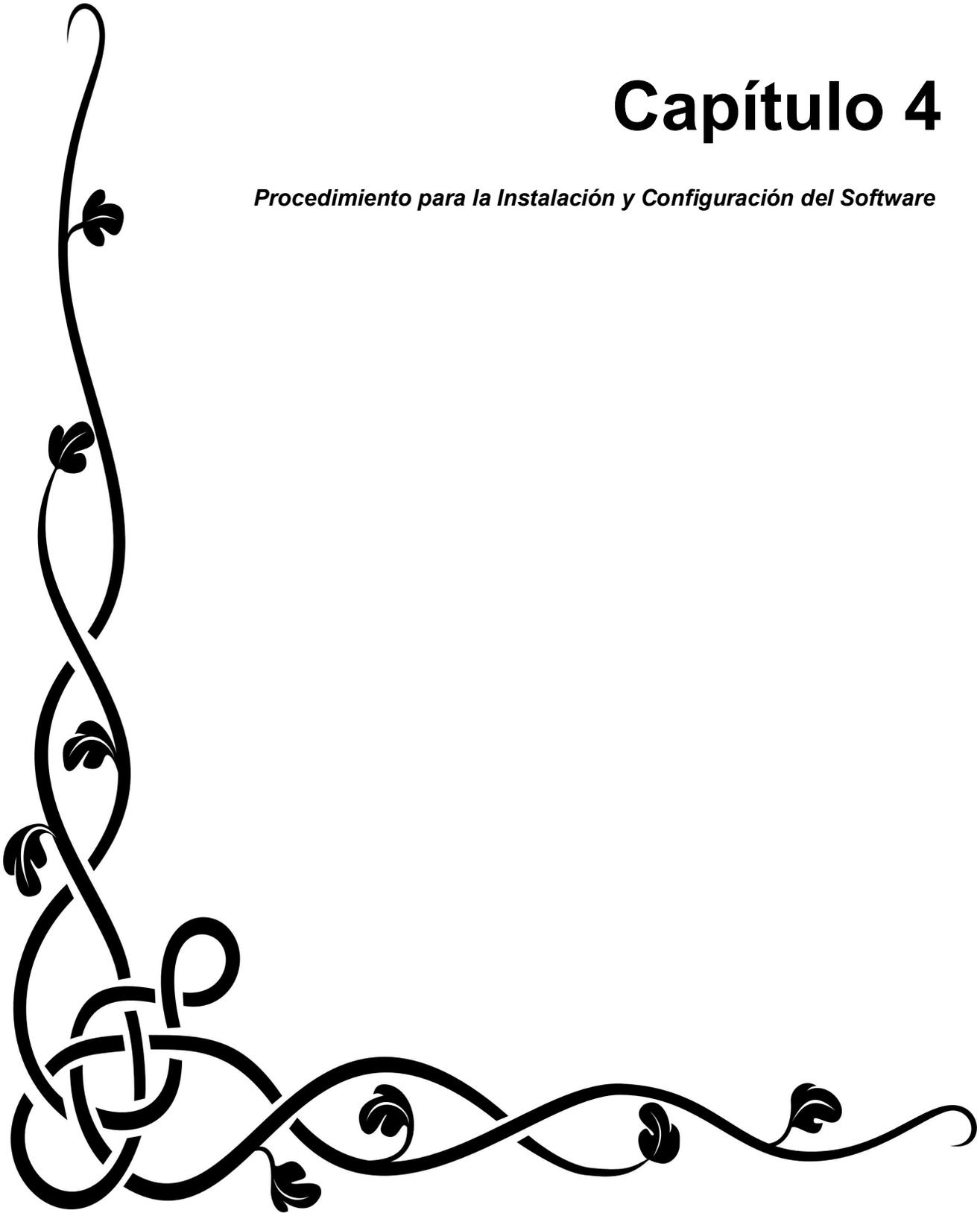


Capítulo 4

Procedimiento para la Instalación y Configuración del Software



“Las obras de conocimiento deben ser libres, no hay excusas para que no sea así”
Richard Stallman

Procedimientos para la Instalación y Configuración del Software

4.1 Instalación del Sistema Operativo

Se realizó la instalación del sistema operativo *Ubuntu Server Edition 8.04*, el cual puede ser solicitado o descargado desde el sitio web oficial <http://www.ubuntu.com/>. A continuación se mostrará el procedimiento que se siguió para su instalación.

El primer paso fue ingresar en el BIOS del servidor para indicar que el arranque se realizaría desde un CD. Después de guardarse los cambios se inserto el CD de instalación de Ubuntu y se reinició el equipo.

Al comenzar a ejecutarse fue necesario proporcionar algunos datos y seguir una serie de pasos para comenzar la configuración e instalación del sistema.

Paso 1.

Como se muestra en la Figura 4.1 lo primero que se nos presenta en la pantalla es una lista gráfica con los idiomas disponibles, el elegido será el idioma que se usará durante todo el proceso de instalación y configuración, seleccionamos *English* (Inglés).



Figura 4.1 Elegir idioma para instalación

Paso 2.

A continuación se muestra en la pantalla un menú con diferentes opciones (Figura 4.2) donde podemos elegir la instalación, verificar el CD en busca de errores, recuperar un sistema dañado, comprobar la memoria o iniciar desde otro sistema operativo, en nuestro caso seleccionamos la opción *Install Ubuntu Server* (Instalar Ubuntu Server) para comenzar la instalación.

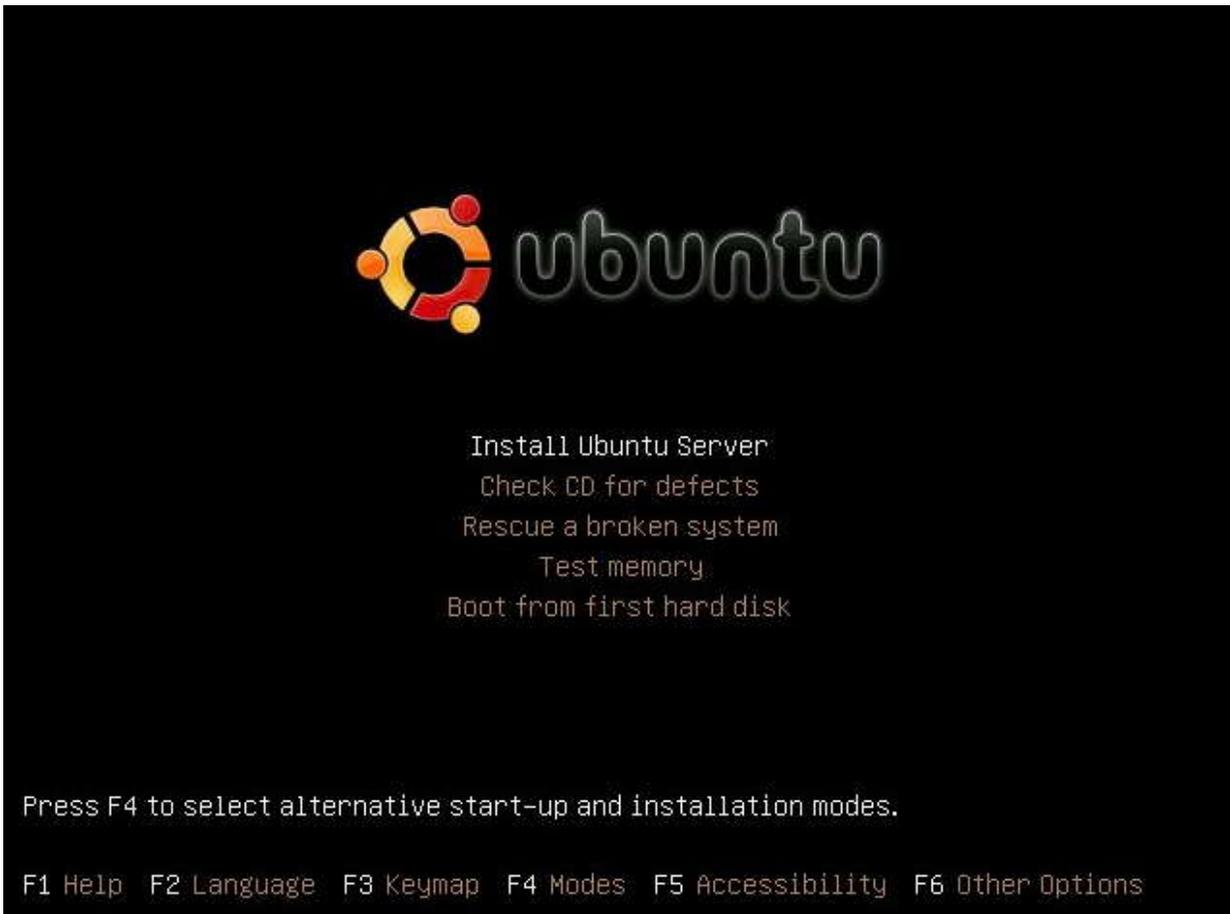


Figura 4.2 Instalar Ubuntu Server

Paso 3.

A partir de este momento el proceso de instalación se realiza en modo texto. En la siguiente pantalla se presenta otro menú para seleccionar el idioma predeterminado que tendrá el sistema operativo (Figura 4.3). Elegimos la opción *English*.



Figura 4.3 Elegir idioma del sistema

Paso 4.

Elegir el país, territorio o área en el que nos encontramos (Figura 4.4), en nuestro caso seleccionamos México.

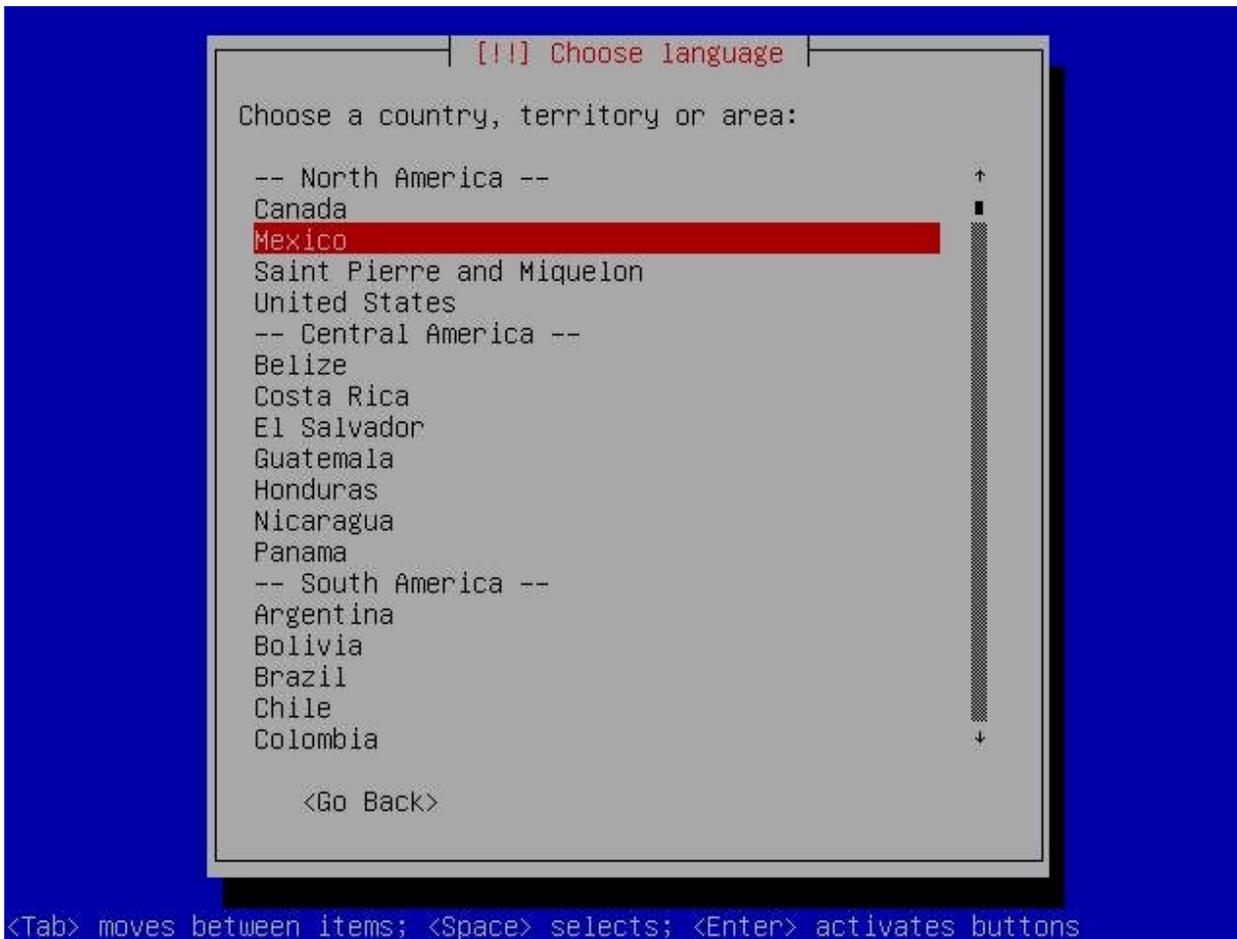


Figura 4.4 Elegir país, territorio o área

Paso 5.

