

SERVICIOS DE RED

TEMA 1. SERVICIO DHCP

Contenido

1. ¿Qué es el servicio DHCP?	1
2. Mecanismo de funcionamiento de DHCP.....	4
3. DHCP Relay	9
4. Configuración del cliente DHCP (Linux)	10
5. Servidor DHCP en Windows Server 2016	12
6. Configuración del servidor DHCP (Linux).....	25
7. Archivo de configuración /etc/dhcp/dhcpd.conf	26
8. Modo Apipa o ZeroConf	31

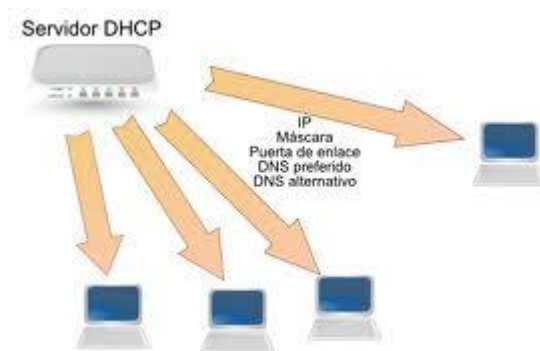
1. ¿Qué es el servicio DHCP?

DHCP significa protocolo de configuración dinámica de host (Dynamic Host Configuration Protocol). Es un servicio basado en el modelo cliente/servidor y fue creado en 1993.



El protocolo DHCP utiliza los puertos UDP 67 y 68 para la comunicación entre el servidor y el cliente. UDP 67 en el caso del servidor y UDP 68 en el caso del cliente. Todos los dispositivos conectados a una red TCP/IP se identifican mediante una dirección IP única y la máscara de subred determina la subred a la que pertenece dicho dispositivo. El número de direcciones IP es limitado y si la red crece se hace necesario habilitar un servicio que asigne de forma dinámica direcciones IP, de forma que un mismo equipo puede tener asignada una dirección IP diferente en cada conexión.

En otras palabras, los **clientes** de una red **que utilicen** este protocolo **DHCP emplean direcciones IP que les alquila o contrata un servidor** (no tiene que ser necesariamente local). De esa forma, cada vez que la máquina cliente arranca, pide una dirección IP o una renovación de la que tiene alquilada en ese momento.



El servidor DHCP permite configurar de forma automática:

- Dirección IP del cliente.
- Máscara de subred.
- Tiempo de concesión (lease time).
- Tiempo de renovación (renewal time).
- Tiempo de reconexión (rebinding time).

El servicio DHCP proporciona un mecanismo rápido de configuración de red para el cliente. El administrador puede asignar a los clientes, mediante el servidor DHCP, direcciones IP dinámicas sin necesidad de asignar cliente a cliente los datos correspondientes a su IP, máscara de subred, puerta de enlace, etcétera.

El cliente DHCP es una máquina que solicita el servicio DHCP ofrecido por los servidores.

Con respecto a la asignación de direcciones IP, el servicio DHCP tiene tres posibilidades:

1. **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.

2. **Asignación automática:** asigna una dirección IP de forma permanente 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.
3. **Asignación dinámica:** asigna a una máquina cliente una dirección IP de forma temporal (leases). Así se racionan las direcciones IP. Según la frecuencia de altas/bajas de cliente y la cantidad de direcciones disponibles se concede más o menos tiempo de alquiler. Por ejemplo, un tiempo bajo de 10 minutos para conexiones/desconexiones frecuentes de los clientes.

Ámbito o rango: El conjunto de direcciones IP consecutivas que un servidor DHCP administra.

Intervalo de exclusión. Algunas direcciones IP que están incluidas en el ámbito que se administra puede que no interese asignarlas; entonces se incluyen aquí. Un uso habitual para el intervalo de exclusión suele ser las direcciones de los propios servidores, que son estáticas.

Direcciones disponibles. Son direcciones IP que se pueden asignar a los clientes y se obtienen eliminando del ámbito el intervalo de exclusión.

Pero no siempre la asignación manual lleva consigo inconvenientes. A menudo es imprescindible utilizar este tipo de asignación de direcciones IP por diferentes motivos. Por ejemplo, el caso más simple es por no disponer de servidor DHCP. También es posible que se quiera hacer un control de máquina por IP, o montar un servidor de impresión en una máquina concreta, o si se dispone en la red de varios ordenadores, montar enrutamientos entre ellas.

Ventajas	Inconvenientes
Automática o dinámica	Manual
Los valores TCP/IP son asignados cuando arranca el cliente sin necesidad de intervención del administrador.	Los valores TCP/IP han de ser introducidos en cada equipo previamente, uno a uno.
Se centraliza la información de manera que, una vez configurado y probado, no puede haber equivocaciones.	Existe la posibilidad de equivocación y tener que volver a reconfigurar los valores TCP/IP.
Se ahorra tiempo y esfuerzo de administración, además de aumentar la seguridad de la red ante fallos como	Habrà que dedicar mucho más tiempo a configurar estos valores ante cualquier cambio y en la red podrá haber más fallos.

Ventajas	Inconvenientes
duplicidades y valores incorrectos de IP.	
En una red permite la movilidad de los equipos entre sus diferentes subredes.	Debe cambiarse la IP de forma manual cada vez que se reubica un equipo.

2. Mecanismo de funcionamiento de DHCP

Se supone que en la red hay un servidor de DHCP configurado que escucha las solicitudes de los clientes y que almacena las tablas con las posibles direcciones IP a asignar.

Cuando un cliente DHCP se conecta a la red envía una solicitud, en forma de mensaje de broadcast o difusión (es decir, aquel generado en una máquina y dirigido al resto de máquinas), a través de la red.

Todos los posibles servidores DHCP que han recibido la solicitud responden al cliente proponiéndole una IP.

El cliente acepta una de ellas y se lo comunica al servidor elegido, el cual le contesta con un mensaje que incluye la dirección MAC del cliente, la dirección IP y máscara de subred asignadas, la dirección IP del servidor y el periodo de validez (lease o concesión) de la dirección IP. Esta información permanece asociada al cliente mientras éste no desactive su interfaz de red (por ejemplo, se apague la máquina) o no finalice el plazo del contrato (lease time).

El plazo del contrato o alquiler es el tiempo en que un cliente DHCP mantiene como propios los datos que le asignó un servidor. Este alquiler se negocia como parte del protocolo entre el cliente y el servidor. Una vez vencido el plazo del contrato el servidor puede renovar la información del cliente, fundamentalmente su dirección IP, y asignarle otra nueva o ampliar el plazo, manteniendo la misma información.

Concesión. Es similar a un alquiler. Cuando a un cliente se le asigna una dirección IP, se dice que se ha realizado una concesión. En la información de la concesión se indica hasta cuando es válida.

Antes de que sea consumido el periodo de validez el cliente envía una solicitud de renovación al servidor, que será atendida o no. Si llega a expirar completamente el tiempo de validez tiene que pedir una nueva dirección IP.

El cliente sabe que una respuesta es para él por la MAC que lleva incorporada el mensaje del servidor y le contesta. La comunicación se hace a través de puertos 67 en el servidor y 68 en el cliente.

La dirección física de una interfaz de red o MAC (Media Access Control) es una secuencia de seis grupos de dos dígitos hexadecimales separados por dos puntos (:) que identifica de forma única dicha interfaz. En concreto, estos seis grupos, a su vez, están agrupados de tres en tres, que identifican, por una parte, los tres primeros al fabricante de la tarjeta y los tres últimos corresponden a un número secuencial de control de fabricación.

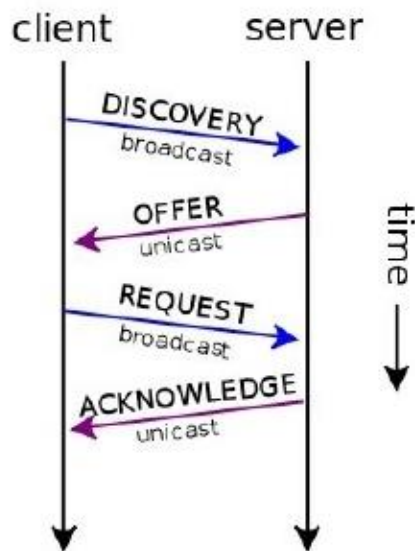
Utilizando el servicio DHCP se consigue que la asignación de direcciones IP en la red sea dinámica, automática o manual, al tiempo que se evitan las colisiones de direcciones IP y se optimiza el consumo de estas últimas. Por último, la intervención del administrador es mínima, ya que una vez hecha la configuración inicial para el servicio no se precisa de su intervención salvo en determinadas circunstancias. Una de ellas puede ser la incorporación de un número excesivo de nuevos equipos en la red que agoten las direcciones IP disponibles, según la configuración y el tipo de asignación establecida.

