

Servicio para la visualización personalizada del resultado de análisis espacial remoto sobre datos procedentes de varios WFS

Maldonado, A⁽¹⁾, Bernabé, M⁽¹⁾, Manso, M⁽¹⁾

(1) Laboratorio LatinGEO
ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía
Universidad Politécnica de Madrid
Km. 7,5 Autovía de Valencia 28031 Madrid
Telef. 913311968

a.maldonado@topografia.upm.es, ma.bernabe@gmail.com, m.manso@upm.es

Resumen

Este trabajo trata sobre la creación un servicio de visualización on-line de la información creada a partir de otras informaciones proporcionadas por servidores WFS remotos y distribuidos. Este servicio es conforme con OGC pues accede a datos estandarizados y aplica las especificaciones SLD y WFS.

La creación de este servicio ha sido motivada ante la carencia de un WFS que disponga de todos los requisitos que un usuario necesita para realizar un proyecto GIS basado en la web. Las carencias se concretan en no tener garantizado que todos los WFS a los que debe acceder para las consultas de un proyecto SIG tengan implementados los mismos filtros y funciones. Este geoservicio permitirá, tanto analizar conjuntamente la información almacenada en varios WFS distribuidos, como visualizar con estilos definidos por el usuario el resultado del análisis realizado.

No se ha encontrado ningún servicio conforme con OGC que solucione de manera conjunta ambas necesidades (análisis de dos o más WFS remotos y visualización del resultado). En la actualidad suele hacerse en el propio ordenador del usuario, obteniendo las features desde cada WFS y editándolas localmente en base a herramientas de escritorio, sin embargo el servicio que se ofrece permite realizar este servicio en remoto.

Las diferencias innovadoras entre el servicio propuesto en este trabajo y las de otros servicios o productos OGC análogos que justifican su creación son:

- Respecto a un WFPS, el servicio propuesto accede a varios WFS en la misma petición
- Es similar a un CWMS, que accede a varios WMS, pero accediendo a varios WFS.
- Dispone de mayor flexibilidad y mayor número de operaciones que un WPF y tiene la posibilidad de visualización de la respuesta.

Mediante el servicio que se define en este trabajo se persigue, tanto reducir la descarga de datos al mapa final resultante del análisis como la explotación de especificaciones OGC existentes (WFS y SLD), ya que su funcionalidad se basa en aquellas.

Por lo tanto el servicio que se define en este trabajo, será capaz de:

- Realizar un análisis espacial de features, independientemente del WFS de procedencia de cada una de ellas.
- Permitir la visualización del resultado del análisis anterior con estilos definidos por el usuario (SLD)

El artículo define la metodología a seguir para diseñar el servicio, que puede resumirse en la creación de un wrapper que accede a los datos de los WFS solicitados. Estos datos son procesados mediante las funciones Postgis requeridas para el análisis especificado en la petición. Posteriormente se realiza la visualización acorde con el SLD introducido por el usuario.

Se concluye con un ejemplo que muestra el funcionamiento y utilidad de este geoservicio, las conclusiones y los posibles trabajos a futuro derivados de éstas.

Palabras clave: Proceso en remoto, GIS, OGC, WFS, SLD, Postgis

1 Introducción

El reciente incremento de accesibilidades a Internet ha conducido a la aparición de una nueva tendencia en los sistemas GIS: GIS basados en Internet. Los GIS basados en Internet combinan las habilidades que proporcionan los sistemas GIS con las posibilidades de personalización, accesibilidad y poder de interacción que ofrece Internet. [1]

Se pretende aprovechar las posibilidades que ofrece esta tendencia en la ejecución de determinados proyectos. Son muchos los proyectos que están relacionados con fenómenos que ocurren o se sitúan en un emplazamiento geográfico, y que su ejecución está sustentada en el uso de herramientas GIS: planificación territorial, planificación de líneas de comunicación, carreteras, estudios medioambientales, estudios socioeconómicos o demográficos. [2]

Se puede simplificar diciendo que la ejecución de estos proyectos se concreta en tres capacidades que deberían estar integradas en un mismo sistema para facilitar la interoperabilidad, estando los datos en un formato homogéneo:

- Garantías de acceso a la información geográfica (IG) necesaria en dicho proyecto,
- Disponibilidad de herramientas apropiadas para el procesamiento de esa IG y,
- Capacidad para la visualización correcta de los resultados.

