

# Evolución en los sistemas de difusión de la información ambiental en la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía

R. Ayerbe<sup>1</sup>, D. Martín Cajaraville<sup>1</sup> y M.J. Vico Prieto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Informática  
Consejería de medio ambiente  
Junta de Andalucía

C/ Manuel Siurot 50, 41071 Sevilla  
[rafael.ayerbe@juntadeandalucia.es](mailto:rafael.ayerbe@juntadeandalucia.es)  
[daniel.martin.cajaraville.ext@juntadeandalucia.es](mailto:daniel.martin.cajaraville.ext@juntadeandalucia.es)  
[manuelj.vico.ext@juntadeandalucia.es](mailto:manuelj.vico.ext@juntadeandalucia.es)

## 1. Antecedentes

La Consejería de Medio Ambiente (CMA) de la Junta de Andalucía ha tenido desde siempre la necesidad de tener una infraestructura de Sistemas de Información Geográficos (SIG) potente, debido a la cantidad de información territorial que maneja. Esta necesidad se ha visto incrementada con la creación de la Red de Información Ambiental de Andalucía [1] (REDIAM) en la [Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental \(GICA\)](#), que tiene como objeto la integración de toda la información sobre el medio ambiente andaluz generada por todo tipo de centros productores de información ambiental en la Comunidad Autónoma.

Para dar respuesta a esta necesidad, en el 2005 se lanzó el proyecto del SIG Corporativo de la CMA, que durante los cuatro años siguientes ha dotado a la Consejería de los servicios y herramientas que componen su infraestructura SIG [2]. Las piezas que la componen son:

- ✓ **Repositorio de Información Ambiental:** Que se compone de una geodatabase para los datos espaciales normalizados y un sistema de ficheros para los no normalizados.
- ✓ **Servidores de mapas:** Utilizados para la publicación de la información espacial vía web.
- ✓ **Subsistema de administración:** define, por un lado la estructura de datos del repositorio, e implementa, por otro lado, las herramientas de administración necesarias para la gestión del acceso al repositorio por parte de los usuarios.
- ✓ **Subsistema de catálogo de la información ambiental:** el objetivo de este subsistema es mejorar el acceso a la información ambiental dentro de la Consejería. Es decir, permitir el acceso ordenado al repositorio de información de la CMA, implementando un catalogo metadatos. Por otro lado estandariza el proceso de creación y consulta de estos metadatos, garantizando además la integración con el geoportal de la IDEAndalucia (infraestructura de datos espacial de Andalucía). Y finalmente, integra el catalogo de información

ambiental con las herramientas disponibles para consulta y gestión de la misma (ArcGis, visor corporativo, etc.)

- ✓ **Subsistema del visor web:** El objetivo fundamental del subsistema es obtener un visor corporativo con funcionalidades avanzadas, que permita consultar en línea la información del repositorio, y que sea utilizable en los sistemas de información corporativos de la Consejería.
- ✓ **Intranet de SIG Ambientales:** que sirve como punto de encuentro de los usuarios de herramientas SIG de la CMA

La apuesta inicial de la Consejería fue la de instalar la suite de productos de ESRI (ArcSDE, ArcIMS, ArcGIS) como núcleo del SIG Corporativo. Con el paso del tiempo se ha visto que era necesario una ampliación y adaptación de las plataformas SIG de la CMA a las nuevas tecnologías y tendencias. Las características principales de esta nueva filosofía son:

- ✓ El uso de una arquitectura modular, en la que el sistema está compuesto por piezas de distinta procedencia (software libre, propietario o desarrollos a medida), engranadas bajo unas normas comunes de funcionamiento.
- ✓ El cumplimiento de estándares internacionales que aseguren la interoperabilidad del sistema hacia afuera, y también permita la sustitución de uno de los módulos internos por otro que cumpla la misma interface basada en protocolos estándar.

En el presente artículo describiremos las características de esta nueva infraestructura SIG centrándonos sobre todo en los cambios más recientes, y en las direcciones futuras en las que estamos trabajando.

