NUEVO VISUALIZADOR EN LA IDE ANDALUCIA [1]

Desarrollo de *plugins* con la API *Javascript Mapea*

CASTILLA HIGUERO, Eduardo; FERNÁNDEZ TARDAGUILA , José; MARÍN PÉREZ, Ester; PARDO PÉREZ, Emilio; SÁNCHEZ HIJONA, Raúl; VILLAR IGLESIAS, Agustín

RESUMEN: Los visualizadores web son herramientas básicas de acceso a los servicios web disponibles en geoportales, que facilitan la consulta de los servicios por parte de los usuarios. Para el desarrollo de estos visualizadores existen un gran número de librerías, tanto de código libre como de código privativo, que facilitan el desarrollo de estas aplicaciones.

Desde el punto de vista de los administradores de una infraestructura tecnológica, el desarrollo de un visualizador cartográfico, no sólo requiere de la toma de requisitos, selección de tecnología y desarrollo funcional, sino que debe tener en cuenta tanto el mantenimiento como los evolutivos. Estos dos últimos puntos, mantenimiento y evolución, son críticos por la rapidez de los cambios; una librería de desarrollo puede estar de moda y en menos de un año estar en desuso porque aparece otra que la mejora.

Para evitar estas incertidumbres, el administrador del geoportal debe buscar una forma de abstraerse de estos vaivenes tecnológicos, generalmente con el uso de *Middlewares* o capas de abstracción tecnológicas, que faciliten las funciones de mantenimiento y evolución de los desarrollos.

La **Junta de Andalucía** en el marco del proyecto SIG Corporativo[2], viene desarrollando una API (*Application Programming Interface* o Interfaz de programación de aplicaciones) en *JavaScript*, denominada ***Mapea*** que surge como capa de abstracción sobre las librerías de código libre más usadas, *OpenLayers*[3] y *Leaflet*. Por medio de esta tecnología intermedia, se promueve y facilita el desarrollo de visualizadores, no solo para los diferentes organismos de la Junta de Andalucía, sino también para el resto de usuarios de esta tecnología, al ser *Mapea* un software de libre uso distribuido con Licencia GNU/GPL[4].

La arquitectura de desarrollo de *Mapea* se basa en *plugins*, que permiten su adaptación a diferentes necesidades y requisitos que puedan plantearse en diferentes momentos y por parte de diferentes interlocutores. *Mapea*, por tanto, no es un visualizador sino una capa de abstracción que permite homogeneizar y simplificar, en la medida de lo posible, el esfuerzo de desarrollo de nuestros visualizadores.

Por parte del **Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía** (IECA) imbuido de esta estrategia, se han desarrollado un conjunto de *plugins*

[1] http://www.ideandalucia.es/visor/
[2] http://www.juntadeandalucia.es/repositorio/usuario/listado/fichacompleta.jsf?link=1&idProyecto=679
[3] https://openlayers.org/
[4] https://www.gnu.org/licenses/licenses.es.html

que dotan a *Mapea* de las funcionalidades demandadas por los usuarios de la IDE Andalucía, caso de las búsquedas en catálogo, carga de capas locales o carga de servicios WMS, por citar algunos ejemplos. El resultado final del desarrollo de estos nuevos *plugins* y la integración de los ya existentes ha dado lugar al nuevo visualizador, de propósito general, de la IDE Andalucía (http://www.ideandalucia.es/visor/).

Como no puede ser de otra forma esta actuación está alineada con el proyecto SIG Corporativo de la Junta de Andalucía, del que *Mapea* es la rama que facilita la construcción de visualizadores. [5]

Del lado de los usuarios, el nuevo visualizador se alinea con las nuevas tendencias en desarrollo web, simplificando la interfaz haciéndola más intuitiva y usable, y adaptándose además a la tecnología *responsive* que permite su uso en un mayor número de dispositivos.

PALABRAS CLAVE:

Visualizador web, *Mapea*, API, *JavaScript*, *Plugins*, *Openlayers*, *Leaflet*, IDE Andalucía, Sig Corporativo, Junta de Andalucía, IECA, Instituto de Estadísitica y Cartografía de Andalucía.

1. Introducción.

La irrupción del concepto de Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), a mediados de los años 90 del siglo pasado, traía implicito la superación del «lastre de una falta de de cauces de difusión claros de la cartografía tradicional [6]», además de ser coetáneo, de la proclamación que la cumbre de Río de 1992, en su principio 10, hizo sobre el derecho de todos los ciuadadanos a acceder a la información mediomabiental , y que añadía además que «los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos». Se inauguraba un nuevo modelo de relación entre los poderes públicos y la ciudadanía que en el marco legilslativo europeo y nacional, iba a traer consigo la proliferación de normas sobre los derechos de acceso a la información ambiental, la regulación de la reutilización de la información del sector público y más recientemente, con el nuevo paradigima de *open data* y gobierno abierto, toda la legislación sobre transparencia. En este contexto, las Infraestructuras de Datos Espaciales aportaron las claves técnicas para hacer más accesible la información geográfica, del que en este articulo nos interesa destacar la aportación de la IDE Andalucía en la creación de interfases de consulta de información espacial, como elemento que aporta valor el añadido de una usabilidad atractiva como valor añadido a la accesibilidad requerida por el cumplimiento de INSPIRE.

Y es que desde las IDEs públicas, hemos puesto demasiado el acento en cumplir los complejísimos estándares para publicar servicios de mapas y metadatos, y nos hemos ocupado menos de facilitar herramientas intuitivas para que los usuarios accedieran de forma sencilla a la información espacial. No en vano, la verdadera democratización del acceso a esta información ha venido de la mano de los globos virtuales (*Google Earth* y NSA *World Wind*) y de los más conocidos servidores de mapas como *Open Street Map*, *Here*, *Bing*, *Yahoo*...y por supuesto *Google Maps*, que han convertido, en menos de una década, a los mapas en un bien de uso cotidiano, que se consume mayoritariamiente por ciudadanos ajenos al mundo de la cartografía profesional.

