

APLICACIONES DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE DATOS ESPACIALES EN INGENIERIA Y ARQUITECTURA. EJEMPLOS

AMARO-MELLADO, José Lázaro

Departamento de Ingeniería Gráfica, Universidad de Sevilla

Sevilla, España

jamaro@us.es

Resumen

El volumen de datos y servicios disponibles referentes a cualquier ámbito de la sociedad es cada vez más elevado, hecho quizá más palpable aún al hablar de información geográfica, ya que su uso se está democratizando en los últimos años. Esta circunstancia hace que la mayoría de los datos y servicios que se pretendan producir ya habrán sido capturados o generados, por lo que es fundamental disponer de herramientas adecuadas para conocer la existencia de los mismos así como su calidad (a través de los metadatos) con el fin de no generarlos de nuevo con el consiguiente coste. Ahora bien, se ha tenido que establecer un lenguaje, unos protocolos, unas tecnologías, etc. comunes para poder compartir y hacer interoperable dicha información. Esto corresponde a una evolución de los sistemas de información geográfica tradicionales y da lugar a las infraestructuras de datos espaciales (IDE). Además, la Directiva Europa INSPIRE 2007/2/CE, la Ley 37/2007 y la Ley 14/2010 (LISIGE) entre otras tratan de la producción y el mantenimiento de los datos, además de otros aspectos. En esta comunicación se presentan los conceptos básicos de las IDE y se muestran algunos ejemplos de las IDE en los que, a partir de información almacenada y actualizada por el propio productor de la misma, se accede a información útil para la ingeniería y la arquitectura.

Palabras clave: Infraestructuras de Datos Espaciales, Metadatos, Servicios OGC, Información Geográfica

Abstract

Applications of spatial data infrastructure in engineering and architecture. Some examples

The amount of data and services available in relation to any field of society continuously increasing, and this fact is even more palpable when talking about geographic information due to its usage is becoming democratized in recent years. This circumstance means that the majority of the data and services that will be produced will already have been gathered or generated, therefore it will be fundamental for these to be tools to discover the existence of the same as well as its quality (through metadata) in order to avoid generating them again with the consequent cost. However, there has been a need to establish a common language, some protocols, technology, etc. in order to share this information and make it interoperable. This corresponds to the evolution of traditional geographic information Systems and leads to the spatial data infrastructure (SDI). Also, INSPIRE Directive 2007/2/CE, Law 37/2007 and Law 14/2010 (LISIGE) among others concern the production and maintenance of data as well as other aspects. This work presents the basic concepts of the SDI and shows some examples of the SDIs where, based on information that is stored and updated by the producer of the same, accesses useful information for engineering and architecture.

Keywords: Spatial Data Infrastructures, Metadata, OGC Services, Geographic Information

1. Introducción

En la era de la información, uno de los elementos más críticos en la toma de decisiones es disponer de la información adecuada y, en muchos ámbitos, la información geográfica (en adelante, IG) un elemento fundamental del conjunto de datos necesarios. Las organizaciones, tanto públicas como privadas, sólo pueden conseguir sus logros si los datos espaciales son de calidad y coherentes, y además están disponibles y son fácilmente accesibles ya que la información suele encontrarse dispersa en distintos orígenes y formatos. Esto cobra una mayor importancia dentro de la planificación de sus actividades.

Tradicionalmente, conseguir datos geográficos de calidad es una labor que ha consumido gran cantidad de recursos. Las organizaciones han realizado fuertes inversiones para producir IG, almacenar los datos, integrarlos, procesarlos, analizarlos y difundirlos. Aun así, en la mayor parte de las ocasiones no pueden generar por ellas mismas todos los datos que necesitan ni pueden adquirirlos en un mercado abierto de información geográfica, y menos aún, si no disponen de metadatos que permitan determinar si los datos responden a sus necesidades.

Ahora bien, el mundo digital brinda la oportunidad de generar los datos más fácilmente, pero también y lo que es más importante a conocer los datos que otros han generado, el formato de los mismos, su calidad, la forma de acceso, etc. La tecnología existe, pero además hace falta una voluntad de compartir la información, algo que no ha sido muy usual a lo largo de los tiempos. Hace falta que las organizaciones alcancen acuerdos y se establezcan unas reglas para minimizar el gasto si se trata de alcanzar, al menos parcialmente, intereses comunes, es decir, resulta necesario que exista un mercado de acceso a la información geográfica en el ámbito europeo (al menos) con unas reglas conocidas por todos los agentes y que funcione de forma eficiente. No es razonable que varios organismos inviertan sus recursos en generar una información que ya ha sido producida por otros, con el consiguiente despilfarro de recursos, bien públicos con lo que ello supone para la sostenibilidad económica del sistema, bien privados con lo que ello comporta para la competitividad de las empresas.