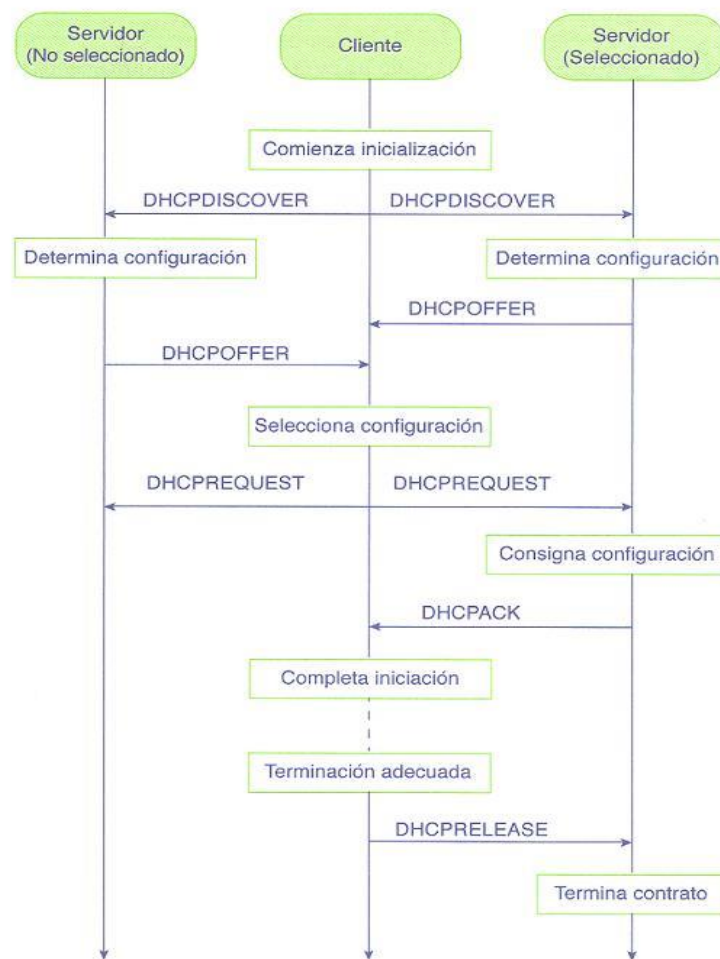
En el caso de que en la red haya más de un servidor DHCP, todos ellos escuchan la petición y contestan. El primer mensaje que recibe el cliente es aceptado y el resto son rechazados.

Los diferentes servidores DHCP de una misma red local no se comunican entre sí para conocer qué direcciones IP debe asignar cada uno. Es tarea del administrador que las configuraciones de todos ellos sean independientes y consistentes.

La figura siguiente ilustra el funcionamiento del protocolo DHCP:

Sesión DHCP (simplificado)





1. Protocolo DHCP con dos servidores

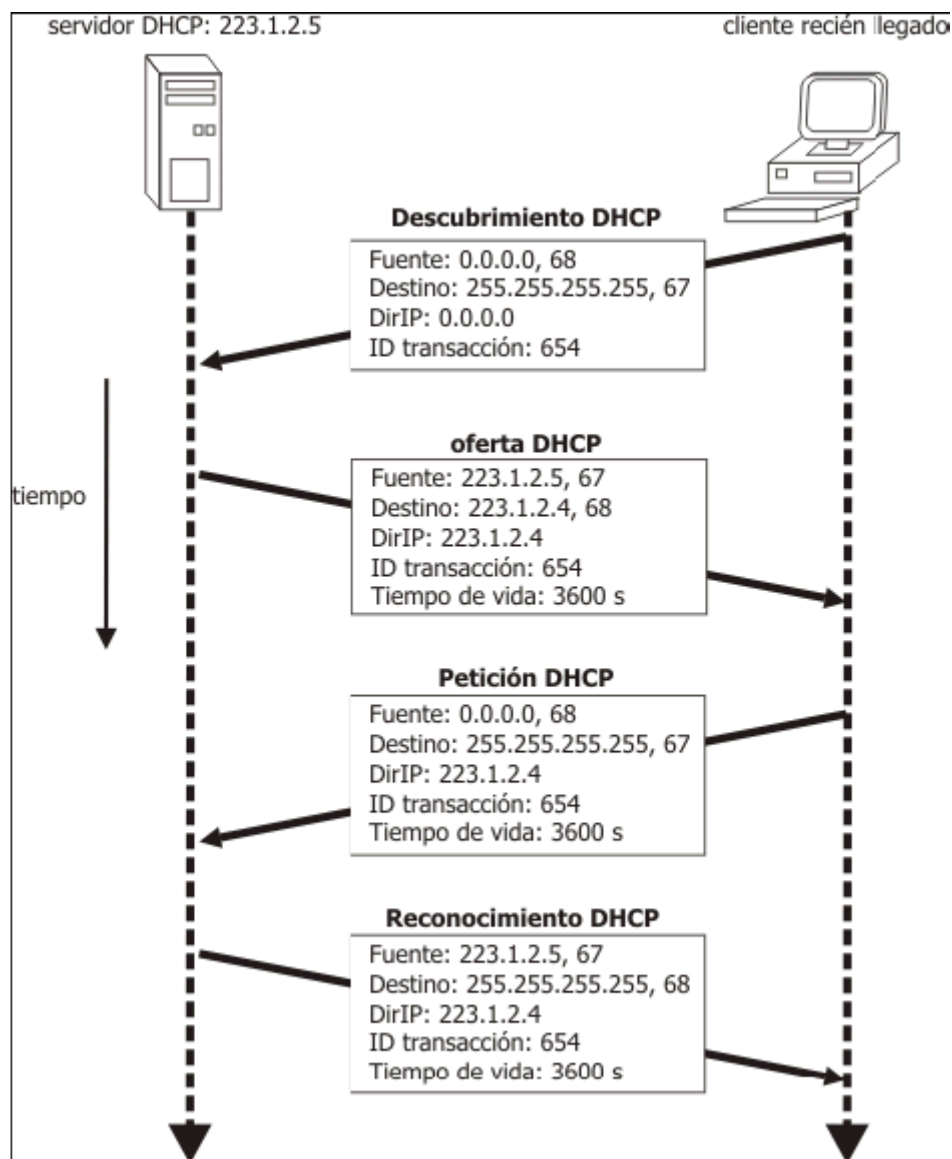
A continuación, se describen los principales mensajes que se intercambian el servidor y el cliente como parte del protocolo DHCP y para qué se utilizan algunos de ellos:

- **DHCPDISCOVER:** mensaje de difusión o *broadcast* del cliente para detectar (descubrir) los servidores DHCP activos.
- **DHCPOFFER:** mensaje de un servidor al cliente como respuesta a un DHCPDISCOVER que incluye una propuesta de configuración (parámetros).
- **DHCPREQUEST:** mensaje del cliente a un servidor en el que acepta la propuesta de dicho servidor, confirma los datos recibidos desde el servidor y acepta el contrato con una dirección IP determinada.

- **DHCPACK:** mensaje del servidor DHCP hacia el cliente enviándole la confirmación de los parámetros de la configuración asignada con la dirección IP.
- **DHCPNAK:** mensaje del servidor DHCP al cliente indicando que el contrato ha terminado o que la dirección IP asignada no es válida (por ejemplo, se ha modificado la conexión y se ha pasado a otra máquina).
- **DHCPRELEASE:** mensaje del cliente al servidor DHCP indicando que libera la dirección IP asignada y termina con el contrato establecido.
- **DHCPINFORM:** El cliente envía una petición al servidor de DHCP para solicitar más información que la que el servidor ha enviado con el DHCPACK original; o para repetir los datos para un uso particular.

El proceso de asignación de una dirección IP a un cliente es el siguiente:

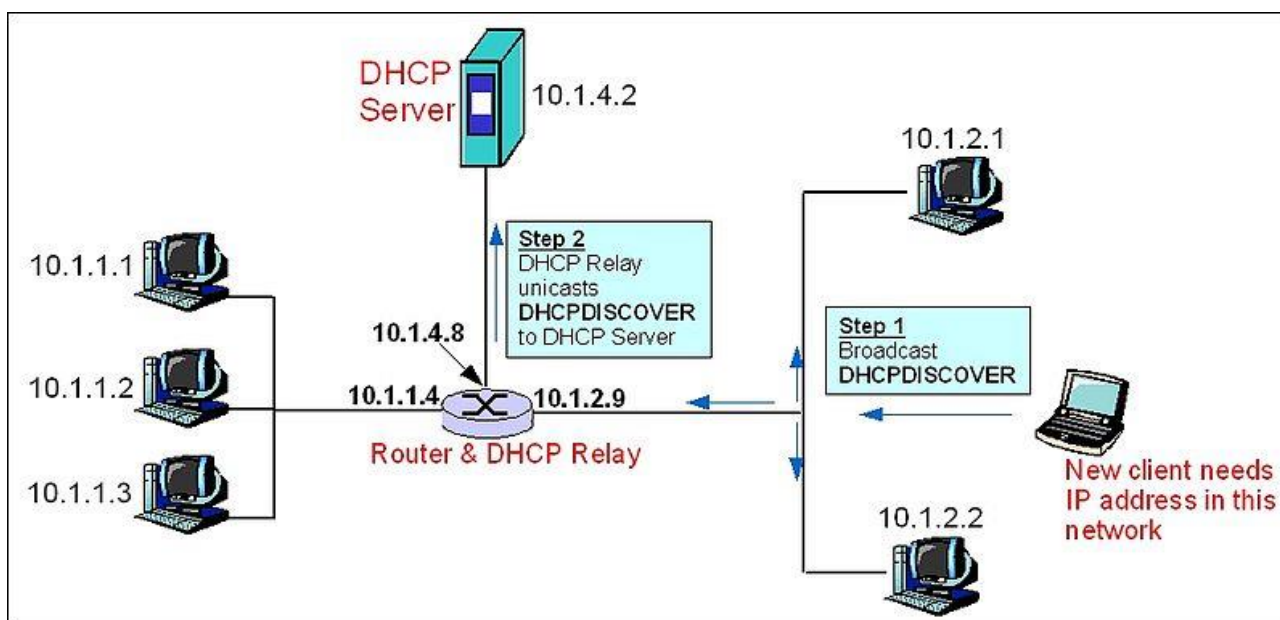
- El cliente envía un mensaje de difusión DHCPDISCOVER a la red para detectar los servidores DHCP activos. Este mensaje lleva incluida la MAC de la interfaz de red, que es su dirección hardware.
- Los servidores activos responden al cliente enviando un mensaje DHCPOFFER que incluye una propuesta de configuración incluido un valor IP disponible, junto con otros datos como la MAC de la interfaz del cliente, dirección IP del servidor que lanza el mensaje y datos de la concesión. Es posible que el cliente reciba más de un mensaje DHCPOFFER, en total (uno por cada servidor disponible en la red).
- El cliente envía un mensaje de solicitud DHCPREQUEST que incluye cuál es el servidor seleccionado. El resto de servidores DHCP (si los hay) retiran su oferta de IP al cliente.
- El servidor DHCP implicado recibe el DHCPREQUEST del cliente. Entonces registra la asignación y envía un mensaje de reconocimiento DHCPACK al cliente que incluye los parámetros de la configuración asignada junto con la dirección IP.
- El cliente recibe el mensaje DHCPACK, y ejecuta la orden **arp** con la IP asignada para comprobar que no está duplicada. A partir de este momento se puede decir que el cliente está configurado.



3. DHCP Relay

DHCP Relay es un protocolo usado si tienes otro servidor de DHCP en la red. Sirve para que todas las peticiones que le lleguen a tu servidor sean reenviadas hacia otro equipo con un servidor DHCP principal.

Esto es muy útil si quieres que el servidor de DHCP te de más funcionalidad, por ejemplo puedes tener una maquina en Linux que tenga el servidor de DHCP corriendo y que cada vez que asigna una IP lo registre en una base de datos. En ese caso no querías que tu router fuera el servidor de DHCP, podrías desactivarlo, pero claro si quieres que las maquinas conectadas a la red del router adsl puedan coger la ip de tu servidor en Linux que se encuentra en una subred distinta, la única solución sería activar el relay apuntando a esta máquina.



4. Configuración del cliente DHCP (Linux)

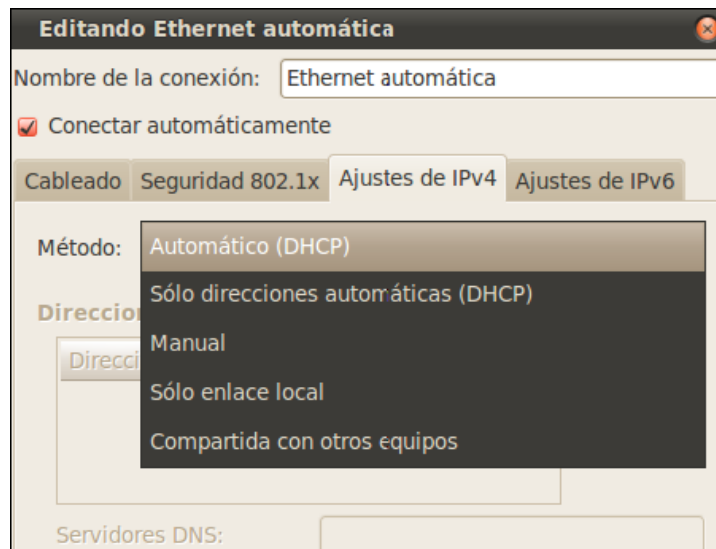
Hay que configurar el cliente para que, en la secuencia de arranque de la máquina, negocie con el servidor DHCP y éste le proporcione una dirección IP válida. El cliente DHCP utiliza el demonio **dhcpcd** para obtener la información que circula por la red enviada por el servidor DHCP remoto.

Ya está instalado (si no, hay que instalar) un paquete cliente DHCP de GNU/Linux llamado **isc-dhcp-client** o **dhcpcd** (nombre antiguo). Este paquete suele venir preinstalado.

Para configurar el cliente de forma manual hay que seguir una de las siguientes opciones:

1. **En modo gráfico:** comprobar que la interfaz de red está habilitada. Desde el entorno gráfico ir al Gestor de Conexiones:

Aplicaciones/Herramientas del sistema/Red/Pestaña conexiones/Seleccionar dispositivo. Propiedades. (En Ubuntu)



2. **En modo texto:** Dejaremos de usar el gestor de conexiones en modo gráfico y teclearemos la siguiente orden en un Terminal como administrador:

```
# gedit /etc/network/interfaces
```

y se nos mostrará el archivo donde se puede modificar los parámetros de red.

En este archivo escribiremos la línea para activar el dhcp en la interfaz eth0:

```
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
```

Para verificar la dirección asignada al cliente verificar en información del gestor de conexiones o ejecutar la orden en Linux :

```
# ifconfig o #hostname -I
```

A continuación comentar con el carácter (#) las líneas que contienen las variables Address, NETMASK, NETWORK y BROADCAST que sólo son necesarias cuando la asignación IP es estática.

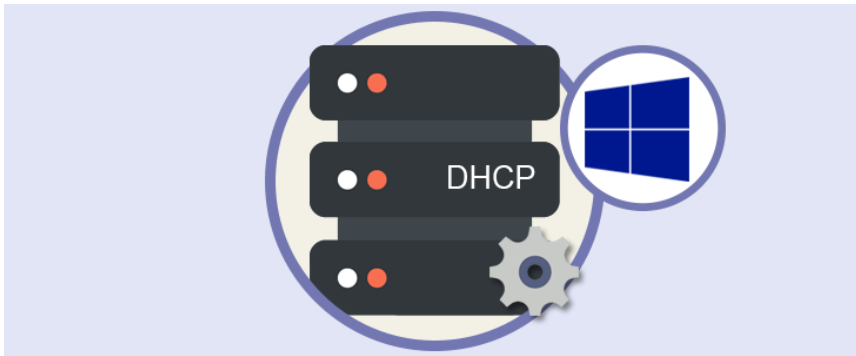
Ejemplo de configuración estática (sin dhcp):

```
auto eth1
iface eth1 inet static
address 192.168.30.2
netmask 255.255.255.0
network 192.168.30.0
broadcast 192.168.30.255
gateway 192.168.30.1
dns-nameservers 8.8.8.8
```

También puedes renovar la dirección IP solicitando una nueva al servidor DHCP. Para conseguirlo, sólo hay que volver a la consola y escribir:

```
$ sudo dhclient eth0
```

5. Servidor DHCP en Windows Server 2016



Indiscutiblemente uno de los principales roles que nos ofrece Windows Server y que son vitales en el óptimo funcionamiento de nuestra infraestructura de red es el **rol de DHCP**.

DHCP (**D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol – **P**rotocolo de **C**onfiguración **D**inámica de **E**quipos) nos permite definir rangos de direcciones IP para los equipos cliente del dominio y de este modo administrar de [forma centralizada](#) todas las direcciones IP del dominio.

Cuando en nuestra organización tenemos disponible un [servidor DHCP](#) tenemos la plena confianza que todos los equipos y dispositivos de nuestra red tendrán **de forma automática su dirección IP** y no es necesario ir a cada máquina a definir la dirección de forma manual.

Con el **rol DHCP** proveemos los siguientes parámetros:

- **Máscara de subred**
- **Dirección IP**
- **Puerta de enlace**
- **Servidores DNS**, entre otros.

Cuando estamos trabajando con entornos DHCP es frecuente conocer estos términos:

Ámbito DHCP

Es un **grupo administrativo** de usuarios o equipos de una subred.

- **Rango DHCP**
Es un grupo de **direcciones IP** para una función determinada dentro de la organización.
- **Concesión**
Hace referencia al tiempo en el cual un equipo puede **usar de forma activa** una dirección IP en el dominio.

