

Estudio comparativo de software SIG y SGBD en entornos Open Source y propietario aplicados a la Base Topográfica Nacional 1:100.000 (BTN100)

*Jose Antonio Merino Martín, Juan José Alonso Gamo
Rafael Sierra Requena, Francisco Sánchez Quilis*

**Instituto Geográfico Nacional (IGN),
Ministerio de Fomento.**



8as Jornadas SIG Libre
26, 27 y 28 marzo 2014
Girona

Sumario

- Introducción
 - ✓ Objetivo
 - ✓ Marco
 - ✓ Premisas; enfoque, hardware, software, volumen de información...

- Estudio comparativo
 - ✓ Planteamiento
 - ✓ Tareas y operaciones
 - ✓ Funcionalidades

Conclusiones

Introducción

▪ Objetivo

Se pretende comparar distintos software SIG, tanto libres (QGIS y gvSIG) como propietarios (GeoMedia y ArcGIS), partiendo del mismo conjunto de datos, y realizando las mismas operaciones de visualización, análisis y gestión de la información geográfica. Cada uno de estos software SIG se analizarán trabajando contra dos SGBD, PostgreSQL (libre) y Oracle (propietario).

La IG objeto de estudio está centrada en la producción a escala 1:100.000

Se estudiará tanto el aspecto topográfico de la geometría como el cartográfico.

Introducción

- Marco
- ✓ El Instituto Geográfico Nacional (IGN) es el organismo competente en materia de producción de información geográfica para las bases topográficas y cartográficas de ámbito nacional.
- ✓ La Base Topográfica Nacional 1:100.000 (BTN100) se define como un conjunto de datos geográficos topográficos que sirve para:
 - consultas y análisis geográfico (ej. SIGNA)
 - creación e implantación de servicios (ej. IGN Base de la IDEE)
 - obtención y actualización de productos de datos geográficos (ej. BCN200) y cartográficos derivados (ej. MP200).
- ✓ Base de datos geográfica continua a escala 1:100.000 (LL, ETRS89)
- ✓ A partir de BTN100, mediante tareas de generalización, simbolización y detección y resolución de conflictos cartográficos se obtiene la Base Cartográfica Nacional 1:200.000 (BCN200).

Introducción

- Premisas

Enfoque

- ✓ Estudio **básico**, con acciones muy concretas y sencillas, que dan resultados **orientativos** y conclusiones **no determinantes** a la hora de elegir software.
- ✓ Los trabajos se han ceñido a la política de mantenimiento de software y hardware vigente en el IGN empleando las **versiones más recientes** posible.
- ✓ Tareas de **producción de IG**; prima la visualización y edición de esta
- ✓ IG almacenada en coordenadas geográficas (ETRS89) y las distintas tareas se realizan en coordenadas proyectadas (concretamente en UTM huso 30)
- ✓ Periodo de análisis; **un mes**.

Introducción

- Premisas

Hardware y software

- ✓ **Servidor 1** (virtual, 1 núcleo Intel Xeon 2.67 GHz, 4 GB RAM):
 - ✓ Para Quantum, GvSIG y Geomedia
 - Windows Server 2008 R2 Standard 64 bit
 - PostgreSQL 9.2.6-3 64 bit con extensión PostGIS 2.0.4-1
 - Oracle 11.2.0.1 64 bit con la extensión Oracle Spatial incluida en el software
- Servidor 2** (virtual, 1 núcleo Intel Xeon 2.67 GHz, 4 GB RAM):
 - ✓ Sólo para ArcGIS
 - Windows Server 2008 R2 Standard 64 bit
 - PostgreSQL 9.2.6-3 64 bit con extensión PostGIS 2.0.4-1
 - Oracle 11.2.0.1 64 bit con la extensión Oracle Spatial incluida en el software
 - ArcSDE 10.2 64 bit (ArcGIS Server sólo instalado a efectos de licenciamiento)