La Web 2.0, en el ámbito Geoespacial, ha alumbrado a una cada vez más importante comunidad de ususarios que quiere interactuar y colaborar entre sí, y convertirse en creadores de contenido publicando sus propios mapas. Este potencial, unido a la aparición de soluciones tecnologicas como Ajax para la creacion de aplicaciones interactivas, ha revolucionado la oferta de visualizadores y por tanto orienta la demanda que los usarios exigen a los geoportales.

[5] El código fuente, ayuda, manuales y casos de uso pueden descargarse en https://github.com/sigcorporativo-ja/Mapea4.

[6] Sánchez Díaz, F: "Las infraestructuras de datos espaciales". Revista Mapping, nº 86, mayo 2003.

En este contexo, es en el que hay que entender el desarrollo, en el marco el proyecto de SIG-Corporativo de la Junta de Andalucía, de *Mapea* herramienta horizontal de trabajo colaborativo para la creación de visualizadores de forma simple, por medio de una API sipmplificada que facilita las operaciones a la hora de generarlos, al proprocionar mecanismos de expansión en forma de *plugins*.

Mapea proporciona el marco de desarrollo del nuevo visualizador de la Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía, visualizador que reutiliza el código de *Mapea* pero que aporta, sobre la base del mecanismo de los *plugins*, otras funcionalidades que satisfacen las nuevas demandas de los usuarios descritas anteriomente.

Finalmente *Mapea* viene a poner orden en un problema común en muchas organizaciones cuyo negocio es la publicación de datos espaciales, como es la dispersión de visores, que multiplica el gasto de desrrollo y de mantenimiento de éstos. La versatilidad actual de la herramienta, y la evolución estratégica hacia un SIG basado en servicios en la nube prevista a medio plazo, garantizan que se cubrirán la mayoría de los requisitos funcionales demandados por los usuarios.

2. Contexto evolutivo

El visualizador actual de la IDE Andalucía (Figura 1), nace con el despliegue de la primera versión del geoportal de la IDE Andaucía (Figura 2). Desde entonces se ha mantenido la misma versión. Su desarrolla estuvo basado en *Mapbuilder*[7] que utilizaba la libreria de *OpenLayers*.

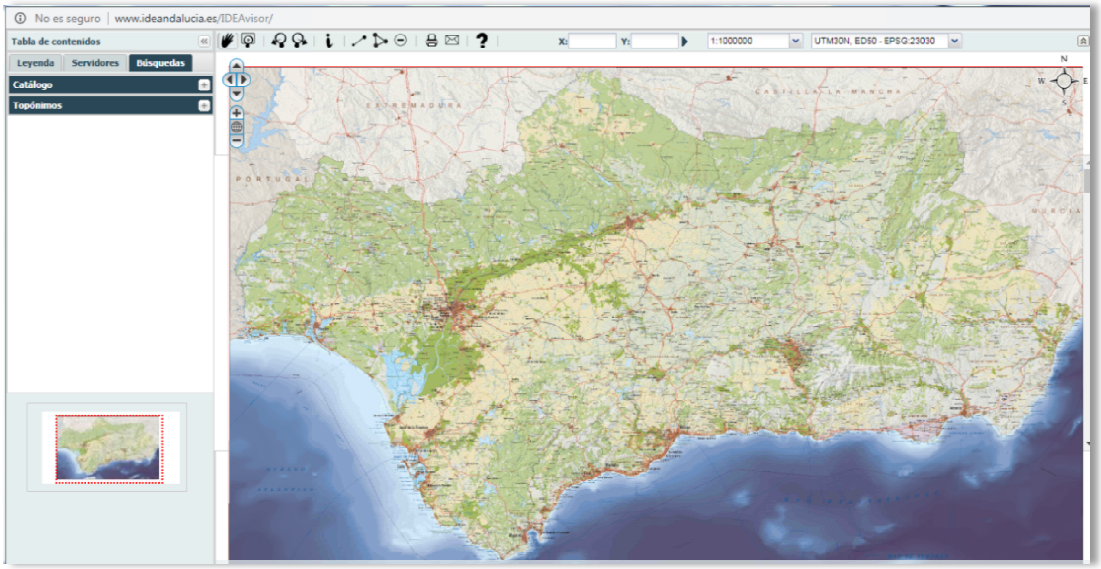


Figura 1 Primer Visor de la IDE Andalucía año 2006

Funcionalmente, se orientó para ser un visualizador de propósito general, para ilustrar a los usuarios de servicios de mapas sobre qué información alberga cada web service que se ofrece desde la Infraestructura, así como algunas herramientas para usar de forma sencilla dicha información. En este sentido incorporó todas las novedades que la tecnología sobre *web mapping* de la época ofrecía, además de agregar otros desarrollos *ad hoc* elaborados en el marco del proyecto SIG-Corporativo de la Junta de Andalucía. Así junto a las habituales herramientas de navegación sobre el mapa (zoom +/-, pan, herramientas de medición, selección de escalas, cambio de SRS, etc) se desarrolló un cliente de catálogo WCS para su consulta desde el visualizador, así como la consulta al nomenclátor geográfico, y la posibilidad de cargar y exportar ficheros *Web Map Context*. Además se ofrecía la posibilidad de cargara servicios WMS, así como algunas herramientas para exportar, imprimir y compartir el mapa.

[7] http://www.mapbuilder.net/

Su obsolescencia es más que evidente, tanto por la evolución de la tecnología que lo soporta (*OpenLayers2*) como por las carencias funcionales que tiene; sin embargo no estaba entre los proyectos urgentes su renovación tecnológica, ya que el objetivo principal de la Infraestructura ha sido el de la provisión de servicios de mapas y metadatos. Por otro lado su concepción como visualizador de propósito general hace de él un servicio poco demandado[8] y la propia Infraestructura, simultáneamente, ofrece otros visualizadores más flexibles y adaptables a las demandas de la ciudadanía como es el caso de al API Rest de *Mapea* y su generador de Mushup[9], que permiten a los usuarios configurar visualizadores con las herramientas estrictamente necesarias y las capas acordes con su información temática. De hecho la propia web del Instituto de Estadística y Cartografía (figura 3), está llena de visualizadores de mapas, que ofrece a los usuarios una visión de la información espacial que pueden descargarse.