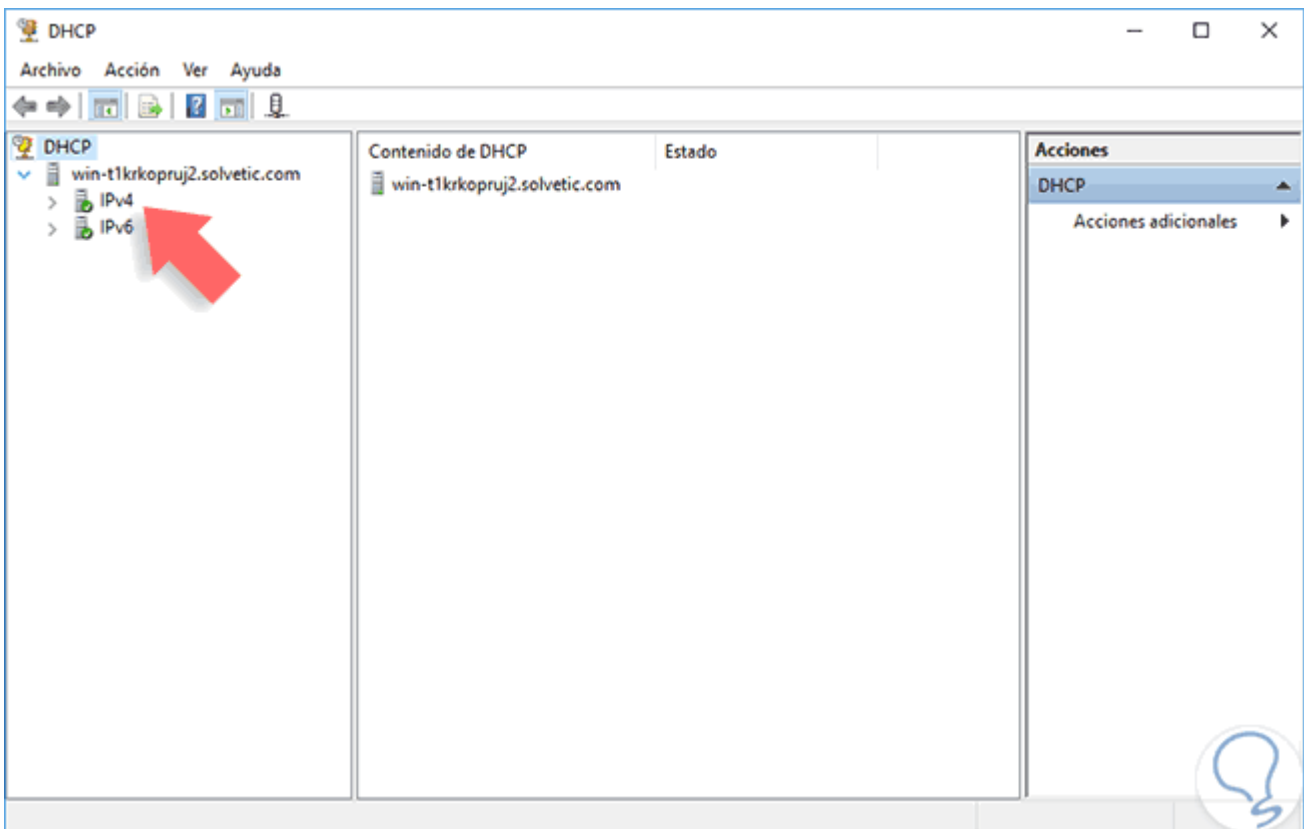
- Reserva de direcciones IP

Usando esta reserva **podemos separar** una o diversas direcciones IP para fines administrativos.

La instalación del rol se explica en la práctica y, a continuación, veremos **cómo podemos configurar el rol DHCP** en Windows Server 2016

Administrador del servidor / Herramientas / DHCP

Veremos que se despliega la siguiente ventana:



Como podemos observar contamos con dos opciones de configuración.

IPV4

Allí podemos configurar todos los **parámetros del direccionamiento IPv4**, hasta ahora el más usado.

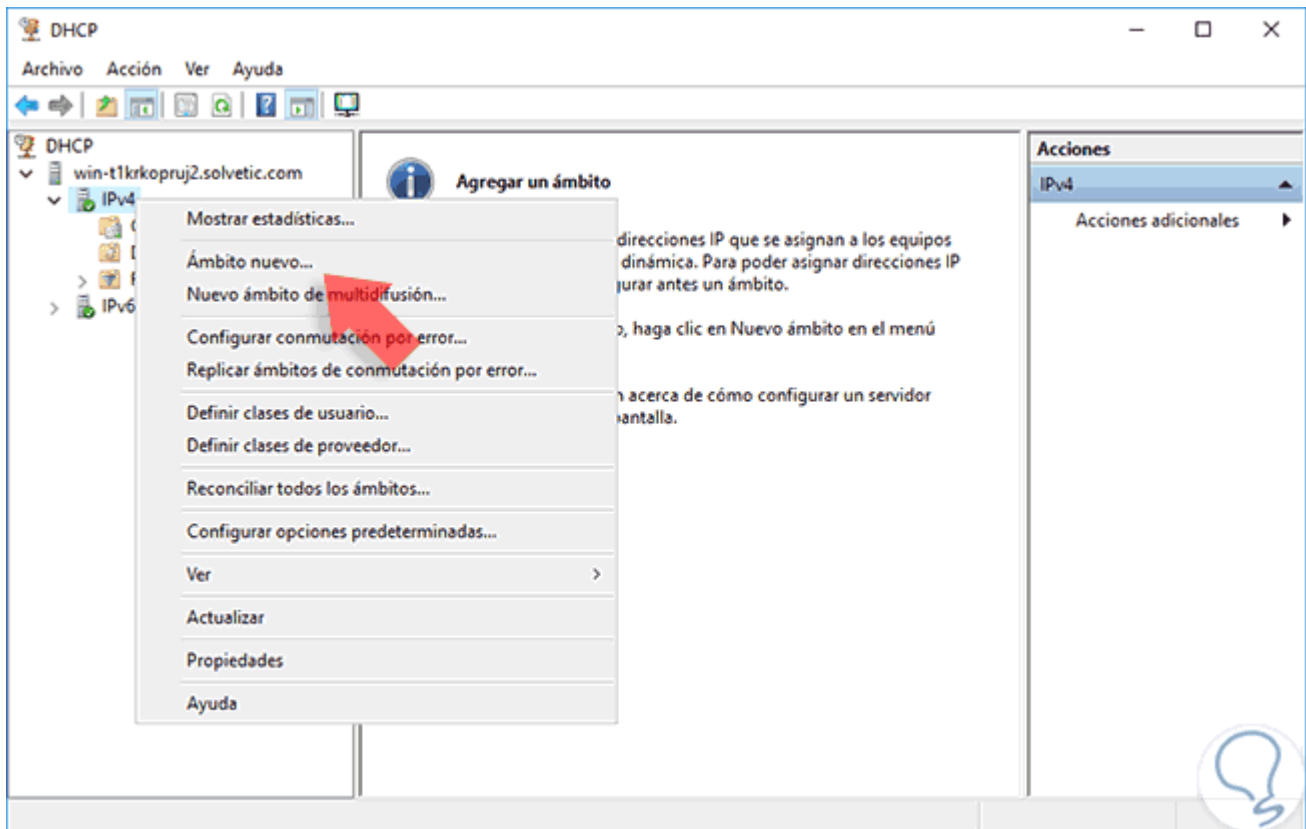
IPV6

En caso que usemos **direccionamiento IPv6** debemos ajustar los parámetros en este valor.

2. Creación de un nuevo ámbito

Recordemos que un **ámbito** es un rango de direcciones que serán asignadas de **forma automática** a los equipos de nuestro dominio.

Paso 1: Para crear un nuevo ámbito daremos **clic derecho sobre IPv4** y seleccionamos la opción **Ámbito nuevo**.



Paso 2: Podemos ver que existen **diversas alternativas** para la gestión de las direcciones IPv4, algunas de las más usadas son:

Configurar conmutación por error

Nos permite **establecer valores** para que, en caso de exista un error, otro rango de direcciones asuman el trabajo del ámbito corrupto.

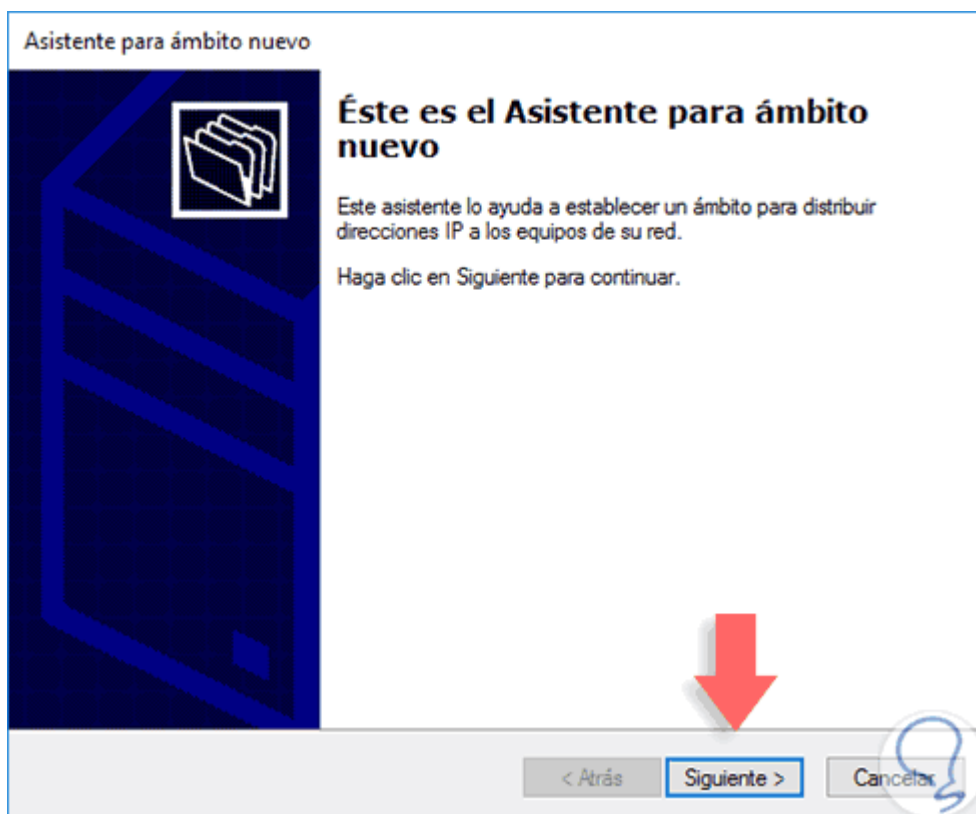
Nuevo ámbito de multidifusión

Esta opción nos permite **crear diversos ámbitos** dentro del dominio para la gestión del direccionamiento IP.