En este marco surgen las Infraestructuras de Datos Espaciales (en adelante, IDE), que son coherentes con este ahorro tan necesario en estos días y también son paradigmáticas en esta nueva tendencia de compartir y hacer interoperable la información, resaltando que detrás de ellas hay toda una base legislativa que las promueve y las apoya, como la Directiva 2007/2/CE, INSPIRE (INfraestructure for SPatial InfoRmation in Europe) [1] o la Ley 14/2010, LISIGE (Ley sobre las Infraestructuras y los Servicios de Información Geográfica en España) [2]. Si importantes son los datos, más aún son los servicios, como se verá en el desarrollo del trabajo.

En un nivel anterior, un Sistema de Información Geográfica (en adelante, SIG) permite capturar, gestionar, almacenar, transformar, etc. datos geográficos, y tiene como su evolución natural a las IDE. En el caso de los SIG la información reside en nuestro propio sistema o servidor (lo que presenta graves problemas como la falta de actualización); en la IDE, gracias a la potencia de Internet, quien la muestra, la mantiene, la actualiza, etc. es el propio generador de los datos y a través de unos estándares de interoperabilidad definidos por el Open Geospatial Consortium (en adelante, OGC) la sirve a la comunidad a través de Internet. De alguna manera, una IDE es un SIG desarrollado sobre Internet, de tal forma que un usuario, a través de una conexión Internet pueda buscar datos y servicios geográficos, ver la forma de acceso a los mismos, visualizarlos, descargarlos, hacer una llamada al servicio necesario (de acceso, visualización, de transformación de coordenadas, etc.) con el fin de satisfacer sus necesidades de información y obtener las respuestas deseadas. El usuario no debe preocuparse sobre dónde (nodo) reside la información, ni los demás parámetros relacionados con la información de origen [3]. Todo esto puede llevarse a cabo utilizando un cliente ligero (como un navegador) o un cliente pesado (como un SIG).

Por último, decir que esta comunicación presenta la siguiente estructura: en el apartado 2 se mencionan los objetivos de la misma; se continúa exponiendo los fundamentos de las IDE, esto es la definición, los componentes y la legislación asociada; en el apartado 4 se ponen una serie de ejemplos de cómo las IDE puede aportar un valor añadido dentro de la ingeniería y la arquitectura; finalmente, el apartado 5 recoge las conclusiones del trabajo.

2. Objetivos

La utilidad de las IDE puede provenir de la recogida de los propios datos, a través de su descarga o de su digitalización, pero también puede ser importante la consulta de los mismos con el fin de obtener acceso a ellos. En cualquier caso, todo proyecto en el que alguno de sus componentes tenga un carácter ligado al territorio, que son la inmensa mayoría, puede apoyarse en las IDE para mejorar su eficiencia, precisión, completitud, calidad, etc.

El objetivo de la presente comunicación es mostrar el potencial que tienen las IDE en el mundo de la ingeniería y la arquitectura a través de una serie de ejemplos.

3. Fundamentos

El mundo de las IDE es un compendio de elementos que necesitan estructurarse para poder ofrecer una eficiencia acorde a la ingente cantidad de datos que se ponen a disposición de los usuarios, tanto organismos, como particulares.

En primer lugar, se aborda la definición de IDE, posteriormente se refieren sus componentes; y finalmente se refiere parte de la legislación asociada a las mismas.

3.1. Definición de IDE

3.1 Según la Directiva INSPIRE [1], se entiende por Infraestructura de información espacial: “metadatos, conjuntos de datos espaciales y los servicios de datos espaciales”; los servicios y tecnologías de red; los acuerdos sobre puesta en común, acceso y utilización; y los mecanismos, procesos y procedimientos de coordinación y seguimiento establecidos, gestionados o puesto a disposición.

Dicho de otro modo menos formal, una IDE es un sistema de sistemas compuesto por un conjunto de recursos heterogéneos (datos, metadatos, servicios, software, hardware, personal, usuarios, gestores, marco legal, estándares, acuerdos,...) armonizados y coordinados, gestionado por una comunidad para que las personas los sistemas puedan compartir IG en Internet [4].

3.2. Componentes de una IDE

Los elementos que constituyen una IDE se puede considerar que son los siguientes: datos, metadatos, estándares, servicios y software.

Datos (espaciales)

Los que de forma directa o indirecta hacen referencia a una localización o zona geográfica específica. [1]: de referencia (forman el mapa base: datos topográficos, de transporte, límites administrativos, etc.) y temáticos (información sobre un fenómeno concreto: usos del suelo, población, clima, etc.)

