

UT1: Asignación dinámica de direcciones. *Ubuntu DHCP Server.*

Servicios en Red - 2º Curso CFGM SMR

Instalación y configuración DHCP Server en Ubuntu.

- En el siguiente enlace podéis encontrar manuales de ayuda para configurar todo tipo de servicios en diversas plataformas Linux.

<http://www.server-world.info/en/>

The screenshot shows the website www.server-world.info/en/. The main navigation bar includes 'Server World', 'Other OS Configs' (highlighted in yellow), and 'Introductions'. Below this, there are two main sections: 'Server World' and 'News'.

Server World

Date	OS	Article Title
06/08/2015	CentOS 7	Cloud infrastructure with OpenStack Kilo
05/28/2015	Fedora 22	Fedora 22 Configuration
05/01/2015	Debian 8	Debian 8 Jessie Configuration
04/25/2015	Ubuntu 15.04	Ubuntu 15.04 Configuration
07/08/2014	CentOS 7	CentOS 7 Configuration

News

Date	Article Title
09/29/2015	Microsoft Built Its Own Linux Because Everyone
09/29/2015	Why there will never be a year of the Linux c
09/29/2015	Botnet preying on Linux computers delivers pot
09/29/2015	Google 'cubists' fix bug in Linux network conge
09/29/2015	Longtime Linux developer on new tech and new
09/29/2015	Linux PC for
09/29/2015	Alien: Isolation for Linux Delayed in the Launch
09/29/2015	CA Technologies joins Linux Foundation Open M
09/29/2015	Ubuntu-Based Black Lab Linux Server 7 Is Certifi
09/28/2015	Microsoft deploys first major server applicati

Other OS Configs

OS	Article Title
CentOS 7	CentOS 7
CentOS 6	CentOS 6
CentOS 5	CentOS 5
Fedora 22	Fedora 22
Fedora 21	Fedora 21
Fedora 20	Fedora 20
Debian 8	Debian 8
Debian 7	Debian 7
Debian 6	Debian 6
Ubuntu 15.04	Ubuntu 15.04
Ubuntu 14.04	Ubuntu 14.04
Ubuntu 12.04	Ubuntu 12.04
Other Tips	Other Tips

Introductions

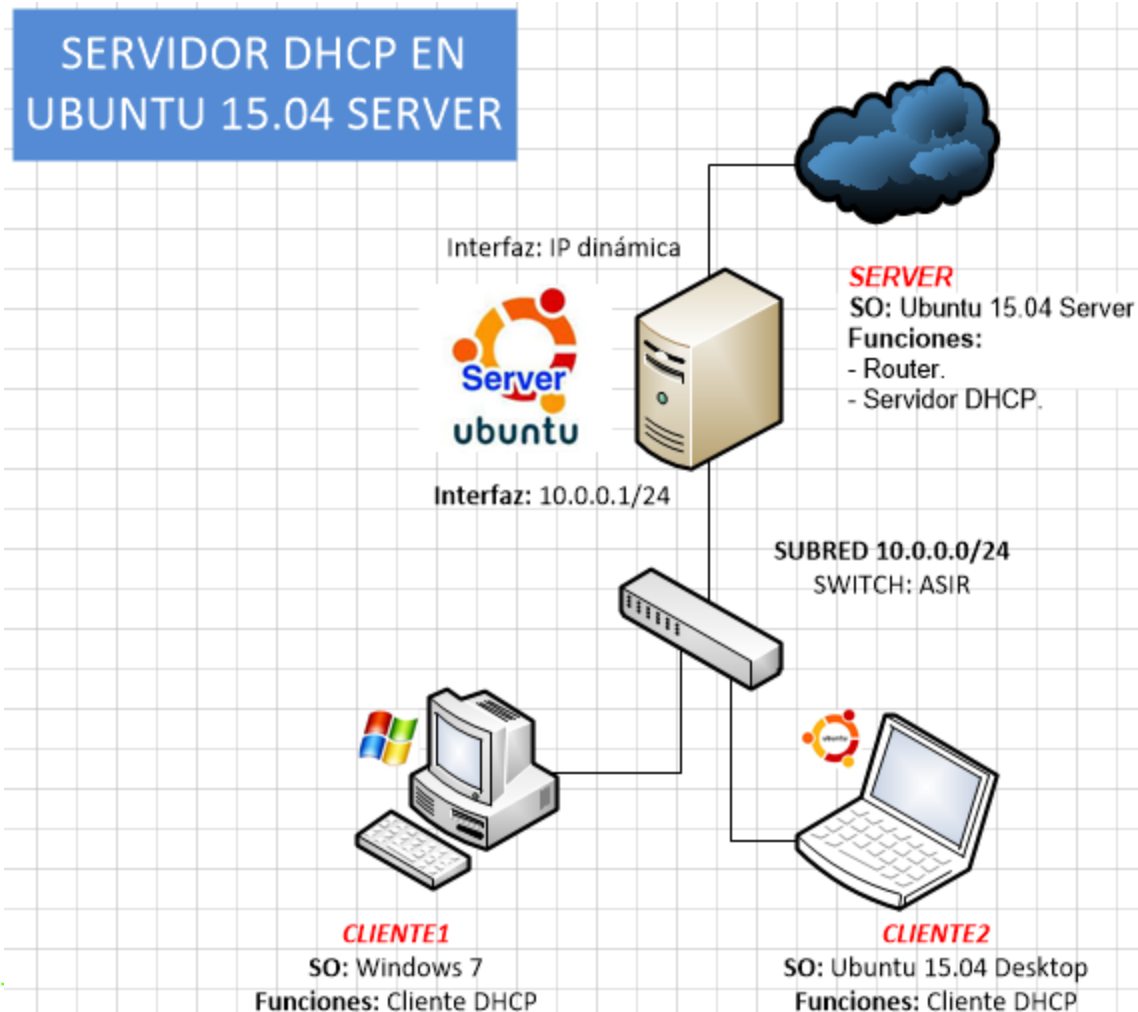
OS	Article Title
Fedora 19	Fedora 19
Fedora 18	Fedora 18
Fedora 17	Fedora 17
Fedora 16	Fedora 16
Fedora 15	Fedora 15
Fedora 14	Fedora 14
Fedora 13	Fedora 13
Fedora 12	Fedora 12
Fedora 11	Fedora 11
Fedora 10	Fedora 10
Ubuntu 13.04	Ubuntu 13.04
Ubuntu 11.04	Ubuntu 11.04
Ubuntu 10.04	Ubuntu 10.04
Scientific Linux 6	Scientific Linux 6
SUSE Linux Enterprise 11	SUSE Linux Enterprise 11

Commands

OS	Article Title
CentOS 7	CentOS 7
CentOS 6	CentOS 6
CentOS 5	CentOS 5
Fedora 22	Fedora 22
Fedora 21	Fedora 21
Fedora 20	Fedora 20
Debian 8	Debian 8
Debian 7	Debian 7
Debian 6	Debian 6
Ubuntu 15.04	Ubuntu 15.04
Ubuntu 14.04	Ubuntu 14.04
Ubuntu 12.04	Ubuntu 12.04
Other Tips	Other Tips

Instalación y configuración DHCP Server Ubuntu.