Figura 2: Geoportal IDE Andalucía año 2006.Desarrollado con Joomla

Junto a estos visualizadores basados en OpenLayers además la IDE había puesto en servicio otros vinculados a aplicaciones web, cuya funcionalidad está muy interrelacionada con la propia aplicación, y por tanto con dependencias más marcadas que dificultan su evolución.

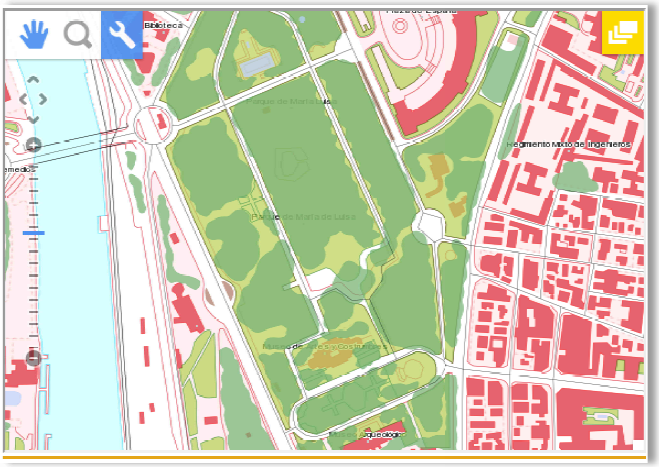
A todo esto hay que añadir una práctica cada vez más habitual, en el despliegue de visualizadores con información temática, de suplir las carencias funcionales de la herramienta organizando el producto, hasta el punto de forzar el estándar del servicio, para que la representación de los datos sea la imaginada por el productor, cuando la experiencia nos demuestra que la calidad en el cumplimiento de estándares de datos, metadatos y servicios, tiene una incidencia decisiva sobre las capacidades del producto final.

En este contexto en el año 2014, y ante una demanda más creciente de los productores de información espacial de publicar mapas con leyendas más complejas, y la necesidad de renovar el visualizador de la IDE Andalucía para ofrecer a los usuarios una herramienta alineada con el paradigma de la web 2.0, se abordó un plan para unificar todos los visualizadores de la IDE y de la web del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, en el marco de desarrollo que proporcionaba *Mapea*, que por esa época había alcanzado ya el suficiente grado de madurez técnica y funcional, para satisfacer demandas de productores de información y de usuarios. Esta madurez se ha materializado en un enfoque de desarrollo que permite atender requisitos funcionales creando nuevas utilidades a través de *plugins* fácilmente incorporables al visualizador, sin tener que diseñar los visualizadores desde cero cada vez que hay una demanda. Así se pueden atender de una forma

[8] En el año 2017 la IDE Andalucía tuvo más de 2.000.000 de usuarios de los que sólo 40.000 utilizaron el visualizador, aproximadamente un 2% de los usuarios.
[9] http://www.ideandalucia.es/mapshup/builder/genmapshup.jsp

económica y sostenible los innumerables requisitos funcionales que una organización compleja, cuyo negocio es la producción y diseminación de datos, puede demandar.

Tecnológicamente permite un crecimiento modular del visualizador. Mediante el desarrollo de *plugins* sobre *Mapea* se puede ofrecer un visualizador único adaptado a las necesidades de cada proyecto o producto, sin el anterior encorsetamiento o adaptación del producto a *Mapea*, lo que permitirá disponer de visualizadores orientados no ya a productos sino a funcionalidades específicas.



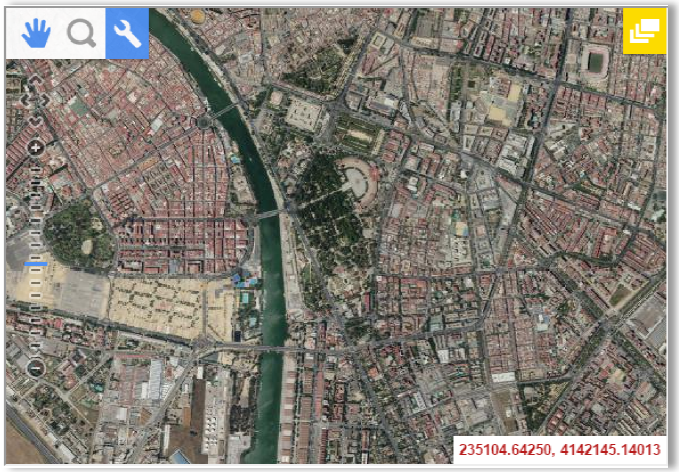


Figura 3: *Mushups* de las páginas de producto de la web del Instituto de Estadística y Cartografía[10].

3. Marco de desarrollo: *Mapea* V4.

En todo su trayectoria el objetivo principal de *Mapea*, fue el de proveer de una herramienta corporativa y horizontal para aunar los esfuerzos en la creación de visualizadores de mapas de forma simple y sencilla. En sus orígenes *Mapea* surge como herramienta facilitadora del uso de la librería *OpenLayers*, que como es bien conocido, está desarrollada en *JavaScript* y que, importada desde una web, dan acceso a una serie de objetos y métodos con los que crear mapas dinámicos[11].

Originariamente *Mapea* concibió dos versiones. Así, la versión Rest se diseñó como un servicio que genera al vuelo la *url* de un servicio que contiene el acceso al visualizador requerido, con sólo proporcionar una serie de parámetros, sin necesidad de programación. Esta versión tenía la restricción del uso del visualizador generado dentro del elemento *iframe*, que impide que los elementos del visualizador puedan comunicarse con los elementos que están fuera del *iframe*, además de problemas de seguridad que acompañan al uso de este elemento. Para solucionarlo la opción era programar en *OpenLayers* y en este contexto, se concibió la segunda versión, *Mapea JavaScript*, que simplificaba el uso de la librería *OpenLayers*, con métodos de construcción más sencillos, parecidos a los parámetros Rest, para el que los usuarios no requerían tener conocimientos avanzados de programación.

