

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO

TRABAJO COLABORATIVO 4

PRESENTADO POR:

DIEGO PÉREZ GÓMEZ - CÓDIGO: 80249493
MILTON FREDY MARTÍNEZ RODRÍGUEZ - CÓDIGO 80903415
MAURICIO AVENDAÑO ROMERO - CODIGO: 80213934
MIGUEL ÁNGEL CASTELLANOS DIAZ - CÓDIGO: 80896293
CARLOS JULIO HERRERA MARTINEZ- CÓDIGO: 80731038

TUTOR DE CURSO:
JUAN CARLOS VESGA

GRUPO: 203092_37

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
CEAD: JOSE ACEVEDO Y GOMEZ
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
BOGOTA DC
2017

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realiza con el fin de demostrar y aplicar los conocimientos adquiridos al cursar el módulo CCNA 2 Unidad 4, en el cual encontramos temas como la configuración de protocolos como RIPv2, OSPFv2, OSPFv3, DHCPv4 y DHCPv6 en switches y routers, diseñar e implementar NAT dinámicas y estáticas, listas de acceso bajo los protocolos IPv4 y IPv6, entre otros temas de gran importancia para afianzar nuestros conocimientos en networking.

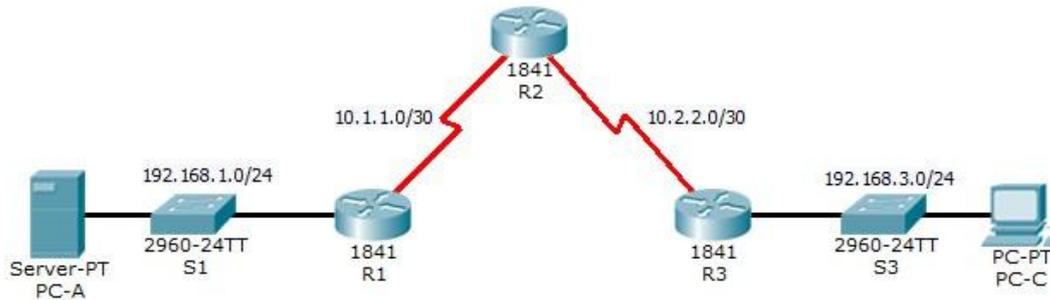
Lo anterior lo realizaremos desarrollando los ejercicios de práctica encontrados en el módulo de CCNA 2 Unidad 4 de Cisco, que ejecutaremos a través de la herramienta de simulación Packet Tracer.

OBJETIVOS

- Realizar configuraciones en routers CISCO, de el protocolo de enrutamiento RIPv2.
- Realizar configuraciones en routers CISCO, de el protocolo de enrutamiento OSPFv2.
- Realizar configuraciones en routers CISCO, de el protocolo de enrutamiento OSPFv3.
- Implementación de NAT estatico y dinamico..
- Diseñar e implementar de listas de acceso..

DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS

4.4.1.2 Packet Tracer - Configure IP ACLs to Mitigate Attacks



Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway	Switch Port
R1	Fa0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A	S1 Fa0/5
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A	N/A
R2	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A	N/A
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A	N/A
	Lo0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A	N/A
R3	Fa0/1	192.168.3.1	255.255.255.0	N/A	S3 Fa0/5
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A	N/A
PC-A	NIC	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1	S1 Fa0/6
PC-C	NIC	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.3.1	S3 Fa0/18

Objectives

- Verify connectivity among devices before firewall configuration.
- Use ACLs to ensure remote access to the routers is available only from management station PC-C.
- Configure ACLs on R1 and R3 to mitigate attacks.
- Verify ACL functionality.

Background / Scenario

Access to routers R1, R2, and R3 should only be permitted from PC-C, the management station. PC-C is also used for connectivity testing to PC-A, a server providing DNS, SMTP, FTP, and HTTPS services.

Standard operating procedure is to apply ACLs on edge routers to mitigate common threats based on source and/or destination IP address. In this activity, you create ACLs on edge routers R1 and R3 to achieve this goal. You then verify ACL functionality from internal and external hosts.

The routers have been pre-configured with the following:

- Enable password: **ciscoenpa55**
- Password for console: **ciscoconpa55**
- Username for VTY lines: **SSHadmin**
- Password for VTY lines: **ciscosshpa55**

- IP addressing
- Static routing

Part 1: Verify Basic Network Connectivity

Verify network connectivity prior to configuring the IP ACLs.

Step 1: From PC-A, verify connectivity to PC-C and R2.

- From the command prompt, ping **PC-C** (192.168.3.3).
- From the command prompt, establish a SSH session to **R2** Lo0 interface (192.168.2.1) using username

SSHadmin and password **ciscosshpa55**. When finished, exit the SSH session. PC> **ssh -l SSHadmin 192.168.2.1**

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=14ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=14ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=24ms TTL=128
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=14ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 14ms, Maximum = 24ms, Average = 16ms

PC>ssh -l SSHadmin 192.168.2.1
Invalid Command.

PC>ssh -l SSHadmin 192.168.2.1
Open
Password:
R2#exit
[Connection to 192.168.2.1 closed by foreign host]
PC>

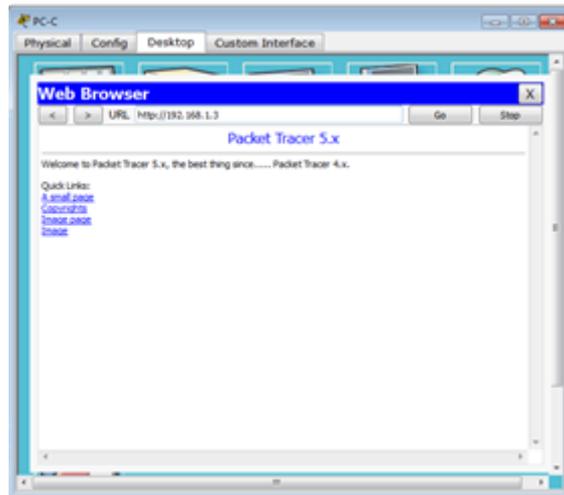
```

Step 2: From PC-C, verify connectivity to PC-A and R2.

- From the command prompt, ping **PC-A** (192.168.1.3).
- From the command prompt, establish a SSH session to **R2** Lo0 interface (192.168.2.1) using username

SSHadmin and password **ciscosshpa55**. Close the SSH session when finished. NPC> **ssh -l SSHadmin 192.168.2.1**

- Open a web browser to the **PC-A** server (192.168.1.3) to display the web page. Close the browser when done.



Part 2: Secure Access to Routers

Step 1: Configure ACL 10 to block all remote access to the routers except from PC-C.

Use the **access-list** command to create a numbered IP ACL on **R1**, **R2**, and **R3**.

```
R1(config)# access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
```

```
R2(config)# access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
```

```
R3(config)# access-list 10 permit 192.168.3.3 0.0.0.0
```

```
R1>enable
Password:
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#access-list 10 permit 192.168.3.3
R1(config)#do show run
Building configuration...
```

```

Password:
Password:
R2>enable
Password:
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#access-list 10 permit 192.168.3.3
R2(config)#line vty 0 4
R2(config-line)#access-class 10 in
R2(config-line)#

```

```

-----
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#access-list 10 permit 192.168.3.3
R3(config)#line vty 0 4
R3(config-line)#access
% Incomplete command.
R3(config-line)#access-class 10 in
R3(config-line)#
R3(config-line)#
R3(config-line)#exit
R3(config)#access-list 110 permit ip 192.168.3.0 0.0

```

Step 2: Apply ACL 10 to ingress traffic on the VTY lines.

Use the **access-class** command to apply the access list to incoming traffic on the VTY lines.

```
R1(config-line)# access-class 10 in
```

```
R2(config-line)# access-class 10 in
```

```
R3(config-line)# access-class 10 in
```

```
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#access-class 10 in
R1(config-line)#exit
R1(config)#access-list 120 permitudp any host 192.168.1.3 eq domain
```

Step 3: Verify exclusive access from management station PC-C.

a. Establish a SSH session to 192.168.2.1 from PC-C (should be successful). PC> ssh -l SSHAdmin 192.168.2.1

```
PC>ssh -l SSHAdmin 192.168.2.1
Open
Password:
```

a. Establish a SSH session to 192.168.2.1 from PC-A (should fail).

Part 3: Create a Numbered IP ACL 120 on R1

Permit any outside host to access DNS, SMTP, and FTP services on server PC-A, deny any outside host access to HTTPS services on PC-A, and permit PC-C to access R1 via SSH.

Step 1: Verify that PC-C can access the PC-A via HTTPS using the web browser.

Be sure to disable HTTP and enable HTTPS on server PC-A.

Step 2: Configure ACL 120 to specifically permit and deny the specified traffic.

Use the access-list command to create a numbered IP ACL.

```
R1(config)# access-list 120 permit udp any host 192.168.1.3 eq domain
```

```
R1(config)# access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq smtp
```

```
R1(config)# access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq ftp
```

```
R1(config)# access-list 120 deny tcp any host 192.168.1.3 eq 443
```

```
R1(config)# access-list 120 permit tcp host 192.168.3.3 host 10.1.1.1 eq 22
```

```
R1(config)#access-list 120 permit udp any host 192.168.1.3 eq domain
R1(config)#access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq smtp
R1(config)#access-list 120 permit tcp any host 192.168.1.3 eq ftp
R1(config)#access-list 120 deny tcp any host 192.168.1.3 eq 443
R1(config)#access-list 120 permit tcp host 192.168.3.3
```

Step 3: Apply the ACL to interface S0/0/0.

Use the **ip access-group** command to apply the access list to incoming traffic on interface S0/0/0.

```
R1(config)# interface s0/0/0
```

```
R1(config-if)# ip access-group 120 in
```

Step 4: Verify that PC-C cannot access PC-A via HTTPS using the web browser.

Part 4: Modify An Existing ACL on R1

Permit ICMP echo replies and destination unreachable messages from the outside network (relative to **R1**); deny all other incoming ICMP packets.

Step 1: Verify that PC-A cannot successfully ping the loopback interface on R2.

Step 2: Make any necessary changes to ACL 120 to permit and deny the specified traffic.

Use the **access-list** command to create a numbered IP ACL.

```
R1(config)# access-list 120 permit icmp any any echo-reply
R1(config)# access-list 120 permit icmp any any unreachable
R1(config)# access-list 120 deny icmp any any
R1(config)# access-list 120 permit ip any any
```

```
R1(config)#access-list 120 permit icmp any any echo-reply
R1(config)#access-list 120 permit icmp any any unreachable
R1(config)#access-list 120 deny icmp any any
R1(config)#access-list 120 permit ip any any
R1(config)#
```

Step 1: Configure ACL 110 to permit only traffic from the inside network.

Use the **access-list** command to create a numbered IP ACL.

```
R3(config)# access-list 110 permit ip 192.168.3.0 0.0.0.255 any
```

Step 2: Apply the ACL to interface F0/1.

Use the **ip access-group** command to apply the access list to incoming traffic on interface F0/1.

```
R3(config)# interface fa0/1
R3(config-if)# ip access-group 110 in
```

Part 6: Create a Numbered IP ACL 100 on R3

On **R3**, block all packets containing the source IP address from the following pool of addresses: 127.0.0.0/8, any RFC 1918 private addresses, and any IP multicast address.

Step 1: Configure ACL 100 to block all specified traffic from the outside network.

You should also block traffic sourced from your own internal address space if it is not an RFC 1918 address (in this activity, your internal address space is part of the private address space specified in RFC 1918).

Use the **access-list** command to create a numbered IP ACL.

```
R3(config)# access-list 100 deny ip 10.0.0.0 0.255.255.255 any
R3(config)# access-list 100 deny ip 172.16.0.0 0.15.255.255 any
R3(config)# access-list 100 deny ip 192.168.0.0 0.0.255.255 any
R3(config)# access-list 100 deny ip 127.0.0.0 0.255.255.255 any
```

```
R3(config)# access-list 100 deny ip 224.0.0.0 15.255.255.255 any
```

```
R3(config)# access-list 100 permit ip any any
```

```
-----  
R3(config)#access-list 110 deny ip 10.0.0.0 0.255.255.255 any  
R3(config)#access-list 110 deny ip 172.16.0.0 0.16.255.255 any  
R3(config)#access-list 110 deny ip 192.16.0.0 0.0.255.255 any  
R3(config)#access-list 110 deny ip 127.16.0.0 0.255.255.255 any  
R3(config)#access-list 110 deny ip 192.168.0.0 0.0.255.255 any  
R3(config)#access-list 110 deny ip 127.0.0.0 0.255.255.255 any  
R3(config)#access-list 110 deny ip 224.0.0.0 0.255.255.255 any  
R3(config)#access-list 110 permit ip any any  
R3(config)#interface s0/0/1  
R3(config-if)#ip access-group 100 in  
^  
Invalid input detected at '^' marker.  
R3(config-if)#ip access-group 100 in  
R3(config-if)#
```

Step 2: Apply the ACL to interface Serial 0/0/1.

Use the ip access-group command to apply the access list to incoming traffic on interface Serial 0/0/1.

