

Instalación de un servidor SIG basado en software libre con Debian Linux

Francisco Alonso

Este documento muestra la instalación de un servidor SIG con Debian Linux desde el principio (ordenador recién comprado). Se trata de un SIG basado en GRASS en torno al cual se articulan diversos programas que multiplican las prestaciones de aquel. En concreto se van a a instalar:

GRASS

R

PostgreSQL

PostGIS

GMT

Mapserver-Mapscript Programa para crear un servidor de mapas a través de Internet. Mapscript permite acceder a la API de funciones C con las que se desarrolló MapServer programando en PHP.

Puesto que el autor no es en absoluto un experto en linux, si observas algún error o algo que se podría hacer más fácil de otro modo, por favor envía un correo a alonsarp@um.es (gracias).

1 Instalación del sistema base

En esa sección se resume el proceso de la instalación básica de Debian. Si no has instalado nunca Linux, o incluso si no has instalado nunca Debian, tal vez te sería más útil recurrir a un manual en el que se trate con más detalle la instalación del sistema base (en especial si no tienes claro como hacer las particiones), te recomiendo consultar <http://www.mononeurona.org/index.php?idp=138>.

Partimos de un ordenador recién comprado y uno o más CDs-DVDs de instalación de Debian. Puedes tener desde un sólo CD que tan sólo contiene el programa mínimo para conectarse a los repositorios y hacer la instalación por la red a (como era mi caso mientras escribía esto) tener dos DVDs con toneladas de paquetes.

En ambos casos el proceso es similar (con pequeñas diferencias), aunque si tienes una conexión lenta más vale que tengas casi toda la información en los discos.

Lo primero es lo primero: Arranca el ordenador e introduce el CD. Es posible que tengas que modificar la BIOS para que te permita arrancar desde CD.

Cuando arranque con el CD aparece una pantalla gráfica con un mensaje:

Press F1 for help, or ENTER to boot:

tras el que deberás escribir **linux26**

A continuación deberás responder a una serie de preguntas básicas sobre tu sistema y tu ubicación en el mundo. Son sencillas pero si tienes dudas consulta cualquier tutorial genérico de instalación de Debian.

La única información “difícil” que tendrás que aportar será acerca de la configuración de la red, siempre que el sistema no pueda configurarla buscando una IP dinámica, y la tabla de particiones.

Los parámetros por los que te preguntará el programa de instalación para configurar la red serán:

- IP
- Máscara de red
- Pasarela (router)
- Servidor de nombres
- Nombre del ordenador
- Nombre de dominio (mur.um.es por ejemplo)

A continuación deberás definir la tabla de particiones, es algo complicado pero no voy a repetir lo que ya debe estar escrito en mil sitios; consulta si tienes dudas algún manual genérico de instalación de Debian. Tras definir las particiones, el sistema base de Debian se instala en tu ordenador.

Posteriormente deberás decidir que programa utilizas como cargador (lilo o grub), si tienes un sólo sistema operativo en el ordenador (o sea Debian Linux) lo normal es que te instale GRUB y simplemente te pida confirmación.

Tras ello el ordenador escupe el CD y se te informa de que el sistema se ha instalado correctamente y de que deberás reiniciar el ordenador con esta configuración básica para continuar con la instalación.

Al reiniciar el ordenador deberás otra vez contestar a preguntas sencillas acerca de la zona horaria en la que te encuentras.

Deberás también dar la clave de superusuario y el nombre (y contraseña) de usuario sin privilegios que utilizarás normalmente para trabajar.

A continuación te pregunta cual es el método que deberá utilizar apt para buscar paquetes, puesto que yo instalé Debian con dos DVDs utilizo la opción **cdrom**.

El programa de instalación analiza entonces los DVDs para crear la lista de paquetes disponibles. Si trabajas con dos DVDs deberás estar al tanto a partir de este momento a los mensajes de cambio de CD.

Cuando termina de analizar los DVD deberás seleccionar los tipos de programas que quieres instalar. No selecciones ninguno y dale a [Aceptar] ya que haremos toda la instalación a mano.