Introducción

▪ Premisas

Hardware y software

- ✓ **Ciente de escritorio** (portátil, 4 núcleos Intel Core i5 2.67 GHz, 4 GB RAM):
 - Windows 7 Professional 64 bit
 - Quatum GIS 2.0.1
 - gvSIG 2.1.
 - Intergraph GeoMedia 14.00.0001 con módulo PostGISGDO 1.2.1
 - ArcGIS Desktop 10.2 con geprocesamiento en 64 bit no habilitado
 - Otros programas auxiliares:
 - pgAdmin 3-1.18.1
 - SQL Developer 4.0.0.13.30
 - Camtasia Studio 8

- ✓ - Red Ethernet Gigabit

Introducción

▪ Premisas

Volumen de información

- ✓ Tamaño de las **imágenes** manejadas: **total=21,3 Gb**; medio=1,8 Gb
- ✓ Tamaño total de todas las **capas vectoriales visibles** en el estudio: **273 MB**
- ✓ Tamaño de las **capas vectoriales editadas** en el estudio;

Tabla	Tamaño en Oracle (MB)	Tamaño en PostgreSQL (MB)	Tabla	Tamaño en Oracle (MB)	Tamaño en PostgreSQL (MB)
BTN100_0301L_RIO	61	58	BTN100_0304S_EMBALSE	4,1	4,4
BTN100_0503S_ZONA_USO	10	10	BTN100_0301S_RIO	5,9	6,1
BTN100_0601L_AUTOVIA	3,1	2,1	BTN100_0614P_FARO	0,15	0,10
BTN100_0505P_ALOJ_OCIO	3,1	2,1			

- ✓ La BTN100 está disponible a través del Centro de Descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG)
<http://centrodedescargas.cnig.es/CentroDescargas/>

Estudio comparativo

▪ Planteamiento

✓ Premisas

✓ Mismo conjunto de datos

✓ Tareas muestra de los trabajos de producción de BTN100 y BCN200, con relación cronológica

✓ Cada una de estas *tareas* consta de varias *operaciones*.

✓ Parámetros:

- tiempo
- número de comandos / número de consultas

Estudio comparativo

Tareas y operaciones

Ráster + Topo (BTN100)

1.- Visualización ráster

- 1.1.- "Zoom +" con 1 imagen
- 1.2.- "Zoom +" con 12 imágenes
- 1.3.- Desplazamiento
- 1.4.- "Zoom" encuadre

2.- Captura vectorial

- 2.1.- Captura de objetos geográficos puntuales
- 2.2.- Captura de objetos geográficos lineales
- 2.3.- Captura de objetos geográficos superficiales

3.- Análisis

- 3.1.- Análisis semántico
- 3.2.- Análisis espacial

Carto (BCN200)

4.- Visualización cartográfica

- 4.1.- Carga de datos
- 4.2.- Desplazamiento
- 4.3.- Zoom

5.- Edición cartográfica

- 5.1.- Insertar elemento cartográfico
- 5.2.- Desplazamiento de geometría cartográfica
- 5.3.- Cortar y editar atributo

Estudio comparativo

▪ Tareas y operaciones

1. Visualización ráster

✓ Se trata de operaciones de visualización (**zoom, desplazamiento**, etc.) sobre imágenes PNOA

✓

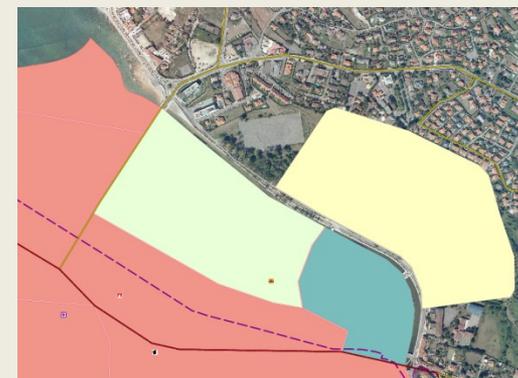


Estudio comparativo

- Tareas y operaciones

2. Captura vectorial

- ✓ Se realizaron **operaciones básicas** de edición (inserción) de geometrías primitivas (punto, línea y área). La escala de edición fue de 1:10.000.