```
R3(config)# interface s0/0/1
```

```
R3(config-if)# ip access-group 100 in
```

Step 3: Confirm that the specified traffic entering interface Serial 0/0/1 is dropped.

From the PC-C command prompt, ping the PC-A server. The ICMP echo *replies* are blocked by the ACL since they are sourced from the 192.168.0.0/16 address space

Activity Results

Time Elapsed: 01:55:40

You did not complete the activity. Please close this window and try again.

Overall Feedback | Assessment Items | Connectivity Tests

Expand/Collapse All

Assessment Items	Status	Points	Component
Network			
R1			
ACL			
10	Correct	1	ACL
120	Correct	1	ACL
Ports			
Serial0/0/0	0	0	Other
Access-group ...	Correct	1	ACL
VTY Lines			
VTY Line 0	Correct	0	Physical
Access Contro...	Correct	1	ACL
VTY Line 1	Correct	0	Physical
Access Contro...	Correct	1	ACL
VTY Line 2	Correct	0	Physical
Access Contro...	Correct	1	ACL
VTY Line 3	Correct	0	Physical
Access Contro...	Correct	1	ACL
VTY Line 4	Correct	0	Physical
Access Contro...	Correct	1	ACL
R2			
ACL			
10	Correct	1	ACL
VTY Lines			
VTY Line 0	Correct	0	Physical
Access Contro...	Correct	1	ACL
VTY Line 1	Correct	0	Physical
Access Contro...	Correct	1	ACL
VTY Line 2	Correct	0	Physical

Score : 20/23

Item Count : 20/23

Component	Items/Total	Score
ACL	20/23	20/23

Close

7.3.2.4 Lab - Configuring Basic RIPv2 and RIPvng

Topología

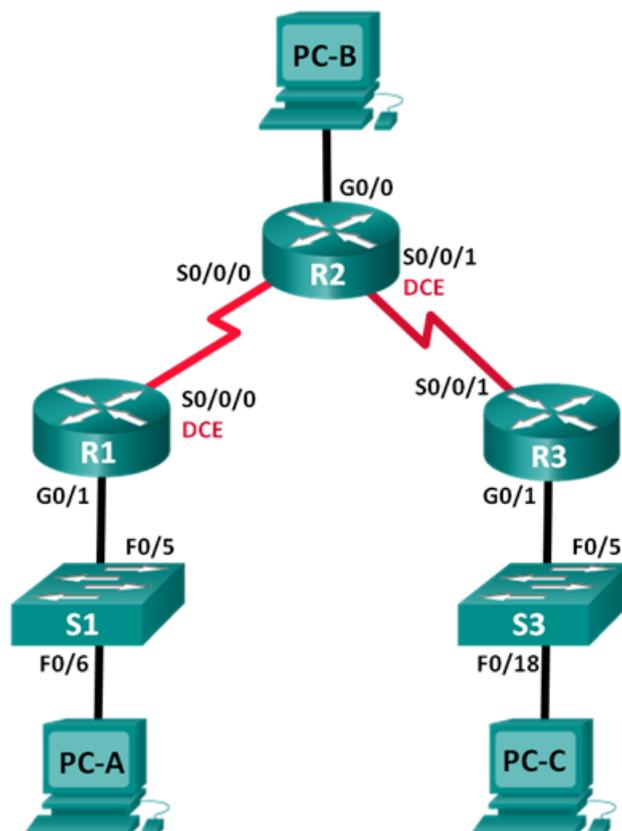


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	G0/1	172.30.10.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A
R2	G0/0	209.165.201.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A
R3	G0/1	172.30.30.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A
S1	N/A	VLAN 1	N/A	N/A
S3	N/A	VLAN 1	N/A	N/A
PC-A	NIC	172.30.10.3	255.255.255.0	172.30.10.1
C-B	IC	09.165.201.2	55.255.255.0	09.165.201.1
C-C	IC	72.30.30.3	55.255.255.0	72.30.30.1

Objetivos

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Parte 2: configurar y verificar el routing RIPv2

- Configurar y verificar que se esté ejecutando RIPv2 en los routers.
- Configurar una interfaz pasiva.
- Examinar las tablas de routing.
- Desactivar la sumarización automática.
- Configurar una ruta predeterminada.
- Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Parte 3: configurar IPv6 en los dispositivos

Parte 4: configurar y verificar el routing RIPng

- Configurar y verificar que se esté ejecutando RIPng en los routers.
- Examinar las tablas de routing.
- Configurar una ruta predeterminada.
- Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Información básica/situación

RIP versión 2 (RIPv2) se utiliza para enrutar direcciones IPv4 en redes pequeñas. RIPv2 es un protocolo de routing vector distancia sin clase, según la definición de RFC 1723. Debido a que RIPv2 es un protocolo de routing sin clase, las máscaras de subred se incluyen en las actualizaciones de routing. De manera predeterminada, RIPv2 resume automáticamente las redes en los límites de redes principales. Cuando se deshabilita la sumarización automática, RIPv2 ya no resume las redes a su dirección con clase en routers fronterizos.

RIP de última generación (RIPng) es un protocolo de routing vector distancia para enrutar direcciones IPv6, según la definición de RFC 2080. RIPng se basa en RIPv2 y tiene la misma distancia administrativa y limitación de 15 saltos.

En esta práctica de laboratorio, configurará la topología de la red con routing RIPv2, deshabilitará la sumarización automática, propagará una ruta predeterminada y usará comandos de CLI para ver y verificar la información de routing RIP. Luego, configurará la topología de la red con direcciones IPv6, configurará RIPng, propagará una ruta predeterminada y usará comandos de CLI para ver y verificar la información de routing RIPng.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Los switches que se utilizan son Cisco Catalyst 2960s con IOS de Cisco versión 15.0(2) (imagen de lanbasek9). Se pueden utilizar otros routers, switches y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra 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

- 3 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 2 switches (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o similar)
- 3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

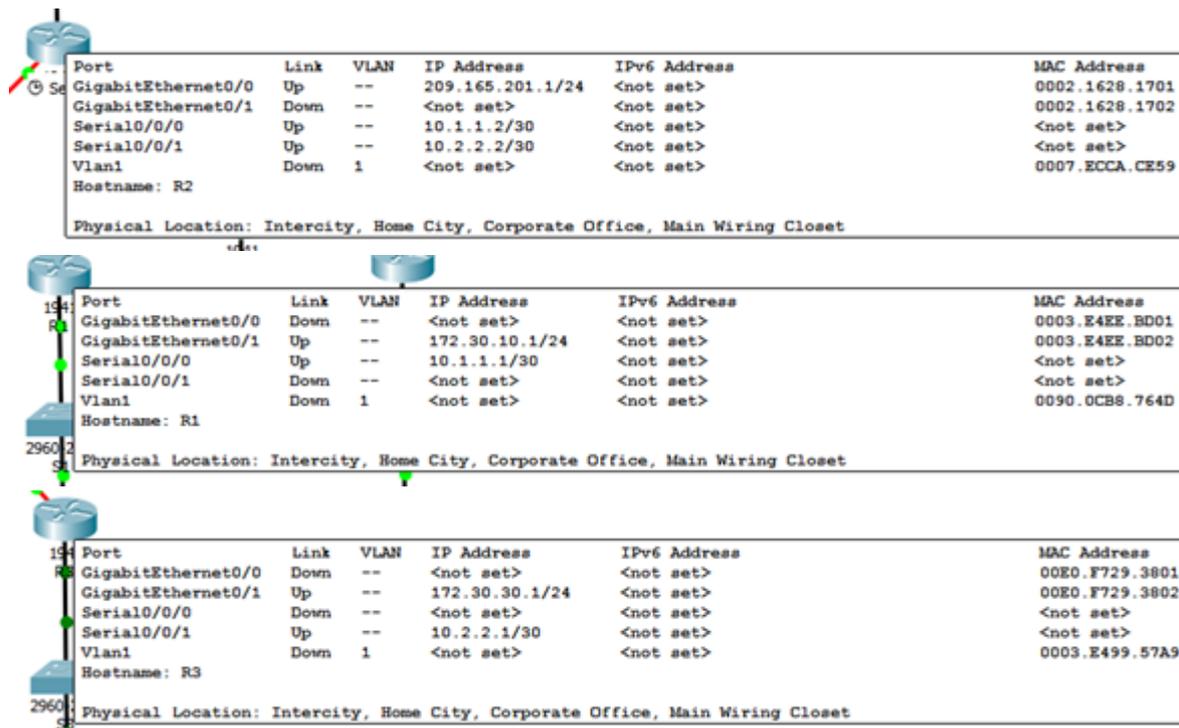
En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos.

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

Paso 2. inicializar y volver a cargar el router y el switch.

Paso 3. configurar los parámetros básicos para cada router y switch.

- a. Desactive la búsqueda del DNS.
- b. Configure los nombres de los dispositivos como se muestra en la topología.
- c. Configurar la encriptación de contraseñas.
- d. Asigne **class** como la contraseña del modo EXEC privilegiado.
- e. Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.
- f. Configure un mensaje MOTD para advertir a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.
- g. Configure **logging synchronous** para la línea de consola.
- h. Configure la dirección IP que se indica en la tabla de direccionamiento para todas las interfaces.
- i. Configure una descripción para cada interfaz con una dirección IP.
- j. Configure la frecuencia de reloj, si corresponde, para la interfaz serial DCE.
- k. Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio.



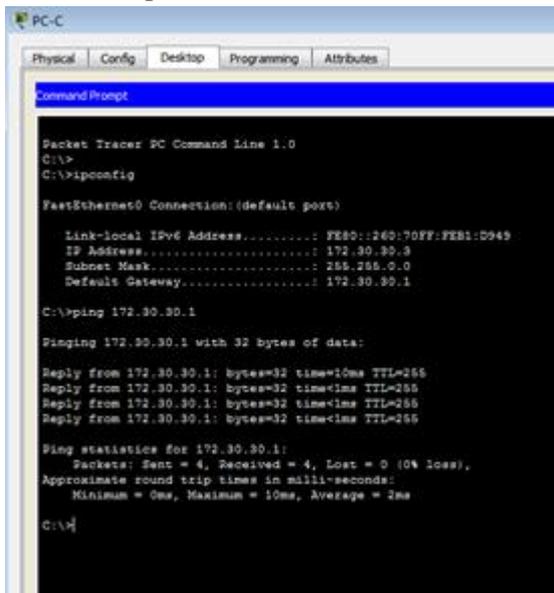
Paso 4. configurar los equipos host.

Consulte la tabla de direccionamiento para obtener información de direcciones de los equipos host.

Paso 5. Probar la conectividad.

En este momento, las computadoras no pueden hacerse ping entre sí.

- a. Cada estación de trabajo debe tener capacidad para hacer ping al router conectado. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.



- b. Los routers deben poder hacerse ping entre sí. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

```

R2#
R2#
R2#ping 10.1.1.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/7
ms

R2#
R2#ping 10.2.2.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.2.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max =
1/2/10 ms

```

Parte 2: configurar y verificar el routing RIPv2

En la parte 2, configurará el routing RIPv2 en todos los routers de la red y, luego, verificará que las tablas de routing se hayan actualizado correctamente. Una vez que haya verificado RIPv2, deshabilitará el summarización automática, configurará una ruta predeterminada y verificará la conectividad de extremo a extremo.

Paso 1. Configurar el enrutamiento RIPv2.

a. En el R1, configure RIPv2 como el protocolo de routing y anuncie las redes correspondientes.

```

R1# config t
R1(config)# router rip
R1(config-router)# version 2
R1(config-router)# passive-interface g0/1
R1(config-router)# network 172.30.0.0
R1(config-router)# network 10.0.0.0

```

El comando **passive-interface** evita que las actualizaciones de routing se envíen a través de la interfaz especificada. Este proceso evita tráfico de routing innecesario en la LAN. Sin embargo, la red a la que pertenece la interfaz especificada aún se anuncia en las actualizaciones de routing enviadas por otras interfaces.

b. Configure RIPv2 en el R3 y utilice la instrucción **network** para agregar las redes apropiadas y evitar actualizaciones de routing en la interfaz LAN.

```

R3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#rou
R3(config)#router r
R3(config)#router rip
R3(config-router)#ver
R3(config-router)#version 2
R3(config-router)#pass
R3(config-router)#passive-interface g0/1
R3(config-router)#net
R3(config-router)#network 172.30.0.0
R3(config-router)#net
R3(config-router)#network 10.0.0.0

```

c. Configure RIPv2 en el R2. No anuncie la red 209.165.201.0.

Nota: no es necesario establecer la interfaz G0/0 como pasiva en el R2, porque la red asociada a esta interfaz no se está anunciando.

Paso 2. examinar el estado actual de la red.

a. Se pueden verificar los dos enlaces seriales rápidamente mediante el comando **show ip interface brief** en R2.

```
R2# show ip interface brief
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
Embedded-Service-Engine0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down

GigabitEthernet0/0	209.165.201.1	YES manual up	up
GigabitEthernet0/1	unassigned	YES unset administratively down	down
Serial0/0/0	10.1.1.2	YES manual up	up
Serial0/0/1	10.2.2.2	YES manual up	up

b. Verifique la conectividad entre las computadoras.

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? **NO** ¿Por qué? **No existe una ruta que llegue a PC-B ya que no esta en RIP.**

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-C? **NO** ¿Por qué? **R1 y R3 no tiene rutas hacia la subnet especifica del router remoto**

¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-B? **NO** ¿Por qué? **La LAN donde esta PC-B no participa en RIP**

¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-A? **NO** ¿Por qué? **R1 y R3 no tiene ruta RIP hacia la subnet especifica del router remoto**

Verifique que RIPv2 se ejecute en los routers.

Puede usar los comandos **debug ip rip**, **show ip protocols** y **show run** para confirmar que RIPv2 esté en ejecución. A continuación, se muestra el resultado del comando **show ip protocols** para el R1.

R1# **show ip protocols**

Routing Protocol is "**rip**"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Sending updates every 30 seconds, next due in 7 seconds

Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240

Redistributing: rip

Default version control: **send version 2, receive 2**

Interface	Send	Recv	Triggered	RIP	Key-chain
Serial0/0/0	2	2			

Automatic network summarization is in effect

Maximum path: 4

Routing for Networks:

10.0.0.0

172.30.0.0

Passive Interface(s):

GigabitEthernet0/1

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
10.1.1.2	120	

Distance: (default is 120)

Al emitir el comando **debug ip rip** en el R2, ¿qué información se proporciona que confirma que RIPv2 está en ejecución?

RIP: sending v2 update to 224.0.0.9 via Serial0/0/0 y al Serial 0/0/1

Cuando haya terminado de observar los resultados de la depuración, emita el comando **undebug all** en la petición de entrada del modo EXEC privilegiado.

Al emitir el comando **show run** en el R3, ¿qué información se proporciona que confirma que RIPv2 está en ejecución?

!

router rip

```
version 2
```

```
passive-interface GigabitEthernet0/1
```

```
network 10.0.0.0
```

```
network 172.30.0.0
```

```
!
```

c. Examinar el sumarización automática de las rutas.

Las LAN conectadas al R1 y el R3 se componen de redes no contiguas. El R2 muestra dos rutas de igual costo a la red 172.30.0.0/16 en la tabla de routing. El R2 solo muestra la dirección de red principal con clase 172.30.0.0 y no muestra ninguna de las subredes de esta red.

R2# **show ip route**

<Output Omitted>

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C 10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 10.1.1.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 10.2.2.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
R 172.30.0.0/16 [120/1] via 10.2.2.1, 00:00:23, Serial0/0/1
   [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:09, Serial0/0/0
209.165.201.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 209.165.201.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 209.165.201.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

El R1 solo muestra sus propias subredes para la red 172.30.0.0. El R1 no tiene ninguna ruta para las subredes 172.30.0.0 en el R3.

R1# **show ip route**

<Output Omitted>

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C 10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R 10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:21, Serial0/0/0
172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L 172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

El R3 solo muestra sus propias subredes para la red 172.30.0.0. El R3 no tiene ninguna ruta para las subredes 172.30.0.0 en el R1.

R3# **show ip route**

<Output Omitted>

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C 10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 10.2.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
R 10.1.1.0/30 [120/1] via 10.2.2.2, 00:00:23, Serial0/0/1
172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 172.30.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L 172.30.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

Utilice el comando **debug ip rip** en el R2 para determinar las rutas recibidas en las actualizaciones RIP del R3 e indíquelas a continuación.

```
R2#RIP: received v2 update from 10.2.2.1 on Serial0/0/1
```

```
172.30.0.0/16 via 0.0.0.0 in 1 hops
```

El R3 no está envía ninguna de las subredes 172.30.0.0, solo la ruta resumida 172.30.0.0/16, incluida la máscara de subred. Por lo tanto, las tablas de routing del R1 y el R2 no muestran las subredes 172.30.0.0 en el R3.

Paso 3. Desactivar la sumarización automática.

a. El comando **no auto-summary** se utiliza para desactivar la sumarización automática en RIPv2. Deshabilite la sumarización automática en todos los routers. Los routers ya no resumirán las rutas en los límites de las redes principales con clase. Aquí se muestra R1 como ejemplo.

```
R1(config)# router rip
```

```
R1(config-router)# no auto-summary
```

b. Emita el comando **clear ip route *** para borrar la tabla de routing.

```
R1(config-router)# end
```

```
R1# clear ip route *
```

c. Examinar las tablas de enrutamiento Recuerde que la convergencia de las tablas de routing demora un tiempo después de borrarlas.

Las subredes LAN conectadas al R1 y el R3 ahora deberían aparecer en las tres tablas de routing.

```
R2# show ip route
```

```
<Output Omitted>
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
```

```
C 10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
```

```
L 10.1.1.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

```
C 10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
```

```
L 10.2.2.2/32 is directly connected, Serial0/0/1
```

```
172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
```

```
R 172.30.0.0/16 [120/1] via 10.2.2.1, 00:01:01, Serial0/0/1
```

```
[120/1] via 10.1.1.1, 00:01:15, Serial0/0/0
```

```
R 172.30.10.0/24 [120/1] via 10.1.1.1, 00:00:21, Serial0/0/0
```

```
R 172.30.30.0/24 [120/1] via 10.2.2.1, 00:00:04, Serial0/0/1
```

```
209.165.201.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
```

```
C 209.165.201.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

```
L 209.165.201.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

```
R1# show ip route
```

```
<Output Omitted>
```

```
Gateway of last resort is not set
```

```
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
```

```
C 10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
```

```
L 10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

```
R 10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
```

```
172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
```

```
C 172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

```
L 172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
```

```
R 172.30.30.0/24 [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:12, Serial0/0/0
```

```
R3# show ip route
```

```
<Output Omitted>
```

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C 10.2.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 10.2.2.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
R 10.1.1.0/30 [120/1] via 10.2.2.2, 00:00:23, Serial0/0/1

172.30.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

C 172.30.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1

L 172.30.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

R 172.30.10.0 [120/2] via 10.2.2.2, 00:00:16, Serial0/0/1

d. Utilice el comando **debug ip rip** en el R2 para examinar las actualizaciones RIP.

R2# debug ip rip

Después de 60 segundos, emita el comando **no debug ip rip**.

¿Qué rutas que se reciben del R3 se encuentran en las actualizaciones RIP?

RIP: build update entries

10.2.2.0/30 via 0.0.0.0, metric 1, tag 0

172.30.30.0/24 via 0.0.0.0, metric 2, tag 0

¿Se incluyen ahora las máscaras de las subredes en las actualizaciones de enrutamiento? **SI**

Paso 4. Configure y redistribuya una ruta predeterminada para el acceso a Internet.

a. Desde el R2, cree una ruta estática a la red 0.0.0.0 0.0.0.0, con el comando **ip route**. Esto envía todo tráfico de dirección de destino desconocida a la interfaz G0/0 del R2 hacia la PC-B y simula Internet al establecer un gateway de último recurso en el router R2.

R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.2

b. El R2 anunciará una ruta a los otros routers si se agrega el comando **default-information originate** a la configuración de RIP.

R2(config)# router rip

R2(config-router)# default-information originate

Paso 5. Verificar la configuración de enrutamiento.

c. Consulte la tabla de routing en el R1.

R1# show ip route

<Output Omitted>

Gateway of last resort is 10.1.1.2 to network 0.0.0.0

R* 0.0.0.0/0 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:13, Serial0/0/0

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks

C 10.1.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0

L 10.1.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0

R 10.2.2.0/30 [120/1] via 10.1.1.2, 00:00:13, Serial0/0/0

172.30.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks

C 172.30.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1

L 172.30.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1

R 172.30.30.0/24 [120/2] via 10.1.1.2, 00:00:13, Serial0/0/0

¿Cómo se puede saber, a partir de la tabla de routing, que la red dividida en subredes que comparten el R1 y el R3 tiene una ruta para el tráfico de Internet?

Existe un Gateway de ultimo alcance que nos conecta a internet y la ruta por defecto que se muestra en la tabla de ruteo esta aprendida por RIP.

Consulte la tabla de routing en el R2.

¿En qué forma se proporciona la ruta para el tráfico de Internet en la tabla de routing?

R2 tiene una ruta estática por defecto 0.0.0.0 via 209.165.201.2 que esta directamente conectada por la Gi0/0

Paso 6. Verifique la conectividad.

a. Simule el envío de tráfico a Internet haciendo ping de la PC-A y la PC-C a 209.165.201.2.

¿Tuvieron éxito los pings? **SI**

```
C:\>ping 209.165.201.2

Pinging 209.165.201.2 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 209.165.201.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 209.165.201.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 209.165.201.2: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 209.165.201.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 2ms, Average = 2ms
```

b. Verifique que los hosts dentro de la red dividida en subredes tengan posibilidad de conexión entre sí haciendo ping entre la PC-A y la PC-C.

¿Tuvieron éxito los pings? **SI**

```
C:\>ping 172.30.30.3

Pinging 172.30.30.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=12ms TTL=125
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=11ms TTL=125
Reply from 172.30.30.3: bytes=32 time=5ms TTL=125

Ping statistics for 172.30.30.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 5ms, Maximum = 12ms, Average = 9ms
```

Nota: quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras.

Parte 3: configurar IPv6 en los dispositivos

En la parte 3, configurará todas las interfaces con direcciones IPv6 y verificará la conectividad.

Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6/longitud de prefijo	Gateway predeterminado
R1	G0/1	2001:DB8:ACAD:A::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
R2	G0/0	2001:DB8:ACAD:B::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable

R3	G0/1	2001:DB8:ACAD:C::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD:A::A/64	FE80::1
PC-B	NIC	2001:DB8:ACAD:B::B/64	FE80::2
PC-C	NIC	2001:DB8:ACAD:C::C/64	FE80::3

Paso 1. configurar los equipos host.

Consulte la tabla de direccionamiento para obtener información de direcciones de los equipos host.

Paso 2. configurar IPv6 en los routers.

Nota: la asignación de una dirección IPv6 además de una dirección IPv4 en una interfaz se conoce como “dual-stacking” (o apilamiento doble). Esto se debe a que las pilas de protocolos IPv4 e IPv6 están activas.

a. Para cada interfaz del router, asigne la dirección global y la dirección link local de la tabla de direccionamiento.

