

EI SISTEMA DE INFORMACIÓN CORPORATIVO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA.

José Antonio Vera Gomis.

Jefe de Servicio de Informática y Comunicaciones.

Oficina de Planificación hidrológica

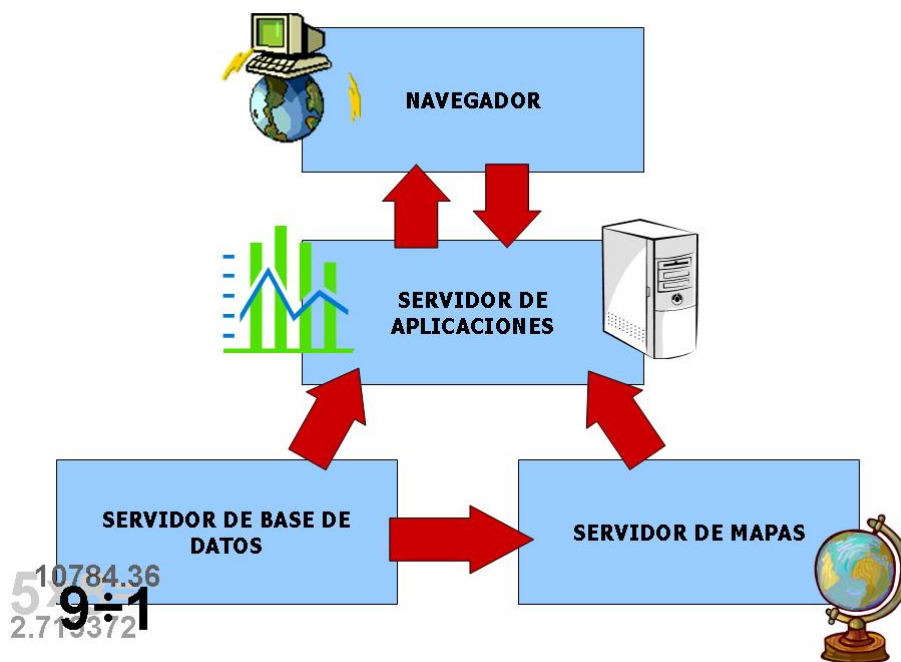
Durante largo tiempo en la Confederación Hidrográfica del Segura se han venido generando, normalizando y digitalizando gran cantidad de información técnica de diversa procedencia en la que tanto la componente temática como la geográfica tienen un valor significativo y en muchos casos comparable. Esta información era puesta a disposición de los usuarios a través de una variedad de herramientas de gestión y análisis basadas en tecnologías cliente servidor de Intergraph que en la actualidad han sido sustituidas por herramientas basadas en productos del entorno tecnológico ArcGIS de ESRI.

El Organismo trazó de manera detallada durante el año 2005 un plan de actuación que aglutinara tanto las necesidades como las acciones necesarias para dotarse de una estructura de información que permitiera unificar la información básica de la cuenca con su referencia geográfica y sus estructuras de datos asociadas, permitiendo el acceso a dicha información tanto a sus funcionarios como al público interesado haciendo posible la aplicación de la Ley 11/2007 de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos.

Este plan desemboca en la licitación de una asistencia técnica para el diseño e implantación del Sistema de Información Geográfica Corporativo para la Confederación Hidrográfica del Segura. De esta manera, a mediados de Abril del 2006 la empresa ADASA Sistemas, como adjudicataria del contrato, inicia su colaboración con la Confederación para la realización del proyecto, el cual se sustenta principalmente en dos grandes bloques, la generación y/o adaptación de datos y el desarrollo de un visor geográfico corporativo.

La primera fase del proyecto se destina a la confeccionar la especificación unitaria del sistema a partir de la realización de la documentación preceptiva relativa a la arquitectura técnica, el modelo de datos, el análisis funcional, la estructura de metadatos, la política de usuarios y el plan de pruebas. A partir de esta documentación se llevan a cabo los diseños técnicos específicos de los diferentes componentes del sistema, con especial énfasis en la caracterización adecuada de las entidades identificadas en el modelo.

La arquitectura Web implantada se ha basado en una estructura de 3 niveles generada gracias a la configuración e integración de diversos componentes dentro de la estructura de Tecnología Informática de la Confederación, tal y como se muestra en la figura siguiente.