A continuación debemos seleccionar la distribución del teclado. Primero se solicita indicar el origen del teclado (Figura 4.5) el cual se realiza de acuerdo a nuestro región, en el menú elegimos la opción *Latin American*.



Figura 4.5 Elegir idioma del teclado

Paso 6.

Posteriormente seleccionamos su distribución, Latin American (Figura 4.6).

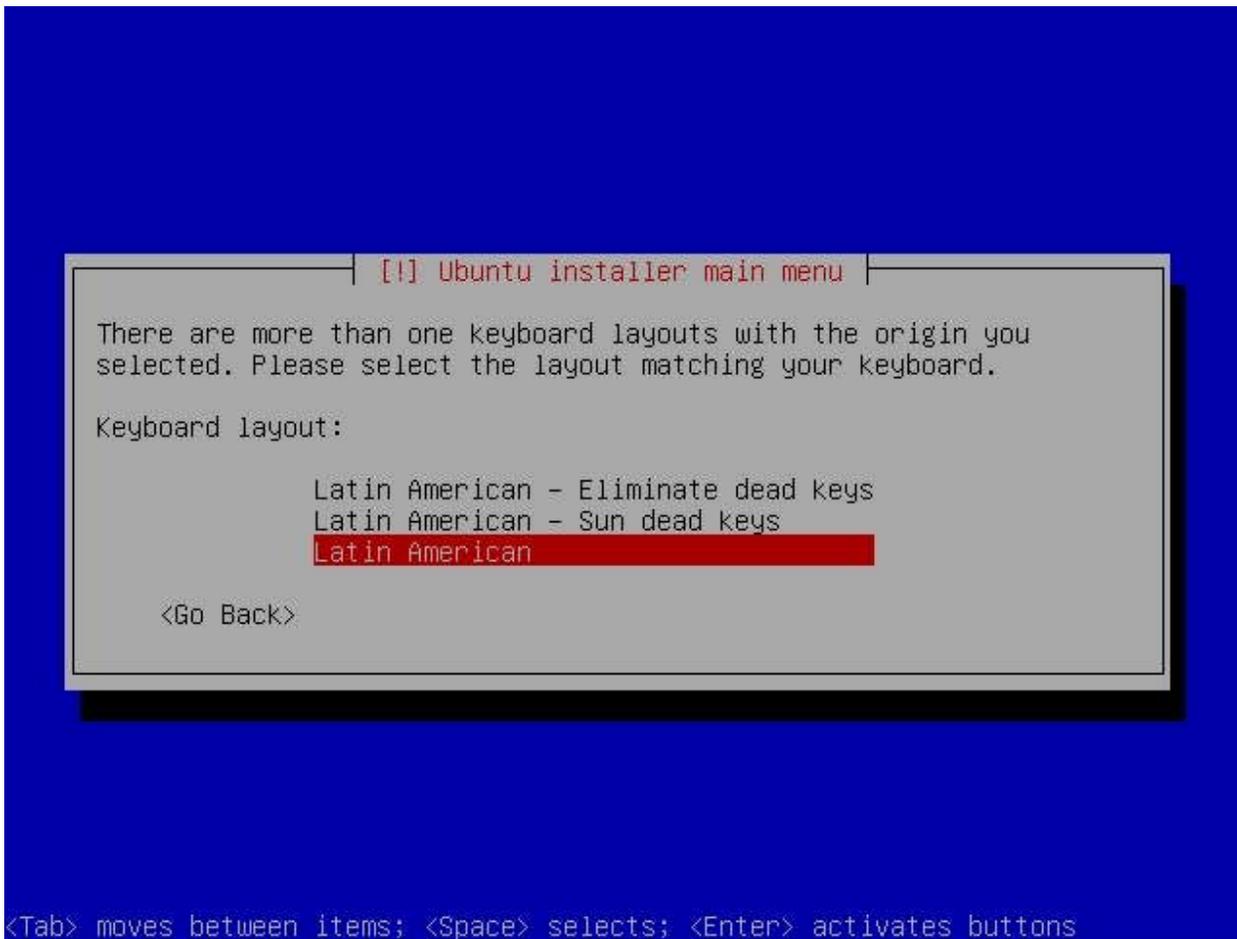


Figura 4.6 Elegir tipo de teclado

Paso 7.

A continuación se solicita elegir un nombre para el *host* (Figura 4.7). Por solicitud del administrador de red del instituto se le puso el nombre de **quarks**.

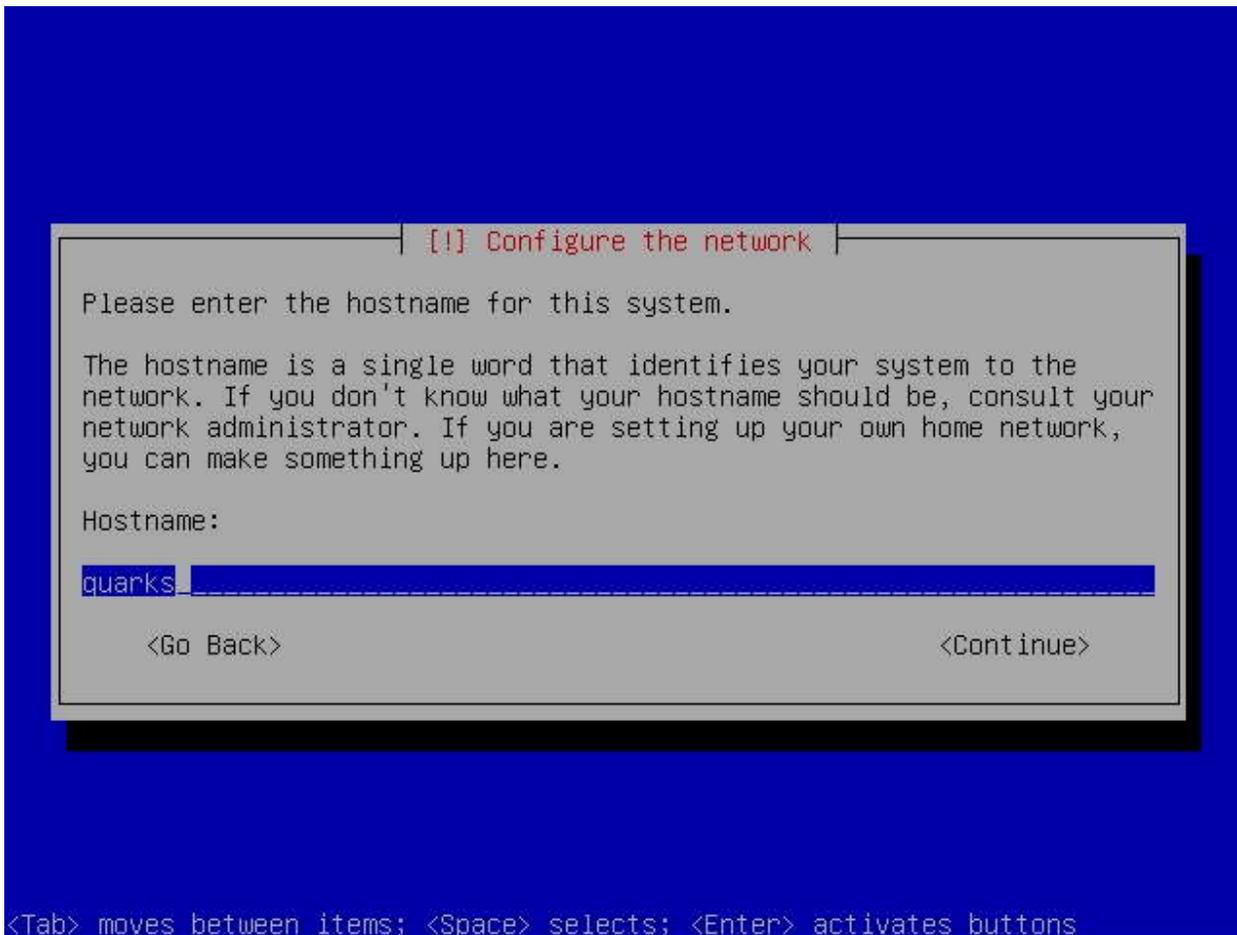


Figura 4.7 Elegir nombre para el host

Paso 8.

Para configurar el reloj solo debemos seleccionar la zona horaria (Figura 4.8), por nuestra ubicación la opción a elegir es *Central*.

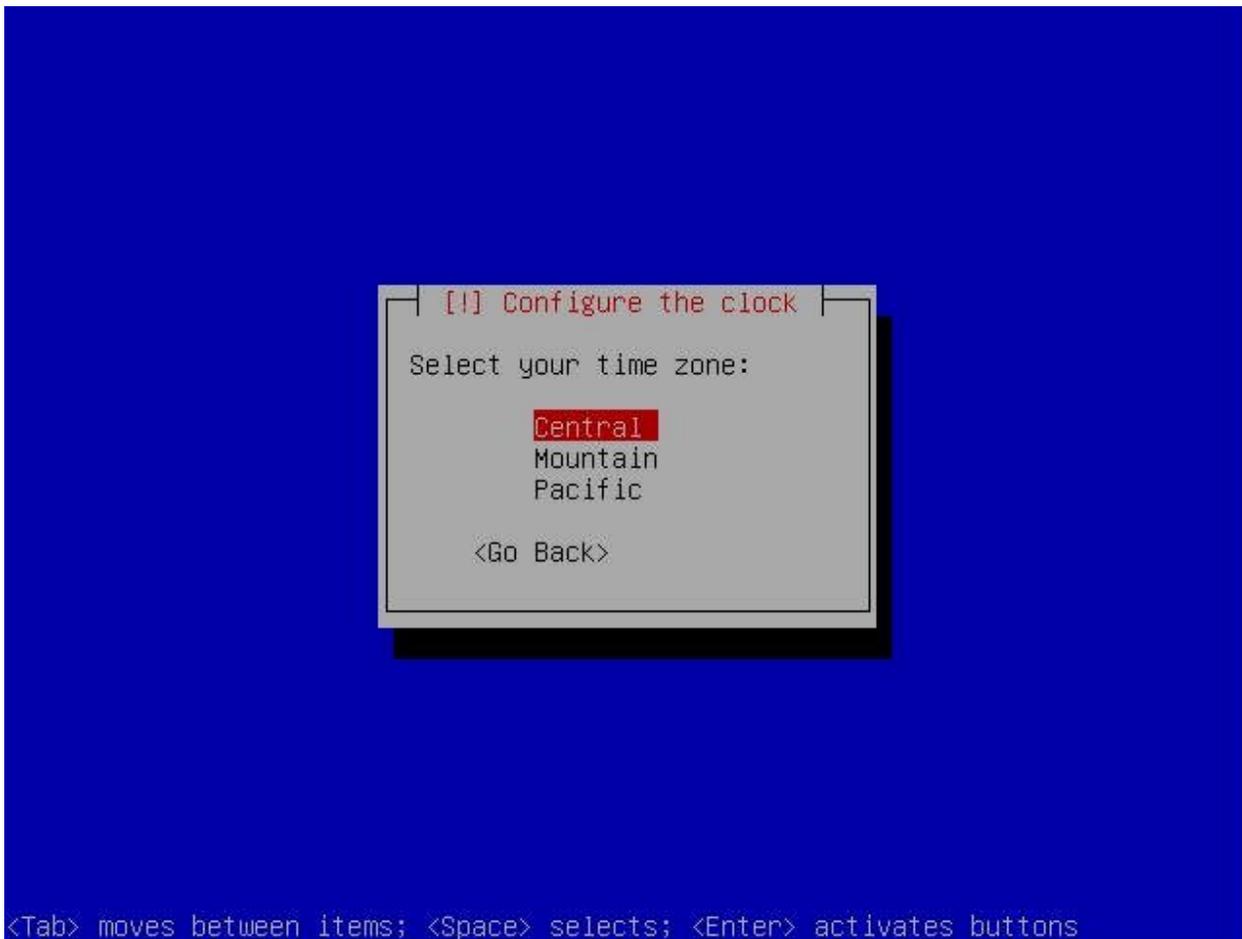


Figura 4.8 Elegir zona horaria

Paso 9.

