

SERVICIOS DE PUBLICACIÓN DE MAPAS DINÁMICOS, BASADOS EN EL APROVECHAMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES OGC.

SERVICES OF PUBLICATION OF DYNAMIC MAPS, BASED ON THE USE OF THE SPECIFICATIONS OGC.

Ing. Judith Espín Buiría¹; Drc. Raul Ernesto Correias Cobas²,

1 Geocuba – Investigación y Consultoría, Cuba, Telf.: 8832231, yespin@uct.geocuba.cu, Calle Loma y 39. Nuevo Vedado

2 Geocuba – Investigación y Consultoría, Cuba, Telf. 8832231, cobas@uct.geocuba.cu

RESUMEN: El presente trabajo tiene como objetivo la creación de servicios de publicación de mapas dinámicos, basados en el aprovechamiento de las especificaciones OGC (Open Geoespacial Consorcio) que garantice la creación de nuevos productos cartográficos multifuncionales a partir de la interrelación inteligente de Geoservicios de manera que puedan satisfacerse necesidades no cubiertas en los diseños originales, los cuales se generan y se actualizan en tiempo real a partir de la actualización de sus fuentes de datos originales lo que le aporta un gran valor agregado a los repositorios de datos actuales. Además orienta a servicios todas las prestaciones de la información geográfica, cuestión que facilita el reemplazo de muchos recursos con visiones diferentes a la de su diseño original pudiéndose crear servicios y productos totalmente bajo demanda, como parte de un esquema de inteligencia de negocio empleando recursos virtuales y entornos de multirepresentación de datos espaciales.

Palabras Clave: Mapas dinámicos, Geoservicios, repositorios de datos, multirepresentación de datos espaciales.

ABSTRACT: This work aims to create publishing services with dynamic maps, based on the use of specifications OGC (Open Geospatial Consortium) to ensure the creation of new cartographic products from multifunctional intelligent interface so they can Geoservices satisfy unmet needs in the original designs, which are generated and updated in real time from updating their original data sources which gives it a great addition to the existing data repositories. In addition to services directed all benefits of geographic information, which facilitates the re-issue of many different visions resources to the original design of being able to create products and services entirely on demand, as part of a business intelligence scheme using virtual resources multirepresentación environments and spatial data.

Keywords: Dynamic maps, Geoservices, data repositories, multirepresentación environments and spatial data.

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las ciencias de la información geográficas cuentan con un conjunto de normas y especificaciones emitidas por varias instituciones internacionales como es el caso de la organización

internacional de estándares (ISO) y la Open Geoespacial Consorcio (OGC) que han permitido regular de manera efectiva los procedimientos para el almacenado, gestión y publicación de datos Geoespaciales de manera interoperable tanto desde el punto de vista técnico, como desde el punto de vista semántico.

También el empleo de estas normas han propiciado orientar a servicios todas las prestaciones de la información geográfica cuestión que facilita el re-emprego de muchos recursos con visiones diferentes a la de su diseño original, pudiéndose crear servicios y productos totalmente bajo demanda, como parte de un esquema de inteligencia de negocio. Emplea además, recursos virtuales y entornos de multi representación de datos Espaciales basados en estándares de Descriptores de Estilos de Capas (SLD) y servicios de procesamiento en web (WPS).

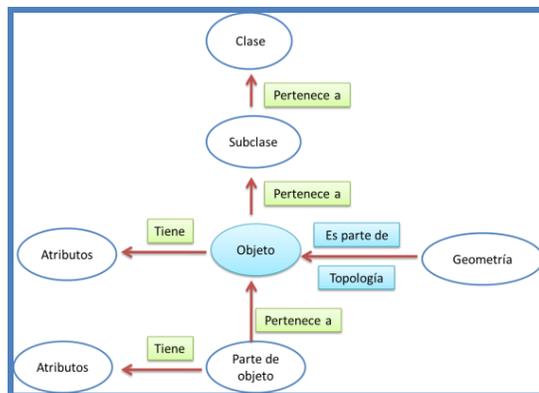


Figura 1. Modelo de datos

2. DESARROLLO

2.1 Generalidades

El presente resultado se fundamenta en la generación de nuevas capas y mapas a partir del empleo de diferentes geoservicios en los diferentes niveles de un entorno de producción de publicación de datos geoespaciales a partir del empleo eficiente de los servidores de datos y los servidores de mapas. Para su implementación se empleó la siguiente Infraestructura:

- Servidores
 - Postgres – Postgis. Como servidor de datos.
 - Geoserver 2.1.3. Como servidor de mapas.