La integración de dichas capacidades (acceso a datos, herramientas de procesamiento y herramientas de visualización) en un Geoservicio único, basado en especificaciones OGC, que permita acceder a datos remotos, que procese esos datos en base a consultas del usuario y que visualice el resultado conforme a estilos definidos por el propio usuario (SLD) [3], es de una gran utilidad pues evita que el usuario tenga que disponer de complejos sistemas en su propia computadora. Algunas cuestiones, como el hecho de que la información necesaria para la ejecución de un proyecto pueda estar distribuida en WFS diferentes [4] con diferentes filtros necesarios para

el análisis o con carencia de ellos, dificultan este proceso.

Al no encontrar ningún servicio conforme con OGC que cumpla con las capacidades anteriores, este trabajo se propone integrarlas en un único Geoservicio que permita la interacción múltiple de features provenientes de varios WFS, mediante la aplicación de los tipos de operaciones más comunes en los SIG de sobremesa.

2 Servicios OGC de partida y limitaciones observadas

Existen algunos servicios OGC que permiten ciertas acciones similares a las del servicio que se propone en este trabajo. Estos servicios son:

- Web Feature Portrayal Service (WFPS)
- Cascading Web Map Server (CWMS)
- Web Processing Feature (WPF)

2.1 Limitaciones del Web Feature Portrayal Service (WFPS) [5]

El WFPS, proporciona la renderización de features de un WFS, pero no puede acceder a más de un WFS durante la misma sesión de petición. Además:

- a. Es poco flexible en cuanto a las operaciones permitidas sobre las features y
- b. Es limitado en cuanto a las posibilidades de visualización.

2.2 Limitaciones del Cascading Web Map Server (CWMS) [6]

Aunque el servicio CWMS tiene la limitación de no permitir el análisis espacial, es un servicio que permite el acceso a varios WMS en una única petición Web. Sin embargo, no existe un servicio con un comportamiento similar para acceder a varios WFS mediante una única petición. El geoservicio que se propone en este trabajo permite acceder a varios WFS distribuidos y analizar la información espacial entre ellos.

Mediante los siguientes esquemas se muestra la analogía de funcionamiento del servicio que se propone (Figura 1) con el CWMS (Figura 2):

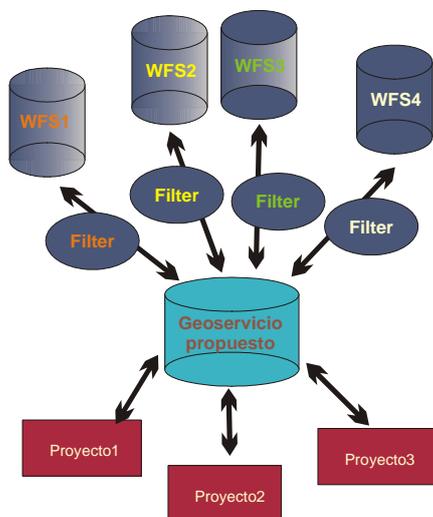


Figura 1: Esquema del geoservicio propuesto como nodo de acceso a varios WFS

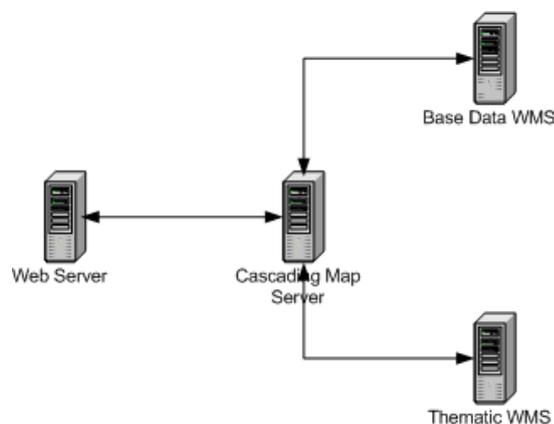


Figura 2: Esquema del CWMS como nodo de acceso a varios WMS

La analogía entre ambos servicios también puede entenderse a través de la petición a cada uno de ellos:

- En la petición de *<getMap>* a un CWMS, se introducen los nombres de los servicios WMS y de las capas (*layers*) que se quieren obtener.
- En la petición de *<getAnalysis>* al geoservicio descrito, se introducen los nombres de los servicios WFS y las capas (*typeName*), con sus respectivos filtros (opcional), que se quieren obtener. Es una petición basada en la petición *GetFeature* a un WFS.