El siguiente paso es el proceso de particionar²⁵ el disco (Figura 4.9), por lo que se nos presenta una tabla de particiones inicial con el espacio disponible. Esta partición se realiza para que el sistema operativo crea que hay varios discos cuando solo hay uno físico.

²⁵ Realizar una división en el disco duro

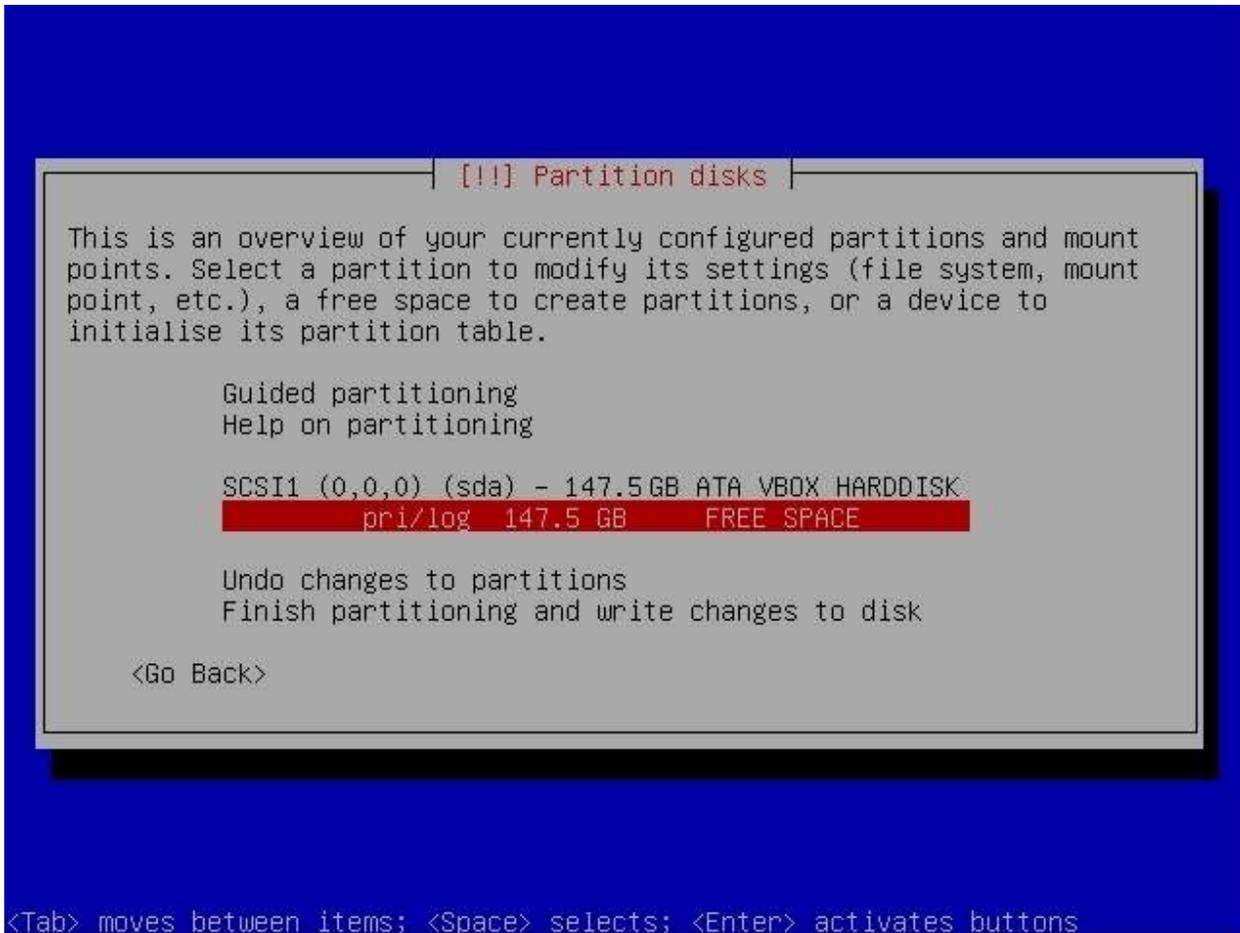


Figura 4.9 Tabla inicial de particiones del disco duro

Seleccionamos *FREE SPACE* (Espacio Libre) para comenzar la partición. A continuación nos pregunta como deseamos usar este espacio y elegimos la opción de *Create a new partition* (Crear una nueva partición). Ver figura 4.10.

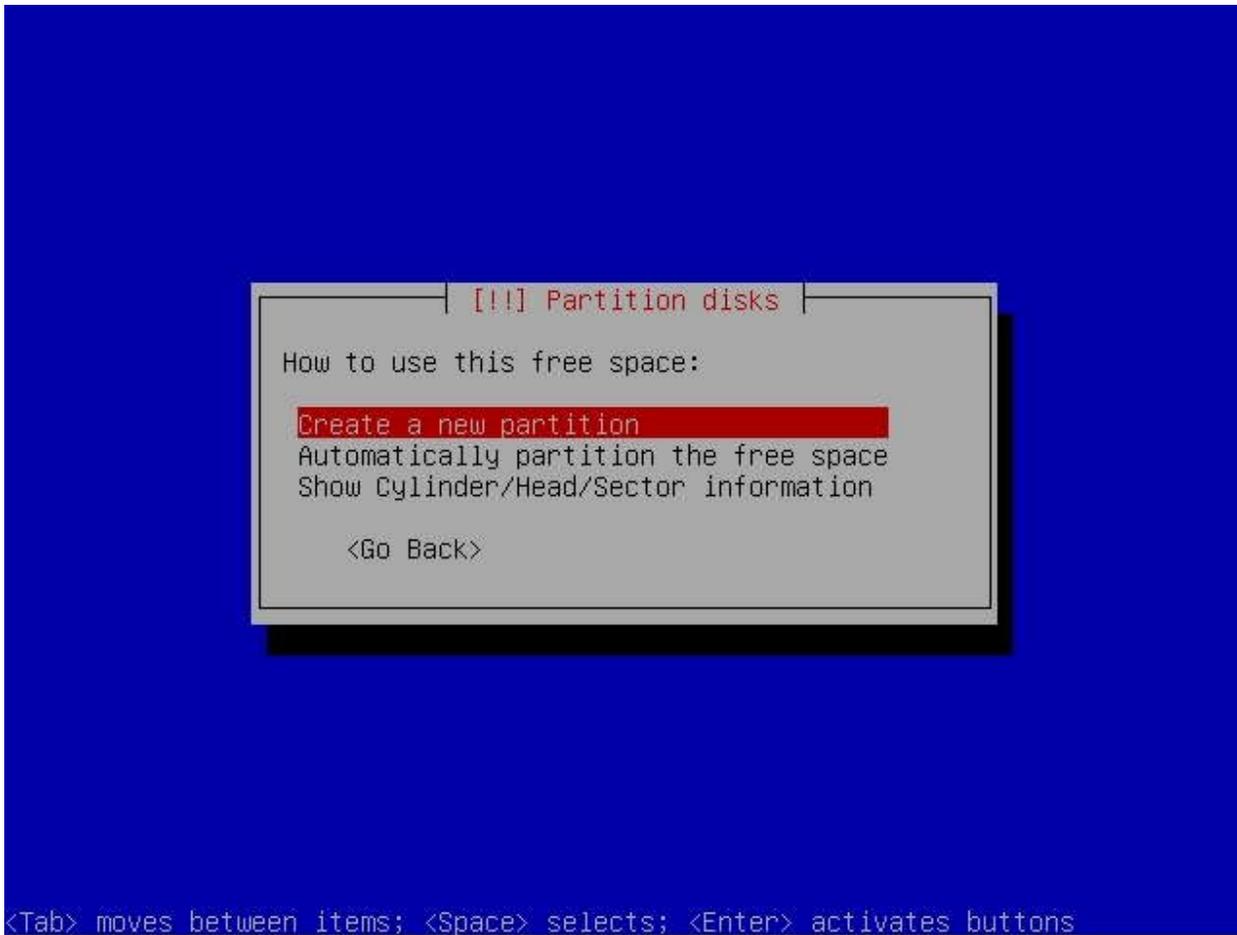


Figura 4.10 Crear una nueva partición de disco

A partir de este momento se solicitan las características que tendrá cada partición a configurar. Para el servidor quarks se realizaron 4 particiones principales:

boot: Directorio que contiene todos los archivos necesarios para el arranque del sistema.

/: La raíz es el directorio principal o maestro que contiene todos los directorios del sistema.

swap: Espacio utilizado como una extensión de memoria virtual en el sistema.

/home: Directorio que contiene los directorios iniciales de los usuarios.

En la Figura 4.11 se presenta la tabla de particiones final del servidor.

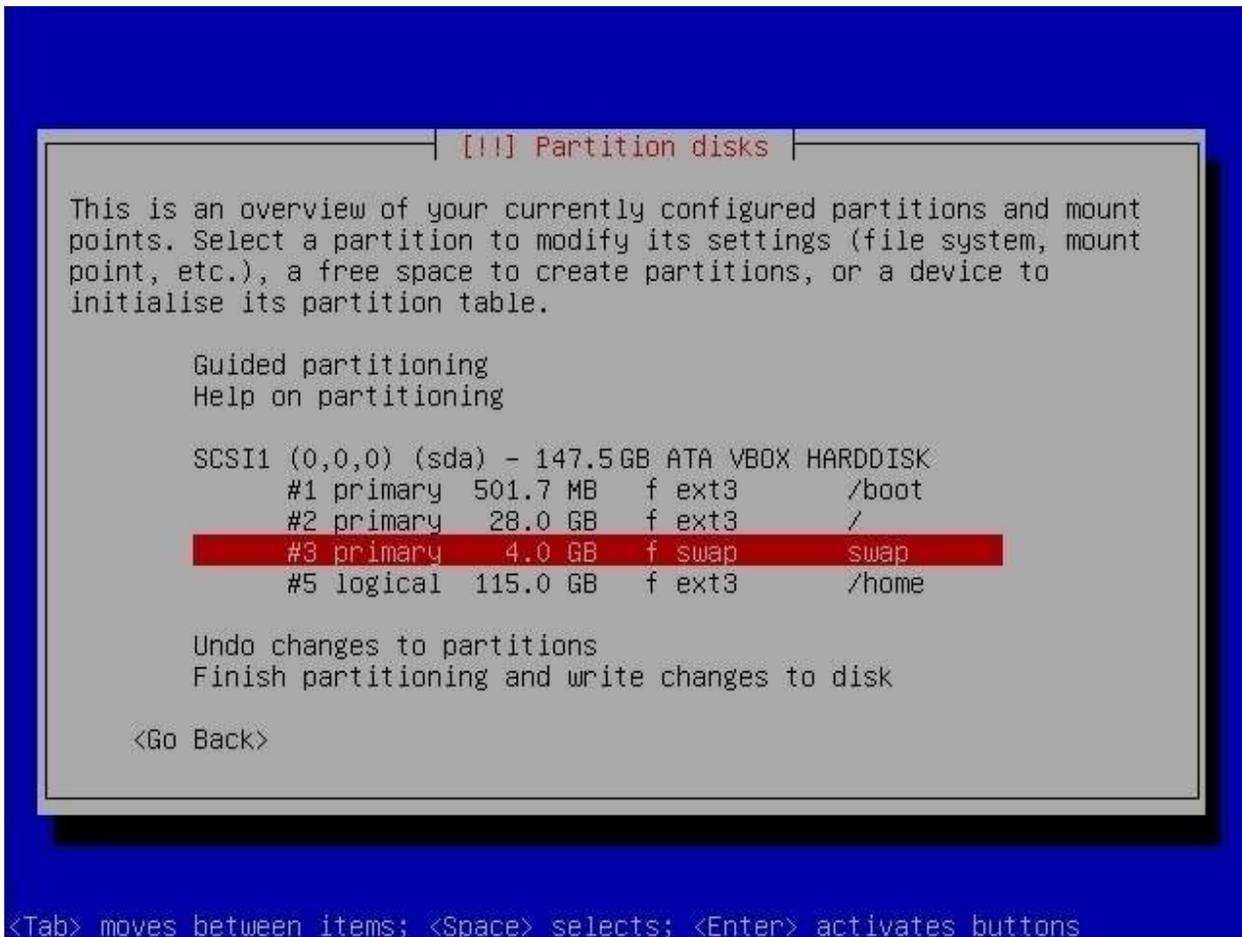


Figura 4.11 Tabla final de particiones del disco duro

Paso 10.

