

Implantación de un Sistema de Información Geográfica basado en software libre para el estudio de recursos hídricos y procesos hidrológicos.

F.J. Gomariz Castillo, J. Moreno Brotons, F. Cánovas García
y F. Alonso Sarría
12-marzo-2009



Objetivo general

Objetivos generales:

- 1 Diseño de un **SIG** para el **Instituto Universitario del Agua y del Medio Ambiente** de la Universidad de Murcia y la **Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua**
- 2 Estudio de problemas de **recursos hídricos**, haciendo especial énfasis en su componente espacial.
- 3 Apoyo a los investigadores implicados en las diferentes líneas de trabajo de ambas instituciones.

Objetivo general

Objetivos generales:

- 1 Diseño de un **SIG** para el **Instituto Universitario del Agua y del Medio Ambiente** de la Universidad de Murcia y la **Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua**
- 2 Estudio de problemas de **recursos hídricos**, haciendo especial énfasis en su componente espacial.
- 3 Apoyo a los investigadores implicados en las diferentes líneas de trabajo de ambas instituciones.

Objetivo general

Objetivos generales:

- 1 Diseño de un **SIG** para el **Instituto Universitario del Agua y del Medio Ambiente** de la Universidad de Murcia y la **Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua**
- 2 Estudio de problemas de **recursos hídricos**, haciendo especial énfasis en su componente espacial.
- 3 Apoyo a los investigadores implicados en las diferentes líneas de trabajo de ambas instituciones.

Fases de implementación

- 1 **Análisis de las *necesidades de los usuarios* potenciales**
- 2 **Diseño del sistema**
 - Selección de *programas* para introducción, gestión y análisis de los datos
 - Integración de la *base de datos*
- 3 **Implementación**
 - Elección de *hardware*: Servidores e infraestructura de almacenamiento, terminales y periféricos de acceso
 - Instalación de programas y creación de las bases de datos
- 4 **Verificación**: Pruebas y uso en proyectos de investigación
- 5 **Estrategias de mantenimiento**: Acciones para el mantenimiento y mejora del sistema

Fases de implementación

- 1 **Análisis de las necesidades de los usuarios** potenciales
- 2 **Diseño** del sistema
 - Selección de **programas** para introducción, gestión y análisis de los datos
 - Integración de la **base de datos**
- 3 **Implementación**
 - Elección de **hardware**: Servidores e infraestructura de almacenamiento, terminales y periféricos de acceso
 - Instalación de programas y creación de las bases de datos
- 4 **Verificación**: Pruebas y uso en proyectos de investigación
- 5 **Estrategias de mantenimiento**: Acciones para el mantenimiento y mejora del sistema

Fases de implementación

- 1 Análisis de las **necesidades de los usuarios** potenciales
- 2 **Diseño** del sistema
 - Selección de **programas** para introducción, gestión y análisis de los datos
 - Integración de la **base de datos**
- 3 **Implementación**
 - Elección de **hardware**: Servidores e infraestructura de almacenamiento, terminales y periféricos de acceso
 - Instalación de programas y creación de las bases de datos
- 4 **Verificación**: Pruebas y uso en proyectos de investigación
- 5 **Estrategias de mantenimiento**: Acciones para el mantenimiento y mejora del sistema

Fases de implementación

- 1 Análisis de las **necesidades de los usuarios** potenciales
- 2 **Diseño** del sistema
 - Selección de **programas** para introducción, gestión y análisis de los datos
 - Integración de la **base de datos**
- 3 **Implementación**
 - Elección de **hardware**: Servidores e infraestructura de almacenamiento, terminales y periféricos de acceso
 - Instalación de programas y creación de las bases de datos
- 4 **Verificación**: Pruebas y uso en proyectos de investigación
- 5 **Estrategias de mantenimiento**: Acciones para el mantenimiento y mejora del sistema

Fases de implementación

- 1 Análisis de las **necesidades de los usuarios** potenciales
- 2 **Diseño** del sistema
 - Selección de **programas** para introducción, gestión y análisis de los datos
 - Integración de la **base de datos**
- 3 **Implementación**
 - Elección de **hardware**: Servidores e infraestructura de almacenamiento, terminales y periféricos de acceso
 - Instalación de programas y creación de las bases de datos
- 4 **Verificación**: Pruebas y uso en proyectos de investigación
- 5 **Estrategias de mantenimiento**: Acciones para el mantenimiento y mejora del sistema

Usuarios potenciales

- 1 Usuarios del centro trabajando en proyectos basados en SIG
- 2 Otros usuarios vinculados al centro
- 3 Usuarios no vinculados al centro:
 - Servicios WMS para acceso a la información espacial
 - Mediante protocolos de transmisión de datos (SFTP)

