IES N1 Gijón

Principado de Asturias
Consejería de Educación

UNIDAD DE TRABAJO 1

Servicios de configuración automática de red (DHCP)

Celia C. Pellico Llera

Cofinanciado por la Unión Europea

Contenidos

1. Introducción.
2. Qué es el servicio DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)
3. Características generales del servicio DHCP
4. Funcionamiento del protocolo DHCP
5. Seguridad

1. Introducción.

En esta unidad vamos a conocer el funcionamiento de un servicio de configuración automática de los parámetros de conexión en red: cómo se instala, configura y prueba el servicio.

Como ya sabemos, para que un ordenador tenga conectividad con otras redes y con Internet se debe asignar en el adaptador la **IP** del dispositivo de red que realiza el encaminamiento hacia otras redes (**puerta de enlace**). Lo normal es que esta IP sea la interna del router de conexión a Internet.

Además para que en los programas de red se puedan usar nombres DNS de equipos en lugar de direcciones IP, se deben asignar las IP de los **servidores DNS**.

Esta unidad trata de la automatización en la configuración de los hosts de una red local. Para ello, estudiaremos el protocolo **DHCP** (**D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol) que permite configurar las propiedades de red de los equipos de una red de forma automatizada evitando la configuración individual de los equipos, tarea que puede ser tediosa, propensa a errores y compleja de modificar.

- Esta configuración automatizada se lleva a cabo por (al menos) un equipo servidor que se encarga de asignar, configurar y mantener de forma dinámica los datos de configuración de cada equipo de la red

Tipos de configuración

La configuración de estos parámetros de un adaptador de red se puede realizar en cualquier sistema operativo al menos de dos formas: **manual** y **automática** .

Configuración estática

La configuración manual (***fija*** o ***estática***) es aquella en la que el administrador de red se tiene que encargar de escribir en un programa o en un archivo de configuración los valores de los parámetros de configuración.

Configuración automática

En la configuración automática, el administrador simplemente se limita a especificar en los ordenadores que van a usar ese tipo de configuración sin tener que aportar más datos.
Establecer la configuración automática de los parámetros de red para un adaptador de red es sencillo y no se necesita conocer nada acerca de esos parámetros, pero se necesita tener en la red algún dispositivo que proporcione el servicio de asignación automática de parámetros de red (**servidor**).

Cuando un ordenador **cliente** se inicia y tiene la configuración automática, realiza un proceso para buscar un servidor en la red. Si hay algún servidor, el ordenador cliente recibirá los valores de los parámetros de configuración de red desde el servidor, los asignará y podrá trabajar en red sin ningún problema.

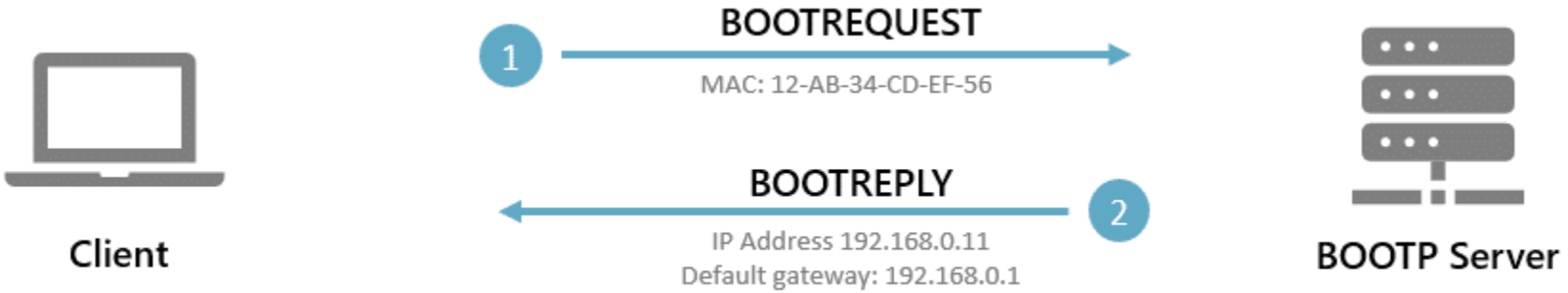
Protocolo BOOTP (Bootstrap Protoco)

Precursor de DHCP, es un protocolo de capa aplicación sobre UDP basado también en el modelo cliente/servidor.

- En el arranque, el cliente no conoce su IP y envía un mensaje de broadcast
- Si en la red existe un servidor BOOTP, éste revisa sus tablas de asignación y si el cliente está en las tablas, le ofrecerá una configuración fija también con un mensaje de broadcast.
- El cliente se autoconfigurará con la información ofrecida por el servidor.

BOOTP es un servicio que ofrece una asignación estática de propiedades de red según su configuración.

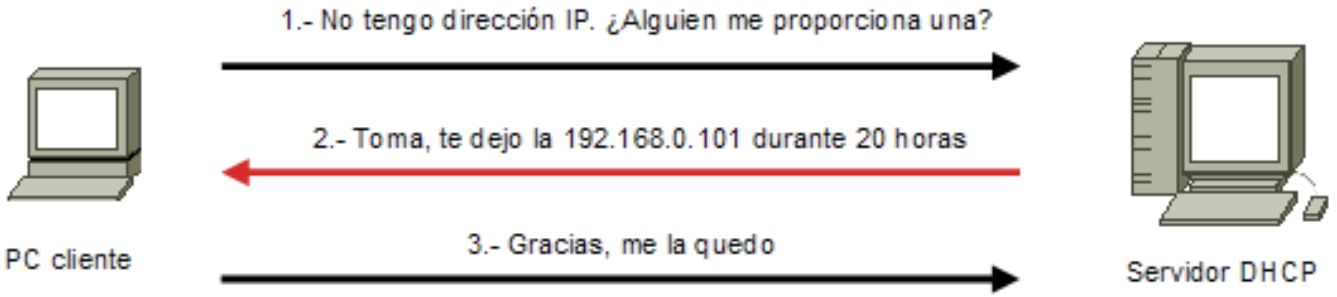
Era un protocolo adecuado a redes pequeñas. En redes con gran número de clientes no es operativo gestionar la tabla de asignaciones de forma manual.



2. Qué es el servicio DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)

DHCP es un estándar TCP/IP diseñado para simplificar la administración de la configuración IP de los equipos de nuestra red.

