, para poder ordenarlas y dar prioridad de ejecución en el establecimiento de los programas específicos de cada labor.

PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN URBANA CATASTRO DE BIENES RÚSTICOS Y URBANOS

APLICACIÓN	GESTIÓN DE LA ENCUESTA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTOS LOCALES DE LA PROVINCIA DE SORIA
ENTIDAD PROMOTORA	Diputación de Soria
DESARROLLADOR	Cotesa
MÁS INFORMACIÓN	http://www.dipsoria.es/



EL SIG de soporte a la Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales (EIEL) de la Diputación Provincial de Soria facilita realizar las siguientes tareas asociadas a la EIEL:

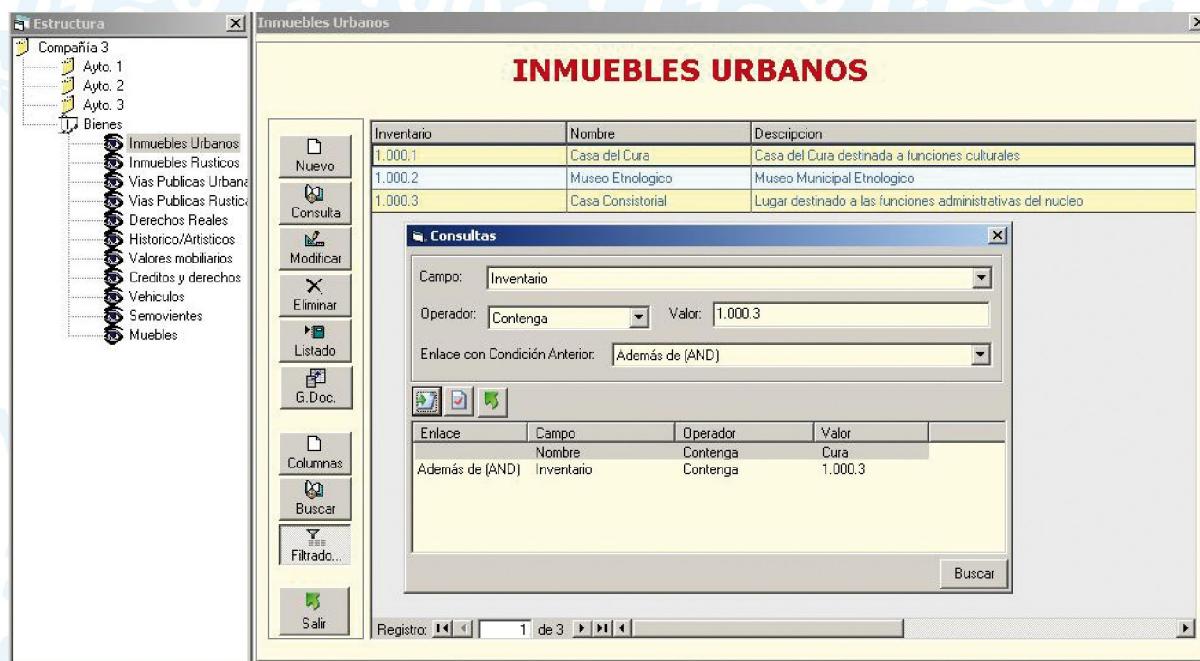
- ✓ Tareas de digitalización de información georreferenciada (redes de abastecimiento, saneamiento, alumbrado, pavimentaciones, equipamientos, etc., de los municipios de la Provincia).
- ✓ Revisión y validación de tablas requeridas por el Ministerio de Política Territorial.
- ✓ Mantenimiento anual de la información.
- ✓ Publicación en Internet de la EIEL según los estándares IDE.

APLICACIÓN GESTIÓN DEL INVENTARIO DE BIENES Y PATRIMONIO DE LA DIPUTACIÓN DE SALAMANCA

ENTIDAD PROMOTORA Diputación de Salamanca

DESARROLLADOR Cotesa

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



El Inventario General de Bienes y Derechos de las Corporaciones Locales realizado en la Diputación de Salamanca tiene como objetivo principal facilitar la realización del trabajo diario por parte de los técnicos, así como el conocimiento más exacto del Patrimonio de la Entidad.

El proyecto abarca la totalidad de tareas necesarias para que la Diputación de Salamanca disponga de un libro de inventario que cumpla estrictamente las especificaciones marcadas en el Reglamento de Bienes de las Entidades Locales.

Además, incluye una aplicación informática cargada con toda la información del inventario, los bienes y derechos de los que es titular la Diputación, cualquiera que sea su naturaleza o forma de adquisición, que permite el posterior mantenimiento del citado inventario, cumpliendo con la normativa vigente en materia de inventarios de Corporaciones Locales.

APLICACIÓN SIG PARA EL DESARROLLO RURAL DE LA PROVINCIA DE SORIA

ENTIDAD PROMOTORA Diputación de Soria

DESARROLLADOR Sin información

MÁS INFORMACIÓN <http://www.soriaglobal.com/>



Este proyecto es fruto de un acuerdo de cooperación territorial en la provincia de Soria, coordinado por el Centro de Servicios y Promoción Forestal y de su Industria de Castilla y León (Cesefor) y el Patronato para el Desarrollo Integral (PDI) de la Diputación de Soria.

El esfuerzo de las administraciones regional, provincial y local, junto al trabajo de los cuatro Grupos de Desarrollo Rural de la provincia de Soria (Adema, Asopiva, Proynerso y Tierras Sorianas del Cid), ha hecho posible el nacimiento de este sistema de información.

Este SIG es una herramienta de trabajo fundamental tanto para los técnicos de los grupos de acción local, el Cesefor y el PDI como para cualquier ciudadano o usuario que acceda al mismo. En el SIG se integran un gran número de bases de datos por territorios que pueden ser consultadas y cruzadas entre sí. Desde bases de datos relativas al sector o datos turísticos, económicos, industriales, culturales, patrimoniales, medioambientales, demográficos, topográficos o geográficos, entre otros. De esta forma, el usuario puede obtener datos de un punto determinado de la provincia a través de este sistema de información.

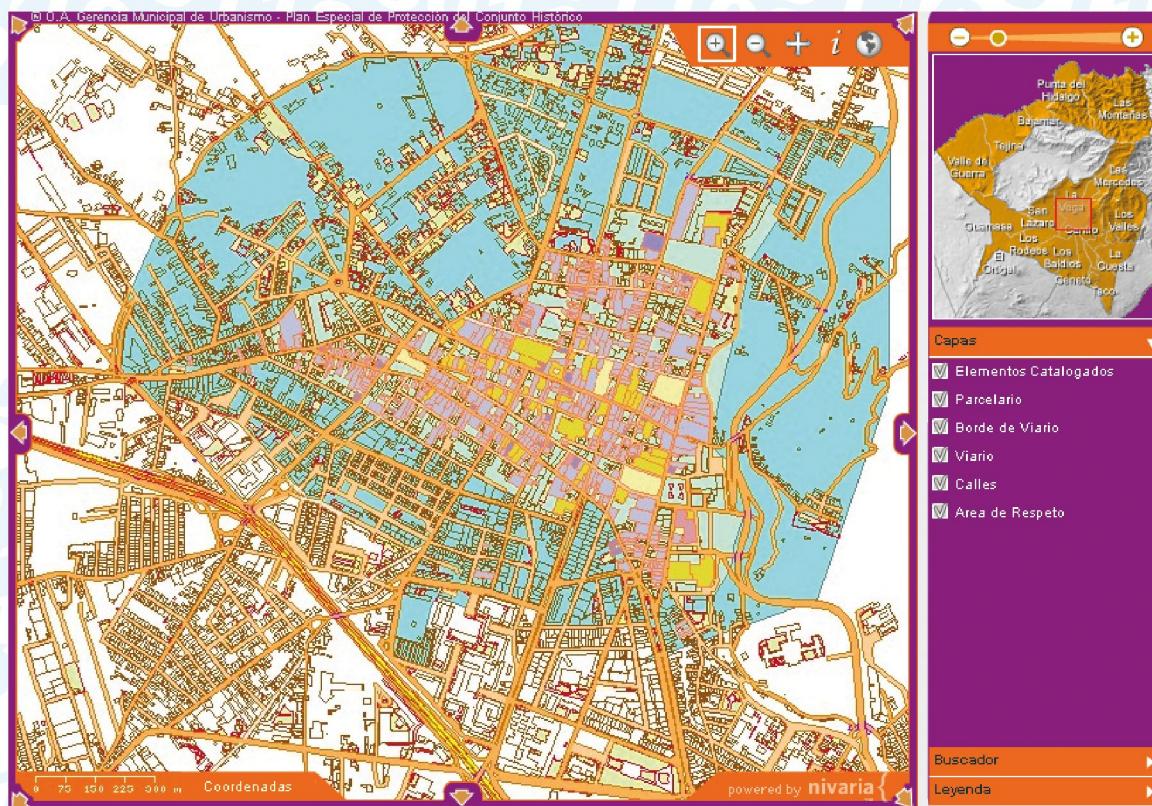
Para acceder a este servicio basta acceder a una página web, en la que también se ofrece la posibilidad de disfrutar de un vuelo en 3D por la provincia.