Usuarios potenciales

- 1 Usuarios del centro trabajando en proyectos basados en SIG
- 2 Otros usuarios vinculados al centro
- 3 Usuarios no vinculados al centro:
 - Servicios WMS para acceso a la información espacial
 - Mediante protocolos de transmisión de datos (SFTP)

Usuarios potenciales

- 1 Usuarios del centro trabajando en proyectos basados en SIG
- 2 Otros usuarios vinculados al centro
- 3 Usuarios no vinculados al centro:
 - Servicios WMS para acceso a la información espacial
 - Mediante protocolos de transmisión de datos (SFTP)

Necesidades de los usuarios

- 1 Introducción, almacenamiento y actualización de la información espacial
- 2 Acceso, gestión y análisis de los datos espaciales
- 3 Acceso multiplataforma dada la heterogeneidad de usuarios y SO requeridos
- 4 Otros elementos de apoyo al trabajo (almacenamiento, copias de seguridad, etc...)

Necesidades de los usuarios

- 1 Introducción, almacenamiento y actualización de la información espacial
- 2 Acceso, gestión y análisis de los datos espaciales
- 3 Acceso multiplataforma dada la heterogeneidad de usuarios y SO requeridos
- 4 Otros elementos de apoyo al trabajo (almacenamiento, copias de seguridad, etc...)

Necesidades de los usuarios

- 1 Introducción, almacenamiento y actualización de la información espacial
- 2 Acceso, gestión y análisis de los datos espaciales
- 3 Acceso multiplataforma dada la heterogeneidad de usuarios y SO requeridos
- 4 Otros elementos de apoyo al trabajo (almacenamiento, copias de seguridad, etc...)

Necesidades de los usuarios

- 1 Introducción, almacenamiento y actualización de la información espacial
- 2 Acceso, gestión y análisis de los datos espaciales
- 3 Acceso multiplataforma dada la heterogeneidad de usuarios y SO requeridos
- 4 Otros elementos de apoyo al trabajo (almacenamiento, copias de seguridad, etc...)

Diseño del sistema

Dadas las necesidades detectadas se ha implementado un Sistema de Información a partir de una arquitectura cliente-servidor distribuida caracterizada por:

- 1 Dos servidores de datos y aplicaciones (Linux Gentoo y Windows Server)
- 2 Acceso al Sistema a través de:
 - Estaciones de trabajo Linux y Windows
 - Terminales Linux mediante escritorio remoto
- 3 Dos servidores Linux (Debian) para tareas específicas:
 - Almacenamiento de datos
 - Servicios web

Diseño del sistema

Dadas las necesidades detectadas se ha implementado un Sistema de Información a partir de una arquitectura cliente-servidor distribuida caracterizada por:

- 1 Dos servidores de datos y aplicaciones (Linux Gentoo y Windows Server)
- 2 Acceso al Sistema a través de:
 - Estaciones de trabajo Linux y Windows
 - Terminales Linux mediante escritorio remoto
- 3 Dos servidores Linux (Debian) para tareas específicas:
 - Almacenamiento de datos
 - Servicios web

Diseño del sistema

Dadas las necesidades detectadas se ha implementado un Sistema de Información a partir de una arquitectura cliente-servidor distribuida caracterizada por:

- 1 Dos servidores de datos y aplicaciones (Linux Gentoo y Windows Server)
- 2 Acceso al Sistema a través de:
 - Estaciones de trabajo Linux y Windows
 - Terminales Linux mediante escritorio remoto
- 3 Dos servidores Linux (Debian) para tareas específicas:
 - Almacenamiento de datos
 - Servicios web

Diseño del sistema

Dadas las necesidades detectadas se ha implementado un Sistema de Información a partir de una arquitectura cliente-servidor distribuida caracterizada por:

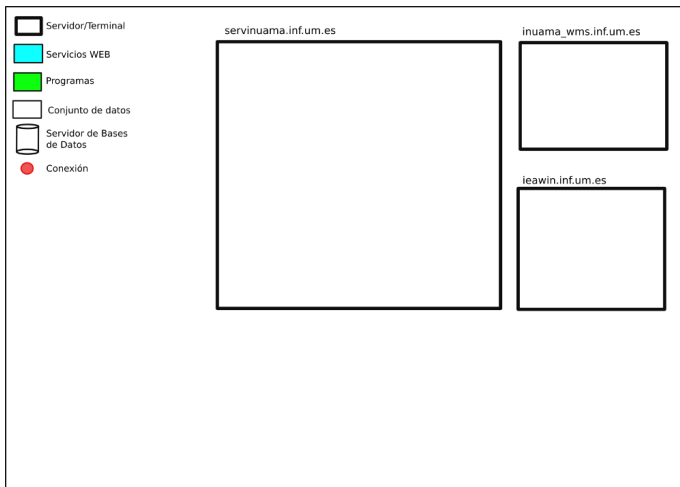
- 1 Dos servidores de datos y aplicaciones (Linux Gentoo y Windows Server)
- 2 Acceso al Sistema a través de:
 - Estaciones de trabajo Linux y Windows
 - Terminales Linux mediante escritorio remoto
- 3 Dos servidores Linux (Debian) para tareas específicas:
 - Almacenamiento de datos
 - Servicios web