Servicios:

- SLD
- WMS
- WMTS
- WPS
- CSW

2.2 Modelos de datos:

Para nuestro caso implementamos un modelo de datos basado en la implementación de una taxonomía base de 3 niveles de descendencia, donde el primer nivel representa las Clases, el segundo las Subclases y el tercero los Objetos Semánticamente conceptualizados desde el dominio cartográfico que permita catalogar y gestionar semánticamente los datos presentes en el universo cartográfico, y la creación de estructuras de bases de datos que sustentan el almacenamiento de la información geoespacial, vista desde el contexto semántico basado en objetos.

Esto permite gobernar la recuperación de datos dentro de un almacén de datos rigurosamente estructurado, donde se asocia a una geometría que le aporta información provenientes de sus atributos, propiedades y funciones. Además le añade relaciones topológicas que permiten representar no sólo conceptos sino también abstracciones espaciales de objetos pertenecientes al mundo real y las relaciones existentes entre ellos.

Como elemento adicional, se da la posibilidad de mezclar diferentes niveles de abstracción, pues esta condición garantiza poder generar a voluntad el contenido de la capa temática a crear para ser gestionada por un SIG.

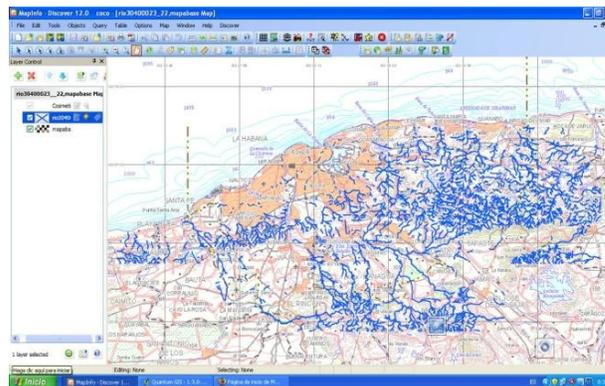


Figura 2. Capa gestionada desde mapinfo.

Una vez creada y pobladas las bases de datos, se diseñan el conjunto de vistas a publicar a partir de la interpretación de estos datos bases para satisfacer una demanda.

Este modelo fue desplegado sobre postgresSQL 8.4 y Postgis 1.5, el mismo permite obtener una estructura muy flexible, que puede aprovechar todas las ventajas de la herencia y del uso múltiple que pose-

en las jerarquía de clases, para lograr una organización taxonómica del conjunto de los objetos topográficos y geodésico a partir de la conceptualización semántica del Catálogo de Objetos, que es capaz de soportar cualquier escala de representación.

2.3 Esquema de servicio de mapas

Para el caso del servicio de mapas se empleó Geoserver que es un sistema muy configurable en modelos distribuidos de gestión, sus últimas versiones implementan los siguientes servicios OGC: WMS, WPS, SLD, WMS-C, TMS, WMTS y es la recomendación de OGC en WFS y WFS- transaccional, lo que lo coloca en el tope de las prestaciones deseables de un servidor de mapa.

Además tiene un nivel de interoperabilidad muy alto que le permite funcionar muy bien con otros productos como Postgis, Google Earth, Openlayer, Geonetwork, ArcGis, Mapinfo, Acad, Gvsig, Quantum entre otros, es el servidor de mapas en muchos proyectos internacionales.

Este software permite ejecutar consultas SQL directa a Postgres lo que permite generar y configurar capas "Virtuales" a partir del conjunto de datos gestionados en la consulta. Estas consultas pueden ser sencillas o complejas pues la carga de la transacción de la misma es asumida por el servidor de datos y además elimina la pesada tarea de la habilitación espacial de la consulta en Postgres, de una manera muy eficiente.