APLICACIÓN PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN DEL CONJUNTO HISTÓRICO DE LA LAGUNA

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de San Cristóbal de La Laguna (Santa Cruz de Tenerife)

DESARROLLADOR Sin información

MÁS INFORMACIÓN <http://www.gerenciaurbanismo.com/gerencia/GERENCIA/published/DEFAULT/mapa07.html>



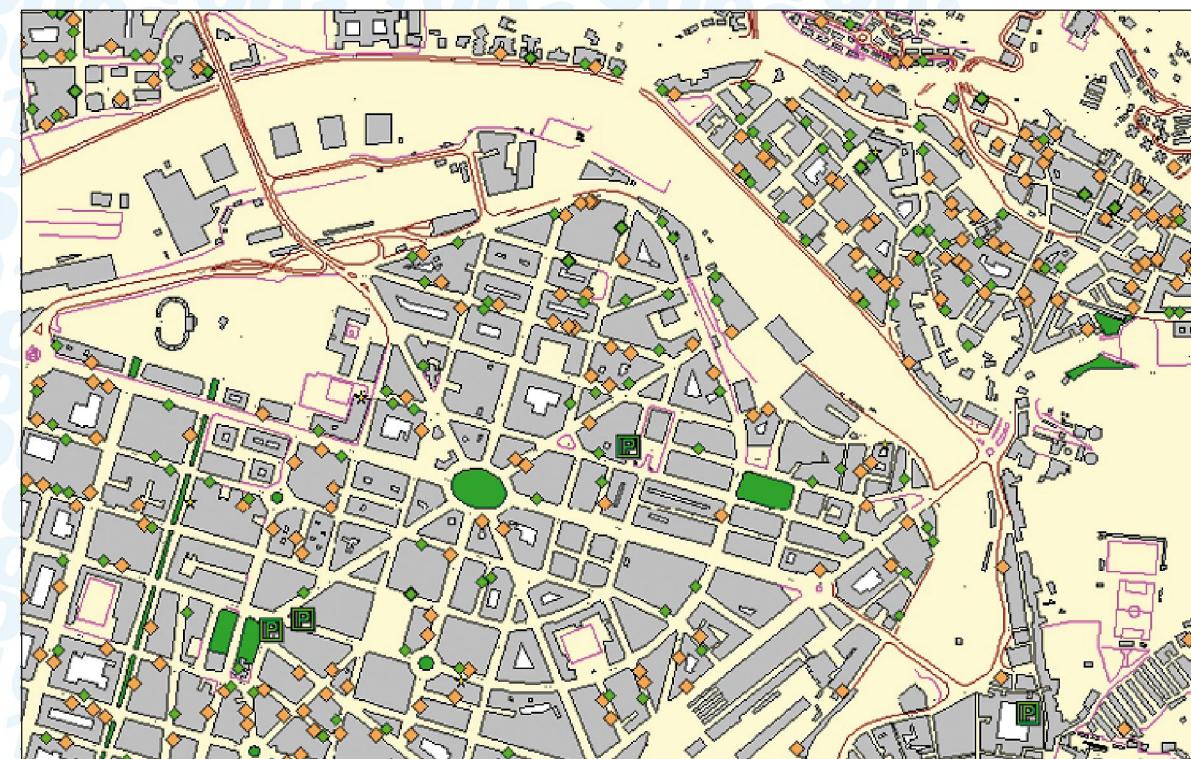
Esta aplicación muestra el inventario de los bienes inmuebles del Casco Histórico de La Laguna, cuya ordenación se encuentra sujeta al Plan Especial de Protección.

APLICACIÓN ESTUDIOS SOBRE APARCAMIENTOS

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Bilbao

DESARROLLADOR ERYBA, S.L

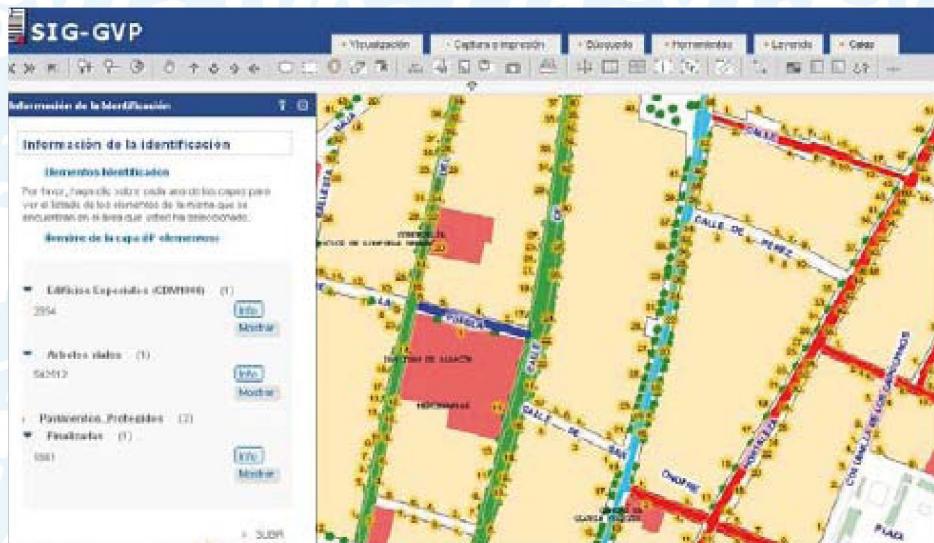
MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



Esta aplicación permite obtener una visión panorámica sobre el balance de vehículos y plazas de la ciudad de Bilbao.

Además ofrece la posibilidad de acceder a los datos sobre la situación actual y prever, mediante la simulación, el impacto de nuevas ubicaciones, reformas e inauguraciones de parkings en los diferentes distritos y secciones de la ciudad.

APLICACIÓN	SIG DE GESTIÓN INTEGRAL DE OBRAS EN VÍA PÚBLICA DEL AYUNTAMIENTO DE MADRID
ENTIDAD PROMOTORA	Ayuntamiento de Madrid
DESARROLLADOR	Eptisa Tecnologías de la Información
MÁS INFORMACIÓN	Aplicación de uso interno

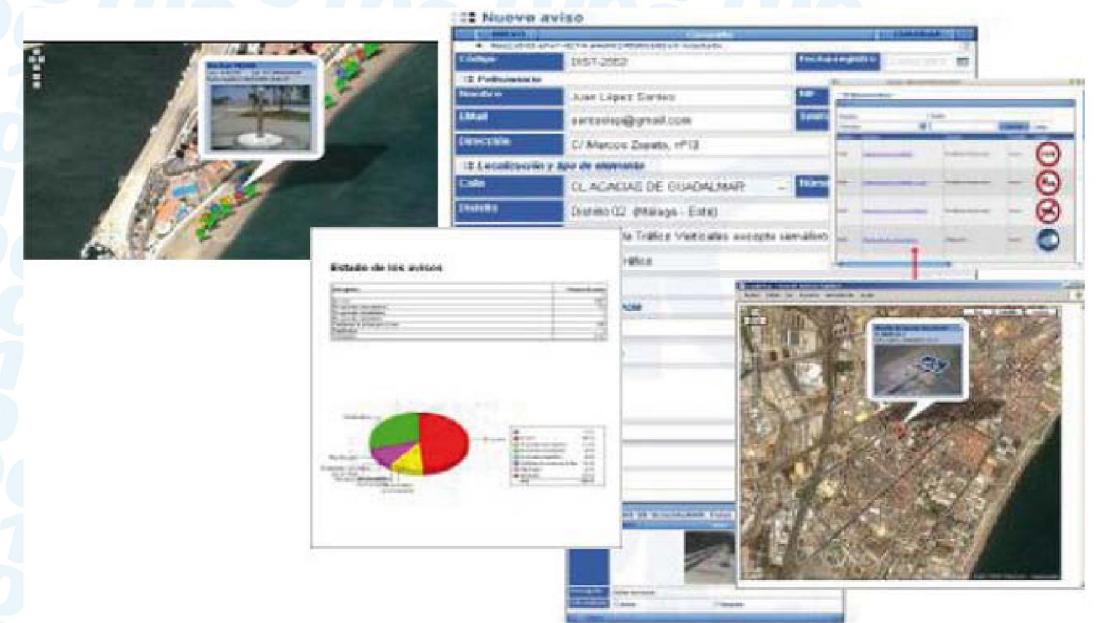


Este SIG proporciona a la Dirección General de Vías y Espacios Públicos del Ayuntamiento de Madrid un sistema de gestión para licencias de obras en vía pública que se gestionan en la ciudad.

Algunas de las funcionalidades principales son:

- ✓ Integración con el sistema de Coordinación de Obras de la Dirección General. Esta integración implica la generación de un repositorio único coordinado de las previsiones de obra y las licencias concedidas.
- ✓ Sistema de gestión de perfiles para promotores y compañías de servicios.
- ✓ Gestión de incidencias.
- ✓ Conexión con registro general del Ayuntamiento. Esta funcionalidad evita la interacción con el registro de manera manual, así como la legalización de los procedimientos administrativos sujetos a registro.
- ✓ Impresión de documentación de liquidaciones.
- ✓ Adecuación de procedimientos administrativos para licencias.
- ✓ Creación del visor de obras para su incorporación al SIG corporativo.

APLICACIÓN	LEVANTAMIENTO Y GESTIÓN DE INCIDENCIAS EN VÍA PÚBLICA
ENTIDAD PROMOTORA	Sin información
DESARROLLADOR	Grupo Herblan
MÁS INFORMACIÓN	http://my.grupoherblan.com/publico/presentacion_de_levantamiento_de_datos_para_ayuntamientos



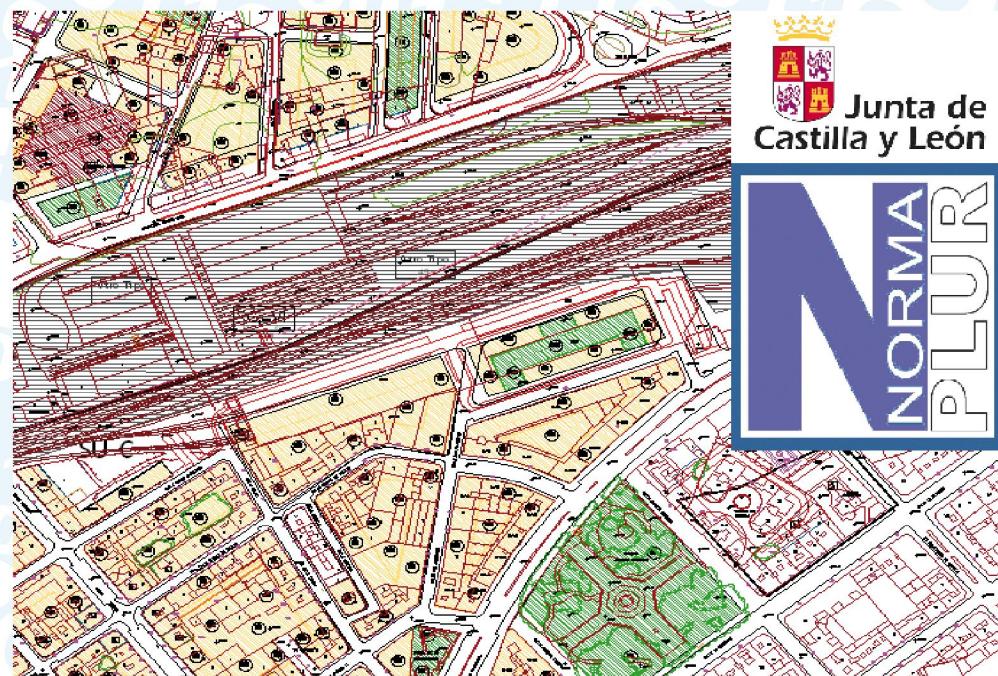
Se trata de un sistema para el levantamiento y gestión de las incidencias que se producen en la vía pública, por ejemplo, desperfectos en el mobiliario urbano, problemas en la calzada, averías en elementos municipales, daños en fachadas, etc.

