educàlia editorial

Servicios en red

Un enfoque práctico

Eva María Campos Monge

Primera edición, 2021
Autora: Eva María Campos Monge
Maquetación: Raquel Garzón Montagut
Edita: Educàlia Editorial
Imprime: Grupo Digital 82, S.L.
ISBN: 978-84-18777-09-7
Depósito legal: en curso
Printed in Spain/Impreso en España.

Todos los derechos reservados. No está permitida la reimpresión de ninguna parte de este libro, ni de imágenes ni de texto, ni tampoco su reproducción, ni utilización, en cualquier forma o por cualquier medio, bien sea electrónico, mecánico o de otro modo, tanto conocida como los que puedan inventarse, incluyendo el fotocopiado o grabación, ni está permitido almacenarlo en un sistema de información y recuperación, sin el permiso anticipado y por escrito del editor.

Alguna de las imágenes que incluye este libro son reproducciones que se han realizado acogiéndose al derecho de cita que aparece en el artículo 32 de la Ley 22/1987, del 11 de noviembre, de la Propiedad intelectual. Educàlia Editorial agradece a todas las instituciones, tanto públicas como privadas, citadas en estas páginas, su colaboración y pide disculpas por la posible omisión involuntaria de algunas de ellas.

Educàlia Editorial
Avda. de las Jacarandas 2 loft 327 46100 Burjassot-València
Tel. 960 624 309 - 963 768 542 - 610 900 111
Email: educaliaeditorial@e-ducalia.com
www.e-ducalia.com

UNIDAD 3. DHCP

Objetivos de esta unidad

- Conocer en qué consiste el DHCP, un servicio de configuración dinámica de sistemas.
- Estudiar las ventajas e inconvenientes de su utilización en una red local
- Conocer el intercambio de mensajes de red que se produce durante su utilización
- Aprender a realizar asignaciones manuales y dinámicas.
- Aprender a instalar y configurar las distintas opciones del DHCP tanto en Sistemas Linux como Windows.

1. Introducción

¿Has configurado alguna vez los parámetros de red de tu teléfono móvil? Si nunca le has asignado una dirección IP, ¿cómo es posible que pueda conectarse a Internet? ¿Le cambias la configuración de red cuando te desconectas de tu red de casa y empiezas a utilizar la red de la compañía telefónica? Probablemente la respuesta a todas estas preguntas sea negativa, y la explicación es que, sin saberlo, somos clientes DHCP de las distintas redes a las que nos vamos conectando con nuestro teléfono.

Lo mismo ocurre con nuestros ordenadores personales, asistentes virtuales como Alexa, impresoras, televisores inteligentes… en definitiva, todos los dispositivos que se conectan a nuestra red local.

En esta unidad conoceremos el servicio DHCP, Dynamic Host Configuration Protocol, que es el que nos facilita la configuración de red de manera transparente al usuario.

Ejercicio 1

A la hora de configurar un ordenador,
a) ¿cuáles son los datos imprescindibles para que pueda hacer ping a cualquier otro equipo de la red?

_____
_____
_____

b) ¿y para que pueda hacer ping a un equipo que no está en su red?

_____
_____
_____

c) ¿y para que pueda ver en el explorador de Internet la web www.google.es?

_____
_____
_____

2. Protocolo DHCP

El protocolo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) proporciona los parámetros de configuración a equipos conectados a la red.

Se basa en una estructura Cliente / Servidor, donde un servidor, configurado por el administrador de la red, estará siempre escuchando para asignar direcciones IP y otros parámetros de configuración de manera automática a los clientes.

Un cliente DHCP debe ser capaz de intercambiar información con cualquier host conectado a Internet, por tanto, el servidor DHCP debe proporcionar, además de la dirección IP, otros parámetros. En este curso nos centraremos en los que hemos visto en el Ejercicio 1, pero hay algunos más.

2.1. Métodos de asignación de IPs

DHCP tiene tres modos de asignación de IPs:

- **Asignación manual o por reserva:** En el servidor DHCP se especifica la IP que tendrá asignada un cliente determinado, especificando su dirección HW.

- **Asignación automática:** el servidor DHCP asigna una IP de forma permanente a un cliente sin tiempo limitado. Esa IP queda ocupada de manera permanente.

- **Asignación dinámica:** el servidor DHCP asigna una IP a un cliente durante un período de tiempo determinado. Este es el único mecanismo que permite la reutilización de las IPs, cuando un cliente ha dejado de utilizarla esa IP se libera y puede ser utilizada por otro cliente.

Ejercicio 2

Teniendo en cuenta las características de los tres modos de asignación de IPs, intenta pensar en qué circunstancias es recomendable utilizar la asignación manual, y en qué otras la asignación dinámica.

Asignación manual:

_____
_____
_____

Asignación dinámica:

_____
_____
_____

Ejercicio 3

¿Por qué crees que es recomendable en la mayoría de los casos que los equipos de una red estén configurados como clientes DHCP?

Ejercicio 3

Rellena esta tabla con las ventajas e inconvenientes que encuentras a tener un servidor DHCP configurado en tu red.

VENTAJAS	**INCONVENIENTES**

Ejercicio 4

Investiga en Internet qué protocolo de nivel de transporte utiliza DHCP, así como los puertos que utilizan tanto el servidor como el cliente.

Ejercicio 5

¿Es DHCP un servicio transparente al usuario? ¿Cómo puede el usuario final intervenir en su funcionamiento?

2.3. Mensajes DHCP [1]

El servicio DHCP se implementa mediante un diálogo entre Cliente y Servidor. Para este diálogo el protocolo define una serie de mensajes, cada uno con un objetivo diferente.

DHCPDISCOVER	Lo envía el cliente en un broadcast buscando servidores disponibles.
DHCPOFFER	Lo envía el servidor como respuesta al DHCPDISCOVER ofreciendo parámetros de configuración.
DHCPREQUEST	Lo envía el cliente a los servidores indicando la oferta que ha aceptado. Es un broadcast, así los servidores no elegidos pueden liberar sus ofertas.

[1] El comportamiento de los mensajes DHCP lo analizaremos más delante de manera práctica.

DHCP ACK	Lo envía el servidor con la configuración de red para finalizar el diálogo. Al recibir este mensaje, el cliente hace efectiva la configuración.
DHCPNAK	Lo envía el servidor cuando recibe un DHCPREQUEST con datos de red no válidos para la red en la que están.
DHCPDECLINE	Lo envía el cliente para indicar que la dirección de red suministrada por el servidor ya estaba en uso.
DHCPRELEASE	Lo envía el cliente al servidor para liberar la concesión que estaba en vigor en ese momento.
DHCPINFORM	Lo envía el cliente al servidor preguntando solo por parámetros de configuración local; el cliente ya tiene la dirección de red configurada externamente.

2.4. Conceptos

Antes de aprender a instalar y configurar un servidor DHCP nos tenemos que familiarizar con algunos conceptos con los que tendremos que trabajar.

Para ello se creará un repositorio donde el servicio irá “tomando nota” de las IPs que ya han sido asignadas, a quién y en qué momento. A esta información se le llama concesión.

- **Intervalo de IPs**: un ámbito es un conjunto de direcciones IP consecutivas que el servidor tiene listas para repartir entre los clientes.