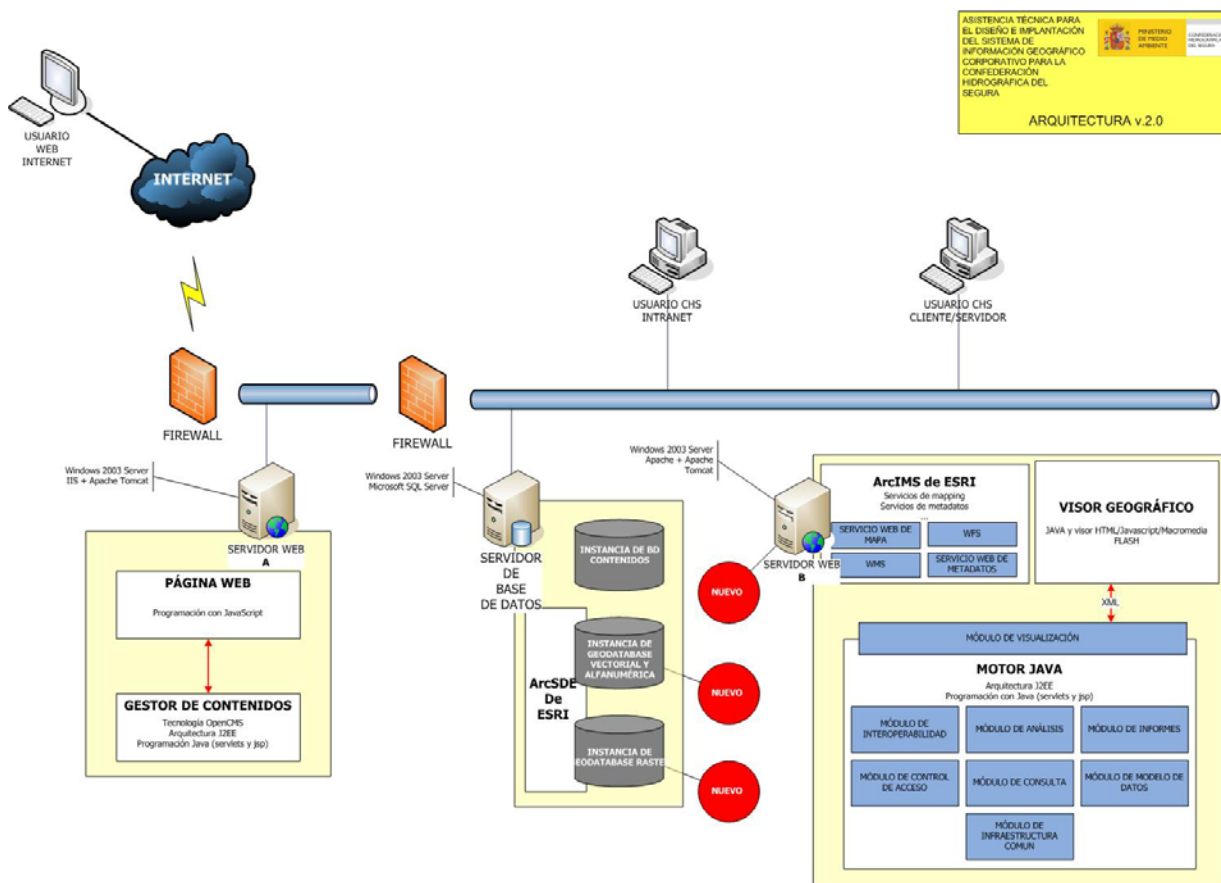


Este Organismo disponía ya con anterioridad al inicio del proyecto de SIG Corporativo de una estructura de datos centralizada a modo de Base de datos geográfica corporativa, la cual se sustenta sobre Microsoft SQL Server y el software ArcSDE de ESRI que actúa como puerta de enlace geográfica. Ésta ha sido revisada y ajustada durante el proyecto para conseguir disponer de 3 instancias diferenciadas, cada una con un cometido bien definido dentro de la estructura final (vectorial, raster y temporal).

Por otro lado, se ha implementado y configurado un servidor de mapas basado en el software ArcIMS de ESRI, sobre el que se han desarrollado tanto servicios de mapas y de metadatos destinados a dar soporte al visor corporativo y a los servicios WMS y WFS. Estos servicios de mapas y de elementos en Web, han sido publicados siguiendo las especificaciones WMS y WFS del Open Geospatial Consortium, lo que permiten su integración y explotación en aplicaciones que cumplan con estas especificaciones haciendo posible que en un plazo muy breve sean disponibles por todos los ciudadanos interesados en acceder a estos datos..

En el seno del servidor de aplicaciones en forma de motor JAVA se alberga gran parte de la potencia del sistema y donde se incluyen las herramientas de acceso a datos, presentación y lógica de negocio todo ello de forma integrada en el entorno Web de la Confederación Hidrográfica del Segura.

SISTEMA DE INFORMACIÓN CORPORATIVO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA.