Metadatos

Información que describe los conjuntos y servicios de datos espaciales y que hace posible localizarlos, inventarlos y utilizarlos [1]. Dentro de una IDE, su importancia es capital ya que permiten al usuario la localización de datos e informan sobre la mejor forma de utilizarlos; benefician al productor porque la información es más fácil de mantener; facilitan compartir los datos con los usuarios. Existen normas sobre metadatos, como la ISO 19115 “Geographic information - Metadata”.

Estándares

Especificaciones dadas por una autoridad sobre una materia. La creación y adopción de estándares permiten la interoperabilidad, que según [1] es “la posibilidad de combinación de los datos y conjuntos de datos espaciales y de interacción de los servicios, sin intervención manual repetitiva, de forma que el resultado sea coherente y se aumente el valor añadido de los conjuntos y servicios de datos”.

Cabe destacar OGC, cuyo fin es la definición de estándares abiertos e interoperables dentro de los SIG y de la Web. Por supuesto, ISO (International Organization for Standardization) se encarga de crear normas relacionadas con la IG, en concreto el Comité Técnico 211 (ISO/TC211). La familia de normas 19100 está dedicada a la IG. En España, es el Grupo de Trabajo de la IDEE (Infraestructura de Datos Espaciales de España) el encargado, entre otras cuestiones, de elaborar recomendaciones que garanticen la interoperabilidad dentro de España y de acuerdo con los estándares internacionales.

Servicios (de datos espaciales)

Las operaciones que puedan efectuarse, a través de una aplicación informática, sobre los datos espaciales contenidos en dichos conjuntos de datos o en los metadatos correspondientes [1]. Son el núcleo fundamental de las IDE y se pueden dividir en varios tipos: de visualización, de localización, de descarga, de transformación, etc.

Algunos de los principales servicios, definidos mediante especificaciones OGC son los siguientes:

WMS (Web Map Service - Servicio Web de Mapas): visualización y consulta de cartografía.

WFS (Web Feature Service – Servicio Web de Fenómenos): acceso y descarga de datos vectoriales.

WCS (Web Coverage Service – Servicio de Coberturas): acceso a datos ráster.

CSW (Catalog Service Web - Servicio Web de Catálogos): publicación de catálogos de datos y servicios.

Gazetteer (Servicio de Nomenclátor): localización de un fenómeno geográfico a través de su nombre.

Software

La forma en que es más perceptible una IDE es a través de un Geoportal que ofrezca al menos los siguientes tres clientes: visualización (que permita la visualización de los datos a través de servicios Web y, opcionalmente, su consulta); localización (que posibilite la búsqueda de conjuntos de datos y servicios a través del contenido de sus metadatos) y nomenclátor (que permita la localización en un mapa a través de un nombre geográfico) [4].

Una IDE se basa en una arquitectura cliente-servidor, en un sistema distribuido, está formada por clientes que solicitan servicios y servidores que responden peticiones. Lo que se distribuye es el proceso, pero no el dato. El tipo de cliente puede ser ligero (navegador, Google Maps, etc.) o pesado (Google Earth, QGIS, etc.).

3.3. Marco legal

La tecnología es la parte más visible de las IDE, pero sin acuerdos de amplio espectro todo quedaría reducido a la voluntad de cada organismo, con lo que sería muy complicado alcanzar una interoperabilidad real y las sinergias que acompañan al trabajo colaborativo. Debido al coste de generación y mantenimiento de los datos geográficos, la Administración (en todos sus ámbitos geográficos) ha sido la principal productora de IG y, lógicamente, la actividad de la misma se rige por una serie de normativas de distinto rango y alcance con el fin de poner orden en el panorama de la IG. Aunque existen un mayor número de desarrollos normativos, aquí sólo se comentarán los que se consideran más relevantes, aún sabiendo que es algo insuficiente.

Directiva INSPIRE

La Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE) tiene como objetivo “¡jar normas generales con vistas al establecimiento de una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire), orientada a la aplicación de las políticas comunitarias de medio ambiente y de políticas o actuaciones que puedan incidir en el medio ambiente”. Entró en vigor en 2007 y es de obligado cumplimiento para los Estados miembros.

En [1] se puede consultar el texto Directiva y en su página Web [5] se encuentra una cantidad ingente de información relacionada con ella. En esta comunicación sólo se citarán dos aspectos que se consideran fundamentales: los principios de la norma y los datos de referencia y temáticos.

Los principios de INSPIRE son los siguientes:

- Los datos deben ser recogidos sólo una vez y ser mantenidos en el nivel donde se logre mayor efectividad.
- Debe ser posible combinar IG con total continuidad para toda Europa desde fuentes diversas y compartirla entre usuarios y aplicaciones.
- Debe ser posible que la información recogida en un nivel sea compartida por otros niveles.
- La IG debe ser abundante y disponible bajo condiciones que no inhiban su uso extendido.
- Debe ser fácil descubrir la IG disponible, y en qué condiciones puede conseguirse y usarse.
- Los datos geográficos deben ser fáciles de entender e interpretar, y seleccionables amigablemente.