- **Concesión**: cuando a un cliente DHCP se le asigna una dirección IP junto con el resto de parámetros de red, el servidor “toma nota” apuntándose a qué equipo cliente se le ha asignado la IP y en qué momento. A esta anotación se le llama concesión.

- **Tiempos de concesión:** El administrador del servicio debe indicar durante cuánto tiempo van a estar activas las concesiones en ese servidor.

- **Reserva**: puede que en nuestra red tengamos algún host que queremos que siempre tenga la misma dirección IP, para ello definiremos una reserva y reservaremos una IP de nuestro ámbito solo para él.

- **Exclusiones**: Ya hemos explicado que el ámbito tiene definido un conjunto de direcciones IP consecutivas. Dentro de ese rango de direcciones se pueden establecer exclusiones, haciendo que las IPs excluidas no puedan ser asignadas por el servidor.

- **Ámbito**: un ámbito DHCP incluye la definición de un intervalo de IPs, la dirección de red, la dirección de broadcast, puerta de enlace, servidor DNS, reservas, tiempos de concesión… Esto permite que el administrador del servicio pueda “agrupar” todos estos conceptos y hacer una definición del servicio acorde a las características de la red.

Ejercicio 6:

¿De qué factores crees que depende la duración del tiempo de concesión?

Ejercicio 7:

¿En qué situaciones crees que puede ser útil realizar una reserva?

Ejercicio 8:

¿Qué información crees que anotará el servidor DHCP junto con la IP asignada a un cliente para saber a quién se le ha asignado?

Ejercicio 9:

Si se ha realizado una asignación manual con reserva de un equipo de nuestra red y, debido a un problema, a este equipo se le cambia la tarjeta de red, ¿afectará a su reserva? ¿Por qué? Si es así, ¿cómo se solucionaría?

Ejercicio 10:

Tenemos una red local en la que todos los dispositivos tienen el Sistema Operativo Linux Ubuntu instalado. Sin embargo, acaban de conectar un portátil a la red cuyo Sistema Operativo es Windows. Este portátil es cliente DHCP, ¿el servidor DHCP de la red contestará a su petición o no podrá por el cambio de S.O.? Justifica la respuesta

3. DHCP en sistemas Ubuntu Server

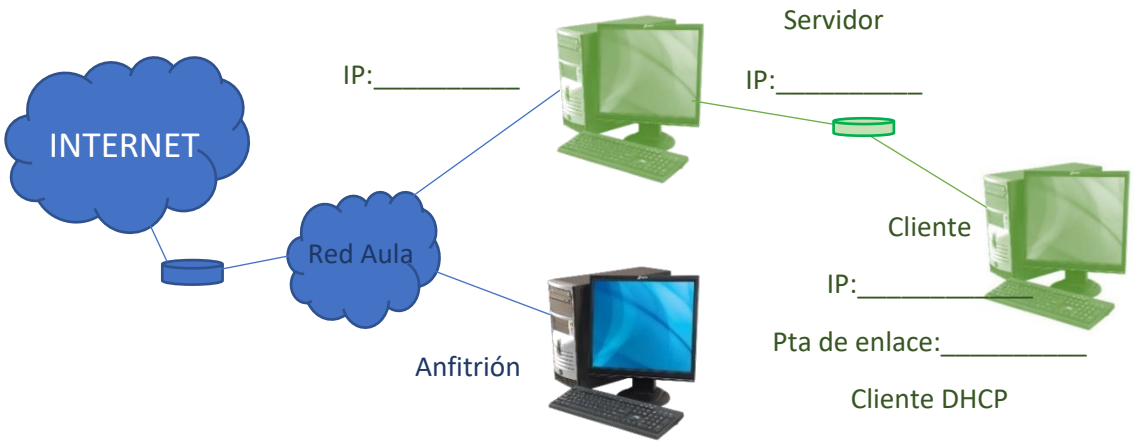
3.0. Situación actual

Antes de empezar con DHCP vamos a reflexionar sobre la situación actual de nuestra red y lo que queremos conseguir.

Recuerda que tu cliente debe tener acceso a Internet a través del Servidor que debe actuar como enrutador y servidor NAT. Si no es así, vuelve a la práctica correspondiente y subsana los errores antes de continuar.

Ejercicio 11:

Rellena los datos del esquema de red actualmente.



- **¿Qué queremos conseguir?**

Queremos que los clientes de nuestra red interna puedan configurar sus parámetros de red de manera automática gracias al servidor, que configuraremos como servidor DHCP.

- **¿Qué pasos tenemos que seguir**?

1. Instalaremos el servicio DHCP en el servidor
2. Configuraremos el servicio correctamente según las características de nuestra red
3. Modificaremos la configuración de red del cliente, poniéndolo como cliente DHCP (configuración de red automática)

- **¿Cómo sabemos que ha funcionado correctamente?**

    4.1. El cliente ha obtenido una configuración de red correcta.
    4.2. El cliente sigue teniendo acceso a los equipos de la red y a Internet.

3.1. Instalación de DHCP en Ubuntu

Como ya hemos visto en clase, el servidor DHCP va a permitir que los equipos de nuestra red tengan una configuración dinámica de los parámetros de red. En esta práctica veremos cómo configurar nuestro servidor Linux Ubuntu para poder tener el servicio DHCP como deseamos.

En primer lugar, tendremos que instalar el servicio[2]. El servicio DHCP se encuentra en el repositorio Linux con el nombre `isc-dhcp-server`.

Antes de iniciar el propio servicio actualizaremos el Sistema Operativo con la orden:

```
sudo apt update
```

A continuación, ya podemos instalar el servicio DHCP.

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

3.2. Selección de la tarjeta de red que escuchará el servicio DHCP

Como tenemos dos tarjetas de red en nuestro servidor, antes de continuar debemos indicar por qué interfaz va a estar escuchando el servicio DHCP. Si eligiéramos la interfaz equivocada podríamos estar dando IPs incorrectas a las máquinas de nuestros compañeros del aula.

Para asegurarnos de que lo estamos haciendo bien ejecutaremos el comando `ip address` y nos fijaremos en cuál es el nombre de la interfaz de red que tenemos conectado en red interna (la propia IP nos orientará).

Para seleccionar la interfaz de escucha vamos a entrar en el fichero `/etc/default/isc-dhcp-server`.

[2] Recuerda que para instalar cualquier paquete en Linux Server se debe utilizar la orden sudo `apt install [nombre_paquete]`

```
# 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=""
INTERFACESv6=""
```

En este fichero podemos comprobar que no está escuchando por ninguna de las interfaces de red. Modificaremos su contenido e indicaremos el nombre de la interfaz por la que queremos que escuche.

> **Nota**: Se puede configurar para que el servidor escuche peticiones sobre más de una interfaz. Para ello sólo hay que separar cada interfaz con un espacio en blanco. Ej: "`enp0s3 enp0s8`"

Ejercicio 11

¿Por qué interfaz escuchará tu servicio DHCP?

_____

_____

3.3. Configuración del servidor DHCP en Ubuntu

El siguiente paso es configurar el servicio DHCP. Su fichero de configuración es `/etc/dhcp/dhcpd.conf`. Para evitar posibles riesgos, vamos a realizar primero una **copia de seguridad** de dicho fichero[3].