GENERACIÓN DE DATOS CORPORATIVOS

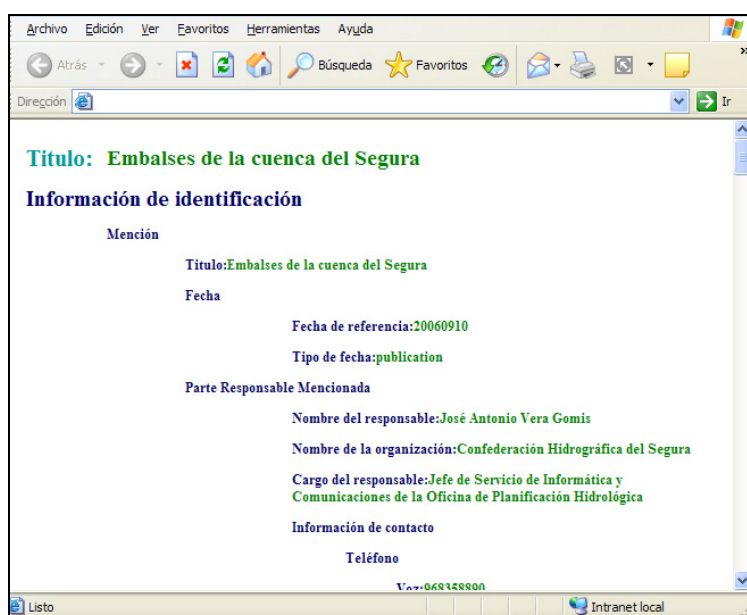
La fase de desarrollo de datos corporativos ha abarcado la casi totalidad de la información técnica utilizada por las diferentes unidades del Organismo, incluyendo tanto cartografía como datos alfanuméricos de muy diversa índole. Dentro del alcance del proyecto se contaba como punto de partida con datos relativos a:

- Acequias y azarbes
- Información procedente del proyecto ALBERCA
- Registro de Aguas
- Altimetría y modelos digitales de elevaciones
- Zonas protegibles y catalogables
- Caudales ecológicos y objetivos medioambientales
- Infraestructuras de los canales del postrasvase Tajo-Segura y canales del Taibilla
- Usos del suelo (CORINE, catastro, forestal...)
- Comunicaciones y transporte
- Datos municipales, socioeconómicos, administrativos y demográficos
- Desaladoras, depuradoras y centrales hidroeléctricas
- Deslindes
- Hidrología superficial (red hidrográfica, cuencas...)
- Hidrogeología (acuíferos, litología...)
- Directiva Marco del Agua (caracterización de masas, análisis de presiones e impactos, redes de monitoreo...)

- Presas y azudes
- Redes de control (calidad, hidrología, pluviometría...)
- Plan de defensa contra avenidas
- Imágenes de satélite
- Fotografía aérea
- Planimetría
- Modelos hidrológicos

Los tratamientos sufridos por la información han sido muy diversos atendiendo a la naturaleza de la misma y los objetivos marcados por la Confederación en su diseño técnico. En esta fase se ha aplicado intensivamente las herramientas de geoprocésamiento facilitadas por la tecnología ArcGIS de ESRI a la vez que se han utilizado herramientas más específicas como el software ERDAS para la manipulación de datos raster.

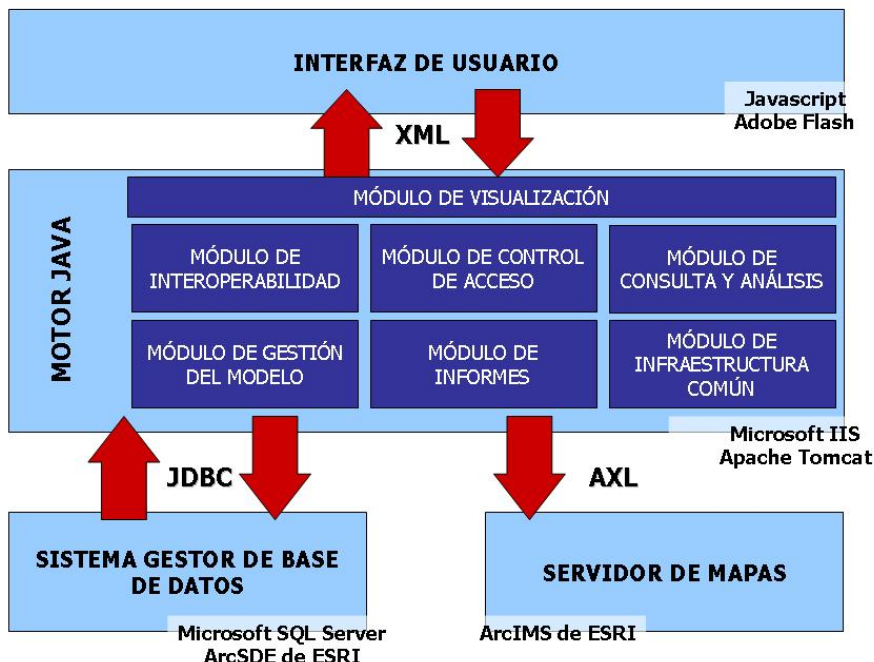
Una tarea asociada íntimamente ligada al proceso de generación de cartografía ha sido la correcta cumplimentación de sus metadatos. De manera específica para el proyecto, se ha definido una estructura de metadatos basada en la estructura propuesta en el Núcleo Español del Metadatos (NEM) en su versión v1.0., elaborada por el Consejo Superior Geográfico del Ministerio de Fomento en el marco del proyecto Infraestructura de Datos Espaciales Española (IDEE), la guía sobre Sistemas de Información Geográfica de la Directiva Marco de Agua (DMA) y el perfil de metadatos propuesto por el Ministerio de Medio Ambiente (MMA)



