

gvSIG Online: plataforma integral para Infraestructuras de Datos Espaciales en *software* libre

La suite en *software* libre para implantar Infraestructuras de Datos Espaciales ANGUIX, Alvaro; HIGÓN, José Vicente; MARTÍNEZ, César

La Asociación gvSIG, conocida principalmente por el desarrollo de gvSIG Desktop, ha llegado a ser un referente en la puesta en marcha de Infraestructuras de Datos Espaciales con *geomática* libre. Basándose en su experiencia y en los desarrollos resultantes de diversos proyectos IDE ha creado un nuevo producto libre denominado gvSIG Online, una plataforma integral para la implantación de Infraestructuras de Datos Espaciales. La licencia de gvSIG Online es Affero (transposición de la GNU/GPL para servicios web).

Basada en tecnologías como HTML5, Django, Geoserver, PostGIS y OpenLayers (entre otras), gvSIG Online permite a usuarios sin conocimientos de administración de sistemas publicar con extrema facilidad información geográfica siguiendo los estándares internacionales y legislación como INSPIRE o LISIGE, definir la simbología de las capas a publicar, etiquetado, seleccionando permisos y características de la información en geoportales públicos o privados y, en definitiva, permitiendo mantener la IDE y generar nuevos geoportales sin esfuerzo y en tiempo récord. La plataforma incluye la base de datos espacial, el servidor de mapas, el geoportal(es), catálogo y unas completas herramientas de administración que son las que distinguen esta solución de otras aplicaciones existentes en el mercado. La información puede ser publicada como WMS, WFS, WMTS, WCS, en el catálogo... asegurando en todo momento la interoperabilidad de los datos con un amplio catálogo de aplicaciones cliente de la IDE, como el propio gvSIG Desktop.

El Geoportal dispone de un conjunto de herramientas que permiten navegar por la información, acceder a las tablas de atributos, activar la visualización 3D, realizar determinados geoprocesos, etc.

gvSIG Online, pese a ser un producto con meses de vida, ha sido ya aplicado con éxito en diversas organizaciones de todo el mundo, constituyéndose como una alternativa a las costosas plataformas en *software* privativo, y asegurando además la independencia tecnológica de sus usuarios. Este último algo que enlaza con el concepto de *Smart Government*.

PALABRAS CLAVE

IDE, gvSIG Online, software libre, LISIGE, Smart Government, Smart City.

INTRODUCCIÓN

Hay tres factores clave que se materializan en el producto gvSIG Online: conocimiento adquirido, legislación y problemática no cubierta.

gvSIG Online tiene su germen en la experiencia acumulada por la Asociación gvSIG durante los últimos años en relación a la implantación y puesta en marcha de un amplio abanico de proyectos relacionados con Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE, en adelante). Proyectos de ámbito local, regional, nacional o supra-nacional, tanto para administraciones públicas como para empresa privada. Este conocimiento, tanto tecnológico como de necesidades de los usuarios de información geográfica a nivel corporativo, llevó a plantear que era posible la generación de un producto que solventara los problemas que encuentran los usuarios a la hora de poner en marcha su IDE y ofreciendo las ventajas y derechos en las condiciones de explotación que otorga el *software* libre. Por tanto se disponía de la capacidad técnica y se partía de desarrollos de software realizados en base a tecnologías libres.

Por otro lado en la actualidad existe un marco legal que requiere de soluciones de software que permitan cumplirlo. En Europa es la Directiva Inspire (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) la que establece las reglas generales para el establecimiento de una Infraestructura de Información Espacial en la Comunidad Europea basada en las Infraestructuras de los Estados miembros.

La transposición de esta Directiva al ordenamiento jurídico español se desarrolla a través de la Ley 14/2010, de 5 de julio, sobre las infraestructuras y los servicios de información geográfica en España (LISIGE). LISIGE incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva INSPIRE garantizando su cumplimiento, incluido el establecimiento de la Infraestructura de Información Geográfica de España, que integra el conjunto de infraestructuras de información geográfica y servicios interoperables de información geográfica bajo responsabilidad de las Administraciones Públicas españolas.

En cuestión de legislación tan sólo añadir que INSPIRE está sirviendo de ejemplo para la puesta en marcha de iniciativas que persiguen objetivos similares, como en el caso del Decreto Supremo 069-2011-PCM que permite poner en marcha la IDE del Perú (GEOIDEP).