	CWMS	Geoservicio propuesto
Nombre la petición	<i>GetMap</i>	<i>GetAnalysis</i>
Parámetros de entrada en la petición	Nombre del WMS junto con cada una de las capas (<i>layers</i>) que se van a visualizar	Nombre del WFS junto con cada una de las tablas (<i>typeName</i>) de las que se van a obtener una serie de features.
Respuesta	Mapa compuesto por todas las capas solicitadas	Mapa compuesto de los resultados del análisis aplicado a dichas features obtenidas

2.3 Ventajas frente al Web Processing Feature (WPF) [7]

Los WPF tienen en común con el servicio propuesto la capacidad de análisis espacial sobre features geográficas. El servicio que se ofrece dispone de:

- Mayor accesibilidad a las features que van a formar parte del procesamiento
- Mayor flexibilidad en cuanto a las operaciones a realizar sobre ellos y
- Mejora en la visualización de los resultados obtenidos mediante la aplicación de estilos personalizados.

3 Objetivos

El Objetivo general es diseñar un servicio conforme con OGC para la visualización on-line de la información creada a partir de otras informaciones proporcionadas por servidores WFS remotos y distribuidos.

Los objetivos específicos son:

1. Diseñar un servicio que sea capaz de recibir la petición de un usuario y procesar su contenido.

2. Capacitar al servicio anterior para:
 - Acceder a los WFS especificados por el usuario en la petición de entrada y
 - Recuperar información de cada uno de ellos acorde con lo solicitado en dicha petición.
3. Dotar al servicio diseñado de capacidades de análisis propias de los SIG de sobremesa.
4. Dotar al servicio diseñado de la capacidad de visualizar el resultado obtenido acorde con unos estilos personalizados.

4 Metodología

La metodología empleada para cada uno de los objetivos específicos es la siguiente:

1. Para alcanzar el objetivo 1: Creación de un servicio que recoge la petición en XML *<GetAnalysis>* que le envía un usuario y la descomponga en sus tres elementos principales:
 - Elemento descriptor de estilos *<StyledLayerDescriptor>*
 - Elemento que especifica el conjunto de features a obtener de cada WFS. *<GeometryList>*
 - Elemento que describe cada una de las consultas que desea realizar el usuario *<QueryList>*
2. Para alcanzar el objetivo 2: Integración de una herramienta (nodo-wrapper) que actúa como cliente frente a cada uno de los WFS especificados en el elemento *<GeometryList>* de la petición:
 - accede a cada uno de los WFS solicitados
 - y obtiene los datos indicados en ese elemento.

Esta herramienta está basada en la especificación WFS de OGC[4].
3. Para alcanzar el objetivo 3: Conexión con una BBDD Postgis para que procese los datos obtenidos de los WFS según las indicaciones introducidas en el elemento *<QueryList>*.
4. Para alcanzar el objetivo 4: Dotación del servicio de un mecanismo que le permita leer e interpretar los estilos definidos en el elemento *<StyledLayerDescriptor>* y realizar una visualización acorde con esos estilos.

Este mecanismo está basado en la especificación SLD de OGC [3].

Además de acceder a servidores WFS remotos, la solución aportada ofrece la posibilidad de poder integrar, en el análisis espacial, los datos almacenados en una base de datos que tenga el usuario en su ordenador: las features obtenidas de esta base de datos local interactuarán también con las obtenidas de los WFS.

5 Implementación basada en software de código abierto

Se describen a continuación cada una de las acciones que conforman el servicio diseñado.

5.1 Petición del usuario

- El usuario introduce una petición *GetAnalysis* al servicio.
- Esta petición *GetAnalysis* está compuesta de un conjunto de consultas (*QueryList*) que componen el análisis.

Cada una de estas consultas está compuesta de:

- Una o varias operaciones encadenadas.
- Un estilo de simbolización específico de esa consulta



Figura 3: Composición de la petición

5.2 Respuesta.

La respuesta del servicio a esa consulta *GetAnalysis* es un mapa en el que están representadas las soluciones a las distintas consultas, cada una con su estilo correspondiente. De esta manera se ofrece así una visualización aislada de cada una de las consultas sobre un mismo mapa en el formato solicitado.