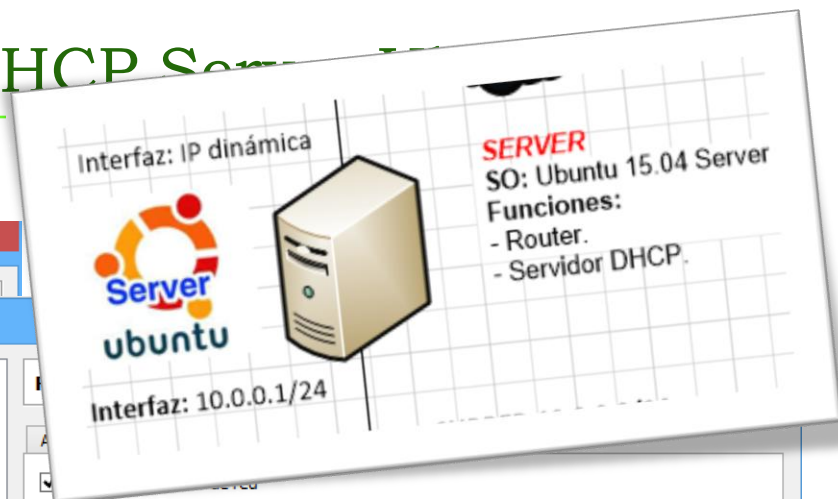
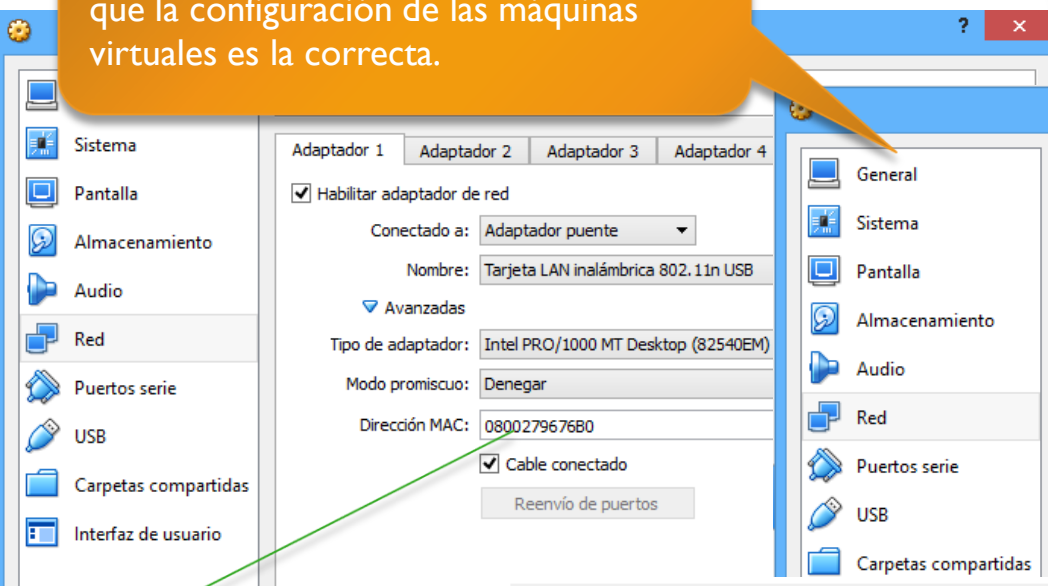
► A continuación pondremos en marcha la siguiente red:



CONFIGURACIÓN DE RED PREVIA.

Instalación y configuración DHCP Server

En primer lugar debemos asegurarnos de que la configuración de las máquinas virtuales es la correcta.



Para saber cuál es cada tarjeta, nos fijaremos en las direcciones MAC.

Así vemos que eth0 es la que en modo puente (la externa) y la eth1 es la tarjeta de la red interna (la de la red privada).

```
eth0 Link encap:Ethernet direcciónHW 08:00:27:96:76:b0
Direc. inet:192.168.1.43 Difus.:192.168.1.255 Másc:255.255.255.0
Dirección inet6: fe80::a00:27ff:fe96:76b0/64 Alcance:Enlace
ACTIVO DIFUSION FUNCIONANDO MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
Paquetes RX:154 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
Paquetes TX:55 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
colisiones:0 long.colatX:1000
Bytes RX:52265 (52.2 KB) TX bytes:5280 (5.2 KB)

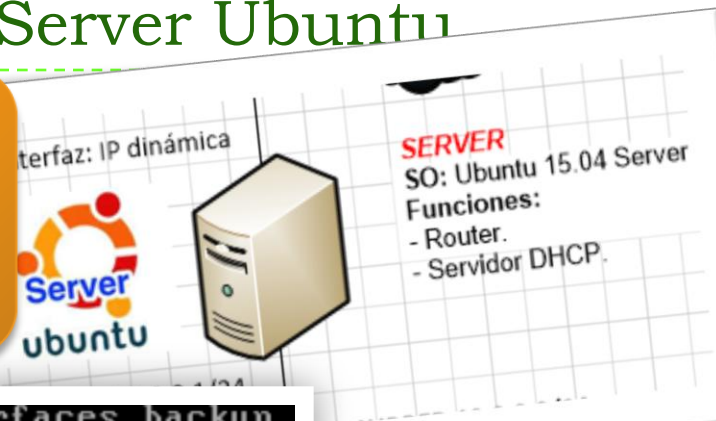
eth1 Link encap:Ethernet direcciónHW 08:00:27:4b:31:ce
DIFUSION MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
Paquetes RX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
Paquetes TX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
colisiones:0 long.colatX:1000
Bytes RX:0 (0.0 B) TX bytes:0 (0.0 B)
```

ifconfig -a

CONFIGURACIÓN DE RED PREVIA.