```

R2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
!
!
interface GigabitEthernet0/0
description PC-B
ip address 209.165.201.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
ipv6 address FE80::2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:B::2/64
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
description R1
ip address 10.1.1.2 255.255.255.252
ipv6 address FE80::2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64
clock rate 128000
!
interface Serial0/0/1
description R3
ip address 10.2.2.2 255.255.255.252
ipv6 address FE80::2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64
clock rate 128000
!

```

b. Habilite el routing IPv6 en cada router.

```

R1(config)#ipv6 uni
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#

```

c. Introduzca el comando apropiado para verificar las direcciones IPv6 y el estado de enlace. Escriba el comando en el espacio que se incluye a continuación.

```

R2#show ipv6 interface brief
GigabitEthernet0/0      [up/up]
    FE80::2
    2001:DB8:ACAD:B::2
GigabitEthernet0/1      [administratively down/down]
Serial0/0/0             [up/up]
    FE80::2
    2001:DB8:ACAD:12::2
Serial0/0/1             [up/up]
    FE80::2
    2001:DB8:ACAD:23::2
Vlan1                   [administratively down/down]
R2#

```

- d. Cada estación de trabajo debe tener capacidad para hacer ping al router conectado. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.
- e. Los routers deben poder hacerse ping entre sí. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Parte 4: configurar y verificar el routing RIPng

En la parte 4, configurará el routing RIPng en todos los routers, verificará que las tablas de routing estén correctamente actualizadas, configurará y distribuirá una ruta predeterminada, y verificará la conectividad de extremo a extremo.

Paso 1. configurar el routing RIPng.

Con IPv6, es común tener varias direcciones IPv6 configuradas en una interfaz. La instrucción `network` se eliminó en RIPng. En cambio, el routing RIPng se habilita en el nivel de la interfaz y se identifica por un nombre de proceso pertinente en el nivel local, ya que se pueden crear varios procesos con RIPng.

- a. Emita el comando **ipv6 rip Test1 enable** para cada interfaz en el R1 que participará en el routing RIPng, donde **Test1** es el nombre de proceso pertinente en el nivel local.

```

R1(config)# interface g0/1
R1(config)# ipv6 rip Test1 enable
R1(config)# interface s0/0/0
R1(config)# ipv6 rip Test1 enable

```

- b. Configure RIPng para las interfaces seriales en el R2, con **Test2** como el nombre de proceso. No lo configure para la interfaz G0/0
- c. Configure RIPng para cada interfaz en el R3, con **Test3** como el nombre de proceso.

```

R3(config)#int gi0/1
R3(config-if)#ipv6 rip Test3 en
R3(config-if)#ipv6 rip Test3 enable
R3(config-if)#
R3(config-if)#ex
R3(config)#int s0/0/1
R3(config-if)#ipv6 rip Test3 enable

```

- d. Verifique que RIPng se esté ejecutando en los routers. Los comandos **show ipv6 protocols**, **show run**, **show ipv6 rip database** y **show ipv6 rip nombre de proceso** se pueden usar para confirmar que se esté ejecutando RIPng. En el R1, emita el comando **show ipv6 protocols**.

```

R1# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "rip Test1"
Interfaces:

```

Serial0/0/0
GigabitEthernet0/1
Redistribution:
None

¿En qué forma se indica RIPng en el resultado?

RIPng esta listado por el nombre del proceso.

e. Emita el comando **show ipv6 rip Test1**.

R1# **show ipv6 rip Test1**

```
RIP process "Test1", port 521, multicast-group FF02::9, pid 314
  Administrative distance is 120. Maximum paths is 16
  Updates every 30 seconds, expire after 180
  Holddown lasts 0 seconds, garbage collect after 120
  Split horizon is on; poison reverse is off
  Default routes are not generated
  Periodic updates 1, trigger updates 0
  Full Advertisement 0, Delayed Events 0
```

Interfaces:

GigabitEthernet0/1
Serial0/0/0

Redistribution:

None

¿Cuáles son las similitudes entre RIPv2 y RIPng?

RIPv2 y RIPng tienen la distancia administrativa de 120, usan el conteo de saltos como la métrica y envían actualizaciones cada 30 segundos.

f. Inspeccione la tabla de routing IPv6 en cada router. Escriba el comando apropiado que se usa para ver la tabla de routing en el espacio a continuación.

En el R1, ¿cuántas rutas se descubrieron mediante RIPng? **2**

En el R2, ¿cuántas rutas se descubrieron mediante RIPng? **2**

En el R3, ¿cuántas rutas se descubrieron mediante RIPng? **2**

g. Verifique la conectividad entre las computadoras.

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? **NO**

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-C? **SI**

¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-B? **NO**

¿Es posible hacer ping de la PC-C a la PC-A? **SI**

¿Por qué algunos pings tuvieron éxito y otros no?

No hay una ruta que se este notificando para la ruta de la PC-B

Paso 2. configurar y volver a distribuir una ruta predeterminada.

a. Desde el R2, cree una ruta estática predeterminada a la red:: 0/64 con el comando **ipv6 route** y la dirección IP de la interfaz de salida G0/0. Esto reenvía todo tráfico de dirección de destino desconocida a la interfaz G0/0 del R2 hacia la PC-B y simula Internet. Escriba el comando que utilizó en el espacio a continuación.

R2(config)#ipv6 route ::/0 2001:db8:acad:b::b

b. Las rutas estáticas se pueden incluir en las actualizaciones RIPng mediante el comando **ipv6 rip nombre de proceso default-information originate** en el modo de configuración

de interfaz. Configure los enlaces seriales en el R2 para enviar la ruta predeterminada en actualizaciones RIPng.

```
R2(config)# int s0/0/0
R2(config-rtr)# ipv6 rip Test2 default-information originate
R2(config)# int s0/0/1
R2(config-rtr)# ipv6 rip Test2 default-information originate
```

Paso 3. Verificar la configuración de enrutamiento.

a. Consulte la tabla de routing IPv6 en el router R2.

```
R2# show ipv6 route
```

IPv6 Routing Table - 10 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP

U - Per-user Static route, M - MIPv6

I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary

O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

D - EIGRP, EX - EIGRP external

```
S ::/64 [1/0]
   via 2001:DB8:ACAD:B::B
R 2001:DB8:ACAD:A::/64 [120/2]
   via FE80::1, Serial0/0/0
C 2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]
   via ::, GigabitEthernet0/1
L 2001:DB8:ACAD:B::2/128 [0/0]
   via ::, GigabitEthernet0/1
R 2001:DB8:ACAD:C::/64 [120/2]
   via FE80::3, Serial0/0/1
C 2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
   via ::, Serial0/0/0
L 2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
   via ::, Serial0/0/0
C 2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
   via ::, Serial0/0/1
L 2001:DB8:ACAD:23::2/128 [0/0]
   via ::, Serial0/0/1
L FF00::/8 [0/0]
   via ::, Null0
```

¿Cómo se puede saber, a partir de la tabla de routing, que el R2 tiene una ruta para el tráfico de Internet?

Porque tiene una ruta estatica que se muestra por defecto en R2

b. Consulte las tablas de routing del R1 y el R3.

¿Cómo se proporciona la ruta para el tráfico de Internet en sus tablas de enrutamiento?

La tabla de ruteo se muestra distribuida porgracias a RIPng con una métrica de 2.

Paso 4. Verifique la conectividad.

Simule el envío de tráfico a Internet haciendo ping de la PC-A y la PC-C a 2001:DB8:ACAD:B::B/64.

¿Tuvieron éxito los pings? **SI**

Reflexión

1. ¿Por qué desactivaría la sumarización automática para RIPv2?

Seria bueno para que los router no sumaricen las rutas hacia la clase mayor.

2. En ambas situaciones, ¿en qué forma descubrieron la ruta a Internet el R1 y el R3?

Aprendieron de actualización de RIP recibidas desde el router donde fue configurada la ruta por defecto R2.

3. ¿En qué se diferencian la configuración de RIPv2 y la de RIPng?

RIP versión 2 se configura notificando las redes y RIPng se configura en las interfaces.

8.2.4.5 Lab - Configuring Basic Single-Area OSPFv2

Topología

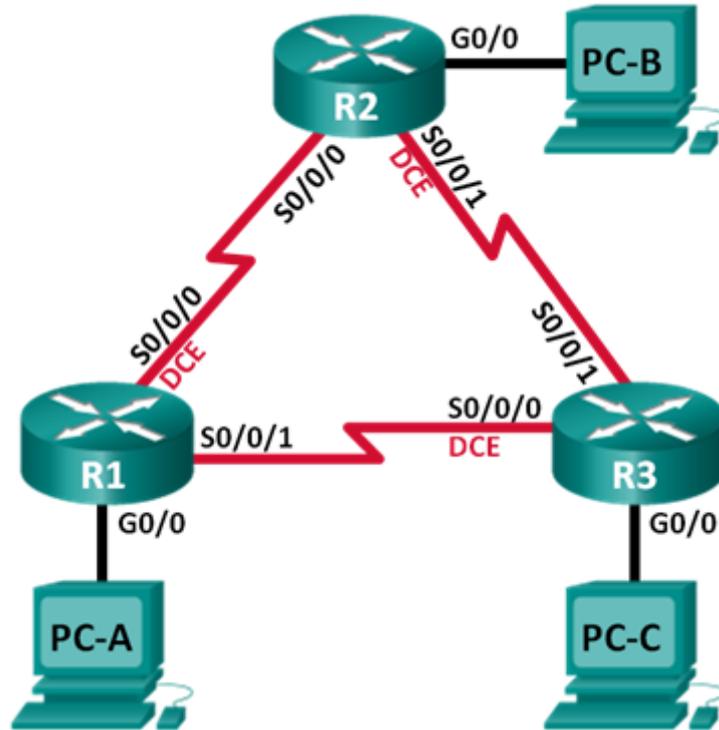


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	G0/0	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	192.168.12.1	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.13.1	255.255.255.252	N/A
R2	G0/0	192.168.2.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	192.168.12.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	192.168.23.1	255.255.255.252	N/A
R3	G0/0	192.168.3.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	192.168.13.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	192.168.23.2	255.255.255.252	N/A
PC-A	NIC	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	NIC	192.168.2.3	255.255.255.0	192.168.2.1
PC-C	NIC	192.168.3.3	255.255.255.0	192.168.3.1

Objetivos

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Parte 2: configurar y verificar el routing OSPF

Parte 3: cambiar las asignaciones de ID del router

Parte 4: configurar interfaces OSPF pasivas

Parte 5: cambiar las métricas de OSPF

Información básica/situación

El protocolo OSPF (Open Shortest Path First) es un protocolo de routing de estado de enlace para las redes IP. Se definió OSPFv2 para redes IPv4, y OSPFv3 para redes IPv6. OSPF detecta cambios en la topología, como fallas de enlace, y converge en una nueva estructura de routing sin bucles muy rápidamente. Computa cada ruta con el algoritmo de Dijkstra, un algoritmo SPF (Shortest Path First).

En esta práctica de laboratorio, configurará la topología de la red con routing OSPFv2, cambiará las asignaciones de ID de router, configurará interfaces pasivas, ajustará las métricas de OSPF y utilizará varios comandos de CLI para ver y verificar la información de routing OSPF.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Pueden utilizarse otros routers y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

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

Recursos necesarios

- 3 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos en los equipos host y los routers.

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

Paso 2: inicializar y volver a cargar los routers según sea necesario.

Paso 3: configurar los parámetros básicos para cada router.

- Desactive la búsqueda del DNS.
- Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.
- Asigne **class** como la contraseña del modo EXEC privilegiado.
- Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.
- Configure un aviso de mensaje del día (MOTD) para advertir a los usuarios que el acceso no autorizado está prohibido.

- f. Configure **logging synchronous** para la línea de consola.
- g. Configure la dirección IP que se indica en la tabla de direccionamiento para todas las interfaces.
- h. Establezca la frecuencia de reloj para todas las interfaces seriales DCE en **128000**.
- i. Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio

```

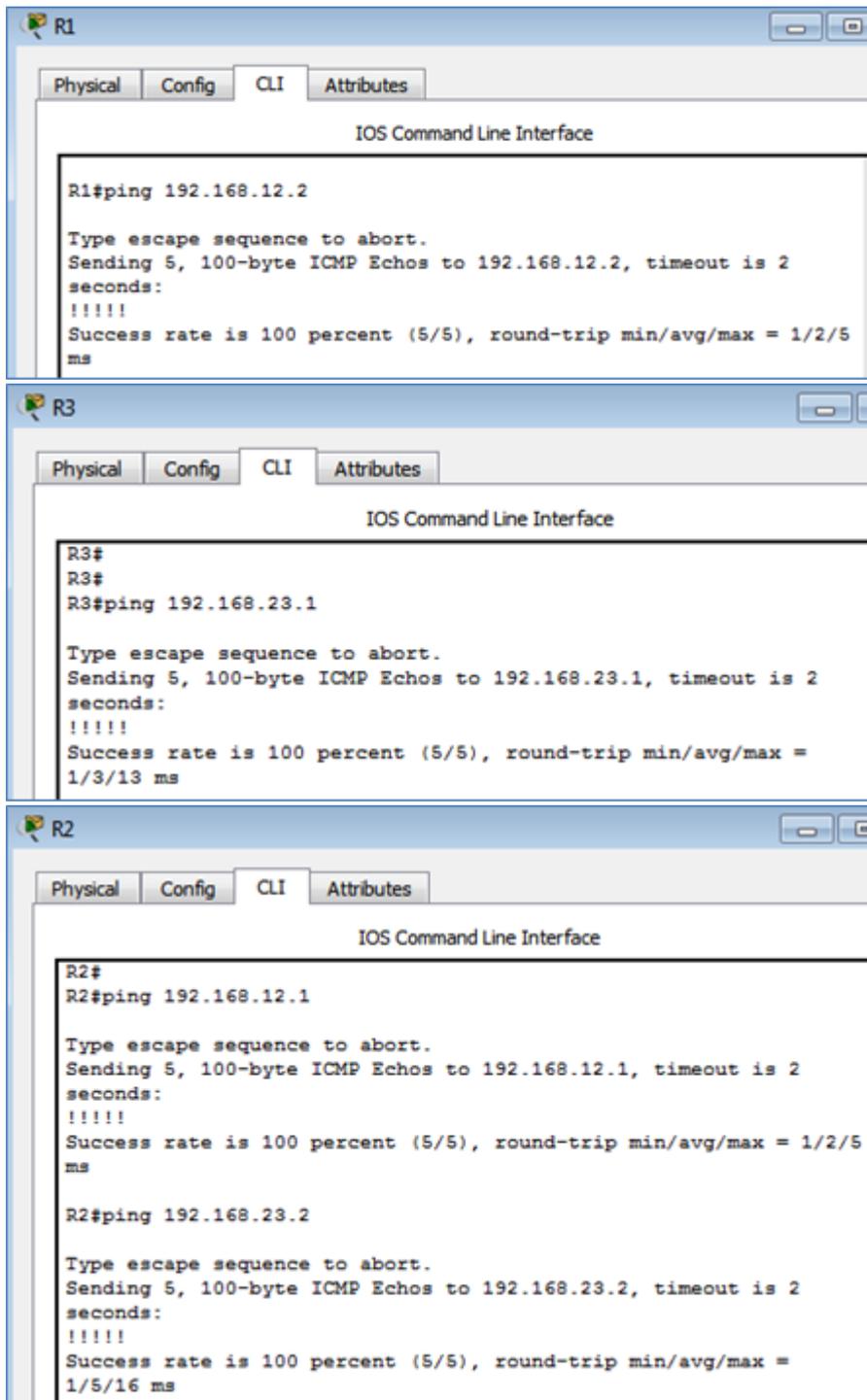
R2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
!
interface GigabitEthernet0/0
ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
ip address 192.168.12.2 255.255.255.252
clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
ip address 192.168.23.1 255.255.255.252
clock rate 128000
!
!
banner motd ^CESTA INGRESANDO A UN RED PRIVADA, SI USTED NO ES
ADMINISTRADOR DE RED POR FAVOR ABSTENGASE DE CONTINUAR YA QUE
ESTARIA VIOLANDO LAS POLITICAS DE PRIVACIDAD DE LA COMPANIA^C
!
!
!
!
line con 0
password 7 0822455D0A16
logging synchronous
login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
password 7 0822455D0A16
login

```

Paso 4: configurar los equipos host.

Paso 5: Probar la conectividad.

Los routers deben poder hacerse ping entre sí, y cada computadora debe poder hacer ping a su gateway predeterminado. Las computadoras no pueden hacer ping a otras computadoras hasta que no se haya configurado el routing OSPF. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.



Parte 2: Configurar y verificar el enrutamiento OSPF

En la parte 2, configurará el routing OSPFv2 en todos los routers de la red y, luego, verificará que las tablas de routing se hayan actualizado correctamente. Después de verificar OSPF, configurará la autenticación de OSPF en los enlaces para mayor seguridad.

Paso 1: Configure el protocolo OSPF en R1.

- a. Use el comando **router ospf** en el modo de configuración global para habilitar OSPF en el R1.

R1(config)# **router ospf 1**

Nota: la ID del proceso OSPF se mantiene localmente y no tiene sentido para los otros routers de la red.

b. Configure las instrucciones **network** para las redes en el R1. Utilice la ID de área 0.

R1(config-router)# **network 192.168.1.0 0.0.0.255 area 0**

R1(config-router)# **network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0**

R1(config-router)# **network 192.168.13.0 0.0.0.3 area 0**

Paso 2: Configurar OSPF en el R2 y el R3.

Use el comando **router ospf** y agregue las instrucciones **network** para las redes en el R2 y el R3. Cuando el routing OSPF está configurado en el R2 y el R3, se muestran mensajes de adyacencia de vecino en el R1.

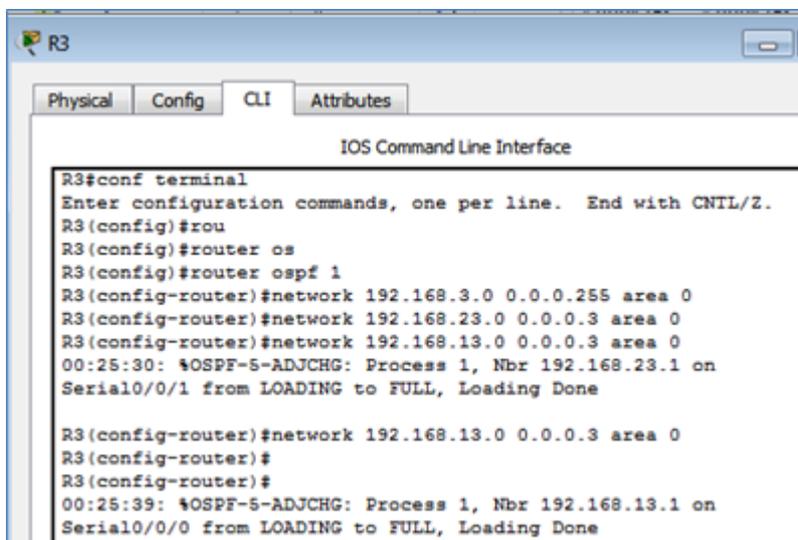
R1#