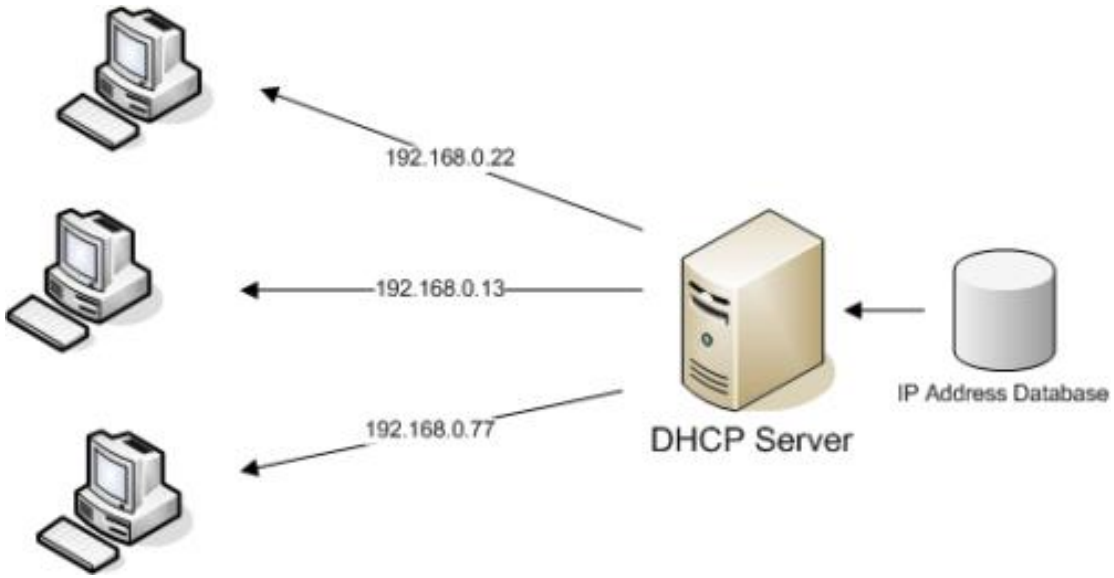
Si disponemos de un servidor DHCP, la configuración IP de los PCs puede hacerse de forma **automática**, evitando así la necesidad de tener que realizar manualmente uno por uno la configuración TCP/IP de cada equipo.



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***.



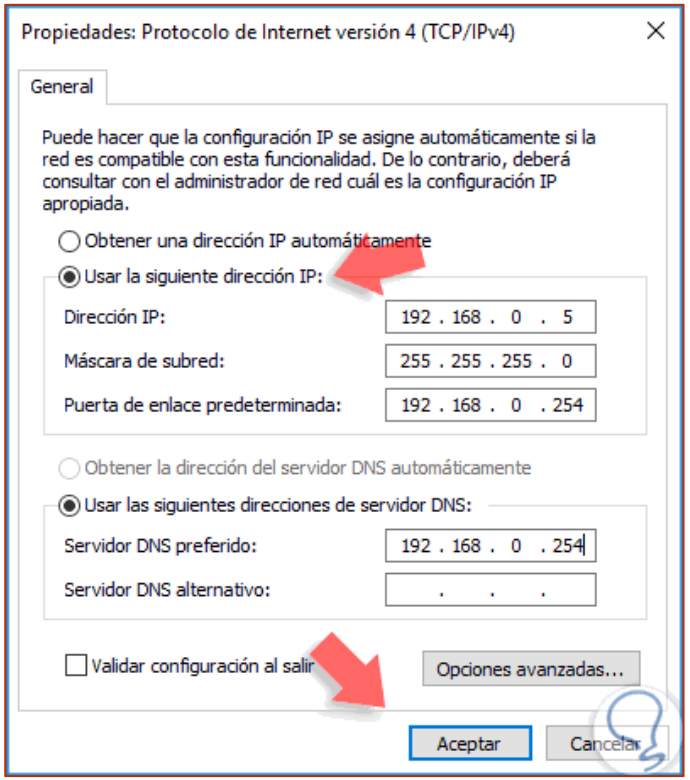
El RFC 2131 recoge normas sobre el funcionamiento del protocolo DHCP, así como sobre formato, contenido y tipos de mensajes que intercambian servidor y cliente.

Como comentamos anteriormente, en las redes TCP/IP los administradores del sistema tienen **dos opciones** para configurar los equipos:

- Configurar y mantener **manualmente** los parámetros de configuración de los equipos.
- Usar un servidor para asignar, configurar mantener **de forma dinámica** los datos de configuración de red de cada equipo.

Desventajas de la configuración manual:

- Las direcciones IP, de Máscara de subred, de Servidores DNS y de Puerta de Enlace se definen manualmente en cada equipo.
- La asignación manual de estos parámetros en múltiples equipos es un proceso laborioso y propenso a errores, como asignar IP incorrectas o no válidas.
- Si un equipo cambia de ubicación (como el uso de portátil) y se conecta a una subred diferente habrá que modificar su configuración de red.
- Si la red crece y es necesario reestructurarla, habrá que modificar la configuración de red de todos los equipos.
- Hay que llevar una documentación detallada y actualizada de las propiedades de red asignadas a los equipos de cada red.

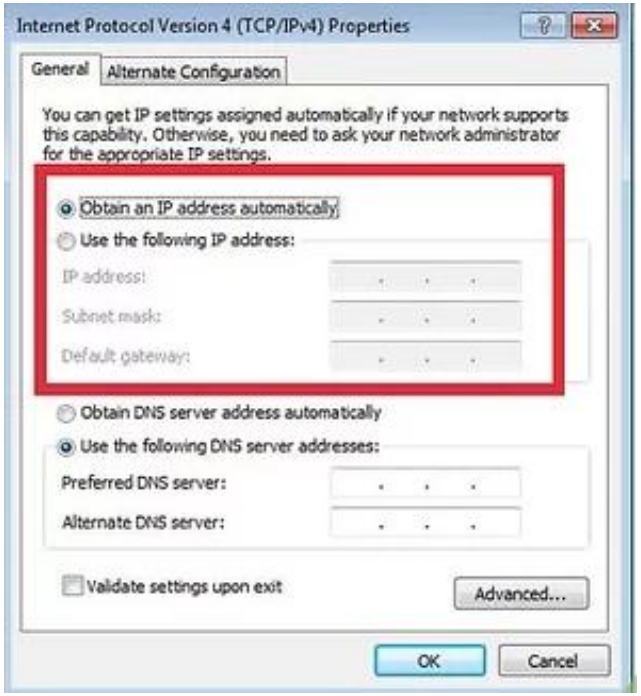


El servidor DHCP proporciona una configuración de red TCP/IP segura y evita conflictos de direcciones repetidas. Utiliza un modelo cliente-servidor en el que el servidor DHCP mantiene una administración centralizada de las direcciones IP utilizadas en la red. Los clientes podrán solicitar al servidor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

Ventajas de utilizar un servidor DHCP:

- Los equipos se autoconfiguran (sin intervención humana) tras consultar a un servidor DHCP que les asigna los parámetros de red. La dirección IP, la Máscara de subred, los Servidores DNS y la Puerta de Enlace son suministradas automáticamente por el servidor.
- El servidor lleva registro de las asignaciones, evitando errores de configuración.
- Los nuevos equipos se pueden conectar a la red sin intervención del administrador.