Instalación y configuración DHCP Server Ubuntu

- ✓ Añadimos al fichero `/etc/network/interfaces` la configuración estática de la interfaz `eth1` según el gráfico.
- ✓ Antes de cambiarlo, hacemos una copia del fichero por si cometemos un error.
- ✓ Después debemos activarla con el comando `ifup eth1`.
- ✓ Con `ifconfig -a` comprobamos que la configuración es correcta.



```
angelica@ubuntu:/etc/network$ sudo cp interfaces interfaces.backup
angelica@ubuntu:/etc/network$ sudo nano interfaces_
```

```
 nano 2.2.6 Archivo: interfaces Modificado
# This file describes the network interfaces available on your system
# and how to activate them. For more information, see interfaces(5).
```

```
source /etc/network/interfaces.d/*
```

```
# The loopback network interface
auto lo
iface lo inet loopback
```

```
# The primary network interface
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

```
# Red interna
auto eth1
iface eth1 inet static
address 10.0.0.1
netmask 255.255.255.0_
```

```
^G Ver ayuda ^O Guardar ^R Leer Fich ^Y
^X Salir ^J Justificar ^W Buscar ^U
```

```
angelica@ubuntu:/etc/network$ sudo ifup eth1
```

```
eth0 Link encap:Ethernet direcciónHW 08:00:27:96:76:b0
Direc. inet:192.168.1.43 Difus.:192.168.1.255 Másc:255.255.255.0
Dirección inet6: fe80::a00:27ff:fe96:76b0/64 Alcance:Enlace
ACTIVO DIFUSION FUNCIONANDO MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
Paquetes RX:610 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
Paquetes TX:93 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
colisiones:0 long.colatX:1000
Bytes RX:230073 (230.0 KB) TX bytes:8522 (8.5 KB)
```

```
eth1 Link encap:Ethernet direcciónHW 08:00:27:4b:31:ce
Direc. inet:10.0.0.1 Difus.:10.0.0.255 Másc:255.255.255.0
Dirección inet6: fe80::a00:27ff:fe4b:31ce/64 Alcance:Enlace
ACTIVO DIFUSION FUNCIONANDO MULTICAST MTU:1500 Métrica:1
Paquetes RX:0 errores:0 perdidos:0 overruns:0 frame:0
Paquetes TX:8 errores:0 perdidos:0 overruns:0 carrier:0
colisiones:0 long.colatX:1000
Bytes RX:0 (0.0 B) TX bytes:648 (648.0 B)
```

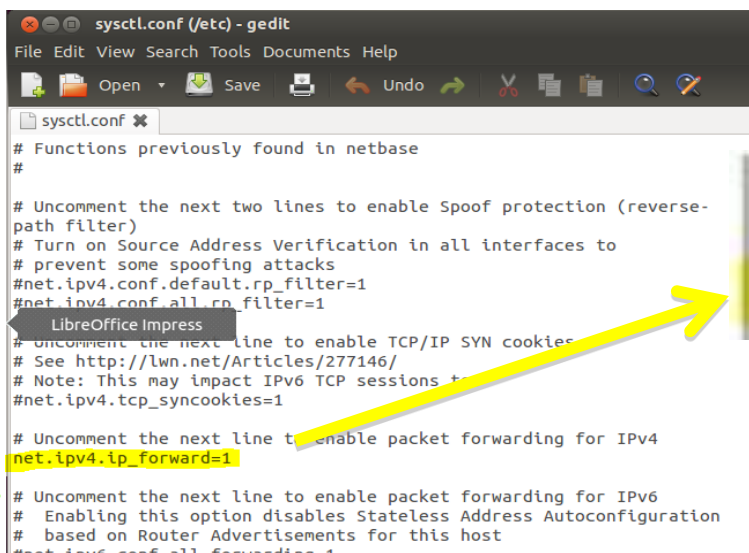
CONFIGURACIÓN DE RED PREVIA.

Configuración de Ubuntu como router.

Debemos activar el reenvío de paquetes IPv4, para ello:

1. Editamos como root el archivo `/etc/sysctl.conf` ejecutando el comando **sudo gedit /etc/sysctl.conf**.
2. Des-comentamos (quitar el símbolo “#” al principio de la línea) la línea que pone “`net.ipv4.ip_forward=1`”

```
afernan1@ubuntu:~$ sudo gedit /etc/sysctl.conf
```



```
sysctl.conf (/etc) - gedit
File Edit View Search Tools Documents Help
Open Save Undo
sysctl.conf
# Functions previously found in netbase
#
# Uncomment the next two lines to enable Spoof protection (reverse-path filter)
# Turn on Source Address Verification in all interfaces to
# prevent some spoofing attacks
#net.ipv4.conf.default.rp_filter=1
#net.ipv4.conf.all.rp_filter=1
# Uncomment the next line to enable TCP/IP SYN cookies
# See http://lwn.net/Articles/277146/
# Note: This may impact IPv6 TCP sessions
#net.ipv4.tcp_syncookies=1
# Uncomment the next line to enable packet forwarding for IPv4
net.ipv4.ip_forward=1
# Uncomment the next line to enable packet forwarding for IPv6
# Enabling this option disables Stateless Address Autoconfiguration
# based on Router Advertisements for this host
#net.ipv6.conf.all.forwarding=1
```

```
# Uncomment the next li
net.ipv4.ip_forward=1
```

CONFIGURACIÓN DE RED PREVIA.

Configuración de Ubuntu como router.

Iptables es el “firewall” incluido en el kernel de Linux.

3. **Debemos activar NAT** para que todas las máquinas de la red interna o privada naveguen con la dirección IP de la interfaz externa, en este caso “eth0” ejecutamos:

iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE

```
root@ubuntu:/home/afernani# iptables -t nat -A POSTROUTING -o eth0 -j MASQUERADE
```

NOTA: Para evitar que se “desconfigure” en caso de que se produzca un reinicio de la máquina, se deben seguir los siguientes pasos:

1. **sudo su**
2. **iptables-save > /etc/iptables.rules**

Con esto hemos guardado las reglas añadidas en /etc/iptables.rules, de manera que las podremos restaurar tras un reinicio de la máquina ejecutando los pasos:

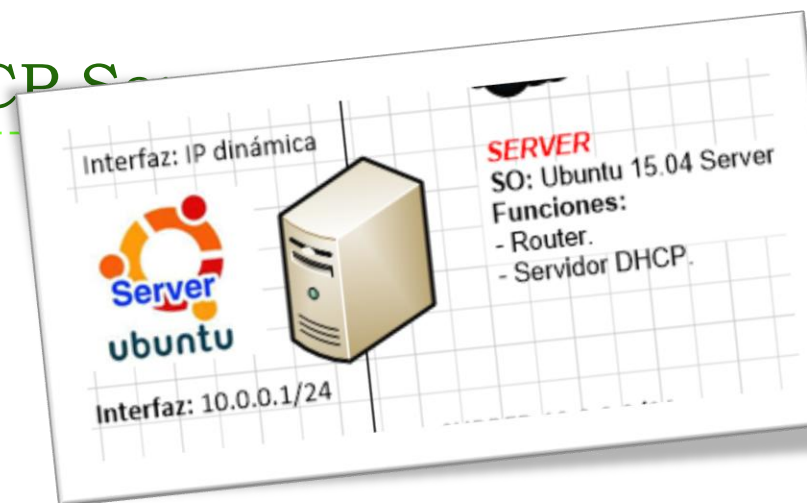
1. **sudo su**
2. **iptables-restore < /etc/iptables.rules**

Instalación y configuración DHCP Server

► INSTALACIÓN.

► Instalamos el paquete **isc-dhcp-server** que es el nombre del software servidor DHCP.

Se instalará bajo el directorio **/etc/dhcp**.



```
angelica@ubuntu:~$ sudo apt-get install isc-dhcp-server
angelica@ubuntu:/etc/network$ sudo apt-get install isc-dhcp-server
Leyendo lista de paquetes... Hecho
Creando árbol de dependencias
Leyendo la información de estado... Hecho
Se instalarán los siguientes paquetes extras:
  isc-dhcp-client isc-dhcp-common
Paquetes sugeridos:
  avahi-autoipd isc-dhcp-server-ldap
Se instalarán los siguientes paquetes NUEVOS:
  isc-dhcp-server
Se actualizarán los siguientes paquetes:
  isc-dhcp-client isc-dhcp-common
2 actualizados, 1 nuevos se instalarán, 0 para eliminar y 73 no actualizados.
Se necesita descargar 829 kB de archivos.
Se utilizarán 1.134 kB de espacio de disco adicional después de esta operación.
¿Desea continuar? [S/n] S_
```


Instalación y configuración DHCP



► INSTALACIÓN.

- Hasta el momento hemos instalado el servicio pero no está funcionando. Podemos comprobar que el puerto 67/UDP no está escuchando.
- Para ello ejecutamos el comando **netstat -ltun**.
- Observamos que si está abierto el puerto 68/UDP pero recordar que ese el puerto desde el que se comunica el cliente DHCP.
- Debemos configurar el servicio para que funcione.

```
angelica@ubuntu:/etc/network$ netstat -ltun
Conexiones activas de Internet (solo servidores)
Proto  Recib  Enviad  Dirección local          Dirección remota          Estado
udp     0      0  0.0.0.0:68                0.0.0.0:*
udp     0      0  0.0.0.0:8912              0.0.0.0:*
udp6    0      0  :::54629                  :::*
```

Instalación y configuración DHC

► CONFIGURACIÓN.

- La configuración del servicio se realiza a través de ficheros de configuración.

- Los ficheros que debemos utilizar serán principalmente dos:

`/etc/dhcp`

`/etc/default/isc-dhcp-server`

- No debemos olvidar que nuestro objetivo es configurar los mismos parámetros que en Windows:

- Interfaz a través de la cual el servidor atiende peticiones.
- Rango de direcciones IP.
- Máscara.
- Puerta de enlace.
- DNS.
- Sufijo DNS, etc.

- - Además debemos saber como realizar reservas, exclusiones y establecer el tiempo de alquiler (lease time).



Instalación y configuración DHC

► CONFIGURACIÓN.

- Interfaz a través de la cual el servidor atiende peticiones.

Debemos editar el siguiente fichero y añadir el nombre de la interfaz que corresponda (en nuestro caso es eth1).

`/etc/default/isc-dhcp-server`

- Y establecer el parámetro `INTERFACES="eth1"`



```
GNU nano 2.2.6      Archivo: /etc/default/isc-dhcp-server      Modificado
# Path to dhcpd's PID file (default: /var/run/dhcpd.pid).
#DHCPD_PID=/var/run/dhcpd.pid

# Additional options to start dhcpd with.
#      Don't use options -cf or -pf here; use DHCPD_CONF/ DHCPD_PID instead
#OPTIONS=""

