

Instalación y configuración servidor ISC-DHCP

Hamza Akdi



Índice:

Índice:	2
Referencias	3
Introducción	4
1. Instalación previa del servicio	5
1.1 Instalación del servicio ISC_DHCP-SERVER	5
2. Configuración de red del servidor	5
3. Configuración del servicio de DHCP	7
4. Configuración y verificación en Ubuntu Server	9
5. Verificación en Windows 10	10
6. Análisis y captura de tráfico	10
6.1 Proceso de concesión DHCP.....	10
Paquete 1: DHCP Discover.....	11
Paquete 2: DHCP Offer.....	11
Paquete 3: DHCP Request.....	11
Paquete 4: DHCP Acknowledge (ACK).....	12

Referencias

Distribución Linux Debian 11.

Manual oficial isc-dhcp-server.

Documentación sobre servicios en Debian y Ubuntu (systemctl).

Configuración de la red en Debian:

- <https://wiki.debian.org/es/NetworkConfiguration>
- <https://www.cyberciti.biz/faq/howto-configuring-network-interface-cards-on-debian/>

Monitorización de red:

- <https://wiki.debian.org/SystemMonitoring>
- <https://stackoverflow.com/questions/28917135/how-to-force-all-of-the-dhcp-clients-to-renew>

Introducción

En esta práctica vamos a trabajar los siguientes aspectos:

- Instalación y configuración del servicio **ISC-DHCP-SERVER** en Debian.
- Gestión de servicios con **systemctl** (arranque, parada y monitorización).
- Configuración de clientes para recibir direcciones dinámicas.
- Análisis del proceso de concesión y renovación de IP con **tcpdump**.
- Implementación de mejoras y consideraciones de seguridad (reservas, relay, DMZ).

El esquema incluirá un **servidor DHCP en Debian** y varias máquinas clientes en **red interna de VirtualBox**, lo que permitirá observar de manera práctica cómo se asignan y renuevan las direcciones IP en una red local.

1. Instalación previa del servicio.

Antes de comenzar, prepararemos una máquina con **Debian** 11, 12 o 13.

El hostname de la máquina será **DHCP-SERVER**. En este caso pondremos dos tarjetas de red, una en **Red NAT** y otra en **Red Interna**.

Una vez preparada nuestra máquina virtual, actualizaremos el sistema con los siguientes comandos:

```
# sudo apt upgrade
```

```
sudo apt update
```

1.1 Instalación del servicio ISC_DHCP-SERVER.

Instalaremos el servicio **ISC-DHCP-SERVER** en nuestra máquina servidor utilizando el siguiente comando:

```
sudo apt install isc-dhcp-server -y
```

```
root@DHCP-SERVER:/home/hamza# sudo apt update
Obj:1 http://deb.debian.org/debian trixie InRelease
Obj:2 http://security.debian.org/debian-security trixie-security InRelease
Obj:3 http://deb.debian.org/debian trixie-updates InRelease
Todos los paquetes están actualizados.
root@DHCP-SERVER:/home/hamza# sudo apt upgrade
Summary:
  Upgrading: 0, Installing: 0, Removing: 0, Not Upgrading: 0
root@DHCP-SERVER:/home/hamza# sudo apt install isc-dhcp-server -y
Installing:
  isc-dhcp-server

Installing dependencies:
  isc-dhcp-common policycoreutils selinux-utils

Paquetes sugeridos:
  isc-dhcp-server-ldap ieee-data

Summary:
  Upgrading: 0, Installing: 4, Removing: 0, Not Upgrading: 0
  Download size: 1.832 kB
  Space needed: 8.002 kB / 13,6 GB available

Des:1 http://deb.debian.org/debian trixie/main amd64 isc-dhcp-common amd64 4.4.3-P1-8 [118 kB]
Des:2 http://deb.debian.org/debian trixie/main amd64 isc-dhcp-server amd64 4.4.3-P1-8 [1.480 kB]
```

(Verificación de actualización del sistema e instalación del servicio ISC-DHCP-SERVER).

2. Configuración de red del servidor

Utilizaremos el comando 'Ip a' para ver la configuración de red y nombre de las tarjetas de red.

```
ip a
```

```
root@DHCP-SERVER:/home/hamza# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e5:e1:53 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx080027e5e153
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:a7:e6:c7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx080027a7e6c7
    inet 10.10.1.6/24 brd 10.10.1.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s8
        valid_lft 474sec preferred_lft 474sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fea7:e6c7/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@DHCP-SERVER:/home/hamza#
```

(Información de red y tarjetas de red del servidor)

Para la configuración de la red y de nuestras tarjetas de red del servidor editaremos el archivo de configuración de red **interfaces** o **netplan** dependiendo de la versión **Debian** que utilizemos. En este caso utilizaremos **interfaces**, en el siguiente comando.

```
GNU nano 8.4 /etc/network/interfaces *
# 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

#enp0s3 - Red Interna
auto enp0s3
iface enp0s3 inet dhcp

#enp0s8 - Red NAT
auto enp0s8
iface enp0s8 inet static
    address 10.15.0.1
    netmask 255.255.255.0
```

(Fichero de red configurado).