Para continuar elegimos la opción de terminar la partición y guardar los cambios en el disco, como el cambio borrará cualquier dato que este almacenado en el disco, pide la confirmación para guardar estos cambios, seleccionamos la opción Yes (Figura 4.12).

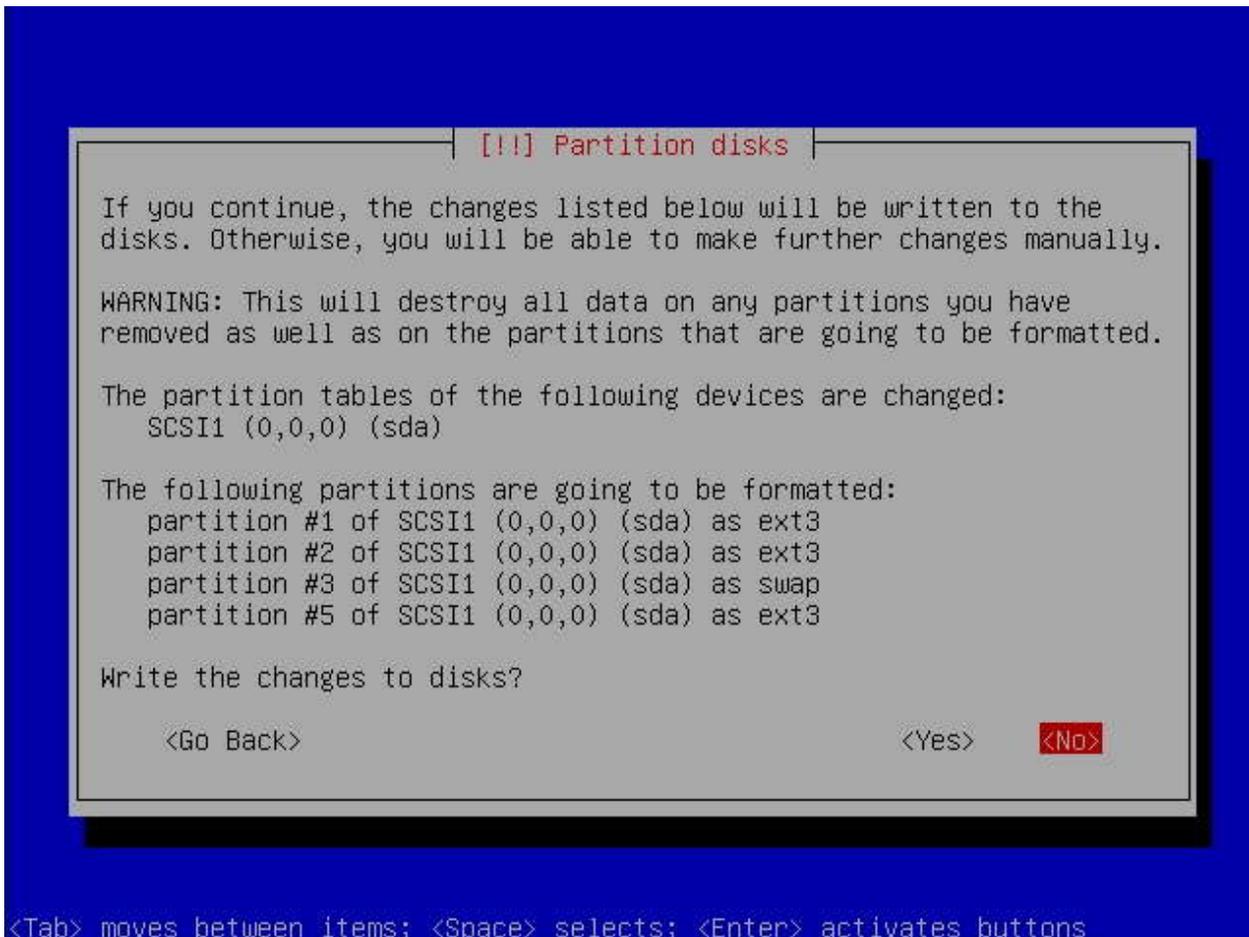


Figura 4.12 Confirmar particiones del disco duro

Paso 11.

El siguiente paso es configurar la cuenta del usuario que será el superusuario o administrador del sistema, se solicita proporcionar el nombre completo del usuario (Figura 4.13).

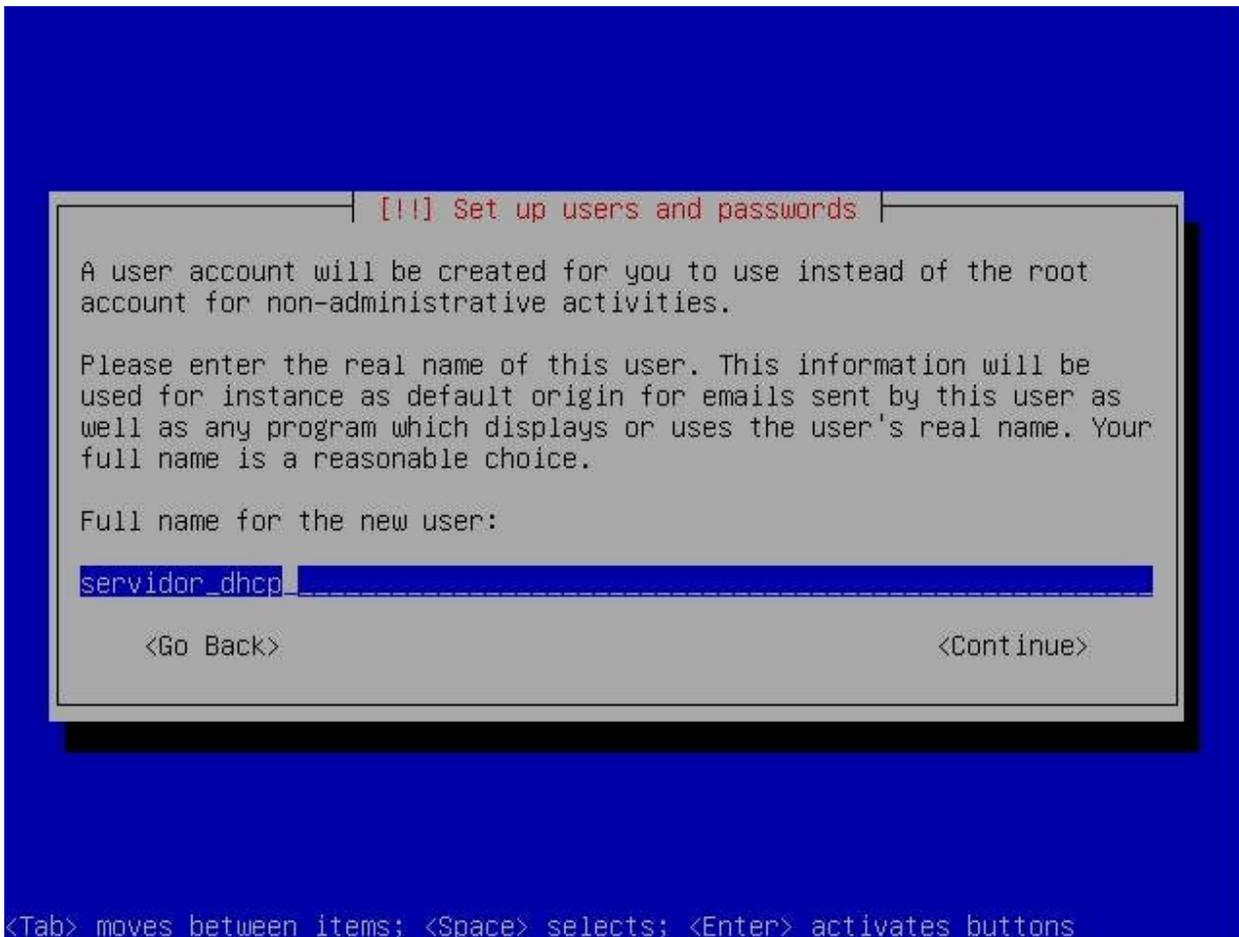


Figura 4.13 Indicar nombre completo del usuario

Paso 12.

A continuación se solicita crear un nombre de usuario para la cuenta, éste debe comenzar con una letra minúscula seguida de cualquier combinación de números y letras minúsculas (Figura 4.14), no se permiten espacios en blanco ni caracteres especiales.

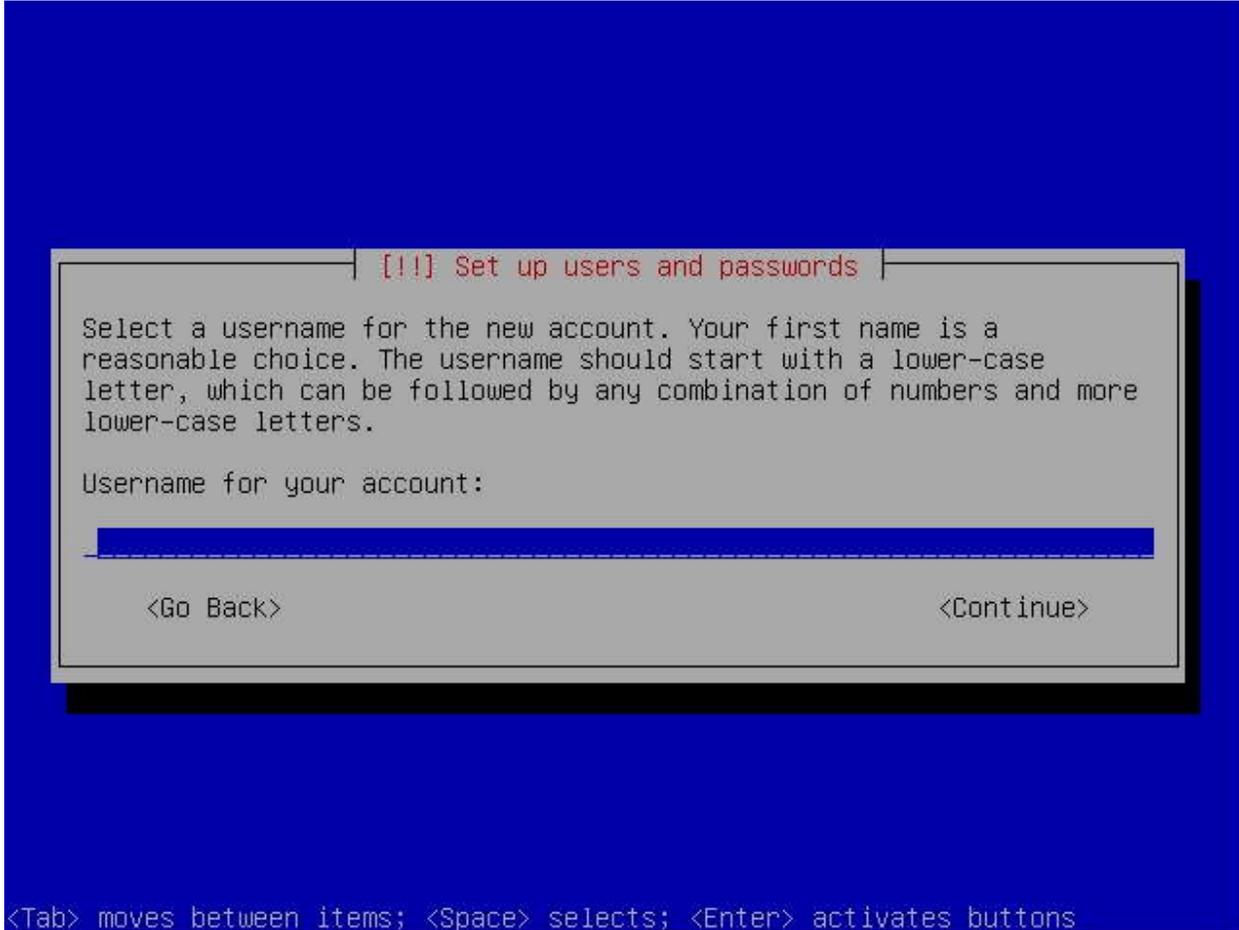


Figura 4.14 Indicar un nombre de usuario

Paso 13.