También presenta la Directiva tres Anexos de vital transcendencia, los Anexos I y II constituyen los datos de referencia y el Anexo III los datos temáticos.

Datos de referencia (armonizados y compartidos). Consistencia geométrica, topológica, semántica y lógica:

- Anexo I: sistema de coordenadas de referencia; sistema de cuadrículas geográficas; nombres geográficos; unidades administrativas; dirección; parcelas catastrales; redes de transporte; hidrología, y lugares protegidos.
- Anexo II: modelos de elevaciones; cubierta terrestre; ortoimágenes, y geología.

Datos temáticos. Consistencia geométrica, semántica a alto nivel y lógica.

- Anexo III: unidades estadísticas; edificaciones; edafología; usos del suelo; salud y seguridad humana; servicios de utilidad pública y estatales; instalaciones de observación del medio ambiente; instalaciones de producción e industriales; instalaciones agrícolas y acuicultura; demografía y distribución de la población; zonas sujetas a ordenación, a restricciones o reglamentaciones y unidades de notificación; zonas de riesgos naturales; condiciones atmosféricas; aspectos geográficos de carácter meteorológico; regiones geográficas oceanográficas; regiones marinas; regiones biogeográficas; distribución de especies; recursos energéticos, y recursos minerales.

Como resumen, se trata de una iniciativa legal que establece estándares y protocolos de tipo técnico, aspectos organizativos y de coordinación, políticas sobre la información que incluye el acceso a los datos y la creación y mantenimiento de información espacial, orientada a la aplicación de medidas medioambientales [6].

LISIGE

La Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2007/2/CE garantizando su cumplimiento, incluido el establecimiento de la Infraestructura de Información Geográfica de España (IIGE) que integra el conjunto de infraestructuras de información geográfica y servicios interoperables de información geográfica bajo responsabilidad de las Administraciones Públicas españolas [4].

Esta ley refuerza el nuevo paradigma de la información descentralizada. Según se recoge en ella, los datos geográficos y servicios proporcionados por las distintas Administraciones u organismos del sector público integrados en la IIGE estarán disponibles a través del Geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de España (IDEE) [4], cuyo responsable de su mantenimiento es la Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Otra legislación asociada

El marco legal se complementa con otra normativa, como la siguiente: la más destacada, el Sistema Cartográfico Nacional (modelo de actuación que persigue el ejercicio eficaz de las funciones públicas en materia de información geográfica) [7], que desarrolla la ley de Ordenación de la Cartografía [8]; sobre acceso electrónico [9], sobre reutilización de la información [10], referente al acceso a la información relacionada con el medio ambiente [11], etc.

4. Ejemplos de aplicación en ingeniería y arquitectura

Los apartados anteriores han tratado de los conceptos básicos asociados a las IDE, pero donde se hace visible la potencia de las mismas es a través de ejemplos.

4.1. Redes de abastecimiento de agua

Un ejemplo de integración de datos de distinta procedencia es el que se muestra a continuación para lo cual se optará por emplear un programa SIG de software libre (QSIG).

En la página Web de la IDE de Andalucía [12] están disponibles para la descarga la práctica totalidad de las capas de información geográfica de que dispone la Junta de Andalucía. Entre ellas se puede encontrar la que sitúa las estaciones depuradoras de aguas residuales (EDAR). Por otro lado, la Diputación Provincial de Jaén sirve a través de su IDE [13] información relativa al abastecimiento de agua. Con el fin de obtener una visión global, ambas capas se muestran sobre una información de fondo, que es servida a través de un WMS del IGN, y que presenta una transparencia del 30 %.

Lo más interesante de esta unión es que se puede tener información de distintas fuentes de datos (entre paréntesis se muestra la fuente de datos) (Fig. 1):

- Mapa base servido a través de un WMS (IGN).
- EDAR, núcleos de población, etc. directamente descargados de la Web y mostrados desde el disco duro (Junta de Andalucía). Se ha hecho una consulta sobre la EDAR, cuyo resultado se muestra sobre la propia imagen. Además se ha etiquetado según el nombre de la población.

- Información sobre abastecimiento de agua servido a través de un WMS (Diputación Provincial de Jaén).
- Y, por supuesto, cualquier capa de información generada por el usuario ya que está trabajando en el entorno de un SIG (usuario).