A pesar de no haber seleccionado nada, el programa de instalación te mete varios paquetes que deberás configurar. Acepta las opciones por defecto si no lo tienes muy claro.

Al terminar aparecerá el mensaje de login

```
mi_servidor login: root passwd: *****
```

Tras entrar como superusuario podrás empezar con el proceso de instalación de los paquetes y programas que conforman el SIG

2 Instalación de herramientas y librerías

2.1 Actualización de la lista de repositorios

Puesto que Debian se instala y actualiza por red, el sistema guarda un listado de los servidores donde buscar paquetes. Este listado se encuentra en el fichero `/etc/apt/sources.list`.

Si has instalado con 2 DVDs contendrá sólo referencias a cdrom, si has instalado con un CD de instalación mínima el sistema te habrá pedido previamente que selecciones, de una lista, el servidor al que se debe conectar.

En todo caso es aconsejable modificar la lista de servidores e incluir algunos cercanos, por ejemplo:

```
deb ftp://ftp.um.es/mirror/debian/ stable main non-free contrib
deb ftp://ftp.rediris.es/debian/ stable main non-free contrib
deb-src ftp://ftp.rediris.es/debian/ stable main non-free contrib

deb ftp://ftp.fr.debian.org/debian/ stable main non-free contrib
deb-src ftp://ftp.fr.debian.org/debian/ stable main non-free contrib
deb http://non-us.debian.org/debian-non-US stable/non-US main contrib non-free
deb-src http://non-us.debian.org/debian-non-US stable/non-US main contrib non-free
```

Para actualizar la base de datos de paquetes de nuestro ordenador con la información contenida en estos servidores, ejecuta:

apt-get update

2.2 Instalación de utilidades básicas

Ninguna es imprescindible pero son las primeras que instalo siempre:

```
# apt-get install mc emacs21 zip unzip bzip2 apt-file
```

2.3 Instalación de las X

```
# apt-get install xserver-xfree86 xbase-clients x-window-system
```

Tendrás que contestar algunas preguntas de configuración. Salvo que tengas motivos concretos para no hacerlo, acepta las opciones que el programa te vaya marcando. Sería bueno que tuvieras las especificaciones de tu monitor para indicar la frecuencia de refresco horizontal y vertical.

Prueba con varias combinaciones de resolución y profundidad de color (yo tengo 1024 y 16 bits en un monitor de 17 pulgadas).

Comprueba la instalación con **startx**. Si todo va bien verás una pantalla gris con una X que puedes mover con el ratón. Si no ves la X intenta reconfigurar el xserver:

```
# dpkg-reconfigure xserver-xfree86
```

Si el problema es que ves la X pero no puedes moverla prueba a configurar con **xf86config**.

2.4 Instalación de un escritorio

```
# apt-get install fvwm95 fvwm95-icons
```

Vuelve a ejecutar **startx** para ver tu escritorio. Si prefieres algo más glamouroso (KDE, GNOME), aunque más lento, deberás averiguar el paquete correspondiente e instalarlo.

Puedes continuar la instalación en un terminal de texto dentro del entorno gráfico ya que pronto necesitaras el navegador para bajar programas.

2.5 Instalación de apache y mozilla firefox

Lógicamente puedes elegir el navegador que te venga en gana (eso si, si quieres probar mapserver instala uno gráfico).

```
# apt-get install apache mozilla-firefox
```

Acepta todas las opciones por defecto.