- Agregar nuevos equipos en la red o cambiarlos de ubicación no requiere intervención del administrador, puesto que se configuran de forma transparente al usuario.
- Es mucho más fácil configurar la red en los ordenadores ya que no hay que recordar los parámetros de configuración necesarios ni hay que escribirlos.



- Se evitan posibles conflictos de IP en la red, ya que en los servidores se controla que no se puedan dar dos IP iguales en la red.
- Se reduce el trabajo dedicado por los administradores de la red a la configuración de la conexión de red de los equipos.
- La configuración de propiedades de red de los equipos es siempre correcta y actualizada al diseño de la red configurado en el servidor DHCP.
- Se puede establecer alta disponibilidad (servidores DHCP redundantes) y autoconfiguración remota (con el servidor DHCP en otra red).

En una red pueden convivir equipos clientes DHCP con otros configurados manualmente.

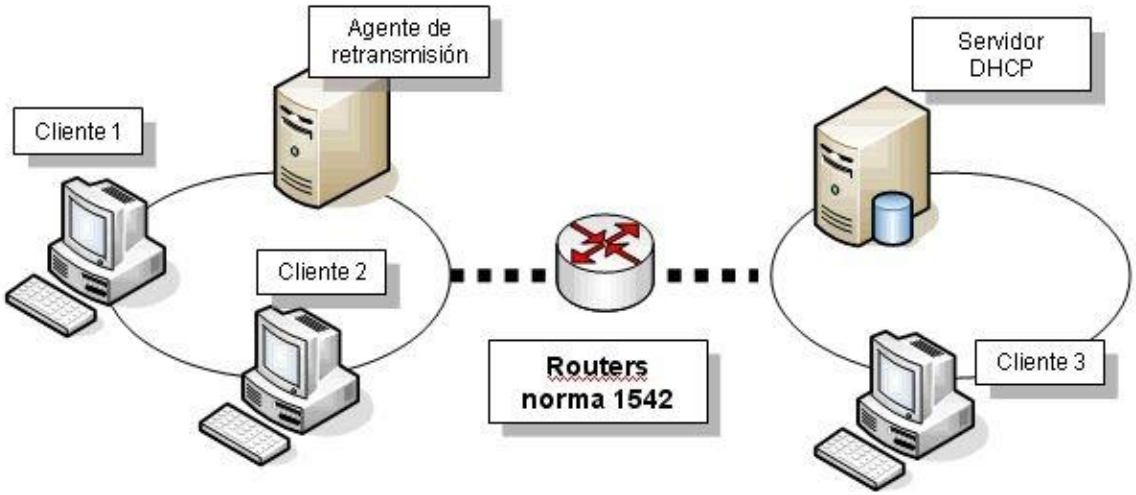
NO ES RECOMENDABLE usar DHCP para configurar los servidores que proporcionan servicios a la red, ya que un fallo en el servidor DHCP dejaría inutilizados los demás servicios de la red.

Si un equipo está configurado para obtener los parámetros de red automáticamente y es incapaz de conseguirlo, se utiliza un proceso para otorgarle una configuración IP y que la red tenga, al menos, una funcionalidad limitada.
Este le asigna una IP en el rango 169.254.0.1/169.254.255.254 con máscara de subred 255.255.0.0, pero no configura el resto de parámetros que establecería un servidor DHCP. Una vez que el cliente está configurado, cada 5 minutos el cliente comprobará si el servidor funciona.

Este proceso se denomina **APIPA** (Automatic Private Internet Protocol Addressing en sistemas Windows), **AVAHI** (en entornos linux) y **BONJOUR** (para Apple).

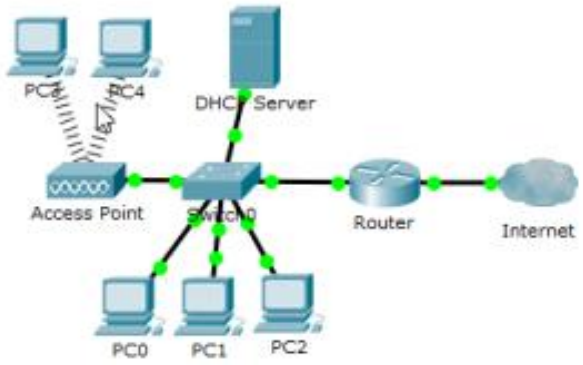
Estos procesos se basan en técnicas ***ZeroConf*** o Zero Configuration Networking. Es un conjunto de técnicas que permiten crear de forma automática una red IP sin configuración o servidores especiales. Permite a los usuarios sin conocimientos técnicos conectar ordenadores, impresoras de red u otros elementos y hacerlos funcionar.

3. Características generales del servicio DHCP

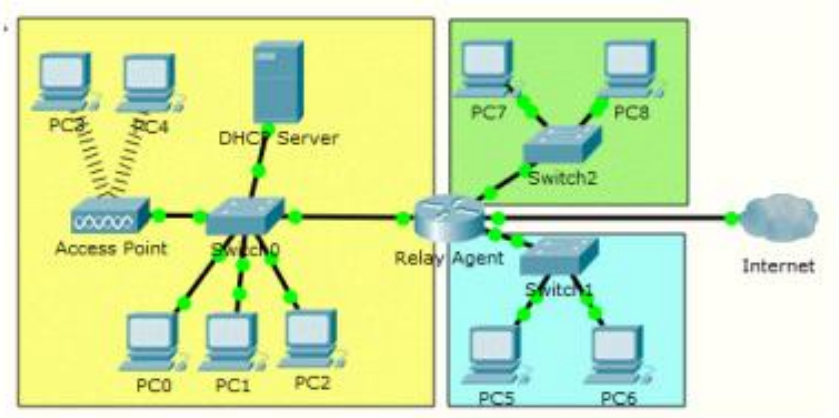


Componentes del servicio DHCP

- **Servidor DHCP**: administra la configuración de red a los clientes. Gestiona las direcciones, reservas y tiempos de cesión.
- **Clientes DHCP**: realizan peticiones al servidor y configuran los parámetros de red con las opciones que les da el servidor DHCP.
- **Protocolo DHCP**: normas y reglas en base a las que dialogan el cliente y el servidor.
- **Agentes de retransmisión (relay) DHCP**: escuchan peticiones de clientes DHCP y las reenvía a servidores DHCP ubicados en otras redes. Sirve para centralizar la gestión DHCP de varias redes.



Red con Servidor DHCP



Red con Servidor DHCP y dos redes con Agente de retransmisión a un servidor remoto

Tipos de asignación de direcciones IP

Existen tres tipos de asignación de propiedades IP a los equipos que usan DHCP

- **Manual o estática**: El servicio DHCP entrega direcciones IP concretas a sistemas concretos. Hay una correspondencia entre direcciones físicas MAC y direcciones de red (configurada de forma manual).
- **Dinámica**: El servidor elige una dirección de un grupo (***pool***) de direcciones reservadas para asignación dinámica y asocia la dirección de red a la MAC del dispositivo que la ha solicitado durante un tiempo determinado (Tiempo de cesión o ***Lease time***).
- **Automática**: Es una asignación dinámica de tiempo de cesión ilimitado. Se debe usar con precaución y asegurarse de que, en caso de baja definitiva de un equipo, la dirección de red asociada es liberada.