El tercer factor se refiere a los problemas que encuentran muchas organizaciones para poder disponer de su IDE. La mayor parte de Administraciones Públicas, en sus tres ámbitos de competencia, producen información geográfica digital y, de hecho son raras las organizaciones públicas cuyo ámbito de actuación no está directamente relacionado con la gestión del territorio. La modernización de la gestión pasa en gran parte por el uso de la tecnología para la gestión de los datos con componente geográfica.

Existiendo la necesidad y la idoneidad es necesario plantearse cuales son las causas que provocan que no existan prácticamente IDE más allá de las iniciativas nacionales o regionales directamente vinculadas a instituciones geográficas o cartográficas. Es clamoroso el fracaso a nivel local, donde son los ejemplos de implantación los que rompen la norma.

Desde nuestro análisis son varias las causas que han llevado a esta situación y que van desde el alto coste económico que supone poner en marcha un proyecto de IDE a la inexistencia de perfiles expertos en IDE dentro de la Administración Pública, principalmente en el área de sistemas, donde los múltiples componentes de una IDE requieren conocimientos en bases de datos espaciales,

servidores de mapas, servidores de catálogo, etc. Bajo estas premisas se requieren soluciones de bajo coste y que no requieran perfiles de administración de sistemas altamente cualificados en geomática.

También es habitual encontrar productos en el mercado de tecnologías IDE, algunos incluso con base en software libre, que están plagados de restricciones. Limitaciones en cuanto a capas de información, a número de consultas, a número de usuarios... y que hacen que el usuario al final encuentre productos que limitan las capacidades de gestión de su información geográfica.

Todos estos condicionantes han sido tenidos en cuenta a la hora de definir gvSIG Online, buscando cambiar los problemas por soluciones.

¿QUÉ ES GVSIG ONLINE?

gvSIG Online es una plataforma integral de Infraestructura de Datos Espaciales. Está formado por una serie de componentes de *software*, todos ellos con licencia libre, que permiten disponer de una IDE al más alto nivel: base de datos espacial, servidor de mapas, servidor de teselas (*tiles*), servidor de catálogo, cliente web-gis o geoportal y un conjunto de herramientas de administración de la IDE que huyendo de cualquier complejidad permiten explotar de forma sencilla todo el potencial de las IDE. Adicionalmente se pueden integrar componentes adicionales en función de las necesidades del usuario del sistema, como por ejemplo aplicaciones móviles para Android.

gvSIG Online se podría definir también como un *software* que permite disponer de la información geográfica de una organización a todo su personal, y de manera opcional a cualquiera con conexión a Internet, permitiendo establecer controles y permisos de acceso a la información en función de los tipos de usuarios. Esto es gracias a los distintos servicios web que se pueden generar de forma automática con gvSIG Online y que gracias a ser 100 % protocolos estándar garantizan la interoperabilidad del sistema.

Desde otro punto de vista gvSIG Online es un SIG Corporativo multiplataforma y multidispositivo -una de sus características es que es «responsivo»-, con lo que puede accederse a él desde tabletas, *smartphones*, ordenadores portátiles, estaciones de trabajo de sobremesa y cualquier otro dispositivo que se pueda conectar a servicios web. Esto amplía la versatilidad de la solución, que es una herramienta útil para la toma de datos y para su análisis y gestión, que puede utilizarse tanto para trabajo de campo como de gabinete.

Para comenzar a utilizar gvSIG Online, una vez implantado y configurado, bastará con preparar los datos y decidir qué geoportales se quieren crear y qué servicios web se pretenden ofrecer. Generar un geoportal nuevo puede ser cuestión de minutos.

Como decíamos en la introducción gvSIG Online ha nacido para cambiar los problemas que presenta la implantación de Infraestructuras de Datos Espaciales por soluciones.

- *Software* libre frente a *software* con licencias privativas que generan dependencia tecnológica. La licencia de gvSIG Online es la conocida como Licencia Pública General Affero (en inglés, *Affero General Public License*, también Affero GPL o AGPL) y que es equivalente a la GNU/GPL para servicios web.

Tanto la GPLv3 (licencia de gvSIG Desktop) como la AGPLv3 incluyen una cláusula que permite que juntas logren la compatibilidad mutua de ambas licencias. Estas cláusulas permiten explícitamente la convivencia de ambas licencias y el programa que surge como combinación mantiene las restricciones de uso y distribución sobre redes especificados en la AGPLv3.