Por último se debe proporcionar una *password* (contraseña) que solo el usuario debe conocer para ingresar al servidor, ver Figura 4.15. Para mayor protección y seguridad se recomienda crear una contraseña robusta, es decir una combinación de letras, números y signos de puntuación que resulten difíciles de adivinar. Esto nos permite proteger los archivos de cualquier otro usuario u intento de ataques.

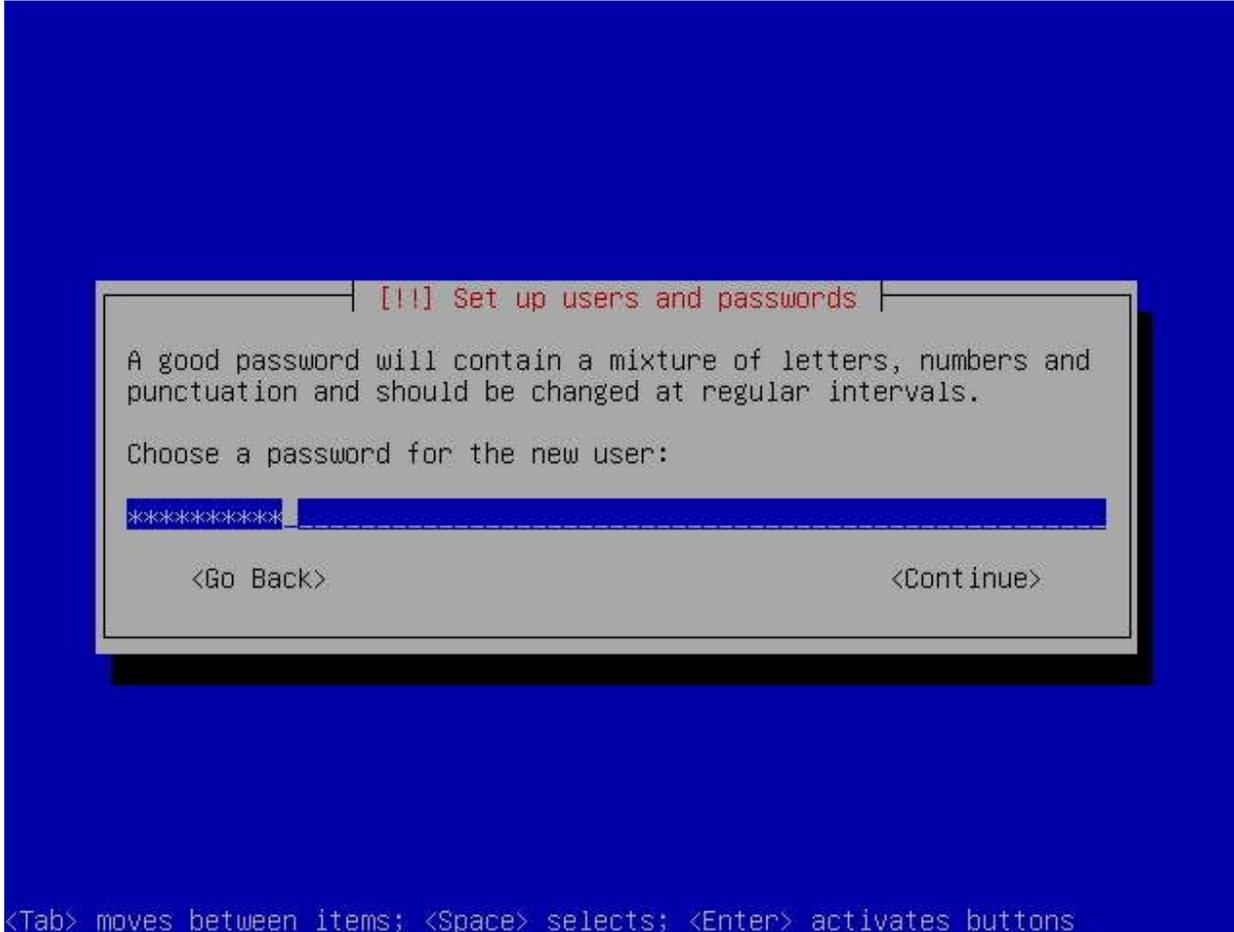


Figura 4.15 Establecer contraseña para el usuario

Paso 14.

El siguiente paso nos permite seleccionar algunos programas predefinidos, seleccionamos la opción del servidor OpenSSH para facilitar la administración del servidor de forma remota desde cualquier parte sin la necesidad de estar físicamente frente a el y le dimos *Continue* (Figura 4.16).



Figura 4.16 Instalar el servidor OpenSSH

Paso 15.

Se muestra la leyenda de que la instalación ha finalizado. Seleccionamos la opción de *Continue* (Figura 4.17) para terminar.

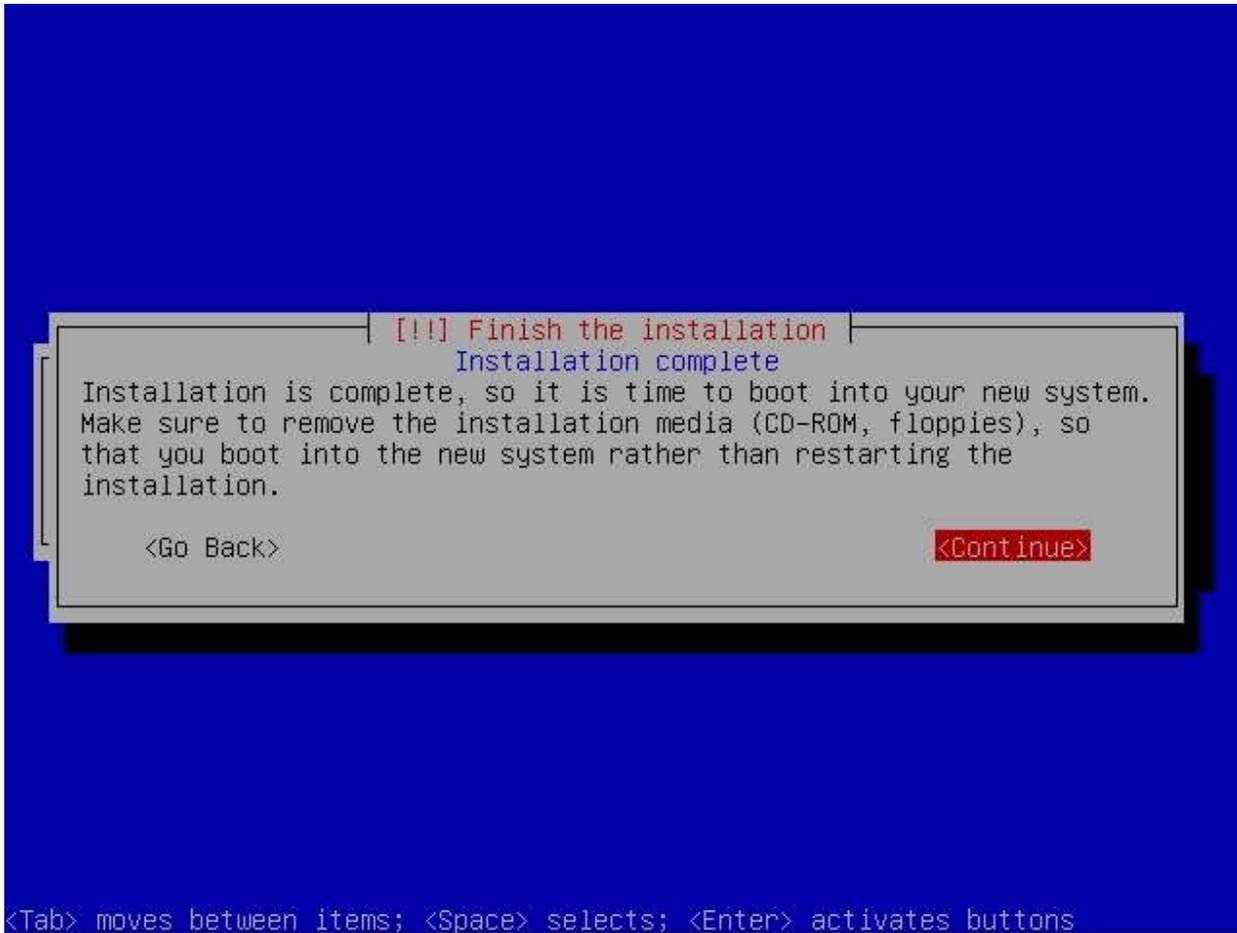


Figura 4.17 Instalación Finalizada

Al finalizar fue necesario retirar el disco de instalación y reiniciar el equipo. Antes de continuar con cualquier otro procedimiento, por cuestiones de estabilidad y seguridad, se recomienda realizar una actualización del sistema a través de la red. Se deben tener permisos de root y escribir en la terminal las siguientes instrucciones:

a) Para actualizar el índice de los paquetes y sincronizar la descarga de las actualizaciones.

```
root@quarks:~# apt-get update
```

b) Para instalar la versión más actualizada de los paquetes.

```
root@quarks:~# apt-get dist-upgrade
```

4.2 Instalación y configuración del servidor DHCP

Es importante señalar que el diseño del servidor QUARKS fue realizado por el encargado de la red del IFUNAM, mi trabajo consistió en actualizar tanto el hardware como el software. Para conocer con más detalle la topología de la Red IFUNAM puede consultar el diagrama del Anexo B.

El equipo utilizado está conformado por el siguiente hardware:

Modelo	Dell Optiplex 360 Minitower
Procesador	Intel Core 2 Duo E7400 a 2.8 GHz
Disco Duro	160 GB 7200 RPM SATA
Memoria RAM	2.0 GB DDR2 Non-ECC SDRAM 800 MHz
Memoria Caché	3 MB L2 Caché
Tarjeta de video	Intel GMA3100
Tarjeta de red	3Com Gigabit 3C200-T

Tabla 4.1 Características físicas del servidor Quarks

El servidor QUARKS es el encargado de proporcionar la configuración de red a los usuarios del Instituto de Física de la UNAM y se ha configurado para realizar una asignación estática de direcciones IP.