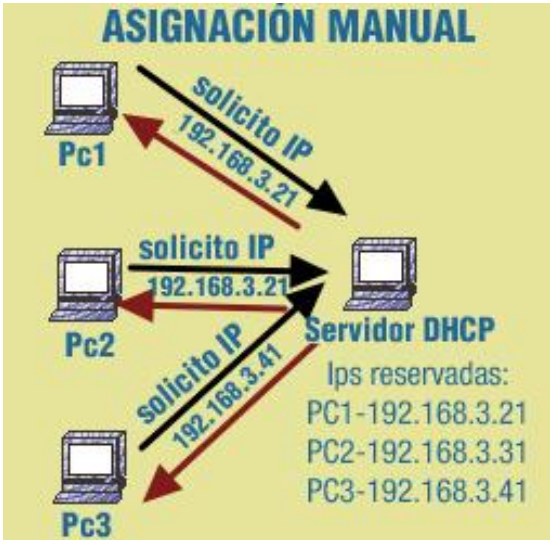
Es habitual que haya una política híbrida en la que haya una parte de asignación manual o estática y otra parte de asignación dinámica.

Asignación manual o estática (*Reservas*)

Consiste en asignar direcciones IP concretas a máquinas concretas según la dirección física.

Mediante esta técnica se *reserva* una IP en *exclusiva* para un cliente. Ese cliente recibe siempre la **misma IP**.

El servidor asocia la IP con una identificación del cliente, que normalmente es la *dirección física del adaptador de red*. Siempre que un ordenador cliente solicita al servidor una IP, enviará un identificador y este identificador permitirá al servidor concederle la IP asociada con ese identificador.



Asignación dinámica

El servidor elige una dirección entre un grupo de direcciones disponibles definidas por el administrador (***Rango*** o ***Ámbito***).

Realiza una concesión de esa dirección durante un plazo limitado (***Lease time***).

Mediante esta técnica se asigna a cada cliente DHCP una IP durante un *intervalo de tiempo limitado*. Durante ese tiempo, el servidor DHCP no va a conceder la IP asignada a ningún otro cliente. Para que un cliente pueda mantener una IP previamente concedida, debe **renovar** la concesión con el servidor antes de que termine el tiempo de concesión.



Asignación automática

Es como la asignación dinámica, pero con un plazo de concesión ilimitado.

Mediante esta técnica el servidor DHCP asigna a cualquier cliente DHCP que lo solicite una dirección IP (dentro de todas las que tenga *disponibles* para conceder) de forma permanente. El cliente DHCP va a mantener esa dirección IP mientras no renuncie a ella, es decir, mientras no envíe un mensaje al servidor indicando esa **renuncia**.

La asignación automática tiene como principal **problema** que si un equipo cliente ha recibido una IP por ese mecanismo, la IP que ha recibido no va a poder ser usada por ningún otro cliente aunque el primero estuviera apagado, incluso por mucho tiempo.

Conceptos

Ámbito de asignación de direcciones

Es un agrupamiento administrativo de equipos o clientes de una red que utilizan el servicio DHCP. Habitualmente el administrador crea un ámbito para cada subred y define un rango de direcciones IP para otorgar (***pool***), máscara de subred, tiempo de concesión, puerta de enlace, servidores DNS, … Se debería crear un ámbito por cada red.

Rango de direcciones (pool)

Conjunto consecutivo de direcciones reservadas (IP válidas y disponibles) para ser concedidas a clientes de una red determinada.

El rango (pool) de direcciones reservadas está asociado a un ámbito DHCP . Un servidor DHCP debe tener tantos pools de direcciones como ámbitos estén a su cargo.

En un servidor se pueden configurar tantos ámbitos/rangos como sea necesario.

Exclusiones

Conjunto de **direcciones excluidas de un rango** para que no sean asignadas. Por ejemplo las que corresponden a servidores, routers o firewalls que se configuran manualmente.

Reservas

- Es la asignación de una IP fija a un equipo identificado por su dirección física.
- Los servidores DHCP pueden tener direcciones de red reservadas para ser asociadas a direcciones físicas específicas. Un equipo con reserva siempre tendrá asociada la misma dirección de red (salvo que cambie de tarjeta de red y por tanto de dirección física).
- Para establecer reservas se debe especificar una tabla de asociación de direcciones físicas (MAC) a direcciones de red.
- Las reservas son útiles para que un equipo que se autoconfigure por DHCP obtenga siempre la misma dirección IP. Una impresora, un equipo de la red con una labor específica, etc.

Lease Time (*Tiempo de concesión*)

Es el tiempo que un cliente mantiene como propios los datos de configuración que le otorgó un servidor DHCP. Cada vez que el cliente arranca, cada cierto tiempo o bien cuando se alcanza el tiempo de concesión, el cliente tiene que solicitar su renovación. Una vez vencido el plazo del contrato, el servidor puede renovar la información del cliente (si no ha sido asignada a otro equipo), asignarle otra nueva o extender el plazo manteniendo la misma información. La gestión del tiempo de cesión se hace en la configuración en función del tipo de red a tratar. En una red con un gran espacio de direccionamiento y pocos equipos clientes, el tiempo de cesión puede ser mayor que en una red más poblada en la que el índice de ocupación de las direcciones de red sea más alto.

Servidores y clientes DHCP

Los **Servidores DHCP** permiten asignar los parámetros de configuración de red a los equipos presentes en la red (clientes DHCP).

Son accesibles por los clientes de forma directa (en el mismo dominio de broadcast) o de forma indirecta (en otras redes) mediante DHCP Relay (Reenvío).

Permiten configurar diferentes parámetros de red como: Dirección IP, máscara de subred, puerta de enlace, direcciones de los servidores DNS, Nombre DNS, tiempo de espera ARP, servidores POP3, Servidor Wins, etc.

Los servidores DHCP **escuchan** las peticiones a través del puerto **67/UDP**.

Ejemplos de servidores DHCP más conocidos son:

- ISC DHCP usado en sistemas Linux.
- Servidor DHCP de Microsoft (Windows 2012)
- Servidores DHCP integrados en routers (IP Easy en routers CISCO).