5.3 Filtros y operaciones

Los filtros y operaciones a aplicar a los datos geográficos son la base del análisis espacial:

Filtros:

- Son procesados por cada WFS al que se accede para obtener datos.
- Permiten el filtrado preliminar de elementos a consultar al WFS para disminuir la cantidad de datos recuperados de ese WFS.
- Su inclusión es opcional y está condicionada por los filtros que haya implementados en ese WFS, ya que es éste quien los procesa.

- Se introducen igual que se introducen en una petición *GetFeature* a un WFS. Por ejemplo:

```

<wfs:Query>
  <ogc:Filter>
    <PropertyIsEqualTo>
      <PropertyName>TipoVia</PropertyName>
      <Literal>Autopista</Literal>
    </PropertyIsEqualTo>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>

```

Operaciones:

- Implican el procesamiento de los datos recuperados del WFS.
- Son las operaciones o funciones concatenadas que componen cada una de las consultas de la petición. Son introducidas por el usuario en cada una de estas consultas.
- De su realización se encarga el servidor descrito, mediante las funciones almacenadas en Postgis y otras más específicas que se puedan integrar.

5.4 Descripción de la petición

La petición enviada al servicio está compuesta de tres elementos principales XML:

- *<GeometryList>* Contiene el listado de features que se corresponden con los datos iniciales sobre los que se va a realizar el análisis.
- *<QueryList>* Listado de consultas que componen el análisis
- *<StyledLayerDescriptor>* Listado de estilos que se van a aplicar a cada una de las consultas.

Además de estos tres elementos principales hay otros dos elementos que también componen la petición:

- *<Format>* Formato del mapa a obtener, podrá ser de tipo escalar (JPEG) o vectorial (SVG, KML). En el estado actual de su desarrollo solo está implementado el formato KML.
- *<BBOX>* BoundingBox de la zona de la que se quiere obtener el análisis. Restringe la cantidad de datos recuperados del WFS.

Uniendo los cinco elementos en un único documento XML se obtiene la petición total:

```

<GetAnalysis>
  +<Format>
  +<BBOX>
  +<GeometryList>
  +<QueryList>
  +<Styled Layer Descriptor>
</GetAnalysis>

```

6 Desarrollo de un cliente para la explotación del servicio

Se ha diseñado un cliente que explota el servicio descrito, al que se accede con la petición de entrada XML descrita anteriormente. Para la redacción de esta petición se usará un cliente que forme automáticamente los cinco elementos de una manera fácil para el usuario.

Este cliente está dividido en cuatro módulos que permiten introducir los parámetros necesarios para crear los cinco elementos de la petición. A partir de estos, el cliente forma automáticamente la petición:

- **Módulo de geometrías:** El usuario define cada una de las geometrías que va a usar en el proyecto. En él, su usuario define el alias de esa geometría, el servidor y la capa de donde proviene y opcionalmente un filtro que haga una selección previa de los elementos que se quieren recuperar. Genera el elemento `<GeometryList>`
- **Módulo de estilos:** Herramienta para que el usuario defina cada uno de los estilos (colores, grosores) que posteriormente se usarán. Basado una herramienta para la generación interactiva de estilos para la visualización de capas a través de un WMS [8]. Genera el elemento `<Styled Layer Descriptor>`
- **Módulo de consultas:** Permite al usuario definir cada una de las consultas relacionadas a los estilos y geometrías que se han definido previamente. Cada consulta se compone de varias operaciones, introducidas por el usuario mediante un mecanismo basado en las calculadoras implementadas en programas de GIS que realizan análisis espacial. El estado actual de desarrollo de este módulo es todavía muy precario, pretendiendo su mejora en un futuro. Genera el elemento `<QueryList>`
- **Módulo de la petición:** Aquí se unifican los tres elementos formados mediante los módulos anteriores junto con los elementos `<BBBox>` y `<Format>`. Finalmente se envía la petición total al servicio.