- Solución económica frente a productos que requieren un considerable gasto económico. Al ser *software* libre sólo se debe invertir en los servicios de implantación y configuración del

sistema, y si se requieren de servicios de *hosting* y administración/mantenimiento de la plataforma. Al ser *software* libre no hay ningún coste de licencia; el usuario paga por los servicios que requiere y por nada más.

Se evitan las denominadas hipotecas o anualidades correspondientes al pago por mantenimiento de licencia de uso, características del *software* privativo.

- Sin restricciones de uso de ningún tipo. El usuario de gvSIG Online no encontrará restricciones de uso de la aplicación en comparación con otras soluciones del mercado que aplican restricciones de diversos tipos, como pudieran ser por número de consultas a la información publicada, por número de usuarios, por número de capas de información publicada, por volumen de descargas, etc.
- No se requiere la necesidad de personal cualificado en administración de sistemas SIG/IDE. gvSIG Online se puede obtener en distintas modalidades, tanto si se quiere instalar en los servidores de la organización y llevar su administración de sistemas, como si se quiere externalizar este servicio y optar por una modalidad de uso del *software* como servicio (ya sea en un *hosting* externo o implantado en la propia organización). En estos casos los usuarios no deben preocuparse de realizar ninguna operación a nivel administración de sistemas y pueden derivar esas tareas en la Asociación gvSIG, dedicándose exclusivamente a la explotación de la aplicación.
- Rápida implantación. Frente a proyectos de implantación de IDE que conllevan meses de trabajo, gvSIG Online puede implantarse y comenzar a explotarse de forma inmediata en una organización.

Por todas estas características no técnicas gvSIG Online se presenta como una alternativa a los productos existentes y que viene a cubrir una necesidad generada por una serie de problemas no técnicos hasta ahora no resueltos para los potenciales usuarios de Infraestructuras de Datos Espaciales.

ARQUITECTURA

La arquitectura de gvSIG Online está basada en el modelo clásico de tres capas: presentación, aplicación y datos.

En la capa de presentación tendremos las aplicaciones que permitirán al usuario interactuar con la información geográfica. Se trata de la cara visible de la IDE como es un Geoportal.

En la capa de aplicación tendremos el servidor de mapas Geoserver que nos permitirá ofrecer los datos a través de los protocolos estándar para acceso a mapas (WMS), mapas teselados (WMTS), objetos geográficos (WFS) o coberturas (WCS).

Finalmente, en la capa de datos centralizaremos los datos en la base de datos geoespacial PostGIS y la información sobre los usuarios del sistema en la base de datos OpenLDAP.

Desde un punto de vista de sistemas, la solución tecnológica puede considerarse como una serie de aplicaciones (Geoportal, base de datos ...) construidas sobre un conjunto de servicios básicos que permiten interactuar con la base de datos geográfica (publicación de capas geográficas y datos, etc.), y un conjunto de desarrollos específicos para dar solución a las necesidades de gestión del proyecto.

Esta separación del conjunto de servicios y datos, además del uso de protocolos de comunicación estándar, permite el aprovechamiento de los servicios para aplicaciones futuras.

Por esta razón, es de especial consideración en la arquitectura global del sistema el uso de estándares que garanticen la interoperabilidad actual y futura, favoreciendo el aprovechamiento y reducción de costes en la construcción de otros posibles servicios y aplicaciones.

Desde una perspectiva de despliegue, cada una de estas capas contendrá una serie de componentes software que componen el SIG desarrollado por la Asociación gvSIG y que aportarán una funcionalidad específica al sistema.

Los principales componentes *software*, todos ellos de licencia libre (sin coste de licencia), son los siguientes:

- Apache y Tomcat
- Geoserver
- PostgreSQL
- PostGIS
- OpenLayers
- Django

La plataforma quedaría como se muestra en la figura 1.