Estos principios conceptuales se han mantenido a lo largo de la vida de un proyecto cuyo uso presenta las siguientes ventajas:

- Provee una API simplificada que facilita las operaciones más habituales a la hora de generar visualizadores web.
- Se abstrae de la complejidad de la librería web-GIS de base (*OpenLayers*, *Leaflet*).
- Contempla mecanismos de extensión.
- Provee mapas preconfigurados.

[10] https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia
[11] Manual de Integración de Mapea https://es.slideshare.net/sigcJunta/

- Integración directa con otros componentes del SIG Corporativo: Geobúsquedas, GeoPrint, Geocoder, etc.
- Optimizado para web y móvil.
- Disminuye los costes de desarrollo y mantenimiento de visualizadores de mapas.
- Provee funcionalidades no soportadas por la librería base, por ejemplo carga de WMC.
- Menor esfuerzo de desarrollo:
    - Cada nueva versión de *OpenLayers* o *Leaflet* liberada, se migra una sola vez y se benefician todas las implementaciones.
    - Misma API independiente de librerías GIS base.
    - Menor impacto frente a evoluciones futuras de la librería base.

La gran novedad de la última versión es la capacidad de la API de crear visualizadores con diferentes librerías, tanto *OpenLayers* como *Leaflet*.

4. Nuevo visualizador de la IDE Andalucía.

En este contexto tecnológico descrito, a mediados de 2017, coincidiendo con la liberación de la versión 4 de *Mapea*, se aborda el análisis funcional, que toma como base el diagnóstico que sobre la situación de los visores en el IECA se había realizado en 2014, en el que ya se apostaba por una migración de todos los visores a la tecnología proporcionada por *Mapea*. En la toma de requisitos se contaba la versatilidad que ofrecía la modularidad de esta nueva versión de *Mapea* gracias a la posibilidad de ordenar el desarrollo por medio *plugins*, lo que ha facilitado atender las demandas de los usuarios.[12]

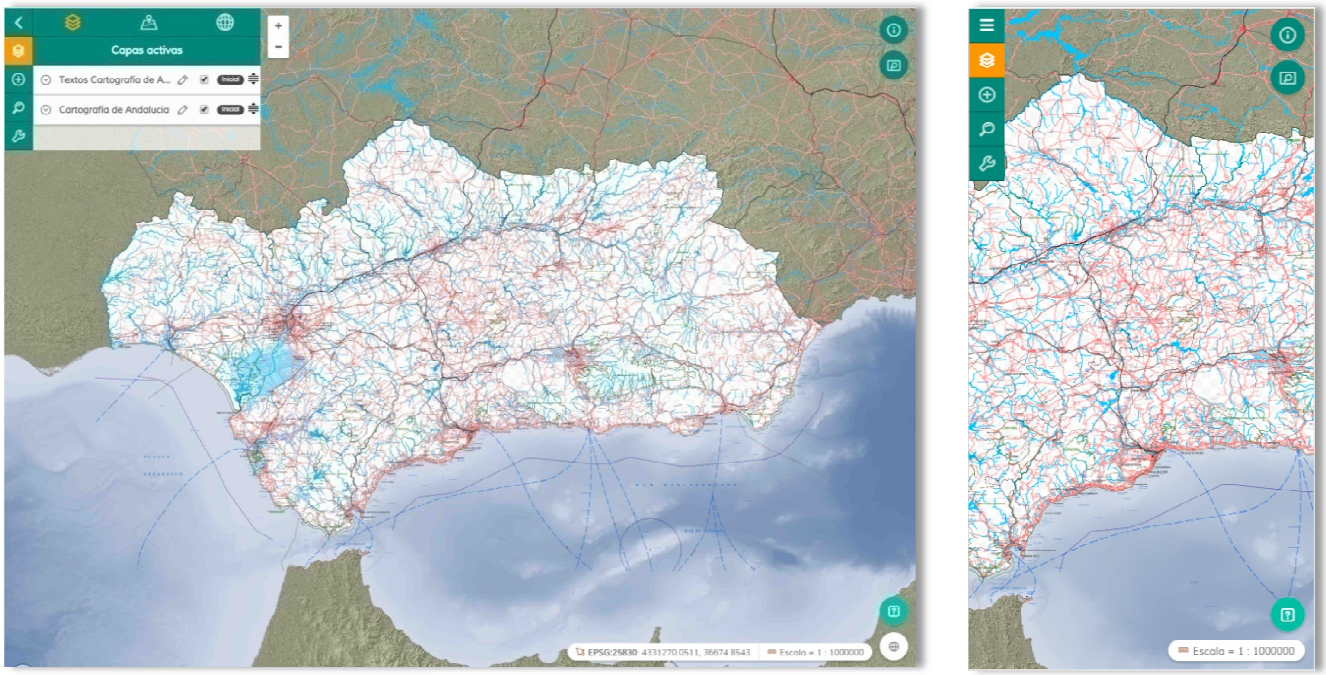


Figura 5: Nuevo visor IDE. A la derecha optimizado para móviles.

[12] Además se contaba con la experiencia aportada por la renovación del visor que se había hecho en el Nodo de la Red de Información Ambiental de Andalucía, en el que ya se había testado muchas de las funcionalidades aquí incorporadas aunque sin el enfoque modular y programado directamente en JavaScript, con librerías de OL. https://laboratoriorediam.cica.es/VisorRediam/

Así, se identificaron 19 requisitos funcionales, que debían integrarse en un visor de aspecto minimalista con un *canvas* los más amplio posible y una navegación por medio de botones vinculados cada uno de ellos a una funcionalidad. Dado el número elevado de botones resultantes, el gran reto y aportación de este visualizador a la comunidad de *Mapea*, ha sido el desarrollo de una tabla de contenidos (TOC) que a modo de menú simplificado de navegación permitiera ordenar los contenidos (Figura 5). De las 19 funcionalidades, mucho de ellas obviamente como no puede ser de otra forma, son integración de *plugins* ya existentes en *Mapea*.