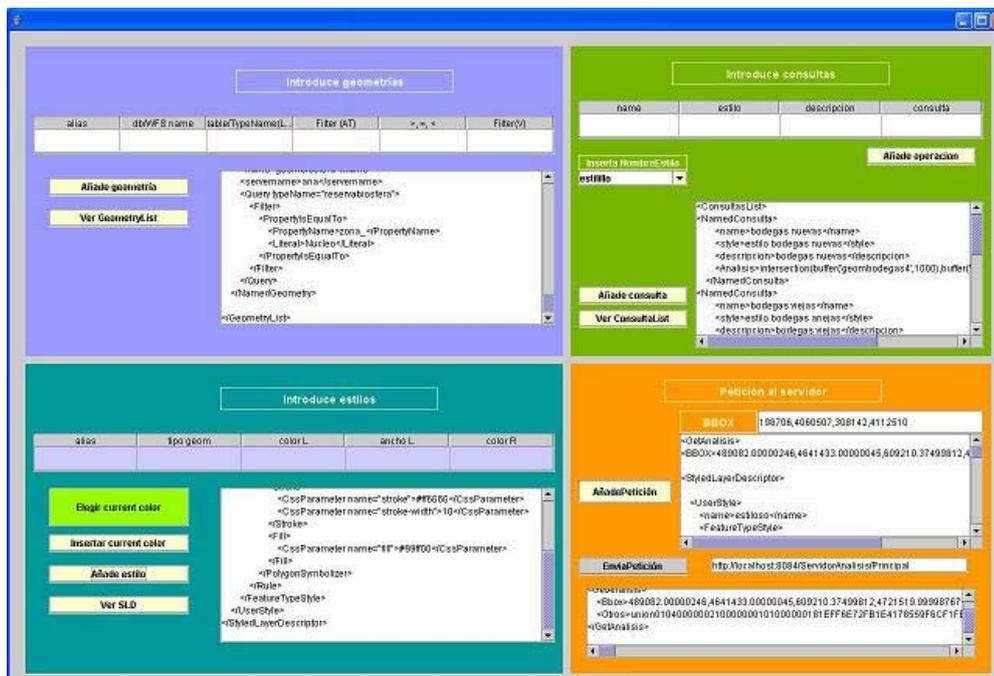


Figura 4: Cliente diseñado compuesto por los cuatro módulos descritos

7 Aplicaciones

La utilidad de los GIS, como herramienta multidisciplinar de análisis espacial, genera un amplio abanico de posibilidades de aplicación de este geoservicio: planificación territorial, planificación de líneas de comunicación, planificación de carreteras, estudios medioambientales, estudios socioeconómicos o demográficos, etc. Estas posibilidades se amplían mediante la aplicación de las IDEs para el análisis territorial, que ya ha sido tratada desde puntos de vista diversos, como por ejemplo en la planificación y gestión del desarrollo sostenible [9], en el tratamiento de datos biológicos [10], en los riesgos naturales o en el deslizamiento de laderas [11]

8 Ejemplo de petición

A continuación se muestra el funcionamiento y utilidad del geoservicio descrito mediante un ejemplo de planificación turística.

Se trata de hacer un estudio de planificación turística en La Rioja. Esta región dispone de numerosas bodegas que tienen la posibilidad de ser visitadas. Además es una región declarada Reserva Mundial de la Biosfera y por lo tanto, se pueden contemplar gran diversidad de paisajes y numerosas variedades de especies de aves.

En este contexto se desea localizar una serie de puntos de interés turístico mediante las siguientes consultas:

- Determinar y representar la ubicación las bodegas de vino que se encuentren a 10 km de la autopista principal que cruza La Rioja. Además clasificar estas bodegas en dos tipos: bodegas de antigüedad anterior al año 2000 y bodegas de antigüedad posterior al año 2000. Esto se conseguirá con dos consultas a las que se las ha puesto el los alias: “bodegas nuevas” y “bodegas viejas”
- Localizar y representar las zonas de la comunidad donde se pueden encontrar aves de tipo águilas y perdices. Esta es la consulta denominada con el alias “águilas y perdices”
- Localizar y representar la zona de la biosfera clasificada como núcleo. Es la consulta denominada con el alias “núcleo biosfera”

El usuario, define además, cuatro estilos con los que quiere representar la respuesta a cada una de las cuatro consultas:

- El estilo denominado “*estilo bodegas nuevas*” asociado a la consulta de alias “*bodegas nuevas*”
- El estilo denominado “*estilo bodegas anejas*” asociado a la consulta de alias “*bodegas viejas*”
- El estilo denominado “*estiloso*” asociado a la consulta de alias “*águilas y perdices*”
- El estilo denominado “*estilillo*” asociado a la consulta de alias “*núcleo biosfera*”