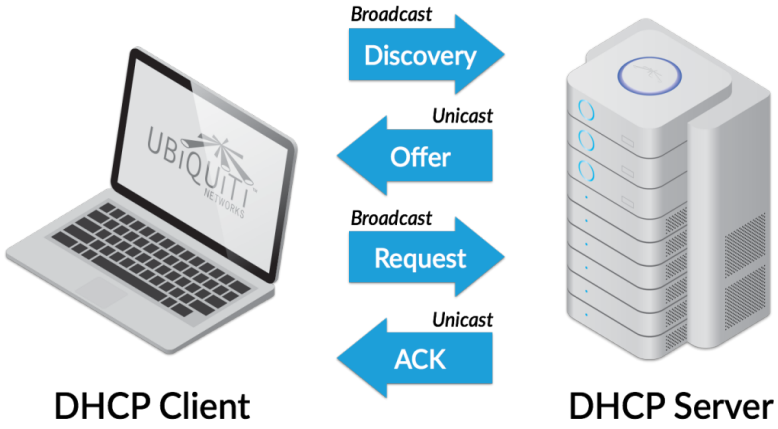
Cliente DHCP es el software que ejecutan los equipos cliente que necesitan autoconfigurar sus propiedades de red.

Todos los dispositivos de red disponen de software cliente para recibir propiedades mediante DHCP.

- Sistemas informáticos: Linux, Windows, Apple
- Smartphones: Android, IOS
- SmartTv, smartwatches, impresoras
- Dispositivos de red: switches, routers, puntos de acceso, etc.

Los clientes DHCP **reciben** la información del servidor por el puerto **68/UDP**.

4. Funcionamiento del protocolo DHCP



Protocolo DHCP

- Es el conjunto de normas que rigen el diálogo entre clientes y servidores DHCP.
- Este protocolo fue desarrollado a partir del antiguo protocolo BOOTP y, por tanto, el formato de mensaje está basado en aquél protocolo anterior.
- El formato de mensaje DHCP tienen una parte fija que aparece en todos los mensajes (aunque no se usen todos los campos) y una parte variable (***options***) en la que se establecen las opciones específicas del protocolo DHCP.

Cuando un cliente le pide una IP, éste le contesta con una IP libre y su MAC, entonces el servidor espera a que el cliente conteste.

Si tenemos varios servidores DHCP, el cliente responde al primer servidor que le haya asignado una IP. En el caso de que el cliente no disponga de una dirección IP, debe ejecutarse el denominado ***ciclo básico*** DHCP.

El proceso de configuración automática de IP en un cliente DHCP tiene cuatro pasos:

- **Solicitud**. El *cliente DHCP* envía un mensaje de *difusión* a todos los equipos de la red, en el que solicita que algún servidor DHCP le envíe los parámetros de configuración de red. En este mensaje, envía su dirección MAC para que pueda responderle cualquier servidor DHCP que reciba la solicitud.
- **Propuesta**. Cualquier *servidor DHCP* de la red que haya recibido la solicitud, envía un mensaje al cliente con la propuesta de una IP dentro de un rango de IPs disponibles para asignar y una máscara. Antes de enviar la propuesta, comprueba si esa IP ya se está usando en la red.
- **Aceptación**. El *cliente DHCP ha recibido la propuesta de una IP desde un servidor* y también comprueba si la IP está siendo usada por algún ordenador de la red. Si la IP no está siendo usada, el cliente envía un *mensaje de difusión a toda la red* indicando que acepta la propuesta, *cual es la IP que acepta y el servidor desde el que se envió la propuesta aceptada.*
- **Confirmación**. El servidor cuya propuesta ha sido aceptada, recibe el *mensaje de aceptación* y envía *al cliente DHCP un mensaje de confirmación que incluye la IP que se asigna, la máscara, otros parámetros de red y otras opciones de configuración*. Desde este momento, el cliente *dispone de un tiempo de licencia o de concesión para usar la IP*.

Parámetros asignados por DHCP

Los servidores DHCP pueden asignar parámetros en los dispositivos clientes en diferentes niveles:

- **Parámetros de servidor**: Se envían a todos los clientes del servidor DHCP.
- **Parámetros de ámbito**: Se envían a todos los clientes del ámbito y sobreescriben las opciones de servidor.
- **Opciones de clase**: Se envían a los clientes de acuerdo a la clase de cliente a la que pertenecen.
- **Opciones de equipo**: Se definen para un equipo concreto mediante una reserva. Sobreescriben cualquier otra opción.

ipconfig /all permite ver el servidor DHCP que nos ha concedido nuestra IP y la duración de la concesión.

Los parámetros establecidos manualmente en la configuración del cliente sobrescriben a los recibidos por un servidor DHCP.

Un cliente DHCP puede recibir de un servidor varios parámetros de configuración de red. Algunos son asignados siempre desde el servidor por lo que se consideran **obligatorios**. El resto deben ser solicitados por el cliente, pueden ser asignados por el servidor y se consideran **opcionales**.

Parámetros obligatorios

- Dirección IP del cliente.
- Máscara de subred del cliente.
- Tiempo de concesión o duración de la licencia (lease time).
- Tiempo de renovación de la licencia (renewal time) que, de forma general, será igual a la mitad del tiempo de concesión.
- Tiempo de reconexión (rebinding time).

Parámetros opcionales

- Dirección IP de la puerta de enlace.
- Servidores DNS.
- Nombre de dominio DNS.
- Dirección de broadcast en la red.
- Servidores SMTP (de transferencia de correo).
- Nombre del servidor WINS.
- MTU o longitud máxima de la unidad de transferencia para el adaptador de red.
- Tiempo máximo de espera de respuesta para el protocolo ARP.

Mensajes DHCP

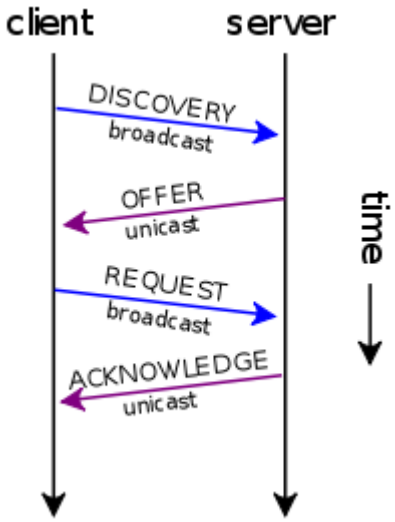
El funcionamiento del protocolo DHCP se basa en el envío de mensajes de diferentes tipos.

DHCP DISCOVER: el cliente envía este mensaje para descubrir si hay algún servidor DHCP.

DHCP OFFER: el servidor o los servidores que estén a la escucha ofertan por *unicast* una dirección IP.

DHCP REQUEST: el cliente elige una de las ofertas y pide una serie de parámetros de configuración. Este mensaje es de tipo *broadcast* para que los servidores se enteren de si son elegidos o no.

DHCP ACKnowledge: reconocimiento del servidor al cliente, aceptando la petición. El servidor elegido le confirma los parámetros y un tiempo de cesión por *unicast* al cliente.



Otros mensajes DHCP son:

DHCP RELEASE que libera la IP de la que disponemos. El cliente informa al servidor de que ha finalizado el uso.

DHCP DECLINE la IP ofrecida ya está en uso. El cliente informa al servidor de que la dirección está en uso, normalmente porque otro usuario ha asignado esa dirección manualmente.