2.6 Instalación de librerías

A continuación instalaremos varios paquetes con librerías de las que dependen programas y librerías que, posteriormente deberemos compilar desde código fuente.

```
# apt-get install proj libgeos2 libgeos-dev libfreetype6 libfreetype6-dev libreadline5-dev
```

```
# apt-get install tcl8.4-dev tk8.4-dev lesstif-dev fftw-dev freeglut3-dev
```

```
# apt-get install libpng2-dev libtiff4-dev libjpeg62-dev libgd2-dev
```

```
# apt-get install msttcorefonts
```

3 Postgres y PostGIS

- Baja el fichero postgresql-7.4.9.tar.bz2 de www.postgresql.org
- Baja el fichero postgis-1.0.4.tar.gz de www.postgis.org
- Descomprimelos y desempaquetalos en /usr/local
- Mueve el arbol de directorios de postgis a /usr/local/postgresql-7.4.9/contrib

3.1 Para compilar e instalar postgres

Parte del siguiente conjunto de órdenes lo tendrás que ejecutar como superusuario.

```
# cd /usr/local/postgresql-7.4.9/
```

En primer lugar hay que compilar el programa:

```
# LDFLAGS=-lstdc++ ./configure
```

```
# make
```

```
# make install
```

A continuación el superusuario crea el usuario administrador de bases de datos y le da el control sobre el directorio donde residirán las bases de datos:

```
# adduser postgres
```

```
# mkdir /usr/local/pgsql/data
```

```
# chown postgres:postgres /usr/local/pgsql/data
```

Finalmente el administrador de bases de datos toma el control para iniciar el servidor de bases de datos, ponerlo a la escucha de peticiones, crear la primera base de datos (*test*) y finalmente comprobar que funciona.

```
# su - postgres
# /usr/local/pgsql/bin/initdb -D /usr/local/pgsql/data
# /usr/local/pgsql/bin/postmaster -D /usr/local/pgsql/data >logfile 2>&1 &
# /usr/local/pgsql/bin/createdb test
# /usr/local/pgsql/bin/psql test
```

Si haces un script con todas las órdenes anteriores ten en cuenta que antes del penúltimo paso debes dejar un par de segundos para que se inicie el servidor de bases de datos.

Los ejecutables de Postgres se han instalado en /usr/local/pgsql/bin que no es directamente accesible, puedes incluir este directorio en el PATH o hacer enlaces simbólicos en /usr/local/bin a aquellos ejecutables que los usuarios vayan a utilizar normalmente.

3.2 Para compilar e instalar Postgis

```
# cd /usr/local/postgresql-7.4.9/contrib/postgis-1.0.4
```

Editamos el fichero **Makefile.config** y damos valor a las siguientes variables de compilación:

- USE_GEOS=1
- USE_PROJ=1
- GEOS_DIR=/usr
- PROJ_DIR=/usr

A continuación se compila normalmente:

```
# make
# make install
```

Finalmente debemos instalar PostGIS en una base de datos:

```
# createlang plpgsql test
# psql -d test -f postgis.sql
# psql -d test -f spatial_ref_sys.sql
```

Como ves, las tres últimas líneas instalan PostGIS en la base de datos *test* de prueba que se creó en el proceso de instalación de PostgreSQL. Por lo tanto debes repetir estas tres últimas líneas para cada una de las bases de datos en las que quieras tener las funcionalidades de PostGIS.

4 GDAL y GRASS

Es la parte más compleja de todo el proceso ya que hay que resolver el círculo vicioso que supone la necesidad de compilar GRASS con las librerías GDAL (para que GRASS pueda acceder a las herramientas de conversión de formatos de ficheros espaciales de GDAL) y estas con GRASS para que otras aplicaciones (por ejemplo mapserver puedan leer ficheros de GRASS a través de GDAL.

El procedimiento es compilar GDAL sin GRASS, luego GRASS con GDAL y finalmente compilar e instalar dos plugins para que GDAL lea los ficheros de GRASS. Este proceso esta relativamente bien documentado en los scripts que mantiene Markus Neteler en su página personal (mpa.itc.it/markus/useful/index.html).

4.1 Instalando GDAL

Desde www.gdal.org/dl bajas los ficheros **gdal-1.3.1.tar.gz**, **gdal-grass-1.3.1.tar.gz** y **ecwsk-3.1.25jan05-linux.tar.gz** y descomprimes los tres en `/usr/local`.