La petición final que se va a enviar al servicio sería la siguiente:

<GetAnalysis>	Raíz del elemento principal de la petición
<BBOX> 489082.00000246,4641433.00000045,609210.37499812,47 21519.99998767 </BBOX> <FOEMAT>KML</FORMAT>	Definición del BoundingBox y Formato
<!--DEFINICIÓN DE ESTILOS --> <StyledLayerDescriptor>	Se abre el elemento StyledLayerDescriptor, en el que se definen cada uno de los estilos que se van a aplicar al mapa resultante.
<UserStyle> <name>estiloso</name> <FeatureTypeStyle> <Rule> <PolygonSymbolizer> <Stroke> <CssParameter name="stroke">#339900 </CssParameter> <CssParameter name="stroke-width">4 </CssParameter> </Stroke> <Fill> <CssParameter name="fill">#99cc00</CssParameter> </Fill> </PolygonSymbolizer> </Rule> </FeatureTypeStyle> </UserStyle>	Aquí se define el estilo denominado con el alias “estiloso”
+<UserStyle> +<UserStyle> +<UserStyle>	De igual modo se definen los demás estilos, denominados con sus respectivos alias “estilo bodegas anejas”, “estilo bodegas nuevas” y “estilillo”
</StyledLayerDescriptor>	Se cierra el elemento StyledLayerDescriptor
<!--DEFINICIÓN DE GEOMETRÍAS--> <GeometryList>	Se abre el elemento GeometryList, en el cual se definen cada una de las features que entran a formar parte del análisis
<NamedGeometry> <name>geombodegas3</name> <servername>ana</servername>	Definición de la geometría denominada con el alias “ geombodegas3 ”, que será obtenida de una base de datos en local del usuario

<pre> <Query typeName="bodegasrioja"> <Filter> <PropertyIsLessThan> <PropertyName>año</PropertyName> <Literal>2000</Literal> </PropertyIsLessThan> </Filter> </Query> </NamedGeometry> </pre>	
<pre> <NamedGeometry> <name>geomviales</name> <servername>http://localhost:8080/geoserver/wfs</server name> <GetFeature service="WFS" version="1.0.0" outputFormat="GML2" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml" xmlns:topp="http://www.openplans.org/topp" xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs" xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema- instance" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs http://schemas.opengis.net/wfs/1.0.0/WFS- basic.xsd"> <wfs:Query typeName="topp:viascomunicacion_car"> <ogc:Filter> <PropertyIsEqualTo> <PropertyName>TIPO</PropertyName> <Literal>AUTOP</Literal> </PropertyIsEqualTo> </ogc:Filter> </wfs:Query> </GetFeature> </NamedGeometry> </pre>	<p>Definición de la geometría denominada con el alias “<i>geomviales</i>”, que será obtenida de un WFS en remoto</p>
<pre> +<NamedGeometry> +<NamedGeometry> </pre>	<p>De igual modo se definen las demás geometrías, denominadas con sus respectivos alias “geombodegas4”, “geomaguilas” y “geomperdices”</p>
<pre> </GeometryList> </pre>	<p>Se cierra el elemento GeometryList</p>
<pre> <!--DEFINICIÓN DE CONSULTAS--> <QueryList> </pre>	<p>Se abre el elemento QueryList, en el cual se definen cada una de las consultas que forman el análisis global.</p>
<pre> <NamedQuery> <name>bodegas nuevas</name> <style>estilo bodegas nuevas</style> <descripcion>bodegas nuevas</descripcion> <Analisis>intersection('geombodegas4'),buffer('geomviales',10000))</Analisis> </NamedQuery> </pre>	<p>Se define la consulta “<i>bodegas nuevas</i>” que será visualizada con el estilo definido con el alias “<i>estilo bodegas nuevas</i>”. Mostrará las bodegas de antigüedad posterior al 2000 que se encuentren a una distancia de 10 km de las autopistas</p>