DHCP NACK para retirar la oferta ofrecida (dirección asignada incorrecta).

DHCP INFORM para realizar peticiones de parámetros de configuración. El cliente consulta al servidor la configuración local.

Vamos a detallar más los pasos en el funcionamiento del servicio DHCP. Partimos de un servidor DHCP a la escucha que almacena las posibles IPs a otorgar, máscaras, gateways, DNS, …

1. Descubrimiento DHCP (DHCP.DISCOVER)

El cliente DHCP difunde por ***broadcast*** un paquete **DHCP.DISCOVER** para localizar un servidor DHCP.

Los parámetros del mensaje DHCPDISCOVER son:

- Puerto destino: 67
- Puerto origen: 68
- IP origen: 0.0.0.0 (aún no tiene IP)
- IP de destino: 255.255.255.255 (broadcast).
- Incluye identificador de transacción
- Incluye la dirección hardware (MAC) del cliente.

2. Oferta DHCP (DHCP.OFFER)

Todos los servidores que reciben el DHCP.DISCOVER responden con **DHCP.OFFER** con datos de configuración de red al cliente: IP, máscara y tiempo de cesión.

Cada servidor reserva temporalmente la IP ofrecida, para no ofrecerla a otro antes de que el cliente acepte.

3. Solicitud DHCP (DHC.PREQUEST)

El cliente recibe una o varias ofertas y elige la mejor (normalmente la primera al tener mejor tiempo de respuesta).

Difunde por *broadcast* un mensaje **DHCP.REQUEST**, especificando el nombre (IP) del servidor elegido en el campo "ID Servidor" de opciones. Al ser broadcast, todos los servidores se enteran si su oferta ha sido elegida o no.

Si el cliente no recibe ofertas (mensajes DHCP.OFFER) expira la petición y reenvía de nuevo un mensaje DHCP.DISCOVER.

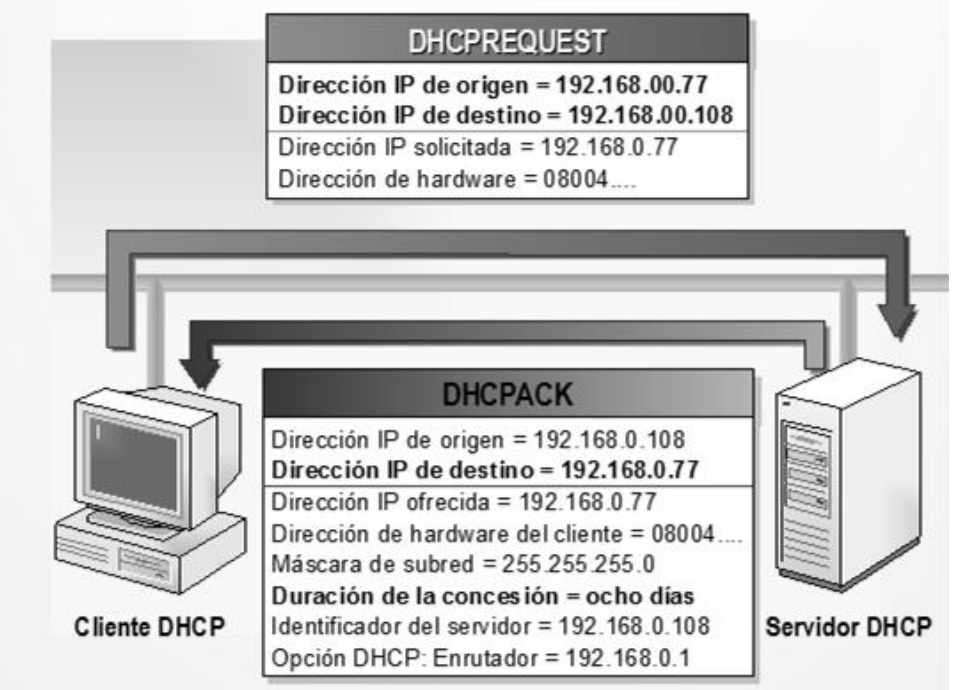
4. Reconocimiento DHCP (DHCP.ACK/DHCP.NACK)

El servidor:

a) Si el mensaje DHCP.REQUEST no contiene su dirección considera su oferta rechazada y libera la IP ofrecida.

b) Si el mensaje DHCP.REQUEST contiene su dirección, y la IP que ofreció sigue disponible envía al cliente un **DHCP.ACK**. El cliente da entonces por asignada la oferta recibida y:
   - Si el cliente verifica que la IP es válida, se inicializa con los datos suministrados, con lo que termina el proceso.
   - Si el cliente encuentra problemas con la IP (inválida o duplicada), envía un **DHCP.DECLINE** y vuelve a solicitar otra con DHCP.DISCOVER.

c) Si el mensaje DHCP.REQUEST contiene su dirección, y la IP que ofreció ya no está disponible envía al cliente un **DHCP.NACK**, con lo que el cliente olvida la conversación mantenida y vuelve a solicitar otra con DHCP.DISCOVER.



Iniciar/reiniciar un cliente DHCP

Si un equipo se inicia/reinicia, y previamente ya tenía una IP asignada, vuelve a hacer un **DHCP.REQUEST** (saltándose el paso DHCP.DISCOVER). Con la opción '*requested ip address*' asignada a la última IP concedida.

- Como no ha obtenido la IP aún, no rellena el campo ciaddr.
- Un servidor con conocimiento de los parámetros de configuración del cliente responderá con un DHCP.ACK si el plazo de cesión está activo, renovándolo.
- Si la petición es errónea (el cliente puede haber cambiado de red) o ha caducado la cesión, el servidor envía un DHCP.NACK.
- Caso de obtener un DHCP.NACK, el cliente vuelve a comenzar el proceso de petición de IP.

Renovar una concesión

El proceso de renovación de una concesión se produce al expirar el **tiempo de cesión** que es el periodo de tiempo en el que el servidor garantiza el uso de una IP a una dirección física. Mientras no haya caducado ese tiempo, el servidor le asigna siempre la misma IP a una dirección física (MAC) determinada.

Un equipo solicita la renovación de la cesión en varios casos:

- Cuando se inicia. Hace un DHCP.REQUEST con la IP asignada anteriormente.
- A mitad del plazo de cesión. Si no lo consigue, libera la IP.
- De forma manual.

La solicitud de renovación puede tener un resultado positivo (DHCP.ACK) o negativo (DHCP.NACK)

Cuando el servidor detecta que un tiempo de cesión ha caducado, libera la IP y la vuelve a marcar como disponible.

Liberar una concesión

Un cliente puede renunciar a una dirección IP antes de que finalice el tiempo de cesión mediante un mensaje **DHCP.RELEASE**.