Ejercicio 12

¿Cuál es la orden que debes ejecutar para realizar una copia de seguridad del fichero de configuración de DHCP?

_____

_____

_____

Ahora ya podemos realizar la modificación del fichero:

[3] Recuerda que puedes realizar copias desde consola con la orden `cp`.

```
sudo nano dhcpd.conf
```
[4]

Lo primero que vamos a hacer es especificar que el servidor DHCP es autoritativo[5] para la zona, pudiendo enviar mensaje DHCPNAK si un cliente solicita una configuración inadecuada o ya utilizada para otro equipo.

```
# If this DHCP server is the official DHCP server for the local
# network, the authoritative directive should be uncommented.
authoritative;
```

Podemos especificar quién es el servidor DNS y cuál es el sufijo de red para todas las redes. En nuestro caso aún no tenemos servidor DNS propio y ***no lo configuraremos***, en cualquier caso, se definiría como sigue:

```
# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "aulaser.com";
option domain-name-servers 172.16.0.254;
```

Podemos también, si lo deseamos, modificar el tiempo (en segundos) de concesión por defecto `(default-lease-time)` , el tiempo de cesión máximo (`max-lease-time`) para todas las redes, así como el (`min-lease-time)`, el tiempo mínimo de concesión. Estos valores son necesarios porque en algunos clientes dhcp se puede pedir un tiempo de concesión, si el valor que pide el cliente está entre el min y el max, se le asignará, si está por encima se le otorgará el `max-lease-time` y si es inferior al `min-lease-time`, será éste el que quede configurado. Si el cliente no indica nada, es cuando se le da el `default-lease-time`. Nosotros vamos a dejar los valores por defecto (10 minutos para el primero y 2 horas para el segundo):

```
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
```

Ejercicio 13
Investiga qué parámetro del cliente hay que modificar para que pida un tiempo de concesión concreto. **Pista**: busca en el fichero /etc/dhcp/dhclient.conf

_____
_____
_____

Vamos a añadir ahora la configuración DHCP de nuestra red. Para ello, se debe añadir lo que viene a continuación al final del fichero, pero **cambiando la configuración por la vuestra.** Debéis poner que asigne las primeras 99 direcciones IP de la red.

```
# Configuración para nuestra red
subnet 172.16.0.0 netmask 255.255.255.0 {
  range 172.16.0.1 172.16.0.200;
  option routers 172.16.0.254;
  option broadcast-address 172.16.0.255;
}
```

[4] Recuerda que si el fichero está vacío es porque no has entrado en la ruta correcta.
[5] Cuando solo existe un servidor DHCP autoritativo en una red, este es el que tiene prioridad sobre el resto, en caso de que haya varios autoritativos no se pueden establecer prioridades.

La explicación es simple:

- `subnet 172.16.0.0 netmask 255.255.255.0` → Especifica que la configuración que viene a continuación es para la red 172.16.0.0 cuya máscara de red es 255.255.255.0.
- `range 172.6.0.1 172.16.0.200` → Especifica el rango de direcciones que va a dar el servidor. En nuestro caso, hemos decidido que nuestro servidor DHCP proporcione direcciones desde la 1 hasta la 200. Desde la 201 hasta la 254 las hemos reservado para asignación manual.
- `option routers 172.16.0.254` → Nos permite especificar la puerta de enlace de esta red. Si tuviéramos un servidor DNS funcionando también podrías especificar un nombre DNS.

Nota: Es importante comentar que, para una red concreta, es posible especificar un servidor DNS, sufijo de red y tiempos de cesión diferentes a los establecidos para todas las redes. Para nuestro caso, podíamos haber enriquecido la configuración de la siguiente manera:

```
# Configuración para nuestra red
subnet 172.16.0.0 netmask 255.255.255.0 {
  range 172.16.0.1 172.16.0.200;
  option routers 172.16.0.254;
  option broadcast-address 172.16.0.255;
  option domain-name-servers 172.16.0.254;
  option domain-name "aulaser.com";
  default-lease-time 600;
  max-lease-time 7200;
}
```

Ejercicio 14

Para este fichero de configuración identifica los siguientes conceptos: intervalo de direcciones IP, puerta de enlace, dirección de difusión, tiempo de concesión por defecto.

```
subnet 172.16.0.0 netmask 255.255.255.0{
      range 172.16.0.1 172.16.0.200;
      option routers 172.16.0.254;
      option broadcast-address 172.16.0.255;
      default-lease-time 600;
}
```

Ejercicio 15

Rellena los espacios del siguiente fragmento del fichero de configuración para tu configuración personal. Una vez hecho modifícalo en el fichero en tu máquina virtual.

```
subnet _____________ netmask _____________ {
      range _____________ _____________;
      option routers _____________;
      option broadcast-address _____________;
```

```
      default-lease-time _____________;
}
```

Ejercicio 16

¿Qué pasaría si el ámbito establecido incluyera la dirección del servidor? Averigua cómo deberías modificar el fichero para que la configuración fuera correcta.

_____
_____
_____

3.4. Comprobación del funcionamiento del servidor DHCP

Cada vez que se modifica un fichero de configuración de un servicio, se debe reiniciar el mismo para que los cambios surtan efecto. Para reiniciar un servicio la orden es:

```
$ sudo systemctl restart <nombre del servicio>
```

Si queremos saber en qué estado se encuentra nuestro servicio (esto nos puede dar pistas de si está funcionando bien, si está activo o si está parado…), podemos utilizar el siguiente comando:

```
$ sudo systemctl status <nombre del servicio>
```

Reinicia por tanto el servicio DHCP para que los cambios realizados entren en vigor. A continuación, comprueba que el servicio está activo o a la espera.

Por otra parte, para comprobar que el cliente recibe una configuración de red de nuestro servidor tenemos que seguir los siguientes pasos:

- Inicia tu máquina cliente (Ubuntu Desktop) y cambia la configuración de tu tarjeta de red de manera que sea cliente de DHCP (asignación dinámica de IP).
- Renueva la IP con la orden `sudo dhclient`
- Comprueba que el servidor DHCP ha asignado los parámetros de red correctamente. (Deberá tener una IP del rango establecido por ti en el servidor)
- Puedes liberar la IP si lo necesita ejecutando la orden `sudo dhclient -r`
- Recuerda también que puedes reiniciar una interfaz de red con los comandos
  - `sudo ifconfig <nombre_interfaz> down` y
  - `sudo ifconfig <nombre_interfaz> up`

Si todo ha funcionado correctamente, la máquina cliente tendrá una IP de nuestro rango.

Ejercicio 17

Indica los parámetros de red que tiene tu cliente actualmente:

Dirección IP	
Máscara	
Puerta de enlace	

¿coincide con los parámetros que has configurado en el servidor DHCP?

_____

_____

_____

3.5. Consultar las concesiones que ha dado el servidor.

El archivo de concesiones es un archivo de texto que contiene el estado actual de las concesiones o asignaciones de IP que tiene dadas actualmente el servidor DHCP.