Los informes de incidencia son recogidos por los técnicos de campo desde el celular e incluyen la calle y número donde se encuentra el problema, el tipo de incidencia, área responsable de su resolución, descripción, fotografías y coordenadas geográficas. Los datos se envían al servidor a través de GPRS.

El personal administrativo de cada secretaría o área del Ayuntamiento podrá consultar y gestionar los avisos desde un portal web.

Desde el portal se pueden visualizar los avisos, posicionarlos en un mapa, realizar todo tipo de búsquedas, modificar el estado de cada aviso, generar informes, cerrar el aviso cuando está resuelto, etc.

APLICACIÓN	SISTEMA DE SOPORTE PARA LA REDACCIÓN DE PLANES URBANÍSTICOS
ENTIDAD PROMOTORA	Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León
DESARROLLADOR	Cotesa
MÁS INFORMACIÓN	www.normaplur.com



Se trata de un Sistema de Información para la normalización del planeamiento urbanístico a través de herramientas CAD y GIS y la propia gestión del censo del suelo en Castilla y León.

Está dirigido a las empresas o administraciones castellanoleonesas que necesitan disponer de una herramienta que permita a los redactores la elaboración del planeamiento, su consulta y explotación.

El proyecto establece un conjunto de directrices comunes para facilitar la redacción y la interpretación de los instrumentos de planeamiento, y facilita que esas directrices se apliquen y se acojan al Marco Legislativo.

APLICACIÓN	SISTEMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS EN LA VÍA URBANA
ENTIDAD PROMOTORA	Ayuntamiento de Alcalá de Guadaíra (Sevilla)
DESARROLLADOR	Guadaltel, S.A.
MÁS INFORMACIÓN	Aplicación de uso interno



Este sistema permite gestionar de manera eficaz la planificación, tratamiento y resolución de incidencias en las vías urbanas. Con ello, mejora el proceso, disminuye el tiempo de respuesta y se facilita al ciudadano el ejercicio de sus derechos y obligaciones.

La herramienta posibilita a los organismos municipales simplificar el proceso de detección, localización, remisión de la incidencia, coordinación de las distintas áreas involucradas y resolución del problema.

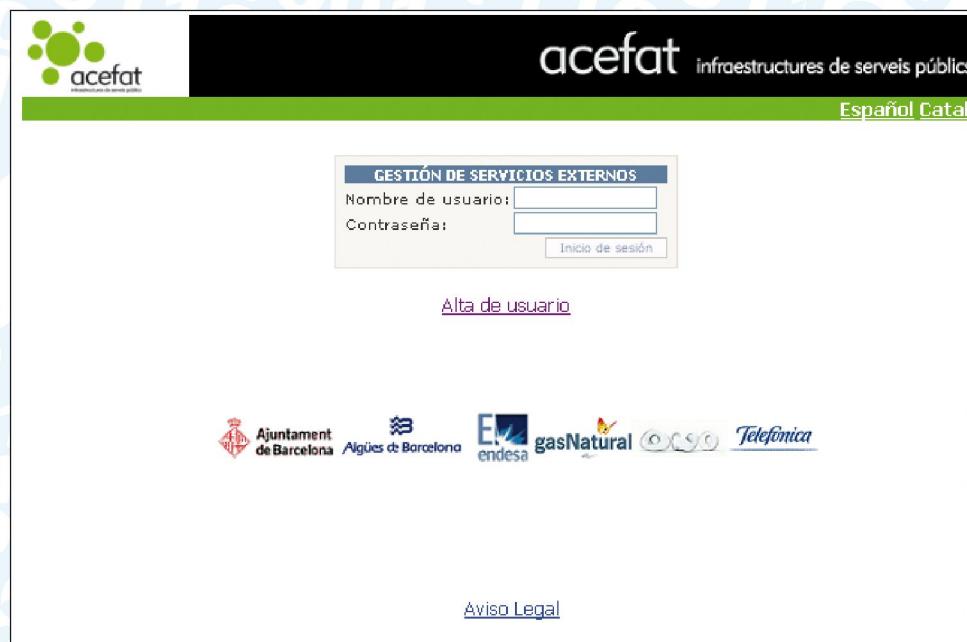
Además, se reduce el tiempo en solventar las incidencias teniendo en cuenta su prioridad; se controla la calidad de las actuaciones, a través de las revisiones de las acciones realizadas; y se obtiene información veraz e instantánea del estado de las mismas desde su origen, sin intermediación, con objeto de realizar acciones preventivas que disminuyan su aparición.

APLICACIÓN EWISE: LA WEB DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS EXISTENTES

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Barcelona

DESARROLLADOR ACEFAT

MÁS INFORMACIÓN <https://ewise.acefat.com/Wise/Login/Login.aspx?Profile=DEF>



La plataforma eWise, Web de Información de Servicios Existentes, es un portal orientado a los servicios WEB, que permite informar del máximo número de servicios existentes o “servicios afectados” en un punto determinado del territorio.

Esta plataforma informa en tiempo real de todas las tuberías, cables y canalizaciones que hay en el subsuelo. Gracias a ello se evita originar riesgos laborales, accidentes, cortes de suministros o defectos en las redes cada vez que se realiza una obra en la vía pública.

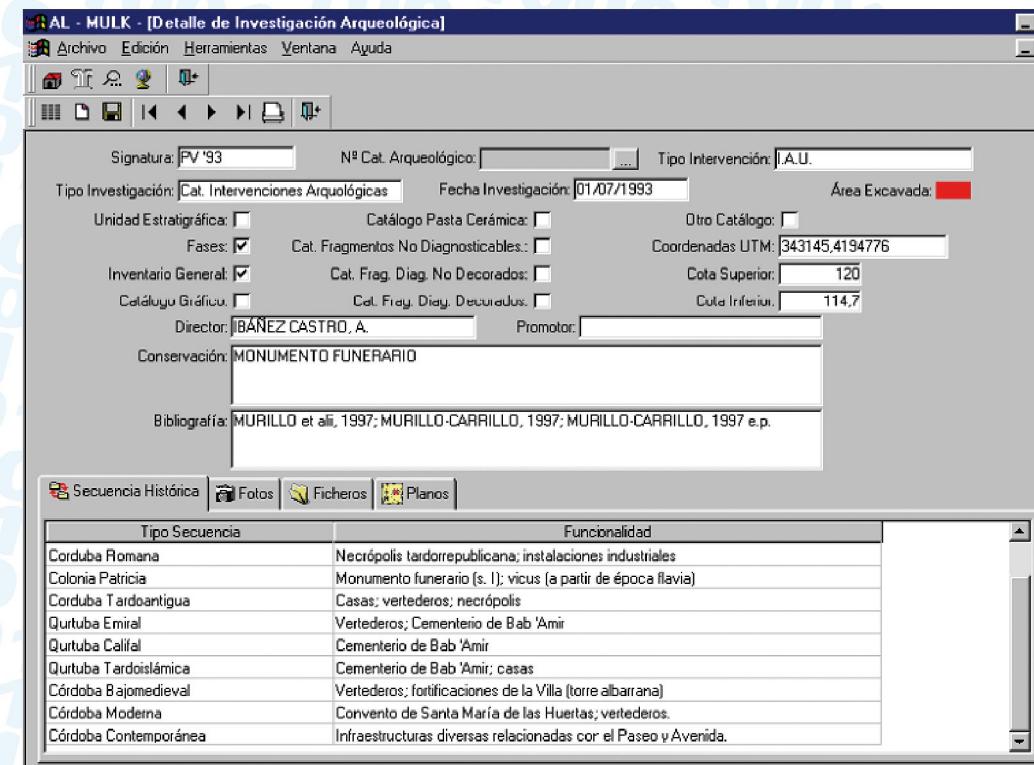
Se actualiza diariamente, y con información sobre cualquier ciudad o punto geográfico donde operan las diferentes compañías de servicios. Es decir, facilita a través de Internet información de las redes de infraestructuras de los servicios públicos: agua, gas, electricidad y telecomunicaciones.

APLICACIÓN PROYECTO AL MULK

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Córdoba

DESARROLLADOR CSD

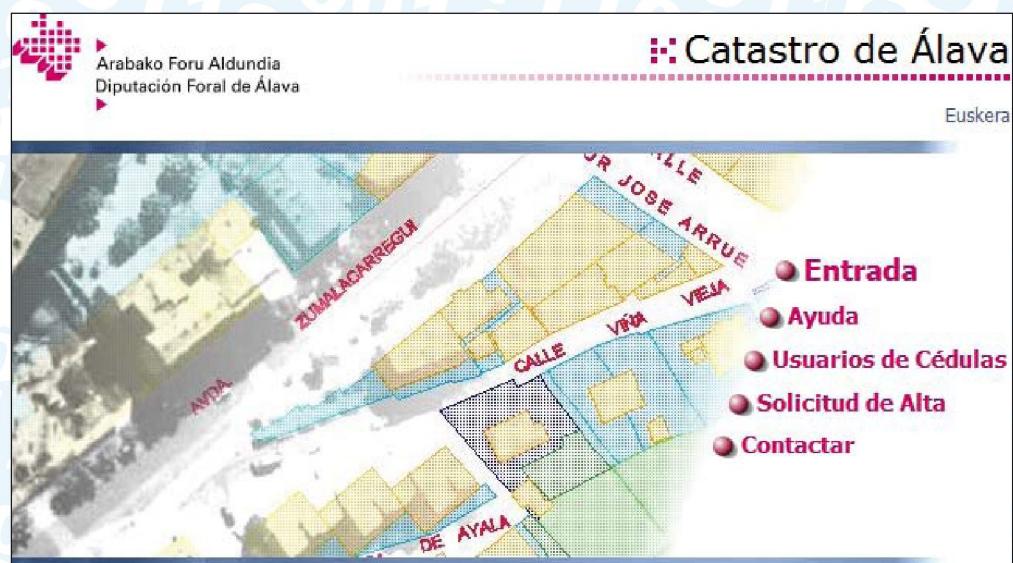
MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



El proyecto AL MULK es un desarrollo realizado para el departamento de Arqueología de la Gerencia de Urbanismo del Ayuntamiento de Córdoba. El resultado final está vinculado a la gestión general de expedientes de la entidad.

El aplicativo consta de tres grandes módulos principales: información catastral de parcelas, cartas de riesgo y excavaciones arqueológicas.