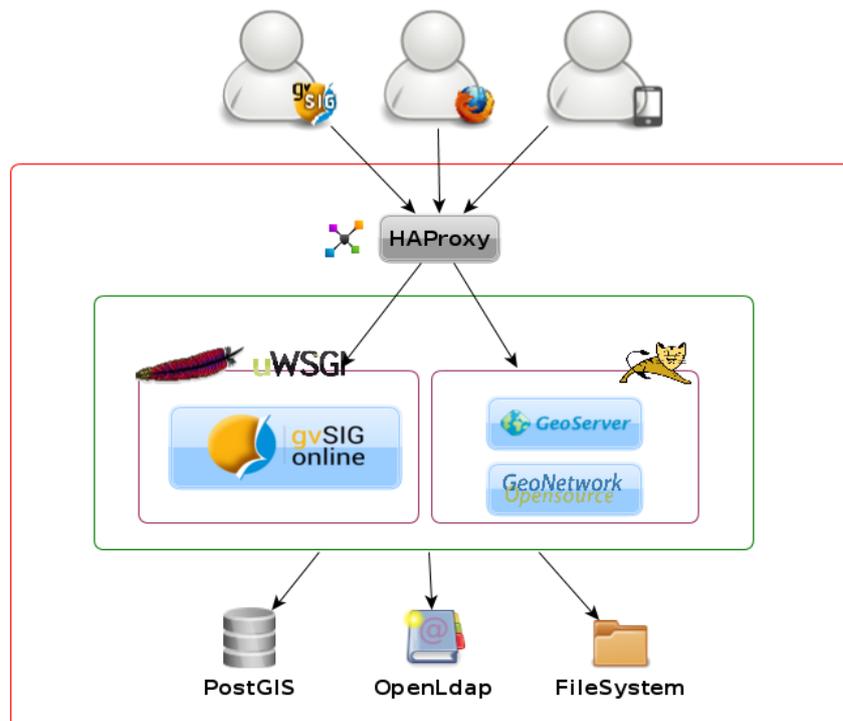


Figura 1: Plataforma gvSIG Online.

HERRAMIENTAS DE ADMINISTRACIÓN

gvSIG Online destaca por disponer de unas potentes herramientas de administración, gracias a las cuales se puede gestionar todo lo relativo a la IDE (véase la figura 2).

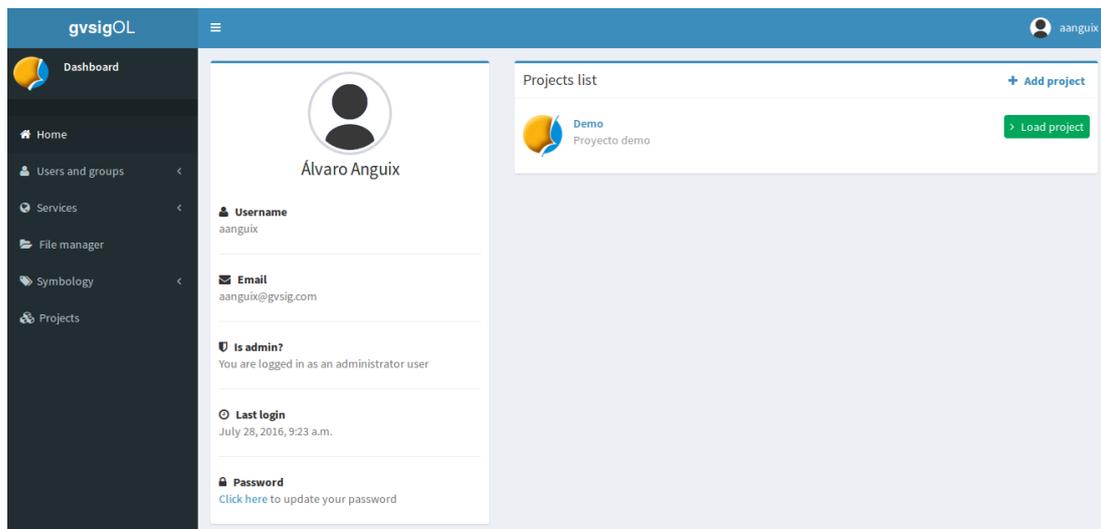


Figura 2: Interfaz de entrada en área de administración.

Las herramientas de administración se estructuran en una serie de grupos para facilitar su manejo:

- **Usuarios y grupos.** Permite llevar a cabo la administración de permisos de usuarios y gestionar grupos con permisos específicos.
- **Servicios.** Permite la gestión de las capas de información que forman parte de la IDE, tanto de capas propias como de servicios OGC externos. Mediante sencillas herramientas el usuario puede gestionar la base de datos espacial de la IDE, subir nuevas capas y actualizar las existentes. Toda esta información puede ser utilizada en los geoportales que permite crear gvSIG Online.
- **Gestor de archivos.** Permite subir archivos que puedan ser luego integrados en la IDE. Al estilo de los programas de almacenamiento de datos en la nube, como Dropbox o Mega, presenta un mecanismo sencillo e intuitivo para subir datos susceptibles de ser utilizados en la IDE.
- **Simbología.** Conjunto de herramientas que van a permitir al usuarios definir las leyendas y el etiquetado de las capas de información geográfica. Permite definir leyendas complejas y de distintos tipos, tal y como se muestra en la figura 3.