- Esto puede ser necesario cuando vamos a cambiar el equipo de red.
- En Sistemas Windows se hace con la orden ***ipconfig /release***

El tiempo de cesión

El tiempo de cesión de un servidor DHCP depende de las características de la red a la que esté dando servicio. Por ejemplo:

- En una red de aula, con 30 equipos y un rango de direcciones (pool) de 64 direcciones IP, es correcto un tiempo de cesión de 12 horas que permite liberar las direcciones del pool en cada jornada y tenerlas todas disponibles al día siguiente.
- En una pequeña oficina, con una pequeña necesidad de direcciones IP en relación al rango de IPs disponibles, no hay inconveniente en poner tiempos de cesión de varios días.
- En una red inalámbrica con un gran número de clientes y gran rotación de los mismos, es adecuado poner un tiempo de cesión de 6 horas para optimizar el uso del pool de direcciones.

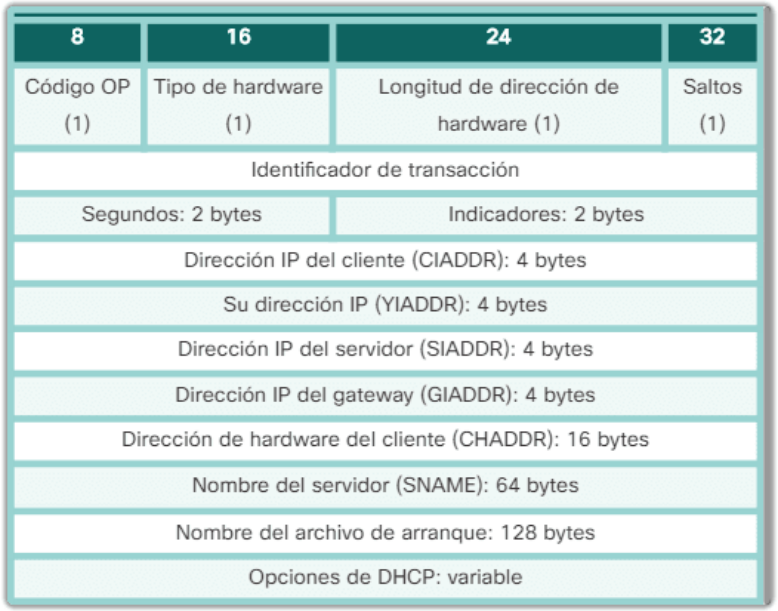
Actualización de los parámetros

El servidor DHCP permite actualizar parámetros de configuración de los equipos de la red cada vez que éstos contactan con él.

Por ejemplo, si un servidor DNS cambia de dirección IP, este dato será actualizado en el próximo contacto del cliente con el servidor DHCP para obtener o renovar una concesión.

Formato de los mensajes DHCP

La imagen representa cada uno de los campos que forman parte de un mensaje DHCP.
Los campos tienen un tamaño fijo a excepción del campo **options** que tiene un tamaño variable en función de las opciones añadidas a un mensaje.



Los más significativos son:

- **ciaddr** : Será la IP del cliente cuando éste ya la tiene asignada o 0.0.0.0 cuando todavía no tiene IP.
- **yiaddr**: La establece el servidor al valor de IP que le ofrece al cliente.
- **siaddr**: Es la IP del servidor DHCP. Cuando un cliente hace una solicitud DHCP_DISCOVER, aún no conoce el servidor que le va a atender la petición por lo que envía 0.0.0.0 en este campo.
- **giaddr**: La establece un router con su IP cuando a través de él se ha encontrado un servidor DHCP que ha hecho al cliente una oferta de IP.
- **chaddr**: La establece el cliente y es su dirección hardware. Se usa especialmente para identificar al cliente cuando el servidor usa un mecanismo de asignación manual de IP (reserva de IP).
- **sname**: Lo establece el servidor y contiene el nombre del equipo servidor DHCP.
- **options**: Incluye espacio para que el servidor especifique valores para parámetros u opciones de configuración que haya solicitado el cliente. Este mismo espacio lo usa el cliente para especificar los parámetros que solicita.

Múltiples servidores DHCP

En redes en las que se requiera **alta disponibilidad**, es habitual encontrar varios servidores DHCP dando servicio a un mismo ámbito.
Cuando se da esta situación, los servidores DHCP no se comunican entre ellos. Es responsabilidad del administrador que las configuraciones de los servidores sean independientes y consistentes.
Lo habitual es que los pool de direcciones de los dos servidores no se solapen. Por esta razón, el mensaje DHCP.DISCOVER y el DHCP.REQUEST son tipo *multicast* de forma que todos los servidores se enteren de los mensajes del cliente y sepan si su oferta ha sido aceptada o rechazada.

Servicio DHCP para varias redes

Un servidor DHCP puede dar servicio a varias redes. Existen dos modalidades:
a) Teniendo **un interfaz en cada red**. El servidor DHCP está directamente conectado a todos los dominios de broadcast (redes) a los que atiende.
b) Utilizando un **relay-agent**. El servidor tiene un único interfaz de red, pero recibe comunicación del protocolo desde otros dominios de broadcast (redes) mediante equipos intermedios (habitualmente routers).
Para que un servidor pueda atender a varios ámbitos, identificará la red de origen por el interfaz conectado a esa red o bien por el mensaje de reenvío para asignar propiedades consistentes con el ámbito del cliente.

Agentes de Transmisión (o agentes relay) de DHCP

Si una organización ha estructurado su red informática en varias subredes con clientes DHCP, sería excesivo tener en funcionamiento servidores DHCP en todas las subredes. En este caso podemos centralizar el servicio DHCP y hacer que un solo servidor proporcione automáticamente IP a clientes de varias redes.

Un **agente relay DHCP** es un dispositivo de la red que escucha las peticiones DHCP que se producen en la red, y las encamina hacia un servidor DHCP que se encuentra en otra red para que éste las atienda. El servidor DHCP dará una respuesta que enviará hacia el agente relay y éste la trasladará al cliente que hizo la petición.

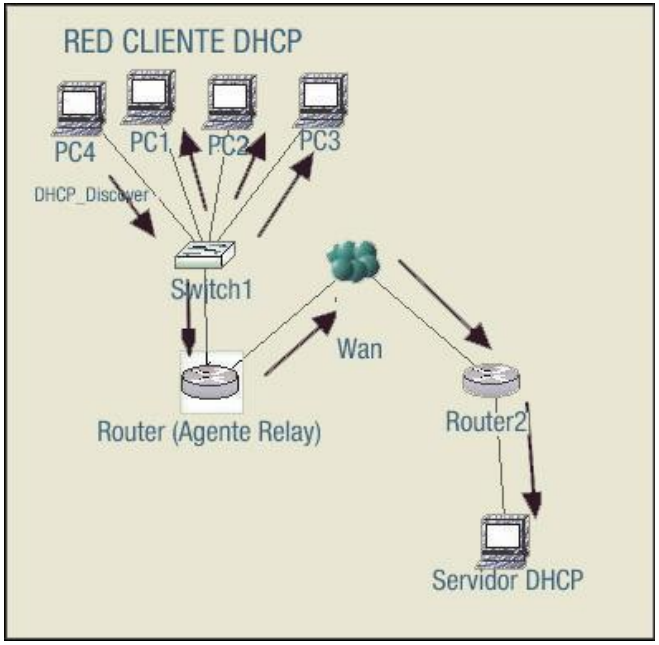
El *agente* relay puede ser un servidor independiente, pero generalmente estará implementado en un **router**, que realiza el encaminamiento entre la red con clientes DHCP y la red en la que se encuentra el servidor DHCP. Si la organización tiene varias redes, puede tener *varios agentes relay* y *un solo servidor DHCP centralizado*.

