



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO



## **SERVIDOR DHCP**

ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS EN RED

M.en C. SOTO RAMOS MANUEL ALEJANDRO



Equipo 2:

- Cruz Mondragón Diego
- Hernández Duarte Miguel Angel
- Salgado Benítez Otoniel
- Santillán Álvarez Katia

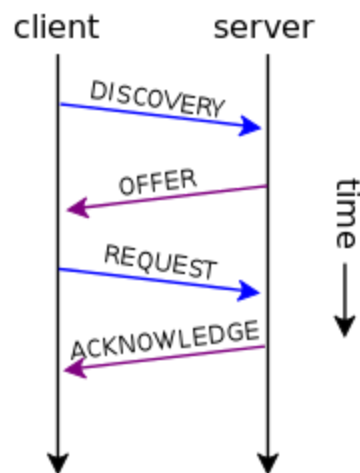
# Marco Teórico

## ¿Qué es un servidor DHCP?

El protocolo de configuración dinámica de host (DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol) es un estándar TCP/IP diseñado para simplificar la administración de la configuración IP de los equipos de nuestra red.

Si disponemos de un servidor DHCP, la configuración IP de los PCs puede hacerse de forma automática, evitando así la necesidad de tener que realizar manualmente uno por uno la configuración TCP/IP de cada equipo.

Un servidor DHCP es un servidor que recibe peticiones de clientes solicitando una configuración de red IP. El servidor responderá a dichas peticiones proporcionando los parámetros que permitan a los clientes autoconfigurarse. Para que un PC solicite la configuración a un servidor, en la configuración de red de los PCs hay que seleccionar la opción 'Obtener dirección IP automáticamente'.



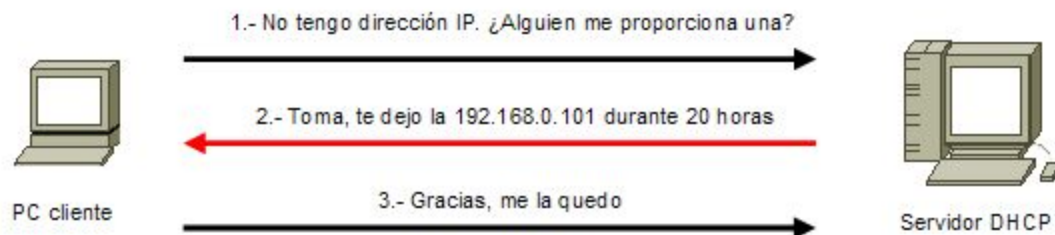
El servidor proporcionará al cliente al menos los siguientes parámetros:

- Dirección IP
- Máscara de subred

Un servidor **DHCP** puede proveer de una configuración opcional al dispositivo cliente. Dichas opciones están definidas en el RFC 2132. Algunas de las opciones configurables son:

- Dirección del servidor DNS
- Nombre DNS
- Puerta de enlace de la dirección IP
- Dirección de Publicación Masiva (*broadcast address*)
- Máscara de subred
- Tiempo máximo de espera del ARP (*Protocolo de Resolución de Direcciones* según siglas en inglés)
- MTU (*Unidad de Transferencia Máxima* según siglas en inglés) para la interfaz
- Servidores NIS (*Servicio de Información de Red* según siglas en inglés)
- Dominios NIS
- Servidores NTP (*Protocolo de Tiempo de Red* según siglas en inglés)
- Servidor SMTP
- Servidor TFTP

El servidor DHCP proporciona una configuración de red TCP/IP segura y evita conflictos de direcciones repetidas. Utiliza un modelo cliente-servidor en el que el servidor DHCP mantiene una administración centralizada de las direcciones IP utilizadas en la red. Los clientes podrán solicitar al servidor una dirección IP y así poder integrarse en la red.



## Funcionamiento de DHCP

El servidor solo asigna direcciones dentro de un rango prefijado. Si por error hemos configurado manualmente una IP estática perteneciente al rango gestionado por nuestro servidor DHCP, podría ocurrir que dicha dirección sea asignada dinámicamente a otro PC, provocándose un conflicto de IP. En ese caso el cliente solicitará y comprobará, otra dirección IP, hasta que obtenga una dirección IP que no esté asignada actualmente a ningún otro equipo de nuestra red.