DESARROLLO DE UN VISOR CORPORATIVO

Durante el proyecto se ha desarrollado un visor en entorno Web a partir de una especificación tanto técnica como funcional liderada por el Servicio de Informática y Comunicaciones de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación.

El visor se ha construido a medida mediante el uso de tecnología Java (arquitectura J2EE) y la aplicación intensiva de especificaciones XML. La arquitectura del visor es perfectamente modular tal como se muestra en la siguiente figura.



Se ha implementado una arquitectura orientada a servicios (SOA) en la que las funcionalidades básicas del sistema de información se agrupan en diferentes módulos poco acoplados y muy interoperables. Esta arquitectura garantiza que el sistema tenga una gran flexibilidad y permita una máxima integración y reutilización de código. Los diferentes módulos reciben peticiones en lenguaje XML, ejecutan la operación especificada en la petición y devuelven una respuesta que, dependiendo del caso, puede ser otro mensaje XML o una página HTML.

Esta estructura confiere al sistema de unas virtudes derivadas de la puesta en disposición de un punto único de acceso a cualquier información de la Confederación, un acceso de doble vía (Web o intranet) a todos los datos disponibles según una política de usuarios definida, una interfaz gráfica y sencilla, fácil de entender y de operar, una integración dura a nivel de datos de la información GIS con la información alfanumérica, el poder contar con un único mantenimiento y un único modelo de soporte y la potenciación de una compatibilidad plena con el gestor de contenidos basadas en estándares XML y un mismo lenguaje.

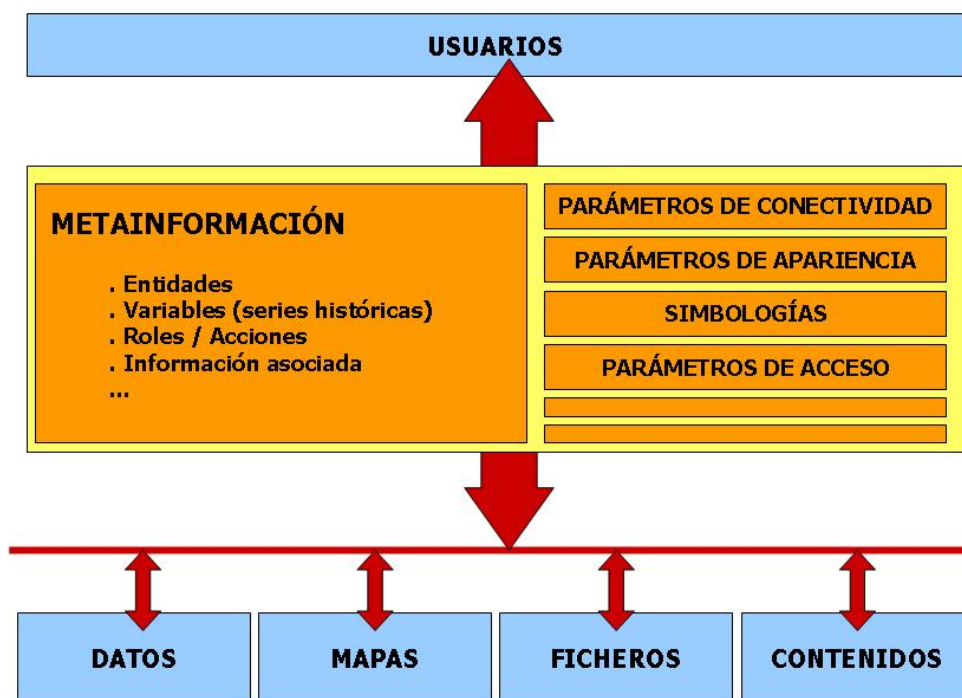
El visor generado se sustenta principalmente sobre un motor Java que concentra toda la lógica y sobre el que se han desarrollado diversos módulos funcionales acorde con el alcance definido al inicio del proyecto.