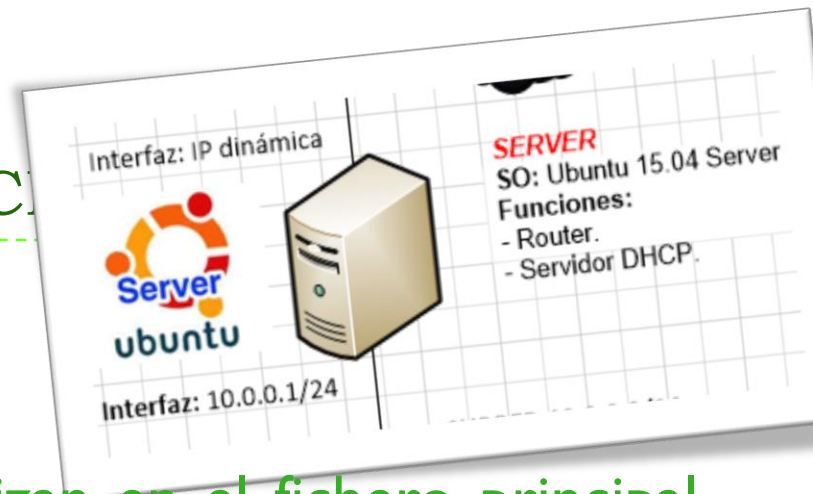
# On what interfaces should the DHCP server (dhcpd) serve DHCP requests?
#      Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
INTERFACES="eth1"
```

Instalación y configuración DHC

► CONFIGURACIÓN.

Fichero principal.

- El resto de configuraciones se realizan en el fichero principal de configuración que es `/etc/dhcp/dhcpd.conf`.
- Este fichero contiene diferentes ejemplos de configuraciones que podremos usar como plantilla.
- Elegiremos la que más nos convenga, cambiaremos los parámetros por los de la red para la cual queremos poner en marcha el servidor DHCP, sin olvidarnos de “descomentar” las líneas, es decir, eliminar el `#` al inicio de cada línea.
- Una cosa a tener en cuenta es que aquí se habla de subnet en vez de ámbitos, así que podremos configurar parámetros para todas las subnets o para subnets específicas.



Instalación y configuración DHC

► CONFIGURACIÓN.

Fichero principal.

- Antes de empezar a trabajar, realizaremos una copia de seguridad:

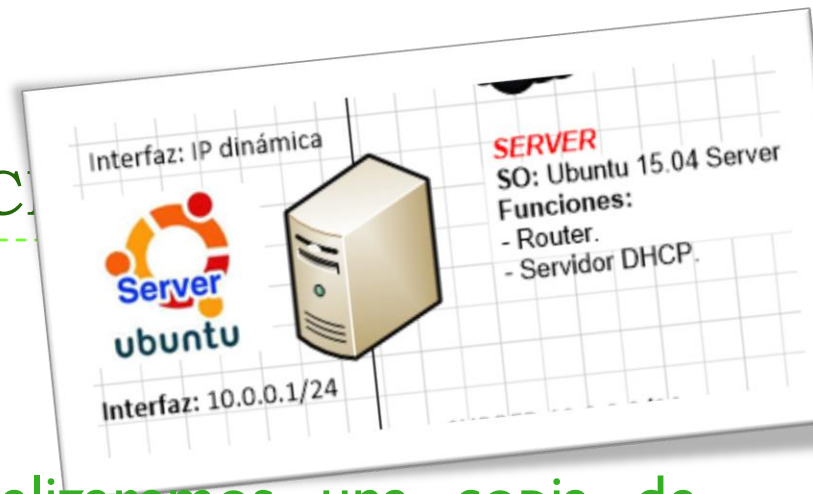
```
angelica@ubuntu:/$ sudo cp /etc/dhcp/dhcpd.conf /etc/dhcp/dhcpd.conf.backup
```

- El aspecto del fichero antes de modificarlo:

```
GNU nano 2.2.6      Archivo: /etc/dhcp/dhcpd.conf

#subnet 10.254.239.32 netmask 255.255.255.224 {
#   range dynamic-bootp 10.254.239.40 10.254.239.60;
#   option broadcast-address 10.254.239.31;
#   option routers rtr-239-32-1.example.org;
#}

# A slightly different configuration for an internal subnet.
#subnet 10.5.5.0 netmask 255.255.255.224 {
#   range 10.5.5.26 10.5.5.30;
#   option domain-name-servers ns1.internal.example.org;
#   option domain-name "internal.example.org";
#   option subnet-mask 255.255.255.224;
#   option routers 10.5.5.1;
#   option broadcast-address 10.5.5.31;
#   default-lease-time 600;
#   max-lease-time 7200;
#}
```

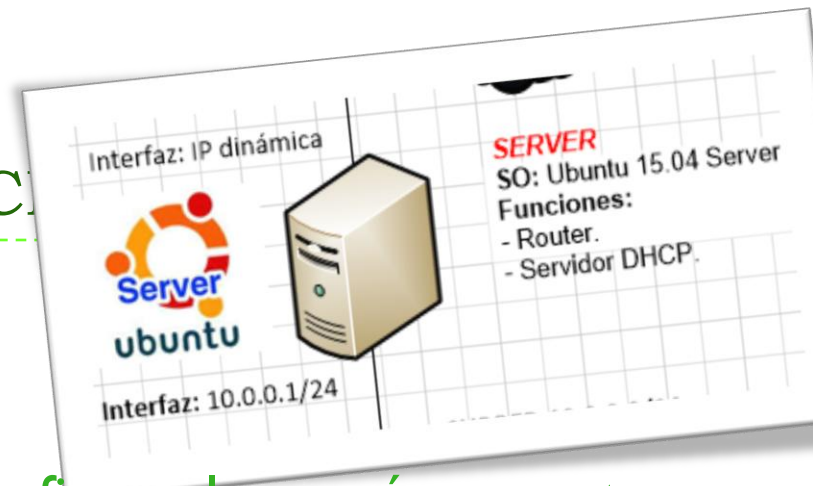


Instalación y configuración DHC

► CONFIGURACIÓN.

Fichero principal.

- Modificaremos el fichero para configurarlo según nuestras necesidades. El fichero modificado será el siguiente.



```
GNU nano 2.2.6 Archivo: /etc/dhcp/dhcpd.conf

#subnet 10.254.239.32 netmask 255.255.255.224 {
#   range dynamic-bootp 10.254.239.40 10.254.239.60;
#   option broadcast-address 10.254.239.31;
#   option routers rtr-239-32-1.example.org;
#}

# A slightly different configuration for an internal subnet.
subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 10.0.0.100 10.0.0.200;
    option domain-name-servers 8.8.8.8;
    option domain-name "profeasir.net";
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option routers 10.0.0.1;
#   option broadcast-address 10.5.5.31;
    default-lease-time 86400;
#   max-lease-time 7200;
}
```

Instalación y configuración DHC

► CONFIGURACIÓN. subnet.

- La configuración comienza con el establecimiento de la subred de la cual se repartirán especificando además la máscara que se aplicará. En nuestro caso será la red 10.0.0.0 con máscara 255.255.255.0.

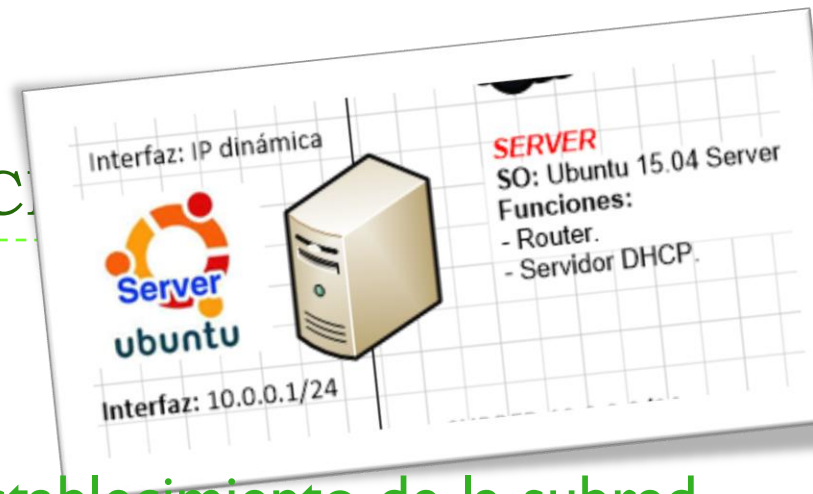
```
subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {
```

- *OJO: Hay una llave “{” que debe tener su correspondiente “}” sin comentar!!!!!!*

range.