<pre> <NamedQuery> <name>bodegas viejas</name> <style>estilo bodegas anejas</style> <descripcion>bodegas viejas</descripcion> <Analisis>intersection ('geombodegas3'),buffer('geomviales',10000))</Analisis> </NamedQuery> </pre>	<p>Se define la consulta “<i>bodegas anejas</i>” que será visualizada con el estilo definido con el alias “<i>estilo bodegas anejas</i>”. Mostrará las bodegas de antigüedad anterior al 2000 que se encuentren a una distancia de 10 km de las autopistas.</p>
<pre> <NamedQuery> <name>aguilas y perdices</name> <style>estiloso</style> <descripcion>situación de aguilas y perdices</descripcion> <Analisis>geomunion('geomaguilas','geomperdices')</Analisis> </NamedQuery> </pre>	<p>Se define la consulta “<i>aguilas y perdices</i>” que será visualizada con el estilo definido con el alias “<i>estiloso</i>”. Mostrará las zonas donde se pueden encontrar águilas y perdices.</p>
<pre> <NamedQuery> <name>núcleo biosfera</name> <style>estilillo</style> <descripcion>se muestra la zona núcleo de la biosfera</descripcion> <Analisis>'geombiosfera'</Analisis> </NamedQuery> </pre>	<p>Se define la consulta “<i>núcleo biosfera</i>” que será visualizada con el estilo definido con el alias “<i>estilillo</i>”. Mostrará las zona correspondiente al núcleo de la biosfera</p>
<pre> </QueryList> </pre>	<p>Se cierra el elemento QueryList</p>
<pre> </GetAnalisis> </pre>	<p>Se cierra el elemento raíz de la petición</p>

Finalmente, el geoservicio, tras procesar la petición devuelve el mapa en el formato solicitado:

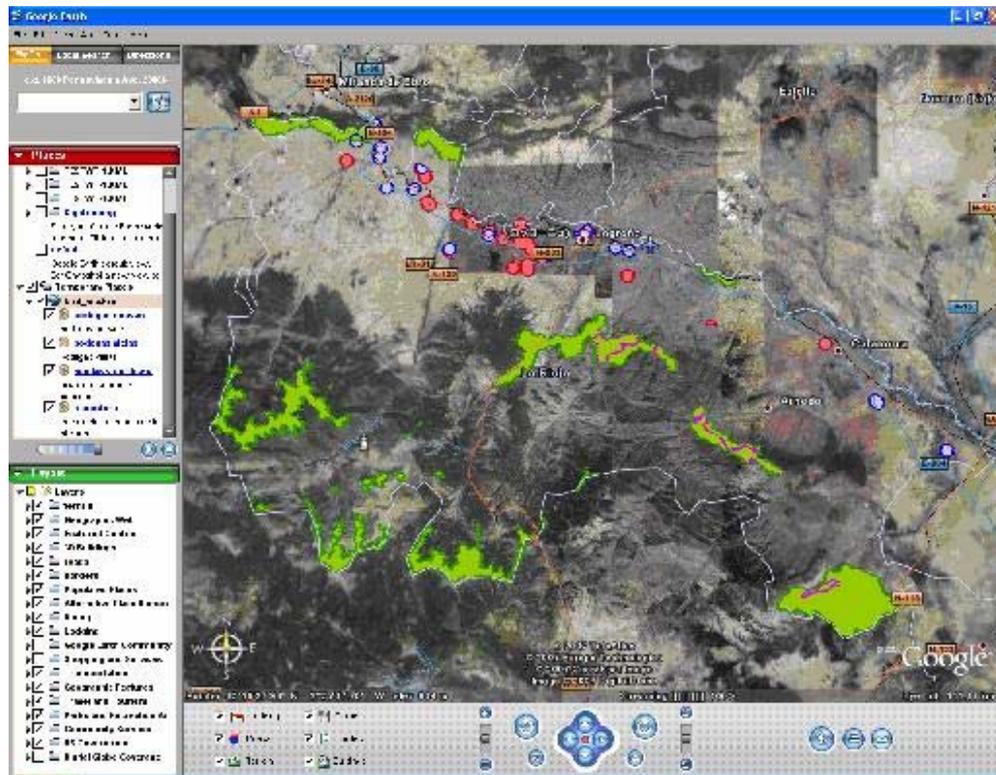


Figura 5: Ejemplo de mapa resultante de análisis devuelto por el geoservicio propuesto

9 Conclusiones

Tras la realización de un prototipo de este geoservicio y su utilización desde el punto de vista del usuario, se puede concluir:

Por un lado, conclusiones que muestran ventajas del uso de este geoservicio:

- Posibilidad de tratamiento individualizado de las features contenidas en los diferentes WFS distribuidos, para su uso en análisis espacial y visualización.
- Alta flexibilidad en el tratamiento de los datos provenientes de los WFS permitiendo interacción entre las features que contienen.
- Obtención de un Geoservicio de uso muy sencillo para realizar un análisis compuesto de varias consultas básicas.
- Contribución a la inmersión de los procesos de modelización en las IDEs, beneficiándose así del acceso a la gran cantidad de datos demandados por estos procesos.