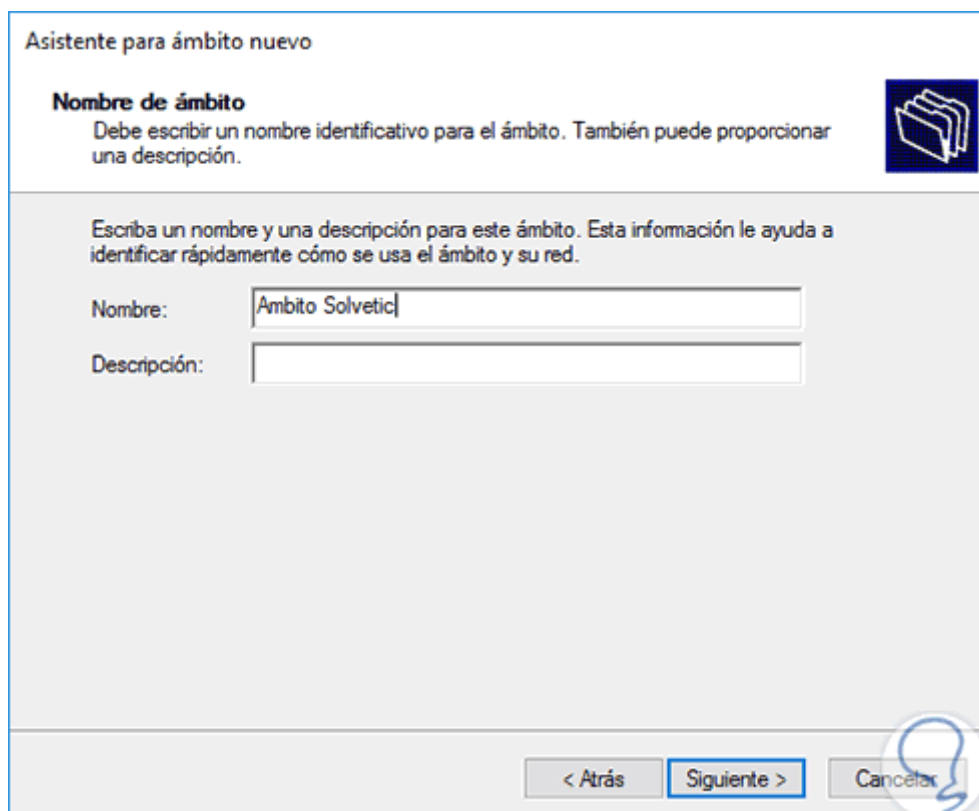
Ámbito nuevo

Nos permite crear un **nuevo rango de direcciones IP**.

Paso 3: Al seleccionar **Ámbito nuevo** veremos el siguiente asistente.



Paso 4: Pulsamos **Siguiente** y a continuación debemos establecer un nombre a este nuevo ámbito.



Paso 5: En la siguiente ventana debemos establecer el **rango de direcciones IP** a asignar de forma automática, debemos indicar una dirección IP inicial y una dirección IP final.

Es muy importante que tengamos claridad sobre la cantidad de **usuarios estarán activos** para no asignar direcciones de más ni quedarnos cortos con las mismas. **La longitud la dejamos por defecto en 24** y la máscara de subred dejamos la que está, clase C.

Asistente para ámbito nuevo

Intervalo de direcciones IP
Para definir el intervalo de direcciones del ámbito debe identificar un conjunto de direcciones IP consecutivas.

Opciones de configuración del servidor DHCP

Escriba el intervalo de direcciones que distribuye el ámbito.

Dirección IP inicial: 192 . 168 . 0 . 15

Dirección IP final: 192 . 168 . 0 . 40

Opciones de configuración que se propagan al cliente DHCP

Longitud: 24

Máscara de subred: 255 . 255 . 255 . 0

< Atrás Siguiente > Cancelar

Paso 6: Al pulsar **Siguiente** podemos establecer una o más direcciones IP que no serán distribuidas a los usuarios de manera normal, esto es efectivo en los siguientes casos:

- Tareas de **administración**.
- Asignar **IPs fijas** a dispositivos como impresoras.
- Establecer direcciones **IP a un grupo determinado** de usuarios sin que ésta sea renovada.

Asistente para ámbito nuevo

Agregar exclusiones y retraso

Exclusiones son direcciones o intervalos de direcciones que no son distribuidas por el servidor. Retraso es el tiempo que retrasará el servidor la transmisión de un mensaje DHCP OFFER.

Escriba el intervalo de direcciones IP que desee excluir. Si desea excluir una sola dirección, escriba solo una dirección en Dirección IP inicial.

Dirección IP inicial: Dirección IP final:

Intervalo de direcciones excluido:

Retraso de subred en milisegundos:

< Atrás Siguiente > Cancelar

Paso 7: Una vez establecido o no estas exclusiones pulsamos **Siguiente** y veremos que podemos configurar cuánto tiempo durará la concesión de la dirección IP, esto hace que la dirección IP en el equipo cliente **sea renovada de manera automática**, podemos definir este valor en días, horas o minutos.

Lo más recomendable es que para los equipos de nuestra organización se establezca esta **concesión en días** ya que al renovarse la dirección IP el usuario puede verse afectado en su navegación y uso de la red.

Asistente para ámbito nuevo

Duración de la concesión

La duración de la concesión especifica durante cuánto tiempo puede utilizar un cliente una dirección IP de este ámbito.

La duración de las concesiones debería ser típicamente igual al promedio de tiempo en que el equipo está conectado a la misma red física. Para redes móviles que consisten principalmente de equipos portátiles o clientes de acceso telefónico, las concesiones de duración más corta pueden ser útiles.

De igual modo, para una red estable que consiste principalmente de equipos de escritorio en ubicaciones fijas, las concesiones de duración más larga son más apropiadas.

Establecer la duración para las concesiones de ámbitos cuando sean distribuidas por este servidor.

Limitada a:

Días: Horas: Minutos:

< Atrás **Siguiente >** Cancelar

Paso 8: Pulsamos **Siguiente** y debemos definir si establecemos esta configuración de manera inmediata o más adelante.

Asistente para ámbito nuevo

Configurar opciones DHCP

Para que los clientes puedan utilizar el ámbito debe configurar las opciones DHCP más habituales.

Cuando los clientes obtienen una dirección, se les da opciones DHCP tales como las direcciones IP de los enrutadores (puertas de enlace predeterminadas), servidores DNS y configuración WINS para ese ámbito.

La configuración que ha seleccionado aquí es para este ámbito e invalida la configuración de la carpeta Opciones de servidor para este servidor.

¿Desea configurar ahora las opciones DHCP para este ámbito?

☒ **Configurar estas opciones ahora**

☐ Configuraré estas opciones más tarde

< Atrás **Siguiente >** Cancelar

Paso 9: Al pulsar que las configure de manera inmediata el asistente nos solicitará que ingresemos la **dirección IP del enrutador** o puerta de enlace.

En caso que nuestro servidor sea el que va a proveer todo el servicio DHCP podemos ingresar la IP del mismo en esta ventana. Pulsamos **Agregar** para adicionar la dirección IP.

Asistente para ámbito nuevo

Enrutador (puerta de enlace predeterminada)
Puede especificar los enrutadores, o puertas de enlace predeterminadas, que se distribuirán en el ámbito.

Para agregar una dirección IP para un enrutador usado por clientes, escriba la dirección.

Dirección IP:

192.168.0.2

Agregar
Quitar
Arriba
Abajo

< Atrás **Siguiete >** Cancelar

Paso 10: Pulsamos nuevamente **Siguiete** y podemos ver el nombre del dominio o especificar cuáles equipos serán usados para la resolución de los nombres DNS.

Asistente para ámbito nuevo

Nombre de dominio y servidores DNS

El Sistema de nombres de dominio (DNS) asigna y traduce los nombres de dominio que utilizan los clientes de la red.

Puede especificar el dominio primario que desee que los equipos clientes de su red usen para la resolución de nombres DNS.

