



Módulo 7: DHCPv4

Switching, Routing y Wireless
Essentials v7.0 (SRWE)



Objetivos del módulo

Título del módulo: DHCPv4

Objetivo del módulo: Implemente DHCPv4 para operar en varias LAN.

Título del tema	Objetivo del tema
Conceptos DHCP4	Explicar la forma en la que funciona DHCPv4 en la red de una pequeña o mediana empresa.
Configurar un servidor DHCP4 del IOS de Cisco	Configurar un router como servidor DHCPv4.
Configurar un cliente DHCP4	Configurar un router como cliente DHCPv4.

7.1 Conceptos DHCPv4

Conceptos DHCPv4

Servidor y cliente

- Dynamic Host Configuration Protocol v4 (DHCPv4) asigna direcciones IPv4 y otra información de configuración de red dinámicamente. Dado que los clientes de escritorio suelen componer gran parte de los nodos de red, DHCPv4 es una herramienta extremadamente útil para los administradores de red y que ahorra mucho tiempo.
- Un servidor de DHCPv4 dedicado es escalable y relativamente fácil de administrar. Sin embargo, en una sucursal pequeña o ubicación SOHO, se puede configurar un router Cisco para proporcionar servicios DHCPv4 sin necesidad de un servidor dedicado. El software Cisco IOS admite un servidor DHCPv4 con funciones completas opcional.

Conceptos DHCPv4

Servidor y cliente (Cont.)

- El servidor DHCPv4 asigna dinámicamente, o arrienda, una dirección IPv4 de un conjunto de direcciones durante un período limitado elegido por el servidor o hasta que el cliente ya no necesite la dirección.
- Los clientes arriendan la información del servidor durante un período definido administrativamente. Los administradores configuran los servidores de DHCPv4 para establecer los arrendamientos, a fin de que caduquen a distintos intervalos. El arrendamiento típicamente dura de 24 horas a una semana o más. Cuando caduca el arrendamiento, el cliente debe solicitar otra dirección, aunque generalmente se le vuelve a asignar la misma.

Conceptos DHCPv4

Operación DHCPv4

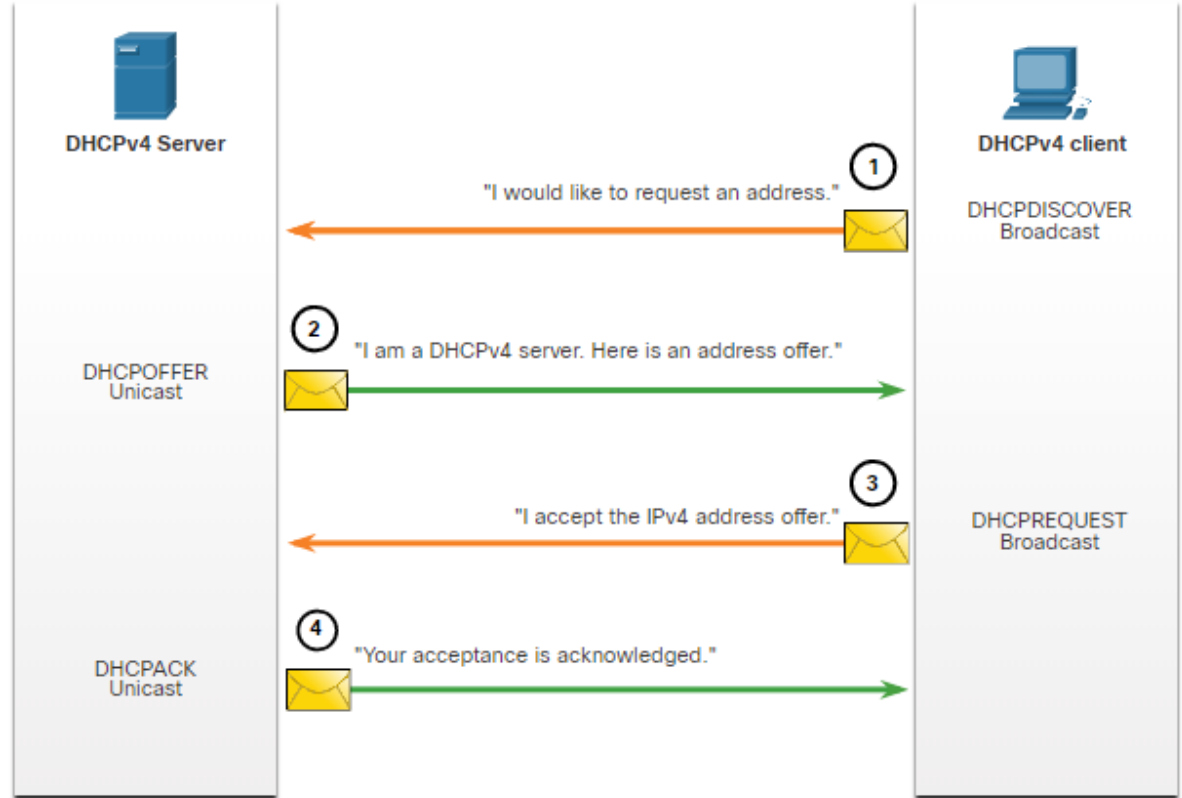
DHCPv4 funciona en un modo cliente/servidor. Cuando un cliente se comunica con un servidor de DHCPv4, el servidor asigna o arrienda una dirección IPv4 a ese cliente.