```
range 10.0.0.100 10.0.0.200;
```

- A continuación se configura el rango de IP, que en este caso es desde la 10.0.0.100 hasta la 10.0.0.200.



Instalación y configuración DHCP

► CONFIGURACIÓN.

option domain-name-servers.

- Este parámetro establece el/los servidores DNS que queremos utilicen los clientes. En este caso es 8.8.8.8

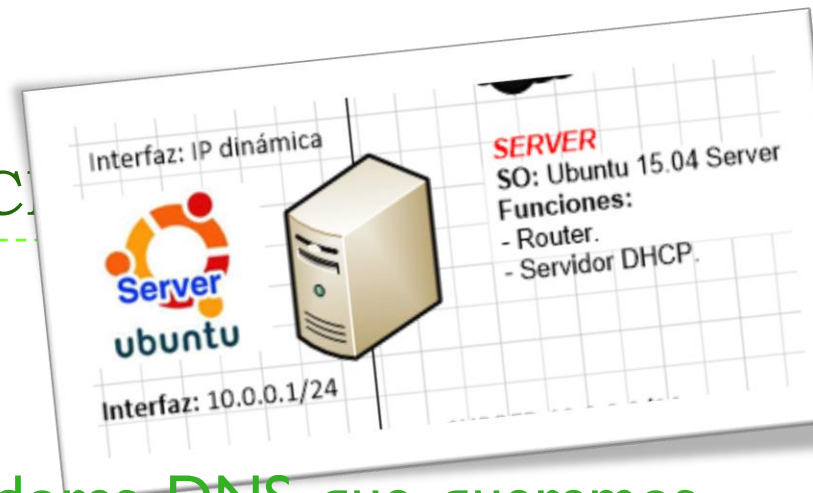
option domain-name.

- Si queremos pasar un sufijo DNS a los clientes, lo estableceremos aquí.

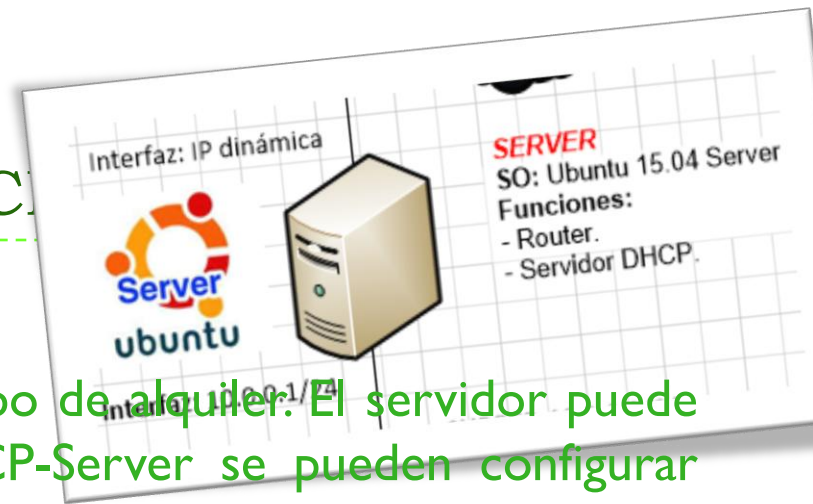
option routers.

- La puerta de enlace es configurada con esta opción. Como esta máquina además es un router, el gateway será la IP interna de la misma.

```
option domain-name-servers 8.8.8.8;  
option domain-name "profeasir.net";  
option subnet-mask 255.255.255.0;  
option routers 10.0.0.1;
```



Instalación y configuración DHCP



► CONFIGURACIÓN.

- Un cliente DHCP puede solicitar un tiempo de alquiler. El servidor puede aceptarlo o no. En el caso del ISC-DHCP-Server se pueden configurar tiempos máximos y mínimos con los siguientes parámetros:

default-lease-time.

- Tiempo por defecto que se dará de alquiler a un cliente que no especifica ningún tiempo. El valor está en milisegundos.

max-lease-time

- En caso de que el cliente solicite un cierto tiempo de alquiler, lo máximo que el servidor le asignará será este. El valor está en milisegundos.

min-lease-time.

- Como muy poco, un cliente deberá tener alquilada una IP durante este tiempo. También se establece el valor en milisegundos.

```
default-lease-time 86400;  
max-lease-time 7200;
```

Instalación y configuración DHCP

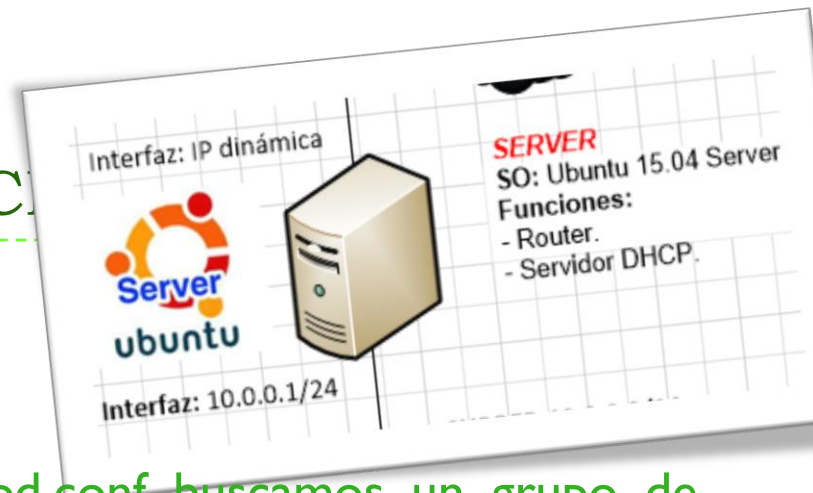
► CONFIGURACIÓN.

host → Reservas

- Dentro del mismo fichero, /etc/dhcp/dhcpd.conf buscamos un grupo de sentencias como la de la imagen de la izquierda. “fantasia” es el nombre de la reserva, “hardware ethernet” debe ir seguido de la MAC del equipo para el que hacemos la reserva y “fixed-address” indica la dirección IP o el nombre a asignar a ese equipo. ¡¡Recordar que hay que “descomentar” las líneas!!