Dominio primario:

Para configurar clientes de ámbito para usar servidores DNS en su red, escriba las direcciones IP para esos servidores.

Nombre de servidor:	Dirección IP:	
<input type="text"/>	<input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/>	<input type="button" value="Agregar"/>
<input type="button" value="Resolver"/>	<input type="text" value="192.168.0.2"/>	<input type="button" value="Quitar"/>
		<input type="button" value="Arriba"/>
		<input type="button" value="Abajo"/>

< Atrás **Siguiente >** Cancelar

Paso 11: Al pulsar **Siguiente** veremos la configuración de los servidores WINS los cuales permiten que los nombres de equipo NetBIOS sean **convertidos en direcciones IP**. (no se utiliza actualmente)

Asistente para ámbito nuevo

Servidores WINS

Los sistemas en los que se ejecuta Windows pueden utilizar los servidores WINS para convertir en direcciones IP los nombres de equipos NetBIOS.

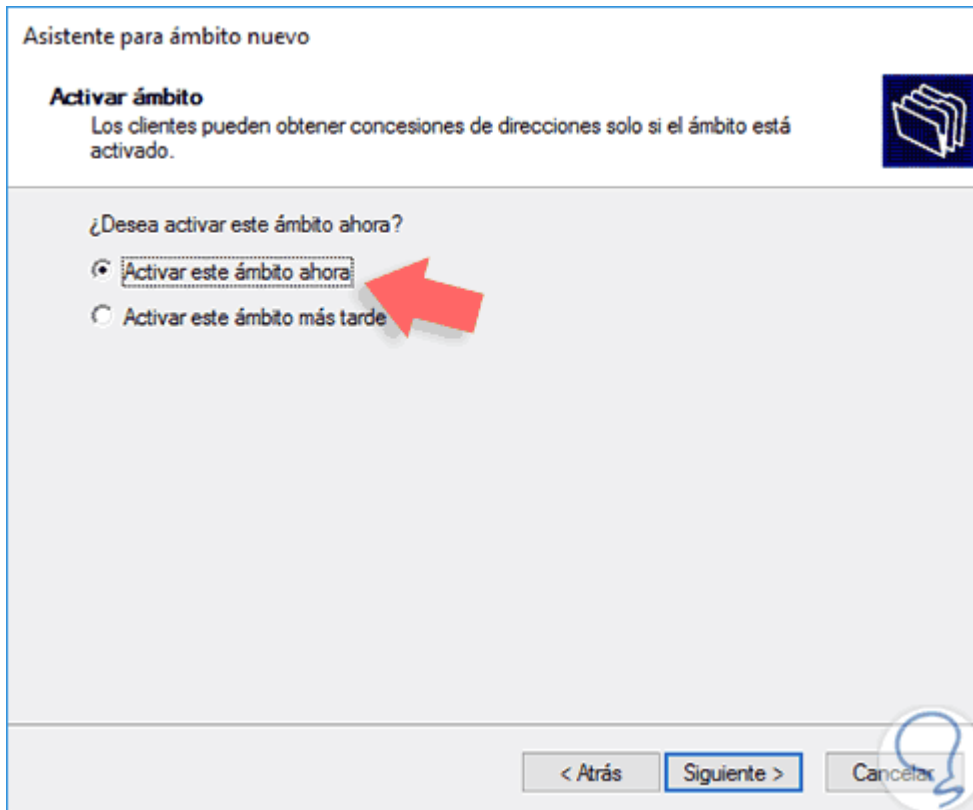
Cuando se escriben direcciones IP de servidor aquí, se permite que los clientes de Windows consulten WINS antes de usar difusiones para registrar y resolver nombres NetBIOS.

Nombre de servidor:	Dirección IP:	
<input type="text"/>	<input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/> <input type="text" value="."/>	<input type="button" value="Agregar"/>
<input type="button" value="Resolver"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="Quitar"/>
		<input type="button" value="Arriba"/>
		<input type="button" value="Abajo"/>

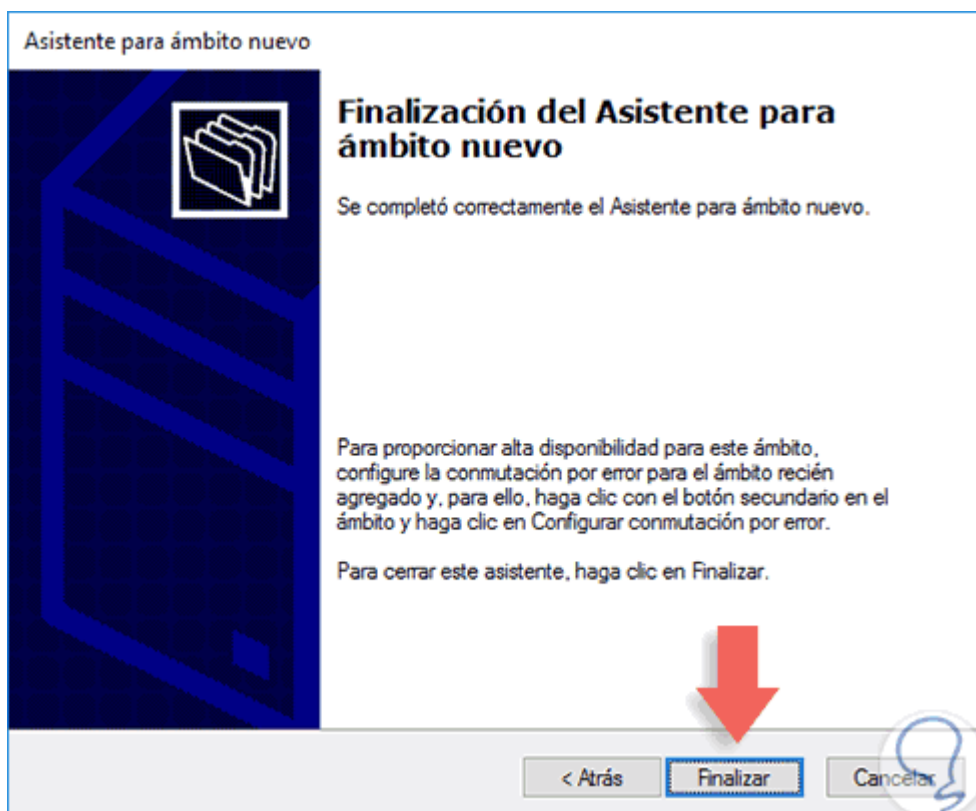
Para cambiar este comportamiento en los clientes de Windows DHCP modifique la opción 046, Tipo de nodo WINS/NBT, en Opciones de ámbito.

< Atrás **Siguiente >** Cancelar

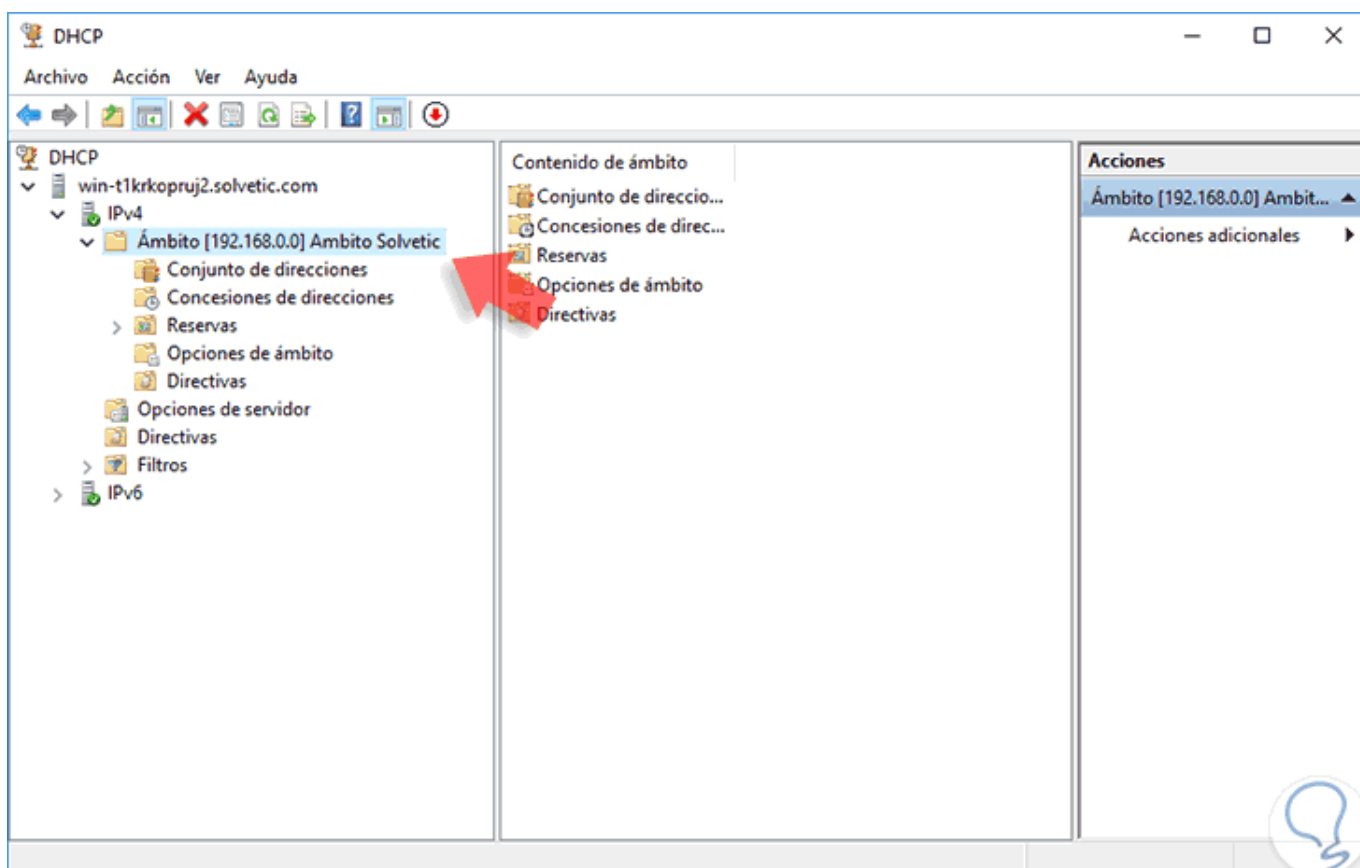
Paso 12: Esto ya no es común, pero si requerimos editarlo podemos ingresar la dirección IP del equipo y pulsar **Agregar**. Pulsamos de nuevo **Siguiente** y debemos confirmar si activamos el ámbito inmediatamente.