## **2. Descripción del sistema**

### **2.1 Datos: Repositorio único de la REDIAM.**

La información ambiental de la CMA se integra dentro de Red de Información Ambiental [1] (REDIAM) para lo cual, se cuenta actualmente con una serie de sistemas que conforman el denominado Repositorio Único. Dicho Repositorio tiene un fin claro y sobre el cual desde la Consejería se viene trabajando desde hace tiempo. La idea es optimizar la búsqueda y acceso de todos los usuarios a la información disponible y accesible de la CMA manteniendo siempre como premisa la unicidad del dato.

Para este fin, desde la CMA se crea el Repositorio Único de Información Ambiental, que es un macro sistema que incluye toda la información relacionada con la REDIAM y queda organizado en tres grandes bloques en función de su naturaleza y formato:

- **Geodatabase corporativa:** Incluye básicamente información espacial, junto con alguna información ráster básica de referencia. Dicha geodatabase está gestionada en la actualidad por el software propietario ESRI, ArcSDE. Sin embargo, y para ampliar el acceso a los datos por otros software, desde la CMA se decidió almacenar las geometrías de los elementos en formato propio de

Oracle Locator, que permite entre otras cosas, que distintas aplicaciones puedan acceder a la información contenida en la geodatabase.

- Bases de datos corporativa: La información queda recogida y organizada en tablas siguiéndose un modelo de control y explotación organizado de la información en forma de sistemas de información. La información alfanumérica está relacionada con la información geográfica de la geodatabase. De forma que como se puede ver en el artículo [2] de Guerrero los sistemas corporativos de la Consejería incorporan como parte de sí la información espacial.
- Repositorio de ficheros: Sin duda la unidad más heterogénea de todas ya que en ella encontramos todo aquello que por su estado (que se encuentre por ejemplo en elaboración) o por su naturaleza (hojas de cálculo, pdf, etc...) no queda incluido en los otros dos bloques. En esta unidad nos encontramos con un sistema de ficheros almacenado de forma jerárquica y compuestos por distintos tipos de discos entre los cuales se va moviendo la información entre los distintos dispositivos según la frecuencia de acceso a los datos, haciéndose por tanto una optimización de los recursos de accesos.

Para la CMA y desde el punto de vista de la información, como ya hemos mencionado, se persigue la obtención del dato único para evitar posibles redundancias en la información o errores de actualización de la misma. Motivo por el cual, desde la CMA se vio como muy necesario la inclusión y establecimiento de una serie de protocolos o normas que vinieran a refrendar la idea del dato único. La descripción en detalle de los distintos protocolos que se han ido desarrollando desde la CMA no es objeto de dicha ponencia pero sí que resulta interesante destacar la participación de distintos entes cuyo cometido será la inclusión del dato único dentro del Repositorio Único pero siguiendo unos criterios de calidad y optimización.

La inclusión de la información ambiental dentro del Repositorio Único de la REDIAM queda participado por los siguientes agentes:

- Proponente: Representada por la unidad organizativa dentro del ámbito de la CMA que realiza la propuesta de integración.
- Responsable Competencial de la Información: Representada por la unidad dentro de la CMA que tiene las competencias en la gestión, producción y difusión de la información.
- Técnico temático de la REDIAM: Técnico capacitado y con responsabilidad sobre la temática que se quiere integrar.
- Responsable de la REDIAM: Son las unidades en el ámbito de la REDIAM se encarga de la producción, la administración y la difusión de los datos.

## **2.2 Servicios de mapas**

Desde la CMA hemos apostado por migrar nuestros servicios de mapas, desde tecnologías propietarias hacia servicios OGC [4]. Los productos seleccionados son Mapserver [5] para servicios WMS-WFS y Geoserver [6] para WFS-T. Para obtener

una alta disponibilidad de los servicios de mapas, actualmente estamos implantando una granja de servidores virtuales, balanceados por software (apache) para realizar la distribución de la carga. La idea de usar servidores virtuales tiene la ventaja de que se puede desplegar tantos servidores como sean necesario, siempre que el hardware lo permita ya que dichos servidores son clonados mediante las herramientas de virtualización y rápidamente desplegados en los servidores de virtualización.

El número de peticiones diarias actual está alrededor de las 65.000.