Y por otro, conclusiones que implican la necesidad de perfeccionamiento del Geoservicio en posibles trabajos a futuro:

- En la utilización como usuario del servicio, se detecta la necesidad de una simplificación automática por parte del geoservicio de los elementos geométricos que se extraen de los servidores WFS. (Es decir, ajustar el nivel de simplificación de las features que se recuperan de los WFS a la escala del mapa final que se va a devolver al usuario.) Con ello se pretende disminuir los tiempos de procesado de las features.
(Ej: Si se accede a un servicio en el que los elementos están almacenados para ser visualizados a una escala 1:1000, para formar un mapa de escala 1:1000000, los datos de origen deberán ser simplificados previamente por el geoservicio con el fin de no sobrecargar los procesos con datos no necesarios)
- En muchos casos de uso, como en el caso de usuarios especializados en alguna materia o campo de investigación, se requieren análisis compuestos de consultas más complejas. Ello implica un uso más complejo en cuanto a que el usuario debe conocer cuales son las consultas a efectuar. Sin embargo este tipo de consultas, comunes en un mismo campo de investigación son estándares, pudiendo ser modelizadas y puestas al alcance de los usuarios para favorecer su uso (→ ver trabajos a futuro).

10 Trabajos a futuro

Se contempla la posibilidad de la modelización de los procesos comunes en los diversos campos científicos y ponerlos al alcance del usuario para su aplicación en el geoservicio.

Podrían ser procesos como los que se citan en los siguientes ejemplos:

- Sismología o hidráulica. (Ej. Determinación de zonas de peligro a deslizamientos).
Ejemplo de consulta: localización de zonas de alta probabilidad de lluvia, de zonas con poca vegetación y de fuerte pendiente. Intersección de zonas y su clasificación en distintos tipos de riesgo.
- Planificación territorial. (Toma de decisiones, ...)
Ejemplo de procesos comunes: Búsqueda de zonas que cumplan una serie de requisitos condicionantes (cercanía o lejanía a carreteras y comunicaciones, a fuentes de agua, condicionantes climáticos...)

Se prevé cierta dificultad en su realización, en gran parte por los requisitos de estandarización de semánticas en los distintos WFS.

Referencias

- [1] Adam Forbes “Issues Involved in the Development of Internet-Based GIS Applications”, New Zealand, 2006
- [2] David M. Mark et al. (1997) The GIS History Project. UCGIS Sumemr Assembly in Bar Harbor, Maine.
- [3] OGC (2005). OpenGIS® Implementation Specification. Styled Layer Descriptor Application Profile of the Web Map Service: Draft Implementation Specification.
- [4] OGC (2005). OpenGIS® Implementation Specification. Web Feature Service Implementation Specification.
- [5] OGC (2005). OpenGIS® Discussion Paper. Feature Portrayal Service
- [6] Registered Product OGC (2004) CubeServ - Cascading Web Map Server CWMS.
<http://www.cubewerx.com/main/>
- [7] OGC (2005). OpenGIS Web Processing Service. OpenGIS Discussion Paper.
- [8] A. Maldonado, J. Moya, MA. Manso Callejo. (2005) Diseño de una herramienta basada en la generación interactiva de estilos para la visualización de capas a través de un WMS. JIDEE05 in Madrid
- [9] S. Mas (2002) Infraestructura de datos geográficos para el desarrollo sostenible. Revista Fuentes Estadísticas N° 64. <http://www.ine.es/revistas/fuentes/Numero64/paginas/15-16.htm>
- [10] J. Torre, JM Lobo (2006) Las IDES y sus posibilidades para el tratamiento de datos biológicos georeferenciados . Jornada Técnica IDE-CSIC. Madrid.
- [11] MA Bernabé, MA Manso (2004) Las Infraestructuras de Datos Espaciales y su aplicación a los deslizamientos de El Salvador de 2001. CEDEX. Madrid