Diseño del sistema

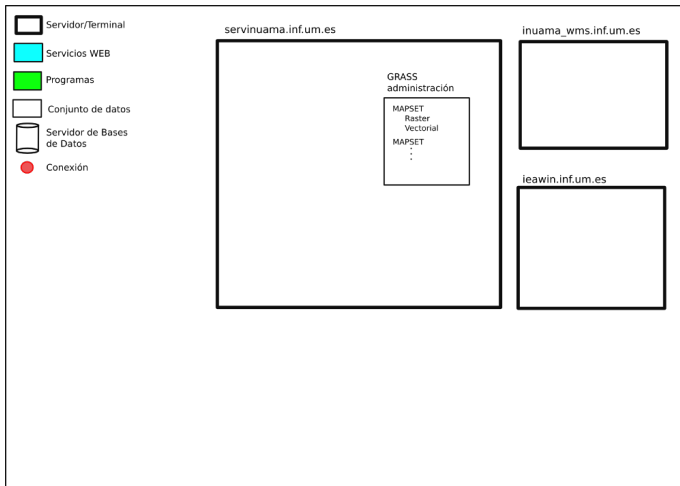
Dadas las necesidades detectadas se ha implementado un Sistema de Información a partir de una arquitectura cliente-servidor distribuida caracterizada por:

- 1 Dos servidores de datos y aplicaciones (Linux Gentoo y Windows Server)
- 2 Acceso al Sistema a través de:
 - Estaciones de trabajo Linux y Windows
 - Terminales Linux mediante escritorio remoto
- 3 Dos servidores Linux (Debian) para tareas específicas:
 - Almacenamiento de datos
 - Servicios web