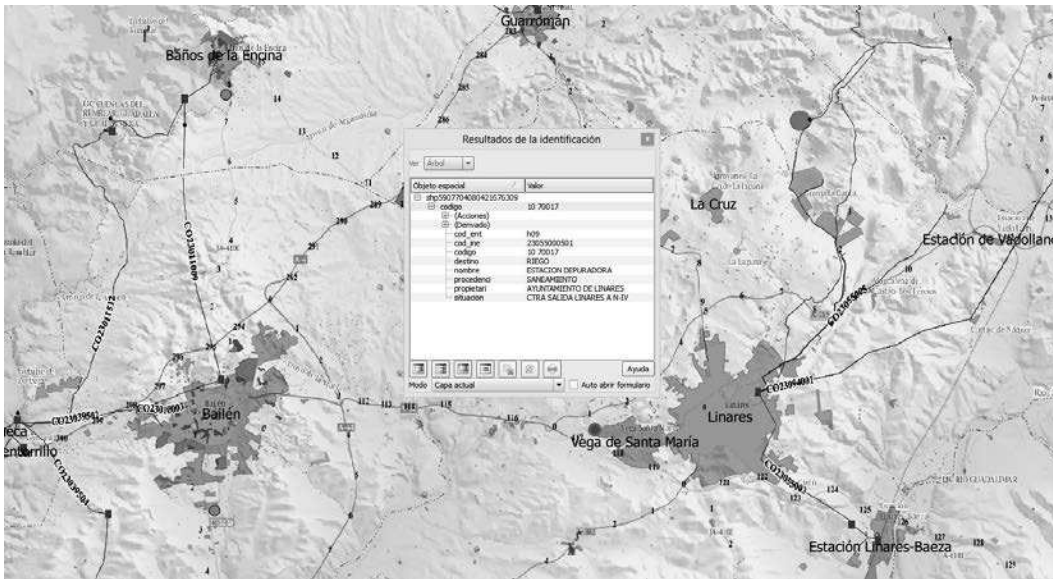


Fig. 1. Ejemplo de visualización en SIG de capas relacionadas con redes de abastecimiento de agua.

Lógicamente, al estar trabajando en un entorno SIG se pueden simbolizar las capas según convenga para resaltar la información más útil según el fin buscado.

4.2. IDE local y ponencias de valores

Algunas administraciones, como la Comunidad Autónoma de La Rioja (CAR), han participado en el desarrollo de las IDE de sus municipios e incluyen enlaces a éstas en su propia IDE [14]. El resultado es la puesta a disposición del usuario de gran cantidad de información geográfica, incluso con servicios WFS (se cargan en formato GML –Geography Markup Language– y permiten la descarga). Por otro lado, la Dirección General de Catastro ofrece a través de su página Web [15] varios servicios OGC, entre los que se incluye el WMS donde se recogen las ponencias de valores (relacionadas con los valores de mercado). Igual que en el caso anterior, se mostrará una imagen de fondo correspondiente a la última versión del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea –PNOA–.

Como el apartado 4.1, se muestran en un SIG (QGIS) distintas capas de información provenientes de las fuentes que muestran a continuación (Fig. 2):

- Imagen del PNOA servida a través de un WMS (IGN).
- Cartografía local (edificaciones, número de plantas, piscinas, ríos, acequias, calles, curvas de nivel y cotas, carreteras, viales, árboles, etc.) del término municipal de Navarrete (CAR).
- Información sobre ponencias de valores (Catastro), desde donde es posible acceder a documentos “ PDF” con informes sobre los valores catastrales y de mercado.



Fig. 2. Ponencias de valores sobre IDE local de Navarrete (CAR) con imagen del PNOA de fondo

4.2. Ejemplos de ciudades inteligentes (smart cities)

Un ejemplo de cómo poner las IDE al servicio del diseño de una ciudad se recoge en [16], donde los investigadores han utilizado las IDE como elemento vertebrador para construir servicios dentro de ciudades inteligentes. En concreto, la ciudad referida es Zaragoza, cuya IDE (IDEZAR) es accesible a través de [17], y presta los tipos servicios inteligentes que a continuación se relacionan: economía, movilidad, entorno, gente, vida y gobernanza. (Fig. 3)

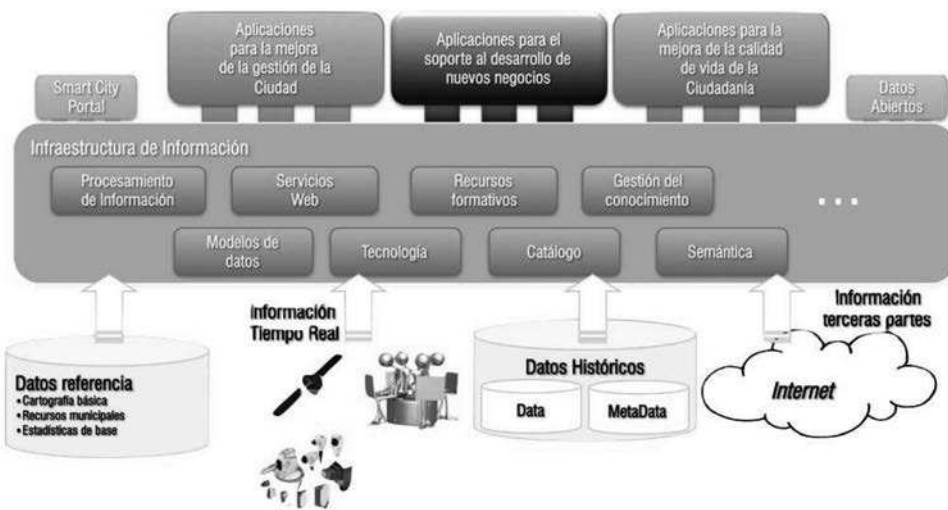


Fig. 3. Esquema general que configura una IDE como eje central de una smart city [14].