La descripción de los principales elementos y su funcionalidad son:

4.1. Información contextual.

Se trata de elementos funcionales siempre visibles que proporcionan al usuario información útil para la navegación. (Tabla 1)

Figura 4: Información contextual del visor.

Tabla 1. Información contextual

Elemento	Nombre	Descripción
Escala = 1 : 1000000	Escala	Muestra la escala del zoom actual
EPSG:25830:	Sistema de referencia	Informa el sistema de referencia, siempre forzado a coordenadas proyectadas ETRS89/UTM 30 (ESPGS:25830)
: 3939340.2254, 403740.5903	Coordenadas Lat. y Long	Valor de longitud y latitud en metros
	Atribuciones del Mapa	Explota la información de la operación "Attributions" del servicio WMS, informando de la autoría del mapa activo.
	Mapa de Localización	Visión sobre dónde está la extensión de mapa que está viendo en relación a una extensión más amplia.

4.2. Herramientas de navegación.

Se trata de elementos siempre presentes en los bordes del *canvas* y que ayudan al usuario a conocer en detalle el mapa activo. En la tabla 2 se relacionan.

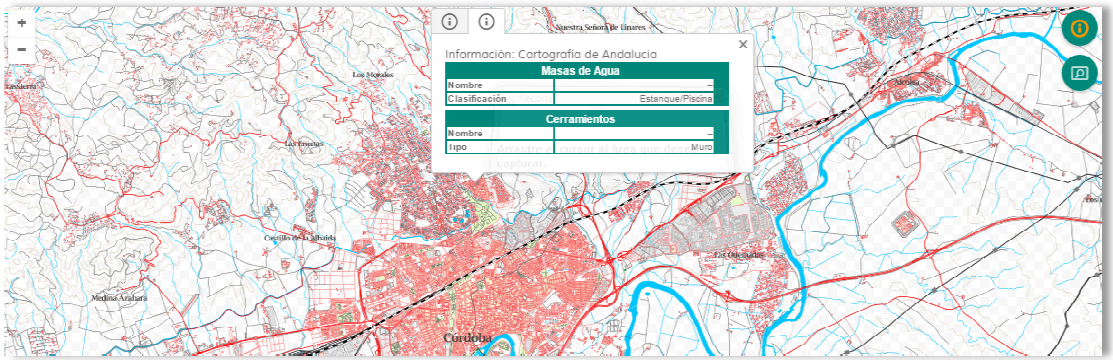


Figura 6: Resultados de la operación *GetFeatureInfo*.

Tabla 2.Herramientas de navegación

Elemento	Nombre	Descripción
	Zoom +/ -	Activa el zoom + /- con clic. Mismo efecto se obtiene con la rueda del ratón. El Pan se obtiene manteniendo pulsado el botón derecho y a la vez desplazando el cursor
	Zoom inicial	Zoom Inicio, para mostrar el mapa completo de toda Andalucía.
	Información de la capa	Aporta información sobre la autoría del mapa activo (Figura 6)

4.3. Tabla de contenidos (TOC)

Agrupa la mayor parte de las funcionalidades (Tabla 3). Ocupa la parte izquierda del mapa (figura 7), tiene apariencia de barra lateral cuando está replegada. Tiene una organización matricial cuando el TOC se despliega, haciendo clic en el icono

Las filas contienen categorías de funciones similares, las columnas despliegan las funciones dentro de un grupo de la siguiente forma:

Tabla 3. Funcionalidades de la Tabla de contenidos

Categorías de Funciones (Fila)		Funciones (Columna)	
Capas existentes		Capas activas	
		Capas de fondo (WMC)	
		Favoritas	

Nuevas Capas		Carga de capas WMS
		Carga de capas Locales
Búsquedas		Por topónimos
		Por catálogo
		Por catastro
		Por coordenadas
		Calles y geobúsquedas
Herramientas		Herramientas de dibujo
		Herramientas de medida
		Impresión del Mapa

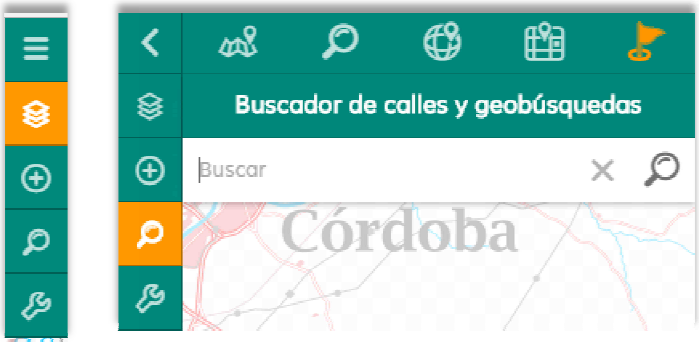


Figura 7: A la izquierda TOC replegado a la derecha expandido con organización matricial

Por defecto *Mapea*, distribuye los botones de las distintas funcionalidades en las esquinas del *canvas*. Al hacerse más complejo el visualizador y por tanto proliferar los botones, uno de los retos era poder controlar y agrupar la ubicación de los botones, sin abandonar el marco de desarrollo de *Mapea*. Por eso el TOC en sí mismo está desarrollado como *plugin*, diseñado como un panel lateral para contener a su vez otros *plugins*. Por ello se han concebido dos formas de añadir los *plugins* al TOC, individualmente o agrupados.

- **Añadir un *plugin* individual:** Permite añadir un *plugin* directamente sobre el panel, con su botón de acción en la barra lateral.

- **Añadir un grupo de *plugins*:** Es la opción elegida en el visor de la IDE Andalucía. Permite añadir un grupo de *plugins* sobre el panel. Es la mejor opción para ahorrar espacio y unir *plugins* bajo una categoría común. Por medio de parámetros se pueden personalizar elementos como el icono, el título, el orden del botón dentro del panel, y el array de *plugins* que se mostrarán dentro del grupo.