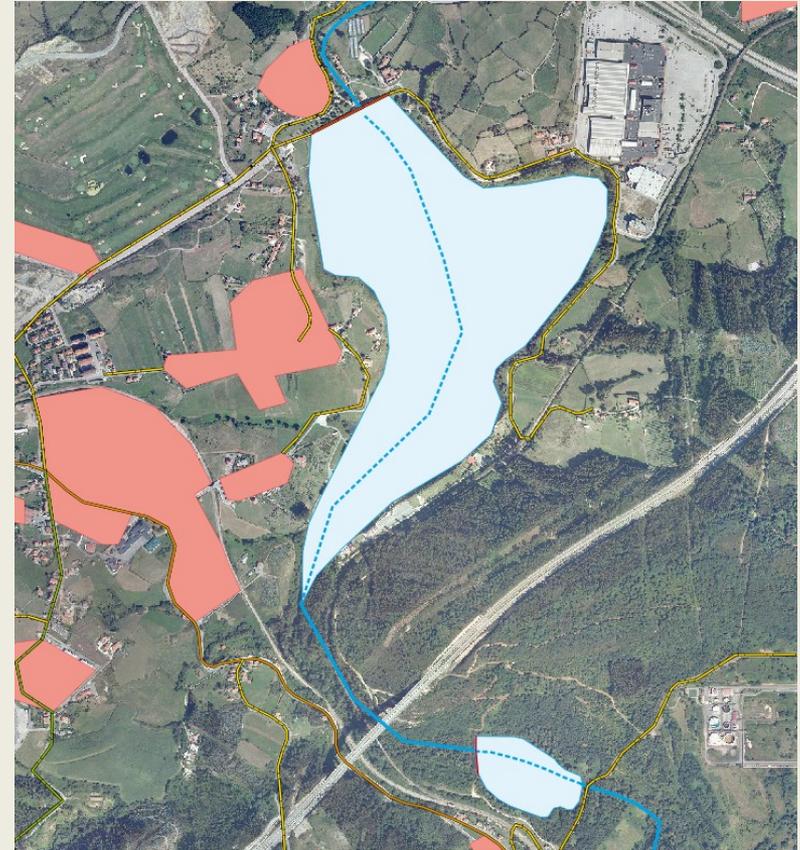


Estudio comparativo

- Tareas y operaciones

3. Análisis

- ✓ Consultas que implicaron
 - **Análisis semántico;** un análisis de “etiquetas genéricas” para los objetos geográficos contenidos en *BTN100_0605P_ALOJ_OCIO*.
 - **Análisis espacial;** se seleccionaron - tramos de río lineal (clase de objeto *BTN100_0301L_RIO*) con atributo *COMP0_0301='01'* (componente: “EJE”) que cumplen el operador espacial “estar contenido en” dentro de masas de agua (*BTN100_0301S_RIO* y *BTN100_0304L_EMBALSE*).



Ambas consultas relacionadas con el control de calidad de la BTN100.

Estudio comparativo

- Tareas y operaciones

4. Visualización de geometrías cartográficas

Carga, visualización y desplazamiento de geometrías con y sin simbología cartográfica a la escala de trabajo 1:100.000.