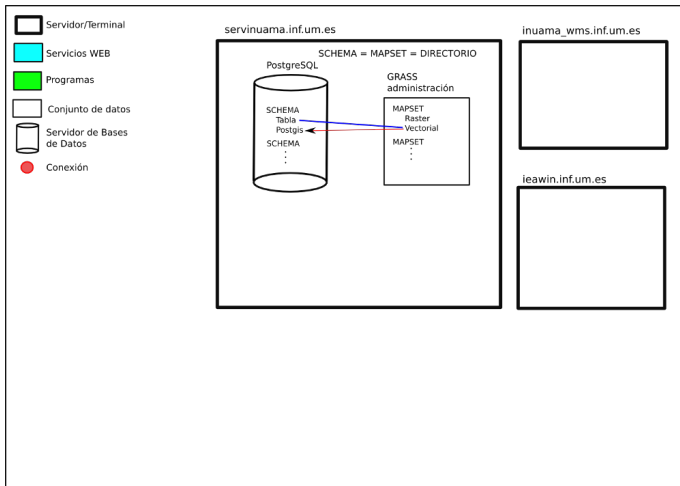
Diseño del sistema



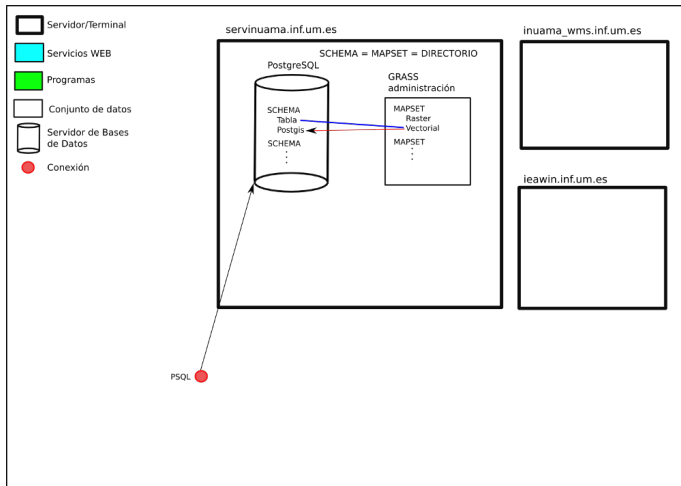
Diseño del sistema



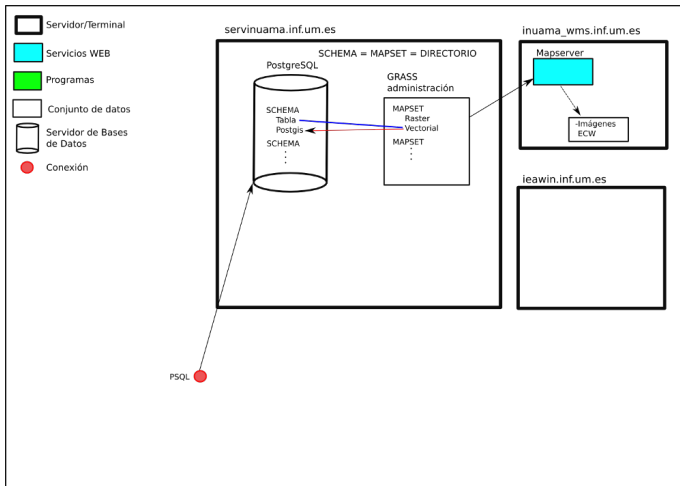
Diseño del sistema



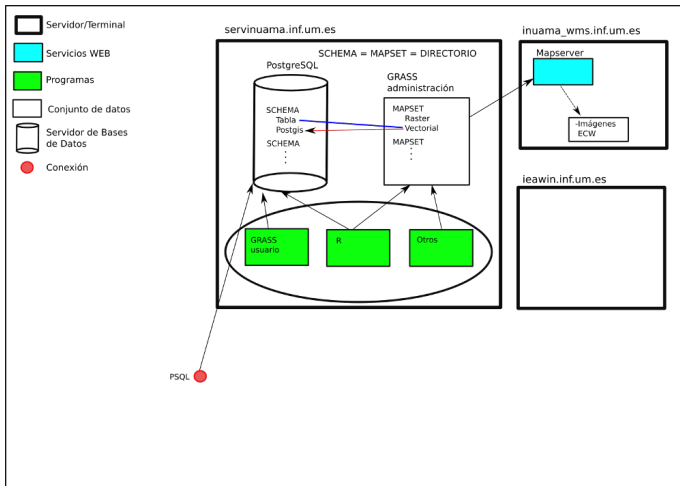
Diseño del sistema



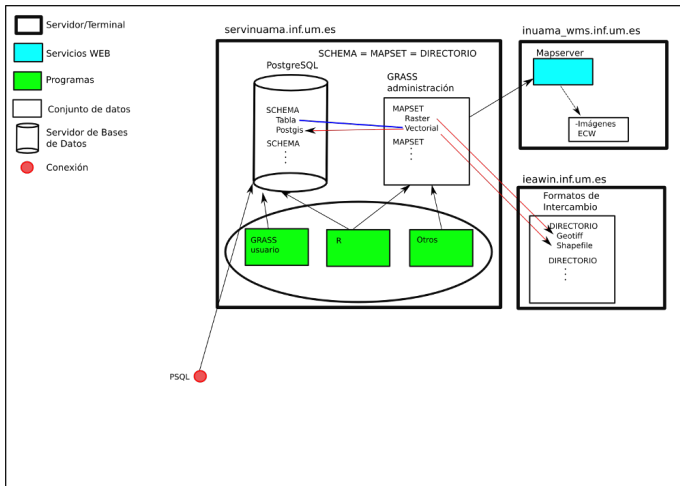
Diseño del sistema



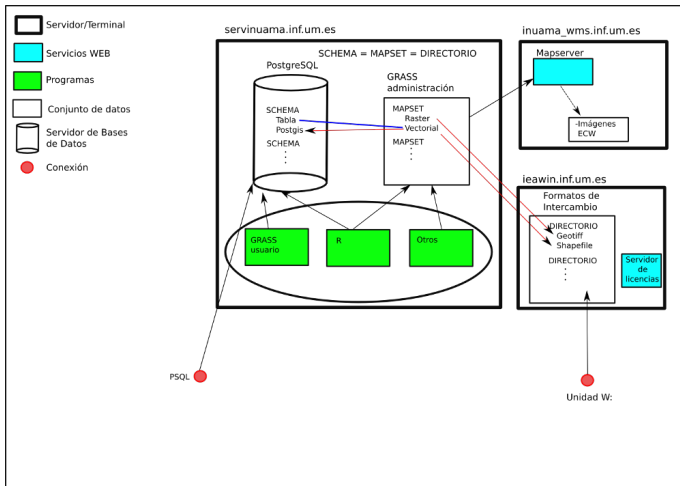
Diseño del sistema



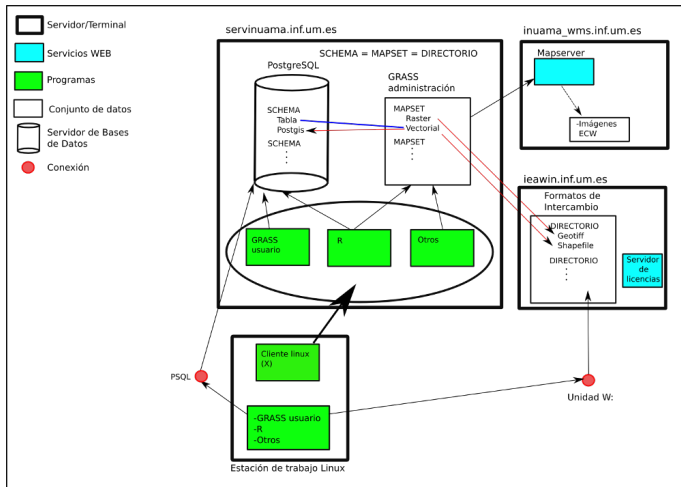
Diseño del sistema



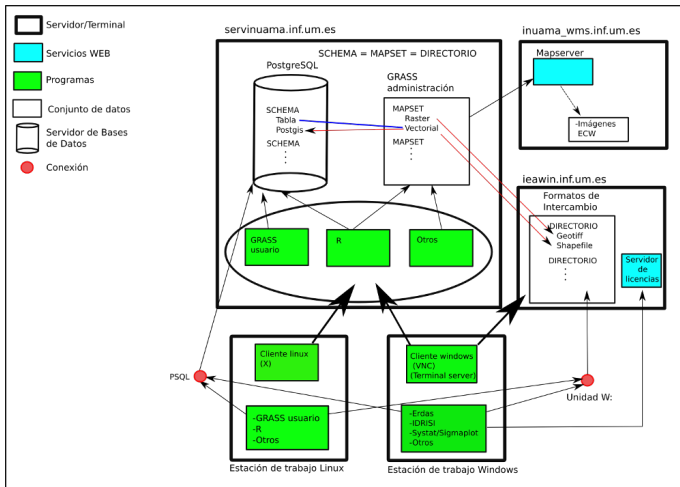
Diseño del sistema



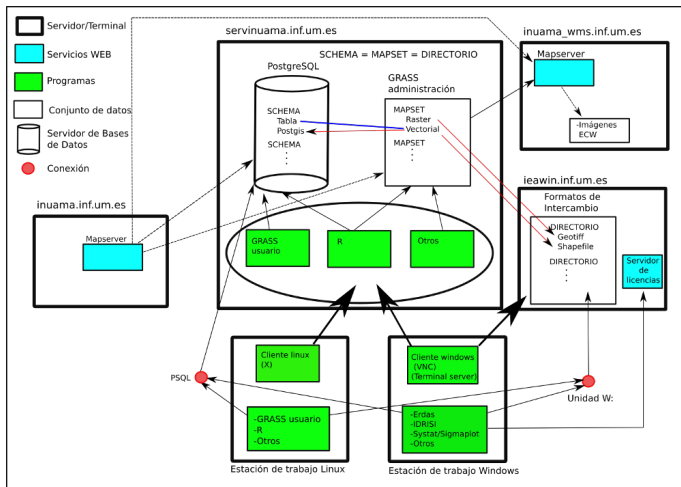