A continuación, aplicaremos los cambios de red con el siguiente comando:

```
sudo systemctl restart networking |
```

Aplicaremos el comando 'ip a' para verificar que la configuración de red se ha hecho correctamente.

```
root@DHCP-SERVER:/home/hamza# ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:e5:e1:53 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx080027e5e153
    inet 169.254.7.236/16 brd 169.254.255.255 scope global noprefixroute enp0s3
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::6ab5:cd47:7a81:39f1/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
3: enp0s8: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc fq_codel state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:a7:e6:c7 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    altname enx080027a7e6c7
    inet 10.10.1.6/24 brd 10.10.1.255 scope global dynamic noprefixroute enp0s8
        valid_lft 539sec preferred_lft 539sec
    inet 10.15.0.1/24 brd 10.15.0.255 scope global enp0s8
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 fe80::a00:27ff:fea7:e6c7/64 scope link noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
root@DHCP-SERVER:/home/hamza#
```

(Verificación y configuración de las tarjetas de red).

3. Configuración del servicio de DHCP

En el **servicio de DHCP** existe un fichero muy importante que se llama **dhcpd.conf**, que sirve para configurar el comportamiento del **servidor DHCP**, indicando cómo y qué direcciones IP asignará automáticamente a los equipos de una red. En él se definen parámetros como el **rango de IP disponibles**, la **máscara de subred**, el **gateway**, los servidores **DNS** y posibles reservas de direcciones para ciertos dispositivos.

Con el siguiente comando iremos a la ubicación del archivo dhcpd.conf:

```
sudo nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

Una vez dentro del archivo, Editaremos el fichero `dhcpd.conf` para crear la red 10.15.0.0 con máscara 255.255.255.0, asignando a los clientes un rango de direcciones de la 10.15.0.2 a la 10.15.0.10, con router 10.15.0.1, broadcast 10.15.0.255, máscara 255.255.255.0, DNS 8.8.8.8 y 8.8.4.4, dominio TuNombrenetwork, y de forma global define dominio TuNombre.org, los mismos DNS, tiempo de concesión por defecto de 600 segundos y máximo de 7200 segundos.

```
GNU nano 8.4 /etc/dhcp/dhcpd.conf
# option routers rtr-29.example.org;
#
# pool {
#   allow members of "foo";
#   range 10.17.224.10 10.17.224.250;
# }
# pool {
#   deny members of "foo";
#   range 10.0.29.10 10.0.29.230;
# }
#}
#Parámetros generales del servidor DHCP
option domain-name "hamza.org";
option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

#Definición de la red local dinámica
subnet 10.15.0.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 10.15.0.2 10.15.0.10;
    option routers 10.15.0.1;
    option broadcast-address 10.15.0.255;
    option domain-name "hamzanetwork";
    option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;
}
```

(Configuración del fichero `dhcpd.conf`)

Una vez configurado el archivo **`dhcpd.conf`**, configuraremos **la interfaz de escucha** que determina las interfaces de red por donde el servicio **DHCP** atenderá las peticiones de los clientes, siendo fundamental para que el servidor funcione correctamente en la red adecuada.

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

```
GNU nano 8.4 /etc/default/isc-dhcp-server *
# Defaults for isc-dhcp-server (sourced by /etc/init.d/isc-dhcp-server)

# Path to dhcpd's config file (default: /etc/dhcp/dhcpd.conf).
#DHCPDv4_CONF=/etc/dhcp/dhcpd.conf
#DHCPDv6_CONF=/etc/dhcp/dhcpd6.conf

# Path to dhcpd's PID file (default: /var/run/dhcpd.pid).
#DHCPDv4_PID=/var/run/dhcpd.pid
#DHCPDv6_PID=/var/run/dhcpd6.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".
INTERFACESv4="enp08s"
INTERFACESv6=""
```

(Archivo de la interfaz de escucha editado).

Ya terminadas las configuraciones, **reiniciamos el servicio DHCP** y comprobaremos que funciona correctamente.

Comandos para reiniciar el servicio y comprobar el estado del servicio:

```
sudo systemctl restart isc-dhcp-server
```

```
sudo systemctl status isc-dhcp-server
```

```
root@DHCP-SERVER:/home/hamza# sudo systemctl status isc-dhcp-server
● isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: active (exited) since Mon 2025-10-06 21:19:21 CEST; 13s ago
  Invocation: af0dfe304131443ba2cbfb690212ca17
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
   Process: 2959 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=0/SUCCESS)
  Mem peak: 4.3M
    CPU: 40ms

oct 06 21:19:19 DHCP-SERVER systemd[1]: Starting isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server...
oct 06 21:19:19 DHCP-SERVER isc-dhcp-server[2959]: Launching IPv4 server only.
oct 06 21:19:19 DHCP-SERVER isc-dhcp-server[2959]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpdngore stale pid file /var/run/dhcpd.pid
oct 06 21:19:21 DHCP-SERVER isc-dhcp-server[2959]: .
oct 06 21:19:21 DHCP-SERVER systemd[1]: Started isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server.
```

(Estado del servicio DHCP activo).

4.Configuración y verificación en Ubuntu Server.

Una vez configurado el servicio **DCHP** en el servidor, comenzaremos a configurar nuestros clientes.

Comenzando por el siguiente comando, que nos dará acceso al fichero de configuración.

```
sudo nano /etc/network/interfaces_
```

```
Archivo  Máquina  Ver  Entrada  Dispositivos  Ayuda
GNU nano 7.2 /etc/network/interfaces *
auto enp0s8
iface un0s8 inet dhcp
```


(Fichero de configuración de la tarjeta de red).

Una vez configurado el fichero, verificaremos que la máquina de **Ubuntu Server** ha sido configurada y conectada en el mismo rango correctamente.

```
cliente@cliente:~$ ip a
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 65536 qdisc noqueue state UNKNOWN group default qlen 1000
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        valid_lft forever preferred_lft forever
    inet6 ::1/128 scope host noprefixroute
        valid_lft forever preferred_lft forever
2: enp0s3: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP group default qlen 1000
    link/ether 08:00:27:35:03:e6 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 10.10.1.7/24 metric 100 brd 10.10.1.255 scope global dynamic enp0s3
        valid_lft 520sec preferred_lft 520sec
    inet6 fe80::a00:27ff:fe35:3e6/64 scope link
        valid_lft forever preferred_lft forever
cliente@cliente:~$
```

5.Verificación en Windows 10.

En el cliente **Windows** aplicaremos el comando “**ipconfig**” para darnos información sobre la red, donde podremos observar que funciona correctamente el **servicio DHCP**.



```
Símbolo del sistema
Microsoft Windows [Versión 10.0.19045.3803]
(c) Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\cliente>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : home
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::d35a:4100:a1a2:8095%3
    Dirección IPv4. . . . . : 10.10.1.8
    Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada . . . . . : 10.10.1.1

C:\Users\cliente>
```

(Verificación en el mismo segmento de red).

6. Análisis y captura de tráfico.

Analizaremos y capturaremos el tráfico que pasa por los adaptadores de red en los procesos de concesión **DHCP**.

Primero, debemos de instalar la herramienta de captura de paquetes:

```
sudo apt install tcpdump
```

Una vez instalada la herramienta **tcpdump**, podremos capturar los paquetes el siguiente comando:

```
sudo tcpdump -i enp0s8 port 67 or port 68 -n -vv
```

6.1 Proceso de concesión DHCP

El proceso de concesión DHCP se compone de cuatro paquetes:

- **Paquete 1, DHCP Discover:** el cliente envía un mensaje de difusión a la red para localizar servidores DHCP disponibles.
- **Paquete 2, DHCP Offer:** el servidor responde ofreciendo una dirección IP y parámetros de configuración al cliente.
- **Paquete 3, DHCP Request:** el cliente solicita formalmente la dirección IP ofrecida, confirmando su elección.
- **Paquete 4, DHCP Acknowledge:** el servidor confirma la solicitud y asigna definitivamente la dirección IP al cliente.

Paquete 1: DHCP Discover

El cliente (Windows o Linux) **envía un mensaje de difusión (broadcast)** a toda la red para decir:

```
|root@DHCP-SERVER:/home/hamza# sudo tcpdump -i enp0s8 port 67 or port 68 -n -vv
tcpdump: listening on enp0s8, link-type EN10MB (Ethernet), snapshot length 262144 bytes
22:46:29.258740 IP (tos 0x0, ttl 128, id 20915, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 330)
  0.0.0.0.68 > 255.255.255.255.67: [udp sum ok] BOOTP/DHCP, Request from 08:00:27:b0:7d:92, length 302, xid 0xfdfb7a6c, Flags [none] (0x0000)