Para instalar el servidor fue necesario tener permisos de root y ejecutar en la línea de comandos la siguiente instrucción:

```
root@quarks:~# apt-get install dhcp3-server
```

El siguiente paso al finalizar la instalación fue editar el archivo de configuración, el cual se ubica en /etc/dhcp3/dhcpd.conf. A continuación se muestra un extracto de dicho archivo:

```
# Archivo de configuración del servidor QUARKS
authoritative;
log-facility local7;
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
```

Subred 7

```
subnet 20.20.7.0 netmask 255.255.255.0 {
option subnet-mask 255.255.255.0;
option broadcast-address 20.20.7.255;
option routers 20.20.7.254;
option domain-name-servers 20.20.204.1, 20.20.10.2;
option domain-name "fisica.unam.mx";

    host 20.20.7.1 {
        hardware ethernet 00:01:03:DC:70:8E;
        fixed-address 20.20.7.1;
    }
    host 20.20.7.2 {
        hardware ethernet 00:DE:AB:BE:EF:00;
        fixed-address 20.20.7.2;
    }
    host 20.20.7.3 {
        hardware ethernet 00:DE:AC:4E:E1:00;
        fixed-address 20.20.7.3;
    }
    host 20.20.7.4 {
        hardware ethernet 00:80:24:61:4F:70;
        fixed-address 20.20.7.4;
    }
    host 20.20.7.5 {
        hardware ethernet 00:04:76:D1:88:19;
        fixed-address 20.20.7.5;
    }
    host 20.20.7.6 {
        hardware ethernet 00:D0:58:63:3E:80;
        fixed-address 20.20.7.6;
    }
    host 20.20.7.7 {
        hardware ethernet 00:04:76:D1:77:9D;
        fixed-address 20.20.7.7;
    }
    host 20.20.7.8 {
        hardware ethernet 00:08:02:BD:C5:EC;
        fixed-address 20.20.7.8;
    }
    host 20.20.7.9 {
        hardware ethernet 00:DE:AD:BE:EF:00;
        fixed-address 20.20.7.9;
    }
    host 20.20.7.10 {
        hardware ethernet 00:DE:AD:12:EF:00;
        fixed-address 20.20.7.10;
    }
```

```
#Subred 209
```

```
subnet 20.20.209.0 netmask 255.255.255.0 {
option subnet-mask 255.255.255.0;
option broadcast-address 20.20.209.255;
option routers 20.20.209.254;
option domain-name-servers 20.20.204.1, 20.20.10.2;
option domain-name "fisica.unam.mx";

    host 20.20.209.1 {
        hardware ethernet 00:04:76:D1:8B:EF;
        fixed-address 20.20.209.1;
    }
    host 20.20.209.2 {
        hardware ethernet 00:DE:AD:BE:EF:00;
        fixed-address 20.20.209.2;
    }
    host 20.20.209.3 {
        hardware ethernet 00:0D:87:35:16:E9;
        fixed-address 20.20.209.3;
    }
    host 20.20.209.4 {
        hardware ethernet 00:DE:AD:BE:EF:00;
        fixed-address 20.20.209.4;
    }
    host 20.20.209.5 {
        hardware ethernet 00:DE:AD:B2:51:00;
        fixed-address 20.20.209.5;
    }
    host 20.20.209.6 {
        hardware ethernet 00:DE:AD:BE:EF:00;
        fixed-address 20.20.209.6;
    }
    host 20.20.209.7 {
        hardware ethernet 00:DE:AD:BE:EF:00;
        fixed-address 20.20.209.7;
    }
    host 20.20.209.8 {
        hardware ethernet 00:13:D4:4F:D9:56;
        fixed-address 20.20.209.8;
    }
    host 20.20.209.9 {
        hardware ethernet 00:DE:11:B3:EF:00;
        fixed-address 20.20.209.9;
    }
    host 20.20.209.10 {
        hardware ethernet 00:DE:AD:B2:F5:00;
        fixed-address 20.20.209.10;
    }
```

A continuación se editó el archivo `/etc/default/dhcp3-server` para indicar las interfaces de red que deben ser escuchada. Se buscó la línea en la que se leía `INTERFACES=""` para realizar el siguiente cambio:

```
INTERFACES="eth0 eth1"
```

En este caso la interfaz `eth0` es asignada a la subred 7 y la interfaz `eth1` a la subred 209, el siguiente paso es editar el archivo `/etc/network/interfaces` para especificar las direcciones IP que se asignarán a los dispositivos de red disponibles en el sistema. Se agregaron las siguientes líneas:

```
auto eth0
iface eth0 inet static
address 20.20.7.247
netmask 255.255.255.0
gateway 20.20.7.254
```

```
auto eth1
iface eth1 inet static
address 20.20.209.248
netmask 255.255.255.0
gateway 20.20.209.254
```

Por último es necesario editar el archivo `/etc/resolv.conf` el cual permite resolver los nombres de dominio en Internet, se agregaron las siguientes líneas:

```
search fisica.unam.mx
nameserver 20.20.204.1
nameserver 20.20.10.2
```

Se guardaron los cambios realizados, y para finalizar la configuración del servidor DHCP fue necesario reiniciar el *demonio*²⁶ ejecutando los siguientes comandos:

a) Para detener el servidor.

```
root@quarks:~# /etc/init.d/dhcp3-server stop
```

²⁶ Un *demonio* o *daemon* es, por sus siglas en inglés, acrónimo de *Disk And Execution MONitor*, el cual es un proceso que se ejecuta en background, es decir que no requiere interacción directa con el usuario.

b) Para iniciar el servidor.

```
root@quarks:~# /etc/init.d/dhcp3-server start
```

4.3 Instalación y configuración del software para Monitoreo y Graficación

En el capítulo anterior se explicó el funcionamiento y el objetivo de cada uno de los programas a utilizar, por lo que a continuación solo se detallará el procedimiento de instalación y configuración a seguir para cada uno de ellos.

4.3.1 Instalación y configuración de IPFM

Teniendo los permisos de root se ejecutó el siguiente comando en la terminal:

```
root@quarks:~# apt-get install ipfm
```

Al terminar la instalación se editó el archivo de configuración localizado en /etc/ipfm.conf como se muestra a continuación:

```
# Archivo de configuracion de IPFM para el servidor QUARKS

##### PRIMER REGISTRO DE CONFIGURACION #####

# Iniciar monitoreo en la red 20.20.7.0
LOG 20.20.7.0/255.255.255.0

FILENAME "/home/nglez/ipfm-dump/20.20.7.0/%Y_%d_%m/%H_%M"
DUMP EVERY 5 minutes
# Limpiar estadísticas a las 00:05 UTC
CLEAR EVERY 1 day AFTER 5 minutes
SORT TOTAL
NORESOLVE

##### SEGUNDO REGISTRO DE CONFIGURACION #####

NEWLOG

# Iniciar monitoreo en la red 20.20.209.0
LOG 20.20.209.0/255.255.255.0
```

```
FILENAME "/home/nglez/ipfm-dump/20.20.209.0/%Y_%d_%m/%H_%M"  
  
DUMP EVERY 5 minutes  
# Limpiar estadísticas a las 00:05 UTC  
CLEAR EVERY 1 day AFTER 5 minutes  
SORT TOTAL  
NORESOLVE
```

La configuración anterior se encarga de realizar las siguientes tareas:

1. Monitorear el tráfico de red cada 5 minutos.
2. Guardar el archivo que se generó con la información que representa el tráfico de cada host en la red.
3. Para evitar que el proceso de producción de cada archivo de salida sea lento, se activo el DNS inverso, es decir, que no se resuelve el nombre de dominio.

4.3.2 Instalación de RRDTool

La instalación de esta herramienta fue muy sencilla, ya que no fue necesario realizar ninguna configuración especial, solo se ejecutó en la terminal el siguiente comando:

```
root@quarks:~# apt-get install rrdtool librrd4
```

Es necesario instalar la librería librrd4 ya que permite la manipulación y el acceso a los archivos RRD.

4.4 Ejecución de scripts para el monitoreo de la red

Después de instalar y configurar el software necesario, se procedió con la ejecución de los scripts desarrollados para realizar la comunicación entre el programa colector IPFM y el programa graficador RRDTool.

4.4.1 Scripts para generar listas de hosts.

Se crearon diversos scripts en bash para administrar las tareas por separado de los dos sectores de red que administra la Secretaría Técnica de Cómputo y Telecomunicaciones del Instituto de Física de la UNAM.

El primer paso fue generar una lista de los hosts que originan tráfico en la red, nos ubicamos en las carpetas correspondientes donde están los scripts y teniendo permisos de root se ejecutaron los siguientes comandos:

a) Para la red 7

```
root@quarks:~# ./create_hostlist_7
```

b) Para la red 209

```
root@quarks:~# ./create_hostlist_209
```

Éstos se encargaron de leer cada uno de los archivos de texto generados por IPFM y de separar la información en columnas, las cuales son identificadas al estar separadas por cada espacio presente antes del salto de línea. Como ejemplo podemos observar la Figura 4.18, una línea de datos termina hasta que el intérprete encuentra un salto de línea, los datos son separados en columnas al encontrar uno o más espacios en blanco entre ellos. Cada línea de datos es separada en columnas de acuerdo a los espacios en blanco encontrados, al llegar a un salto de línea comienza nuevamente el conteo de columnas para la siguiente línea. En este caso se puede observar que se encontraron 4 columnas.

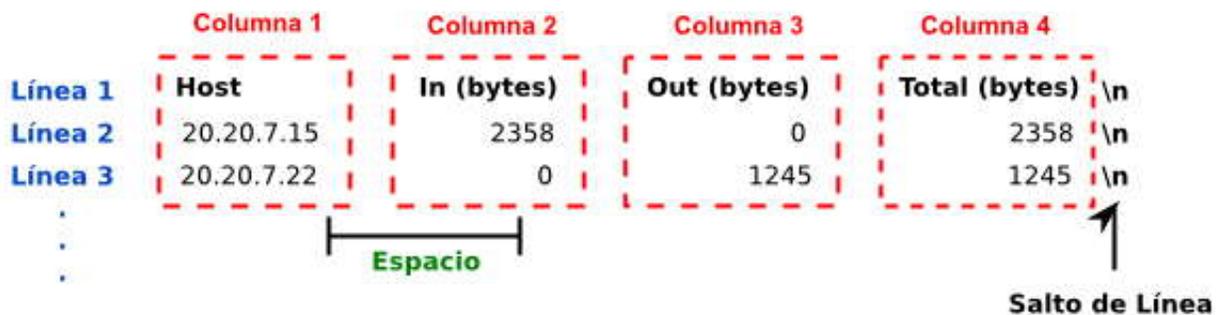


Figura 4.18 Ejemplo de la división en columnas de un texto

Para nuestro propósito los datos de la primera columna eran los de interés, por lo que se copió la primera columna de cada archivo y se guardó en un archivo de texto temporal. Posteriormente los datos recolectados fueron organizados alfabéticamente y comparados para eliminar la información duplicada, al final se realiza una última revisión para eliminar símbolos de comentarios.

El archivo de texto final nos muestra una lista de los hosts que fueron localizados durante el monitoreo de la red, la cual es de utilidad para otros procedimientos.

Código del script create_hostlist_7

```
#!/bin/bash

# ooooooooooooooooooooooooooooo
# ° Crear lista de hosts °
# ooooooooooooooooooooooooooooo

RED7=`find /home/nglez/ipfm-dump/20.20.7.0/ -type f` ; # lee archivos de directorio especificado
for i in $RED7; do
  DIR=`awk '{print $1}' $RED7 >> tmphost1` ; # extrae la primera columna de todos los archivos
  sort -u tmphost1 > tmphost2 ; # ordena alfabeticamente y elimina repetidos
  sed '/^\#/d' tmphost2 > hostlist_7 ; # elimina simbolos de comentario
done
rm tmphost* ;
```

Código del script create_hostlist_209

```
#!/bin/bash

# ooooooooooooooooooooooooooooo
# ° Crear lista de hosts °
# ooooooooooooooooooooooooooooo

RED209=`find /home/nglez/ipfm-dump/20.20.209.0/ -type f` ; # lee archivos de directorio especificado
for i in $RED209; do
  DIR=`awk '{print $1}' $RED209 >> tmphost1` ; # extrae la primera columna de todos los archivos
  sort -u tmphost1 > tmphost2 ; # ordena alfabeticamente y elimina repetidos
  sed '/^\#/d' tmphost2 > hostlist_209 ; # elimina simbolos de comentario
done
rm tmphost* ;
```

4.4.2 Scripts para generar las Bases de Datos Circulares

El siguiente paso fue crear la base de datos para cada host existente en la lista generada en el paso anterior. Nuevamente se ingresó a las carpetas correspondientes y se ejecutaron los siguientes comandos:

a) Para la red 7

```
root@quarks:~# ./create_bases7
```

b) Para la red 209

```
root@quarks:~# ./create_bases209
```

En cada base de datos circular se definió:

- Un tiempo de volcado de información de 300 segundos, es decir que se ingresarán datos cada 5 minutos.
- Se especificaron 3 fuentes de datos (DS), para los bytes que entran (In), los que salen (Out) y la suma de ellos (Total).
- Se definen los archivos round robin (RRA) y sus parámetros para indicar el tipo de datos que queremos almacenar.

Es importante recordar que cada base de datos es creada para almacenar la información de un año, al finalizar éste periodo, los datos se sobrescribirán en los más viejos.