- El cliente se conecta a la red con esa dirección IPv4 arrendada hasta que caduque el arrendamiento. El cliente debe ponerse en contacto con el servidor de DHCP periódicamente para extender el arrendamiento.
- Este mecanismo de arrendamiento asegura que los clientes que se trasladan o se desconectan no mantengan las direcciones que ya no necesitan.
- Cuando caduca un arrendamiento, el servidor de DHCP devuelve la dirección al conjunto, donde se puede volver a asignar según sea necesario.

Pasos para obtener una concesión

Cuando el cliente arranca (o quiere unirse a una red), comienza un proceso de cuatro pasos para obtener un arrendamiento:

1. **Detección de DHCP (DHCPDISCOVER)**
2. **Oferta de DHCP (DHCPOFFER)**
3. **Solicitud de DHCP (DHCPREQUEST)**
4. **Acuse de recibo de DHCP (DHCPACK)**



Pasos para renovar una concesión

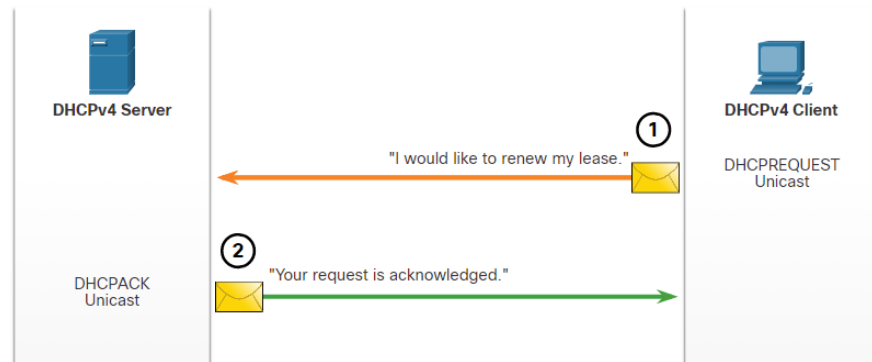
Antes de la expiración de la concesión, el cliente inicia un proceso de dos pasos para renovar la concesión con el servidor DHCPv4, como se muestra en la figura:

1. Solicitud de DHCP (DHCPREQUEST)

Antes de que caduque el arrendamiento, el cliente envía un mensaje DHCPREQUEST directamente al servidor de DHCPv4 que ofreció la dirección IPv4 en primera instancia. Si no se recibe un mensaje DHCPACK dentro de una cantidad de tiempo especificada, el cliente transmite otro mensaje DHCPREQUEST de modo que uno de los otros servidores de DHCPv4 pueda extender el arrendamiento.

2. Acuse de recibo de DHCP (DHCPACK)

Al recibir el mensaje DHCPREQUEST, el servidor verifica la información del arrendamiento al devolver un DHCPACK.