APLICACIÓN	CATASTRO DE ÁLAVA
ENTIDAD PROMOTORA	Diputación Foral de Álava
DESARROLLADOR	Tracasa
MÁS INFORMACIÓN	http://catastroalava.tracasa.es/navegar/?lang=es



Permite la navegación a través de las imágenes de fondo raster de:

- ✓ Ortofoto en color a escala 1:5.000 del Departamento de Obras Públicas y Urbanismo.
- ✓ Ortofoto en blanco y negro a escala 1:2.000 del Servicio de Catastro y de las capas vectoriales del Catastro del territorio de Álava.

Los procedimientos de búsqueda permiten acceder directamente desde la identificación alfanumérica al elemento gráfico:

- ✓ Por Municipio
- ✓ Por Parcela Catastral
- ✓ Por Dirección Postal
- ✓ Por coordenada UTM
- ✓ Por coordenada geográfica
- ✓ Por ruta de GPS

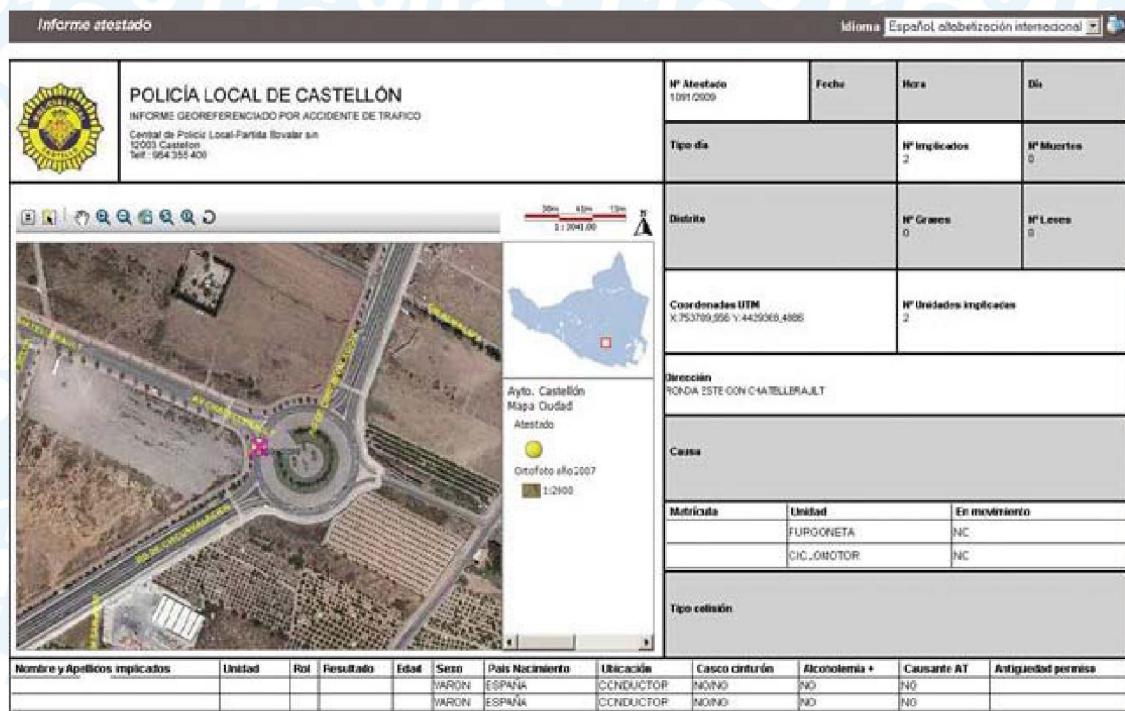
INFRAESTRUCTURA VIAL

APLICACIÓN MAPA DE ACCIDENTES DE TRÁFICO EN CASTELLÓN

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Castellón

DESARROLLADOR Departamento de Información Geográfica

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



Nombre y Apellidos implicados	Unidad	Rol	Resultado	Edad	Sexo	País Nacimiento	Ubicación	Causa colisión	Alcoholemia +	Causante AT	Antigüedad permiso
					VARON	ESPAÑA	CONDUCTOR	MOVNO	NO	NO	
					VARON	ESPAÑA	CONDUCTOR	MOVNO	NO	NO	

El proyecto consiste en la realización de los mapas de accidentes de tráfico en la ciudad de Castellón.

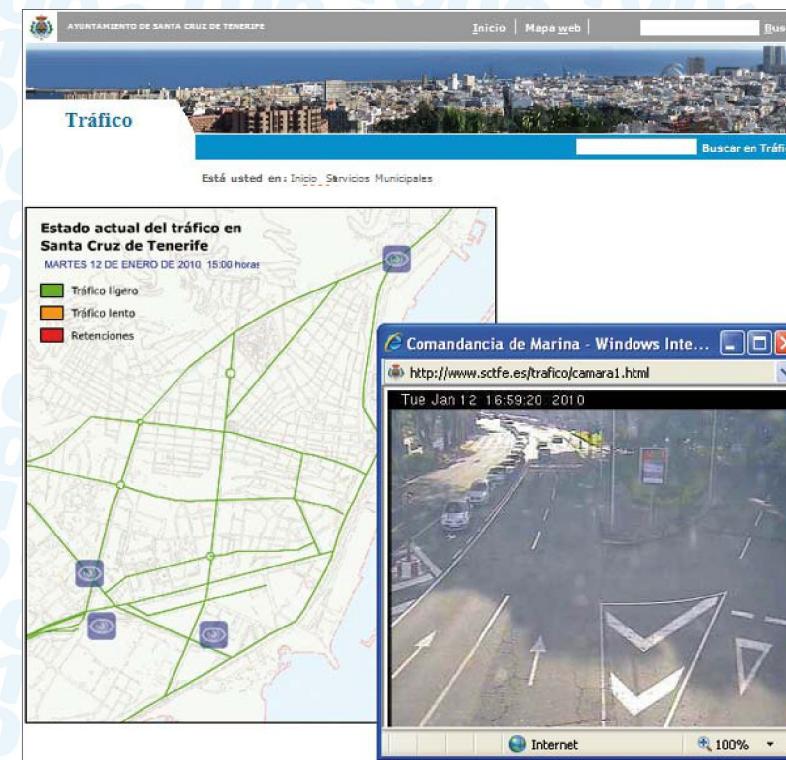
El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas (Accidentes con heridos leves, graves, daños materiales, de peatones, etc.) y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, y facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no se podría obtener de otra forma.

APLICACIÓN ESTADO ACTUAL DE TRÁFICO EN SANTA CRUZ DE TENERIFE

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife

DESARROLLADOR Sin información

MÁS INFORMACIÓN <http://www.sctfe.es/index.php?id=68>



Esta aplicación permite a los ciudadanos de Santa Cruz de Tenerife conocer el estado del tráfico de las calles de su ciudad en tiempo real.

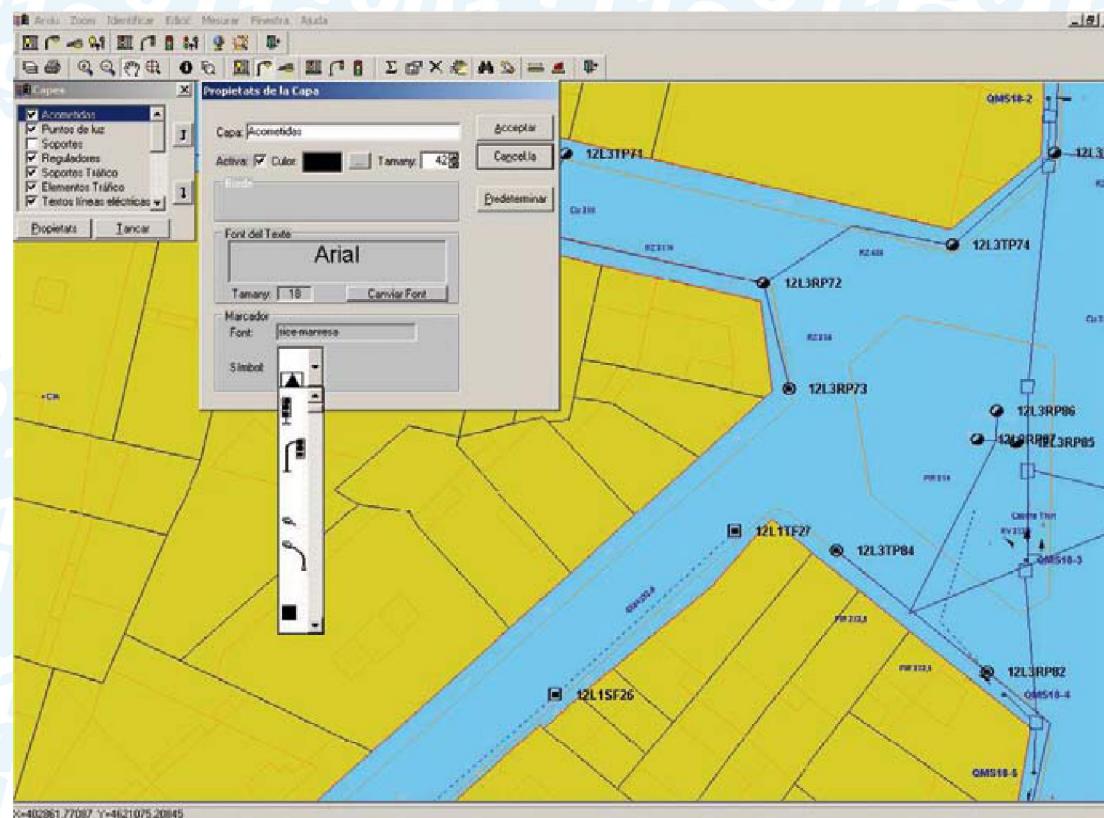
Además, el sistema se acompaña de cuatro cámaras situadas estratégicamente que dan información de valor añadido sobre el estado de la circulación en estos lugares.