Para configurar un agente relay es necesario:

- Activar el agente relay en el dispositivo de encaminamiento.
- Indicar en el agente relay cuál es la red cliente.
- Indicar en el agente relay cuál es el servidor DHCP que va a atender las peticiones DHCP.

Funcionamiento de DHCP-Relay

1. El cliente DHCP envía un mensaje de broadcast DHCP.DISCOVER.
2. El DHCP Relay-Agent ubicado en la misma red, reenvía el mensaje por unicast al servidor DHCP remoto.
3. El servidor DHCP envía el DHCP.OFFER por unicast al Relay-Agent.
4. El Relay-Agent envía por broadcast el mensaje DHCP.OFFER en la red del cliente.
5. El cliente envía un broadcast de DHCP.REQUEST.
6. El relay-agent reenvía por unicast el DHCP.REQUEST al servidor DHCP.
7. El servidor DHCP envía el DHCP.ACK por unicast al Relay-Agent.
8. El Relay-Agent envía el DHCP.ACK al cliente DHCP que empieza a usar la nueva configuración.



5. Seguridad

En una red, aunque tengamos bien configurados nuestros servidores DHCP, pueden surgir problemas porque haya en funcionamiento otros servidores DHCP sin percatarnos de ello. Estos otros servidores DHCP podrían estar dando parámetros de red incorrectos a algunos clientes DHCP.

La existencia de estos servidores DHCP no previstos podría ser debido a varios motivos, entre ellos:

- Que se conecten a la red dispositivos como switches o routers que tengan activado el servicio DHCP o en el que lo hayamos activado sin darnos cuenta.
- El ataque de un hacker sobre un ordenador de la red haciendo que se instale el servidor DHCP configurado con valores corrompidos.

Para que sólo puedan estar en funcionamiento en una red los servidores DHCP que queramos, tenemos que establecer que esos servidores estén **autorizados**.

Cuando los ordenadores de una red trabajan en un entorno de dominio gestionado desde un controlador de dominio con Windows Server, los servidores DHCP deben estar autorizados en el controlador de dominio para poder servir parámetros de red a los clientes DHCP.

El servicio DHCP no incluye ningún mecanismo de autenticación, por lo que puede ser vulnerable a diferentes ataques:

- **Suplantación del servidor DCHP** (DHCP *spoofing*). Servidores no autorizados podrían proporcionar información falsa a los clientes.
- **Denegación de servicio**. Agotando el rango de direcciones a asignar para evitar que un cliente pueda obtener una configuración de red. Para ello, un cliente solicita una dirección IP y, una vez concedida, cambia su dirección MAC para pedir una nueva dirección IP, y así sucesivamente hasta agotarlas.
- **"Man in the middle"**. Un servidor no autorizado puede responder a un cliente que busca un servidor DHCP y otorgarle una dirección IP válida, pero darle como puerta de enlace su propia dirección IP. De esta forma el cliente envía los paquetes al atacante, que después de procesarlos los reenvía al router para que el cliente no se de cuenta del ataque.
- **Clientes no autorizados** podrían acceder a los recursos configurando anualmente su interfaz de red.
- **Clientes no autorizados** podrían realizar ataques para intentar congestionar al servidor DHCP.

En las redes de área local se pueden configurar los switches para protegerse de estos ataques mediante seguridad de puertos o con la configuración **DHCP snooping**, un filtrado de tráfico DHCP de servidores conectados a puertos no autorizados..

También es interesante acceder a los ficheros de logs de los servidores DHCP para auditar posibles peticiones no autorizadas.

DHCP snooping: más seguridad para tu red

Protocolo DHCP failover

En redes grandes el servicio DHCP es un servicio crítico, por lo que sería deseable en estas redes que pudieran trabajar con múltiples servidores DHCP proporcionando así redundancia para el caso en el que falle uno de los servidores.

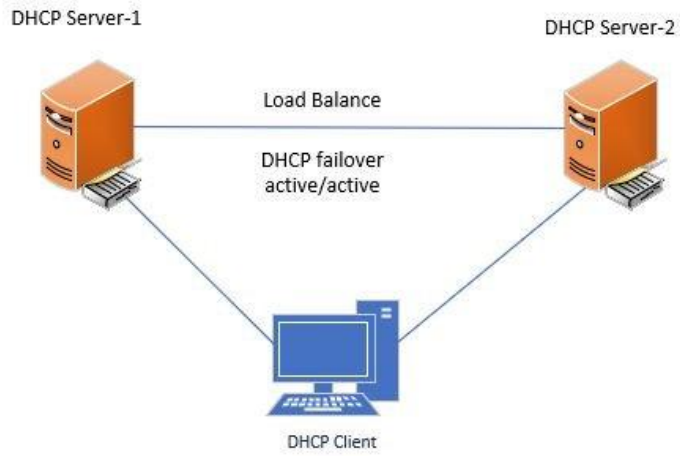
El ***protocolo DHCP Failover*** suministra la sincronización entre dos servidores DHCP para que en caso de que falle uno de ellos, el otro permita que la asignación y renovación de IPs siga produciéndose. Este protocolo permite que ambos servidores mantengan una base de datos de IPs **consistente**.

Se usa cuando hay varios servidores DHCP en la misma red y comparten pool de direcciones. Estos servidores deben estar en contacto para que las asignaciones sean consistentes.

En Windows Server, desde la versión 2008R2, un servidor se define primario y otro secundario. Cuando un cliente solicita configuración IP debe responder el primario y, en su defecto, el secundario. El secundario habitualmente sólo recibe actualizaciones del primario salvo que éste falle y el secundario asuma la labor de servidor DHCP de la red.

Si se configura balanceo de carga, los dos servidores se reparten el trabajo y se actualizan mutuamente.

El DHCP Failover protocol ofrece mejor rendimiento y mayor seguridad que un único servidor DHCP o dos servidores con pools no solapados.



REFERENCIAS

Bibliografía

Servicios de red e internet. García Sánchez, Álvaro. Sanz Rodríguez, Javier. González Sotillo, Álvaro. Enamorado Sarmiento, Luis. Garceta Grupo Editorial.

Servicios en Red. Andreu Gómez, Joaquín . Editorial Editex

Webgrafía

Wikipedia

recursostic.educacion.es

Otros…