Código del script create_bases7

```
#!/bin/bash

# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo
# ° Seccion para crear la base RRD de los hosts nuevos °
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo

HOST=`awk '{print $1}' hostlist_7` ;      # se extrae el nombre de cada host

mkdir -p -m 755 7_rrd_host ;           # crea un directorio si no existe

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/7_red/7_rrd_host" ;

for i in $HOST; do

    rrdtool create $HOSTDIR/$i.rrd -s 300 \
        DS:In:GAUGE:600:0:U \
        DS:Out:GAUGE:600:0:U \
        DS:Total:GAUGE:600:0:U \
        RRA:AVERAGE:0.5:1:600 \
        RRA:AVERAGE:0.5:6:700 \
```

```
RRA:AVERAGE:0.5:24:744 \  
RRA:AVERAGE:0.5:288:797 \  
RRA:MIN:0.5:1:600 \  
RRA:MIN:0.5:6:700 \  
RRA:MIN:0.5:24:775 \  
RRA:MIN:0.5:288:797 \  
RRA:MAX:0.5:1:600 \  
RRA:MAX:0.5:6:700 \  
RRA:MAX:0.5:24:775 \  
RRA:MAX:0.5:288:797
```

done

Código del script create_bases209

```
#!/bin/bash  
  
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo  
# ° Seccion para crear la base RRD de los hosts nuevos °  
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo  
  
HOST=`awk '{print $1}' hostlist_209` ;      # se extrae el nombre de cada host  
  
mkdir -p -m 755 209_rrd_host ;           # crea un directorio si no existe y le da permisos  
  
HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/209_red/209_rrd_host" ;  
  
for i in $HOST; do  
  
    rrdtool create $HOSTDIR/$i.rrd -s 300 \  
        DS:In:GAUGE:600:0:U \  
        DS:Out:GAUGE:600:0:U \  
        DS:Total:GAUGE:600:0:U \  
        RRA:AVERAGE:0.5:1:600 \  
        RRA:AVERAGE:0.5:6:700 \  
        RRA:AVERAGE:0.5:24:744 \  
        RRA:AVERAGE:0.5:288:797 \  
        RRA:MIN:0.5:1:600 \  
        RRA:MIN:0.5:6:700 \  
        RRA:MIN:0.5:24:775 \  
        RRA:MIN:0.5:288:797 \  
        RRA:MAX:0.5:1:600 \  
        RRA:MAX:0.5:6:700 \  
        RRA:MAX:0.5:24:775 \  
        RRA:MAX:0.5:288:797  
  
done
```

4.4.3 Scripts para ingresar información a las bases de datos

Los siguientes scripts se encargan de llenar con información las bases de datos, debido a la frecuencia necesaria para su ejecución fue necesario automatizar esta tarea mediante la programación de un cron, dicho procedimiento se explicará más adelante.

Los scripts en bash `rrd_create_7` y `rrd_create_209` son los más importantes para el correcto funcionamiento del presente sistema, deben ejecutarse cada 5 minutos y se encargan de realizar diversas tareas:

1. La primera sección se encarga de crear una nueva lista de hosts con la información obtenida del archivo generado por IPFM durante los últimos 5 minutos. Posteriormente se comparan las dos listas (la lista principal que generamos en un principio y la actual) y se obtienen los nombres de nuevos *hosts*, si es que los hay, para agregarlos a la lista principal.
2. La segunda sección realiza la tarea de crear las bases de datos circulares de los nuevos hosts encontrados. Si no hay nuevos continúa con la siguiente parte.
3. La tercera sección está encargada de ingresar la información recolectada a cada una de las bases de datos circulares correspondientes a los *hosts* que generaron tráfico en los últimos 5 minutos. En este caso se hace uso de las columnas restantes del archivo, ya que representan las fuentes de datos que se especificaron con anterioridad (columna 2 = In, columna 3 = Out, Columna 4 = Total).
4. Por último se ejecuta el script encargado de crear las gráficas que muestran la actividad de los *hosts*.

Código del script rrd_create_7

```
#!/bin/bash

# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo
# ° Seccion para crear datos de cada host °
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo

BUSCA=`find /home/nglez/ipfm-dump/20.20.7.0/ -type f -mmin -5` ; # lee los archivos del directorio
# especificado

for i in $BUSCA; do

    DIR=`awk '{print $1}' $BUSCA >> tmphost1` ; # extrae la primera columna de todos los archivos
    sort -u tmphost1 > tmphost2 ; # ordena alfabeticamente y elimina repetidos
    sed '/^\#/d' tmphost2 > tmphost3 ; # elimina simbolos de comentario

done

diff --suppress-common-lines hostlist_7 tmphost3 > dif ; # compara para encontrar hosts nuevos
awk '/^>/ {print}' dif > dif1 ; # copia en un archivo los hosts
nuevos
sed 's/> //' dif1 > dif ; # elimina caracteres extras

cat hostlist_7 dif > tmphost1 ; # agrega los hosts nuevos a la lista
sort -u tmphost1 > hostlist_7 ; # ordena alfabeticamente los hosts

# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo
# ° Seccion para crear la base RRD de los hosts nuevos °
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo

NEWHOST=`awk '{print $1}' dif` ; # se extrae el nombre de cada host nuevo

mkdir -p -m 755 7_rrd_host ; # crea un directorio si no existe

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/7_red/7_rrd_host" ;

for i in $NEWHOST; do
    rrdtool create $HOSTDIR/$i.rrd -s 300 \
        DS:In:GAUGE:600:0:U \
        DS:Out:GAUGE:600:0:U \
        DS:Total:GAUGE:600:0:U \
        RRA:AVERAGE:0.5:1:600 \
        RRA:AVERAGE:0.5:6:700 \
        RRA:AVERAGE:0.5:24:744 \
        RRA:AVERAGE:0.5:288:797 \
        RRA:MIN:0.5:1:600 \
        RRA:MIN:0.5:6:700 \
```

```

RRA:MIN:0.5:24:775 \
RRA:MIN:0.5:288:797 \
RRA:MAX:0.5:1:600 \
RRA:MAX:0.5:6:700 \
RRA:MAX:0.5:24:775 \
RRA:MAX:0.5:288:797
done

# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo
# ° Sección para la Introduccion de datos a las RRD °
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo

HOST=`awk '{print $1}' hostlist_7` ; # Obtenemos el nombre de cada uno de los hosts

for i in $HOST; do # Guardamos en un archivo los datos que extraemos de cada host
  grep -r "$i" "$BUSCA" >> datos ;
done

BASE=`awk '{print $1}' datos` ;

CONT=1 ; # Inicio contador
LINEAS=`wc -l datos | awk '{print $1}'` ; # obtener número total de líneas en el archivo texto

while [ $CONT -le $LINEAS ]; do # El contador debe ser menor o igual que el total de líneas

  j=`head -n $CONT datos | tail -1 > doc` ; # Obtengo línea por línea del texto y la guardo en doc

  NOM=`awk '{print $1}' doc` ;
  I=`awk '{print $2}' doc` ;
  O=`awk '{print $3}' doc` ;
  T=`awk '{print $4}' doc` ;

  for i in $HOST; do

    if [[ $i == "$NOM" ]]; then

      rrdtool update "$HOSTDIR/$i".rrd N:$I:$O:$T ; # Para actualizar la RRD de cada host

    fi

  done

  let CONT=CONT+1 ;

done

rm tmp* ;
rm dif* ;
rm datos ;

```

```
rm doc ;

sleep 10 ;

./home/nglez/scripts-ipfm/7_red/graficas_7 ;           # Ejecuta el scripts para generar las graficas
```

Código del script rrd_create_209

```
#!/bin/bash

# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo
# ° Seccion para crear datos de cada host °
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo

BUSCA=`find /home/nglez/ipfm-dump/20.20.209.0/ -type f -mmin -5` ; # lee los archivos del
                                                                    # directorio especificado

for i in $BUSCA; do

    DIR=`awk '{print $1}' $BUSCA >> tmphost1` ;           # extrae la primera columna de todos los archivos
    sort -u tmphost1 > tmphost2 ;                         # ordena alfabeticamente y elimina repetidos
    sed '/^#\#/d' tmphost2 > tmphost3 ;                   # elimina simbolos de comentario

done

diff --suppress-common-lines hostlist_209 tmphost3 > dif ; # encontrar hosts nuevos
awk '/^>/ {print}' dif > dif1 ;                           # copia en un archivo los hosts
nuevos
sed 's/> //' dif1 > dif ;                                  # elimina caracteres extras

cat hostlist_209 dif > tmphost1 ;                          # agrega los hosts nuevos a la lista
sort -u tmphost1 > hostlist_209 ;                          # ordena alfabeticamente los hosts

# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo
# ° Seccion para crear la base RRD de los hosts nuevos °
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo

NEWHOST=`awk '{print $1}' dif` ;                            # se extrae el nombre de cada host

mkdir -p -m 755 209_rrd_host ;                             # crea un directorio si no existe

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/209_red/209_rrd_host" ;

for i in $NEWHOST; do
```

```
rrdtool create $HOSTDIR/$i.rrd -s 300 \
  DS:In:GAUGE:600:0:U \
  DS:Out:GAUGE:600:0:U \
  DS:Total:GAUGE:600:0:U \
  RRA:AVERAGE:0.5:1:600 \
  RRA:AVERAGE:0.5:6:700 \
  RRA:AVERAGE:0.5:24:744 \
  RRA:AVERAGE:0.5:288:797 \
  RRA:MIN:0.5:1:600 \
  RRA:MIN:0.5:6:700 \
  RRA:MIN:0.5:24:775 \
  RRA:MIN:0.5:288:797 \
  RRA:MAX:0.5:1:600 \
  RRA:MAX:0.5:6:700 \
  RRA:MAX:0.5:24:775 \
  RRA:MAX:0.5:288:797
```

done

```
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo
# ° Sección para la Introduccion de datos a las RRD °
# ooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooooo
```

```
HOST=`awk '{print $1}' hostlist_209` ; # obtenemos el nombre de cada uno de los hosts
```

```
for i in $HOST; do # guardar en un archivo los datos extraidos de cada host
  grep -r "$i" "$BUSCA" >> datos ;
done
```

```
BASE=`awk '{print $1}' datos` ;
```

```
CONT=1 ; # inicio contador
LINEAS=`wc -l datos | awk '{print $1}'` ; # obtengo el número total de líneas en el archivo texto
```

```
while [ $CONT -le $LINEAS ]; do # el contador debe ser menor o igual que el total de líneas
```

```
  j=`head -n $CONT datos | tail -1 > doc` ; # obtengo línea por línea del texto y la guardo en doc
```

```
  NOM=`awk '{print $1}' doc` ;
  I=`awk '{print $2}' doc` ;
  O=`awk '{print $3}' doc` ;
  T=`awk '{print $4}' doc` ;
```

```
for i in $HOST; do
```

```
  if [[ $i == "$NOM" ]]; then
    rrdtool update "$HOSTDIR/$i".rrd N:$I:$O:$T ; # para actualizar la RRD de cada host
  fi
```

```
done

let CONT=CONT+1 ;

done

rm tmphost* ;
rm dif* ;
rm datos ;
rm doc ;

sleep 10 ;

./home/nglez/scripts-ipfm/209_red/graficas_209 ; # ejecuta el script para crear las graficas
```

4.4.4 Scripts para generar gráficas

Las gráficas que solicita la Secretaría Técnica de Cómputo y Telecomunicaciones deben permitir la visualización diaria, semanal, mensual y anual de la actividad en la red del Instituto de Física de la UNAM.

Para poder realizar dicha tarea fue necesario crear una variedad de scripts que se ejecutaran en periodos de tiempo distintos.

Gracias a que RRDTool nos da la facilidad de configurar hasta los detalles más sencillos en las gráficas es posible mostrar en cada una de ellas información relevante y de importancia para nosotros como:

- Nombre del *host*.
- Tipo de gráfica (diaria, semanal, mensual o anual).
- En casos específicos mostrar la fecha y hora de creación.
- El promedio y la cantidad máxima de bytes que entran.
- El promedio y la cantidad máxima de bytes que salen.
- El promedio y la cantidad máxima de bytes totales.