Dentro de la IDEZAR se encuentran diversos servicios, como por ejemplo el callejero de la ciudad. En la (Fig. 4) se muestra una parte del callejero, que incluye en este caso información sobre movilidad y sobre ella la información ofrecida por la Dirección General del Catastro (mostrada a través de un servicio OGC).

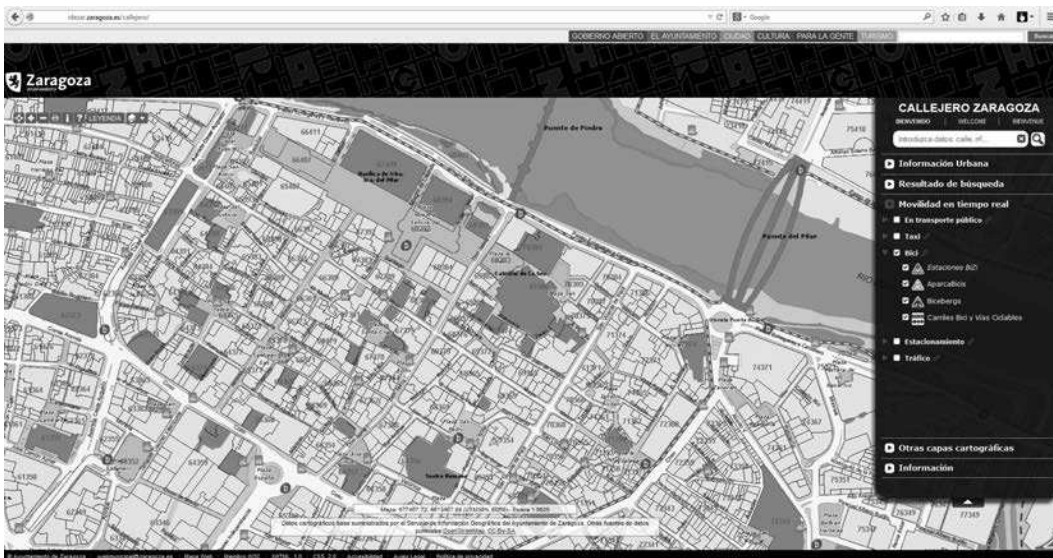


Fig. 4. Callejero de Zaragoza junto con información de movilidad y de catastro

4.3. Planeamiento urbanístico

Otro ejemplo dentro del mundo del urbanismo, se puede encontrar en el Sistema de Información Urbana (en adelante, SIU), a través del cual el Ministerio de Fomento, con la participación de las Comunidades Autónomas y los municipios, pone a disposición del usuario contenidos relativos a la información sobre la realidad urbana en España. El portal en el que se muestra la información [18] presenta permite simbolizar según distintos criterios, como planeamiento urbanístico; clases de suelo y áreas de desarrollo, mapa de riesgos (zonas inundables y riesgo sísmico); ocupación del suelo (CORINE y SIOSE en sus distintas versiones), así como la descarga de documentos en formato PDF.

Tanto para las Administraciones en sus distintas facetas de ordenación y control del desarrollo urbanístico y paisajístico del territorio, como para los equipos redactores de la planificación, como para los estudios que desarrollan los proyectos urbanísticos, resulta de vital importancia el acceso a la información geográfica correspondiente de forma veraz y exacta, clara y precisa, y en los formatos adecuados para su integración en sus procesos de producción y toma de decisión. En la (Fig. 5) y en la (Fig. 6) se muestran algunos ejemplos de lo que este sistema puede aportar al usuario.