APLICACIÓN GESTIÓN DE TRÁFICO URBANO

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Manresa (Barcelona)

DESARROLLADOR CSD

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



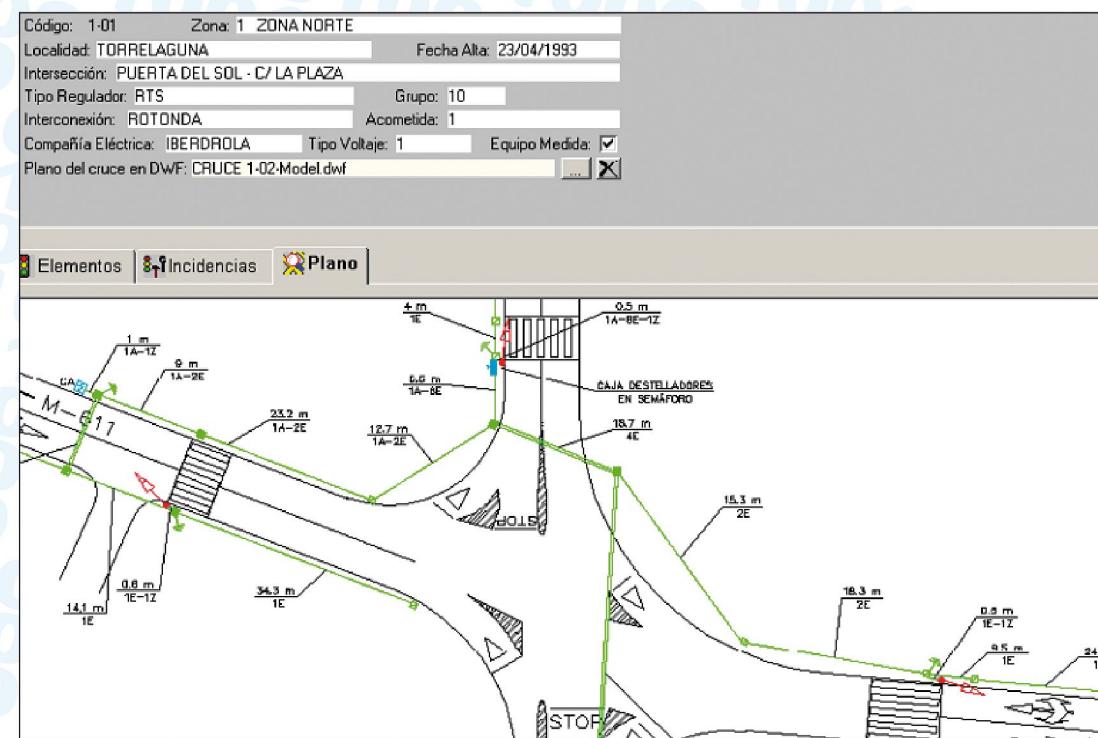
Gracias a esta aplicación el Ayuntamiento de Manresa lleva a cabo la gestión tanto del tráfico de su Municipio como del alumbrado del mismo.

APLICACIÓN APLICACIÓN DE CRUCES DE TRÁFICO

ENTIDAD PROMOTORA Comunidad de Madrid

DESARROLLADOR CSD

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



Este proyecto se desarrolló para la gestión de los cruces interurbanos con semáforos en la Comunidad de Madrid.

El sistema permite una relación rápida entre la información geográfica de la Comunidad de Madrid y la relación alfanumérica de los cruces que se gestionan. Desde cualquiera de los lugares se puede acceder al detalle del cruce con toda la información incluyendo un plano vectorial del mismo.

APLICACIÓN

GESTIÓN DE TRÁFICO URBANO

ENTIDAD PROMOTORA

Ayuntamiento de Pamplona y Gobierno de Navarra

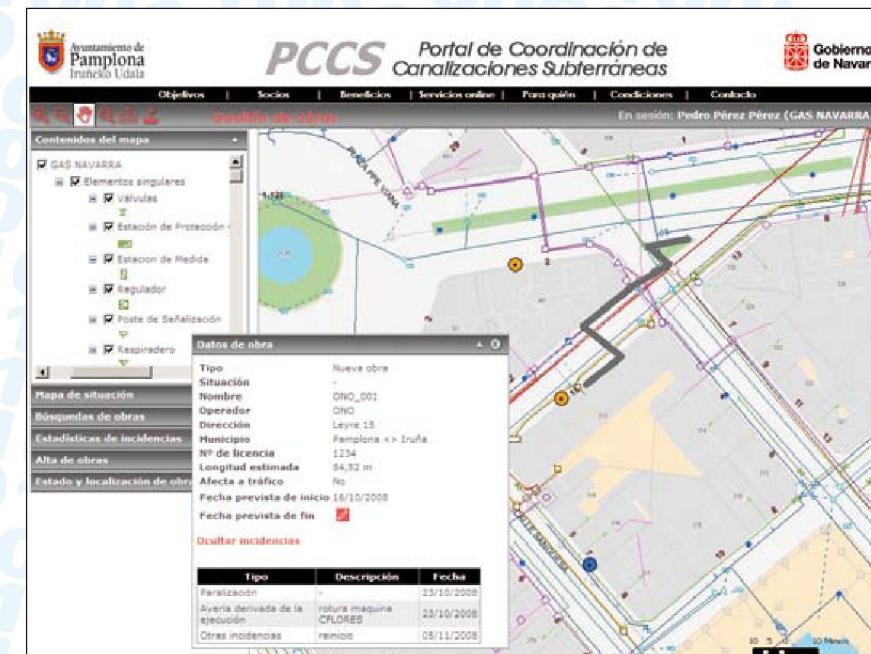
DESARROLLADOR

Tracasa

MÁS INFORMACIÓN

<http://www.tracasa.es/documentacion/TRACASA-PCCS.pdf>

INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS



Sistema de información centralizado que permite la visualización de redes de operadores, así como el estado de las obras de los mismos.

Los objetivos del proyecto son:

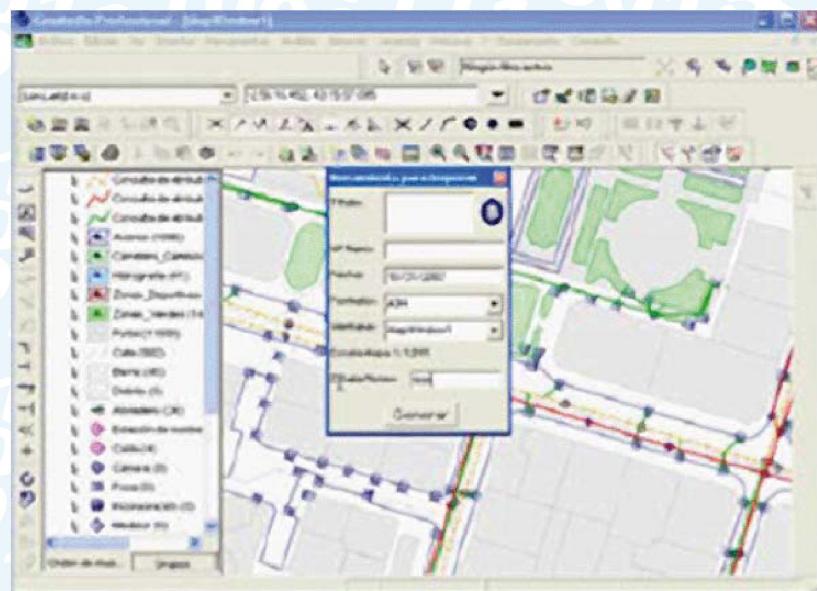
- ✓ Mejorar el control y gestión de obras de canalizaciones de servicios en Pamplona.
- ✓ Mejorar la atención e información prestados al ciudadano.
- ✓ Reducir el impacto que conlleva la apertura y cierre de canalizaciones en la vía pública sobre el ciudadano.
- ✓ Reducir roturas innecesarias en las canalizaciones y sus consecuencias: interrupción del servicio, apagones, etc., costes de reparación, reclamaciones de clientes, reclamaciones judiciales, en definitiva, molestias a los ciudadanos.

APLICACIÓN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA SANEAMIENTO

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Bilbao

DESARROLLADOR Indra

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



Entorno GIS integrado con los Sistemas de Información del Ayuntamiento de Bilbao para la gestión de la Red de Saneamiento.

El alcance del proyecto abarca desde la definición del modelo de datos y la funcionalidad de las herramientas a desarrollar, hasta la carga de los datos existentes y su preparación para ser utilizados en el GIS. Además se completa con la integración con herramientas de modelado matemático para el análisis avanzado de la red y la conexión con otros sistemas, por ejemplo, el de incidencias y el de mantenimiento.

Los beneficios obtenidos son:

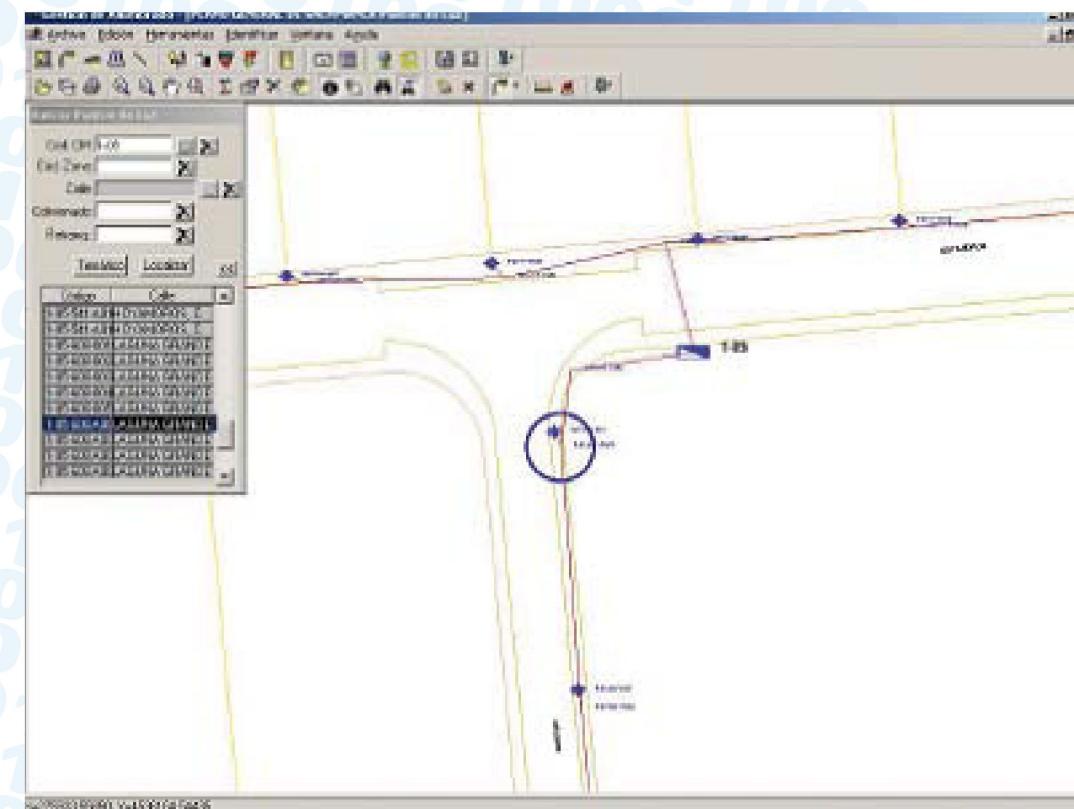
- ✓ Gestión centralizada de los datos.
- ✓ Futura integración con otros departamentos municipales.
- ✓ Visualización y consulta de la red.
- ✓ Explotación de los datos almacenados.