```
00:22:29: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.23.1 on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
```

R1#

```
00:23:14: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.23.2 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
```

R1#



```
R3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#rou
R3(config)#router os
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 192.168.3.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 192.168.23.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#network 192.168.13.0 0.0.0.3 area 0
00:25:30: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.23.1 on
Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done

R3(config-router)#network 192.168.13.0 0.0.0.3 area 0
R3(config-router)#
R3(config-router)#
00:25:39: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 192.168.13.1 on
Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
```

Paso 3: verificar los vecinos OSPF y la información de routing.

a. Emita el comando **show ip ospf neighbor** para verificar que cada router indique a los demás routers en la red como vecinos.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
192.168.23.2	0	FULL/ -	00:00:33	192.168.13.2	Serial0/0/1
192.168.23.1	0	FULL/ -	00:00:30	192.168.12.2	Serial0/0/0

b. Emita el comando **show ip route** para verificar que todas las redes aparezcan en la tabla de routing de todos los routers.

R1# **show ip route**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 192.168.2.0/24 [110/65] via 192.168.12.2, 00:32:33, Serial0/0/0
O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:31:48, Serial0/0/1
192.168.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.12.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.12.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
192.168.13.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.13.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 192.168.13.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.23.0/30 [110/128] via 192.168.12.2, 00:31:38, Serial0/0/0
[110/128] via 192.168.13.2, 00:31:38, Serial0/0/1

¿Qué comando utilizaría para ver solamente las rutas OSPF en la tabla de routing?

```
R1#sh ip route ospf
O 192.168.2.0 [110/65] via 192.168.12.2, 00:12:11, Serial0/0/0
O 192.168.3.0 [110/65] via 192.168.13.2, 00:10:05, Serial0/0/1
  192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
O      192.168.23.0 [110/128] via 192.168.12.2, 00:10:05, Serial0/0/0
          [110/128] via 192.168.13.2, 00:10:05, Serial0/0/1
```

Paso 4: verificar la configuración del protocolo OSPF.

El comando **show ip protocols** es una manera rápida de verificar información fundamental de configuración de OSPF. Esta información incluye la ID del proceso OSPF, la ID del router, las redes que anuncia el router, los vecinos de los que el router recibe actualizaciones y la distancia administrativa predeterminada, que para OSPF es 110.

R1# **show ip protocols**

*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Router ID 192.168.13.1

Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.1.0 0.0.0.255 area 0

192.168.12.0 0.0.0.3 area 0

192.168.13.0 0.0.0.3 area 0

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
192.168.23.2	110	00:19:16
192.168.23.1	110	00:20:03

Distance: (default is 110)

Paso 5: verificar la información del proceso OSPF.

Use el comando **show ip ospf** para examinar la ID del proceso OSPF y la ID del router. Este comando muestra información de área OSPF y la última vez que se calculó el algoritmo SPF.

R1# **show ip ospf**

```

Routing Process "ospf 1" with ID 192.168.13.1
Start time: 00:20:23.260, Time elapsed: 00:25:08.296
Supports only single TOS(TOS0) routes
Supports opaque LSA
Supports Link-local Signaling (LLS)
Supports area transit capability
Supports NSSA (compatible with RFC 3101)
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
Initial SPF schedule delay 5000 msec
Minimum hold time between two consecutive SPFs 10000 msec
Maximum wait time between two consecutive SPFs 10000 msec
Incremental-SPF disabled
Minimum LSA interval 5 secs
Minimum LSA arrival 1000 msec
LSA group pacing timer 240 secs
Interface flood pacing timer 33 msec
Retransmission pacing timer 66 msec
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of opaque AS LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless external and opaque AS LSA 0
Number of DoNotAge external and opaque AS LSA 0
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
Number of areas transit capable is 0
External flood list length 0
IETF NSF helper support enabled
Cisco NSF helper support enabled
Reference bandwidth unit is 100 mbps
Area BACKBONE(0)
Number of interfaces in this area is 3
Area has no authentication
SPF algorithm last executed 00:22:53.756 ago
SPF algorithm executed 7 times
Area ranges are
Number of LSA 3. Checksum Sum 0x019A61
Number of opaque link LSA 0. Checksum Sum 0x000000
Number of DCbitless LSA 0
Number of indication LSA 0
Number of DoNotAge LSA 0

```

Flood list length 0

Paso 6: verificar la configuración de la interfaz OSPF.

a. Emita el comando **show ip ospf interface brief** para ver un resumen de las interfaces con OSPF habilitado.

R1# show ip ospf interface brief

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	1	0	192.168.13.1/3064	P2P	1/1		
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/3064	P2P	1/1		
Gi0/0	1	0	192.168.1.1/24 1	DR	0/0		

b. Para obtener una lista detallada de todas las interfaces con OSPF habilitado, emita el comando **show ip ospf interface**.

R1# show ip ospf interface

Serial0/0/1 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 192.168.13.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64

Topology-MTID	Cost	Disabled	Shutdown	Topology Name
0	64	no	no	Base

Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:01

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 3/3, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1

Adjacent with neighbor 192.168.23.2

Suppress hello for 0 neighbor(s)

Serial0/0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.12.1/30, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 192.168.13.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64

Topology-MTID	Cost	Disabled	Shutdown	Topology Name
0	64	no	no	Base

Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:03

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 2/2, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

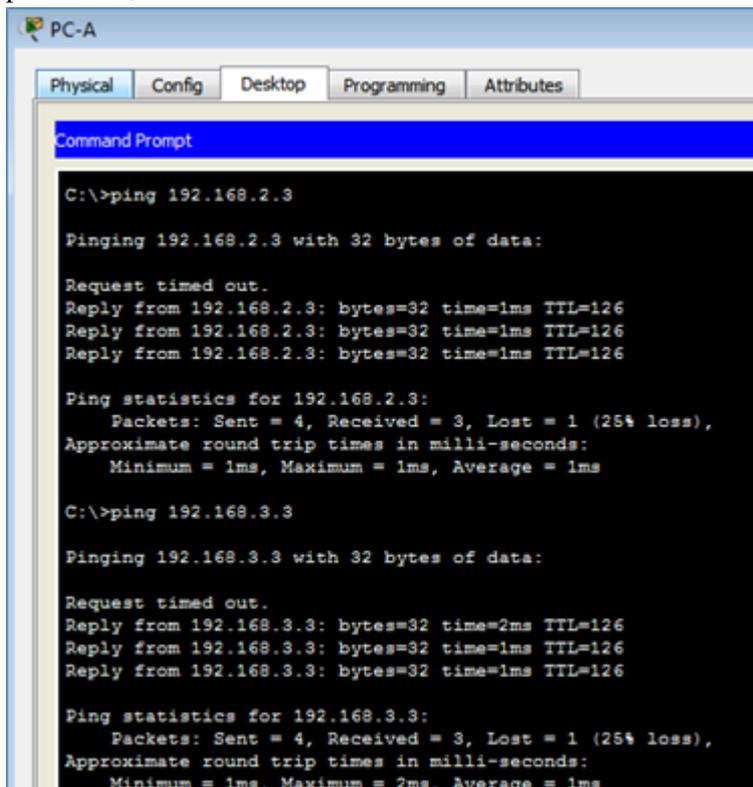
```

Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 192.168.23.1
Suppress hello for 0 neighbor(s)
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 192.168.13.1, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Topology-MTID      Cost  Disabled Shutdown  Topology Name
   0      1      no      no      Base
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 192.168.13.1, Interface address 192.168.1.1
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
  oob-resync timeout 40
  Hello due in 00:00:01
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

```

Paso 7: Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Se debería poder hacer ping entre todas las computadoras de la topología. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.



Nota: puede ser necesario desactivar el firewall de las computadoras para hacer ping entre ellas.

Parte 3: cambiar las asignaciones de ID del router

El ID del router OSPF se utiliza para identificar de forma única el router en el dominio de enrutamiento OSPF. Los routers Cisco derivan la ID del router en una de estas tres formas y con la siguiente prioridad:

- 1) Dirección IP configurada con el comando de OSPF **router-id**, si la hubiera
- 2) Dirección IP más alta de cualquiera de las direcciones de loopback del router, si la hubiera
- 3) Dirección IP activa más alta de cualquiera de las interfaces físicas del router

Dado que no se ha configurado ningún ID o interfaz de loopback en los tres routers, el ID de router para cada ruta se determina según la dirección IP más alta de cualquier interfaz activa.

En la parte 3, cambiará la asignación de ID del router OSPF con direcciones de loopback. También usará el comando **router-id** para cambiar la ID del router.

Paso 1: Cambie las ID de router con direcciones de loopback.

- a. Asigne una dirección IP al loopback 0 en el R1.

```
R1(config)# interface lo0
```

```
R1(config-if)# ip address 1.1.1.1 255.255.255.255
```

```
R1(config-if)# end
```

- b. Asigne direcciones IP al loopback 0 en el R2 y el R3. Utilice la dirección IP 2.2.2.2/32 para el R2 y 3.3.3.3/32 para el R3.

- c. Guarde la configuración en ejecución en la configuración de inicio de todos los routers.

- d. Debe volver a cargar los routers para restablecer la ID del router a la dirección de loopback. Emita el comando **reload** en los tres routers. Presione Enter para confirmar la recarga.

- e. Una vez que se haya completado el proceso de recarga del router, emita el comando **show ip protocols** para ver la nueva ID del router.

```
R1# show ip protocols
```

```
*** IP Routing is NSF aware ***
```

```
Routing Protocol is "ospf 1"
```

```
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
```

```
Incoming update filter list for all interfaces is not set
```

```
Router ID 1.1.1.1
```

```
Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
```

```
Maximum path: 4
```

```
Routing for Networks:
```

```
192.168.1.0 0.0.0.255 area 0
```

```
192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
```

```
192.168.13.0 0.0.0.3 area 0
```

```
Routing Information Sources:
```

```
Gateway Distance Last Update
```

```
3.3.3.3 110 00:01:00
```

```
2.2.2.2 110 00:01:14
```

```
Distance: (default is 110)
```

- f. Emita el comando **show ip ospf neighbor** para mostrar los cambios de ID de router de los routers vecinos.

```
R1# show ip ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:35	192.168.13.2	Serial0/0/1
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:32	192.168.12.2	Serial0/0/0

R1#

Paso 2: cambiar la ID del router R1 con el comando router-id.

El método de preferencia para establecer la ID del router es mediante el comando **router-id**.

a. Emita el comando **router-id 11.11.11.11** en el R1 para reasignar la ID del router. Observe el mensaje informativo que aparece al emitir el comando **router-id**.

R1(config)# **router ospf 1**

R1(config-router)# **router-id 11.11.11.11**

Reload or use "clear ip ospf process" command, for this to take effect

R1(config)# **end**

b. Recibirá un mensaje informativo en el que se le indique que debe volver a cargar el router o usar el comando **clear ip ospf process** para que se aplique el cambio. Emita el comando **clear ip ospf process** en los tres routers. Escriba **yes** (sí) como respuesta al mensaje de verificación de restablecimiento y presione Enter.

c. Establezca la ID del router R2 **22.22.22.22** y la ID del router R3 **33.33.33.33**. Luego, use el comando **clear ip ospf process** para restablecer el proceso de routing de OSPF.

d. Emita el comando **show ip protocols** para verificar que la ID del router R1 haya cambiado.

R1# **show ip protocols**

*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 1"

Outgoing update filter list for all interfaces is not set

Incoming update filter list for all interfaces is not set

Router ID 11.11.11.11

Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa

Maximum path: 4

Routing for Networks:

192.168.1.0 0.0.0.255 area 0

192.168.12.0 0.0.0.3 area 0

192.168.13.0 0.0.0.3 area 0

Passive Interface(s):

GigabitEthernet0/1

Routing Information Sources:

Gateway	Distance	Last Update
33.33.33.33	110	00:00:19
22.22.22.22	110	00:00:31
3.3.3.3	110	00:00:41
2.2.2.2	110	00:00:41

Distance: (default is 110)

e. Emita el comando **show ip ospf neighbor** en el R1 para verificar que se muestren las nuevas ID de los routers R2 y R3.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
-------------	-----	-------	-----------	---------	-----------

```
33.33.33.33 0 FULL/ - 00:00:36 192.168.13.2 Serial0/0/1
22.22.22.22 0 FULL/ - 00:00:32 192.168.12.2 Serial0/0/0
```

```
R1#sh ip ospf neighbor

Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Address        Interface
22.22.22.22     0    FULL/ -         00:00:32   192.168.12.2   Serial0/0/0
33.33.33.33     0    FULL/ -         00:00:32   192.168.13.2   Serial0/0/1
R1#
```

Parte 4: configurar las interfaces pasivas de OSPF

El comando **passive-interface** evita que se envíen actualizaciones de routing a través de la interfaz de router especificada. Esto se hace comúnmente para reducir el tráfico en las redes LAN, ya que no necesitan recibir comunicaciones de protocolo de routing dinámico. En la parte 4, utilizará el comando **passive-interface** para configurar una única interfaz como pasiva. También configurará OSPF para que todas las interfaces del router sean pasivas de manera predeterminada y, luego, habilitará anuncios de routing OSPF en interfaces seleccionadas.

Paso 1: configurar una interfaz pasiva.

a. Emita el comando **show ip ospf interface g0/0** en el R1. Observe el temporizador que indica cuándo se espera el siguiente paquete de saludo. Los paquetes de saludo se envían cada 10 segundos y se utilizan entre los routers OSPF para verificar que sus vecinos estén activos.

```
R1# show ip ospf interface g0/0
```

```
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
 Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Network Statement
 Process ID 1, Router ID 11.11.11.11, Network Type BROADCAST, Cost: 1
 Topology-MTID      Cost  Disabled Shutdown   Topology Name
      0      1      no      no      Base
 Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
 Designated Router (ID) 11.11.11.11, Interface address 192.168.1.1
 No backup designated router on this network
 Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
      oob-resync timeout 40
      Hello due in 00:00:02
 Supports Link-local Signaling (LLS)
 Cisco NSF helper support enabled
 IETF NSF helper support enabled
 Index 1/1, flood queue length 0
 Next 0x0(0)/0x0(0)
 Last flood scan length is 0, maximum is 0
 Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
 Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
 Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

b. Emita el comando **passive-interface** para cambiar la interfaz G0/0 en el R1 a pasiva.