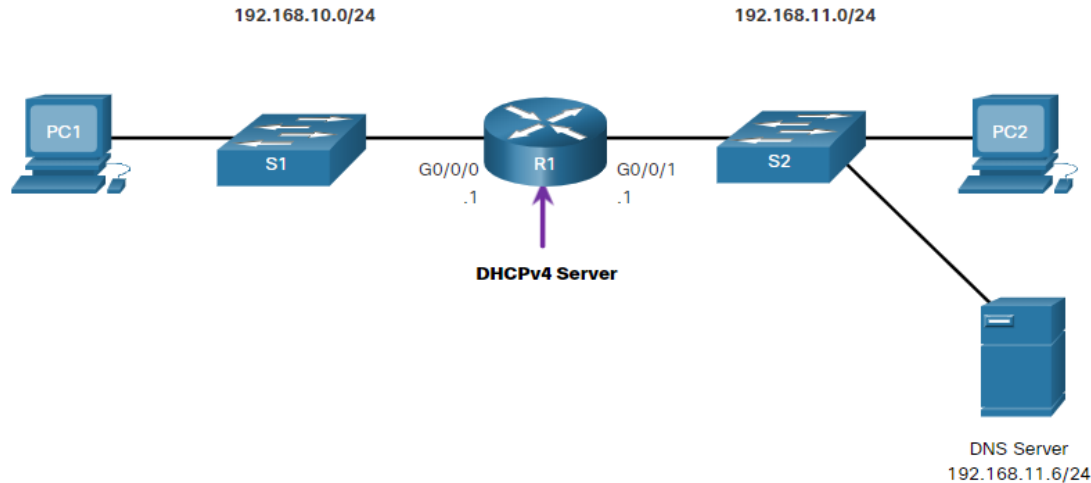
Nota: Estos mensajes (principalmente DHCP OFFER y DHCPACK) se pueden enviar como unidifusión o difusión según la IETF RFC 2131.

7.2 Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Servidor DHCPv4

Ahora usted tiene una comprensión básica de cómo funciona DHCPv4 y cómo puede hacer su trabajo un poco más fácil. Un router Cisco que ejecuta el software IOS de Cisco puede configurarse para que funcione como servidor de DHCPv4. El servidor de DHCPv4 que utiliza IOS de Cisco asigna y administra direcciones IPv4 de conjuntos de direcciones especificados dentro del router para los clientes DHCPv4.



Pasos para configurar un servidor DHCPv4 de Cisco IOS

Utilice los siguientes pasos para configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco:

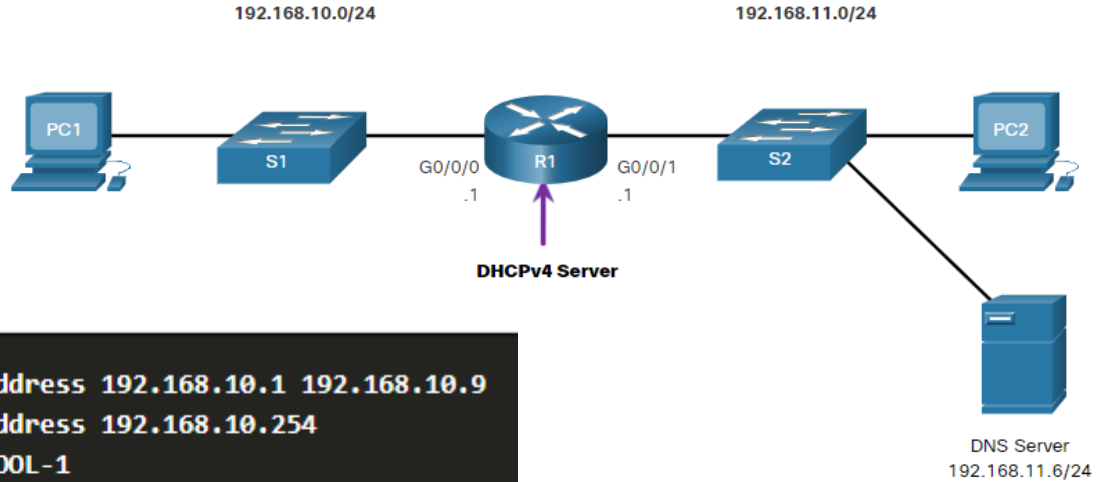
- **Paso 1.** Excluir direcciones IPv4 Se puede excluir una única dirección o un rango de direcciones especificando la *dirección más baja* y la *dirección más alta* del rango. Las direcciones excluidas deben incluir las direcciones asignadas a los routers, a los servidores, a las impresoras y a los demás dispositivos que se configuraron o se configurarán manualmente. También puede introducir el comando varias veces. El comando es **ip dhcp excluded-address *low-address* [*high-address*]**
- **Paso 2.** Defina un nombre de grupo DHCPv4. El comando **ip dhcp pool *pool-name*** crea un conjunto con el nombre especificado y coloca al router en el modo de configuración de DHCPv4, que se identifica con el indicador **Router(dhcp-config)#**.