NOTA: El directorio `ecwsk-3.1.25jan05-linux` contiene una serie de librerías precompiladas para leer ficheros ECW con gdal bajo linux (de manera que desde GRASS o mapserver podrás utilizar este tipo de ficheros). Sin embargo los resultados que he obtenido hasta ahora con mapserver no son muy buenos (puede que sea culpa mía) y además al compilar con estas librerías me dejo de funcionar OGR (no se porque y tambien puede ser culpa mía). El resultado es que lo tengo instalado en un ordenador de trabajo, pero no en el que se supone que actuará como servidor de mapas.

El directorio **gdal-grass-1.3.1** contiene los ficheros necesarios para crear un plugin para GDAL que lea vectoriales de GRASS a través de OGR.

Los comandos a ejecutar a partir de ahora son:

```
# cd /usr/local/gdal-1.3.1
```

```
# CPPFLAGS="-g" ./configure --with-pg --with-postgres-includes=/usr/include/postgresql --with-netcdf=no --with-mrsid=no --with-hdf4=yes --with-sqlite=no --with-odbc=no --with-pymodir=/usr/include/python2.2 --without-grass --without-libgrass --with-geotiff=internal --with-libtiff=internal --without-xerces --without-geos
```

Si no tienes mensajes de error:

```
# make
```

```
# make install
```

Para habilitar el manejo de ficheros ECW bastaría con añadir en la línea de **configure** la opción:

```
--with-ecw=/usr/local/ecwsk-3.1.25jan05-linux
```

4.1.1 GDAL y MrSid

Si ejecutas `./configure --help` verás que existe la posibilidad de compilar con soporte para MrSid. Para ello deberás bajar de <http://developer.lizardtech.com> el fichero **Geo_DSDK-5.0.6.955.i686-pc-linux-gnu.tar.gz** y descomprimirlo en `/usr/local`. El directorio contiene las librerías correspondientes, según dicen son para Red Hat, igual por ello no funcionan en Debian (si alguien lo prueba en Red Hat que diga que tal).

Para compilar gdal con soporte para MrSid bastaría añadir a la línea de `configure` la opción:

```
--with-mrsid=/usr/local/Geo_DSDK-5.0.6.955.i686-pc-linux-gnu
```

aunque ya digo que no funciona de momento. En las listas de distribución andaban a primeros de octubre de 2005 proponiendo parches pero según parece sin mucho éxito. De todos modos en el paquete se incluyen un par de ejecutables (`mrsiddecode` y `mrsidinfo`) interesantes ya que permiten convertir ficheros con formato MrSid a formato geotiff, jpeg, etc.

4.2 Comprobación

Ejecuta:

```
# gdalinfo --formats
```

y

```
# ogrinfo --formats
```

si todo ha ido bien verás aparecer un listado de los formatos raster y vectoriales soportados por gdal. De momento no verás ninguna referencia a GRASS, paciencia.

4.3 Instalando GRASS

Desde grass.itc.it puedes bajar **grass-6.0.1.tar.gz** y descomprimirlo en `/usr/local`; ya de paso puedes bajarte la base de datos de prueba **spearfish_grass60data.tar.gz** e instalarla en un directorio de datos (por ejemplo `/opt/datos`). . A continuación:

```
# cd /usr/local/grass-6.0.1.
```

```
# CFLAGS="$MYCFLAGS" CXXFLAGS="$MYCXXFLAGS" ./configure --with-cxx --with-gdal=/usr/local/bin/  
config --with-postgres-includes=/usr/local/pgsql/include --with-postgres-libs=/usr/local/pgsql/lib --with-  
tcltk-includes=/usr/include/tcl8.4 --without-mysql --without-odbc --with-readline --with-fftw --with-fftw-  
libs=/usr/local/lib --with-freetype --with-freetype-includes=/usr/include/freetype2 --enable-largefile
```

Si has instalado correctamente todas las librerías que se han especificado con anterioridad no tendrás mensajes de error.

```
# make
```

```
# make install
```

4.3.1 Comprobación

Prueba a ejecutar GRASS como usuario normal en otra terminal:

```
# grass60
```

Si aparecen mensajes de error diciendo que no encuentra determinada librería, búscalas (con **mc** por ejemplo es fácil buscar ficheros) y enlázalas al directorio **/usr/lib**.