En Ubuntu el archivo de concesiones se encuentra en:

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

A continuación, arranca tu máquina Windows 10[6] (sin apagar tu cliente Ubuntu) y comprueba que el servidor Ubuntu le ha dado una IP y que esta concesión ha modificado el contenido del fichero `/var/lib/dhcp/dhcpd.leases.`

3.6. Reservas DHCP en Ubuntu Server

Puede ser que queramos que para ciertos equipos siempre se les asigne la misma IP. Para conseguir eso, tenemos que añadir al fichero de configuración una entrada como la que sigue por cada asignación estática (o reserva):

```
host nombre {
  hardware ethernet xx:xx:xx:xx:xx:xx;
  fixed-address x.x.x.x;
}
```

Por ejemplo, si quisiéramos que la máquina Ubuntu Cliente tenga siempre la IP 172.16.0.10, deberíamos buscar nuestra dirección MAC y añadir una entrada como la que sigue:

```
# Configuración estática
host clienteubuntu00 {
  hardware ethernet 08:00:27:79:fe:18;
  fixed-address 172.16.0.10;
}
```

Ejercicio 18

Rellena los datos que faltan para que la reserva sea para tu máquina cliente:

```
host _____________{
  hardware ethernet ____________________;
  fixed-address ____________________;
}
```

Una vez completada añade esa reserva al fichero de configuración correspondiente (dhcpd.conf)

[6] Recuerda que para que funcione la interfaz de red debe estar configurada como cliente DHCP.

Reiniciamos el servidor DHCP para que los cambios tengan efecto:

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

Para comprobar que ha funcionado puede que tengamos que reiniciar la interfaz de red.

3.7. Comprueba tu servidor DHCP en Ubuntu Server

Llegados a este punto el servidor debe estar funcionando correctamente.

Las capturas que serán útiles para estudiar el servicio y saber que funciona correctamente son las siguientes:

- Fichero `/etc/default/isc-dhcp-server`
- Fichero de configuración del servidor: `dhcpd.conf` que muestre el ámbito correctamente configurado y la reserva.
- Que muestre el servicio está activo y funcionando
- Fichero de concesiones que muestre la concesión hecha a nuestro cliente
- Configuración de red del cliente donde se vea que está configurado como cliente DHCP.
- Resultado de `ip address` del cliente

Ejercicio 19

Imagina la siguiente situación. En nuestra red hay un servidor DHCP que reparte la configuración de red y tiene el rango de IPs desde la 192.168.0.100 a la 192.168.0.150. Sin embargo, uno de los dispositivos de red tiene puesta como IP fija la 192.168.0.101.
¿El servidor podrá asignar la IP 192.168.0.101 a otro cliente? ¿Qué pasará si lo hace? Comprueba y corrige si es necesario tu respuesta en tu servidor Linux.

NOTA: Puedes forzar a que tu servidor dé una IP en concreto definiendo un ámbito de solo una IP que sea la que entra en conflicto con la IP estática.

4. DHCP en sistemas Windows Server

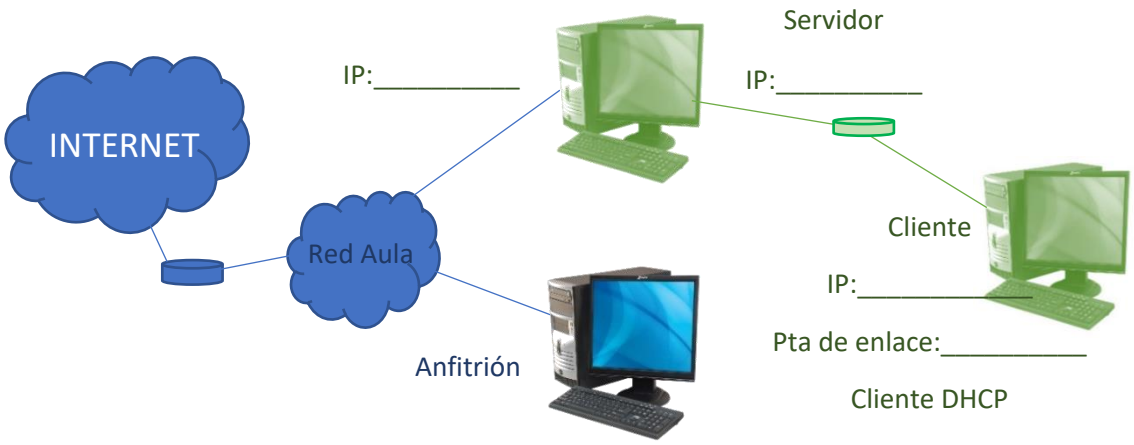
4.0. Situación actual

Antes de empezar con DHCP vamos a reflexionar sobre la situación actual de nuestra red y lo que queremos conseguir.

Recuerda que tu cliente debe tener acceso a Internet a través del Servidor que debe actuar como enrutador y servidor NAT. Si no es así, vuelve a la práctica correspondiente y subsana los errores antes de continuar.

Ejercicio 20:

Rellena los datos del esquema de tu red Windows actual.



- **¿Qué queremos conseguir?**

Queremos que los clientes de nuestra red interna puedan configurar sus parámetros de red de manera automática gracias al servidor, que configuraremos como servidor DHCP.

- **¿Qué pasos tenemos que seguir**?

1. Instalaremos el servicio DHCP en el servidor.
2. Configuraremos el servicio correctamente según las características de nuestra red.
3. Modificaremos la configuración de red del cliente, poniéndolo como cliente DHCP (configuración de red automática).

- **¿Cómo sabemos que ha funcionado correctamente?**

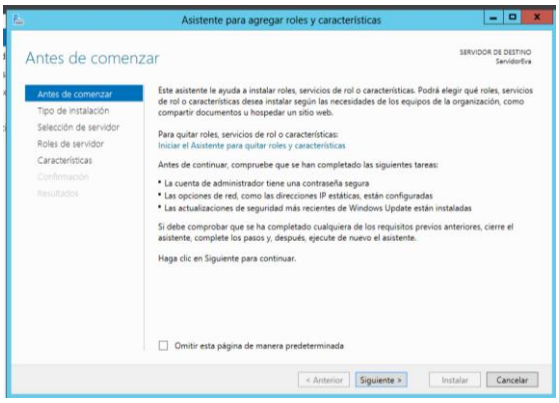
    4.1. El cliente ha obtenido una configuración de red correcta.
    4.2. El cliente sigue teniendo acceso a los equipos de la red y a Internet.

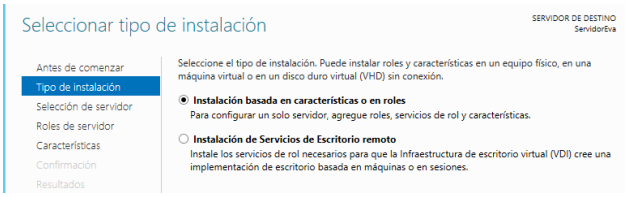
4.1. Instalación de DHCP en Windows Server

Como ya se ha descrito en los apartados anteriores y hemos visto en Linux, el servidor DHCP va a permitir que los equipos de nuestra red tengan una configuración dinámica de los parámetros de red. En esta práctica veremos cómo configurar nuestro servidor Windows Server para poder tener el servicio DHCP como deseamos.

En primer lugar, iremos al panel del Administrador del servidor y seleccionaremos la opción “Agregar roles y características”. Se nos abrirá un asistente que nos ayudará en el proceso de instalación del servicio.