Una de las principales virtudes del motor implantado es el alto control y facilidad de uso que se confiere a los administradores del sistema sobre aspectos clave como son la configuración de su apariencia o de los datos contenidos con la posibilidad de especificación de niveles de seguridad y acceso. Todo ello se consigue mediante la construcción de una capa intermedia

que posibilita un nivel de abstracción respecto a la estructura de los datos contemplados en el modelo del sistema que permite la simplificación de este tipo de tareas.

Todos los servicios se basarán en esta capa de metainformación que define detalladamente las diferentes entidades existentes y sus variables, así como sus interrelaciones y jerarquías. Esta capa permite que los servicios funcionen de una forma totalmente genérica y se independicen de la estructura concreta de la base de datos, facilitando así la adaptación y ampliación de la misma.

Los objetos de cada uno de los servicios implementados se distribuyen en tres capas, consiguiendo así desacoplar al máximo la lógica de presentación, la lógica de negocio y la capa de acceso a datos, de forma que los cambios en una de las tres capas no tengan impacto sobre las otras dos.



Se utiliza, además, el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC), el cual asegura la separación entre las capas de lógica de negocio (Modelo) y la de presentación (Vista) mediante la introducción de un componente intermedio: el Controlador.

La interfaz de usuario ha sido diseñada aplicando pautas de accesibilidad, usabilidad y ergonomía, siempre y cuando la aplicación de las mismas no produjera una merma en la calidad del producto final desarrollado. En este punto cabe destacar el uso de la tecnología Adobe Macromedia Flash en la interfaz para conferirle un mayor dinamismo y mejorar el aspecto. Este ha sido integrado como un módulo responsable en gran parte de la representación e interacción del usuario con los mapas puestos a disposición en el visor.

SISTEMA DE INFORMACIÓN CORPORATIVO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA.

El visor, bautizado con el nombre de **chSic** (Sistema de Información Corporativo de la Confederación Hidrográfica del Segura) se fundamenta claramente en la representación geográfica de la información. Con todo, se ha llevado a cabo un esfuerzo importante en poner a disposición de los usuarios otro tipo de informaciones igualmente valiosas como las relativas a datos históricos o ficheros descargables, por lo que ya en su nombre se ha querido transmitir el concepto de SI (sistema de información) corporativo por encima de la geografía.


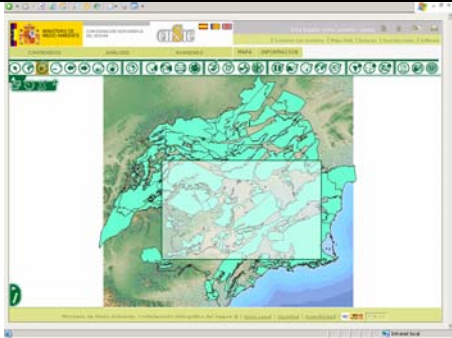
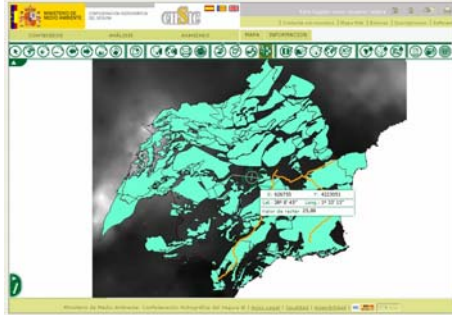
Éste nace con la intención de aportar a los usuarios una herramienta sencilla que permita el acceso, la consulta y el análisis de la gran cantidad de información albergada en el sistema. Con este fin, se han tomado muy en cuenta para su diseño aspectos de accesibilidad, usabilidad y ergonomía que han condicionado su navegabilidad y apariencia.



La disponibilidad de toda la información y funcionalidad queda sujeta a la validación del usuario que accede al portal que se apoya en el CAS (Central Authentication Service) de la Confederación actualmente operativo y que constituye un sistema integrado que permite un autentico single sign-on corporativo. Durante el proyecto se ha generado e implantado una política de usuarios que salvaguarda la información y gestiona convenientemente el acceso a los datos en función de los roles y las necesidades de cada usuario.


La definición del alcance funcional de esta primera versión del visor fue ambiciosa y incluyó un amplio espectro de funcionalidades orientadas a cubrir las necesidades de todo tipo de usuarios, ya sean internos de Confederación como la ciudadanía en general. Estas funcionalidades se pueden agrupar en los siguientes grupos:

A continuación se presenta una tabla que representa las funcionalidades que son accesibles desde el visor.