4.4. Gestión de capas disponibles.

El primer elemento del TOC es la gestión de capas disponibles (Figuras 8.1-8.3). Ofrece tres tipos de funcionalidades.

- **Gestionar las capas activas (Figura 8.1)**: Para cada capa implementa la operación *GetLegend* del estándar WMS, que muestra la leyenda asociada; una herramienta para modular la transparencia; la información de resumen de la capa que se obtiene de las *Capabilities*, y las opciones de eliminación de la capa y organización del orden de ellas. Por defecto el visor solo carga 2 capas activas al ser iniciado, para no cargar en exceso la leyenda.
- **Gestionar las capas de fondo (Figura 8.2)**: Ofrece la opción de una capa de fondo (Mapa Base). Sólo se pueden elegir las que ofrece la aplicación incluida una capa en blanco, que permite salvar la obligatoriedad de tener un mapa base cuando el usuario no la necesita.
- **Gestionar Favoritos (Figura 8.3)**: El administrador del visor ofrece una serie de capas muy usadas agrupadas según su función, que ofrecen al usuario la posibilidad de elegirlas, que se incorpora al grupo de capas activas con las mismas funcionalidades.

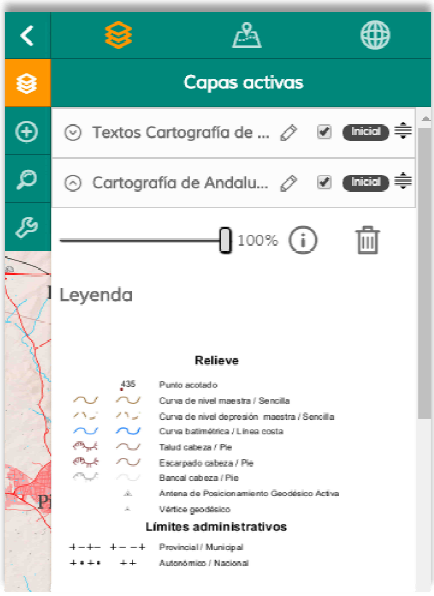


Figura 8.1 Capas activas

Figura 8.2 Capas de fondo

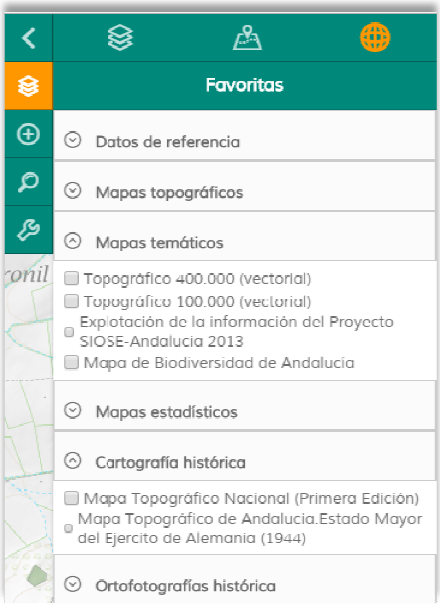


Figura 8.3 Capas favoritas

4.5. Incorporación de nuevas capas

El segundo elemento del TOC es la incorporación de nuevas capas (Figura 9.1-9.2), que ofrece dos tipos de funcionalidades:

- **Cargar Capa WMS (Figura 9.1)**: A partir de la url del servicio, la interfaz ofrece las capas que le ofrece las *capabilities* para que sean seleccionadas por el usuario.
- **Cargar capas locales (Figura 9.2)**: EL visualizador ofrece la posibilidad de cargar capas locales en formato KML, GPX, *GeoJson*, y SHP (deben comprimirse en ZIP). Si las capas tienen información asociado se muestra al clicar con la herramienta de Información.

Existe una tercera forma de cargar capas, también vía servicios WMS, a partir de una consulta del catálogo de la IDE Andalucía, si la capa tiene la url incluida en el metadato.

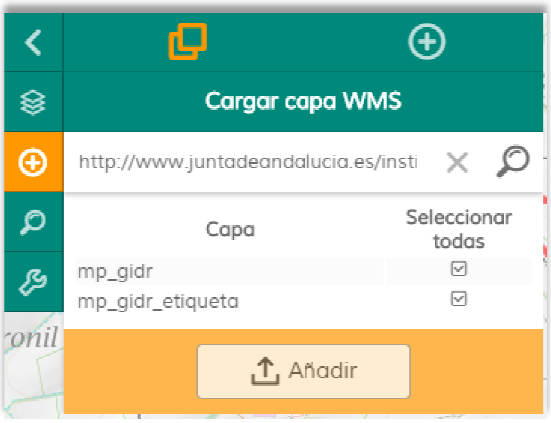


Figura 9.1 Capas WMS

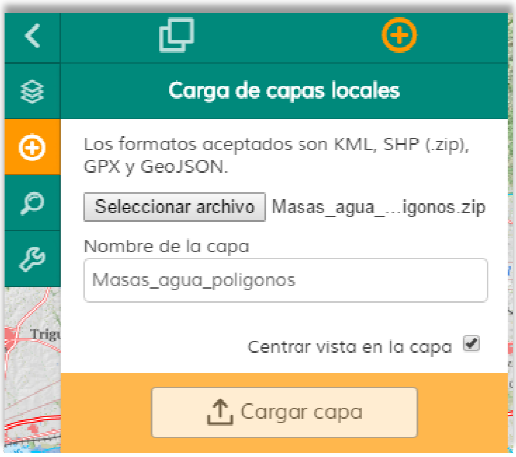


Figura 9.2 Capas Locales

4.6. Búsquedas

El tercer elemento del TOC es el que más tipo de funciones ofrece hasta 5, implementando servicios WFS, CSW y SOAP. En las figuras 9.1-9.5 se ofrece una imagen de la apariencia de estas herramientas cuyas principales propiedades son:

- **Búsqueda de topónimos (Figura 10.1):** Implementa una consulta al servicio Inspire WFS-G del nomenclátor Geográfico de Andalucía que está compuesto de una Base de Datos de 180.000 topónimos, que también nutre al Nomenclátor Básico de España. La interfaz de consulta ofrece al usuario posibles topónimos candidatos con la cadena de caracteres introducida y devuelve la geometría y los atributos del topónimo seleccionado.