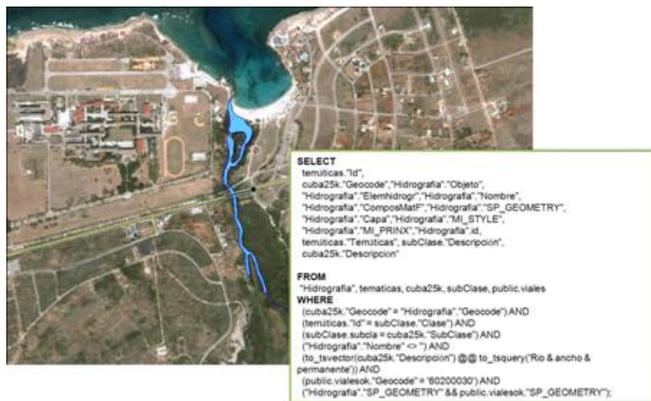


Figura 3. Capa virtual generada de una consulta SQL directa a Postgres.

Una vez obtenida la capa esta estaría gobernada

por la consulta que le dio origen lo que posibilita que si los datos fuentes son actualizados, la capa virtualmente publicada se actualizará automáticamente de manera inmediata.

Estas capas se publican a través de los servicios WMS-C, TMS, WMTS (GeowebCache) que son herramientas de cacheo que se extienden dentro del WMS logrando velocidades de servicio impresionante pues de este modo se trabaja en el medio hilo a partir de las teselas cacheadas y solo se accede al servidor de datos cuando sea necesario, su motor de representación es muy poderoso posibilitando la multirepresentación de objetos en tiempo real basados en SLD con los cuales es posible diseñar no solo el aspecto visual del mapa, sino que es capaz de filtrar, simular diferentes escenarios de demanda de una sola fuente de datos.

Estos ficheros SLD son descriptores de estilos de capas, los cuales se basan en las especificaciones Style Layer Descriptor de OpenGis®. Esta especificación permite crear estilos para la simbolización de un conjunto de datos, los cuales son publicados por el servidor de mapas y pueden emplearse de forma interoperable con todos aquellos sistemas que sean capaces de leer este fichero en formato XML.

El empleo de SLD da una nueva dimensión a la representación cartográfica pues posibilita la multirepresentación de un mismo objeto partiendo de una estructura no asociada a la geometría.

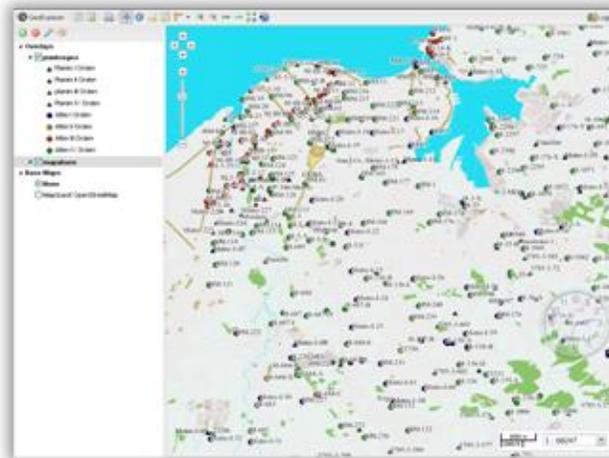
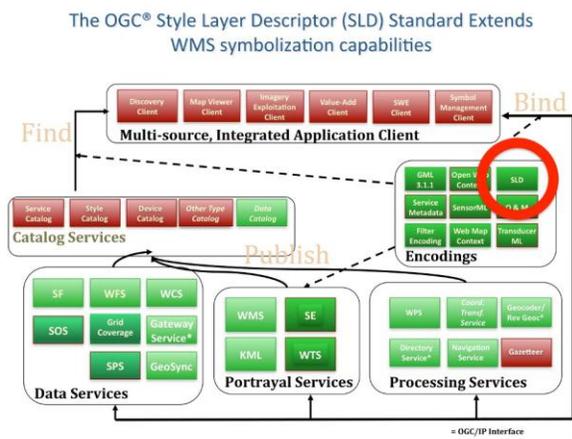


Figura 4. Multirrepresentación de capa.