La primera vez que seleccionamos en un PC que su configuración IP se determine por DHCP, éste pasará a convertirse en un cliente DHCP e intentará localizar un servidor DHCP para obtener una configuración desde el mismo. Si no encuentra ningún servidor DHCP, el cliente no podrá disponer de dirección IP y por lo tanto no podrá comunicarse con la red. Si el cliente encuentra un servidor DHCP, éste le proporcionará, para un periodo predeterminado, una configuración IP que le permitirá comunicarse con la red. Cuando haya transcurrido el 50% del periodo, el cliente solicitará una renovación del mismo.

Cuando arrancamos de nuevo un PC cuya configuración IP se determina por DHCP, pueden darse dos situaciones:

- Si la concesión de alquiler de licencia ha caducado, el cliente solicitará una nueva licencia al servidor DHCP (la asignación del servidor podría o no, coincidir con la anterior).
- Si la concesión de alquiler no ha caducado en el momento del inicio, el cliente intentará renovar su concesión en el servidor DHCP, es decir, que le sea asignada la misma dirección IP.

Antes de comenzar con los procesos de instalación y configuración de nuestro servidor DHCP, vamos a definir algunos términos que utilizaremos a lo largo de dicho proceso.

**Ámbito servidor DHCP:** Un ámbito es un agrupamiento administrativo de equipos o clientes de una subred que utilizan el servicio DHCP.

**Rango servidor DHCP:** Un rango de DHCP está definido por un grupo de direcciones IP en una subred determinada, como por ejemplo de 192.168.0.1 a 192.168.0.254, que el servidor DHCP puede conceder a los clientes.

**Concesión o alquiler de direcciones:** es un período de tiempo que los servidores DHCP especifican, durante el cual un equipo cliente puede utilizar una dirección IP asignada.

**Reserva de direcciones IP:** Consiste en reservar algunas direcciones IP para asignárselas siempre a los mismos PCs clientes de forma que cada uno siempre reciba la misma dirección IP. Se suele utilizar para asignar a servidores o PCs concretos la misma dirección siempre. Es similar a configurar una dirección IP estática pero de forma automática desde el servidor DHCP. En el servidor se asocian direcciones MAC a direcciones IP. Es una opción muy interesante para asignar a ciertos PCs (servidores, impresoras de red, PCs especiales...) siempre la misma IP.

## Asignación de IPs

Cada dirección IP debe configurarse manualmente en cada dispositivo y, si el dispositivo se mueve a otra subred, se debe configurar otra dirección IP diferente. El DHCP le permite al administrador supervisar y distribuir de forma centralizada las direcciones IP necesarias y, automáticamente, asignar y enviar una nueva IP si fuera el caso en que el dispositivo es conectado en un lugar diferente de la red.

El protocolo DHCP incluye tres métodos de asignación de direcciones IP:

### Asignación manual o estática

Asigna una dirección IP a una máquina determinada. Se suele utilizar cuando se quiere controlar la asignación de dirección IP a cada cliente, y evitar, también, que se conecten clientes no identificados.

### Asignación automática

Asigna una dirección IP a una máquina cliente la primera vez que hace la solicitud al servidor DHCP y hasta que el cliente la libera. Se suele utilizar cuando el número de clientes no varía demasiado.

### Asignación dinámica

El único método que permite la reutilización dinámica de las direcciones IP. El administrador de la red determina un rango de direcciones IP y cada dispositivo conectado a la red está configurado para solicitar su dirección IP al servidor cuando la tarjeta de interfaz de red se inicializa. El procedimiento usa un concepto muy simple en un intervalo de tiempo controlable. Esto facilita la instalación de nuevas máquinas clientes.

Algunas implementaciones de DHCP pueden actualizar el DNS asociado con los servidores para reflejar las nuevas direcciones IP mediante el protocolo de actualización de DNS establecido en RFC 2136 (Inglés).

El DHCP es una alternativa a otros protocolos de gestión de direcciones IP de red, como el BOOTP (*Bootstrap Protocol*). DHCP es un protocolo más avanzado, pero ambos son los usados normalmente.

