

Práctica de laboratorio: Configuración de direcciones IPv6 en dispositivos de red

Topología



Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6	Duración de prefijo	Gateway predeterminado
R1	G0/0	2001:DB8:ACAD:A::1	64	No aplicable
	G0/1	2001:DB8:ACAD:1::1	64	No aplicable
S1	VLAN 1	2001:DB8:ACAD:1::B	64	No aplicable
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD:1::3	64	FE80::1
PC-B	NIC	2001:DB8:ACAD:A::3	64	FE80::1

Objetivos

Parte 1: Establecer la topología y configurar los parámetros básicos del router y del switch

Parte 2: Configurar las direcciones IPv6 de forma manual

Parte 3: Verificar la conectividad de extremo a extremo

Información básica/Situación

Conocer los grupos multicast del protocolo de Internet versión 6 (IPv6) puede resultar útil al asignar direcciones IPv6 en forma manual. Entender la forma en que se asigna el grupo multicast de todos los routers y la forma en que se debe controlar la asignación de direcciones para el grupo multicast de nodos solicitados permite evitar problemas de enrutamiento IPv6 y asegurar la implementación de las prácticas recomendadas.

En esta práctica de laboratorio, configurará hosts e interfaces de dispositivos con direcciones IPv6 y explorará la forma en que el grupo multicast de todos los routers se asigna a un router. Utilizará comandos **show** para ver direcciones IPv6 unicast y multicast. También verificará la conectividad de extremo a extremo mediante los comandos **ping** y **traceroute**.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son ISR Cisco 1941 con Cisco IOS versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con Cisco IOS versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Pueden utilizarse otros routers, switches y versiones de Cisco IOS. Según el modelo y la versión de Cisco IOS, los comandos disponibles y los resultados obtenidos pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router al final de la práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

Nota: asegúrese de que los routers y los switches se hayan borrado y no tengan configuraciones de inicio. Si no está seguro, consulte con el instructor.

Recursos necesarios

- 1 router (Cisco 1941 con software Cisco IOS, versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 1 switch (Cisco 2960 con Cisco IOS, versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o similar)
- 2 PC (Windows 7 con un programa de emulación de terminal, por ejemplo, Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos Cisco IOS mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet, como se muestra en la topología.

Nota: las interfaces Gigabit Ethernet en los routers Cisco 1941 cuentan con detección automática, y se puede utilizar un cable directo de Ethernet entre el router y la PC-B. Si utiliza otro modelo de router Cisco, puede ser necesario usar un cable cruzado Ethernet.

Nota: el protocolo IPv6 se habilita en Windows 7 y en Windows Vista de manera predeterminada. El sistema operativo Windows XP no habilita el protocolo IPv6 de manera predeterminada, y no se recomienda su uso en esta práctica de laboratorio. En esta práctica de laboratorio se utilizan hosts de PC con Windows 7.

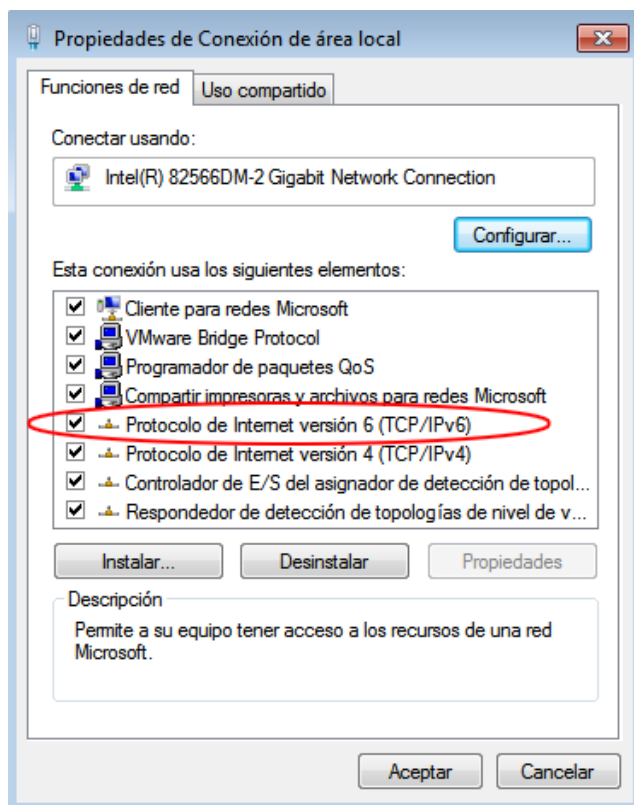
Parte 1: Establecer la topología y configurar los parámetros básicos del router y del switch

Paso 1: Realizar el cableado de red tal como se muestra en la topología.