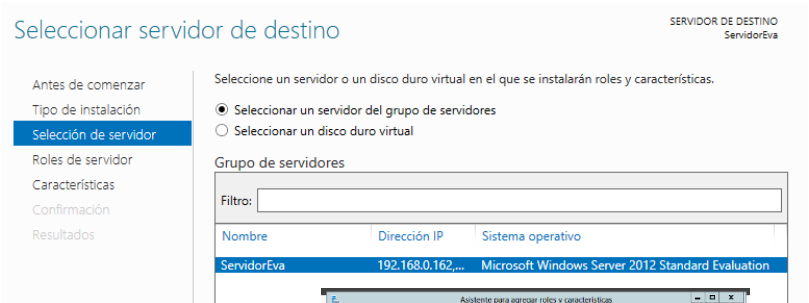
En la primera ventana el asistente nos da la opción de, en lugar de añadir roles y características, eliminar. Así mismo, nos aconseja que comprobemos que el servidor se encuentra en un estado favorable para la instalación de servicios, es decir, que se han realizado todas las actualizaciones de seguridad recientes, que el administrador tiene una cuenta segura, y que la red está bien configurada.



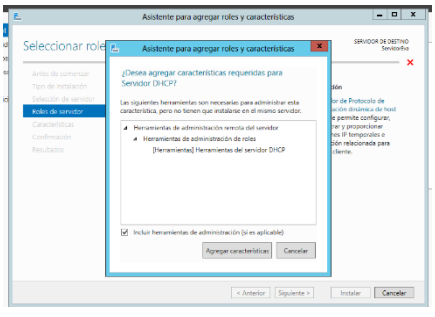


Una vez hechas las comprobaciones podemos pasar al siguiente paso. En la siguiente ventana, Tipos de instalación, se debe indicar si se trata de una instalación basada en características o en roles, o un servicio de escritorio remoto. Si nos fijamos bien veremos que bajo la primera opción nos explica que esa es la opción para instalar servicios de red, por lo que deberemos seleccionar esa.

A continuación, debemos seleccionar el servidor en el que vamos a instalar el servicio, en nuestro caso sólo tenemos uno por lo que la elección es muy sencilla.

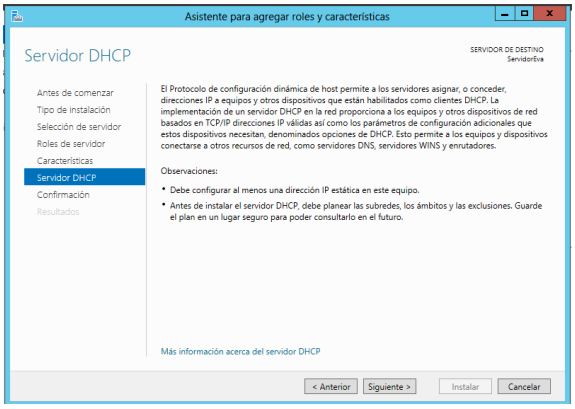


Una vez seleccionada la máquina podemos ya elegir el servicio a instalar, en nuestro caso el DHCP. Al seleccionarlo nos mostrará una ventana emergente preguntando si estamos seguros, en la que únicamente tenemos que aceptar.

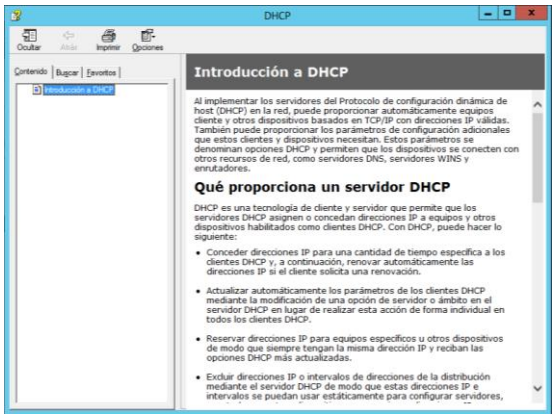


Una vez seleccionados los roles, el asistente nos muestra las características que podríamos instalar en nuestro servidor. En este caso no nos interesa ninguna por lo que pasaremos a la siguiente pantalla directamente.

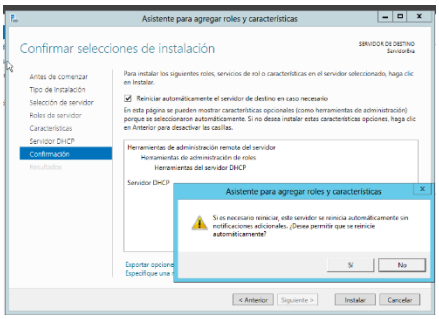
Y ya llegando al final del asistente, nos da una breve explicación sobre las características del servicio que vamos a instalar y un par de observaciones para ayudarnos en su configuración. Es muy importante que comprobemos que nuestra máquina cumple los requisitos planteados.

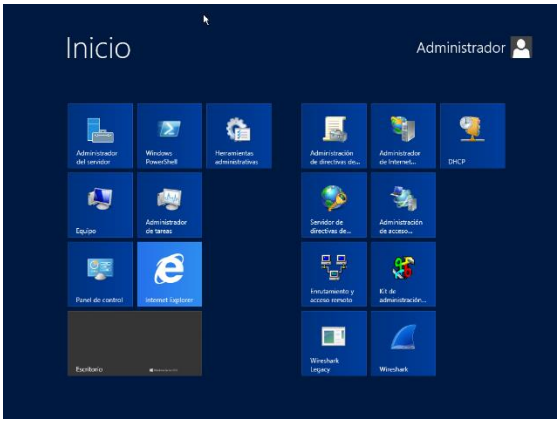


Si nos fijamos bien, al final de la ventana tenemos un enlace que nos ofrece más información sobre el servidor DHCP. Si lo seleccionamos nos mostrará la ayuda de Windows con respecto a este servicio. Esta ayuda siempre puede aclararnos dudas sobre ciertos aspectos de la configuración del S.O. y hay que tenerla en cuenta como recurso a consultar.



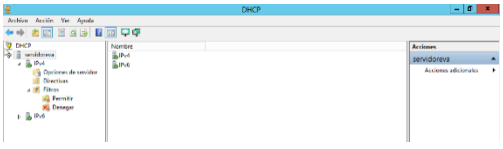
Por fin acaba la instalación del servicio y nos indica si queremos reiniciar automáticamente, a lo que le diremos que sí.





Si todo ha ido según lo esperado y el servicio se ha instalado correctamente, si entramos en el menú Inicio veremos que ha aparecido un acceso al servidor DHCP.

Al entrar en el servidor DHCP nos mostrará una ventana como esta:



4.2. Configuración del servidor DHCP en Windows Server

Como hemos explicado en clase y nos ha recordado el propio asistente de instalación, el servidor DHCP va a permitir configurar de forma dinámica la información de red de los equipos clientes, así como los servidores DNS y otros parámetros.

Lo primero que tenemos que hacer es crear un ámbito. El concepto de ámbito ya lo hemos estudiado previamente, sin embargo hay matices que dependen del Sistema Operativo, por lo que revisaremos el concepto de ámbito para Windows.

Un ámbito DHCP consta de un conjunto de direcciones IP de una subred determinada (por ejemplo, de 192.168.0.1 a 192.168.0.254) que el servidor DHCP puede conceder a los clientes.