En Windows 98 y posteriores, cuando el DHCP es incapaz de asignar una dirección IP, se utiliza un proceso llamado "Automatic Private Internet Protocol Addressing".

## Ventajas de DHCP

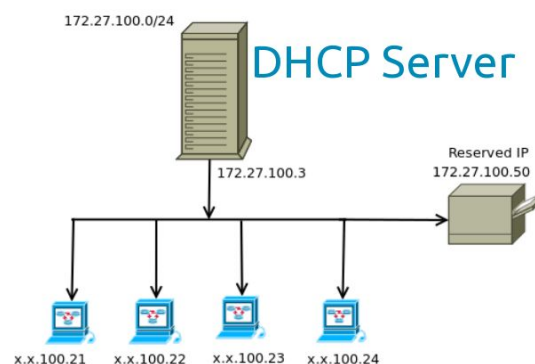
DHCP ofrece las ventajas siguientes:

- **Administración de direcciones IP:** una de las principales ventajas de DHCP es que facilita la administración de las direcciones IP. En una red sin DHCP, debe asignar manualmente las direcciones IP. Debe asignar una dirección IP exclusiva a cada cliente y configurar cada uno de los clientes de modo individual. Si un cliente se pasa a una red distinta, debe realizar modificaciones manuales para dicho cliente. Si DHCP está activo, el servidor DHCP administra y asigna las direcciones IP sin necesidad de que intervenga el administrador. Los clientes pueden moverse a otras subredes sin necesidad de reconfiguración manual, ya que obtienen del servidor DHCP la nueva información de cliente necesaria para la nueva red.
- **Configuración de cliente de red centralizada:** Puede crear una configuración a medida para determinados clientes o para determinados tipos de clientes. La información de configuración se almacena en un lugar, el almacén de datos de DHCP. No es necesario iniciar sesión en un cliente para cambiar su configuración. Puede realizar modificaciones en múltiples clientes cambiando la información del almacén de datos.
- **Compatibilidad con clientes BOOTP:** Tanto los servidores BOOTP como los servidores DHCP escuchan y responden las emisiones de los clientes. El servidor DHCP puede responder a las solicitudes de clientes BOOTP y de clientes DHCP. Los clientes BOOTP reciben una dirección IP y la información que necesitan para iniciar desde un servidor.
- **Compatibilidad con clientes locales y remotos:** BOOTP permite reenviar mensajes de una red a otra. DHCP aprovecha la función de reenvío de BOOTP de distintos modos. La mayoría de los enrutadores de red se pueden configurar como agentes de reenvío de BOOTP para transferir solicitudes BOOTP a servidores que no se encuentren en la red del cliente. Las solicitudes DHCP se pueden reenviar del mismo modo, ya que el enrutador no distingue las solicitudes DHCP de las solicitudes BOOTP. El servidor DHCP también se puede configurar como agente de reenvío de BOOTP, si no hay disponible ningún enrutador que admita el reenvío de BOOTP.

- Inicio de red: los clientes pueden utilizar DHCP para obtener la información necesaria para iniciar desde un servidor de la red, en lugar de utilizar RARP (Reverse Address Resolution Protocol) y el archivo bootparams. El servidor DHCP puede facilitar a un cliente toda la información que necesita para funcionar, incluida la dirección IP, el servidor de inicio y la información de configuración de red. Dado que las solicitudes DHCP se pueden reenviar por subredes, es posible usar menos servidores de inicio en la red cuando se utiliza el inicio de red DHCP. El inicio RARP requiere que cada subred tenga un servidor de inicio.
- Amplia compatibilidad de red: las redes con millones de clientes DHCP pueden utilizar
- DHCP. El servidor DHCP utiliza varios subprocesos para procesar a la vez múltiples solicitudes de clientes. El servidor también admite almacenes de datos optimizados para administrar grandes cantidades de datos. El acceso de los almacenes de datos se administra mediante módulos de procesamiento independientes. Este tipo de almacén de datos permite la compatibilidad para cualquier base de datos que se necesite.