Pasos para configurar un servidor DHCPv4 de Cisco IOS (Cont.)

- **Paso 3.** Configure el grupo DHCPv4. El conjunto de direcciones y el router de gateway predeterminado deben estar configurados. Utilice la instrucción **network** para definir el rango de direcciones disponibles. Utilice el comando **default-router** para definir el router de gateway predeterminado. Estos comandos y otros comandos opcionales se muestran en la tabla.

Tarea	Comando de IOS
Definir el conjunto de direcciones.	network <i>network-number</i> [<i>mask</i> / <i>prefix-length</i>]
Definir el router o gateway predeterminado.	default-router <i>address</i> [<i>address2</i> ... <i>address8</i>]
Definir un servidor DNS.	dns-server <i>address</i> [<i>address2</i> ... <i>address8</i>]
Definir el nombre de dominio.	domain-name <i>domain</i>
Definir la duración de la concesión DHCP.	lease { <i>days</i> [<i>hours</i> [<i>minutes</i>]] <i>infinite</i> }
Definir el servidor WINS con NetBIOS.	netbios-name-server <i>address</i> [<i>address2</i> ... <i>address8</i>]

Ejemplo de configuración de servidor DHCPv4 de Cisco IOS



```
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
R1(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
R1(config)# ip dhcp pool LAN-POOL-1
R1(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
R1(dhcp-config)# dns-server 192.168.11.5
R1(dhcp-config)# domain-name example.com
R1(dhcp-config)# end
R1#
```

Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Verifique que DHCPv4 esté activo

Utilice los comandos de la tabla para verificar que el servidor DHCPv4 del IOS de Cisco esté operativo.

Comando	Descripción
show running-config section dhcp	Muestra los comandos DHCPv4 configurados en el router.
show ip dhcp binding	Muestra una lista de todos los enlaces de dirección IPv4 a dirección MAC proporcionadas por el servicio de DHCPv4.
show ip dhcp server statistics	Muestra información relacionada al numero de mensajes DHCPv4 que han sido mandados y recibidos.

Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Verifique la configuración DHCPv4

Como se muestra en el ejemplo, la salida del comando **show running-config | section dhcp** muestra los comandos DHCPv4 configurados en R1. EL **parámetro | section** muestra solamente los comandos asociados a la configuración de DHCPv4.

```
R1# show running-config | section dhcp
ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.9
ip dhcp excluded-address 192.168.10.254
ip dhcp pool LAN-POOL-1
  network 192.168.10.0 255.255.255.0
  default-router 192.168.10.1
  dns-server 192.168.11.5
  domain-name example.com
```

Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Verifique los enlaces DHCPv4

Como se muestra en el ejemplo, el funcionamiento de DHCPv4 se puede verificar utilizando el comando **show ip dhcp binding**. Este comando muestra una lista de todas las vinculaciones de la dirección IPv4 con la dirección MAC que fueron proporcionadas por el servicio DHCPv4.

```
R1# show ip dhcp binding
Bindings from all pools not associated with VRF:
IP address      Client-ID/      Lease expiration    Type      State      Interface
                Hardware address/
                User name
192.168.10.10    0100.5056.b3ed.d8  Sep 15 2019 8:42 AM  Automatic Active
GigabitEthernet0/0/0
```


Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Verifique las estadísticas de DHCPv4