Paso 2: Inicialice y vuelva a cargar el router y el switch.

Paso 3: Verificar que las interfaces de PC estén configuradas para utilizar el protocolo IPv6

Verifique que el protocolo IPv6 esté activo en las PC: en la ventana Propiedades de Conexión de área local, asegúrese de que la casilla de verificación de **Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6)** esté activada.



Paso 4: Configurar el router.

- a. Acceda al router mediante el puerto de consola e ingrese al modo EXEC privilegiado.
- b. Asigne el nombre de dispositivo al router.
- c. Deshabilite la búsqueda DNS para evitar que el router intente traducir los comandos incorrectamente introducidos como si fueran nombres de host.
- d. Asigne **class** como la contraseña encriptada de EXEC privilegiado.
- e. Asigne **cisco** como la contraseña de consola y habilite el inicio de sesión.
- f. Asigne **cisco** como la contraseña de VTY y habilite el inicio de sesión.
- g. Encripte las contraseñas de texto no cifrado.
- h. Cree un mensaje de aviso que advierta a todo el que acceda al dispositivo que el acceso no autorizado está prohibido.
- i. Guarde la configuración en ejecución en el archivo de configuración de inicio.

Paso 5: Configure el switch.

- a. Acceda al switch mediante el puerto de consola y habilite al modo EXEC privilegiado.
- b. Asigne un nombre del dispositivo al switch.
- c. Deshabilite la búsqueda DNS para evitar que el router intente traducir los comandos incorrectamente introducidos como si fueran nombres de host.
- d. Asigne **class** como la contraseña encriptada de EXEC privilegiado.
- e. Asigne **cisco** como la contraseña de consola y habilite el inicio de sesión.
- f. Asigne **cisco** como la contraseña de VTY y habilite el inicio de sesión.
- g. Encripte las contraseñas de texto no cifrado.
- h. Cree un mensaje de aviso que advierta a todo el que acceda al dispositivo que el acceso no autorizado está prohibido.
- i. Guarde la configuración en ejecución en el archivo de configuración de inicio.

Parte 2: Configurar las direcciones IPv6 de forma manual

Paso 1: Asignar las direcciones IPv6 a interfaces Ethernet en el R1

- a. Asigne las direcciones IPv6 unicast globales que se indican en la tabla de direccionamiento a las dos interfaces Ethernet en el R1.

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# end
R1#
```

- b. Emita el comando **show ipv6 interface brief** para verificar que se asignó la dirección IPv6 unicast correcta a cada interfaz.

```
R1# show ipv6 interface brief
Em0/0                                [administratively down/down]
    unassigned
GigabitEthernet0/0                   [up/up]
    FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C0
    2001:DB8:ACAD:A::1
GigabitEthernet0/1                   [up/up]
    FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C1
    2001:DB8:ACAD:1::1
Serial0/0/0                          [administratively down/down]
    unassigned
Serial0/0/1                          [administratively down/down]
    unassigned
R1#
```

- c. Emita el comando **show ipv6 interface g0/0**. Observe que la interfaz indica dos grupos multicast de nodos solicitados, porque la ID de interfaz link-local IPv6 (FE80) no se configuró manualmente para que coincida con la ID de interfaz IPv6 unicast.

Nota: la dirección link-local que se muestra se basa en direccionamiento EUI-64, que utiliza automáticamente la dirección de control de acceso al medio (MAC) de la interfaz para crear una dirección IPv6 link-local de 128 bits.

```
R1# show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::D68C:B5FF:FECE:A0C0
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::1:FF00:1
    FF02::1:FFCE:A0C0
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
  ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
  ND advertised default router preference is Medium
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.
R1#
```

- d. Para obtener una dirección link-local que coincida con la dirección unicast en la interfaz, introduzca manualmente las direcciones link-local en cada una de las interfaces Ethernet en el R1.