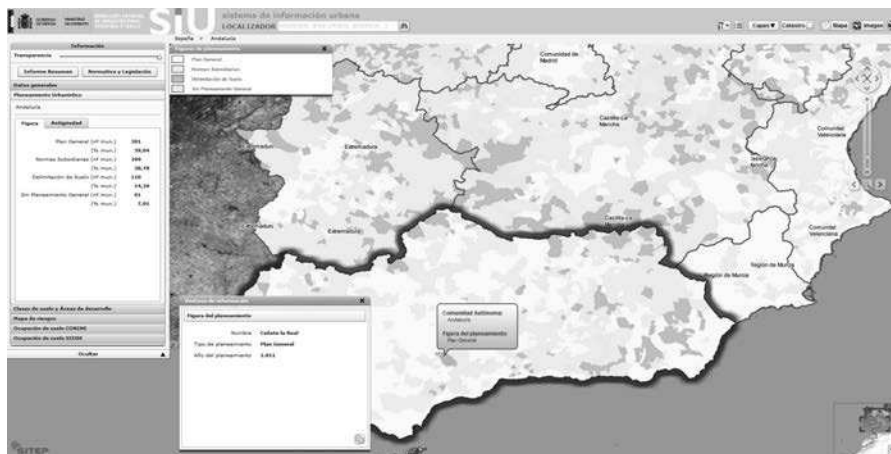


Fig. 5. Ejemplo de información mostrada en el SIU referente a figuras de planeamiento urbanístico.

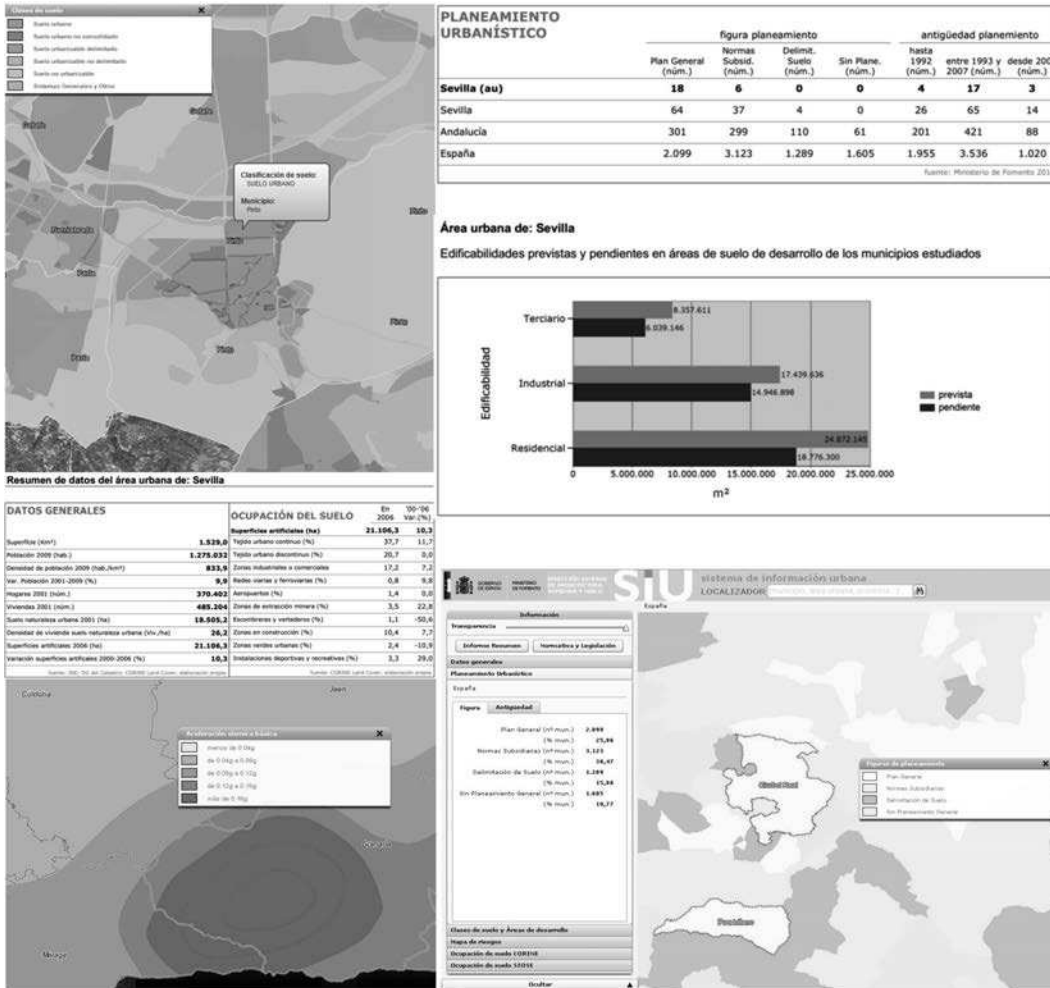


Fig. 6. Mosaico con información accesible a través del portal del SUI (información sobre clases de suelo, planeamiento urbanístico, áreas metropolitanas, información de riesgo sísmico, edifi cabilidad).

5. Conclusiones

La idea de compartir información es algo fundamental en estos tiempos en los que se busca con el espacial interés maximizar los recursos disponibles, entendiendo como tales entidades tanto públicas como privadas. En esta comunicación se ha tratado de dar una idea global acerca de las IDE, de cómo están involucrados distintos elementos, tanto tecnológicos, como organizativos, legales, etc.