APLICACIÓN GESTIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

ENTIDAD PROMOTORA Sin información

DESARROLLADOR CSD

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



Esta aplicación permite una completa gestión del alumbrado público de una ciudad. Además, se gestionan las relaciones entre los elementos: tramos que unen arquetas y puntos de luz, trazado completo de los centros de mando, averías, incidencias, elementos de un punto de luz (soporte y luminarias).

APLICACIÓN

SISTEMA DE DIAGNÓSTICO DE IMPLANTACIÓN DE EMPRESAS Y BARÓMETRO EMPRESARIAL

ENTIDAD PROMOTORA

Ayuntamiento de Salamanca

DESARROLLADOR

CGB Informática

MÁS INFORMACIÓN

<http://www.oager.com/gis/>

ANÁLISIS DE MERCADOS
(GEOMARKETING)



Herramienta informática SIG para ayudar en la toma de decisión de un emprendedor acerca del lugar idóneo para instalar su negocio, en función a variables que tienen una implicación geográfica.

Esta solución permite realizar análisis demográficos, sociales y económicos para determinar la viabilidad de un potencial negocio y su localización idónea en el término municipal de Salamanca. Otra funcionalidad es la de poder confeccionar mapas temáticos con información relevante para el emprendedor: análisis demográficos, zonas de influencia, etc.

SALUD Y SANIDAD

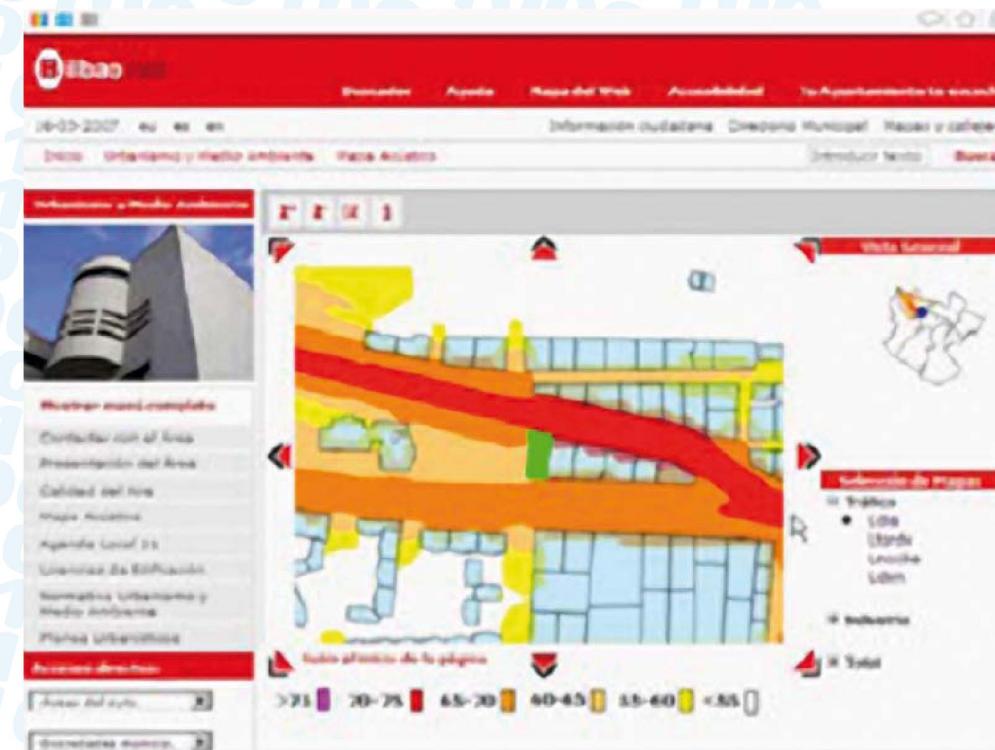
APLICACIÓN

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA DATOS ACÚSTICOS

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Bilbao

DESARROLLADOR Indra

MÁS INFORMACIÓN http://www.bilbao.net/nuevobilbao/jsp/bilbao/mapaacustico.jsp?idioma=c&color=rojo&padre=*V2&tema=231



Este sistema es capaz de mostrar toda la información acústica disponible referente al Municipio de Bilbao, de forma clara, rápida y accesible para cualquier usuario que acceda desde Internet.

El proyecto tiene como alcance el desarrollo de un portal que muestre toda la información acústica necesaria, con un diseño atractivo y unas herramientas sencillas al alcance de cualquier usuario, todo ello con un desarrollo acorde con la organización preexistente en el cliente.

APLICACIÓN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE GESTIÓN DE SALUD DE MADRID

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Madrid

DESARROLLADOR Indra

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



Se trata de proporcionar a la Unidad Técnica de Control de Vectores (UTCV) y a la Dirección de Servicios Veterinarios (DSV), las herramientas para gestionar los avisos para el control de plagas y perros o gatos en libertad.

El proyecto abarca los siguientes subsistemas:

- ✓ Gestor de Avisos
- ✓ Gestor de Alarmas
- ✓ Gestor de Movilidad
- ✓ Gestión de Personal
- ✓ Gestión de Almacén

APLICACIÓN SIGMAYORES

ENTIDAD PROMOTORA CSIC - IMSERSO

DESARROLLADOR CSIC

MÁS INFORMACIÓN <http://www.sigmayores.csic.es/visor/inicio.htm>



SigMayores es un geoportal de información sobre recursos sociales para personas mayores en España que ha sido desarrollado en el Centro de Ciencias Humanas y Sociales del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Es una iniciativa del IMSERSO (Instituto de Mayores y Servicios Sociales) y del propio CSIC al amparo de la Ley de Dependencia (Ley 39/2006, de 14 de diciembre, de Promoción de la Autonomía Personal y Atención a las personas en situación de dependencia) y la Directiva Europea INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe).

A través de sigMayores se podrán realizar búsquedas de los servicios de atención residencial, centros de día, servicios de teleasistencia y de ayuda a domicilio, visualizar su ubicación geográfica y obtener información derivada. Los servicios de ayuda a domicilio y teleasistencia se han referenciado en todos los municipios españoles dado que pueden ser solicitados en ellos; esto no supone que todos tengan usuarios actualmente, ya que pueden no haber surgido casos que lo necesiten.

APLICACIÓN SISTEMA DE RUTAS ÓPTIMAS: CUERPO DE BOMBEROS

ENTIDAD PROMOTORA Sin información

DESARROLLADOR ERYBA, S.L

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



¿Cuál es la forma más rápida de llegar al incendio? ¿Dónde se ubican las bocas de agua más cercanas? ¿Qué tipo de edificios rodean el siniestro? Estas son algunas de las preguntas que este SIG puede resolver en cuestión de segundos, aportando un completo informe con mapas, planos y listados para posibilitar una actuación más eficaz y segura.

Los sistemas están diseñados para trabajar en red o de forma remota, con lo que diferentes cuerpos o departamentos pueden coordinarse a través de un servidor central que va recopilando y actualizando sus posiciones y actuaciones en la pantalla.

APLICACIÓN SIG DE LA POLICÍA LOCAL DE OVIEDO

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Oviedo

DESARROLLADOR ERYBA, S.L

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



La Policía Local de Oviedo demandaba para su departamento de atestados e información ciudadana un SIG que permitiese un rápido acceso a la información a través de un sencillo manejo.

Atendiendo a sus sugerencias, se creó este sistema que permite acceder a una completa información sobre puntos singulares de la ciudad (edificios oficiales, centros educativos, sociales, deportivos, iglesias, etc.). Además dispone de un buscador de calles y portales.

El resultado de las consultas se plasma en un mapa que aporta gran cantidad de información de una forma clara y entendible.

COMERCIO

APLICACIÓN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA COMERCIAL (GISCOM) DE BURGOS

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Burgos

DESARROLLADOR Federación de Empresarios de Comercio de Burgos

MÁS INFORMACIÓN <http://www.giscom.es/Z18/Z18P61.html>



La herramienta GISCOM es un proyecto destacadamente innovador, que ofrece la posibilidad a los pequeños empresarios del comercio burgales de acercar los beneficios del uso de los Sistemas de Información Geográfica, concentrándose en aplicaciones de geomarketing avanzadas.

Entre las cualidades técnicas de este proyecto, destaca su escalabilidad y su tratamiento como herramienta viva, en constante evolución y ampliación de funcionalidades, además de haber sido desarrollada con la tecnología SIG más innovadora del mercado.

Funcionalidades de usuario general:

- ✓ Visualización de información geográfica relativa a locales comerciales e información de interés.
- ✓ Herramientas dinámicas de visualización.
- ✓ Callejero de la ciudad.
- ✓ Consulta y búsqueda de comercios por diferentes criterios (calle, actividad, rótulo).
- ✓ Búsqueda de comercios a partir de una distancia.

Funcionalidades de usuario registrado:

- ✓ Todas aquellas implementadas en el usuario general.
- ✓ Búsqueda de Locales Vacíos y Otras Actividades en función de distintos criterios.
- ✓ Visualización e informes sobre la información demográfica del municipio.
- ✓ Acceso y modificación de datos relativos a su comercio.

APLICACIÓN GETAFE COMERCIAL. MARKETPLACE ENFOCADO HACIA EL PEQUEÑO COMERCIO

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Getafe

DESARROLLADOR Ándago Ingeniería

MÁS INFORMACIÓN <http://www.getafecomercial.com/marketplace/getafe/centroabierto/>



Proyecto para fomentar el comercio de proximidad y la mejora de la competitividad mediante la especialización. Este portal permite a los ciudadanos/clientes de un centro comercial acceder vía Internet a información y servicios de los comercios adscritos al mismo.

El portal actúa como directorio con información global de los comercios, productos, servicios, promociones, servicio de quejas, consultas y sugerencias, noticias y novedades, tarjeta de fidelización, etc.

El portal de Getafe Comercial permite:

- ✓ Portal del Centro Comercial Abierto: Directorio de comercios, minisites de comercios, localización de servicio más cercano, tiendas electrónicas, consulta de descuentos, promociones, noticias, eventos, sugerencias,...
- ✓ Intranet del Comerciante: Noticias, información sobre la asociación, edición de contenidos del minisite, consultas, FAQs, noticias, eventos,...