- **Búsqueda de catálogo**[13] **(Figura 10.2):** El cuadro de diálogo implementa una consulta al servicio estándar WCS de la IDE Andalucía, que ofrece 5084 elementos entre conjuntos de datos, series y servicios. La búsqueda se realiza sobre las etiquetas del metadato, del fichero *xml.search*, que genera *Geonetwork* y devuelve el título y el resumen del metadato, incluidas las capas contenidas en el servicio, que puede ser agregadas al visor desde el cuadro de diálogo.

[13] Catálogo IDE Andalucía. http://www.ideandalucia.es/portal/datos-y-servicios/catalogo-de-servicios#http://www.ideandalucia.es/catalogo/inspire/apps/buscador/formulario/?

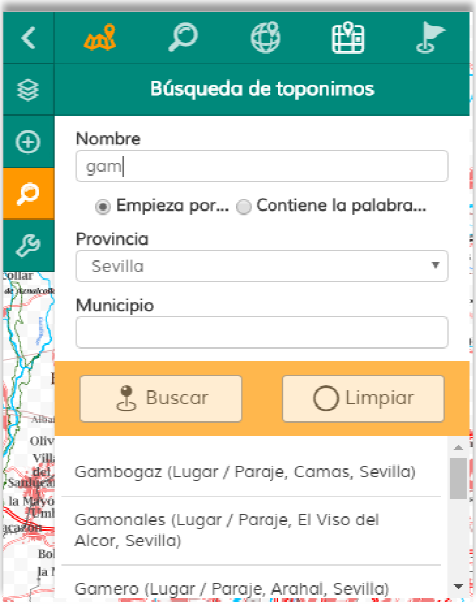


Figura 10.1 Búsqueda de topónimos

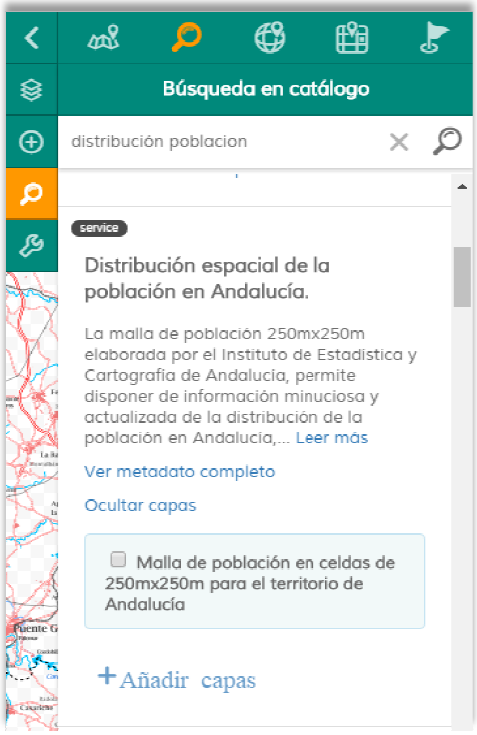


Figura 10.2 Búsqueda en catálogo

- **Búsqueda catastral[14] (Figura 10.3):** Esta funcionalidad implementa el servicio web del catastro y permite la consulta del polígono y parcela catastral, y devuelve la localización catastral, señalando su centro con un punto.

- **Búsqueda por coordenadas (Figura 10.4):** Permite localizar sobre el mapa la posición de una coordenada dada en 3 sistemas de referencia distintos: WGS84, UTM ETRS89 30N y UTM ETRS89 29N. , el mapa se centrará sobre la coordenada introducida, señalando su centro con un punto

- **Búsqueda de calles y *geobúsquedas* (Figura 10.5):** Este plugin implementa las funcionalidades del componente *Geosearch* del SIG-Corporativo, que ofrece consultas espaciales fuentes de datos indexados con SoleR procedentes de Callejero Digital Unificado de Andalucía[15] y de otras fuentes administrativas. La introducción de los datos se apoya en un autocompletador que ofrece al usuario elegir la opción conforme se introduce la cadena de caracteres.

[14] http://www.catastro.minhap.es/webinspire/index.html
[15] http://www.callejerodeandalucia.es/portal/web/cdau/

Figura 10.3 Búsqueda catastral

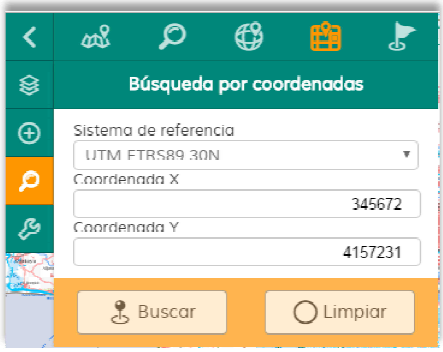


Figura 10.4 Búsqueda por coordenadas

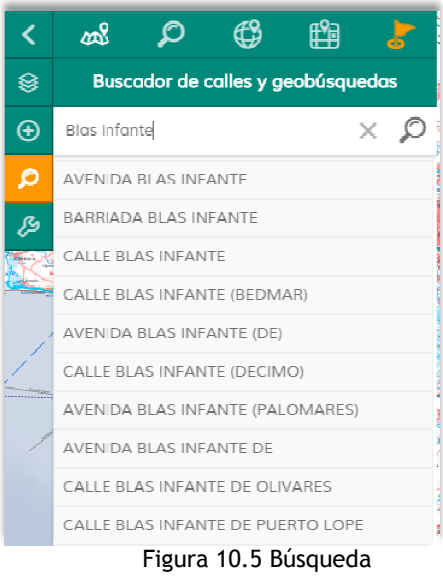


Figura 10.5 Búsqueda callejero

4.7. Herramientas

El Cuarto y último elemento del TOC, agrupa una serie de funciones que tiene que común proporcionar herramientas que permiten al usuario interactuar con el mapa (Figuras 10.1-10.3):

- **Herramientas de dibujo (Figura 11.1):** Ofrece la posibilidad de crear y editar geometrías del tipo o puntual lineal o poligonal.
- **Herramientas de medida (Figura 11.2):** Ofrece la funcionalidad de medir distancias y superficies.
- **Impresión del mapa (Figura 11.3):** El visor implementa esta funcionalidad a través del componente del SIG-corporativo Geoprint, que permite obtener impresiones de alta calidad del *canvas* del visor, gestionando de forma asíncrona las peticiones de teselas al servidor.