### Desventajas:

- En caso de que se requiera un DNS, es necesario configurarlo manualmente para indicar las direcciones IP correspondientes.
- En caso de que el servidor DHCP falla, todas las máquinas clientes renovarían su IP al no obtener respuesta alguna, lo cual provocará que toda la red se detenga.
- Asignar una IP a cada máquina cliente de la red es una tarea que requiere tiempo y coordinación.
- La necesidad de la actualización de la configuración de la red necesitará de nuevo la configuración de cada IP de la red.
- Las direcciones IP son asignadas a un solo equipo, y al momento que esté apagado será una IP inutilizable.



## DHCP en LINUX

En Debian y derivados, el paquete **isc-dhcp-server** implementa un servidor DHCP. Su instalación es simple:

```
# apt-get install isc-dhcp-server
```

Supongamos que nuestro servidor posee una interfaz de red (**eth1**) conectada a una red local (LAN, *Local Area Network*) configurada con la dirección IP **10.10.10.1**, y deseamos entregar direcciones IP para la subred **10.10.10.0/24** en dicha LAN:

Además, nuestro servidor funciona como puerta de enlace (*router*) para dicha subred (posee otra interfaz conectada directamente a Internet).

Configuración del servicio **isc-dhcp-server**

El primer paso consiste en editar el archivo **/etc/default/isc-dhcp-server** para definir sobre cuales interfaces de red escuchar y entregar direcciones IP. Editar la variable **INTERFACES** para que sólo escuche y entregue direcciones sobre la interfaz deseada (**eth1**):

```
INTERFACES="eth1"
```

Luego editar el archivo de configuración del servicio **etc/dhcp/dhcpd.conf**. La siguiente sección define configuración DHCP para la subred **10.10.10.0/24**:

```
subnet 10.10.10.0 netmask 255.255.255.0 {  
    range 10.10.10.100 10.10.10.200;  
    option domain-name-servers 10.10.11.2, 10.10.11.3;  
    option domain-name "linuxito.com";  
    option routers 10.10.10.1;  
    option broadcast-address 10.10.10.255;  
    default-lease-time 600;  
    max-lease-time 7200;  
}
```



La variable `range` define el rango de direcciones dinámicas disponibles a los clientes, en este ejemplo desde la dirección `.100` hasta la dirección `.200` (inclusive). De esta forma los clientes sólo tendrán direcciones en el rango desde `10.10.10.100` hasta `10.10.10.200`. La opción `domain-name-servers` indica las direcciones IP de los servidores de dominio (DNS), los cuales no necesariamente se encuentran en la misma subred. En este caso se trata de una red conectada a Internet, por lo cual es importante, además de configurar las direcciones IP de los servidores de dominio, configurar correctamente la dirección de la puerta de enlace (host por donde se sale a Internet u otras redes). Esto se hace a través de la opción `route`. El resto de las configuraciones son triviales: nombre de dominio, dirección de broadcast, tiempos de *lease* (en segundos).

Lógicamente, es necesario que la interfaz `eth1` tenga configurada de forma estática una dirección IP perteneciente a la subred `10.10.10.0/24` para poder entregar direcciones dinámicas en la misma. De lo contrario el servicio no funciona.

Finalmente, reiniciar el servicio:

```
# service isc-dhcp-server restart
```

## Manual de configuración

1. Instalamos el servidor DHCP mediante el siguiente comando:

```
$ sudo apt-get install isc-dhcp-server
```

2. Al término de la instalación, abrimos el fichero `isc-dhcp-server` que se encuentra en la siguiente ruta:

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

3. Escribimos la interface que utilizara el servidor DHCP, en nuestro caso es `"eno1"`.

```
INTERFACES="eno1"
```

4. Abrimos el fichero de configuración **dhcpcd.conf** que se encuentra en la siguiente ruta.

```
nano /etc/dhcp/dhpcd.conf
```

5. Escribimos la siguiente configuración de la subred.

```
ddns-update-style none;

option domain-name "ubuntu";
option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;
default-lease-time 86400;
max-lease-time 86400;

authoritative;

log-facility local0;

class "Host1" {
    match hardware;
}

subclass "Host1" 1:00:25:22:e1:db:5b;

subnet 192.168.0.0 netmask 255.255.255.224 {
    option domain-name-servers 8.8.8.8, 8.8.4.4;
    option subnet-mask 255.255.255.224;
    option routers 192.168.0.1;
    option broadcast-address 192.168.0.31;
    pool {
        range 192.168.0.2 192.168.0.10;
        allow members of "Host1";
    }
    pool {
        deny members of "Host1";
        range 192.168.0.11 192.168.0.28;
    }
}

host PC1 {
    hardware ethernet 00:25:22:e1:db:5b;
    fixed-address 192.168.0.3;
}
```

Establecemos los tiempos de arrendamiento mediante el parámetro **max-lease-time**, en nuestro caso lo establecimos a 24 horas.