Una vez que puedas arrancar sin mensajes de error selecciona como Database: **/opt/datos**, como Location: **spearfish60** y como Mapset: **PERMANENT**.

4.4 Instalación de un plugin de gdal para leer fichero de GRASS

```
# cd /usr/lib
```

```
# ln -s /usr/local/grass.6.0.1/libgrass* .
```

```
# ldconfig
```

Con esto hemos enlazado todas las librerías de enlace dinámico que leen ficheros de GRASS para que sean accesibles por cualquier programa. A continuación creamos el plugin para leer ficheros raster que se almacenará en el directorio **/usr/local/lib/gdalplugins/** desde donde gdal lo cargará cada vez que lo necesite.

```
# cd /usr/local/gdal-1.3.1
```

```
# rm -f /usr/local/lib/gdalplugins/gdal_GRASS.so
```

```
# cd frmts/grass/pkg/
```

```
./configure --with-grass=/usr/local/grass-6.0.1/dist.i686-pc-linux-gnu --with-autoload=/usr/local/lib/gdalplugins
```

```
# ln -sf ../*.cpp .
```

```
# make install
```

```
# make clean
```

Algo similar debemos hacer para crear el plugin para los ficheros vectoriales:

```
# cd /usr/local/gdal-grass.1.3.1
```

```
# rm -f /usr/local/lib/gdalplugins/ogr_GRASS.so
```

```
# ./configure --with-grass=/usr/local/grass-6.0.1/dist.i686-pc-linux-gnu --with-autoload=/usr/local/lib/gdalplugins
```

```
# make install
```

```
# make clean
```

4.4.1 Comprobación

Ejecuta:

```
# gdalinfo -formats
```

y

```
# ogrinfo -formats
```

Ahora debería aparecer GRASS al comienzo de la lista de formatos soportados por ambos programas.

5 Instalación de PHP

Añadir lo siguiente a la lista de repositorios de debian (/etc/apt/sources.list):

```
deb-src http://ftp.at.debian.org/debian/ sarge main
```

Ejecutar

```
# apt-get update
```

```
# apt-get build-dep php4
```

```
# apt-get install dpkg-dev
```

```
# apt-get install php4-dev
```

```
# apt-get source php4
```

```
# cd php4-4.3.10
```

```
# dpkg-buildpackage
```

```
# cp apache-build/regex/.libs/*.o regex/
```

```
# cp apache-build/libs/libphp4.so /usr/lib
```

Todo este rollo es para evitar la incompatibilidad entre los paquetes PHP4 y mapserver en Debian Sarge debida a que utilizan diferentes sistemas de expresiones regulares. Al ejecutar el configure de mapserver habrá que especificarle donde estan las librerías de expresiones regulares de PHP4.

5.1 Configuración de apache

Modificar el fichero /etc/apache/httpd.conf incluyendo las siguientes lineas:

```
ServerAdmin dirección_de_correo_del_administrador

DocumentRoot path_al_directorio_que_aparecerá_como_directorio_raiz

AddType application/x-httpd-php .php

AddType application/x-httpd-php-source .phps

LoadModule php4_module /usr/lib/libphp4.so
```

Quizás tengas que añadir otras, si tienes alg problema consulta algún manual de configuración de apache.

6 Instalación de mapserver

```
# ./configure --with-gdal=/usr/local/bin/gdal-config --with-ogr
--with-php=/usr/include/php4/ --with-php-regex-dir=./php4-4.3.10/regex
--with-freetype=/usr/bin/freetype-config --with-proj=/usr --with-jpeg=/usr
--with-gd=/usr --with-postgis=/usr/local/pgsql/bin/pg_config
# make
# cp mapserv /var/www/cgi-bin (suponiendo que ese sea el directorio donde deben ir los CGI). # cp map-
script/php3/php_mapscript.so /usr/lib/php4/20020429/
```

7 Instalación de GMT

Antes que nada vamos a instalar un paquete de debian que contiene una librería que utiliza GMT.

```
# apt-get install netcdf-dev
```

La instalación de GMT (*Generic Mapping Tools*) es algo diferente a lo realizado hasta ahora. Se trata de bajar un script de instalación que al ejecutarse hace todas las conexiones por FTP necesarias para descargar el programa y sus bases de datos.