```
# host fantasia {  
#   hardware ethernet 08:00:07:26:c0:a5;  
#   fixed-address fantasia.fugue.com;  
#}
```

```
host cliente1 {  
    hardware ethernet 08:00:27:9e:ca:c2;  
    fixed-address 10.0.0.150;  
}
```



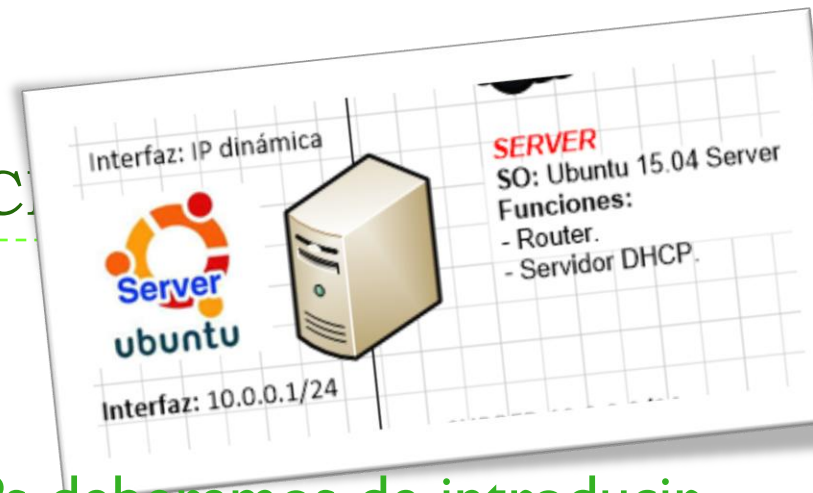
Instalación y configuración DHCP

► CONFIGURACIÓN.

Exclusiones

- Para excluir una IP o un rango de IPs deberemos de introducir varias sentencias range. En el ejemplo se ha excluido la dirección IP 10.0.0.109 de manera que esa no será entregada por el servidor DHCP.

```
subnet 10.0.0.0 netmask 255.255.255.0 {  
    range 10.0.0.100 10.0.0.108;  
    range 10.0.0.110 10.0.0.200;  
    option domain-name-servers 8.8.8.8;  
    option domain-name "profeasir.net";  
    option subnet-mask 255.255.255.0;  
    option routers 10.0.0.1;  
#   option broadcast-address 10.5.5.31;  
    default-lease-time 86400;  
#   max-lease-time 7200;  
}
```



Instalación y configuración DHCP

► CONFIGURACIÓN.

- Cada vez que se modifique algún fichero debemos reiniciar el servidor con el siguiente comando.

```
angelica@ubuntu:/$ sudo service isc-dhcp-server restart
```

- Para comprobar el estado del servicio:

```
angelica@ubuntu:/$ sudo service isc-dhcp-server status
■ isc-dhcp-server.service - ISC DHCP IPv4 server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/isc-dhcp-server.service; enabled; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since mar 2015-09-29 22:08:49 CEST; 53s ago
     Docs: man:dhcpd(8)
   Process: 2183 ExecStartPre=/bin/chown dhcpd:dhcpd /run/dhcp-server (code=exited, status=0/SUCCESS)
   Main PID: 2186 (dhcpd)
```

- Podemos ver que el puerto 67/UDP está abierto:

```
angelica@ubuntu:/$ netstat -ltun
Conexiones activas de Internet (solo servidores)
Proto  Recib  Enviad  Dirección local          Dirección remota          Estado
udp      0        0  0.0.0.0:67                0.0.0.0:*
udp      0        0  0.0.0.0:68                0.0.0.0:*
udp      0        0  0.0.0.0:8912              0.0.0.0:*
udp      0        0  0.0.0.0:28895             0.0.0.0:*
udp6     0        0  :::41312                  :::*
udp6     0        0  :::54629                  :::*
```



Instalación y configuración DHCP

► CONFIGURACIÓN.

- Para ver las concesiones, podemos comprobar el fichero **/var/lib/dhcp/dhcpd.leases**



```
angelica@ubuntu:/var/lib/dhcp$ cat dhcpd.leases
# The format of this file is documented in the dhcpd.leases(5) manual page.
# This lease file was written by isc-dhcp-4.3.1