```
R1# config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)# end
R1#
```

Nota: cada interfaz del router pertenece a una red separada. Los paquetes con una dirección link-local nunca salen de la red local, por lo tanto, puede utilizar la misma dirección link-local en ambas interfaces.

- e. Vuelva a emitir el comando **show ipv6 interface g0/0**. Observe que la dirección link-local cambió a **FE80::1** y que se indica un solo grupo multicast de nodos solicitados.

```
R1# show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FE02::1:FE00:1
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
  ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
  ND router advertisements are sent every 200 seconds
  ND router advertisements live for 1800 seconds
  ND advertised default router preference is Medium
  Hosts use stateless autoconfig for addresses.
R1#
```

¿Qué grupos multicast se asignaron a la interfaz G0/0?

Paso 2: Habilitar el enrutamiento IPv6 en el R1

- a. En el símbolo del sistema de la PC-B, introduzca el comando **ipconfig** para examinar la información de dirección IPv6 asignada a la interfaz de la PC.

```
C:\>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::dd0e:67fb:d14f:1288%11
    Autoconfiguration IPv4 Address. . . : 169.254.18.136
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
    Default Gateway . . . . . : 

Tunnel adapter isatap.{E2FC1866-B195-460A-BF40-F04F42A38FFE}:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

Tunnel adapter Local Area Connection* 11:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

C:\>_
```

¿Se asignó una dirección IPv6 unicast a la tarjeta de interfaz de red (NIC) en la PC-B? _____

- b. Habilite el enrutamiento IPv6 en el R1 por medio del comando **IPv6 unicast-routing**.

```
R1 # configure terminal
R1(config)# ipv6 unicast-routing
R1(config)# exit
R1#
*Dec 17 18:29:07.415: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- c. Utilice el comando **show ipv6 interface g0/0** para ver los grupos multicast que se asignaron a la interfaz G0/0. Observe que el grupo multicast de todos los routers (FF02::2) ahora aparece en la lista de grupos para la interfaz G0/0.

Nota: esto permite que las PC obtengan la información de dirección IP y del gateway predeterminado automáticamente mediante la configuración automática de dirección sin estado (SLAAC).

```
R1# show ipv6 interface g0/0
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
  IPv6 is enabled, link-local address is FE80::1
  No Virtual link-local address(es):
  Global unicast address(es):
    2001:DB8:ACAD:A::1, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64 [EUI]
  Joined group address(es):
    FF02::1
    FF02::2
    FF02::1:FF00:1
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachables are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)
  ND advertised reachable time is 0 (unspecified)
  ND advertised retransmit interval is 0 (unspecified)
```

```
ND router advertisements are sent every 200 seconds
ND router advertisements live for 1800 seconds
ND advertised default router preference is Medium
Hosts use stateless autoconfig for addresses.
```

R1#

- d. Ahora que el R1 forma parte del grupo multicast de todos los routers, vuelva a emitir el comando **ipconfig** en la PC-B. Examine la información de dirección IPv6.

```
C:\>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a:dd0e:67fb:d14f:1288
    Temporary IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a:6082:dcb0:5fb2:3ece
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::dd0e:67fb:d14f:1288%11
    Autoconfiguration IPv4 Address. . : 169.254.18.136
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.0.0
    Default Gateway . . . . . : fe80::1%11

Tunnel adapter isatap.{E2FC1866-B195-460A-BF40-F04F42A38FFE}:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

Tunnel adapter Local Area Connection* 11:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

C:\>
```

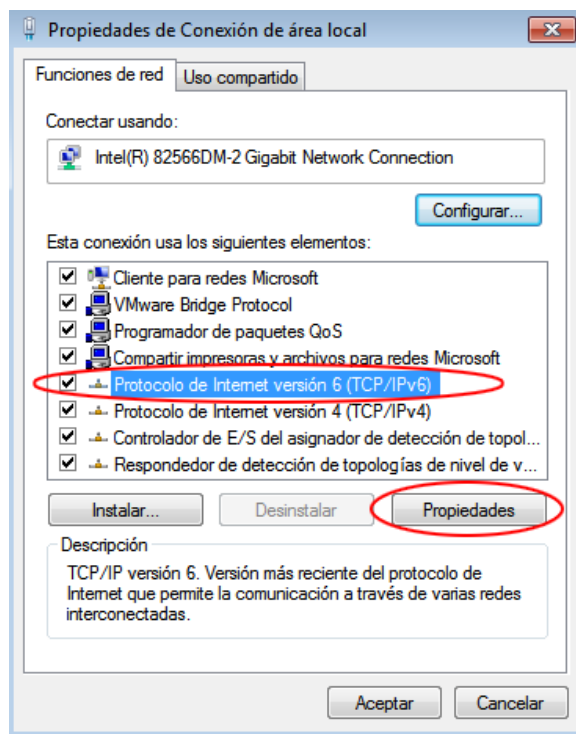
¿Por qué la PC-B recibió el prefijo de enrutamiento global y la ID de subred que configuró en el R1?