Cada subred puede tener únicamente un ámbito DHCP con un solo intervalo continuo de direcciones IP. Para usar varios intervalos de direcciones con un solo ámbito o subred para el servicio DHCP, primero debe definir el ámbito y, a continuación, establecer los intervalos de exclusión necesarios:

- ***Definición del ámbito***

  Use el intervalo completo de direcciones IP consecutivas que forman la subred IP local para la que va a habilitar el servicio DHCP.

- ***Configuración de intervalos de exclusión***

  Configure los intervalos de exclusión para todas las direcciones IP del ámbito que no desee que el servidor DHCP ofrezca o use para la asignación DHCP. Por ejemplo, puede excluir las primeras diez direcciones del ámbito del ejemplo anterior mediante la creación de una exclusión para 192.168.0.1 a 192.168.0.10.

  Mediante la configuración de un intervalo de exclusión para estas direcciones, especifica que nunca deben ofrecerse estas direcciones a los clientes DHCP cuando soliciten una dirección IP desde el servidor. Las direcciones IP excluidas pueden estar activas en la red, pero solo mediante la configuración manual de estas direcciones en los hosts que no usan DHCP para obtener una dirección.

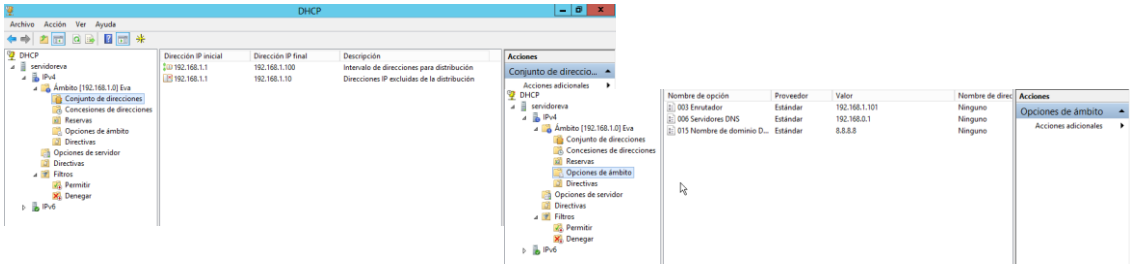
Ejercicio 21:

En nuestra red Windows vamos a crear un ámbito llamado AmbitoMiNombreWindows que va a estar definido con las últimas 50 direcciones IP asignables a hosts. Además el tiempo de concesión debe ser de x días, siendo x tus dos últimas cifras del DNI, 5 horas y 3 minutos; y el servidor DNS debe ser el mismo servidor DNS que tiene el servidor dado en la interfaz de red conectada a la red del aula. Así pues, rellena los siguientes datos:

Rango de direcciones IP	
Dirección de red	
Máscara de red	
Puerta de enlace	
Tiempo de concesión	
Servidor DNS	

Para crear un ámbito haremos click derecho sobre el servidor Ipv4 y seleccionaremos la opción ámbito nuevo. Esta acción iniciará un asistente en el que el alumno deberá ir rellenando los datos recogidos en el anterior ejercicio.

El resultado final se mostrará de la siguiente manera:



Una vez configurado el servidor, si no nos aparece con la flechita verde hacia arriba podemos hacer clic derecho sobre el servidor y seleccionar Actualizar. Si todo se ha hecho correctamente debe quedar activo y funcionando (flechita verde hacia arriba).

4.3. DHCP en el cliente

- Inicia tu máquina cliente (Windows 10) y comprueba que su interfaz de red está configurada como cliente DHCP.
- Renueva la ip con la orden `ipconfig /renew` desde consola.
- Comprueba que el servidor DHCP ha asignado los parámetros de red correctamente.

Ejercicio 22

Indica los parámetros de red que tiene tu cliente actualmente:

Dirección IP	
Máscara	
Puerta de enlace	

¿coincide con los parámetros que has configurado en el servidor DHCP?

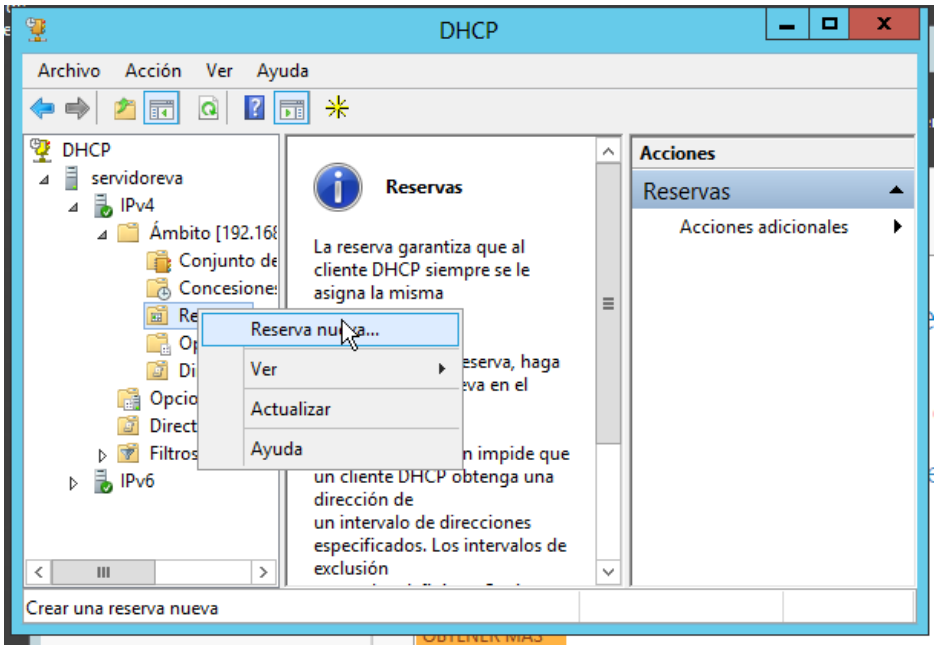
_____

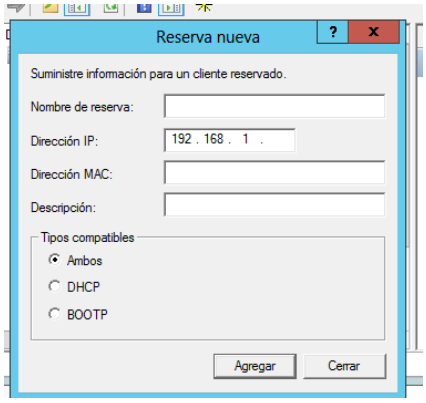
_____

_____

4.4. Reservas DHCP en Windows 2012 Server

Ya vimos en Ubuntu que para hacer una reserva se necesita la IP que vamos a asignar al cliente y su MAC.





Pulsando el botón derecho sobre el apartado Rseerva del Ámbito, podemos indicar que vamos a hacer una nueva Reserva. Al pulsar se nos abrirá una ventana emergente donde deberemos indicar el nombre de la reserva, la dirección IP que queremos asignar a un determinado cliente y la dirección MAC del mismo. También podemos añadir de manera opcional una descripción.

Ejercicio 23

En la ventana emergente de la creación de una nueva reserva, podemos indicar si queremos que la reserva sea compatible con DHCP, con BOOTP o con ambos. Investiga y explica brevemente qué es BOOTP.