Diseño del sistema



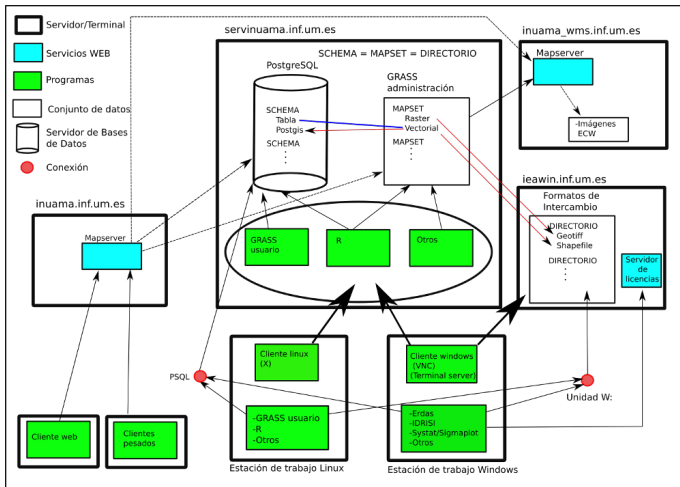
Diseño del sistema



Diseño del sistema



Diseño del sistema



Implementación: Características técnicas de los servidores

SERVIDOR	SO	Procesador	Mem. RAM	Capacidad HD
ieawin.inf.um.es	Win 2003 Server	Core2Cuad 6600	8Gb PC-667 DDR2	4 Tb. (8X500Gb)
servinuama.inf.um.es	Gentoo Linux	Core2Cuad 6600	8Gb PC-667 DDR2	4 Tb. (8X500Gb)
inuama.inf.um.es	Linux Debian	AMD Athlon 64 3800+	1 Gb	120 + 500 Gb
inuama_wms.inf.um.es	Linux Debian	AMD Sempron 3000+	1 Gb	120 + 500 Gb