Nombre estilo

Legenda_carreteras_05

Selecciona leyenda

	Unique Symbol Unique Symbol description	>
	Unique Values Unique Values description	>
	Intervals Intervals description	>
	Expressions Expressions description	>
	SLD leyenda SLD leyenda description	>
	Charts Charts description	>

Figura 3: Tipos de leyendas soportadas: símbolo único, valores únicos, intervalos, expresiones, importar SLD y leyenda de gráficas.

- **Proyectos.** Herramientas para crear, borrar y gestionar el conjunto de geoportales de la IDE. La creación de un nuevo geoportal conlleva menos de 5 minutos, en los que el usuario ha de definir principalmente si es público o privado, permisos especiales para grupos de usuarios (de administración, de edición, de acceso a determinada información como tablas de atributos...), y la extensión máxima del mapa del geoportal.

LOS GEOPORTALES EN GVSIG ONLINE

La primera característica a destacar de los Geoportales, al igual que del resto de herramientas de gvSIG Online, es que son «responsive» por lo que su visualización se adapta al tipo de dispositivo del usuario. Esto permite una consulta eficiente desde tabletas, *smartphones*, PC de escritorio y cualquier otro dispositivo.

A su vez esta característica repercute en las posibilidades de uso de los geoportales como herramientas idóneas para realizar tareas de campo en las que sea necesaria la comprobación de información geoposicionada (ejemplos: censo de arbolado, revisión de espacio destinado a terrazas en restauración, censo comercial, etc.).

La interfaz de gvSIG Online busca la simplicidad y facilidad de uso, lo que no es impedimento para disponer de tantas herramientas como sean necesarias. De base se dispone de un desplegable con el listado de capas, leyendas y espacio para mostrar información, de un buscador incrustado en la parte superior, de un apartado para la gestión de usuarios con permisos e impresión del mapa visualizado y de un conjunto de herramientas que se ubican en la parte derecha de la pantalla del usuario. Por último en la parte inferior se muestra información de escala, un selector de EPSG o sistema de proyección que permite obtener información de coordenadas y un mapa llave o localizador.

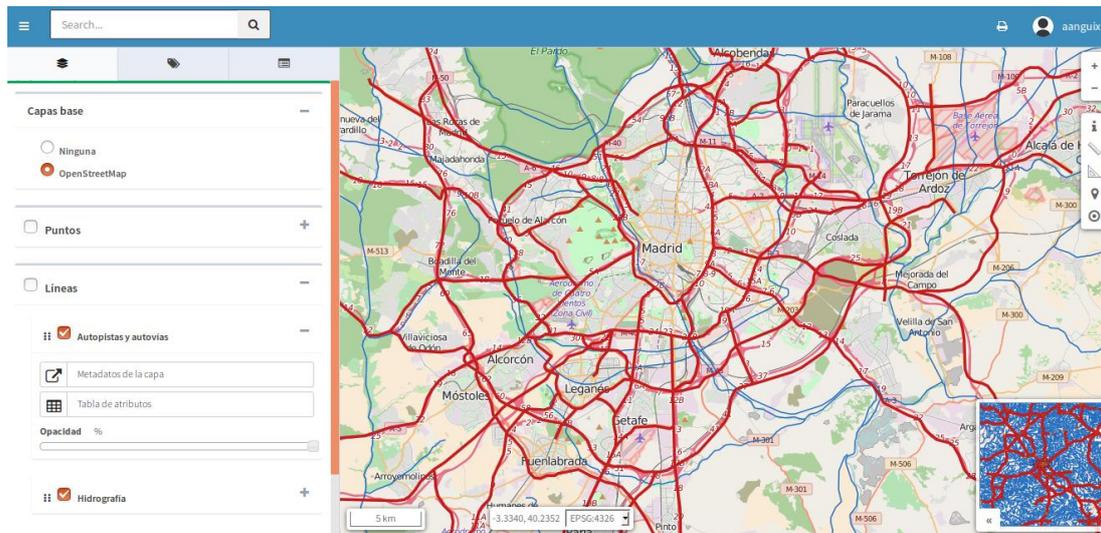


Figura 4: Geoportal con la lista de capas desplegado.