```
R1(config)# router ospf 1
```

```
R1(config-router)# passive-interface g0/0
```

c. Vuelva a emitir el comando **show ip ospf interface g0/0** para verificar que la interfaz G0/0 ahora sea pasiva.

R1# show ip ospf interface g0/0

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.1.1/24, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 11.11.11.11, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name
0 1 no no Base
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 11.11.11.11, Interface address 192.168.1.1
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
oob-resync timeout 40
No Hellos (Passive interface)
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

d. Emita el comando **show ip route** en el R2 y el R3 para verificar que todavía haya disponible una ruta a la red 192.168.1.0/24.

R2# show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, 1 - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C 2.2.2.2 is directly connected, Loopback0
O 192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.12.1, 00:58:32, Serial0/0/0
192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.2.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.23.2, 00:58:19, Serial0/0/1
192.168.12.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.12.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.12.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
192.168.13.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 192.168.13.0 [110/128] via 192.168.23.2, 00:58:19, Serial0/0/1
[110/128] via 192.168.12.1, 00:58:32, Serial0/0/0

192.168.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.23.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 192.168.23.1/32 is directly connected, Serial0/0/1

Paso 2: establecer la interfaz pasiva como la interfaz predeterminada en un router.

a. Emita el comando **show ip ospf neighbor** en el R1 para verificar que el R2 aparezca como un vecino OSPF.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
33.33.33.33	0	FULL/ -	00:00:31	192.168.13.2	Serial0/0/1
22.22.22.22	0	FULL/ -	00:00:32	192.168.12.2	Serial0/0/0

b. Emita el comando **passive-interface default** en el R2 para establecer todas las interfaces OSPF como pasivas de manera predeterminada.

R2(config)# **router ospf 1**

R2(config-router)# **passive-interface default**

R2(config-router)#

*Apr 3 00:03:00.979: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 11.11.11.11 on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

*Apr 3 00:03:00.979: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 33.33.33.33 on Serial0/0/1 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

c. Vuelva a emitir el comando **show ip ospf neighbor** en el R1. Una vez que el temporizador de tiempo muerto haya caducado, el R2 ya no se mostrará como un vecino OSPF.

R1# **show ip ospf neighbor**

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
33.33.33.33	0	FULL/ -	00:00:34	192.168.13.2	Serial0/0/1

d. Emita el comando **show ip ospf interface S0/0/0** en el R2 para ver el estado de OSPF de la interfaz S0/0/0.

R2# **show ip ospf interface s0/0/0**

Serial0/0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.12.2/30, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 22.22.22.22, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64

Topology-MTID	Cost	Disabled	Shutdown	Topology Name
0	64	no	no	Base

Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

No Hellos (Passive interface)

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 2/2, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 0, maximum is 0

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0

Suppress hello for 0 neighbor(s)

e. Si todas las interfaces en el R2 son pasivas, no se anuncia ninguna información de routing. En este caso, el R1 y el R3 ya no deberían tener una ruta a la red 192.168.2.0/24. Esto se puede verificar mediante el comando **show ip route**.

f. En el R2, emita el comando **no passive-interface** para que el router envíe y reciba actualizaciones de routing OSPF. Después de introducir este comando, verá un mensaje informativo que explica que se estableció una adyacencia de vecino con el R1.

```
R2(config)# router ospf 1
```

```
R2(config-router)# no passive-interface s0/0/0
```

```
R2(config-router)#
```

```
*Apr  3 00:18:03.463: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 11.11.11.11 on Serial0/0/0 from  
LOADING to FULL, Loading Done
```

g. Vuelva a emitir los comandos **show ip route** y **show ipv6 ospf neighbor** en el R1 y el R3, y busque una ruta a la red 192.168.2.0/24.

¿Qué interfaz usa el R3 para enrutarse a la red 192.168.2.0/24? **S0/0/0**

¿Cuál es la métrica de costo acumulado para la red 192.168.2.0/24 en el R3? **Costo 129**

¿El R2 aparece como vecino OSPF en el R1? **Si**

¿El R2 aparece como vecino OSPF en el R3? **No**

¿Qué indica esta información?

El tráfico hacia la red 192.168.2.0/24 desde la red de R3 puede ser ruteado a través del R1. La S0/0/1 del R2 aun esta configurada como una serial pasiva, entonces la información de OSPF no se esta notificando por la interfaz. El costo 129 es el que resulta del trafico hasta llegar a la red 192.168.2.0/24 a través de 2 enlaces seriales que cada uno tiene un costo de 64.

h. Cambie la interfaz S0/0/1 en el R2 para permitir que anuncie las rutas OSPF. Registre los comandos utilizados a continuación.

```
R2(config)#router ospf 1  
R2(config-router)#no pas  
R2(config-router)#no passive-interface s0/0/1  
R2(config-router)#  
00:50:21: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 33.33.33.33 on  
Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done  
R2(config-router)#
```

Vuelva a emitir el comando **show ip route** en el R3.

¿Qué interfaz usa el R3 para enrutarse a la red 192.168.2.0/24? **S0/0/1**

¿Cuál es la métrica de costo acumulado para la red 192.168.2.0/24 en el R3 y cómo se calcula?

64 (red) + 1 (pc) = 65 (costo)

¿El R2 aparece como vecino OSPF del R3? **Si**

Parte 5: cambiar las métricas de OSPF

En la parte 3, cambiará las métricas de OSPF con los comandos **auto-cost reference-bandwidth**, **bandwidth** e **ip ospf cost**.

Nota: en la parte 1, se deberían haber configurado todas las interfaces DCE con una frecuencia de reloj de 128000.

Paso 1: cambiar el ancho de banda de referencia en los routers.

El ancho de banda de referencia predeterminado para OSPF es 100 Mb/s (velocidad Fast Ethernet). Sin embargo, la mayoría de los dispositivos de infraestructura moderna tienen enlaces con una velocidad superior a 100 Mb/s. Debido a que la métrica de costo de OSPF debe ser un número entero, todos los enlaces con velocidades de transmisión de 100 Mb/s o más tienen un costo de 1. Esto da

como resultado interfaces Fast Ethernet, Gigabit Ethernet y 10G Ethernet con el mismo costo. Por eso, se debe cambiar el ancho de banda de referencia a un valor más alto para admitir redes con enlaces más rápidos que 100 Mb/s.

a. Emita el comando **show interface** en el R1 para ver la configuración del ancho de banda predeterminado para la interfaz G0/0.

R1# show interface g0/0

```
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Hardware is CN Gigabit Ethernet, address is c471.fe45.7520 (bia c471.fe45.7520)
MTU 1500 bytes, BW 1000000 Kbit/sec, DLY 100 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
Full Duplex, 100Mbps, media type is RJ45
output flow-control is unsupported, input flow-control is unsupported
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input never, output 00:17:31, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops: 0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
    0 packets input, 0 bytes, 0 no buffer
    Received 0 broadcasts (0 IP multicasts)
    0 runts, 0 giants, 0 throttles
    0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
    0 watchdog, 0 multicast, 0 pause input
    279 packets output, 89865 bytes, 0 underruns
    0 output errors, 0 collisions, 1 interface resets
    0 unknown protocol drops
    0 babbles, 0 late collision, 0 deferred
    1 lost carrier, 0 no carrier, 0 pause output
    0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
```

Nota: si la interfaz del equipo host solo admite velocidad Fast Ethernet, la configuración de ancho de banda de G0/0 puede diferir de la que se muestra arriba. Si la interfaz del equipo host no admite velocidad de gigabit, es probable que el ancho de banda se muestre como 100 000 Kbit/s.

b. Emita el comando **show ip route ospf** en el R1 para determinar la ruta a la red 192.168.3.0/24.

R1# show ip route ospf

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, 1 - LISP
       + - replicated route, % - next hop override
```

Gateway of last resort is not set

- O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:00:57, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
- O 192.168.23.0 [110/128] via 192.168.13.2, 00:00:57, Serial0/0/1
[110/128] via 192.168.12.2, 00:01:08, Serial0/0/0

Nota: el costo acumulado del R1 a la red 192.168.3.0/24 es 65.

c. Emita el comando **show ip ospf interface** en el R3 para determinar el costo de routing para G0/0.

R3# show ip ospf interface g0/0

```
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.3.1/24, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 3.3.3.3, Network Type BROADCAST, Cost: 1
Topology-MTID      Cost  Disabled Shutdown      Topology Name
   0         1    no      no      Base
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 192.168.23.2, Interface address 192.168.3.1
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
   oob-resync timeout 40
   Hello due in 00:00:05
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

d. Emita el comando **show ip ospf interface s0/0/1** en el R1 para ver el costo de routing para S0/0/1.

R1# show ip ospf interface s0/0/1

```
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Network Statement
Process ID 1, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
Topology-MTID      Cost  Disabled Shutdown      Topology Name
   0         64    no      no      Base
Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
   oob-resync timeout 40
   Hello due in 00:00:04
Supports Link-local Signaling (LLS)
Cisco NSF helper support enabled
IETF NSF helper support enabled
Index 3/3, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
```

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 192.168.23.2

Suppress hello for 0 neighbor(s)

La suma de los costos de estas dos interfaces es el costo acumulado de la ruta a la red 192.168.3.0/24 en el R3 ($1 + 64 = 65$), como puede observarse en el resultado del comando **show ip route**.

e. Emita el comando **auto-cost reference-bandwidth 10000** en el R1 para cambiar la configuración de ancho de banda de referencia predeterminado. Con esta configuración, las interfaces de 10 Gb/s tendrán un costo de 1, las interfaces de 1 Gb/s tendrán un costo de 10, y las interfaces de 100 Mb/s tendrán un costo de 100.

R1(config)# **router ospf 1**

R1(config-router)# **auto-cost reference-bandwidth 10000**

% OSPF: Reference bandwidth is changed.

Please ensure reference bandwidth is consistent across all routers.

f. Emita el comando **auto-cost reference-bandwidth 10000** en los routers R2 y R3.

```
R3(config)#router ospf 1|
R3(config-router)#aut
R3(config-router)#auto-cost re
R3(config-router)#auto-cost reference-bandwidth 10000
% OSPF: Reference bandwidth is changed.
Please ensure reference bandwidth is consistent across all routers.
R3(config-router)#
```

g. Vuelva a emitir el comando **show ip ospf interface** para ver el nuevo costo de G0/0 en el R3 y de S0/0/1 en el R1.

R3# **show ip ospf interface g0/0**

GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.3.1/24, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 3.3.3.3, Network Type BROADCAST, Cost: 10

Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name

0 10 no no Base

Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1

Designated Router (ID) 192.168.23.2, Interface address 192.168.3.1

No backup designated router on this network

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:02

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 1/1, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 0, maximum is 0

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0

Suppress hello for 0 neighbor(s)

Nota: si el dispositivo conectado a la interfaz G0/0 no admite velocidad de Gigabit Ethernet, el costo será diferente del que se muestra en el resultado. Por ejemplo, el costo será de 100 para la velocidad Fast Ethernet (100 Mb/s).

R1# **show ip ospf interface s0/0/1**

Serial0/0/1 is up, line protocol is up

Internet Address 192.168.13.1/30, Area 0, Attached via Network Statement

Process ID 1, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 6476

Topology-MTID Cost Disabled Shutdown Topology Name

0 6476 no no Base

Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

oob-resync timeout 40

Hello due in 00:00:05

Supports Link-local Signaling (LLS)

Cisco NSF helper support enabled

IETF NSF helper support enabled

Index 3/3, flood queue length 0

Next 0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 1, maximum is 1

Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec

Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1

Adjacent with neighbor 192.168.23.2

Suppress hello for 0 neighbor(s)

h. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf** para ver el nuevo costo acumulado de la ruta 192.168.3.0/24 ($10 + 6476 = 6486$).

Nota: si el dispositivo conectado a la interfaz G0/0 no admite velocidad de Gigabit Ethernet, el costo total será diferente del que se muestra en el resultado. Por ejemplo, el costo acumulado será 6576 si G0/0 está funcionando con velocidad Fast Ethernet (100 Mb/s).

R1# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2

ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route

o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - LISP

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O 192.168.2.0/24 [110/6486] via 192.168.12.2, 00:05:40, Serial0/0/0

O 192.168.3.0/24 [110/6486] via 192.168.13.2, 00:01:08, Serial0/0/1

192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets

O 192.168.23.0 [110/12952] via 192.168.13.2, 00:05:17, Serial0/0/1

[110/12952] via 192.168.12.2, 00:05:17, Serial0/0/0

Nota: cambiar el ancho de banda de referencia en los routers de 100 a 10 000 cambió los costos acumulados de todas las rutas en un factor de 100, pero el costo de cada enlace y ruta de interfaz ahora se refleja con mayor precisión.

i. Para restablecer el ancho de banda de referencia al valor predeterminado, emita el comando **auto-cost reference-bandwidth 100** en los tres routers.

R1(config)# **router ospf 1**

R1(config-router)# **auto-cost reference-bandwidth 100**

% OSPF: Reference bandwidth is changed.

Please ensure reference bandwidth is consistent across all routers.

¿Por qué querría cambiar el ancho de banda de referencia OSPF predeterminado?

Porque los equipos actuales soportan velocidades de enlaces que son mayores a 100Mb/s, para obtener un costo y un calculo mas exacto para estos enlaces mas rapidos se requiere un costo de referencia mas alto.

Paso 2: cambiar el ancho de banda de una interfaz.

En la mayoría de los enlaces seriales, la métrica del ancho de banda será 1544 Kbits de manera predeterminada (la de un T1). Si esta no es la velocidad real del enlace serial, se deberá cambiar la configuración del ancho de banda para que coincida con la velocidad real, a fin de permitir que el costo de la ruta se calcule correctamente en OSPF. Use el comando **bandwidth** para ajusta la configuración del ancho de banda de una interfaz.

Nota: un concepto erróneo habitual es suponer que con el comando **bandwidth** se cambia el ancho de banda físico, o la velocidad, del enlace. El comando modifica la métrica de ancho de banda que utiliza OSPF para calcular los costos de routing, pero no modifica el ancho de banda real (la velocidad) del enlace.

a. Emita el comando **show interface s0/0/0** en el R1 para ver la configuración actual del ancho de banda de S0/0/0. Aunque la velocidad de enlace/frecuencia de reloj en esta interfaz estaba configurada en 128 Kb/s, el ancho de banda todavía aparece como 1544 Kb/s.

R1# **show interface s0/0/0**

```
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Hardware is WIC MBRD Serial
Internet address is 192.168.12.1/30
MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit/sec, DLY 20000 usec,
    reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation HDLC, loopback not set
Keepalive set (10 sec)
```

<Output Omitted>

b. Emita el comando **show ip route ospf** en el R1 para ver el costo acumulado de la ruta a la red 192.168.23.0/24 con S0/0/0. Observe que hay dos rutas con el mismo costo (128) a la red 192.168.23.0/24, una a través de S0/0/0 y otra a través de S0/0/1.

R1# **show ip route ospf**

```
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, 1 - LISP
       + - replicated route, % - next hop override
```

Gateway of last resort is not set

- O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:00:26, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
- O 192.168.23.0 [110/128] via 192.168.13.2, 00:00:26, Serial0/0/1

[110/128] via 192.168.12.2, 00:00:42, Serial0/0/0

c. Emita el comando **bandwidth 128** para establecer el ancho de banda en S0/0/0 en 128 Kb/s.

```
R1(config)# interface s0/0/0
```

```
R1(config-if)# bandwidth 128
```

d. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf**. En la tabla de routing, ya no se muestra la ruta a la red 192.168.23.0/24 a través de la interfaz S0/0/0. Esto es porque la mejor ruta, la que tiene el costo más bajo, ahora es a través de S0/0/1.

```
R1# show ip route ospf
```

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2

ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route

o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - LISP

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

```
O 192.168.3.0/24 [110/65] via 192.168.13.2, 00:04:51, Serial0/0/1
```

```
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
```

```
O 192.168.23.0 [110/128] via 192.168.13.2, 00:04:51, Serial0/0/1
```

e. Emita el comando **show ip ospf interface brief**. El costo de S0/0/0 cambió de 64 a 781, que es una representación precisa del costo de la velocidad del enlace.

```
R1# show ip ospf interface brief
```

Interface	PID	Area	IP Address/Mask	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	1	0	192.168.13.1/30	64	P2P	1/1	
Se0/0/0	1	0	192.168.12.1/30	781	P2P	1/1	
Gi0/0	1	0	192.168.1.1/24	1	DR	0/0	

f. Cambie el ancho de banda de la interfaz S0/0/1 a la misma configuración que S0/0/0 en el R1.

```
R1(config)#interface s0/0/1
R1(config-if)#ban
R1(config-if)#bandwidth 128
R1(config-if)#
R1(config-if)#end
R1#
```

g. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf** para ver el costo acumulado de ambas rutas a la red 192.168.23.0/24. Observe que otra vez hay dos rutas con el mismo costo (845) a la red 192.168.23.0/24: una a través de S0/0/0 y otra a través de S0/0/1.