2.4 Principales características de los SLD.

Además de permitir la creación de un repositorio-catálogo de estilos aplicables a la representación cartográfica de los distintos fenómenos geográficos, basándose en la simbología normalizada. Este catá-

logo permite una elección rápida y sencilla de los diversos estilos que se van a utilizar. Se trata de definir un repositorio en el que almacenar los estilos individualizados aplicables a los fenómenos geográficos, en el que se disponga de la capacidad de insertar, borrar y actualizar nuevos estilos. El repositorio debe responder como catálogo sobre el cual permita buscar y descargar estilos. Una de las aplicaciones del repositorio-catálogo es la generación de estilos en el formato Style Layer Descriptor (SLD) para ser visualizados mediante Servidores de Mapas en Red conformes con OGC tal como se muestra en la siguiente figura.



El actual estándar OGC Web Map Service (WMS) expone un proveedor de información (en inglés 'information provider') para especificar opciones de estilo a través unas colecciones preestablecidas de plantillas visuales para cada conjunto disponible. Sin embargo, mientras que una implementación WMS actual puede proporcionar al usuario una serie de opciones de estilo a elegir, la implementación WMS solo puede definir al usuario el nombre de cada uno de ellos. No puede decir al usuario cómo quedará cada plantilla de estilos en el mapa. Y más importante aún, el usuario no tiene una manera de definir sus propias reglas de estilo.

La habilidad para un cliente de definir estas reglas requiere un lenguaje de estilos que tanto las parte cliente, como la parte servidora puedan entender. El estándar OGC Symbology Encoding (SE) (<http://www.opengeospatial.org/standards/symbol>) especifica el formato para ese tipo de lenguaje de estilos de mapas. El perfil SLD del estándar WMS permite la aplicación de SE a capas WMS utilizando extensiones de operaciones WMS. Adicionalmente, SLD define una operación para el acceso estandarizado a símbolos de leyenda que se puede almacenar remotamente en un servidor para ser utilizado por múltiples operaciones.

Un fichero SLD consta de tres clases de forma que

representan las primitivas geométricas: puntos, líneas, y polígonos.

En esta fase se hace un inventario de los principales objetos geográficos empleados en los mapas topográficos, para este caso, se asumió las definiciones aprobadas en el manual de símbolos convencionales oficiales para los mapas topográficos aprobados en Cuba por la Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia para la escala 1: 25 000.

En esta fase del diseño se definen y ordenan de forma general los elementos y fenómenos que van a ser modelados por el catálogo de objetos, para esto se deben definir todos los temas necesarios, que permitan categorizar toda la información disponible.

Según el estudio realizado, se conceptualizaron todas las clases en las cuales podemos agrupar los objetos provenientes del MSC.

Teniendo en cuenta que Los objetos son la unidad fundamental de la Información geográfica este posee una serie de componentes cuya función es lograr una representación cartográfica como complemento a la documentación precisa y completa del mismo.

Los objetos se clasificaron por clases que representan los rasgos más generales de la información geográfica respecto a la realidad y se decidió generar el descriptor de capas en función de los objetos que describen cada clase.

HIDROGRAFÍA							
EMBALSES							
30000000		Área de mar.	A		3.2		
30100000		Línea de costa constante y determinada.	A		3.2		
30100011		Línea de costa inconstante o indeterminada.	L	(48)	2.1		
30100031		Laguna permanente	A		3.2		
30100032		Laguna intermitente	A		3.2		
30100033		Laguna costera	A		3.2		
30100041		Embalse	A		3.2		
30100060		Estanque, decantación, piscina, etc permanentes.	A		3.2		
30100061		Estanque, decantación, piscina, etc intermitentes.	A		3.2		
30100070		Estanque, decantación, piscina, embalses, etc fuera de escala	P		1.1		
30100080		Área de inundación de ríos y embalses.	A	(57)	3.3		
30100090		Embalse en construcción o secos.	A	(57)	3.2		