Análisis de la información

- 1 Estudio preliminar de las necesidades de los usuarios
- 2 Análisis de los datos de interés
- 3 Disponibilidad de acceso
- 4 Estrategias de almacenamiento en función del modelo lógico de datos y el formato de los de los ficheros
- 5 Catalogación y seguimiento en Docuwiki

Análisis de la información

- 1 Estudio preliminar de las necesidades de los usuarios
- 2 Análisis de los datos de interés
- 3 Disponibilidad de acceso
- 4 Estrategias de almacenamiento en función del modelo lógico de datos y el formato de los de los ficheros
- 5 Catalogación y seguimiento en Docuwiki

Análisis de la información

- 1 Estudio preliminar de las necesidades de los usuarios
- 2 Análisis de los datos de interés
- 3 Disponibilidad de acceso
- 4 Estrategias de almacenamiento en función del modelo lógico de datos y el formato de los de los ficheros
- 5 Catalogación y seguimiento en Docuwiki

Análisis de la información

- 1 Estudio preliminar de las necesidades de los usuarios
- 2 Análisis de los datos de interés
- 3 Disponibilidad de acceso
- 4 Estrategias de almacenamiento en función del modelo lógico de datos y el formato de los de los ficheros
- 5 Catalogación y seguimiento en Docuwiki

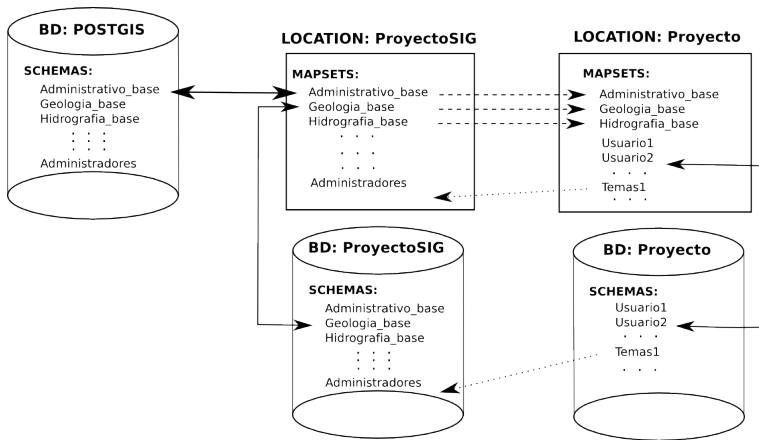
Análisis de la información

- 1 Estudio preliminar de las necesidades de los usuarios
- 2 Análisis de los datos de interés
- 3 Disponibilidad de acceso
- 4 Estrategias de almacenamiento en función del modelo lógico de datos y el formato de los de los ficheros
- 5 Catalogación y seguimiento en Docuwiki

Información analizada

Centros analizados	Nº analizado
CENTROS NACIONALES	66
Instituto Geográfico Nacional	11
Instituto Geológico y Minero	16
Ministerio de Medio Ambiente	31
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación	4
Ministerio de Defensa	3
Otros organismos	1
CENTROS AUTONÓMICOS	37
Consejería de Agricultura y Agua	5
Consejería de Desarrollo Sostenible y Ord. del Terr.	31
Dir. General de Catastro	1
OTROS RECURSOS	5
TOTAL ANALIZADO	108

Organización de la base de datos



Evaluación

Proyectos realizados en el marco del convenio INUAMA-IEA para la realización de actividades conjuntas:

- Evolución de usos del suelo en la Cuenca del Segura mediante técnicas de Teledetección
- Evaluación de la producción de escorrentía como agente de erosión de depósitos de residuos mineros en la Sierra minera de Cartagena - La Unión

Estrategia de mantenimiento

- 1 Introducción de nueva información**
- 2 Actualización y depuración de de la información existente:
 - Gestión de Metadatos
 - Cambio de Sistema de Coordenadas
- 3 Atención a las necesidades de nuevos usuarios y grupos
- 4 Automatización de tareas
- 5 Aumento de la capacidad computacional: Gerion

Estrategia de mantenimiento

- 1** **Introducción de nueva información**
- 2** **Actualización y depuración de de la información existente:**
 - Gestión de Metadatos
 - Cambio de Sistema de Coordenadas
- 3** **Atención a las necesidades de nuevos usuarios y grupos**
- 4** **Automatización de tareas**
- 5** **Aumento de la capacidad computacional: Gerion**

Estrategia de mantenimiento

- 1** **Introducción de nueva información**
- 2** **Actualización y depuración de de la información existente:**
 - Gestión de Metadatos
 - Cambio de Sistema de Coordenadas
- 3** **Atención a las necesidades de nuevos usuarios y grupos**
- 4** **Automatización de tareas**
- 5** **Aumento de la capacidad computacional: Gerion**