Client-Ethernet-Address 08:00:27:b0:7d:92
Vendor-rfc1048 Extensions
  Magic Cookie 0x63825363
  DHCP-Message (53), length 1: Discover
Client-ID (61), length 7: ether 08:00:27:b0:7d:92
Requested-IP (50), length 4: 10.10.1.8
Hostname (12), length 15: "DESKTOP-KQ00FIJ"
Vendor-Class (60), length 8: "MSFT 5.0"
Parameter-Request (55), length 14:
  Subnet-Mask (1), Default-Gateway (3), Domain-Name-Server (6), Domain-Name (15)
  Router-Discovery (31), Static-Route (33), Vendor-Option (43), Netbios-Name-Server (44)
  Netbios-Node (46), Netbios-Scope (47), Unknown (119), Classless-Static-Route (121)
  Classless-Static-Route-Microsoft (249), Unknown (252)
```

Paquete 2: DHCP Offer

El servidor **DHCP** responde al cliente con una **oferta de dirección IP**, junto con otros parámetros

```
|22:46:29.259585 IP (tos 0x0, ttl 255, id 24, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 576)
  10.10.1.3.67 > 255.255.255.255.68: [udp sum ok] BOOTP/DHCP, Reply, length 548, xid 0xfdfb7a6c, Flags [none] (0x0000)

Your-IP 10.10.1.8
Client-Ethernet-Address 08:00:27:b0:7d:92
Vendor-rfc1048 Extensions
  Magic Cookie 0x63825363
  Server-ID (54), length 4: 10.10.1.3
  DHCP-Message (53), length 1: Offer
  Subnet-Mask (1), length 4: 255.255.255.0
  Default-Gateway (3), length 4: 10.10.1.1
  Domain-Name-Server (6), length 4: 192.168.1.1
  Domain-Name (15), length 4: "home"
  Lease-Time (51), length 4: 600
```

Paquete 3: DHCP Request

Es la confirmación del cliente. Sin este paso, el servidor no puede saber si el cliente acepta la IP ofrecida.

```
22:46:29.266030 IP (tos 0x0, ttl 128, id 20916, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 356)
  0.0.0.0.0.68 > 255.255.255.255.67: [udp sum ok] BOOTP/DHCP, Request from 08:00:27:b0:7d:92, length 328, xid 0xfdfb7a6c, Flags [none] (0x0000)
    Client-Ethernet-Address 08:00:27:b0:7d:92
    Vendor-rfc1048 Extensions
      Magic Cookie 0x63825363
      DHCP-Message (53), length 1: Request
      Client-ID (61), length 7: ether 08:00:27:b0:7d:92
      Requested-IP (50), length 4: 10.10.1.8
      Server-ID (54), length 4: 10.10.1.3
      Hostname (12), length 15: "DESKTOP-KQ00FIJ"
      FQDN (81), length 18: "DESKTOP-KQ00FIJ"
      Vendor-Class (60), length 8: "MSFT 5.0"
      Parameter-Request (55), length 14:
        Subnet-Mask (1), Default-Gateway (3), Domain-Name-Server (6), Domain-Name (15)
        Router-Discovery (31), Static-Route (33), Vendor-Option (43), Netbios-Name-Server (44)
        Netbios-Node (46), Netbios-Scope (47), Unknown (119), Classless-Static-Route (121)
        Classless-Static-Route-Microsoft (249), Unknown (252)
```

Paquete 4: DHCP Acknowledge (ACK)

Es el cierre del ciclo. Si no llega este paquete, el cliente no puede usar la IP.

```
22:46:29.271781 IP (tos 0x0, ttl 255, id 25, offset 0, flags [none], proto UDP (17), length 576)
  10.10.1.3.67 > 255.255.255.255.68: [udp sum ok] BOOTP/DHCP, Reply, length 548, xid 0xfdfb7a6c, Flags [none] (0x0000)
    Your-IP 10.10.1.8
    Client-Ethernet-Address 08:00:27:b0:7d:92
    Vendor-rfc1048 Extensions
      Magic Cookie 0x63825363
      Server-ID (54), length 4: 10.10.1.3
      DHCP-Message (53), length 1: ACK
      Subnet-Mask (1), length 4: 255.255.255.0
      Default-Gateway (3), length 4: 10.10.1.1
      Domain-Name-Server (6), length 4: 192.168.1.1
      Domain-Name (15), length 4: "home"
      Lease-Time (51), length 4: 600
```