Figura 5 Ejemplo la representación del objeto 30100061 que corresponde a Estanque decantación y piscina que corresponde con la clase de Hidrografía.

```

<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld StyledLayerDescriptor.xsd"
  xmlns="http://www.opengis.net/sld"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
<NamedLayer>
<Name>30100061</Name>
<UserStyle>
<Title>30100061</Title>
<FeatureTypeStyle>
<Rule>
<PolygonSymbolizer>
<Fill>
<CssParameter name="fill">#94D1F5</CssParameter>
</Fill>
<Stroke>
<CssParameter name="stroke">#0094DE</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-linecap">butt</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-linejoin">bevel</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-opacity">1.0</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-width">1.0</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-dashoffset">1</CssParameter>
<CssParameter name="stroke-dasharray">3.0</CssParameter>
</Stroke>
</PolygonSymbolizer>
</Rule>
</FeatureTypeStyle>
</UserStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>

```

Figura 6. Contenido del fichero SLD en formato wms del elemento 30100061 correspondiente a estanques, decantación y piscinas intermitentes de la clase Hidrografía.

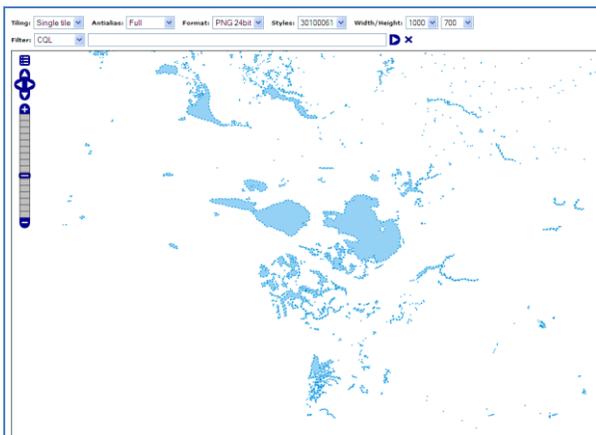


Figura 7. Representación final del fichero SLD del elemento 30100061 correspondiente a estanques, decantación y piscinas intermitentes de la clase Hidrografía.

Este procedimiento descrito permite:

- Reducir tiempo en actualización, ya que se hace una sola vez e inmediatamente, todos los mapas derivados de ella estarán actualizados en tiempo real.
- Reducir tiempo y recursos de almacenamiento, al no tener la misma información en varios formatos.
- Publicar mapas en la web, reduciendo la necesidad de tener mapas impresos, tanto para el uso interno de la institución como para servicios externos a través de Internet.
- Poseer parámetros de calidad heredadas de las especificaciones y normas adoptadas. Garantizando interoperabilidad.
- Tener una gran variedad de mapas que varían en contenido y forma a partir de una sola fuente de datos geográficos.