La salida de **show ip dhcp server statistics** e utiliza para verificar que los mensajes están siendo recibidos o enviados por el router. Este comando muestra información de conteo con respecto a la cantidad de mensajes DHCPv4 que se enviaron y recibieron.

```
R1# show ip dhcp server statistics
Memory usage          19465
Address pools         1
Database agents       0
Automatic bindings    2
Manual bindings       0
Expired bindings      0
Malformed messages    0
Secure arp entries    0
Renew messages        0
Workspace timeouts    0
Static routes         0
Relay bindings        0
Relay bindings active  0
Relay bindings terminated 0
Relay bindings selecting 0
Message              Received
BOOTREQUEST          0
DHCPDISCOVER         4
DHCPREQUEST          2
DHCPDECLINE          0
DHCPRELEASE          0
DHCPINFORM           0
```

Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Verificar el direccionamiento IPv4 recibido del cliente DHCPv4

El comando `ipconfig /all`, cuando se emite en PC1, muestra los parámetros TCP/IP, como se muestra en el ejemplo. Dado que la PC1 se conectó al segmento de red 192.168.10.0/24, recibió automáticamente un sufijo DNS, una dirección IPv4, una máscara de subred, un gateway predeterminado y una dirección del servidor DNS de ese pool. No se requiere ninguna configuración de interfaz del router específica de DHCP. Si una computadora está conectada a un segmento de red que tiene un pool de DHCPv4 disponible, la computadora puede obtener una dirección IPv4 del pool adecuado de manera automática.

```
C:\Users\Student> ipconfig /all
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : ciscolab
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Ethernet0:

    Connection-specific DNS Suffix  . : example.com
    Description . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
    Physical Address. . . . . : 00-05-9A-3C-7A-00
    DHCP Enabled. . . . . : Yes
    Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
    IPv4 Address. . . . . : 192.168.10.10
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Lease Obtained . . . . . : Saturday, September 14, 2019 8:42:22AM
    Lease Expires . . . . . : Sunday, September 15, 2019 8:42:22AM
    Default Gateway . . . . . : 192.168.10.1
    DHCP Server . . . . . : 192.168.10.1
    DNS Servers . . . . . : 192.168.11.5
```

Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Desactivar el servidor DHCPv4

El servicio DHCPv4 está habilitado de manera predeterminada. Para deshabilitar el servicio, use el comando **no service dhcp** global configuration mode. Utilice el comando del modo de configuración del global **service dhcp** para volver a activar el proceso del servidor de DHCPv4. Si los parámetros no se configuran, active el servicio no tiene ningún efecto.

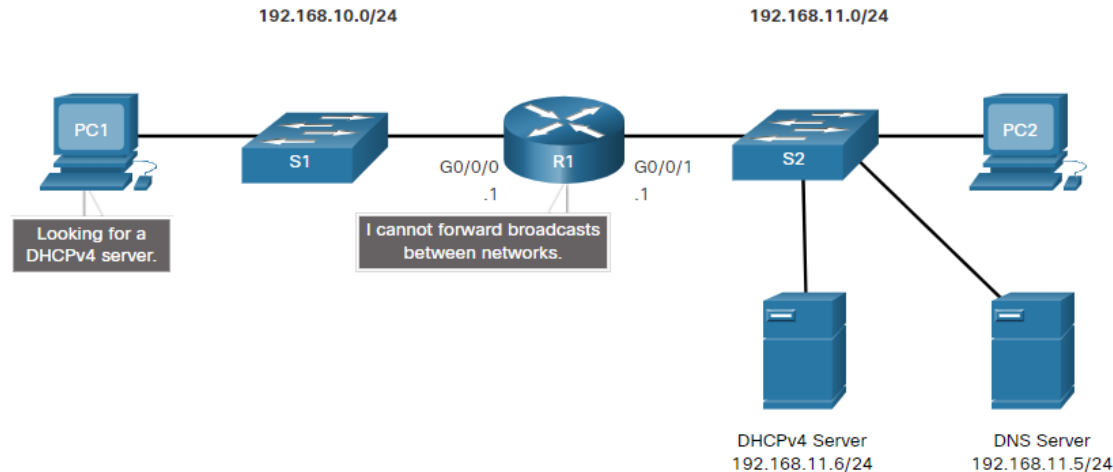
Nota: Si se borra los enlaces DHCP o se detiene y reinicia el servicio DHCP, se pueden asignar direcciones IP duplicadas en la red.

```
R1(config)# no service dhcp
R1(config)# service dhcp
R1(config)#
```

Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Relay DHCPv4

- En una red jerárquica compleja, los servidores empresariales suelen estar ubicados en una central. Estos servidores pueden proporcionar servicios DHCP, DNS, TFTP y FTP para la red. Generalmente, los clientes de red no se encuentran en la misma subred que esos servidores. Para ubicar los servidores y recibir servicios, los clientes con frecuencia utilizan mensajes de difusión.
- En la figura, la PC1 intenta adquirir una dirección IPv4 de un servidor de DHCPv4 mediante un mensaje de difusión. En esta situación, el router R1 no está configurado como servidor de DHCPv4 y no reenvía el mensaje de difusión. Dado que el servidor de DHCPv4 está ubicado en una red diferente, la PC1 no puede recibir una dirección IP mediante DHCP. R1 debe configurarse para retransmitir mensajes DHCPv4 al servidor DHCPv4.



Configurar un servidor DHCPv4 del IOS de Cisco

Relay DHCPv4

- Configure R1 con el comando de configuración **ip helper-address** *address* interface. Esto hará que R1 retransmita transmisiones DHCPv4 al servidor DHCPv4. Como se muestra en el ejemplo, la interfaz en R1 que recibe la difusión desde PC1 está configurada para retransmitir la dirección DHCPv4 al servidor DHCPv4 en 192.168.11.6.
- Cuando se configura el R1 como agente de retransmisión DHCPv4, acepta solicitudes de difusión para el servicio DHCPv4 y, a continuación, reenvía dichas solicitudes en forma de unidifusión a la dirección IPv4 192.168.11.6. El administrador de red puede utilizar el comando **show ip interface** para verificar la configuración.

```
R1# show ip interface g0/0/0
GigabitEthernet0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 192.168.10.1/24
Broadcast address is 255.255.255.255
Address determined by setup command
MTU is 1500 bytes
Helper address is 192.168.11.6
(output omitted)
```

```
R1(config)# interface g0/0/0
R1(config-if)# ip helper-address 192.168.11.6
R1(config-if)# end
R1#
```

Otras transmisiones de servicio retransmitidas

DHCPv4 no es el único servicio que puede configurarse para que retransmita el router. De manera predeterminada, el comando **ip helper-address** reenvía los siguientes ocho siguientes servicios UDP:

- **Puerto 37:** Tiempo
- **Puerto 49:** TACACS
- **Puerto 53:** DNS
- **Puerto 67:** servidor de DHCP/BOOTP
- **Puerto 68:** cliente DHCP/BOOTP
- **Puerto 69:** TFTP
- **Puerto 137:** servicio de nombres NetBIOS
- **Puerto 138:** servicio de datagrama NetBIOS

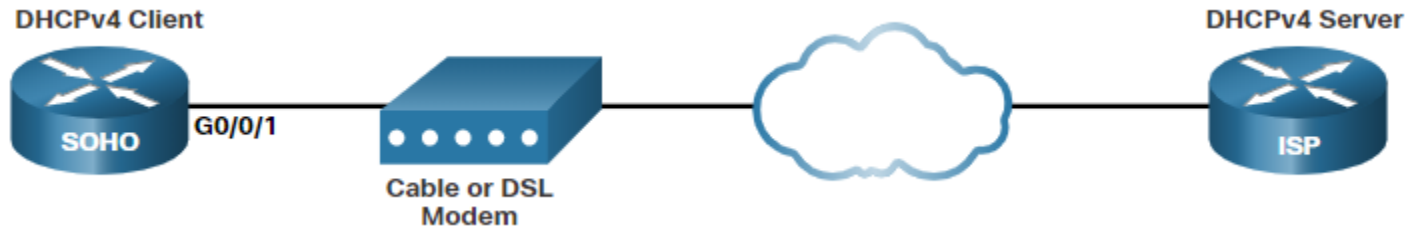
7.3 Configurar un cliente DHCPv4

Configurar un cliente DHCPv4

Router Cisco como cliente DHCPv4.

Hay escenarios en los que puede tener acceso a un servidor DHCP a través de su ISP. En estos casos, puede configurar un router Cisco IOS como cliente DHCPv4.