A lo largo de esta comunicación se ha intentado poner de manifiesto el potencial que las IDE tienen como herramienta a la hora de tomar decisiones que tenga en las que el territorio sea uno de sus factores. Este compendio de tecnología, datos, protocolos, servicios resulta muy potente ya que me permiten trabajar con los datos lo más actualizados y fiables posible. Además elementos como los metadatos tienen una importancia capital a la hora de buscar información con el valor añadido que ofrecen parámetros de calidad, fecha de adquisición, responsable de los datos, forma de acceso a los mismos, etc.

Se puede utilizar directamente como consulta a través de un navegador Web, pero cuando adquiere una utilidad máxima es al trabajar con un SIG desde el que acceder a dicha información y tomarla como referencia para generar nuevo conocimiento ya que se estará trabajando con los datos mostrados por el responsable de los mismos.

Cualquier estudio tanto de ingeniería como de arquitectura puede disponer de un SIG (incluso de software libre) a través del que acceder a los servicios interoperables que brinda la tecnología actual. Para finalizar, indicar que algunos de estos servicios también son accesibles desde programas de diseño, dibujo, etc. como es el caso de AutoCAD.

6. Citas y Referencias bibliográficas

- [1] UNIÓN EUROPEA. Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE). Diario Oficial de la Unión Europea, núm. 108, 25 de abril de 2007. pp. 1-14.
- [2] ESPAÑA. Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España. Boletín Oficial del Estado, núm. 163, de 6 de julio de 2010. pp. 59628-59652.
- [3] RODRÍGUEZ-PASCUAL, AF., LÓPEZ-ROMERO, E., ABAD-POWER, P. SÁNCHEZ-MAGANTO, A., VILCHES-BLÁZQUEZ, L. Nuevos roles en el nuevo paradigma IDE. III Jornadas Técnicas de la IDE de España (JIDEE), Madrid, 2005.
- [4] Web: www.idee.es (último acceso agosto de 2014).
- [5] Web: <http://inspire.ec.europa.eu/> (último acceso agosto de 2014).
- [6] AMARO-MELLADO, JL., JIMÉNEZ DE CISNEROS-FONFRÍA, MA. Reparto de competencias y responsabilidades en España. Cómo se organiza la cartografía oficial en España. En AA.VV. Actas del 1er Congreso Internacional de Catastro Unificado y Multipropósito, Jaén, 16-18 de junio de 2010. Jaén: Universidad de Jaén, 2010, p. 615-631.
- [7] ESPAÑA. Real Decreto 1545/2007, de 23 de noviembre, por el que se regula el Sistema Cartográfico Nacional. Boletín Oficial del Estado, núm. 287, de 30 de noviembre de 2007. pp. 49215-49229.
- [8] ESPAÑA. Ley 7/1986, de 24 de enero, de Ordenación de la Cartografía. Boletín Oficial del Estado, núm. 25, de 29 de enero de 1986. pp. 4005-4006.
- [9] ESPAÑA. Ley 11/2007, de 22 de junio, de Acceso Electrónico de los Ciudadanos a los Servicios Públicos. Boletín Oficial del Estado, núm. 150, de 23 de junio de 2007. pp. 27150-27166.
- [10] ESPAÑA. LEY 37/2007, de 16 de noviembre, sobre Reutilización de la Información del Sector Público. Boletín Oficial del Estado, núm. 276, de 17 de noviembre de 2007. pp. 47160-47165.
- [11] ESPAÑA. Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE). Boletín Oficial del Estado, núm. 171, de 19 de junio de 2006. pp. 27109-27123.
- [12] Web: <http://www.ideandalucia.es> (último acceso agosto de 2014).
- [13] Web: <http://www.idejaen.es> (último acceso agosto de 2014).
- [14] Web: www.iderioja.larioja.org (último acceso septiembre de 2014).
- [15] Web: www.catastro.meh.es (último acceso septiembre de 2014).
- [16] PÉREZ-PÉREZ, MJ, LÓPEZ DE LARRÍNZAAR-GALDÁMEZ, J.; FERNÁNDEZ-RUIZ, MJ; MORLÁN-PLO, RODRIGO-CARDIEL, P. USÓN-MONTESINOS, M. Infraestructuras de Datos Espaciales como eje central del desarrollo de las Smart Cities. En AAVV. IV Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales (JIDEE), Toledo, 13-15 de noviembre de 2013. pp. 155-165.
- [17] Web: <http://www.zaragoza.es/ciudad/idezar/> (último acceso agosto de 2014).
- [18] Web: <http://visorsiu.fomento.es/siu/PortalSiu.html> (último acceso agosto de 2014).