3. CONCLUSIONES

1. Se crearon los mapas dinámicos basados en el aprovechamiento de las especificaciones OGC garantizando la creación de nuevos productos cartográficos multifuncionales a partir de la interrelación de geoservicios.
2. Se definió un modelo de organización de datos geoespaciales permitiendo un eficiente manejo, administración, conservación y representación del patrimonio estatal de los datos topográficos y geodésicos de la república de Cuba.
3. Se orientaron a servicios todas las prestaciones de la información geográfica facilitando el reemplazo de los recursos con visiones diferentes a la de diseño original.
4. Se crearon servicios y productos totalmente bajo demanda, como parte de un esquema de inteligencia de negocio empleando recursos virtuales y entornos de multirepresentación de datos espaciales.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Abel, D., P. Kilby and J. Davis.** The Systems Integration Problem. 1994.
2. **Ambler, S.W.** 2000. <http://www-4.ibm.com/software/developer/library/mapping-tordb/index.html>.
3. **Batini, C., Ceri, S. and Navathe, S.B.** Conceptual Database Design: An Entity-Relationship Approach, Redwood City . The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 1992.
4. **Bosque Sendra, Joaquín.** Sistema De información Geográfica. 1995.
5. **Bravo, Javier Domínguez.** Breve Introducción a la Cartografía y a los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología, Octubre 2000.
6. **Correa Cobas, Raúl Ernesto.** «La información geográfica. en los sistemas de gestión empresariales.» Revista Electrónica del III Congreso internacional de Geomática (Convención y Feria Informática 2002), Febrero 2002.
7. **Cova, T. J. and Goodchild, M. F.** Extending geographical representation to include fields of spatial objects. Vol. 16. 2002.
8. **Delgado, Tatiana.** «Evaluación y Potencialización del papel de las Infraestructuras de datos espaciales en el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe.» Ciudad de la Habana, 2005.
9. **Delgado, Tatiana, y Joep Cromptvoets.** Infraestructuras de datos espaciales en Iberoamérica y el Caribe. Habana: IDICT, 2006.
10. **Egenhofer, M. J.** «A Model For Detailed Binary Topological Relationships.» *Geomatica* 47, nº 3 (1993).
11. **Egenhofer, M.J.** "Spatial SQL: A query and presentation language". Vol. Vol. 6. No. 1 vols. 1994.
12. **ESRI.** «"ArcGIS 8.3 Brings Topology to the Geodatabase".» (*ArcNews*) 24 (2002).
13. —. "Spatial Data Standards and GIS Interoperability". Redlands: CA: Environmental Systems Research Institute, Inc., 2003a.
14. —. *Shapefile Technical Description*. Redlands: CA: Environmental Systems Research Institute, Inc., 1998.
15. **ISO.** «Geographic information - Methodology for feature cataloguing, ISO 19110.» En ISO 19110. Geneva: ISO, 2005.
16. **ISO/TC 211 19125-2.** Geographic information — Simple feature access, Part 2, SQL Option. International Organization for Standardization, 2001.
17. **Natural Resources Canada.** CanTopo™ Data Product Specifications – Edition 1.0. © Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2009.
18. **Nerbert, D. The SDI Cookbook.** Version 1.1. Editado por Technical Committee Global Spatial Data Infrastructure. 2001.
19. **Oficina Nacional de Hidrografía y Geodesia.** «Tarea técnica para los trabajos de organización, depuración, conservación, sistematización y desarrollo del patrimonio hidrográfico y geodésico de la república de Cuba .» Ciudad de la Habana, 2007.
20. **OGC (Open GIS Consortium).** «OpenGIS Simple Feature Specification for SQL (OpenGIS Project Document 99-049).» Wayland: MA: Open GIS Consortium, Inc., 1999.
21. **PostGIS.** Manual de PostGIS. 2006.
22. **Rodríguez, Pedro, y Muñoz Antonio.** V Curso de Cartografía Digital y SIG. Antigua (Guatemala), Julio 2002.
23. **Shekhar, S., Vatsavai, R. R., Chawla, S., and**

Burk, T. E. Spatial pictogram enhanced conceptual data models and their transition to logical data models. In P. Agouris and A. Stefanidis (eds). Vol. 1737, editado por Springer Lecture Notes in Computer Science, 77–104. 2002.

5. SÍNTESIS CURRICULAR DEL AUTOR.

Judith Espin Buiría: La Habana, 1981. Graduada de Ingeniera Hidrógrafo Geodesta en la Academia Naval Granma en el año 2009. Actualmente se desempeña como especialista en la Unidad Científica Técnica GEOCUBA Investigación y Consultoría, trabajando en la rama de la Cartografía. Es miembro de la Sociedad Cubana de Geografía y la Asociación Nacional de Innovado-

res y Racionalizadores (ANIR). Su perfil de trabajo es Cartografía, Sistemas de Información Geográfica, creación y manejo de metadatos y la Geomática en sentido general. Ha participado en numerosos eventos científicos de carácter nacional e internacional como los de Geomática, los Congresos Internacionales de Geología y Minería. SELPER y otros. Tiene publicaciones nacionales e internacionales en temas de Cartografía y SIG, donde ha desarrollado su actividad profesional.

Dirección: Calle Loma y 39, Nuevo Vedado, La Habana, Cuba.

Teléfono: (537) 883 2231

FAX: (537) 883 9230

e-mail: yespin@uct.geocuba.cu.