VISUALIZACIÓN	
ACCESO A LA INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Carga y descarga guiada de datos contenidos en el modelo del SIG corporativo ● Carga de servicios Web OGC predeterminados ● Carga y descarga de servicios Web definidos por el usuario que cumplan los estándares OGC ● Visualización de leyenda descriptiva de mapa
	
FUNCIONALIDADES COMUNES DE NAVEGACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Zooms ● Arrastrar / Pan ● Visualización de escala de mapa ● Mapa guía
	
POSICIONAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> ● Visualización de coordenadas X , Y , Z. ● Consulta de valores raster cargados en el visor ● Centrado en pantalla ● Generación y modificación de recorridos mediante
	
GESTIÓN DE VISUALIZACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Especificación de entidad activa de visor ● Visualización y modificación de la simbología de entidades <ul style="list-style-type: none"> ● Color, grosor, forma y opacidad de entidades vectoriales ● Opacidad de entidades raster ● Visualización de etiquetas predeterminadas ● Visualización de metadatos de entidad ● Carga de escenarios predeterminados de mapa

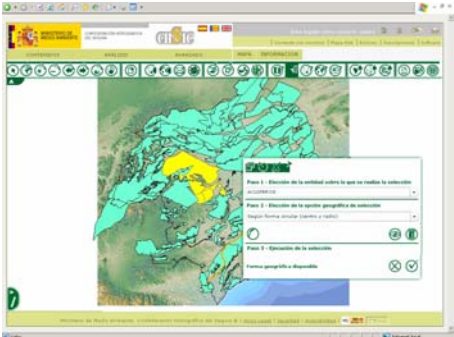
MEDICIÓN

- Medición de elementos lineales definidos por el usuario
- Medición de elementos poligonales definidos por el usuario
- Elección de unidades de medición




SELECCIÓN GEOGRÁFICA

- Selección geográfica de elementos sobre el mapa según:
 - Punto
 - Forma rectangular
 - Forma poligonal
 - Círculo según centro y radio
 - Altura
 - Selección anterior
- Almacenamiento en fichero externo de selección de mapa
- Carga en mapa de fichero externo con selección




VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN DESCRIPTIVA

- Visualización de la información característica de entidades en formato tabular
- Visualización de ficha descriptiva de elemento
- Acceso a datos asociados a la entidad
- Acceso a datos asociados a elementos de entidad
- Visualización de información ampliada de elementos de entidad



CATÁLOGO Y BUSQUEDA DE INFORMACIÓN

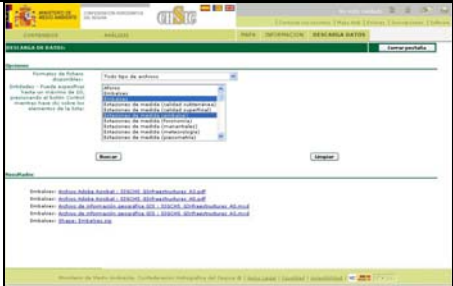
- Consulta del catálogo de metadatos del modelo del SIG corporativo
 - Criterio textual
 - Criterio espacial
 - Criterio temporal
 - Por categoría
 - Por escala
- Que tenemos sobre / Ir a

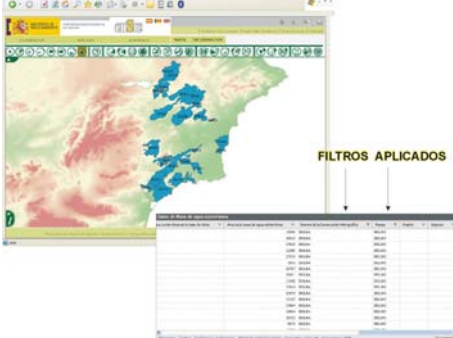


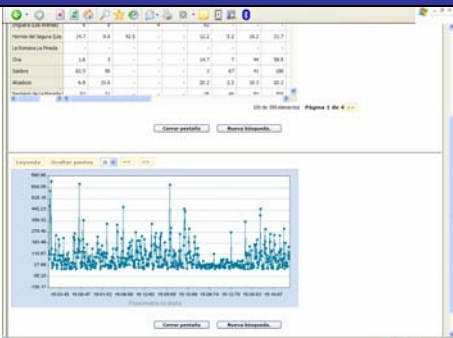
INTEROPERABILIDAD

EXPORTACIÓN

- Exportación de datos alfanuméricos tabulares a:
 - Excel

	<ul style="list-style-type: none"> ● XML ● Exportación de imagen de mapa a formato JPG ● Exportación de configuración de mapa a fichero MXD de ArcGIS de ESRI
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> ● Configuración y publicación de servicios WMS y WFS ● Consulta y descarga según nivel de seguridad y privilegios de acceso de los usuarios de ficheros 

CONSULTA	
GESTOR DE CONSULTAS	<ul style="list-style-type: none"> ● Filtrado visual de elementos mediante especificación de criterios sobre sus atributos característicos ● Selección de elementos a partir de sus atributos alfanuméricos característicos ● Devolución de información descriptiva de elementos. 