- En ocasiones, los routers Cisco en oficinas pequeñas y oficinas domésticas (SOHO) y en los sitios de sucursales deben configurarse como clientes DHCPv4 de manera similar a los equipos cliente. El método específico utilizado depende del ISP. Sin embargo, en su configuración más simple, se utiliza la interfaz Ethernet para conectarse a un cable módem o a un módem DSL.
- Para configurar una interfaz Ethernet como cliente DHCP, utilice el comando del modo de configuración de interfaz **ip address dhcp**.
- En la figura, suponga que un ISP ha sido configurado para proporcionar a clientes seleccionados direcciones IP del rango de red 209.165.201.0/27 después de que la interfaz G0/0/1 es configurada con el comando **ip address dhcp**.



Ejemplo de Configuración de Cliente DHCPv4

- Para configurar una interfaz Ethernet como cliente DHCP, utilice comando del modo de configuración de interfaz **ip address dhcp** como se muestra en el ejemplo. Esta configuración supone que el ISP se ha configurado para proporcionar a los clientes seleccionados información de direcciones IPv4.
- El comando **show ip interface g0/1** confirma que la interfaz está activa y que la dirección fue asignada por un servidor DHCPv4.

```
SOHO(config)# interface G0/0/1
SOHO(config-if)# ip address dhcp
SOHO(config-if)# no shutdown
Sep 12 10:01:25.773: %DHCP-6-ADDRESS_ASSIGN: Interface GigabitEthernet0/0/1 assigned DHCP address
209.165.201.12, mask 255.255.255.224, hostname SOHO
```

```
SOHO# show ip interface g0/0/1
GigabitEthernet0/0/1 is up, line protocol is up
  Internet address is 209.165.201.12/27
  Broadcast address is 255.255.255.255
  Address determined by DHCP
(output omitted)
```

Configurar un cliente DHCPv4

Router Cisco como cliente DHCPv4.

Los routers de los hogares se configuran para recibir información de asignación de dirección IPv4 automáticamente desde el ISP. Esto es para que los clientes puedan configurar fácilmente el enrutador y conectarse a Internet.

- Por ejemplo, en la ilustración se muestra la página de configuración de WAN predeterminada para un router inalámbrico de Packet Tracer. Notice that the internet connection type is set to **Automatic Configuration - DHCP**. Se utiliza esta selección cuando el router se conecta a un cable módem o DSL y actúa como cliente DHCPv4 y solicita una dirección IPv4 del ISP.
- Varios fabricantes de enrutadores domésticos tendrán una configuración similar.

The screenshot displays the configuration interface for a 'Wireless Tri-Band Home Router' with firmware version v0.9.7. The 'Setup' tab is active, showing a navigation bar with 'Setup', 'Wireless', 'Security', 'Access Restrictions', 'Applications & Gaming', 'Administration', and 'Status'. Under 'Setup', there are sub-tabs: 'Basic Setup', 'DNS', 'MAC Address Clone', and 'Advanced Routing'. The 'Internet Setup' section is expanded, showing 'Internet Connection type' set to 'Automatic Configuration - DHCP'. Below this, 'Optional Settings (required by some internet service providers)' include fields for 'Host Name', 'Domain Name', 'MTU' (set to 1500), and 'Size' (set to 1500). A 'Help...' link is visible on the right side of the configuration area.

Nuevos términos y comandos

- Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)
 - DHCP Discover (DHCPDISCOVER)
 - DHCP Offer (DHCPOFFER)
 - DHCP Request (DHCPREQUEST)
 - DHCP Acknowledgment (DHCPACK)
- **ip dhcp excluded-address low-address [high-address]**
 - **ip dhcp pool name**
 - **network network-number [mask | /prefix-length]**
 - **default-router address [address2 ... address8]**
 - **dns-server address [address2 ... address8]**
 - **domain-name domain**
 - **lease {days [hours [minutes]] | infinite}**
 - **netbios-name-server address [address2 ... address8]**
 - **show running-config | section dhcp**
 - **show ip dhcp binding**
 - **show ip dhcp server statistics**
 - **[no] service dhcp**
 - **ip helper-address address**
 - **ip address dhcp**