### **Servidores de datos espaciales**

La Información Ambiental que debe de ser mostrada y abierta para toda la población que los requiera se publica en la actualidad desde la CMA mediante una serie de servidores de mapas que siguen los estándares internacionales definidos por la OGC. Como hemos comentado, en la actualidad, los servicios disponibles desde la CMA y que además son los más demandados son los Web Map Service (WMS) y los Web Feature Services (WFS) seleccionándose como servidores de software libre para su publicación Geoserver y Mapserver.

El acceso a la información desde los servidores de mapas se hace apuntándose directamente al Repositorio Único tanto mediante Oracle Locator, evitándose la conexión mediante el software ArcSDE; como con el sistema de ficheros. Dichas conexiones se pueden hacer indistintamente tanto al repositorio de ficheros como a la geodatabase corporativa en función del estado en el que se encuentren los datos aunque todos los esfuerzos se centran en obtener toda aquella información de la geodatabase corporativa.

La infraestructura software de estos servicios en la CMA consiste de dos entornos de servicios de datos espaciales. Uno de pruebas, compuesto por una máquina linux red hat en Xen Server, clusterizada en caliente por el software de virtualización, (si cae la máquina automáticamente el software de virtualización levantaría una copia sin que el sistema note caída alguna) con Oracle espacial 10g y Arcsde 9.3.1 Nos decantamos por sdo\_geometry en vez de por sdo\_binary (nativo de sde) para tener una infraestructura de datos espaciales totalmente compatible con otros sistemas y no solo depender de software propietario como ArcSDE de Esri para interpretar los datos espaciales.

En el entorno de explotación tenemos dos máquinas físicas clusterizadas ac-pas con linux redhat enterprise y con el software de clusterización de la misma compañía y en el cual también tenemos instalado oracle espacial 10g y arcsde 9.3.1 y un array de 10 discos optimizados para albergar la información de la base de datos totalmente estructurada, con los tablaspace de datos e índices distribuidas en los distintos discos para así aumentar el rendimiento.

### **Sistemas y desarrollos**

Entre los principales desarrollos realizados por la CMA en los últimos tiempos, se encuentra el Editor de metadatos el cual sigue la estructura del Núcleo Español de Metadatos (NEM) pero adaptado y ampliado a las necesidades y realidades de la CMA. Dicho desarrollo se encuentra ubicado dentro del proyecto del SIG corporativo de la

CMA. Este editor de metadatos da en la actualidad soporte al Canal de la REDIAM y permite que los distintos responsables de la información puedan crear, modificar y publicar metadatos

Otros desarrollos que en la actualidad se encuentran terminados o en fase de finalización son algunos de visores de mapas específicos como VideaWeb, el WebGIS o un gestor de catálogo de aplicaciones.

## **2.3 Catálogo de Metadatos**

Dentro de los grandes objetivos promovidos desde la Consejería de Medio Ambiente, y en concreto desde la REDIAM, la inclusión de los metadatos adquieren una especial relevancia. Este objetivo es, además, compartido como prioritario con las Infraestructuras de Datos Espaciales donde se intenta facilitar la búsqueda y consulta de la información espacial para lo cual, dichos datos deben de estar catalogados y posteriormente cargados mediante un servicio de catálogo de metadatos.

El objetivo fundamental de la catalogación de la información espacial es, por una parte el describir con precisión dicha información, incluyendo entre otras cosas, sus métodos de obtención, sus características técnicas, y su localización en el Repositorio Único. Por otra parte, el tener un catálogo de metadatos permite el desarrollo de buscadores de información, destinados al público en general, como en el Canal de la REDIAM [3], o destinados a los técnicos de la propia organización a través de la Intranet.

En la actualidad las fichas de los metadatos se almacenan en un repositorio específico para tal fin construido sobre Oracle y gestionado por el software de ESRI ArcIMS Metadata Server.

Así, toda la información espacial deberá de ir acompañada de su correspondiente metadato y cuya ficha completa deberá de ser resuelta por la parte proponente de incluir la nueva información en el Repositorio Único de la REDIAM. Sin embargo, la responsabilidad de que la ficha cumpla con las normas sobre metadatos recae en el responsable técnico temático de la CMA.