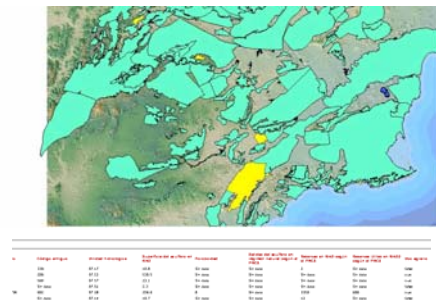
ANÁLISIS	
SERIES HISTÓRICAS Y MAPAS TEMÁTICOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Generación de mapas temáticos ● Identificación y consulta de series históricas de datos asociadas a entidades 

CONTROL DE ACCESO	
VALIDACIÓN Y FILTRADO	<ul style="list-style-type: none"> ● Diseño, generación e implantación de una política de usuarios acorde con las TI y la organización interna de la Confederación Hidrográfica del Segura ● Control del acceso de usuario basado en CAS (Central Authentication Service) ● Propagación de privilegios al visor (contenidos, acceso a funcionalidad, exportación, descarga...) ● Registro histórico de conexiones

INFORMES	
----------	--

INFORMES

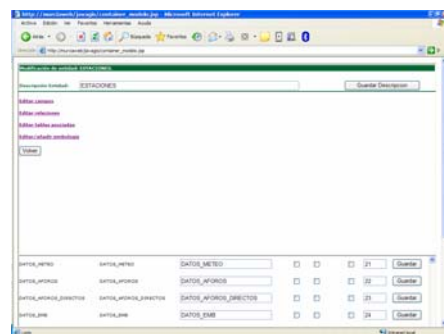
- Salida de informe de mapa con la inclusión de elementos e informaciones características del mismo
- Acceso a informes predefinidos asociados a entidades y series históricas



GESTIÓN DEL MODELO (ADMINISTRACIÓN Y CONFIGURACIÓN)

ADMINISTRACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL VISOR

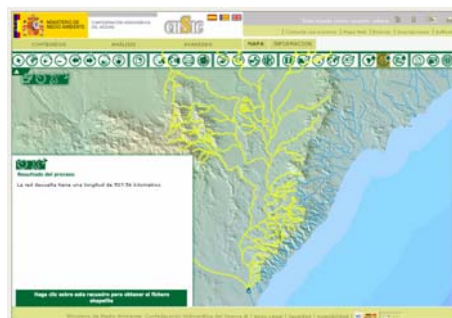
- Gestión de parámetros generales del visor (Conexión, fuentes de datos...)
- Gestión del acceso (Roles, usuarios...)
- Gestión de entidades
 - Alta, modificación y baja
 - Simbología
 - Menú de carga de entidades
- Gestión de variables y series históricas



INFRAESTRUCTURA COMÚN (FUNCIONES AVANZADAS)

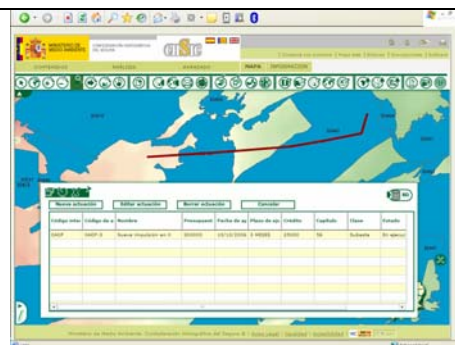
HERRAMIENTAS HIDROLÓGICAS

- Cálculo de la cuenca vertiente a un punto situado sobre la red hidrográfica
- Cálculo de la red vertiente a un punto situado sobre la red hidrográfica
- Cálculo de la red subvertiente a un punto situado sobre la red hidrográfica



GESTIÓN DE ACTUACIONES

- Alta de actuaciones efectuadas sobre la Cuenca Hidrográfica del Segura
- Actualización de datos en la Geodatabase Corporativa