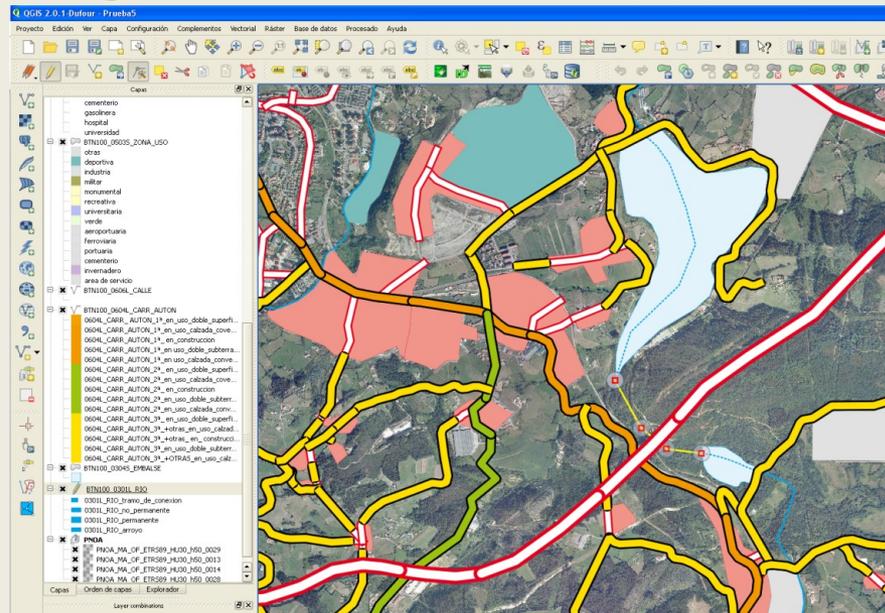


Estudio comparativo

- Tareas y operaciones

5. Edición cartográfica

Edición básica (inserción, desplazamiento, cortar...) de geometrías cartográficas.



Estudio comparativo

■ Parámetros y resultados

Operación	Definición parámetro(s)	Valor(es)
1.1, 1.2	Suma de tiempos parciales de cada zoom a cada rectángulo guía. El tiempo de cada uno se mide desde que se suelta el botón del ratón en el segundo punto del zoom de ventana, hasta que se visualiza toda la imagen ampliada.	segundos
1.3	Suma de tiempos de respuesta en cada desplazamiento. El tiempo de cada uno se mide desde que se suelta el botón del ratón una vez desplazada la imagen, hasta que se visualizan todas las imágenes.	segundos
1.4	Tiempo desde que se ejecuta el zoom a todas las imágenes, hasta que se visualizan todas.	segundos
2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3	Tiempo que el objeto geográfico tarda en hacerse persistente en base de datos una vez que ya ha sido dibujado. También se mide el número de comandos necesarios para dibujarlo.	segundos / número comandos
3.1 3.2	Tiempo que tarda en visualizarse la tabla con el resultado de la consulta (en el caso de tener que hacerse en varios pasos, el tiempo es la suma de los tiempos parciales). También se mide el número de comandos necesarios para obtener el resultado de la consulta.	segundos / número comandos
4.1, 4.2, 4.3	Suma de tiempos parciales que tardan en visualizarse todas las capas en las distintas partes de que consta esta operación. La operación 4.1 consta de 5 partes, la 4.2 de 2 partes y la 4.3 de 3 partes.	segundos

Estudio comparativo

Parámetros y resultados

Operac.	Geomedia	ArcGIS	QGIS	gvSIG		ráster	PostgreSQL	PostgreSQL	PostgreSQL	
	PostgreSQL	Oracle	ráster	PostgreSQL	Oracle					
1.1.	0,87			0,47			0,80		3,10	
1.2.	1			0,50			0,80		3,10	
1.3.	0,83			0,53			0,83		3,10	
1.4.	0,30			0,17			0,35		0,16	
2.1.		0,63;3	0,83;3		3,33; 3	2,60; 3			2,67; 4	0,6; 4
2.2.		0,57;5	1,20;5		4,10; 6	2,73; 6			2,57; 7	1,23;7
2.3.		0,77;9	2,73;9		5,00; 6	3,13; 6			3,13; 7	2,34;9
3.1.		1,53;3	1,27;3		0,87; 2	1,67; 2			11,33;3	1,12;5
3.2.		33,93;6	39;6		111,97; 6	73,30; 6			319,20;9	--
4.1.		27,83	40,17		62,40	72,37			50,69	101,24
4.2.		1	1,33		9,70	9,93			4,66	20,66
4.3.		2,56	2,87		18,70	17,57			8,23	36,21
5.1.		5,7; 5	3,40; 5		5,17; 6	5,40; 6			6,10; 7	2,12;7
5.2.		4,20;6	2,70;6		1,80; 7	2,07; 7			25,30; 8	3,23;11
5.3.		1,53;6	1,5;6		5,70; 5	5,87; 5			18,15; 7	18,45;9

Estudio comparativo

▪ Funcionalidades

Geomedia

- ✓ Image footprints. (tarea 1).
- ✓ *Maintain coincidences*. (tareas 2 y 5).
- ✓ *Escritura continua en BD*. (tareas 2 y 5).
- ✓ *Cache vectorial*. (tareas 2 y 5).
- ✓ *Query layer*. (tarea 3).
- ✓ *Consultas dinámicas*. (tarea 3).
- ✓ *Filtro espacial*. (tarea 3).