Paso 3: Asignar direcciones IPv6 a la interfaz de administración (SVI) en el S1

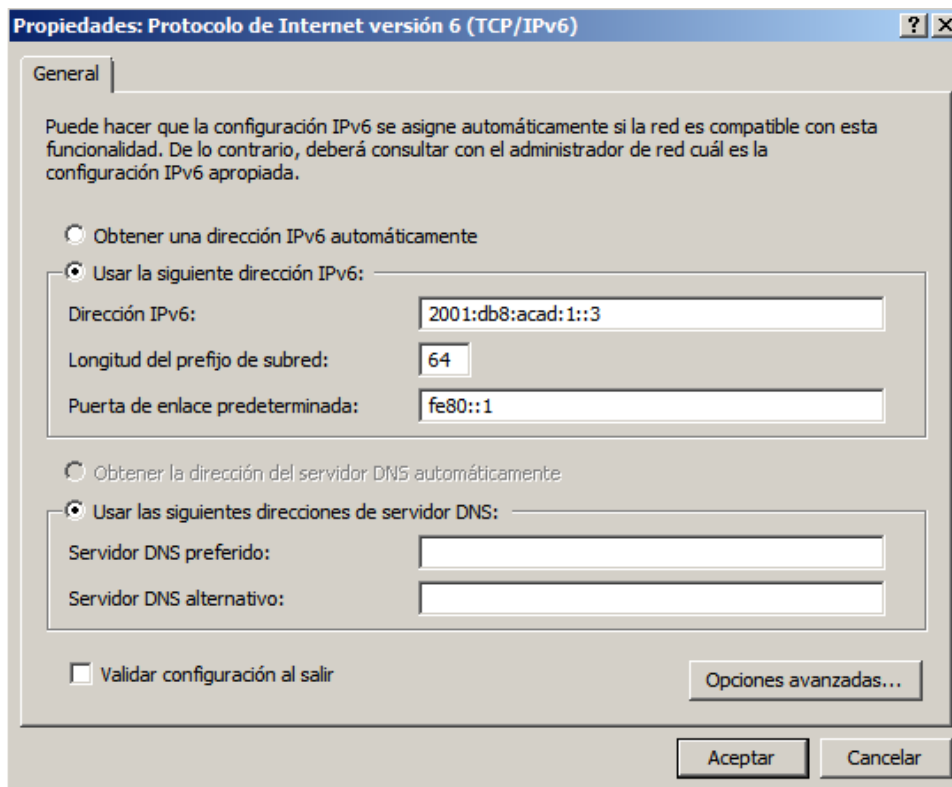
- Asigne la dirección IPv6 que se indica en la tabla de direccionamiento a la interfaz de administración (VLAN 1) en el S1. También asigne una dirección link-local a esta interfaz. La sintaxis de los comandos IPv6 es igual que en el router.
- Verifique que las direcciones IPv6 se hayan asignado correctamente a la interfaz de administración mediante el comando **show ipv6 interface vlan1**.

Paso 4: Asignar direcciones IPv6 estáticas a las PC

- Abra la ventana **Propiedades de Conexión de área local** en la PC-A. Seleccione **Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6)** y haga clic en **Propiedades**.



- b. Haga clic en el botón de opción **Usar la siguiente dirección IPv6**. Consulte la tabla de direccionamiento e introduzca la información en los campos **Dirección IPv6**, **Longitud del prefijo de subred** y **Puerta de enlace predeterminada**. Haga clic en **Aceptar**.