La subred creada tiene una máscara de subred de longitud variable: **255.255.255.224**, es decir tenemos 29 direcciones ip disponibles para asignar.

Podemos reservar direcciones ip para una tarjeta de red, para esto debemos escribir la dirección MAC y la ip que se va asignar.

6. Para reiniciar el servidor ejecutamos el siguiente comando:

```
/etc/init.d/isc-dhcp-server restart
```

Podemos hacer uso del comando **/etc/init.d/isc-dhcp-server status** para verificar el estado del servidor.

7. Debemos configurar la interface **“eno1”** mediante el fichero que se encuentra en la siguiente ruta:

```
nano /etc/network/interfaces
```

8. Debemos establecer una ip estática y la máscara de subred. Para nuestro caso es la ip **192.168.0.1**.

```
auto eno1
iface eno1 inet static
address 192.168.0.1
netmask 255.255.255.224
```

9. Reiniciamos el servicio **networking** mediante el siguiente comando:

```
/etc/init.d/networking restart
```

10. NMAP permite escanear la interfaz de red por la que el servicio DHCP asigna las direcciones ip. Muestra las ips que han sido asignadas y las que aún no.

Podemos realizar la instalación mediante el siguiente comando:

```
apt-get install nmap
```

11. Para realizar el escaneo ejecutamos el siguiente comando en la terminal, se debe establecer la red que se desea escanear.

```
nmap -v -sP 192.168.0.0/27
```

12. El reporte muestra la ip seguido de **[host down]** o **Host is up**, que indica si hay o no un cliente conectado y ocupando esa dirección ip.

```
Nmap scan report for 192.168.0.0 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.2 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.3
Host is up (0.0012s latency).
MAC Address: 00:25:22:E1:DB:5B (ASRock Incorporation)
Nmap scan report for 192.168.0.4 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.5 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.6 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.7 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.8 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.9 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.10 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.11 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.12 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.13 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.14 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.15 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.16 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.17 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.18 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.19 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.20 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.21 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.22 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.23 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.24 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.25 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.26 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.27 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.28 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.29 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.30 [host down]
Nmap scan report for 192.168.0.31 [host down]
Initiating Parallel DNS resolution of 1 host. at 19:07
Completed Parallel DNS resolution of 1 host. at 19:07, 0.05s elapsed
Nmap scan report for 192.168.0.1
Host is up.
Read data files from: /usr/bin/../share/nmap
Nmap done: 32 IP addresses (2 hosts up) scanned in 0.93 seconds
Raw packets sent: 61 (1.708KB) | Rcvd: 1 (28B)
```

13. Para poder visualizar los parámetros de arrendamiento que establecimos podemos utilizar el siguiente comando.

```
tail -f | grep lease /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

14. En nuestro caso lo establecimos de 24 horas.

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

15. Si deseamos observar los arrendamientos de direcciones ip podemos acceder al fichero **dhcpd.leases** mediante el siguiente comando.

```
cat /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
```

16. Los arrendamientos muestran la ip, la fecha de inicio y término, la dirección MAC del dispositivo, entre otros parámetros.



```

lease 192.168.0.10 {
  starts 2 2017/03/28 06:55:31;
  ends 2 2017/03/28 07:05:31;
  tstp 2 2017/03/28 07:05:31;
  cltt 2 2017/03/28 06:55:31;
  binding state free;
  hardware ethernet 00:25:22:e1:db:5b;
  uid "\001\000%\0341\333[";
  set vendor-class-identifier = "MSFT 5.0";
}
lease 192.168.0.9 {
  starts 0 2017/04/02 22:50:25;
  ends 1 2017/04/03 22:50:25;
  tstp 1 2017/04/03 22:50:25;
  cltt 0 2017/04/02 22:50:25;
  binding state active;
  next binding state free;
  rewind binding state free;
  hardware ethernet 00:25:22:e1:db:5b;
  uid "\001\000%\0341\333[";
  set vendor-class-identifier = "MSFT 5.0";
  client-hostname "android-f6dcfb";
}
server-duid "\000\001\000\001 m\007\2158c\273\256\357\202";