```
R1# show ip route ospf
```

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2

ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route

o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - LISP

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

- O 192.168.3.0/24 [110/782] via 192.168.13.2, 00:00:09, Serial0/0/1
192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
- O 192.168.23.0 [110/845] via 192.168.13.2, 00:00:09, Serial0/0/1
[110/845] via 192.168.12.2, 00:00:09, Serial0/0/0

Explique la forma en que se calcularon los costos del R1 a las redes 192.168.3.0/24 y 192.168.23.0/30.

El costo se calcula $781 + 64$

h. Emita el comando **show ip route ospf** en el R3. El costo acumulado de 192.168.1.0/24 todavía se muestra como 65. A diferencia del comando **clock rate**, el comando **bandwidth** se tiene que aplicar en ambos extremos de un enlace serial.

R3# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

- O 192.168.1.0/24 [110/65] via 192.168.13.1, 00:30:58, Serial0/0/0
192.168.12.0/30 is subnetted, 1 subnets
- O 192.168.12.0 [110/128] via 192.168.23.1, 00:30:58, Serial0/0/1
[110/128] via 192.168.13.1, 00:30:58, Serial0/0/0

i. Emita el comando **bandwidth 128** en todas las interfaces seriales restantes de la topología.
¿Cuál es el nuevo costo acumulado a la red 192.168.23.0/24 en el R1? ¿Por qué?

$781+781=1562$

Paso 3: cambiar el costo de la ruta.

De manera predeterminada, OSPF utiliza la configuración de ancho de banda para calcular el costo de un enlace. Sin embargo, puede reemplazar este cálculo si configura manualmente el costo de un enlace mediante el comando **ip ospf cost**. Al igual que el comando **bandwidth**, el comando **ip ospf cost** solo afecta el lado del enlace en el que se aplicó.

a. Emita el comando **show ip route ospf** en el R1.

R1# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

- O 192.168.2.0/24 [110/782] via 192.168.12.2, 00:00:26, Serial0/0/0
- O 192.168.3.0/24 [110/782] via 192.168.13.2, 00:02:50, Serial0/0/1
- 192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
- O 192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.13.2, 00:02:40, Serial0/0/1
- [110/1562] via 192.168.12.2, 00:02:40, Serial0/0/0

b. Aplique el comando **ip ospf cost 1565** a la interfaz S0/0/1 en el R1. Un costo de 1565 es mayor que el costo acumulado de la ruta a través del R2, que es 1562.

R1(config)# **int s0/0/1**

R1(config-if)# **ip ospf cost 1565**

c. Vuelva a emitir el comando **show ip route ospf** en el R1 para mostrar el efecto que produjo este cambio en la tabla de routing. Todas las rutas OSPF para el R1 ahora se enrutan a través del R2.

R1# **show ip route ospf**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP

D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area

N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2

i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2

ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route

o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - LISP

+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

- O 192.168.2.0/24 [110/782] via 192.168.12.2, 00:02:06, Serial0/0/0
- O 192.168.3.0/24 [110/1563] via 192.168.12.2, 00:05:31, Serial0/0/0
- 192.168.23.0/30 is subnetted, 1 subnets
- O 192.168.23.0 [110/1562] via 192.168.12.2, 01:14:02, Serial0/0/0

Nota: la manipulación de costos de enlace mediante el comando **ip ospf cost** es el método de preferencia y el más fácil para cambiar los costos de las rutas OSPF. Además de cambiar el costo basado en el ancho de banda, un administrador de red puede tener otros motivos para cambiar el costo de una ruta, como la preferencia por un proveedor de servicios específico o el costo monetario real de un enlace o de una ruta.

Explique la razón por la que la ruta a la red 192.168.3.0/24 en el R1 ahora atraviesa el R2.

El coste es de 1565 y el de la otra interfaz 1563 por la serial 0

Reflexión

1. ¿Por qué es importante controlar la asignación de ID de router al utilizar el protocolo OSPF?

El ID del Router controla el Rt designado y el rt designado alterno en el proceso de elección del rt designado en una red de multiacceso. Si el ID del tr esta asignado con una interfaz activa, esta puede ser cambiada y si esta se cae puede generar cambios en el id del Router. Por esto se debe usar una IP loopback que no se desactiva usando el comando Router-id

2. ¿Por qué el proceso de elección de DR/BDR no es una preocupación en esta práctica de laboratorio?

Por que la elección del DR/BDR solo se hace en una red multiacceso como puede ser Ethernet o Frame Relay. Los enlaces de este laboratorio son de punto a punto.

3. ¿Por qué querría configurar una interfaz OSPF como pasiva?

Cuando se configura un enlace LAN como pasiva, se elimina las notificaciones e información innecesaria de esa interfaz, liberando ancho de banda. El rt aun va a notificar esa red a sus vecinos por OSPF.

8.3.3.6 Lab - Configuring Basic Single-Area OSPFv3

Topología

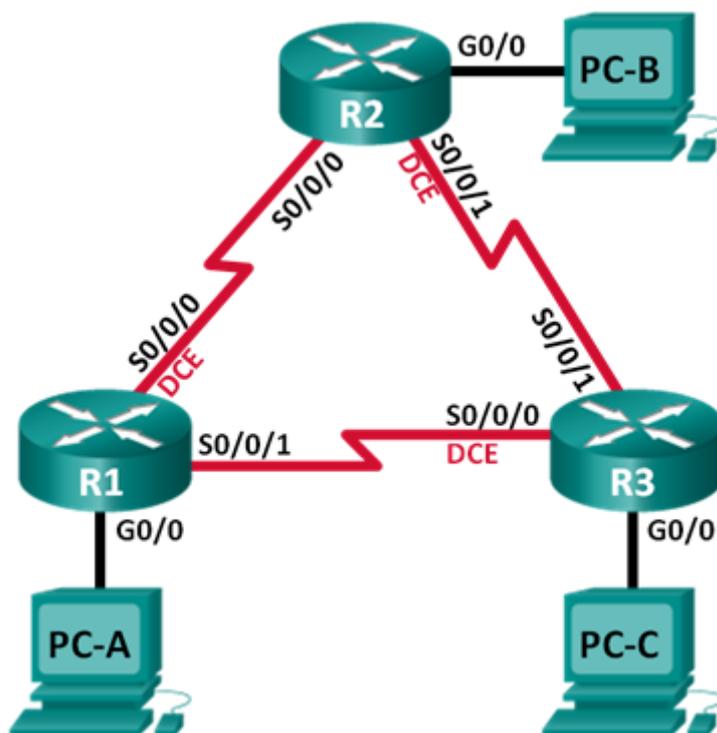


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6	Gateway predeterminado
R1	G0/0	2001:DB8:ACAD:A::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:12::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:13::1/64 FE80::1 link-local	No aplicable
R2	G0/0	2001:DB8:ACAD:B::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/0	2001:DB8:ACAD:12::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable
	S0/0/1 (DCE)	2001:DB8:ACAD:23::2/64 FE80::2 link-local	No aplicable

R3	G0/0	2001:DB8:ACAD:C::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
	S0/0/0 (DCE)	2001:DB8:ACAD:13::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
	S0/0/1	2001:DB8:ACAD:23::3/64 FE80::3 link-local	No aplicable
PC-A	NIC	2001:DB8:ACAD:A::A/64	FE80::1
PC-B	NIC	2001:DB8:ACAD:B::B/64	FE80::2
PC-C	NIC	2001:DB8:ACAD:C::C/64	FE80::3

Objetivos

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Parte 2: configurar y verificar el routing OSPFv3

Parte 3: configurar interfaces pasivas OSPFv3

Información básica/situación

El protocolo OSPF (Open Shortest Path First) es un protocolo de routing de estado de enlace para las redes IP. Se definió OSPFv2 para redes IPv4, y OSPFv3 para redes IPv6.

En esta práctica de laboratorio, configurará la topología de la red con routing OSPFv3, asignará ID de router, configurará interfaces pasivas y utilizará varios comandos de CLI para ver y verificar la información de routing OSPFv3.

Nota: los routers que se utilizan en las prácticas de laboratorio de CCNA son routers de servicios integrados (ISR) Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3 (imagen universalk9). Pueden utilizarse otros routers y otras versiones del IOS de Cisco. Según el modelo y la versión de IOS de Cisco, los comandos disponibles y los resultados que se obtienen pueden diferir de los que se muestran en las prácticas de laboratorio. Consulte la tabla Resumen de interfaces del router que se encuentra al final de esta práctica de laboratorio para obtener los identificadores de interfaz correctos.

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

Recursos necesarios

- 3 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

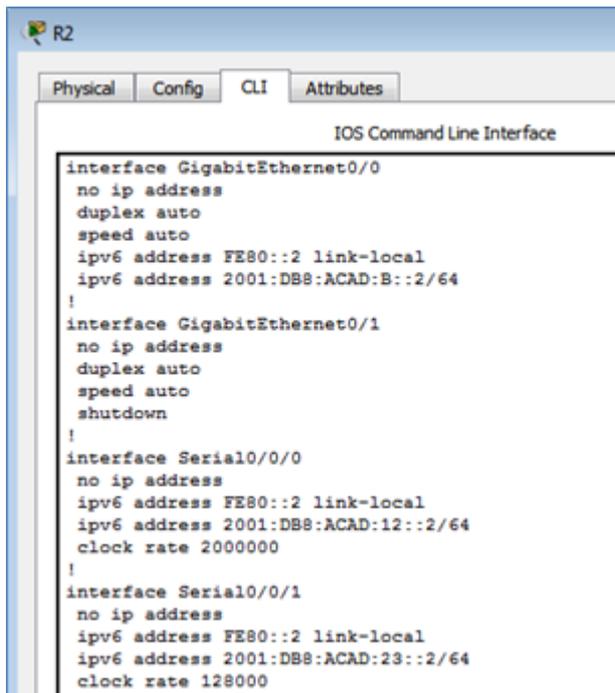
En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos en los equipos host y los routers.

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

Paso 2: inicializar y volver a cargar los routers según sea necesario.

Paso 3: configurar los parámetros básicos para cada router.

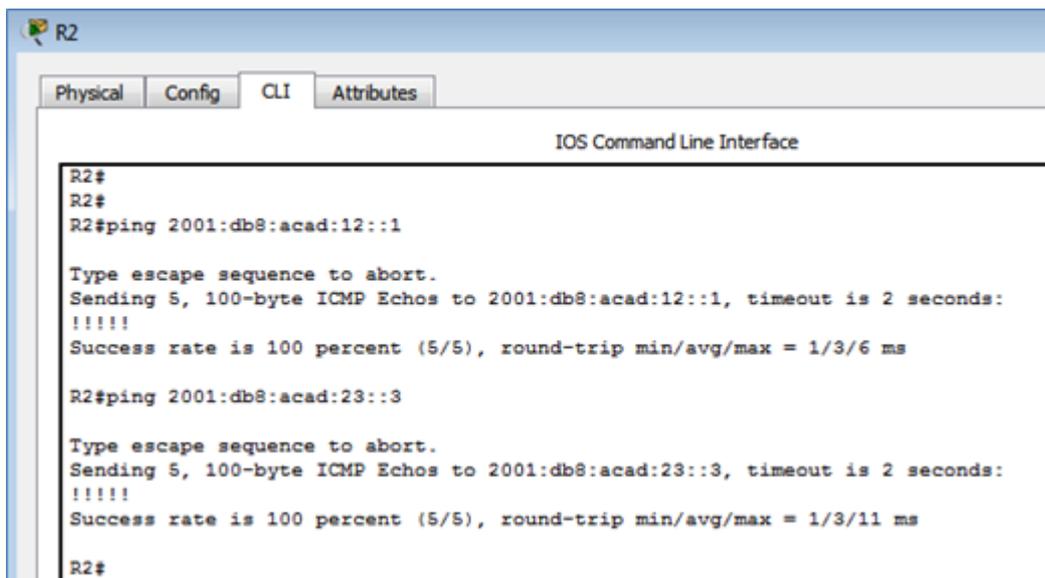
- a. Desactive la búsqueda del DNS.
- b. Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.
- c. Asigne **class** como la contraseña del modo EXEC privilegiado.
- d. Asigne **cisco** como la contraseña de vty.
- e. Configure un mensaje MOTD para advertir a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.
- f. Configure **logging synchronous** para la línea de consola.
- g. Cifre las contraseñas de texto no cifrado.
- h. Configure las direcciones link-local y de unidifusión IPv6 que se indican en la tabla de direccionamiento para todas las interfaces.
- i. Habilite el routing de unidifusión IPv6 en cada router.
- j. Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio

A screenshot of the R2 router's CLI configuration window. The window has tabs for Physical, Config, CLI, and Attributes. The CLI tab is active, showing the IOS Command Line Interface. The configuration includes four interfaces: GigabitEthernet0/0, GigabitEthernet0/1, Serial0/0/0, and Serial0/0/1. Each interface is configured with IPv6 addresses and other parameters like duplex, speed, and clock rate.

```
interface GigabitEthernet0/0
no ip address
duplex auto
speed auto
ipv6 address FE80::2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:B::2/64
!
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
shutdown
!
interface Serial0/0/0
no ip address
ipv6 address FE80::2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64
clock rate 2000000
!
interface Serial0/0/1
no ip address
ipv6 address FE80::2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64
clock rate 128000
```

Paso 4: configurar los equipos host.

Paso 5: Probar la conectividad.

A screenshot of the R2 router's CLI showing ping tests. The user enters 'ping 2001:db8:acad:12::1' and 'ping 2001:db8:acad:23::3'. Both tests show a success rate of 100 percent (5/5) with round-trip times of 1/3/6 ms and 1/3/11 ms respectively.

```
R2#
R2#
R2#ping 2001:db8:acad:12::1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:12::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/6 ms

R2#ping 2001:db8:acad:23::3

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:23::3, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/11 ms

R2#
```

Los routers deben poder hacerse ping entre sí, y cada computadora debe poder hacer ping a su gateway predeterminado. Las computadoras no pueden hacer ping a otras computadoras hasta que no se haya configurado el routing OSPFv3. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Parte 2: configurar el routing OSPFv3

En la parte 2, configurará el routing OSPFv3 en todos los routers de la red y, luego, verificará que las tablas de routing se hayan actualizado correctamente.

Paso 1: asignar ID a los routers. OSPFv3 sigue utilizando una dirección de 32 bits para la ID del router. Debido a que no hay direcciones IPv4 configuradas en los routers, asigne manualmente la ID del router mediante el comando **router-id**.

a. Emita el comando **ipv6 router ospf** para iniciar un proceso OSPFv3 en el router.

```
R1(config)# ipv6 router ospf 1
```

Nota: la ID del proceso OSPF se mantiene localmente y no tiene sentido para los otros routers de la red.

b. Asigne la ID de router OSPFv3 **1.1.1.1** al R1.

```
R1(config-rtr)# router-id 1.1.1.1
```

c. Inicie el proceso de routing de OSPFv3 y asigne la ID de router **2.2.2.2** al R2 y la ID de router **3.3.3.3** al R3.

d. Emita el comando **show ipv6 ospf** para verificar las ID de router de todos los routers.

```
R2# show ipv6 ospf
```

```
Routing Process "ospfv3 1" with ID 2.2.2.2
```

```
Event-log enabled, Maximum number of events: 1000, Mode: cyclic
```

```
Router is not originating router-LSAs with maximum metric
```

```
<Output Omitted>
```

```
R1#  
R1#show ipv6 ospf  
Routing Process "ospfv3 1" with ID 1.1.1.1  
SPF schedule delay 5 secs, Hold time between two SPFs 10 secs  
Minimum LSA interval 5 secs. Minimum LSA arrival 1 secs  
LSA group pacing timer 240 secs  
Interface flood pacing timer 33 msec  
Retransmission pacing timer 66 msec  
Number of external LSA 0. Checksum Sum 0x000000  
Number of areas in this router is 0. 0 normal 0 stub 0 nssa  
Reference bandwidth unit is 100 mbps
```

Paso 2: configurar OSPFv6 en el R1.

Con IPv6, es común tener varias direcciones IPv6 configuradas en una interfaz. La instrucción `network` se eliminó en OSPFv3. En cambio, el routing OSPFv3 se habilita en el nivel de la interfaz.

a. Emita el comando **ipv6 ospf 1 area 0** para cada interfaz en el R1 que participará en el routing OSPFv3.

```
R1(config)# interface g0/0
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
```

```
R1(config-if)# interface s0/0/0
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
```

```
R1(config-if)# interface s0/0/1
```

```
R1(config-if)# ipv6 ospf 1 area 0
```

Nota: la ID del proceso debe coincidir con la ID del proceso que usó en el paso 1a.

b. Asigne las interfaces en el R2 y el R3 al área 0 de OSPFv3. Al agregar las interfaces al área 0, debería ver mensajes de adyacencia de vecino.

```
R1#
```

```
*Mar 19 22:14:43.251: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/0 from  
LOADING to FULL, Loading Done
```

```
R1#
```

```
*Mar 19 22:14:46.763: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from  
LOADING to FULL, Loading Done
```

Paso 3: verificar vecinos de OSPFv3.

Emita el comando **show ipv6 ospf neighbor** para verificar que el router haya formado una adyacencia con los routers vecinos. Si no se muestra la ID del router vecino o este no se muestra en el estado FULL, los dos routers no formaron una adyacencia OSPF.

```
R1# show ipv6 ospf neighbor
```

OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:39	6	Serial0/0/1
2.2.2.2	0	FULL/ -	00:00:36	6	Serial0/0/0

```
R1#show ipv6 ospf neighbor
Neighbor ID      Pri   State           Dead Time   Interface ID  Interface
2.2.2.2         0    FULL/ -         00:00:31   3             Serial0/0/0
3.3.3.3         0    FULL/ -         00:00:36   3             Serial0/0/1
R1#
```

Paso 4: verificar la configuración del protocolo OSPFv3.

El comando **show ipv6 protocols** es una manera rápida de verificar información fundamental de configuración de OSPFv3, incluidas la ID del proceso OSPF, la ID del router y las interfaces habilitadas para OSPFv3.