## **3. Planteamiento futuro**

### **3.1 Geonetwork**

Como hemos visto, en la actualidad el servidor de metadatos utilizado por la CMA es ArcIMS. Sin embargo, desde la CMA se tenía la necesidad de optar por las herramientas de software libre debido a los múltiples beneficios que de ellos se derivan. Entre todas las posibilidades que se habrían dentro del mercado de software libre se ha elegido Geonetwork versión 2.4 [7] como la herramienta óptima para la publicación de metadatos, dado entre otras cosas su compatibilidad con el formato XML propio de la Consejería de Medio Ambiente (basado en la norma NEM).

El proyecto consiste en la instalación de la herramienta, la migración de las fichas de metadatos del servidor actual a Geonetwork y la adaptación de las aplicaciones para que usen el nuevo servidor.

### **3.2 Entorno propio de difusión**

Cómo hemos visto anteriormente, uno de los objetivos fundamentales de la REDIAM es hacer accesible al público la información ambiental. Entendiendo la accesibilidad como el acceso al dato espacial o no, de forma que se resuelvan adecuadamente las solicitudes que se hagan sobre la misma. Para ello se ha acometido el desarrollo de herramientas de búsqueda, consulta y descarga, agrupándolas en un canal web denominado “Canal de la REDIAM”. Con esto se ha conseguido que el acceso a la información ambiental espacial se haga a través de una Infraestructura de Datos Espaciales.

Actualmente se requiere que la información espacial de la REDIAM sea más fácilmente explotable por los ciudadanos y permita una mejor difusión pública a través de servicios OGC, servicios de descarga, etc. ... Para conseguir estos objetivos, hemos comprobado que los modelos definidos sobre el Repositorio Único de Información Ambiental no son útiles, ya que, al estar orientados hacia la producción, normalmente se tiene que realizar una agregación de datos de las distintas entidades de los modelos operativos, mediante consultas o vistas, para obtener una capa de información legible por el ciudadano. Esta agregación provoca que el rendimiento de los servicios de mapas se vea gravemente perjudicado, y también que se complique la creación de paquetes de información descargables por los ciudadanos.

La idea en la que estamos trabajando es que el actual repositorio exista tal cual, cuyas principales tareas deben de seguir siendo la actualización, la edición, y el fácil mantenimiento de la información espacial de la REDIAM. Se considerará como un sistema de mantenimiento de la información ambiental, pero poco adecuado para su explotación y difusión pública.

A la vez, y como solución para la mejora de la difusión de la información anteriormente citada, se plantea la creación de un sistema de difusión / explotación de la información de la REDIAM, paralelo al repositorio existente, que suponga una mayor rapidez de acceso a la información. Los modelos de datos de este nuevo sistema deben ser versiones de los modelos operativos simplificados y desnormalizados, orientados siempre a un acceso eficiente a la información ambiental.

Además, para que este nuevo sistema de explotación funcione correctamente, sería necesaria la implementación de una herramienta de sincronización que, automáticamente, lleve a cabo la conversión de información entre el sistema de mantenimiento de información (actual Repositorio de Información Ambiental) y el nuevo sistema de difusión / explotación.

## Referencias

- [1] Moreira Madueño, J. M. (2006): “*El sistema de información geográfica-ambiental de Andalucía. Del SINAMBA a la Red de Información Ambiental de Andalucía*”, GeoFocus (Recursos), nº 6, p. 4-10, ISSN: 1578-5157
- [2] Carmen Guerrero de Mier, Rafael Ayerbe Bernal: “*La información geográfica en la Consejería de Medio ambiente. Modernización e integración con los sistemas de gestión administrativa*”. Ponencias del Tecnimap 2006.
- [3] José Manuel Moreira Madueño, Javier Quijada Muñoz, Fernando Giménez de Azcarate, Antonio Ortiz Nieto: *Canal de la Red de Información Ambiental de Andalucía: Estrategia de acceso y difusión de la información ambiental y/o espacial*. Ponencias de las V Jornadas Técnicas de la IDE de España JIDEE2008.
- [4] Rafael Ayerbe Bernal: *Canal de la REDIAM: Cómo el software libre y el software propietario colaboran en la construcción de una IDE. Un caso práctico de la Consejería de Medio Ambiente de Andalucía*. Ponencias de las V Jornadas Técnicas de la IDE de España JIDEE2008.
- [5] <http://mapserver.org/>
- [6] <http://geoserver.org/>
- [7] <http://geonetwork-opensource.org/>