_____

_____

_____

Ejercicio 24

Vamos a completar la configuración de nuestro servidor. En este caso queremos que nuestro cliente tenga siempre asignada la IP 192.168.?.35, y para ello haremos una reserva con su MAC y dicha IP. Al finalizar comprueba que la IP asignada al cliente ha cambiado (tendrás que forzar la renovación de la IP).

Rellena la siguiente tabla con los datos de tu cliente antes de realizar la reserva

Dirección IP	Dirección MAC

4.4. Comprueba tu servidor DHCP en Windows Server

Llegados a este punto el servidor debe estar funcionando correctamente.

Las capturas que serán útiles para estudiar el servicio y saber que funciona correctamente son las siguientes:

- Captura del servicio DHCP funcionando correctamente (flechita verde hacia arriba o comando por consola)
- Captura de los distintos parámetros del ámbito donde se recogen las características configuradas por el administrador
- Captura de las concesiones activas en el momento donde aparezca la del cliente
- Captura de la reserva creada para mi cliente
- Captura del ipconfig /all del cliente conde aparezca la configuración dada por el servidor

5. Destripando DHCP

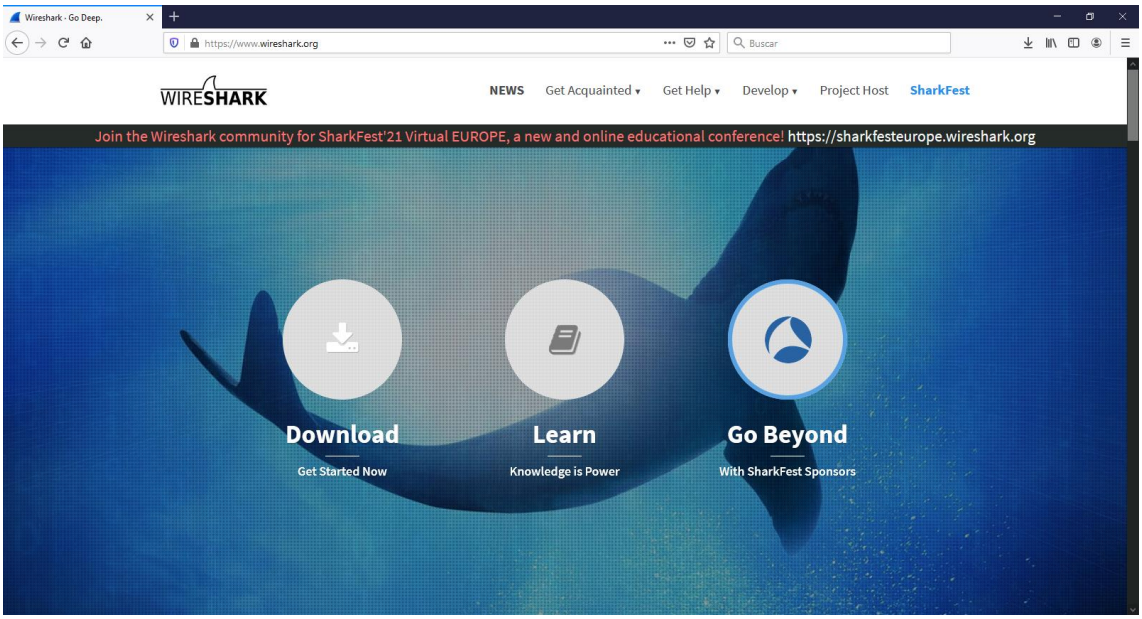
En el apartado 2.3. se ha descrito la función de cada uno de los mensajes que utilizan el cliente y el servidor DHCP en su diálogo desde que el cliente quiere configurar su red hasta que finalmente lo consigue.

En este apartado, utilizando la herramienta de captura de mensajes de red Wireshark vamos a ver cómo se produce ese diálogo.

Aunque Wireshark puede instalarse indistintamente en el cliente o en el servidor, se recomienda que la instalación se haga en el servidor.

5.1. Descarga e Instalación de Wireshark

Comenzaremos descargando el software Wireshark accediendo a su página oficial. https://www.wireshark.org/.



Una vez descargado el software realizaremos la instalación por defecto. Al instalarlo, además del Wireshark se nos instalará un software adicional llamado Winpcap que ayuda a Wireshark a la interpretación de los paquetes capturados.

5.2. Captura de mensajes DHCP

Con la captura de los mensajes DHCP en Wireshark vamos a dibujar el diálogo que servidor y cliente DHCP tienen a la hora de concertar una nueva concesión, una renovación, o una liberación de IP.

Al iniciar Wireshark deberemos indicarle en qué interfaz debe escuchar. En nuestro caso, la máquina únicamente tiene una, por lo que será esa la que seleccionemos.

5.2.1. Asignación de IP

Para poder capturar los paquetes correctos debemos iniciar Wireshark en nuestro servidor.

Para capturar el diálogo completo asegúrate que el cliente está apagado y que en el apartado de concesiones activas no tengas ninguna concesión para tu cliente en ese momento. En caso contrario elimínala.

(Otra manera de hacerlo sería , si nuestro cliente ya tiene una IP asignada, liberarla con la orden `ipconfig /release`, con la intención de forzar el diálogo desde el principio.)

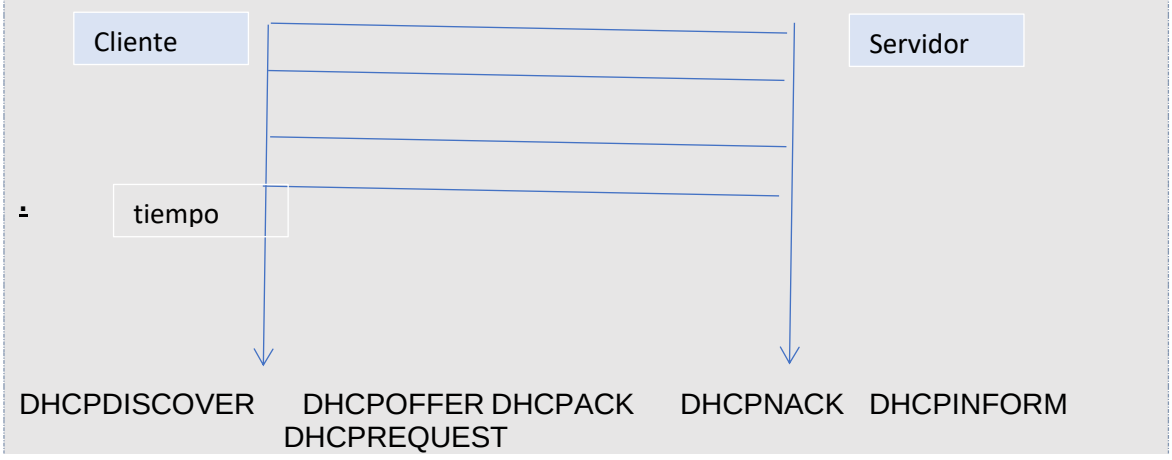
Una vez en este estado **iniciamos la captura** de paquetes pulsando el icono .

En ese momento arrancamos el cliente, o en caso de que ya esté activo y hayamos liberado la IP tenemos que forzar a que el cliente solicite una IP, por lo que debemos ejecutar la orden `ipconfig /renew`.