Estudio comparativo

▪ Funcionalidades

Quantum

- ✓ Autotrace (tarea 2).
- ✓ *Visualización cartográfica en edición* (tareas 2 y 5).
- ✓ *Simbología directa con layer_style*. (tarea 4).
- ✓ *Ficheros SLD*. (tarea 4).

Estudio comparativo

▪ Funcionalidades

ArcGIS

- ✓ *Trace + snapping.* (tareas 2 y 5).
- ✓ *Cache vectorial.* (tareas 2 y 5).
- ✓ *Visualización cartográfica en edición* (tareas 2 y 5).
- ✓ *Query layer.* (tarea 3).
- ✓ *Base map layers.* (tarea 4).

Estudio comparativo

▪ Funcionalidades

gvSIG

- ✓ *Librería personalizada de simbología (tarea 4)*
- ✓ *Simbolización directa con librería (tarea 4)*
- ✓ *Ficheros SLD*

Conclusiones

- Acerca de los resultados
- ✓ La **gestión de Oracle con Quantum y gvSIG** fue demasiado **costosa** hasta el punto de no considerarlo adecuado para su comparación con el software propietario, posiblemente debido a las particularidades del entorno (limitaciones del servidor de pruebas).
- ✓ La **visualización de imágenes no aprecia diferencias de rendimiento** sustanciales entre distintos software.
- ✓ La **captura vectorial**, presenta **mejor rendimiento** la gestión facilitada por **Geomedia con PostgreSQL**, mientras que **ArcGIS mejora con la gestión de Oracle**. En lo que se refiere a la comparación del software de los datos se desprende que el rendimiento de Geomedia es el que ofrece los mejores resultados, seguido de gvSIG.

Conclusiones

- Acerca de los resultados
- ✓ *El análisis semántico presentan resultados similares para todo el software y SGBD a excepción de QuantumGIS con tiempos mayores.*
- ✓ *El análisis espacial destaca Geomedia con comportamiento similar entre los dos SGBD, mientras que en ArcGIS los resultados son mejores con Oracle.*
- ✓ *La visualización de elementos cartográficos ofrece resultados más similares destacando Geomedia, seguido de QuantumGIS y ArcGIS. PostgreSQL presenta mejores resultados que Oracle.*
- ✓ *La edición cartográfica de objetos geográficos no ofrece un patrón claro.*
- ✓ *Respecto al análisis de “comandos empleados” el software libre requiere, por norma general, más comandos para las mismas operaciones.*

Conclusiones

- Otros aspectos a considerar
- ✓ **Las tareas de edición con ArcGIS han empleado edición versionada** que permite utilizar “deshacer”. La edición no versionada no es tan compleja y permite tiempos de edición menores.
- ✓ Una de las premisas del proyecto era utilizar la última versión del software, en este caso se ha utilizado **gvSIG 2.1 (en desarrollo)** ya que permitía la conexión a PostGIS 2.0.
- ✓ **Queda un gran recorrido por desarrollar con el fin de agilizar y hacer más versátil la edición de IG, especialmente cuando se trabaja con geometrías cartográficas (edición cartográfica).**
- ✓ **En la elección, muy importante tener en cuenta las características concretas y necesidades de las tareas involucradas en el proyecto.**

Gracias por su atención

Instituto Geográfico Nacional (IGN), Ministerio de Fomento.
<http://www.ign.es/>

Jose Antonio Merino Martín. jamerino@fomento.es
Juan José Alonso Gamo. jjalonso@fomento.es
Rafael Sierra Requena. rsierra@fomento.es
Francisco Sánchez Quilis. fsquilis@fomento.es