Baja de gmt.soest.hawaii.edu/pub/gmt el fichero **install_gmt** y ejecutalo

```
# sh install_gmt
```

Acepta la opción por defecto en todas las preguntas en principio, sólo dos salvedades:

- El directorio donde se han quedado los includes y librerías de netcdf es **/usr**

- Cuando te pregunte por el compilador de GRASS que debe utilizarse: **gcc**
- Cuando te pregunte por la instalación de programas suplementarios ten en cuenta que si aceptas el interfaz de matlab debes tener matlab instalado (así que no le digas que te lo instale todo y seleccionado sólo lo que te interese y puedas usar)

Al terminar el cuestionario el programa comienza a llamar al servidor de FTP que hayas seleccionado para bajar el código fuente, posteriormente compila e instala los programas (tarda un rato).

8 Instalación de R

Puedes instalarlo como paquete de R (**apt-get install r-base** o bajar el código fuente e instalarlo, si eliges esta última opción deberás instalar antes un par de paquetes:

apt-get install g77 latex

luego deberas bajar de **cran.r-project.org/** el fichero **R-2.2.0.tar.gz** y descomprimirlo en **/usr/local**; a continuación:

./configure

make

make install

y ya lo tienes instalado.

A continuación puedes bajar de la página web del proyecto CRAN aquellos paquetes que pueden ser útiles para tu trabajo. Estos paquetes se descargan como ficheros con extensión **tar.gz** y se instalan con la orden:

R CMD INSTALL nombre_del_paquete_terminado_en_tar.gz

es decir que no es necesario descomprimir el fichero para instalarlo sino que R se encarga de ello.

Entre los paquetes recomendables para trabajar con información espacial, destacar los siguientes:

- GRASS_0.2-24.tar.gz
- gstat_0.9-22.tar.gz
- rgdal_0.2-7.tar.gz
- shapefiles_0.5.tar.gz
- RArcInfo_0.4-6.tar.gz
- scatterplot3d_0.3-24.tar.gz

- maps_2.0-27.tar.gz
- mapdata_2.0-14.tar.gz
- maptools_0.5-2.tar.gz

y también el paquete **RPgSQL_1.0-0.tar.gz** que está en la sección *devel* y que permite a R leer bases de datos en PostgreSQL.

9 Instalación de qGIS

Se trata de un visualizador de mapas al estilo de ArcView que cuenta con versiones para linux y windows y que puede ser una opción válida para aquellos a los que la línea de comandos de GRASS les resulte algo intimidatoria.

Para instalarlo habrá que instalar primero un par de paquetes Debian:

```
# apt-get install sqlite3 sqlite3-dev
```

y después bajar de qgis.org el fichero **qgis-0.7.4.tar.gz**, descomprimir y desempaquetar.

A continuación compilar:

```
# ./configure
--with-gdal=/usr/local/bin/gdal-config
--with-geos=/usr/bin/geos-config
--with-grass=/usr/local/grass-6.0.1
--with-postgresql=/usr/local/pgsql/bin
--with-projdir=/usr
--with-qtdir=/usr
--with-sqlite3dir=/usr
```

```
# make
```

```
# make install
```

10 Referencias

Estas notas se han escrito fundamentalmente a partir de la experiencia directa con la instalación de los programas mencionados en diversos ordenadores. Sin embargo para muchas cuestiones me han servido de ayuda diversos manuales y personas concretas a través de la web:

- La compilación e instalación de Postgres y PostGIS viene bien explicada en los respectivos manuales, aunque el procedimiento de instalación de PostGIS que aparece en
- La instalación de GDAL y GRASS de los scripts de Markus Neteler mpa.itc.it/markus/scripts
- La instalación de PHP para solventar los problemas con MapServer de