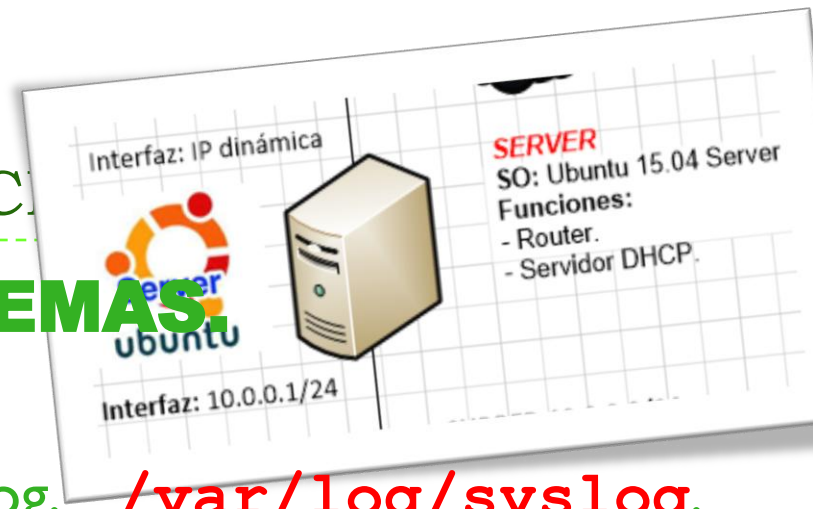
lease 10.0.0.100 {
    starts 2 2015/09/29 20:18:27;
    ends 2 2015/09/29 22:18:27;
    cltt 2 2015/09/29 20:18:27;
    binding state active;
    next binding state free;
    rewind binding state free;
    hardware ethernet 08:00:27:9e:ca:c2;
    uid "\001\010\000'\236\312\302";
    client-hostname "angelica-PC";
}
```

Instalación y configuración DHCP

► RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

► Podemos ver el fichero de log, **/var/log/syslog**, procediendo de la siguiente manera:

1. Abrimos dos terminales.
2. En uno abrimos el fichero de log y lo dejamos abierto para ver las nuevas líneas ejecutando:
sudo tail -f /var/log/syslog
3. En el otro terminal reiniciamos el servicio isc-dhcp-server.
4. Esperamos a que se produzca el error, y pulsamos ctrl+C en el terminal del paso 2.
5. Ahora podremos analizar la información aparecida para intentar localizar el error.



Instalación y configuración DHCP Server Ubuntu.

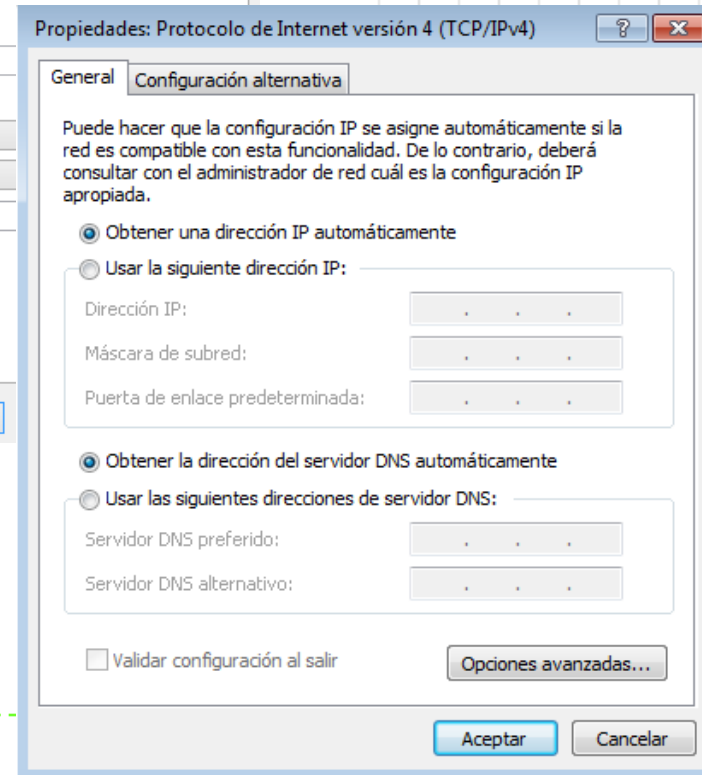
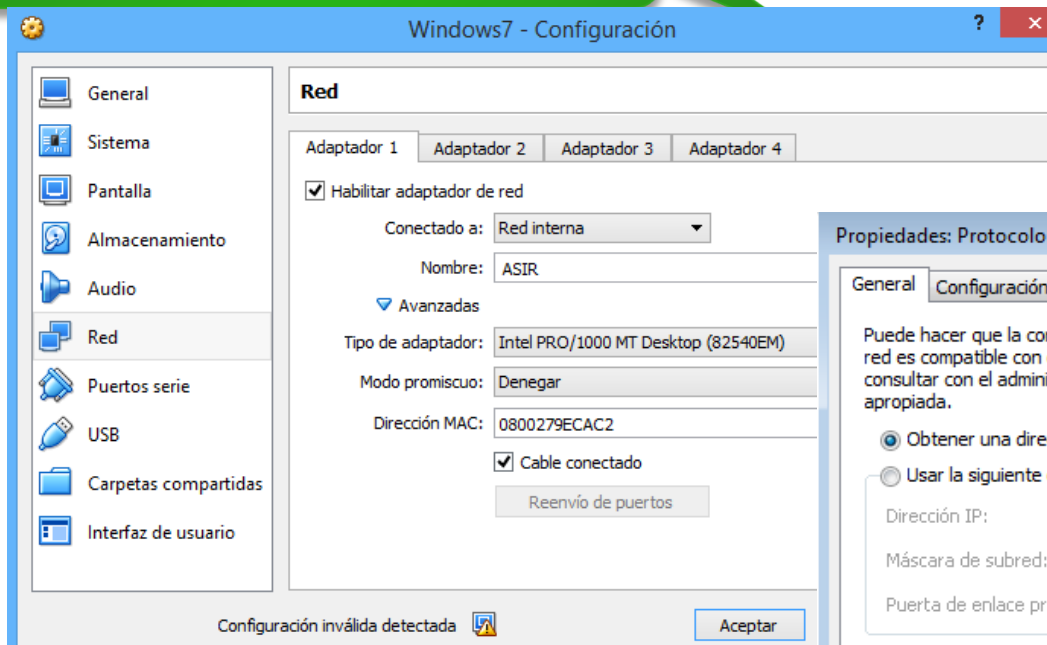
Configuramos los clientes.



CLIENTE1

SO: Windows 7

Funciones: Cliente DHCP



Instalación y configuración DHCP Server Ubuntu.

```
Adaptador de Ethernet Conexión de área local:
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : profeasir.net
    Descripción . . . . . : Adaptador de escritorio Intel(R)
PRO/1000 MT
    Dirección física. . . . . : 08-00-27-9E-CA-C2
    DHCP habilitado . . . . . : sí
    Configuración automática habilitada . . . : sí
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::bd8b:36a3:e2fc:3000%11(Preferido)

    Dirección IPv4. . . . . : 10.0.0.100(Preferido)
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Concesión obtenida. . . . . : martes, 29 de septiembre de 2015
22:21:05
    La concesión expira . . . . . : miércoles, 30 de septiembre de 2
15 0:18:31
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 10.0.0.1
    Servidor DHCP . . . . . : 10.0.0.1
    IAID DHCPv6 . . . . . : 235405351
    DUID de cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-1B-B4-D0-A3-08-00-27
9E-CA-C2
    Servidores DNS. . . . . : 8.8.8.8
    NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado

Adaptador de túnel isatap.<DBB959F9-F9E9-45D3-AD4E-9BA2DE0ABF0A>:
    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Descripción . . . . . : Adaptador ISATAP de Microsoft
    Dirección física. . . . . : 00-00-00-00-00-00-E0
    DHCP habilitado . . . . . : no
    Configuración automática habilitada . . . : sí
```



CLIENTE1

SO: Windows 7

Funciones: Cliente DHCP

Comprobamos que el
cliente accede a
Internet.

```
C:\Users\angelica>ping www.google.es

Haciendo ping a www.google.es [216.58.210.131] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 216.58.210.131: bytes=32 tiempo=49ms TTL=54
Respuesta desde 216.58.210.131: bytes=32 tiempo=48ms TTL=54
Respuesta desde 216.58.210.131: bytes=32 tiempo=47ms TTL=54
Respuesta desde 216.58.210.131: bytes=32 tiempo=48ms TTL=54

Estadísticas de ping para 216.58.210.131:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 47ms, Máximo = 49ms, Media = 48ms
```