Figura 11.1 Herramientas de dibujo

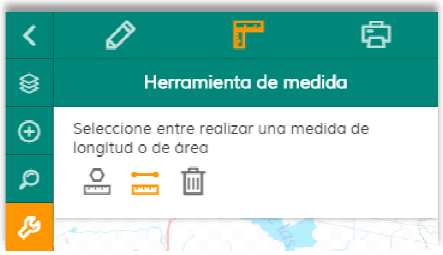


Figura 11.2 Herramientas de medida

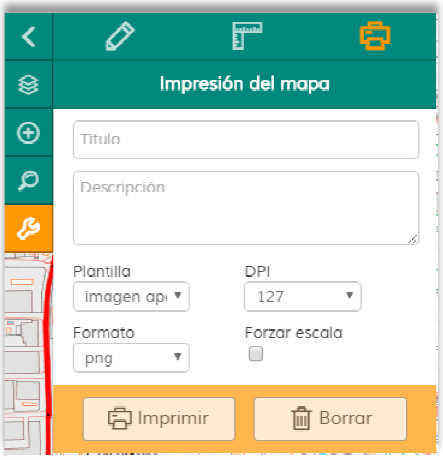


Figura 11.3 Herramientas de Impresión

5. Conclusiones.

La Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía, ha mantenido desde de sus orígenes como uno de sus objetivo estratégico el de apostar por el software libre a la hora de desarrollar e implantar sus componentes, como alternativa fiable en materia de tecnologías de información geográfica en entornos profesionales. En este sentido la cooperación con el proyecto SIG-Corporativo de la Junta de Andalucía ha sido esencial para el desarrollo de componentes de la Infraestructura y con una arquitectura orientada a servicios, modulares, reutilizables e interoperables, y *Mapea* es un uno de estos compponentes y ejemplo de la validez de esta apuesta estratégica de la última década.

Tras los primeros años de implantación de la Directiva Inspire en los que lo organismos cartográficos que han liderado las IDEs, han centrado sus esfuerzos en el despliegue de datos, metadatos y servicios acordes a estándares complejos, que los han hecho accesibles de forma generalizada. Sin embargo, los usuarios demandan además de las condiciones de accesibilidad que permiten esos estándares, avances en la usabilidad de datos y servicios, a través de herramientas de consulta intuitivas y de apariencia simple, pero capaces de aportar funcionalidades complejas en la explotación de la información espacial.

El paradigma de la Web 2.0 y las nuevas herramientas para el desarrollo de aplicaciones interactivas han llevado a *Mapea* a un grado de madurez en su evolución que ha sido aprovechada para desplegar el nuevo visor de la IDE Andalucía. Este visor además de solventar la obsolescencia del antiguo, va a permitir al Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, hacer converger a todos los visores de sus páginas de producto al mismo marco de desarrollo, de una forma ágil, sencilla y sobre todo económica no solo en inversión sino también en mantenimiento, gracias sobre todo a la estrategia de concebir *Mapea* como una capa de abstracción sobre las librerias GIS base (*OpenLayers* y *Leaflet*), que ahrorran los enormes costes de reprogramación que siempre provocan las actualizaciones de software.

Finalmente, de cara al futuro, hay enormes expectativas sobre la potencialidad de este nuevo visor de evolucionar hacia un SIG en la nube, por las capacidades ofrece en el desarrollo de *plugins* con funcionalidades en el ámbito del análisis espacial.

AUTORES

EDUARDO CASTILLA HIGUERO, eduardo.castilla@juntadeandalucia.es, Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

JOSÉ FERNÁNDEZ TARDAGUILA, joser.fernandez@juntadeandalucia.es. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

ESTER MARÍN PÉREZ, mester.marin@juntadeandalucia.es. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

EMILIO PARDO PÉREZ, emilioj.pardo@juntadeandalucia.es. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

RAÚL SÁNCHEZ HIJONA, raulsanchez@grupotecopy.es. Centro de Observación y Teledetección Espacial S.A. (COTESA)

AGUSTÍN VILLAR IGLESIAS, agustint.villar@juntadeandalucia.es. Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

REFERENCIAS:

[1] url de acceso al nuevo visor de la IDE Andalucía http://www.ideandalucia.es/visor/

[2] Sánchez Díaz, F: "Las infraestructuras de datos espaciales". Revista Mapping, nº 86, (2003).

[3] Manual de Integración de *Mapea*. https://es.slideshare.net/sigcJunta/

[4] Visor de la Red de Información Ambiental. Junta de Andalucía. https://laboratorioredíam.cica.es/VisorRediam/

[5] Repositorio del Proyecto GIS Corporativo: http:///www.juntadeandalucia.es/repositorio/usuario/listado/fichacompleta.jsf?link=1&idProyecto=679)

[6] Forja del proyecto *Mapea* https://github.com/sigcorporativo-ja/Mapea4

[7] Catálogo de Metadatos Infraestructura de Daos Espaciales de Andalucía. http://www.ideandalucia.es/portal/datos-y-servicios/catalogo-de-servicios#http://www.ideandalucia.es/catalogo/inspire/apps/buscador/formulario/?

[8] Proyecto Callejero Digital Unificado de Andalucía: http://www.callejerodeandalucia.es/portal/web/cdau/

[9] Servicios Inspire de Cartografía Catastral. Dirección General de Catastro. http://www.catastro.minhap.es/webinspire/index.html