- c. Haga clic en **Cerrar** para cerrar la ventana Propiedades de Conexión de área local.
- d. Repita los pasos 4a a 4c para introducir la información de dirección IPv6 estática en la PC-B. Para obtener la información de dirección IPv6 correcta, consulte la tabla de direccionamiento.
- e. Emita el comando **ipconfig** en la línea de comandos de la PC-B para verificar la información de dirección IPv6.

```
C:\>ipconfig

Windows IP Configuration

Ethernet adapter Local Area Connection:

    Connection-specific DNS Suffix  . : 
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a::3
    IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a:d428:7de2:997c:b05a
    Temporary IPv6 Address. . . . . : 2001:db8:acad:a:e19e:db9f:e38e:9252
    Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::d428:7de2:997c:b05a%11
    Default Gateway . . . . . : fe80::1%11

Tunnel adapter isatap.{E2FC1866-B195-460A-BF40-F04F42A38FFE}:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

Tunnel adapter Local Area Connection* 11:

    Media State . . . . . : Media disconnected
    Connection-specific DNS Suffix  . : 

C:\>
```

Parte 3: Verificar la conectividad de extremo a extremo

- a. En la PC-A, haga ping a **FE80::1**. Esta es la dirección link-local asignada a G0/1 en el R1.

```
C:\>ping fe80::1

Pinging fe80::1 with 32 bytes of data:
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms

Ping statistics for fe80::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Nota: también puede probar la conectividad mediante la dirección unicast global, en lugar de la dirección link-local.

- b. Haga ping a la interfaz de administración del S1 desde la PC-A.

```
C:\>ping 2001:db8:acad:1::b

Pinging 2001:db8:acad:1::b with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=14ms
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=2ms
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=2ms
Reply from 2001:db8:acad:1::b: time=3ms

Ping statistics for 2001:db8:acad:1::b:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 14ms, Average = 5ms

C:\>
```

- c. Utilice el comando **tracert** en la PC-A para verificar que haya conectividad de extremo a extremo con la PC-B.

```
C:\>tracert 2001:db8:acad:a::3

Tracing route to 2001:db8:acad:a::3 over a maximum of 30 hops

  1    <1 ms    <1 ms    <1 ms    2001:db8:acad:1::1
  2     5 ms    <1 ms    <1 ms    2001:db8:acad:a::3

Trace complete.

C:\>
```

- d. Desde la PC-B, haga ping a la PC-A.

```
C:\>ping 2001:db8:acad:1::3

Pinging 2001:db8:acad:1::3 with 32 bytes of data:
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms
Reply from 2001:db8:acad:1::3: time<1ms

Ping statistics for 2001:db8:acad:1::3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

- e. Desde la PC-B, haga ping a la dirección link-local para G0/0 en el R1.

```
C:\>ping fe80::1

Pinging fe80::1 with 32 bytes of data:
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms
Reply from fe80::1: time<1ms

Ping statistics for fe80::1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Nota: si no se establece conectividad de extremo a extremo, resuelva los problemas de asignación de direcciones IPv6 para verificar que haya introducido las direcciones correctamente en todos los dispositivos.

Reflexión

1. ¿Por qué se puede la asignar misma dirección link-local, FE80::1, a las dos interfaces Ethernet en el R1?

2. ¿Cuál es la ID de subred de la dirección IPv6 unicast 2001:db8:acad::aaaa:1234/64?

Tabla de resumen de interfaces del router

Resumen de interfaces del router				
Modelo de router	Interfaz Ethernet #1	Interfaz Ethernet #2	Interfaz serial #1	Interfaz serial #2
1800	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
1900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2801	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/1/0 (S0/0/0)	Serial 0/1/1 (S0/0/1)
2811	Fast Ethernet 0/0 (F0/0)	Fast Ethernet 0/1 (F0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
2900	Gigabit Ethernet 0/0 (G0/0)	Gigabit Ethernet 0/1 (G0/1)	Serial 0/0/0 (S0/0/0)	Serial 0/0/1 (S0/0/1)
<p>Nota: para conocer la configuración del router, observe las interfaces a fin de identificar el tipo de router y cuántas interfaces tiene. No existe una forma eficaz de confeccionar una lista de todas las combinaciones de configuraciones para cada clase de router. En esta tabla, se incluyen los identificadores para las posibles combinaciones de interfaces Ethernet y seriales en el dispositivo. En esta tabla, no se incluye ningún otro tipo de interfaz, si bien puede hacer interfaces de otro tipo en un router determinado. La interfaz BRI ISDN es un ejemplo. La cadena entre paréntesis es la abreviatura legal que se puede utilizar en los comandos de Cisco IOS para representar la interfaz.</p>				