Captura el diálogo entre ambas máquinas e interprétalo. Puedes parar la captura cuando quieras pulsando el botón de STOP.

Una vez tengas tu captura realizada filtra por protocolo DHCP para que sea más fácil.

Ejercicio 22.
Completa el siguiente diagrama indicando el nombre del mensaje DHCP, y quién es el emisor de cada mensaje convirtiendo cada línea en una flecha.



Una vez tenemos la visión general del intercambio de mensajes, vamos a estudiarlo más en profundidad completando esta tabla.

Nombre mensaje	Dirección mac origen	Dirección mac destino	Dirección ip origen	Dirección ip destino	Datos más importantes

5.2.2. Renovación de IP

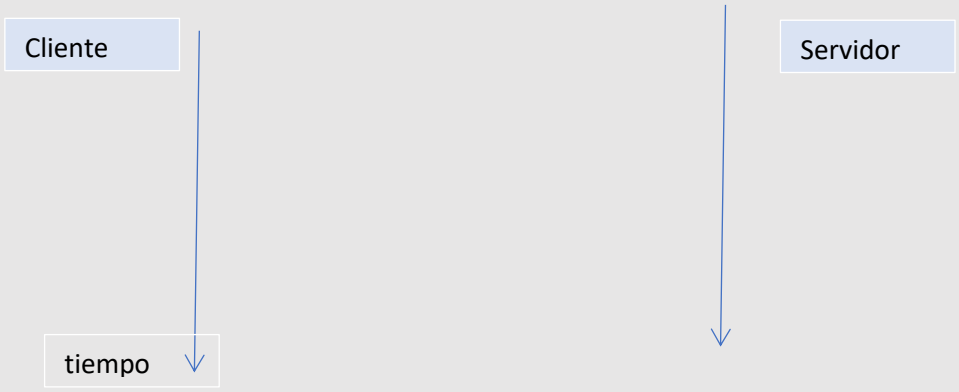
Como el tiempo de concesión que hemos establecido es muy largo, para forzar a la renovación ejecutaremos de nuevo la orden `ipconfig /renew` mientras se están capturando los mensajes.

Captura el diálogo entre ambas máquinas e interprétalo.

Ejercicio 23

¿Por qué los mensajes que has capturado en este caso son diferentes a los del apartado anterior si has ejecutado la misma orden?

Completa el siguiente diagrama indicando el nombre del mensaje DHCP, y quién es el emisor de cada mensaje dibujando para cada uno una flecha en la dirección correspondiente.



Una vez tenemos la visión general del intercambio de mensajes, vamos a estudiarlo más en profundidad completando esta tabla.

Nombre mensaje	Dirección mac origen	Dirección mac destino	Dirección ip origen	Dirección ip destino	Datos más importantes

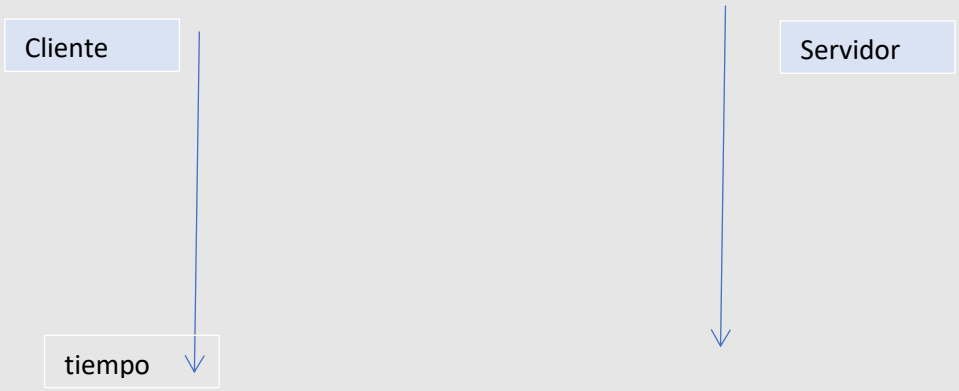
5.2.3. Liberación de IP

Vamos a forzar la liberación de IP ejecutando la orden `ipconfig /release` mientras capturamos los mensajes.

Interpreta el resultado.

Ejercicio 24

Completa el siguiente diagrama indicando el nombre del mensaje DHCP, y quién es el emisor de cada mensaje dibujando para cada uno una flecha en la dirección correspondiente.



Una vez tenemos la visión general del intercambio de mensajes, vamos a estudiarlo más en profundidad completando esta tabla.

Nombre mensaje	Dirección mac origen	Dirección mac destino	Dirección ip origen	Dirección ip destino	Datos más importantes

Ejercicio 25

Una vez hemos aprendido como funciona DHCP, ¿para configurar un cliente DHCP, es necesario que el cliente sepa la dirección del servidor DHCP? Justifica la respuesta.

_____
_____
_____

Ejercicio 25

¿Crees que es recomendable que el tiempo de concesión se defina como infinito en algún caso? Justifica la respuesta.

_____
_____
_____

Ejercicio 25

¿Qué datos puedes configurar en tu servidor DHCP además de la dirección IP?

_____
_____
_____

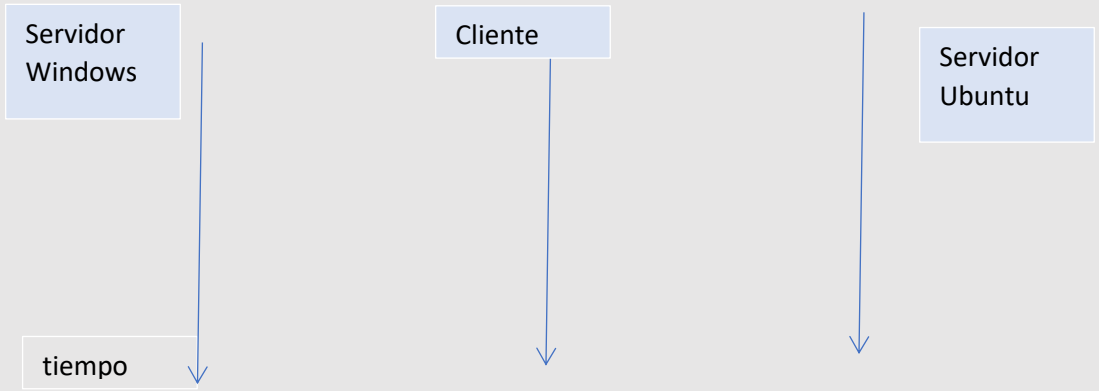
Ejercicio
¿En qué situación ves posible que se pueda querer excluir ciertas IPs de un ranto? ¿Cuál crees que es el objetivo de la exclusión?

_____
_____
_____

Ejercicio
Si hay múltiples Servidores DHCP en nuestra red, ¿cuál contestará si un cliente envía una petición DHCP? ¿Cuál será el elegido?

_____
_____
_____

Comprobémoslo directamente estudiando la red.

Teniendo tus dos servidores DHCP activos (el de Ubuntu y el de Windows), arranca un cliente sin configuración de red habiendo puesto Wireshark a capturar los mensajes.

Completa el siguiente diagrama indicando el nombre del mensaje DHCP, y quién es el emisor de cada mensaje dibujando para cada uno una flecha en la dirección correspondiente.