lease 192.168.0.9 {
  starts 0 2017/04/02 22:50:25;
  ends 0 2017/04/02 22:56:19;
  tstp 0 2017/04/02 22:56:19;
  cltt 0 2017/04/02 22:50:25;
  binding state free;
  hardware ethernet 00:25:22:e1:db:5b;
  uid "\001\000%\0341\333[";
}

```

17. Para poder visualizar las bitácoras del servidor dhcp ejecutamos el siguiente comando:

```
grep dhcpd /var/log/syslog
```

18. En la bitacoras podemos ver las solicitudes de los clientes, las asignaciones de ip, los arrendamientos dinamicos y estaticos y los errores que puedan existir.

```
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: DHCPNAK on 192.168.0.9 to 00:25:22:e1:db:5b via eno1
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: uid lease 192.168.0.9 for client 00:25:22:e1:db:5b is duplicate on 192.168.0.0/27
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: DHCPDISCOVER from 00:25:22:e1:db:5b via eno1
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: DHCPPOFFER on 192.168.0.3 to 00:25:22:e1:db:5b via eno1
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: Dynamic and static leases present for 192.168.0.3.
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: Remove host declaration PC1 or remove 192.168.0.3
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: from the dynamic address pool for 192.168.0.0/27
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: uid lease 192.168.0.9 for client 00:25:22:e1:db:5b is duplicate on 192.168.0.0/27
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: DHCPREQUEST for 192.168.0.3 (192.168.0.1) from 00:25:22:e1:db:5b via eno1
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: DHCPACK on 192.168.0.3 to 00:25:22:e1:db:5b via eno1
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: Dynamic and static leases present for 192.168.0.3.
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: Remove host declaration PC1 or remove 192.168.0.3
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: from the dynamic address pool for 192.168.0.0/27
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: uid lease 192.168.0.9 for client 00:25:22:e1:db:5b is duplicate on 192.168.0.0/27
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: DHCPREQUEST for 192.168.0.3 from 00:25:22:e1:db:5b via eno1
Apr 2 17:56:19 ubuntu-HP-14-Notebook-PC dhcpd[4143]: DHCPACK on 192.168.0.3 to 00:25:22:e1:db:5b via eno1
```

## Referencias:

- ITE, Educación,  
[http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m2/servidor\\_dhcp.html](http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/85/cd/linux/m2/servidor_dhcp.html),  
Consultado el 29/03/2017

- Wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Dynamic\\_Host\\_Configuration\\_Protocol](https://es.wikipedia.org/wiki/Dynamic_Host_Configuration_Protocol), Consultado el 29/03/2017
- Oracle Documents, [https://docs.oracle.com/cd/E24842\\_01/html/820-2981/dhcp-overview-12a.html](https://docs.oracle.com/cd/E24842_01/html/820-2981/dhcp-overview-12a.html), Consultado el 30/03/2017
- El conspirador, <http://www.elconspirador.com/2013/12/09/ventajas-y-desventajas-de-servidores-dhcp-y-dir-ecciones-ip-estaticas/>, Consultado el 30/03/2017
- Alcance Libre, <http://www.alcancelibre.org/staticpages/index.php/como-dhcp-lan>, Consultado el 30/03/2017
- Red Hat Documentation, [https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red\\_Hat\\_Enterprise\\_Linux/6/html/Deployment\\_Guide/s1-dhcp-configuring-server.html](https://access.redhat.com/documentation/en-US/Red_Hat_Enterprise_Linux/6/html/Deployment_Guide/s1-dhcp-configuring-server.html), Consultado el 31/03/2017
- Linuxito, <http://www.linuxito.com/gnu-linux/nivel-medio/492-como-montar-un-servidor-dhcp-utilizando-gnu-linux>, Consultado el 30/03/2017
- Camber Redes, <https://camber1redes.wordpress.com/configurar-chcp-en-linux/>, Consultado el 31/03/2017