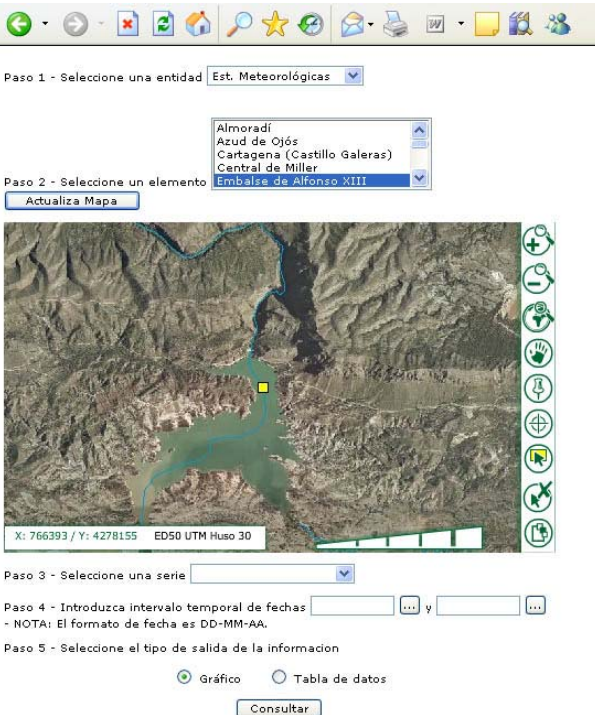


SISTEMA DE INFORMACIÓN CORPORATIVO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA.

Sobre la herramienta, cabe destacar que uno de los hilos conductores de la herramienta generado se centra en facilitar la búsqueda y consulta de información. La combinación de las capacidades desarrolladas confiere a la herramienta un gran potencial a la hora de permitir al usuario obtener datos de manera rápida y sencilla. De esta manera, el visor ha sido dotado de funciones específicas de acceso a los datos mediante selecciones, tanto a partir de la geografía asociada a los elementos como textuales basándose en sus atributos característicos, mediante filtros aplicables por cualquier información y mediante el catálogo de metadatos generado en el proyecto.

Igualmente, las opciones de análisis puestas a disposición de los usuarios en el visor se potencian gracias a la combinación de su capacidad geográfica, que permite cruzar informaciones diversas de manera espacial y de su capacidad alfanumérica que permite la posibilidad de visualizar series históricas de datos asociados a las entidades en forma de mapa (temáticos por variables) o gráficos de evolución. Gracias al esfuerzo realizado en la fase de generación de información y al énfasis puesto en la fase de diseño del visor, éste goza de un valor innegable a la hora de gestionar adecuadamente estos datos para satisfacer las necesidades de información de los usuarios técnicos que redundan en la mejora de los procesos internos de la Confederación.

Uno de los objetivos del proyecto identificado durante su realización ha sido el poder conseguir una integración completa con los diferentes sistemas de información tanto existentes como futuros en la Confederación. Con ello se busca ampliar el dinamismo y la capacidad geográfica de las aplicaciones gracias a la disponibilidad del SIG Corporativo. Siguiendo esta vía, se ha desarrollado un módulo que permite la inclusión sencilla de visores en aplicaciones Web que necesiten de la consulta y la visualización de entidades desde una óptica geográfica.



The screenshot displays a web-based GIS application interface. At the top, there is a standard browser toolbar. Below it, the interface is divided into several steps:

- Paso 1 - Seleccione una entidad:** A dropdown menu is set to "Est. Meteorológicas".
- Paso 2 - Seleccione un elemento:** A list box shows several options: "Almoradí", "Azud de Ojós", "Cartagena (Castillo Galeras)", "Central de Miller", and "Embalse de Alfonso XIII". The "Embalse de Alfonso XIII" option is selected. Below this is a button labeled "Actualiza Mapa".
- Mapa:** A satellite-style map shows a reservoir (Embalse de Alfonso XIII) in a mountainous region. A yellow square highlights a specific location on the map. Below the map, the coordinates "X: 766393 / Y: 4278155" and the projection "ED50 UTM Huso 30" are displayed.
- Paso 3 - Seleccione una serie:** A dropdown menu is currently empty.
- Paso 4 - Introduzca intervalo temporal de fechas:** Two input fields for dates are shown, separated by "y". A note below reads: "- NOTA: El formato de fecha es DD-MM-AA."
- Paso 5 - Seleccione el tipo de salida de la información:** Two radio buttons are present: "Gráfico" (which is selected) and "Tabla de datos".
- Botón:** A "Consultar" button is located at the bottom right of the interface.

En síntesis, los trabajos realizados durante el proyecto han permitido a la Confederación Hidrográfica del Segura posicionarse tecnológicamente de manera conveniente a partir de la consecución progresiva de los objetivos marcados al inicio, gracias a la aplicación de metodologías de proyecto orientadas a conseguir la máxima calidad. Los resultados obtenidos se plasman en una infraestructura robusta de Sistemas de Información orientada a optimizar la gestión diaria de la Confederación Hidrográfica del Segura y adecuada para permitir la continua actualización y evolución de la misma así como a disponer una herramienta de difusión y consulta de información que facilitará la aplicación de Ley 11/2007 de acceso electrónico de los ciudadanos a los servicios públicos en lo que respecta a la difusión de datos cartográficos y técnicos.