Estrategia de mantenimiento

- 1** **Introducción de nueva información**
- 2** **Actualización y depuración de de la información existente:**
 - Gestión de Metadatos
 - Cambio de Sistema de Coordenadas
- 3** **Atención a las necesidades de nuevos usuarios y grupos**
- 4** **Automatización de tareas**
- 5** Aumento de la capacidad computacional: **Gerion**

Estrategia de mantenimiento

- 1 **Introducción de nueva información**
- 2 **Actualización y depuración de de la información existente:**
 - Gestión de Metadatos
 - Cambio de Sistema de Coordenadas
- 3 **Atención a las necesidades de nuevos usuarios y grupos**
- 4 **Automatización de tareas**
- 5 **Aumento de la capacidad computacional: **Gerion****

Herramientas provisionales para gestión de metadatos

1 Metadatos en formato XML (especificaciones NEM)

- Utilización de plantillas **XML** en las que los valores de los campos se sustituyen por palabras clave
- Scripts en **AWK y Bash** rellenan las plantillas a partir de la metainformación de las capas.
- La información se completa con **Catmedit**.

2 Fichas de metadatos en formato PDF de uso interno:

- Se generan de forma automática **ficheros latex** con metainformación básica de cada capa, incluyendo *quick look* y un mapa de localización.
- Se utiliza **pdflatex** para su transformación a **PDF**

Herramientas provisionales para gestión de metadatos

- 1 **Metadatos en formato XML** (especificaciones NEM)
 - Utilización de plantillas **XML** en las que los valores de los campos se sustituyen por palabras clave
 - Scripts en **AWK y Bash** rellenan las plantillas a partir de la metainformación de las capas.
 - La información se completa con **Catmedit**.
- 2 **Fichas de metadatos en formato PDF** de uso interno:
 - Se generan de forma automática **ficheros latex** con metainformación básica de cada capa, incluyendo *quick look* y un mapa de localización.
 - Se utiliza **pdflatex** para su transformación a **PDF**

Cambio del Sistema de Referencia ED50-ETRS89

- Utilizando **PROJ4** se han implementado los principales métodos de cambio de sistema de coordenadas:
 - Transformación de Bursa-Wolf de 7 parámetros
 - Método de superficies de mínima curvatura (rejilla en formato NTV2 del IGN)
- **Configuración de PROJ4:** Modificación de las líneas del archivo de configuración de códigos EPSG especificando para el 23030 la utilización de la rejilla
`"+nadgrids=sped2at.gsb"`

Cambio del Sistema de Referencia ED50-ETRS89

- Utilizando **PROJ4** se han implementado los principales métodos de cambio de sistema de coordenadas:
 - Transformación de Bursa-Wolf de 7 parámetros
 - Método de superficies de mínima curvatura (rejilla en formato NTV2 del IGN)
- **Configuración de PROJ4:** Modificación de las líneas del archivo de configuración de códigos EPSG especificando para el 23030 la utilización de la rejilla
`" +nadgrids=sped2at.gsb"`

Cambio del Sistema de Referencia ED50-ETRS89

- Utilizando **PROJ4** se han implementado los principales métodos de cambio de sistema de coordenadas:
 - Transformación de Bursa-Wolf de 7 parámetros
 - Método de superficies de mínima curvatura (rejilla en formato NTV2 del IGN)
- **Configuración de PROJ4:** Modificación de las líneas del archivo de configuración de códigos EPSG especificando para el 23030 la utilización de la rejilla
`" +nadgrids=sped2at.gsb "`

Cambio del Sistema de Referencia ED50-ETRS89

- Utilizando **PROJ4** se han implementado los principales métodos de cambio de sistema de coordenadas:
 - Transformación de Bursa-Wolf de 7 parámetros
 - Método de superficies de mínima curvatura (rejilla en formato NTV2 del IGN)
- **Configuración de PROJ4:** Modificación de las líneas del archivo de configuración de códigos EPSG especificando para el 23030 la utilización de la rejilla
`" +nadgrids=sped2at.gsb "`

Implementación en función del servidor de datos

- **Mapserver** se ha configurado para utilizar este método a partir de transformaciones al vuelo.
- En **GRASS** se debe configurar su copia local de PROJ4, así como los parámetros de transformación (archivo "datumtransform.table").
- **Datos raster**: Método del **vecino más próximo** en datos cualitativos, **interpolación bilineal y cúbica** para variables continuas.

Implementación en función del servidor de datos

- **Mapserver** se ha configurado para utilizar este método a partir de transformaciones al vuelo.
- En **GRASS** se debe configurar su copia local de PROJ4, así como los parámetros de transformación (archivo "datumtransform.table").
- **Datos raster**: Método del **vecino más próximo** en datos cualitativos, **interpolación bilineal y cúbica** para variables continuas.