APLICACIÓN SIG DE LA CÁMARA DE COMERCIO DE MÁLAGA

ENTIDAD PROMOTORA Cámara de Comercio de Málaga

DESARROLLADOR Sin información

MÁS INFORMACIÓN <http://62.15.231.109/camaramalaga/>



El SIG de la Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de la Provincia de Málaga supone un valioso instrumento de consulta para los emprendedores y/o empresarios interesados en invertir en la provincia de Málaga.

La herramienta consiste en un sistema de mapiificación de todos los polígonos industriales de la provincia de Málaga detallando entre otros aspectos: ubicación geográfica, extensión, lindes, accesos, comunicación, poblaciones más cercanas, disponibilidad de parcelas libres y en general datos de infraestructura del área industrial.

Se trata de un dispositivo concebido para facilitar a emprendedores y empresarios la toma de decisiones, la detección de nuevas oportunidades de negocio, la realización de estudios de mercado o la localización de empresas de su mismo campo o de otros sectores con los que puedan estar interesados en establecer contactos comerciales.

APLICACIÓN	DATOS ESPACIALES DE LOS POLÍGONOS INDUSTRIALES DE ASTURIAS
ENTIDAD PROMOTORA	Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA)
DESARROLLADOR	SATEC
MÁS INFORMACIÓN	http://www2.idepa.es/poligonosMovil/



El Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA), dispone de un sistema GIS, con datos espaciales de los polígonos industriales de Asturias y ha visto las posibilidades de los sistemas móviles para, en una primera instancia, acceder a la información pública de los polígonos desde cualquier dispositivo móvil y por cualquier ciudadano.

En una segunda parte, disponer de una aplicación de trabajo en campo para recoger y mantener de forma automatizada y sencilla, los datos de polígonos de que dispone el IDEPA en sus sistemas centrales.

Estas aplicaciones permiten el uso de cualquier dispositivo móvil para consultar información de los polígonos, incluso desde el propio polígono y posteriormente acceder a la localización del recurso, esto es, parcelas y naves libres, situación de empresas en el polígono, servicios disponibles, etc.

Además, la aplicación de trabajo en campo permite al personal de IDEPA y de los propios polígonos mantener la información de polígonos actualizada online, mientras están en los mismos, lo cual aporta un gran avance, ya que, hasta ese momento todo el trabajo se realizaba en papel y posteriormente tecleándolo en la base de datos y el sistema GIS.

TURISMO

APLICACIÓN SISTEMA GEODOCUMENTAL DE LA CIUDAD HISTÓRICA DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ENTIDAD PROMOTORA Consorcio de la Ciudad de Santiago de Compostela

DESARROLLADOR Atos Origin

MÁS INFORMACIÓN http://www.consortio-santiago.org/?page_id=1566&language=es



Este proyecto consiste en la construcción de un SIG integrado con el Sistema de Gestión Documental de la ciudad histórica de Santiago de Compostela. De este modo se tiene un único servidor centralizado de servicios y cartografía, que permitirá visualizar y analizar la información cartográfica del área que abarca el Plan Especial de Protección y Rehabilitación de la ciudad gallega.

Y es que, la condición de la ciudad de Santiago de Compostela como Ciudad Patrimonio de la Humanidad, hace deseable la difusión, gestión y administración de su información territorial y su patrimonio histórico cultural.

Esta plataforma facilitará la gestión y administración de las acciones de conservación que se lleven a cabo en este espacio mediante la utilización de tecnologías que combinan la información territorial y documental. Además, permitirá a los gestores culturales visualizar y analizar la información cartográfica y geográfica digital de la ciudad histórica, así como asociar a cada edificio o monumento histórico el archivo de todas las actividades documentales generadas por el Consorcio: conservación del patrimonio, actuaciones arquitectónicas e intervenciones arqueológicas.

APLICACIÓN MAPA TURÍSTICO INTERACTIVO EN GOOGLE MAPS DE EUSKADI

ENTIDAD PROMOTORA Gobierno Vasco

DESARROLLADOR Sin información

MÁS INFORMACIÓN <http://www.turismoa.euskadi.net/s11-15809/es/s12GoogleMapsWar/gMapsJSP/VisorGMaps.jsp?lang=es>



Esta aplicación desarrollada sobre Google Maps, permite de una forma ágil e intuitiva:

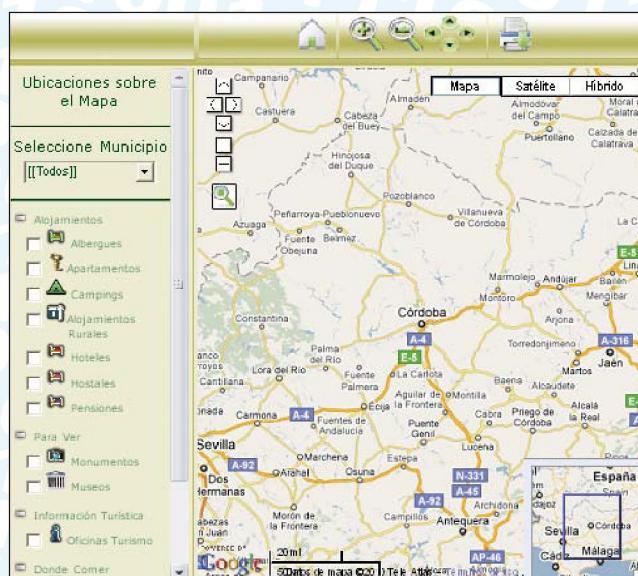
- ✓ Visualizar cerca de 4.000 recursos turísticos de más de 20 tipos diferentes.
- ✓ Enlace con la ficha del recurso en el portal de turismo.
- ✓ Árbol que permite elegir los tipos de recursos turísticos a visualizar.
- ✓ Rutas: "Cómo llegar" al lugar seleccionado, o bien, la ruta entre dos puntos introducidos.
- ✓ Modificar la ruta establecida para que pase por los puntos deseados.
- ✓ Situar los lugares de mayor interés turístico.
- ✓ 5 idiomas (euskera, castellano, inglés, francés y alemán)
- ✓ Exportar a KML para su visualización en GoogleEarth o Mis Mapas.
- ✓ Versión imprimible.

APLICACIÓN SIG TURÍSTICO DE LA DIPUTACIÓN DE CÓRDOBA

ENTIDAD PROMOTORA Diputación de Córdoba

DESARROLLADOR eSIG

MÁS INFORMACIÓN <http://www.e-sig.info/cordobaturismo/>



Esta aplicación permite posicionar ubicaciones y realizar consultas interactivas sobre un mapa virtual, separando la información en diferentes capas temáticas y permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, resolviendo cuestiones de localización, rutas y diversa información.

Desde esta aplicación se pueden realizar:

- ✓ Consultas sobre las ubicaciones en el mapa, eligiendo todos los municipios o uno en concreto.
- ✓ Cálculo de rutas definidas por el propio usuario.
- ✓ Rutas turísticas. Incluyendo ubicaciones e información de las mismas.
- ✓ Búsquedas según categoría.
- ✓ Búsquedas por nombre.
- ✓ Búsquedas por distancia a partir de un determinado punto.

APLICACIÓN GEOPORTAL DE TURISMO DE LA DIPUTACIÓN DE TOLEDO

ENTIDAD PROMOTORA Gobierno Vasco

DESARROLLADOR Ándago Ingeniería

MÁS INFORMACIÓN Aplicación de uso interno



Este proyecto consiste en la definición, diseño e implantación de un Geoportál de Turismo, así como del SIG Turístico de la Diputación de Toledo.

Este portal turístico está basado en la integración y visualización de los diferentes datos espaciales referentes al sector turístico con el objetivo de ofrecer servicios tanto internos a la Diputación como externos al ciudadano.

Las funcionalidades básicas son :

- ✓ Desarrollo, implantación y mantenimiento de un nodo temático de Turismo de Toledo.
- ✓ Implantación de un Geoportál de información turística y su sistema de explotación del territorio.
- ✓ Tratamiento de cartografía.
- ✓ Definición y migración de los catálogos de metadatos.
- ✓ Mejora de la usabilidad, accesibilidad y estilos del portal.
- ✓ Servicio de callejero.
- ✓ Desarrollo de geoservicios: Puntos de Interés, alojamientos, restauración, eventos y festejos.

APLICACIÓN

SIG DEL AYUNTAMIENTO DE LAGUNA DE DUERO

ENTIDAD PROMOTORA

Ayuntamiento de Laguna de Duero

DESARROLLADOR

BLOM Sistemas

MÁS INFORMACIÓN

<http://www.lagunadeduero.org/visorgis/>

MULTIPROPÓSITO



El objetivo del SIG del Ayuntamiento de Laguna de Duero es proporcionar a los ciudadanos, instituciones públicas, profesionales en general, información cartográfica sobre el territorio del Municipio de Laguna de Duero.

Pretende ofrecer, para el conocimiento y uso de la ciudadanía, la información cartográfica que dispone el Ayuntamiento de Laguna de Duero en soporte informático de forma accesible a través de Internet, con el fin de que sirva para el mejor conocimiento y ordenación del territorio.

APLICACIÓN SIG DEL AYUNTAMIENTO DE CÁCERES

ENTIDAD PROMOTORA Ayuntamiento de Cáceres

DESARROLLADOR Ayuntamiento de Cáceres

MÁS INFORMACIÓN <http://sig.caceres.es/>



El SIG del Ayuntamiento de Cáceres trata de mostrar la realidad geográfica y la evolución del Municipio.

El proyecto incluye contenidos de Cartografía de diferentes años, Ortofotos, Planes Generales de Ordenación Urbana de diferentes años, Plan Especial de Protección y Revitalización del Patrimonio Arquitectónico, Callejero, Líneas de Autobuses Urbanos, Farmacias, La Ciudad de Cáceres, etc.

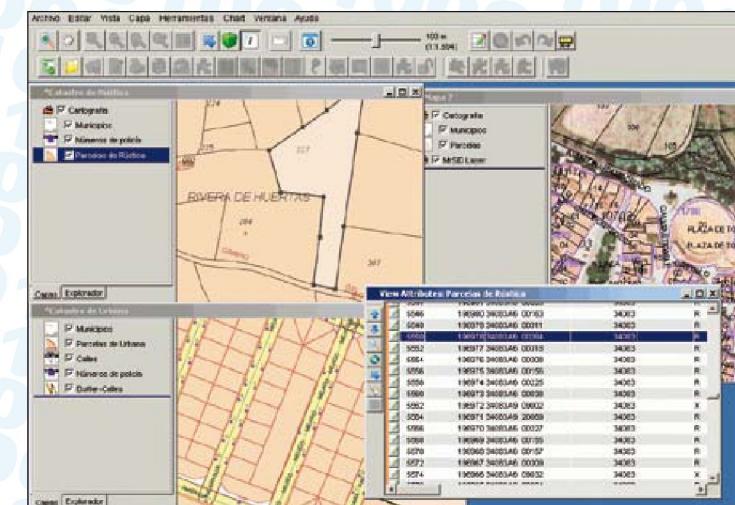
Además, el SIG de Cáceres está en continua evolución con el propósito de ofrecer una información fiable y actualizada.