```
R1# show ipv6 protocols
IPv6 Routing Protocol is "connected"
IPv6 Routing Protocol is "ND"
IPv6 Routing Protocol is "ospf 1" Router ID 1.1.1.1
Number of areas: 1 normal, 0 stub, 0 nssa
Interfaces (Area 0):
Serial0/0/1
Serial0/0/0
GigabitEthernet0/0
Redistribution:
None
```

Paso 5: verificar las interfaces OSPFv3.

a. Emita el comando **show ipv6 ospf interface** para mostrar una lista detallada de cada interfaz habilitada para OSPF.

```
R1# show ipv6 ospf interface
Serial0/0/1 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 7
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
  Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:05
  Graceful restart helper support enabled
  Index 1/3/3, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)

Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
  Adjacent with neighbor 3.3.3.3
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Link Local Address FE80::1, Interface ID 6
  Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
  Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
    Hello due in 00:00:00
  Graceful restart helper support enabled
```

Index 1/2/2, flood queue length 0
 Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
 Last flood scan length is 1, maximum is 2
 Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
 Neighbor Count is 1, Adjacent neighbor count is 1
 Adjacent with neighbor 2.2.2.2
 Suppress hello for 0 neighbor(s)
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
 Link Local Address FE80::1, Interface ID 3
 Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
 Network Type BROADCAST, Cost: 1
 Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
 Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address FE80::1
 No backup designated router on this network
 Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
 Hello due in 00:00:03
 Graceful restart helper support enabled
 Index 1/1/1, flood queue length 0
 Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
 Last flood scan length is 0, maximum is 0
 Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
 Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
 Suppress hello for 0 neighbor(s)

a. Para mostrar un resumen de las interfaces con OSPFv3 habilitado, emita el comando **show ipv6 ospf interface brief**.

R1# **show ipv6 ospf interface brief**

Interface	PID	Area	Intf ID	Cost	State	Nbrs	F/C
Se0/0/1	1	0	7	64	P2P	1/1	
Se0/0/0	1	0	6	64	P2P	1/1	
Gi0/0	1	0	3	1	DR	0/0	

Paso 6: verificar la tabla de routing IPv6.

Emita el comando **show ipv6 route** para verificar que todas las redes aparezcan en la tabla de routing.

R2# **show ipv6 route**

IPv6 Routing Table - default - 10 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route

B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2

IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external

ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect

O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

O 2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]

via FE80::1, Serial0/0/0

C 2001:DB8:ACAD:B::/64 [0/0]

via GigabitEthernet0/0, directly connected

L 2001:DB8:ACAD:B::2/128 [0/0]

via GigabitEthernet0/0, receive

- O 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]
via FE80::3, Serial0/0/1
- C 2001:DB8:ACAD:12::/64 [0/0]
via Serial0/0/0, directly connected
- L 2001:DB8:ACAD:12::2/128 [0/0]
via Serial0/0/0, receive
- O 2001:DB8:ACAD:13::/64 [110/128]
via FE80::3, Serial0/0/1
via FE80::1, Serial0/0/0
- C 2001:DB8:ACAD:23::/64 [0/0]
via Serial0/0/1, directly connected
- L 2001:DB8:ACAD:23::2/128 [0/0]
via Serial0/0/1, receive
- L FF00::8 [0/0]
via Null0, receive

¿Qué comando utilizaría para ver solamente las rutas OSPF en la tabla de routing?

show ipv6 route ospf

Paso 7: Verificar la conectividad de extremo a extremo.

Se debería poder hacer ping entre todas las computadoras de la topología. Verifique y resuelva los problemas, si es necesario.

Nota: puede ser necesario desactivar el firewall de las computadoras para hacer ping entre ellas.

```

PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 2001:db8:acad:b::b

Pinging 2001:db8:acad:b::b with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=15ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=5ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 2001:DB8:ACAD:B::B: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:B::B:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 15ms, Average = 5ms

C:\>
C:\>ping 2001:db8:acad:c::c

Pinging 2001:db8:acad:c::c with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:ACAD:C::C: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:C::C:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms
  
```

Parte 3: configurar las interfaces pasivas de OSPFv3

El comando **passive-interface** evita que se envíen actualizaciones de routing a través de la interfaz de router especificada. Esto se hace comúnmente para reducir el tráfico en las redes LAN, ya que no necesitan recibir comunicaciones de protocolo de routing dinámico. En la parte 3, utilizará el comando **passive-interface** para configurar una única interfaz como pasiva. También configurará OSPFv3 para

que todas las interfaces del router sean pasivas de manera predeterminada y, luego, habilitará anuncios de routing OSPF en interfaces seleccionadas.

Paso 1: configurar una interfaz pasiva.

a. Emita el comando **show ipv6 ospf interface g0/0** en el R1. Observe el temporizador que indica cuándo se espera el siguiente paquete de saludo. Los paquetes de saludo se envían cada 10 segundos y se utilizan entre los routers OSPF para verificar que sus vecinos estén activos.

R1# show ipv6 ospf interface g0/0

```
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 3
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State DR, Priority 1
Designated Router (ID) 1.1.1.1, local address FE80::1
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:05
Graceful restart helper support enabled
Index 1/1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

b. Emita el comando **passive-interface** para cambiar la interfaz G0/0 en el R1 a pasiva.

R1(config)# ipv6 router ospf 1

R1(config-rtr)# passive-interface g0/0

c. Vuelva a emitir el comando **show ipv6 ospf interface g0/0** para verificar que la interfaz G0/0 ahora sea pasiva.

R1# show ipv6 ospf interface g0/0

```
GigabitEthernet0/0 is up, line protocol is up
Link Local Address FE80::1, Interface ID 3
Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 1.1.1.1
Network Type BROADCAST, Cost: 1
Transmit Delay is 1 sec, State WAITING, Priority 1
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
No Hellos (Passive interface)
Wait time before Designated router selection 00:00:34
Graceful restart helper support enabled
Index 1/1/1, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 0, maximum is 0
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

d. Emita el comando **show ipv6 route ospf** en el R2 y el R3 para verificar que todavía haya disponible una ruta a la red 2001:DB8:ACAD:A::/64.

R2# **show ipv6 route ospf**

IPv6 Routing Table - default - 10 entries

Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route

B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2

IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external

ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDr - Redirect

O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2

ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2

O 2001:DB8:ACAD:A::/64 [110/65]

via FE80::1, Serial0/0/0

O 2001:DB8:ACAD:C::/64 [110/65]

via FE80::3, Serial0/0/1

O 2001:DB8:ACAD:13::/64 [110/128]

via FE80::3, Serial0/0/1

via FE80::1, Serial0/0/0

Paso 2: establecer la interfaz pasiva como la interfaz predeterminada en el router.

a. Emita el comando **passive-interface default** en el R2 para establecer todas las interfaces OSPFv3 como pasivas de manera predeterminada.

R2(config)# **ipv6 router ospf 1**

R2(config-rtr)# **passive-interface default**

```
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#passive-interface default
R2(config-rtr)#
01:02:43: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from FULL to DOWN,
Neighbor Down: Interface down or detached
01:02:43: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from FULL to DOWN,
Neighbor Down: Interface down or detached
```

b. Emita el comando **show ipv6 ospf neighbor** en el R1. Una vez que el temporizador de tiempo muerto caduca, el R2 ya no se muestra como un vecino OSPF.

R1# **show ipv6 ospf neighbor**

OSPFv3 Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:37	6	Serial0/0/1

c. En el R2, emita el comando **show ipv6 ospf interface s0/0/0** para ver el estado OSPF de la interfaz S0/0/0.

R2# **show ipv6 ospf interface s0/0/0**

Serial0/0/0 is up, line protocol is up

Link Local Address FE80::2, Interface ID 6

Area 0, Process ID 1, Instance ID 0, Router ID 2.2.2.2

Network Type POINT_TO_POINT, Cost: 64

Transmit Delay is 1 sec, State POINT_TO_POINT

Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5

No Hellos (Passive interface)

Graceful restart helper support enabled
Index 1/2/2, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 2, maximum is 3
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 0, Adjacent neighbor count is 0
Suppress hello for 0 neighbor(s)

d. Si todas las interfaces OSPFv3 en el R2 son pasivas, no se anuncia ninguna información de routing. Si este es el caso, el R1 y el R3 ya no deberían tener una ruta a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64. Esto se puede verificar mediante el comando **show ipv6 route**.

e. Ejecute el comando **no passive-interface** para cambiar S0/0/1 en el R2 a fin de que envíe y reciba actualizaciones de routing OSPFv3. Después de introducir este comando, aparece un mensaje informativo que explica que se estableció una adyacencia de vecino con el R3.

```
R2(config)# ipv6 router ospf 1
```

```
R2(config-rtr)# no passive-interface s0/0/1
```

```
*Apr  8 19:21:57.939: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
```

f. Vuelva a emitir los comandos **show ipv6 route** y **show ipv6 ospf neighbor** en el R1 y el R3, y busque una ruta a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64.

¿Qué interfaz usa el R1 para enrutarse a la red 2001:DB8:ACAD:B::/64? **Serial0/0/1**

¿Cuál es la métrica de costo acumulado para la red 2001:DB8:ACAD:B::/64 en el R1? **64+64+1=129**

¿El R2 aparece como vecino OSPFv3 en el R1? **No**

¿El R2 aparece como vecino OSPFv3 en el R3? **Si**

¿Qué indica esta información?

Todo el tráfico hacia la red 2001:db8:acad:b::/64 desde R1 sera ruteado a través de R3. La interfaz s0/0/0 aun esta configurada como pasiva, de tal manera que OSPFv3 no envía información de ruteo notificándose atraves de esta interfaz. El costo acumulado 129 resulta del trafico que pasa por R3 que pasa por dos enlaces seriales de 64 cada uno mas una interfaz con costo de 1.

g. En el R2, emita el comando **no passive-interface S0/0/0** para permitir que se anuncien las actualizaciones de routing OSPFv3 en esa interfaz.

h. Verifique que el R1 y el R2 ahora sean vecinos OSPFv3.

```
R2#sh ipv ospf neighbor
```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Interface ID	Interface
1.1.1.1	0	FULL/ -	00:00:37	3	Serial0/0/0
3.3.3.3	0	FULL/ -	00:00:31	4	Serial0/0/1

```
R2#
```

Reflexión

1. Si la configuración OSPFv6 del R1 tiene la ID de proceso 1 y la configuración OSPFv3 del R2 tiene la ID de proceso 2, ¿se puede intercambiar información de routing entre ambos routers? ¿Por qué?

Si porque el proceso OSPFv3 solamente es usado localmente en un Router.

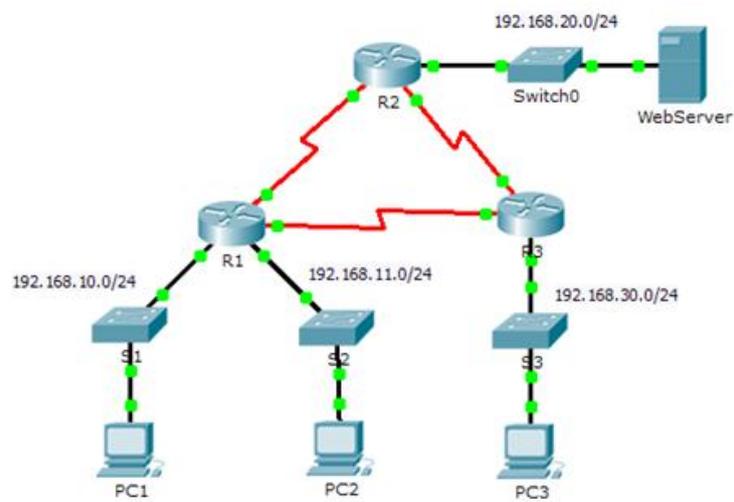
2. ¿Cuál podría haber sido la razón para eliminar el comando **network** en OSPFv3?

El removerlo se ayuda a prevenir los errores en las direcciones ipv6 ya que una sola interfaz puede tener multiples direcciones asignadas a ella. Cuando se asigna una interfaz a una red OSPF todas las

redes multicas de esa interfaz se van a asignar a la red OSPF y tendrán una ruta creada en la tabla IPv6.

9.2.1.10 Packet Tracer Configuring Standard ACLs

Topology



Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	F0/0	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
	F0/1	192.168.11.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.1.1.1	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	10.3.3.1	255.255.255.252	N/A
R2	F0/0	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.1.1.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	10.2.2.1	255.255.255.252	N/A
R3	F0/0	192.168.30.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0	10.3.3.2	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1	10.2.2.2	255.255.255.252	N/A
PC1	NIC	192.168.10.10	255.255.255.0	192.168.10.1
PC2	NIC	192.168.11.10	255.255.255.0	192.168.11.1
PC3	NIC	192.168.30.10	255.255.255.0	192.168.30.1
WebServer	NIC	192.168.20.254	255.255.255.0	192.168.20.1

Objectives

Part 1: Plan an ACL Implementation

Part 2: Configure, Apply, and Verify a Standard ACL

Background / Scenario

Standard access control lists (ACLs) are router configuration scripts that control whether a router permits or denies packets based on the source address. This activity focuses on defining filtering criteria, configuring standard ACLs, applying ACLs to router interfaces, and verifying and testing the ACL implementation. The routers are already configured, including IP addresses and Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP) routing.

Part 1: Plan an ACL Implementation

Step 1: Investigate the current network configuration.

Before applying any ACLs to a network, it is important to confirm that you have full connectivity. Verify that the network has full connectivity by choosing a PC and pinging other devices on the network. You should be able to successfully ping every device.

Step 2: Evaluate two network policies and plan ACL implementations.

- a. The following network policies are implemented on **R2**:
 - The 192.168.11.0/24 network is not allowed access to the **WebServer** on the 192.168.20.0/24 network.
 - All other access is permitted.

To restrict access from the 192.168.11.0/24 network to the **WebServer** at 192.168.20.254 without interfering with other traffic, an ACL must be created on **R2**. The access list must be placed on the outbound interface to the **WebServer**. A second rule must be created on **R2** to permit all other traffic.

- a. The following network policies are implemented on **R3**:
 - The 192.168.10.0/24 network is not allowed to communicate to the 192.168.30.0/24 network.
 - All other access is permitted.

To restrict access from the 192.168.10.0/24 network to the 192.168.30.0/24 network without interfering with other traffic, an access list will need to be created on **R3**. The ACL must be placed on the outbound interface to **PC3**. A second rule must be created on **R3** to permit all other traffic.

Part 2: Configure, Apply, and Verify a Standard ACL

Step 1: Configure and apply a numbered standard ACL on R2.

a. Create an ACL using the number 1 on **R2** with a statement that denies access to the 192.168.20.0/24 network from the 192.168.11.0/24 network.

```
R2(config)# access-list 1 deny 192.168.11.0 0.0.0.255
```

b. By default, an access list denies all traffic that does not match a rule. To permit all other traffic, configure the following statement:

```
R2(config)# access-list 1 permit any
```

c. For the ACL to actually filter traffic, it must be applied to some router operation. Apply the ACL by placing it for outbound traffic on the Gigabit Ethernet 0/0 interface.