Implementación en función del servidor de datos

- **Mapserver** se ha configurado para utilizar este método a partir de transformaciones al vuelo.
- En **GRASS** se debe configurar su copia local de PROJ4, así como los parámetros de transformación (archivo "datumtransform.table").
- **Datos raster**: Método del **vecino más próximo** en datos cualitativos, **interpolación bilineal y cúbica** para variables continuas.

Diseño del cluster gerion

- Se está implementando un **cluster** de ordenadores para computación.
- Inicialmente se compone de un nodo maestro y 2 nodos de cómputo, con un total de 12 procesadores:
 - Procesador: Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz
 - Memoria: 8 Gb SDRAM 800Mhz
 - Disco duro: 500 Gb Seagate ST3500320NS.
- Permite paralelizar de forma sencilla scripts de GRASS.
- En el futuro se tratará de paralelizar módulos en C

Diseño del cluster gerion

- Se está implementando un **cluster** de ordenadores para computación.
- Inicialmente se compone de un nodo maestro y 2 nodos de cómputo, con un total de 12 procesadores:
 - Procesador: Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz
 - Memoria: 8 Gb SDRAM 800Mhz
 - Disco duro: 500 Gb Seagate ST3500320NS.
- Permite paralelizar de forma sencilla scripts de GRASS.
- En el futuro se tratará de paralelizar módulos en C

Diseño del cluster gerion

- Se está implementando un **cluster** de ordenadores para computación.
- Inicialmente se compone de un nodo maestro y 2 nodos de cómputo, con un total de 12 procesadores:
 - Procesador: Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz
 - Memoria: 8 Gb SDRAM 800Mhz
 - Disco duro: 500 Gb Seagate ST3500320NS.
- Permite paralelizar de forma sencilla scripts de GRASS.
- En el futuro se tratará de paralelizar módulos en C

Diseño del cluster gerion

- Se está implementando un **cluster** de ordenadores para computación.
- Inicialmente se compone de un nodo maestro y 2 nodos de cómputo, con un total de 12 procesadores:
 - Procesador: Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz
 - Memoria: 8 Gb SDRAM 800Mhz
 - Disco duro: 500 Gb Seagate ST3500320NS.
- Permite paralelizar de forma sencilla scripts de GRASS.
- En el futuro se tratará de paralelizar módulos en C

Diseño del cluster gerion

- Se está implementando un **cluster** de ordenadores para computación.
- Inicialmente se compone de un nodo maestro y 2 nodos de cómputo, con un total de 12 procesadores:
 - Procesador: Intel(R) Core(TM)2 Quad CPU Q6600 @ 2.40GHz
 - Memoria: 8 Gb SDRAM 800Mhz
 - Disco duro: 500 Gb Seagate ST3500320NS.
- Permite paralelizar de forma sencilla scripts de GRASS.
- En el futuro se tratará de paralelizar módulos en C

Conclusión

- 1 Se ha diseñado en poco tiempo un SIG corporativo para investigación
 - 2 El análisis diseño e implementación se ha hecho al mismo tiempo que el sistema estaba siendo utilizado
 - 3 Gracias al trabajo con software libre (GRASS, PostgreSQL-POSTGIS, R) en un entorno GNU-Linux.
- *Agradecemos a la Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua la ayuda brindada para la realización del proyecto.*

Conclusión

- 1 Se ha diseñado en poco tiempo un SIG corporativo para investigación
 - 2 El análisis diseño e implementación se ha hecho al mismo tiempo que el sistema estaba siendo utilizado
 - 3 Gracias al trabajo con software libre (GRASS, PostgreSQL-POSTGIS, R) en un entorno GNU-Linux.
- *Agradecemos a la **Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua** la ayuda brindada para la realización del proyecto.*

Conclusión

- 1 Se ha diseñado en poco tiempo un SIG corporativo para investigación
 - 2 El análisis diseño e implementación se ha hecho al mismo tiempo que el sistema estaba siendo utilizado
 - 3 Gracias al trabajo con software libre (GRASS, PostgreSQL-POSTGIS, R) en un entorno GNU-Linux.
- *Agradecemos a la **Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua** la ayuda brindada para la realización del proyecto.*

Conclusión

- 1 Se ha diseñado en poco tiempo un SIG corporativo para investigación
 - 2 El análisis diseño e implementación se ha hecho al mismo tiempo que el sistema estaba siendo utilizado
 - 3 Gracias al trabajo con software libre (GRASS, PostgreSQL-POSTGIS, R) en un entorno GNU-Linux.
- *Agradecemos a la **Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua** la ayuda brindada para la realización del proyecto.*