La lista de capas puede contener herramientas aplicables sobre las capas de información. El administrador y creador del geoportal puede decidir si estas herramientas son o no públicas. Entre ellas encontramos la consulta de la tabla de atributos de la capa -sobre la cual se pueden ejecutar filtros, seleccionar y realizar búsquedas gráficas relacionadas-, consulta de metadatos -que enlaza con el servidor de catálogo de la plataforma- y dotar de un porcentaje de opacidad a la leyenda de la capa.

Además existe una gestión del listado de capas que permite cambiar su orden de visualización o decidir qué capas son visibles y cuáles no.

Entre las herramientas básicas de interacción con la cartografía, además de los zooms, se encuentran las funcionalidades más demandadas de este tipo de aplicaciones: solicitar información, medir distancias y áreas, centrar el mapa en un determinado lugar o coordenadas, posicionar haciendo uso del GPS (en caso del que dispositivo utilizado tenga uno) e impresión rápida en función de una plantilla, lo que genera un archivo PDF de forma automática.

GVSIG ONLINE PARA SMART CITIES: IDE, SOFTWARE LIBRE Y MÁS LEGISLACIÓN

gvSIG Online puede ser aplicado para cualquier tipo de organización, ya sea local, regional, nacional o supranacional, si bien hay que destacar que por sus características es una solución que enlaza perfectamente con el concepto de *Smart City*.

¿Qué es una Smart City?

Uno de los conceptos de moda estos últimos años es el de *Smart City*, la ciudad inteligente. Atiende principalmente al uso de las TIC, las tecnologías de la información y comunicación para mejorar la vida de los ciudadanos. La tecnología como un medio para modernizar y optimizar la gestión de la ciudad. No podía ser de otra manera, en el s.XXI la tecnología juega y debe jugar un papel fundamental en la mejora de las políticas públicas. Las ciudades abandonan el mundo analógico y para ser inteligentes, por tanto, se han de valer de la tecnología.

¿Y qué papel juega la geomática, las tecnologías para la gestión del territorio, en una Smart City?

Son el eje fundamental. Más del 80 % de la información que maneja un ayuntamiento está geoposicionada: las infraestructuras, el patrimonio, parques y jardines, niveles socio-económicos, inversión... todo está o puede estar representado espacialmente.

Las Infraestructuras de Datos Espaciales, por tanto, se constituyen como el eje central que permite conectar todo lo que supone una Ciudad Inteligente. No podemos modernizar la gestión de nuestras ciudades sin tener una plataforma de gestión de la información geoposicionada.

¿... pero cumple con el concepto de inteligente (*smart*) cualquier propuesta tecnológica?

Ahora imaginemos que nuestros servidores públicos, en su toma de decisiones, se decantan por utilizar *software* privativo para estos menesteres de la modernización. Pensemos que hacen dependiente de proveedores únicos toda el área tecnológica de nuestras ciudades, el corazón de sus sistemas de información, obviando una cuestión tan fundamental como la soberanía tecnológica e inunden de cajas negras, sin acceso al conocimiento informático, las sedes gestoras de nuestras urbes. ¿Podríamos tener ciudades inteligentes o tendríamos ciudades cautivas tecnológicamente?

Si añadimos a la perspectiva interna, de gestión, la externa a la propia organización, debemos sumar ventajas a la decisión de utilizar *software* libre: se abre la puerta a la colaboración con otras instituciones y se produce un cambio del gasto desorbitado en licencias (alquiler de uso) por la inversión en servicios. Debemos reflexionar sobre el ahorro y el avance tecnológico que se generaría si las soluciones se compartieran. Si se colaborara en su evolución, si se sumaran esfuerzos.

Las necesidades de las ciudades son, básicamente, las mismas en cualquier parte del mundo. Gestión de las infraestructuras (saneamiento y abastecimiento de aguas, alumbrado...), del patrimonio, del inventario municipal, recogida de residuos sólidos, urbanismo... las soluciones de *software*, por tanto, podrían tener una base tecnológica similar.

Al peso de la lógica de la reutilización hay que sumar las legislaciones vigentes, que son prácticamente equivalentes en todos los países. Veamos el caso de España.