APLICACIÓN SIG DE LA DIPUTACIÓN DE TOLEDO

ENTIDAD PROMOTORA Diputación de Toledo

DESARROLLADOR SATEC

MÁS INFORMACIÓN <http://www.diputoledo.es/>



La Diputación de Toledo posee una plataforma de servicios municipales en la que se incorpora el SIG para las Administraciones Locales con el fin de dar servicio a los Municipios pertenecientes a esta Diputación.

A través del SIG para las Administraciones Locales, basado en LocalGIS, se ofrece a las Administraciones Locales la posibilidad de realizar la gestión de sus Municipios mediante la creación de un SIG georreferenciado, favoreciendo la rápida y efectiva accesibilidad a la información a un menor coste y aumentando la eficiencia de los servicios municipales.

El sistema es ofrecido por la Diputación de Toledo como servicio gestionado, alojando los equipos en sus propias instalaciones. De esta forma los Municipios beneficiarios del sistema no necesitan del despliegue de una infraestructura propia ni de recursos para el mantenimiento del mismo.

El SIG para las Administraciones Locales ofrece servicios para la gestión local tales como Información Básica de Referencia (callejero, padrón, Catastro, INE, etc.), Módulos de Planeamiento, Patrimonio, Catastro, Infraestructuras, Actividades contaminantes, Guía Urbana, Gestión de Licencias de Obra mayor y menor, de Autorizaciones y concesiones de Ocupación, posibilitando, además, el desarrollo de servicios específicos para la Diputación de Toledo.

APLICACIÓN	AYUNTAMIENTO GIS
ENTIDAD PROMOTORA	MITyC - JCYL
DESARROLLADOR	CEDETEL
MÁS INFORMACIÓN	http://www.ayuntamientogis.es/



El Proyecto Ayuntamiento GIS desarrollado por CEDETEL, Centro para el Desarrollo de las Telecomunicaciones de Castilla y León, financiado y cofinanciado por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y la Junta de Castilla y León respectivamente, pretende dotar a los Ayuntamientos de una herramienta que ofrezca contenidos temáticos locales, a la vez que favorezca la implicación y participación de todos los ciudadanos como medio para enriquecer y dar valor a los mismos.

La aplicación se centra en la muestra y captura de información de interés para el ciudadano en un entorno SIG, de manera retroalimentada. Esto quiere decir que cada Ayuntamiento ofrecerá unos contenidos que el usuario podrá ampliar, mejorar, comentar y criticar a través del mando de su televisor. De esta forma, el ciudadano pasa a ser, no sólo el sujeto pasivo receptor de una serie de servicios proporcionados por una entidad, sino que se convierte en generador y consumidor de contenidos. Se obtiene así una aplicación viva, de contenidos renovados y actuales que parte de la filosofía de la Web 2.0: compartir, colaborar y aportar.

Lo más llamativo de esta aplicación es la posibilidad de acceder a la información desde diferentes plataformas: a través de la Web, desde el televisor a través de la TDT, y también desde el teléfono móvil.

8 CONCLUSIONES



La estrecha relación entre el avance de las diversas aplicaciones de los SIGs y el desarrollo tecnológico de la sociedad actual, es una cuestión que, a día de hoy, ya no ofrece ningún tipo de discusión. Y es que, dichas aplicaciones se apoyan cada vez más en otras tecnologías (teledetección, posicionamiento, RFID, modelos digitales del terreno, Internet...), diversificándose sus usos y necesitando de grupos interdisciplinarios para su desarrollo.

En este sentido, se podría decir que **las aplicaciones de los SIGs son prácticamente infinitas**, sólo es cuestión de imaginación, ya que todo dato de la realidad que pueda ser representado bajo un marco cartográfico o que se encuentre asociado a un objeto presente en un mapa puede y es, potencialmente, un dato que se podría emplear para cualquier estudio que consideremos.

No hay que olvidar, que **si no se mantiene la tecnología y los datos no se actualizan**, las aplicaciones SIG pronto dejarán de tener valor. Las inestabilidades dentro de la organización, cambios en el partido político a niveles locales o nacionales, y variaciones en el ambiente externo, tienen influencias importantes en el uso de cualquier tecnología.

Por otro lado, la información de la que hace uso un SIG ofrece una cualidad muy interesante, esto es, se puede convertir en información que puede ser **utilizada en**

8

diversas aplicaciones (comercial, administrativa, social, etc., por ejemplo, los datos de población). Además, las conclusiones de un estudio pueden ser el punto de arranque de otro, teniendo una reducción en las fases iniciales de las aplicaciones y un enriquecimiento de la información.

Es importante destacar que cuando una Entidad Local se decide por la implantación de un SIG en su organización debería llevar a cabo una **planificación previa muy rigurosa** y ajustada lo máximo posible a la realidad de lo que persigue, puesto que la improvisación en estos casos no suele ser una buena aliada.

Además, también es necesario tener muy claros cuáles son los **requerimientos de los usuarios** de nuestro SIG, así como el grado de satisfacción que podemos llegar a garantizarles. En muchas ocasiones intentamos responder al cómo y se nos olvida preguntarnos el para qué y el por qué, con lo cual, al final, los resultados no son los esperados. Hay que tener en cuenta que un SIG no es un fin en si mismo, su verdadera potencialidad es el valor de la información que contiene, su capacidad para ofrecer respuestas a preguntas concretas y, por supuesto, su acceso y uso.

Si tratamos de evaluar el **esfuerzo** que va a ser necesario para implantar un sistema de este tipo, es muy importante que la previsión en este sentido sea realista y no algo que, a la larga, se demuestre que era imposible de alcanzar.

Otro factor a tener en cuenta es el relacionado con el grupo de personas que se va a ver afectado por la implantación. Pues bien, es vital que el **plantel de trabajo** que va a participar en dicha implantación esté motivado e ilusionado porque, de otro modo, será muy complicado sacar adelante una actividad de este tipo.

Desde el punto de vista económico, será necesario realizar un análisis previo del tipo costo/beneficio para poder justificar o no el proyecto. La **sostenibilidad** del proyecto debería permitir contar con estas aplicaciones a un coste razonable a la larga. Esta sostenibilidad también se reflejaría en la facilidad de manejo de las aplicaciones, que tendría que ser lo más sencilla posible para que, de este modo, puedan ser utilizadas no sólo por especialistas en la materia sino por cualquier persona que lo demande.

En cuanto a los **plazos a cumplir**, conviene destacar que los tiempos, para ser ade-

cuados, deben ser planificados con la mayor exactitud posible. Si se emplea menos tiempo del necesario se podrían producir inexactitudes. En cambio, si al final las actuaciones nos demandan más tiempo del inicialmente previsto, puede conllevar que la información contenida en nuestro SIG pase a ser obsoleta y desactualizada.



9 BIBLIOGRAFÍA



- [1] **SISTEMAS DE LOCALIZACIÓN E INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**
Observatorio Regional de la Sociedad de la Información (ORSI) de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León.
<http://www.jcyl.es/orsi>
- [2] **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA APLICADOS A LA GESTIÓN DE TERRITORIO.**
Juan Peña Llopis.
- [3] **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA.**
Mauricio Gallego, Liliانا Ramos y Santiago Arambula.
- [4] **ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRÁFICA.**
José M. Ciampagna.
- [5] **LOS SIGS EN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL ESPAÑOLA: LOS AYUNTAMIENTOS URBANOS. IMPLANTACIÓN TERRITORIAL, DESARROLLO Y LIMITACIONES.**
Severino Escolano y Pedro Reques.

- [6] **APLICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA GESTIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS TERRITORIALES MEDIANTE LA ENCUESTA SOBRE INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPAMIENTO LOCAL (EIEL).**
Laboratorio de Ingeniería Cartográfica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de La Coruña.
- [7] **SIG EN EL AYUNTAMIENTO DE MADRID: PROVISIÓN DE SERVICIOS GEOGRÁFICOS AL CIUDADANO Y SOPORTE A LOS PROCESOS INTERNOS.**
Conferencia ESRI 2007. Antonio López y Javier Delgado.
- [8] **LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL ÁMBITO MUNICIPAL EN LA PROVINCIA DE VALENCIA.**
Eloína Coll, Jesús Irigoyen y J. Carlos Martínez.
- [9] **LAS DIVERSAS APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA SIG.**
Ignacio Munitiz.
- [10] **LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**
Enrique López, Carlos Posada y Jesús Gabriel Moreno. Universidad de Sevilla.
- [11] **SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DIGITALES.**
Miguel Calvo.
- [12] **FUNDAMENTOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.**
David Comas.
- [13] **SIGMUN: UNA APUESTA A LA DIFUSIÓN DE LOS SIG EN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL.**
Eloína Coll Aliaga, José Carlos Martínez LLario, Jesús Irigoyen Gaztelumendi, Enric Terol Esparza



Para la elaboración de este documento la Red de Municipios Digitales ha contado con la inestimable colaboración de varias empresas del sector tecnológico especializadas en el desarrollo de aplicaciones SIGs. Por orden alfabético, agradecemos su participación a:

ÁNDAGO

ATOS ORIGIN

AVANTGEO

COTESA

GUADALTEL

INDRA

SATEC

AVISO LEGAL



La presente publicación pertenece al Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI) y está bajo una [licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 3.0 España](#).

Usted es libre de copiar, hacer obras derivadas, distribuir y comunicar públicamente esta obra, de forma total o parcial, bajo las siguientes condiciones:

- ✓ **Reconocimiento:** Se debe citar su procedencia, haciendo referencia expresa tanto al Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León (ORSI) como a su sitio web: www.orsi.jcyl.es. Dicho reconocimiento no podrá en ningún caso sugerir que el ORSI presta apoyo a dicho tercero o apoya el uso que hace de su obra.
- ✓ **Uso No Comercial:** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

Entendiendo que al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra. Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del ORSI como titular de los derechos de autor.