Cada gráfica generada es un archivo de imagen en formato GIF, y para crearlas fue necesario especificar características especiales como el ancho y la altura de cada imagen, el rango del tiempo que queremos mostrar, el archivo RRA de donde proviene la información,

etiquetas como el título y nombres de los ejes, el color de los elementos (marco, fondo, ejes, cuadrícula, flechas). También se definieron las funciones para recuperar la información, el tipo de imagen a generar para crear el reporte (en este caso una línea) y su color, así como la leyenda que representará a cada línea y el formato en el que queremos presentar los datos.

Los scripts que a continuación se presentan, se encargan de crear gráficas en la que es posible visualizar la actividad de cada host durante las últimas 8 horas. Dichas gráficas deben actualizarse cada 5 minutos.

Código del script graficas_7

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/7_red/7_rrd_host";
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/netgraphs/";
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/hostlist_7`;

for i in $HOST; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-480m --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
COMMENT:"Actualizando...\r"

done
```

Código del script graficas_209

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/209_red/209_rrd_host";
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/netgraphs/";
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/hostlist_209` ;

for i in $HOST ; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-480m --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
COMMENT:"Actualizando...\r"

done
```

Para representar la información correspondiente a la actividad de los hosts en 1 día se realizan 5 gráficas. Cuatro de ellas representan un cuarto de día con los datos de las 6 horas anteriores a su creación, es decir que se tendrá una gráfica con información de las 0 a las 6 horas, otra con información de las 6 a las 12 horas, una tercera con información de las 12 a las 18 horas y la cuarta con información de las 18 a las 24 horas. La gráfica restante representa los datos de las últimas 24 horas.

Los siguientes *scripts* generan las gráficas que muestran datos cada 6 horas. Adicionalmente y para evitar confusiones se muestra la información de la hora y la fecha en que fueron creadas.

Código del script grafica1_x6horas para la red 7

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/7_red/7_rrd_host";
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/daily_h/1/";
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/hostlist_7`;

HORA=`date +%D--%R`;

for i in $HOST; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-6h --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - $HORA" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In" \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out" \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total" \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
COMMENT:"Actualizando...r"

done
```

Código del script grafica2_x6horas para la red 7

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/7_red/7_rrd_host";
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/daily_4/4/";
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/hostlist_7`;

HORA=`date +%D--%R`;

for i in $HOST; do
```

```

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-6h --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - $HORA" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In          " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out
" \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
COMMENT:"Actualizando...r"

done

```

Código del script grafica3_x6horas para la red 7

```

#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/7_red/7_rrd_host";
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/daily_h/3/";
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/hostlist_7` ;

HORA=`date +%D--%R` ;

for i in $HOST ; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-6h --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - $HORA" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In          " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out
" \

```

```
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
COMMENT:"Actualizando...r"
```

done

Código del script grafica4_x6horas para la red 7

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/7_red/7_rrd_host";
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/daily_4/4/";
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/hostlist_7`;

HORA=`date +%D--%R`;

for i in $HOST ; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-6h --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - $HORA" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
COMMENT:"Actualizando...r"

done
```

Código del script grafica1_x6horas para la red 209

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/209_red/209_rrd_host";
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/daily_h/1/";
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/hostlist_209`;

HORA=`date +%D--%R`;

for i in $HOST ; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-6h --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - $HORA" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
COMMENT:"Actualizando...\r"

done
```

Código del script grafica2_x6horas para la red 209

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/209_red/209_rrd_host";
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/daily_h/2/";
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/hostlist_209`;

HORA=`date +%D--%R`;

for i in $HOST ; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-6h --width 600 --height 250 \
```

```
--title "HOST $i - $HORA" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%\n" \
COMMENT:"Actualizando...\r"
```

done

Código del script grafica3_x6horas para la red 209

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/209_red/209_rrd_host";
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/daily_h/3/";
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/hostlist_209`;

HORA=`date +%D--%R`;

for i in $HOST ; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-6h --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - $HORA" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%\n" \
```

```
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
COMMENT:"Actualizando...\\r"
```

done

Código del script grafica4_x6horas para la red 209

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/7_red/7_rrd_host" ;
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/hostlist_7` ;

#####
## Instruccion para crear las graficas correspondientes a un dia ##
#####

GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/daily/" ;

for i in $HOST ; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-1d --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - GRAFICA DIARIA" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
COMMENT:"Actualizando...\\r"

done
```

```
#####  
## Instruccion para crear las graficas correspondientes a una semana ##  
#####
```

```
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/weekly/";
```

```
for i in $HOST ; do
```

```
rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-1w --width 600 --height 250 \  
--title "HOST $i - GRAFICA SEMANAL" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \  
--color CANVAS#000000 \  
--color BACK#000000 \  
--color FRAME#000000 \  
--color FONT#FFFFFF \  
--color ARROW#E70C0C \  
--lower-limit=0 \  
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \  
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \  
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \  
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \  
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \  
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \  
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \  
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \  
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \  
COMMENT:"Actualizando...\\r"
```

```
done
```

```
#####  
## Instruccion para crear las graficas correspondientes a un mes ##  
#####
```

```
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/monthly/";
```

```
for i in $HOST ; do
```

```
rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-1m --width 600 --height 250 \  
--title "HOST $i - GRAFICA MENSUAL" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \  
--color CANVAS#000000 \  
--color BACK#000000 \  
--color FRAME#000000 \  
--color FONT#FFFFFF \  
--color ARROW#E70C0C \  
--lower-limit=0 \  
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \  
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \  
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \  
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \  
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \  
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \  
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \  
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \  
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \  
COMMENT:"Actualizando...\\r"
```

```
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%os\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out
" \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%os" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%os\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%os" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%os\\n" \
COMMENT:"Actualizando...r"
```

done

```
#####
## Instruccion para crear las graficas correspondientes a un anio ##
#####
```

```
GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/yearly/" ;
```

```
for i in $HOST ; do
```

```
rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-1y --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - GRAFICA ANUAL" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%os" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%os\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out
" \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%os" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%os\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%os" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%os\\n" \
COMMENT:"Actualizando...r"
```

done

Código del script graficas_completas para la red 209

```
#!/bin/bash

HOSTDIR="/home/nglez/scripts-ipfm/209_red/209_rrd_host" ;
HOST=`awk '{print $1}' /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/hostlist_209` ;

#####
## Instruccion para crear las graficas correspondientes a un dia ##
#####

GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/daily/" ;

for i in $HOST ; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-1d --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - GRAFICA DIARIA" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In" \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out" \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total" \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\n" \
COMMENT:"Actualizando...\r"

done

#####
## Instruccion para crear las graficas correspondientes a una semana ##
#####

GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/weekly/" ;

for i in $HOST ; do
```

```

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-1w --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - GRAFICA SEMANAL" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
COMMENT:"Actualizando...\\r"

```

done

```

#####
## Instruccion para crear las graficas correspondientes a un mes ##
#####

```

```

GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/monthly/" ;

```

```

for i in $HOST ; do

```

```

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-1m --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - GRAFICA MENSUAL" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \

```

```

COMMENT:"Actualizando...\r"

done

#####
## Instruccion para crear las graficas correspondientes a un anio ##
#####

GRAPHDIR="/var/www/monitor/public/images/yearly/" ;

for i in $HOST ; do

rrdtool graph $GRAPHDIR/$i.png --end now --start end-1y --width 600 --height 250 \
--title "HOST $i - GRAFICA ANUAL" --vertical-label "Bits por segundo" --watermark ZETAGG \
--color CANVAS#000000 \
--color BACK#000000 \
--color FRAME#000000 \
--color FONT#FFFFFF \
--color ARROW#E70C0C \
--lower-limit=0 \
DEF:hostIn=$HOSTDIR/$i.rrd:In:AVERAGE LINE1:hostIn#0881C6:"Bytes In " \
GPRINT:hostIn:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostIn:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostOut=$HOSTDIR/$i.rrd:Out:AVERAGE LINE1:hostOut#B80D77:"Bytes Out " \
GPRINT:hostOut:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostOut:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
DEF:hostTotal=$HOSTDIR/$i.rrd:Total:AVERAGE LINE1:hostTotal#508B1D:"Bytes Total " \
GPRINT:hostTotal:MAX:"Max %lg%s" \
GPRINT:hostTotal:AVERAGE:"Average %lg%s\\n" \
COMMENT:"Actualizando...\r"

done

```

4.5 Creación de un cron para ejecutar tareas programadas

Como se mencionó anteriormente, para automatizar las tareas de nuestro sistema fue necesario utilizar un *cron*²⁷, el cual permite a los usuarios de Linux/Unix programar *scripts* o instrucciones para ejecutarse automáticamente a una hora o fecha específica.

²⁷ Un cron es un demonio o proceso del sistema que ejecuta tareas programadas.

Un cron se compone de dos elementos importantes (Figura 4.19):

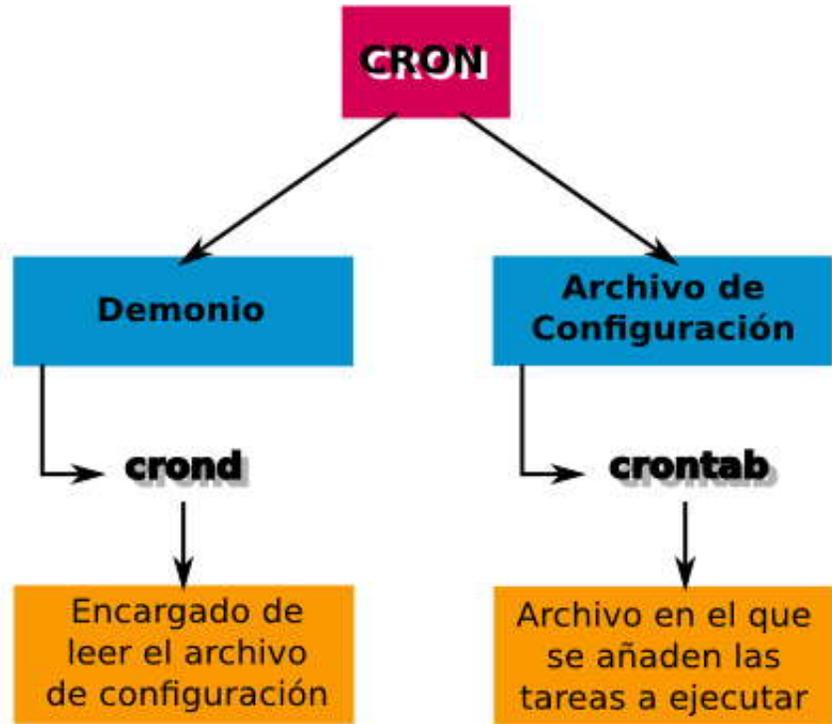


Figura 4.19 Elementos de un Cron en GNU/Linux

Un demonio llamado `crond`, el cual es un servicio que se ejecuta en background, es decir, que no requiere una interfaz directa con el usuario y por ser un demonio puede iniciarse en dos formas, al arrancar el sistema o cuando el usuario lo inicia.

Un archivo de configuración llamado `crontab`, en el cual se añaden las tareas que queremos programar.

Para poder editar el archivo de configuración ubicado en `/etc/crontab` es necesario ser `root` y ejecutar en una terminal el siguiente comando:

```
root@quarks:~# crontab -e
```

Con esta instrucción se abrirá un editor de texto con el archivo *crontab* vacío (Figura 4.20). Posteriormente el usuario define una línea por tarea/trabajo a ejecutar, el cual debe respetar el siguiente formato:



Figura 4.20 Formato principal de crontab

El archivo de texto inicial solo nos indica el orden en que debemos acomodar los datos para poder ser ejecutados.

El archivo *crontab* usado en QUARKS es el siguiente:

```
# m h dom mon dow  command

*/5 * * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/rrd_create_7
*/5 * * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/rrd_create_209

5 0 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/graficas_completas
5 0 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/graficas_completas

0 0 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/grafica1_x6horas
0 6 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/grafica2_x6horas
0 12 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/grafica3_x6horas
0 18 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/7_red/grafica4_x6horas

0 0 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/grafica1_x6horas
0 6 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/grafica2_x6horas
0 12 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/grafica3_x6horas
0 18 * * * /bin/bash && /home/nglez/scripts-ipfm/209_red/grafica4_x6horas
```