El Esquema Nacional de Interoperabilidad (ENI), regulado por el Real Decreto 4/2010, de 8 de enero, establece el conjunto de criterios y recomendaciones que deberán ser tenidos en cuenta por las AA. PP. para la toma de decisiones tecnológicas que garanticen la interoperabilidad. El ENI se encuentra alineado con la Estrategia Europea de Interoperabilidad y el Marco Europeo de Interoperabilidad. Tanto el ENI, como sus normas técnicas de interoperabilidad, contemplan de manera sistemática el enlace con instrumentos equivalentes del ámbito europeo.

¿Y qué dice sobre la reutilización? En su artículo 16 dice lo siguiente: Las condiciones de licenciamiento de las aplicaciones y de la documentación asociada, y de otros objetos de información de los cuales las Administraciones públicas sean titulares de los derechos de propiedad intelectual y que éstas puedan poner a disposición de otras Administraciones públicas y de los ciudadanos, sin contraprestación y sin necesidad de convenio, tendrán en cuenta que el fin perseguido es el aprovechamiento y la reutilización, así como la protección contra su apropiación en exclusiva por parte de terceros.

Indica que las Administraciones Públicas deberán tener en cuenta las soluciones disponibles para la libre reutilización que puedan satisfacer total o parcialmente las necesidades de los nuevos sistemas y servicios o la mejora y actualización de los ya implantados.

Y concluye que: el objetivo principal de la liberación de activos su la posible reutilización por otros interesados. Las organizaciones, en especial, las Administraciones Públicas, dedican esfuerzos a crear activos que pueden existir ya. La reutilización de estos activos puede permitir la puesta en común de recursos y resultados, por un lado, en el seno de las administraciones públicas y entre ellas, contribuyendo al ahorro de recursos, esfuerzos y tiempo, y, por otro lado, con la sociedad, contribuyendo al interés social y económico.

CASOS DE USO

Por último citemos algunas organizaciones que ya están adoptado gvSIG Online como su plataforma de Infraestructuras de Datos Espaciales.

- UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Puesta en marcha inicialmente para la ejecución de proyectos de restauración de paisajes rurales en Mesoamérica, en la actualidad se están ampliando el número de nodos IDE basados en gvSIG Online para otro tipo de proyectos y delegaciones.
- SECTUR (Secretaría de Turismo de México). Utilizado inicialmente para la gestión de los apoyos que se otorgan al sector turístico en México, aunque ha acabado ampliando el foco y convirtiéndose en la IDE para gestionar todo lo relativo al sector turístico en México.
- Grupo Aguas de Valencia. En este caso gvSIG Online se utiliza para disponer de un geoportal por cada uno de los municipios a los que se da servicio (más de un centenar) con información de saneamiento y abastecimiento de aguas.
- IPCE (Instituto del Patrimonio Cultural de España). En este caso gvSIG Online se planteó para su aplicación en proyectos de conservación preventiva para la deducción de índices de riesgo climático en relación con la conservación de los bienes culturales, pero facilitando su uso futuro para cualquier necesidad de la organización relacionada con gestión de información geográfica.
- Agencia de Desarrollo de la Región de Lárnaqa en Chipre (ANETEL). GvSIG Online aplicado a la gestión municipal, incluyendo una aplicación para participación ciudadana y gestión de incidencias integrada en la plataforma.

Estos ejemplos muestran el variado uso y utilidad de una solución como gvSIG Online, aplicado a entidades tanto de carácter supranacional, nacional, regional y local. Como se ha citado durante el texto, las IDE son una componente importante para modernizar la gestión de cualquier entidad, fundamental en el caso de las Administraciones Públicas con competencias sobre el territorio, y gvSIG Online se presenta como una apuesta por llevarlas a cabo desde las garantías y derechos que ofrece y sólo puede ofrecer el *software* libre.

AUTORES

Alvaro ANGUIX
aanguix@gvsig.com
Asociación gvSIG

José Vicente HIGÓN
jvhigon@gvsig.com
Asociación gvSIG
Scolab

César MARTÍNEZ
cmartinez@gvsig.com
Asociación gvSIG
Scolab

REFERENCIAS

[1] Asociación gvSIG, <http://www.gvsig.com>

[2] Directiva INSPIRE, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:ES:PDF>

[3] LISIGE, <http://www.boe.es/boe/dias/2010/07/06/pdfs/BOE-A-2010-10707.pdf>

[4] Decreto Supremo 069-2011-PCM del Perú, http://www.minedu.gob.pe/files/393_201109271003.pdf