Paso 13: Veremos que todo ha sido **creado de forma correcta**.



Paso 14: Podemos ver nuestro ámbito creado en la **consola de DHCP**.



Paso 15: Podemos observar las siguientes opciones:

- Conjunto de direcciones

Nos permite **verificar la dirección IP inicial** y la dirección **IP final** que hemos configurado para que sea repartida en los equipos del dominio.

- Concesiones de direcciones

En esta opción veremos **todos los equipos** que han tomado alguna dirección IP del rango predefinido.

- Reservas

En esta opción podemos **verificar o agregar un nuevo rango** de direcciones IP que serán reservadas para tareas específicas y no podrán ser asignadas a algún equipo del dominio.

- Opciones de ámbito

Desde este lugar podemos **editar parámetros** como el enrutador, el dominio o los servidores DNS.

- Directivas

Desde este parámetro podemos **asignar diversas directivas** a los ámbitos de DHCP.

3. Validar la configuración DHCP en los equipos cliente

Una vez tengamos estos parámetros definidos debemos configurar que los equipos del cliente estén configurados para recibir el **direccionamiento IP por DHCP**.

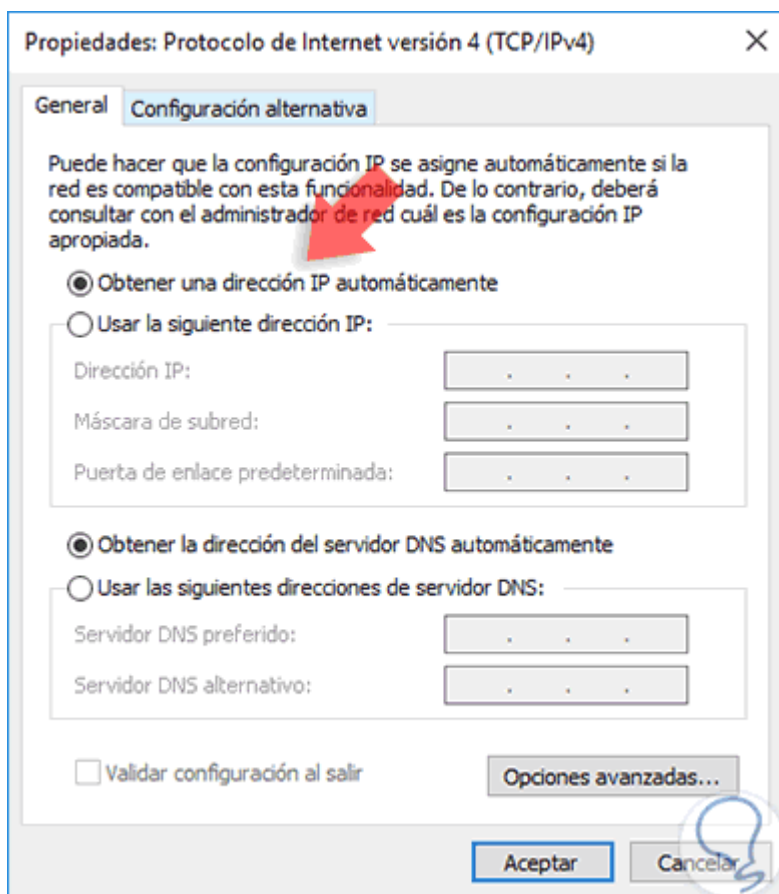
Paso 1: Esto lo validamos en la ruta:

- **Centro de redes y recursos compartidos / Cambiar configuración del adaptador**

Allí damos clic derecho sobre el adaptador de red activo y vamos a

- **Propiedades / Protocolo de Internet versión 4**

Debemos activar la opción: **“Obtener una dirección IP automáticamente”** y pulsamos **Aceptar**.



Paso 2: Podemos **comprobar la dirección IP** de nuestro equipo cliente, en este caso Windows 10, que tiene una dirección IP dentro del rango que hemos definido en el ámbito DHCP.

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Solvetic>ipconfig

Configuración IP de Windows

Adaptador de Ethernet Ethernet:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . : Solvetic.com
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . : fe80::9d81:21e3:cd41:95ca%9
    Dirección IPv4. . . . . : 192.168.0.26
    Máscara de subred. . . . . : 255.255.255.0
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : 192.168.0.2

Adaptador de túnel isatap.{7BACFF40-1CE0-4A9B-A5EF-00DE593D3EEB}:

    Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :

Adaptador de túnel Teredo Tunneling Pseudo-Interface:

    Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
    Dirección IPv6. . . . . : 2001:0:5ef5:79fb:90:3bfd:4ace:b996
    Vínculo: dirección IPv6 local. . . . : fe80::90:3bfd:4ace:b996%8
    Puerta de enlace predeterminada. . . . . : ::

C:\Users\Solvetic>
```


6. Configuración del servidor DHCP (Linux)

Como se dijo anteriormente la asignación de direcciones IP puede ser manual o estática, automática y dinámica. Recordemos que en el caso de la asignación estática (con reserva):

- El servidor averigua la dirección MAC de la tarjeta de red.
- El servidor asigna siempre la misma dirección IP a la misma tarjeta de red.

En el caso de asignación automática, el servidor asigna una dirección IP de forma permanente a una máquina la primera vez que lo solicita.

Y en el caso de asignación dinámica:

- Se especifica un rango de direcciones IP a asignar
- En cada conexión la dirección IP de la máquina cliente puede cambiar dentro del rango especificado.

La última versión del servidor DHCP es **isc-dhcp**. En primer lugar, procederemos a instalar dicho paquete en su versión 3. Recordemos que también se puede llevar a cabo la instalación de paquetes utilizando la herramienta gráfica Synaptic.

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

El paquete dhcp3-server es un paquete de transición que llama al paquete isc-dhcp-server

La instalación del paquete crea el archivo de configuración `/etc/dhcp/dhcpd.conf`, que contienen la configuración del dominio asociado al servicio DHCP y crea el ejecutable `/usr/sbin/dhcpd`

El paso siguiente será lanzar el servicio DHCP con la orden:

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

En versiones de Ubuntu más antiguas ejecutar:

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

Al arrancar el servidor, se crea el archivo de las concesiones o contratos (leases) cuyo contenido (entre otros campos) es la dirección MAC del cliente y las fechas inicial y final de la concesión. Este archivo `/var/lib/dhcp3/dhcp.leases` no debe modificarse nunca de forma manual. Su contenido se actualiza de forma automática cuando se asigna, modifica o termina la concesión.

Este archivo va creciendo y se genera un archivo `dhcp.leases` copia del anterior y el original queda libre para almacenar nuevas concesiones.

7. Archivo de configuración `/etc/dhcp/dhcpd.conf`

La configuración del servidor DHCP, como ya se ha dicho anteriormente, se realiza en el archivo `/etc/dhcp/dhcpd.conf`

El archivo de configuración `/etc/dhcp/dhcpd.conf` es un archivo de texto con una serie de entradas. Si una entrada del archivo de configuración necesita distintos parámetros se pueden agrupar mediante llaves (`{}`).

- **Parámetros:** describen el comportamiento del servidor DHCP. Pueden ser parámetros globales o locales a un conjunto de declaraciones.
- **Declaraciones:** se utilizan para describir redes, máquinas o grupos de máquinas junto con un rango de direcciones IP que se conceden para cada uno de ellos. Permiten la anidación de unas declaraciones dentro de otras.

Hay parámetros que comienzan con la palabra reservada **option** y otros que no. Los que comienzan con **option** describen datos que proporciona el servidor al cliente y que forman parte del protocolo. Los que no comienzan con **option** describen las características del servidor de DHCP.

Los parámetros con **option** tienen la estructura siguiente:

`option nombre_parámetros valores ;`

El campo **valores** dependerá del parámetro que se quiera configurar. Puede ser un valor lógico (on/off), una dirección, un nombre predefinido u otro valor según el tipo de parámetro.

En este archivo también se definen las subredes en las que actúa el servidor DHCP y qué rangos de direcciones les puede asignar. Existen parámetros que pueden ser globales o se pueden incluir dentro de una declaración de subred. Cualquier parámetro dado en una subred tiene preferencia sobre los datos de forma global.

En el ejemplo siguiente se utilizan los parámetros DHCP más habituales, cuyo significado se recoge en la tabla de la página siguiente.

Ejemplo de archivo de configuración dhcpd.conf:

```
one-lease-per-client on;

server-identifier 192.168.1.1;

default-lease-time 86400;

option subnet-mask 255.255.255.0;

option broadcast-address 192.168.1.255;

option routers 192.168.1.1;

option domain-name-servers 192.168.1.1;

option domain-name "aulaSMR.com";

ddns-update-style none;

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0
{
    range 192.168.1.7 192.168.1.9;

    range 192.168.1.90 192.168.1.150;
}
```

Parámetro	Significado
authoritative	<p>Un servidor DHCP se dice que es un servidor autorizado porque es el servidor principal para ese segmento de red y la asignación de datos que hace a los clientes DHCP es correcta.</p> <p>En contraposición a un servidor DHCP <i>no authoritative</i> cuya asignación IP puede que no sea válida y el servidor envía al cliente el mensaje <i>DHCPNAK</i>. De esta forma se evita que usuarios (no</p>

Parámetro	Significado
	administradores) que instalan otros servidores en la misma red, sean utilizados por los clientes como si se tratase de un servidor auténtico.
one-lease-per-client	Si está activada esta opción (on) y el cliente hace una petición, el servidor cancela cualquier asignación que tuviera dicho cliente y la hace de nuevo.
lease-file-name	Indica el nombre del archivo donde se almacenan los contratos. Es un parámetro global. Por defecto es el archivo: /var/lib/dhcp3/dhcp.leases
server-identifier	Este parámetro identifica el nodo que alberga el servicio DHCP. Sólo se deber usar cuando el nodo tenga más de una dirección IP asignada
default-lease-time	Indica el tiempo, en segundos, que dura el contrato asignado a la dirección IP, a menos que el cliente solicite la renovación. En el ejemplo es un día
max-lease-time	Como el cliente puede solicitar un tiempo de concesión, con este parámetro se establece un límite máximo a dicha concesión. De esta forma se evita que un cliente DHCP solicite una concesión por tiempo indefinido. En el ejemplo es un día.
option subnet-mask	Indica la máscara general de red que se va a utilizar.
option broadcast-address	Indica la dirección de difusión de red.
option domain-name-servers	Indica la lista de servidores de dominio DNS de la red para ser utilizados por el cliente en la resolución de nombres.
option domain-name	Indica el nombre del dominio DNS que se añade a los nombres de máquina.
ddns-update-style	Indica el método de actualización dinámica en el servidor DNS con los valores IP asignados por DHCP. En este caso no se actualizarán.

A continuación se muestra un ejemplo de subnet en la que se ha utilizado la declaración **range** para asignación dinámica. Con range se establece un rango de direcciones IP válidas a asignar a los clientes.

```

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.1.7      192.168.1.9
    range 192.168.1.90     192.168.1.150;
}

```

Los rangos de valores deben ser consecutivos y dentro de la misma subred. Se puede utilizar una descripción de subred más simple si sólo se tiene un rango de valores y ningún parámetro añadido (obsérvese que ya no lleva llaves):

```

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0
range 192.168.1.100      192.168.1.200;

```

En el siguiente ejemplo se incluyen posibles líneas del archivo de configuración de DHCP, pero que no constituyen una configuración real en sí misma.

```

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0
{
    range 192.168.1.7      192.168.1.9;
    range 192.168.1.90     192.168.1.150;
}

host pc02 {
    option host-name "pc02.aulaSMR.com";
    hardware ethernet 00:50:b3:c5:60:23;
    fixed-address 192.168.1.2;
}

group {
    option routers          192.168.1.1;
    option subnet-mask      255.255.255.0;
    option domain-name      "aulaSMR.com";
}

```

```

    host pc03 {

        option host-name "pc03.aulaSMR-com";

        hardware ethernet 00:A0:78:8E:9E:AA;

        fixed-address          192.168.1.3;

    }

}

```

Parámetros	Significado
host	Se utiliza para aplicar parámetros y declaraciones a una máquina en particular.
group	Se utiliza para aplicar una serie de parámetros y declaraciones a un conjunto de máquinas, subredes e incluso otros grupos.
range	Indica un rango de direcciones válidas.
routers	Lista de direcciones IP de puertas de enlace.
fixed-address	Sólo aparece en la declaración host y se utiliza para asignar direcciones IP fijas (estáticas)
hardware	Identifica una máquina concreta, y especifica la dirección física (MAC) de la interfaz de red.
host-name	Nombre para asignar a la máquina solicitada.

/VAR/LOG/SYSLOG

El servidor ISC DHCP envía mensajes log para indicar múltiples situaciones por las que pasa, que van desde simples informaciones hasta notificaciones de errores. Estos mensajes log, tanto del servidor DHCP como de otros servicios, los maneja el demonio rsyslogd (/usr/sbin/rsyslogd) a través del protocolo SYSLOG, y por defecto acaban en el fichero /var/log/syslog, mezclado con todos los demás mensajes log. Esto último se puede cambiar si estamos interesados en separar los log del servidor DHCP de los demás.

Siempre podremos filtrar los mensajes log del DHCP pues estos llevan siempre el texto "dhcpd" y por lo tanto ejecutaríamos:

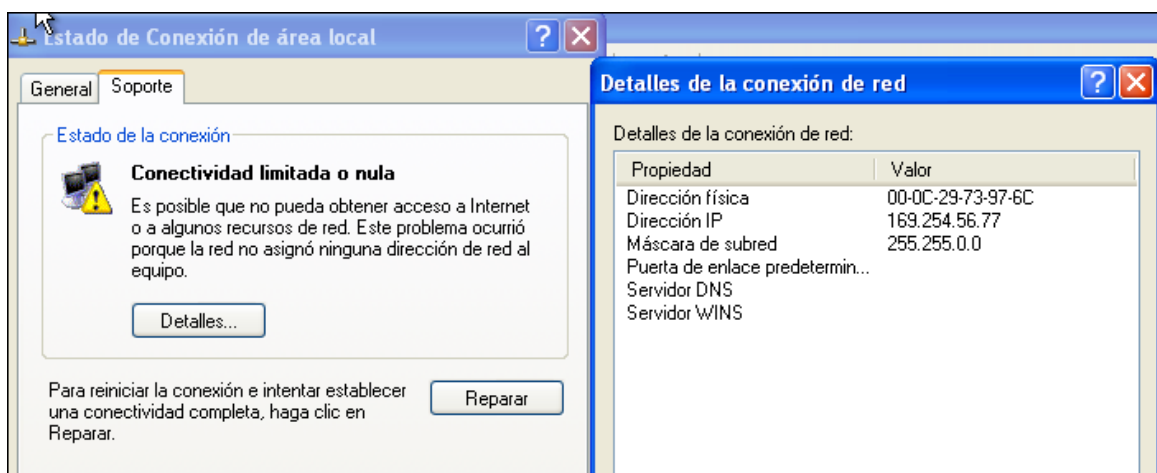
```
# fgrep " dhcpd" /var/log/syslog
```

Con ésta orden podremos saber, si no arranca el servicio, las razones o en qué línea del archivo dhcpd.conf tenemos el error.

8. Modo Apipa o ZeroConf

Zeroconf o **Zero Configuration Networking** es un conjunto de técnicas que permiten crear de forma automática una red IP sin configuración o servidores especiales.

También llamado APIPA (Automatic Private IP Addressing) es un proceso por el cual una tarjeta de red, al conectarse a una red y detectar que no hay ningún servidor DHCP, se asigna a sí misma una dirección IP comprendida entre el rango 169.254.x.x, y la máscara 255.255.0.0 siendo X los valores que se asignará ella sola (sin colisionar con otros posibles ordenadores que estén conectados y con el mismo proceso) El proceso APIPA es ideal para cuando queremos tener una red sencilla entre dos ordenadores. No requiere de puerta de enlace ni servidores DNS y la conexión actúa entre dos nodos de red, así como la formación de redes locales sencillas.



El proceso APIPA se da en sistemas Windows 98 en adelante. Es un sistema sencillo, sin complicaciones, pero tiene algunos problemas de depuración. Es eficaz, por una parte, pero ineficaz por otra. Sencillez y no complejidad, pero problemas para depurar errores presentes. A veces, el proceso APIPA nos puede acarrear ciertos problemas, como por ejemplo que la tarjeta de red se ciña siempre a realizar el proceso APIPA, aunque haya un servidor DHCP activo, por mero protocolo de actuación.

Más información: <https://www.redeszone.net/tutoriales/internet/solucionar-problema-ip-169-254-x-x/>