```
R2(config)# interface GigabitEthernet0/0
```

```
R2(config-if)# ip access-group 1 out
```

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#access-list 1 deny 192.168.11.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit any
R2(config)#interface GigabitEthernet0/0
R2(config-if)#ip access-group 1 out
R2(config-if)#
```

Step 2: Configure and apply a numbered standard ACL on R3.

a. Create an ACL using the number 1 on **R3** with a statement that denies access to the 192.168.30.0/24 network from the **PC1** (192.168.10.0/24) network.

```
R3(config)# access-list 1 deny 192.168.10.0 0.0.0.255
```

b. By default, an ACL denies all traffic that does not match a rule. To permit all other traffic, create a second rule for ACL 1.

```
R3(config)# access-list 1 permit any
```

c. Apply the ACL by placing it for outbound traffic on the Gigabit Ethernet 0/0 interface.

```
R3(config)# interface GigabitEthernet0/0
```

```
R3(config-if)# ip access-group 1 out
```

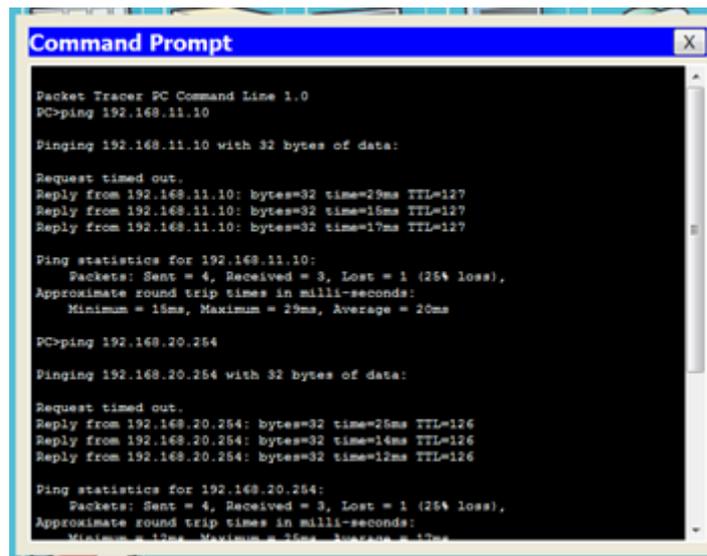
```
R3(config)#access-list 1 deny 192.168.10.0 0.0.0.255
R3(config)#access-list 1 permit any
R3(config)#interface GigabitEthernet0/0
R3(config-if)#ip access-group 1 out
```

Step 3: Verify ACL configuration and functionality.

a. On **R2** and **R3**, enter the **show access-list** command to verify the ACL configurations. Enter the **show run** or **show ip interface gigabitethernet 0/0** command to verify the ACL placements.

b. With the two ACLs in place, network traffic is restricted according to the policies detailed in Part 1. Use the following tests to verify the ACL implementations:

- A ping from 192.168.10.10 to 192.168.11.10 succeeds.
- A ping from 192.168.10.10 to 192.168.20.254 succeeds.
- A ping from 192.168.11.10 to 192.168.20.254 fails.
- A ping from 192.168.10.10 to 192.168.30.10 fails.
- A ping from 192.168.11.10 to 192.168.30.10 succeeds.
- A ping from 192.168.30.10 to 192.168.20.254 succeeds.



```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.11.10

Pinging 192.168.11.10 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.11.10: bytes=32 time=29ms TTL=127
Reply from 192.168.11.10: bytes=32 time=15ms TTL=127
Reply from 192.168.11.10: bytes=32 time=17ms TTL=127

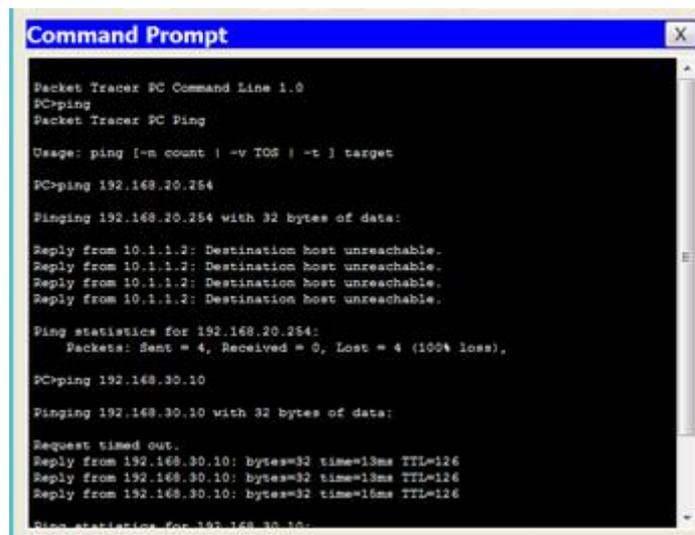
Ping statistics for 192.168.11.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 15ms, Maximum = 29ms, Average = 20ms

PC>ping 192.168.20.254

Pinging 192.168.20.254 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=25ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=14ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=12ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 12ms, Maximum = 25ms, Average = 17ms
```



```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping
Packet Tracer PC Ping

Usage: ping [-n count] [-v TOS] [-t] target

PC>ping 192.168.20.254

Pinging 192.168.20.254 with 32 bytes of data:

Reply from 10.1.1.2: Destination host unreachable.

Ping statistics for 192.168.20.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

PC>ping 192.168.30.10

Pinging 192.168.30.10 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.30.10: bytes=32 time=13ms TTL=126
Reply from 192.168.30.10: bytes=32 time=13ms TTL=126
Reply from 192.168.30.10: bytes=32 time=16ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.30.10:
```

```

Command Prompt

Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.20.254

Pinging 192.168.20.254 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=13ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=14ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=14ms TTL=126
Reply from 192.168.20.254: bytes=32 time=13ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.20.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 13ms, Maximum = 14ms, Average = 13ms

PC>

```

Activity Results

Time Elapsed: 00:26:51

Congratulations Miguel Castellanos! You completed the activity.

Overall Feedback Assessment Items Connectivity Tests

Expand/Collapse All

Assessment Items	Status	Points
Network		
R2		
ACL	✓ 1	25
Ports		0
GigabitEthernet0/0	✓ Access-group ...	25
R3		
ACL	✓ 1	25
Ports		0
GigabitEthernet0/0	✓ Access-group ...	25

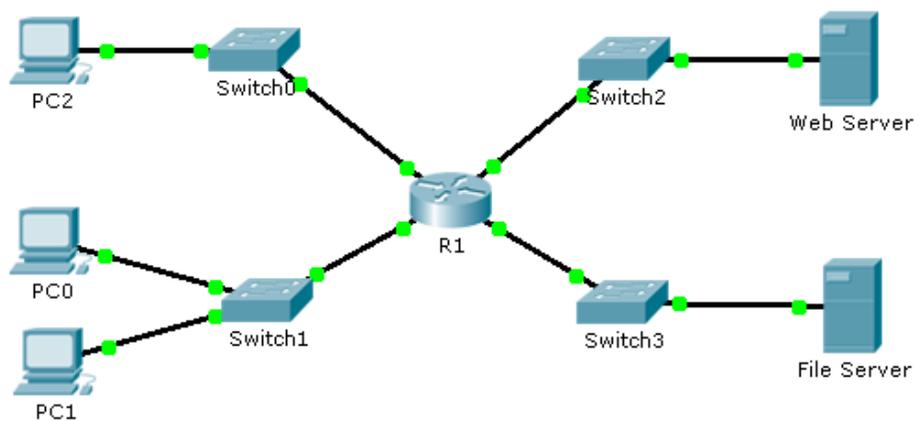
Score : 100/100

Item Count : 4/4

Component	Items/Total	Score
IPv4 Standard ACL Implementation	4/4	100/100

9.2.1.11 Packet Tracer - Configuring Named Standard ACLs

Topoogy



Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	F0/0	192.168.10.1	255.255.255.0	N/A
	F0/1	192.168.20.1	255.255.255.0	N/A
	E0/0/0	192.168.100.1	255.255.255.0	N/A
	E0/1/0	192.168.200.1	255.255.255.0	N/A
File Server	NIC	192.168.200.100	255.255.255.0	192.168.200.1
Web Server	NIC	192.168.100.100	255.255.255.0	192.168.100.1
PC0	NIC	192.168.20.3	255.255.255.0	192.168.20.1
PC1	NIC	192.168.20.4	255.255.255.0	192.168.20.1
PC2	NIC	192.168.10.3	255.255.255.0	192.168.10.1

Objectives

Part 1: Configure and Apply a Named Standard ACL **Part 2: Verify the ACL Implementation**

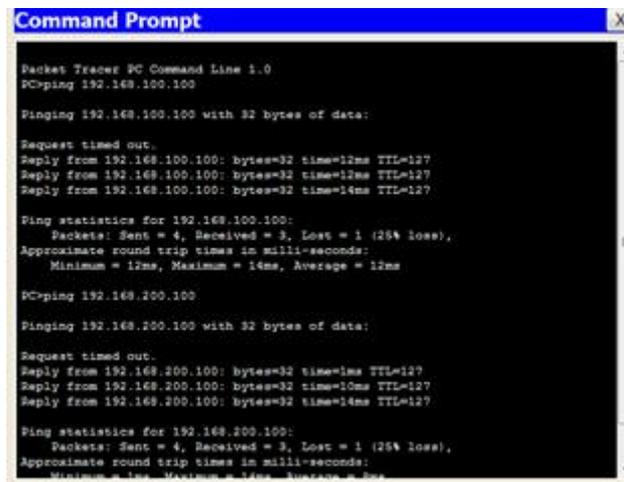
Background / Scenario

The senior network administrator has tasked you to create a standard named ACL to prevent access to a file server. All clients from one network and one specific workstation from a different network should be denied access.

Part 1: Configure and Apply a Named Standard ACL

Step 1: Verify connectivity before the ACL is configured and applied.

All three workstations should be able to ping both the **Web Server** and **File Server**.



```
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.100.100

Pinging 192.168.100.100 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=12ms TTL=127
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=12ms TTL=127
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=14ms TTL=127

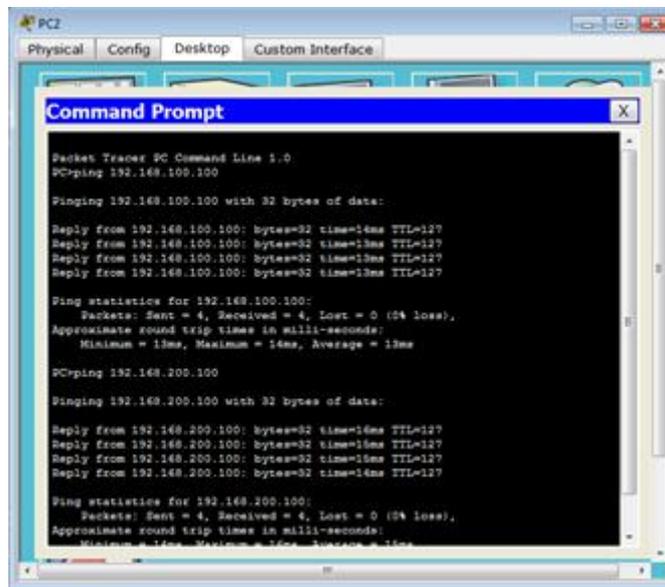
Ping statistics for 192.168.100.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 12ms, Maximum = 14ms, Average = 12ms

PC>ping 192.168.200.100

Pinging 192.168.200.100 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=14ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=14ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.200.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 14ms, Average = 12ms
```



```
PC2
Physical Config Desktop Custom Interface
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 192.168.100.100

Pinging 192.168.100.100 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=14ms TTL=127
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=13ms TTL=127
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=13ms TTL=127
Reply from 192.168.100.100: bytes=32 time=13ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.100.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 13ms, Maximum = 14ms, Average = 13ms

PC>ping 192.168.200.100

Pinging 192.168.200.100 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=14ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=13ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=13ms TTL=127
Reply from 192.168.200.100: bytes=32 time=14ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.200.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 13ms, Maximum = 14ms, Average = 13ms
```

Step 2: Configure a named standard ACL.

Configure the following named ACL on **R1**.

```
R1(config)# ip access-list standard File_Server_Restrictions
R1(config-std-nacl)# permit host 192.168.20.4
R1(config-std-nacl)# deny any
```

Note: For scoring purposes, the ACL name is case-sensitive.

```
R1>enable
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip access-list standard File_Server_Restrictions
R1(config-std-nacl)#permit host 192.168.20.4
R1(config-std-nacl)#deny any
R1(config-std-nacl)#exit
```

Step 3: Apply the named ACL.

- a. Apply the ACL outbound on the interface Fast Ethernet 0/1.

```
R1(config-if)# ip access-group File_Server_Restrictions out
```

- b. Save the configuration.

```
R1(config)#int f0/1
R1(config-if)#ip access-group File_Server_Restrictions
% Incomplete command.
R1(config-if)#ip access-group File Server Restrictions out
R1(config-if)#
R1(config-if)#end
```

Part 2: Verify the ACL Implementation

Step 1: Verify the ACL configuration and application to the interface.

Use the **show access-lists** command to verify the ACL configuration. Use the **show run** or **show ip interface fastethernet 0/1** command to verify that the ACL is applied correctly to the interface.

Step 2: Verify that the ACL is working properly.

All three workstations should be able to ping the **Web Server**, but only **PC1** should be able to ping the **File Server**.

The screenshot displays the 'Activity Results' window in Packet Tracer. It shows a score of 100/100 and an item count of 2/2 for the 'IPv4 Standard ACL Implementation' component. The 'Assessment Items' table is expanded to show the following details:

Assessment Items	Status	Points
Network		
R1		
ACL		0
File_Server_Restic...	Correct	20
Ports		0
fastEthernet0/1		0
Access-group Out	Correct	20

Summary statistics on the right:

Component	Items/Total	Score
IPv4 Standard ACL Implementation	2/2	100/100

9.2.3.3 Packet Tracer - Configuring an ACL on VTY Lines

9.5.2.6 Packet Tracer - Configuring IPv6 ACLs

10.1.2.4 Lab - Configuring Basic DHCPv4 on a Router

Práctica de laboratorio: configuración de DHCPv4 básico en un router

Topología

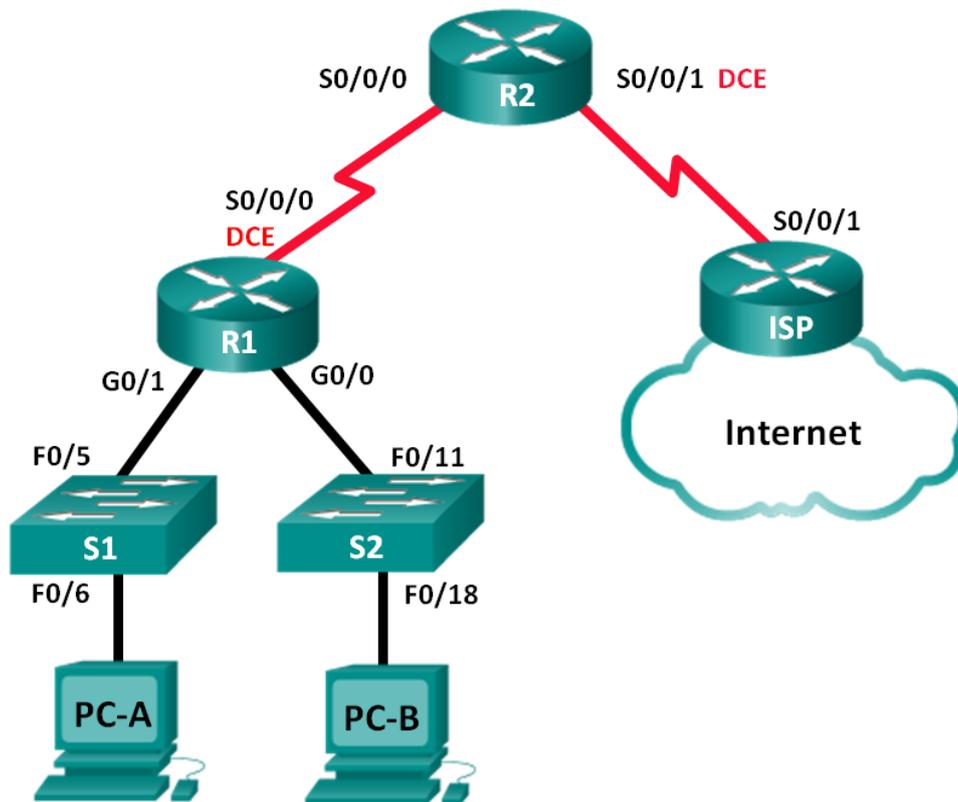


Tabla de direccionamiento

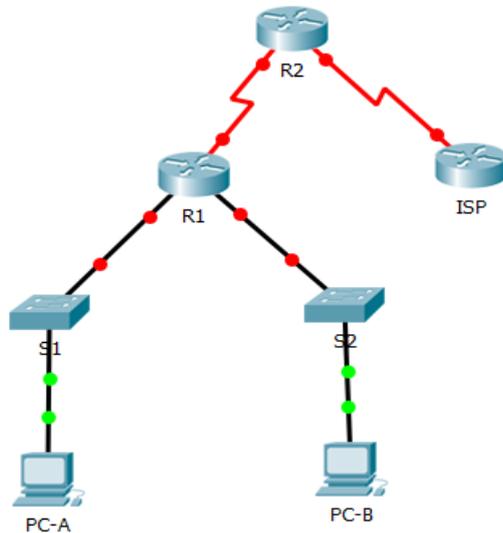
Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
R1	G0/0	192.168.0.1	255.255.255.0	N/A
	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/0 (DCE)	192.168.2.253	255.255.255.252	N/A
R2	S0/0/0	192.168.2.254	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	209.165.200.226	255.255.255.224	N/A
ISP	S0/0/1	209.165.200.225	255.255.255.224	N/A
PC-A	NIC	DHCP	DHCP	DHCP

PC-B	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
------	-----	------	------	------

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los routers y switches con los parámetros básicos, como las contraseñas y las direcciones IP. Además, configurará los parámetros de IP de las computadoras en la topología.

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



Paso 2: inicializar y volver a cargar los routers y los switches.

Paso 3: configurar los parámetros básicos para cada router.

- Desactive la búsqueda DNS.
- Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.

```

Router>EN
Router#CONF T
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to
up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up

```

- Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.
- Asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.
- Configure **logging synchronous** para evitar que los mensajes de consola interrumpen la entrada de comandos.

```

Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#ip address 192.168.2.254 255.255.255.252
R2(config-if)#no shut

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

R2(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0,
changed state to up

```

- f. Configure las direcciones IP para todas las interfaces de los routers de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

```

R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#clock rate 128000
R2(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
R2(config-if)#

```

```

Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname ISP
Router(config)#hostname ISP
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#int s0/0/1
ISP(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
ISP(config-if)#no shut

ISP(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up

```

- g. Configure la interfaz DCE serial en el R1 y el R2 con una frecuencia de reloj de 128000.

```

R1(config-if)#int g0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1, changed state to up

R1(config-if)#int s0/0/0
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#ip address 192.168.2.253 255.255.255.252
R1(config-if)#no shut

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R1(config-if)#

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy

Paste

- h. Configure EIGRP for R1.

```
R1(config)# router eigrp 1
```

```
R1(config-router)# network 192.168.0.0 0.0.0.255  
R1(config-router)# network 192.168.1.0 0.0.0.255  
R1(config-router)# network 192.168.2.252 0.0.0.3  
R1(config-router)# no auto-summary
```

```
R1>en  
R1#conf t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
R1(config)#router eigrp 1  
R1(config-router)#network 192.168.0.0 0.0.0.255  
R1(config-router)#  
R1(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.255  
R1(config-router)#network 192.168.2.252 0.0.0.3  
R1(config-router)#no auto-summary  
R1(config-router)#
```

- i. Configure EIGRP y una ruta predeterminada al ISP en el R2.

```
R2(config)# router eigrp 1  
R2(config-router)# network 192.168.2.252 0.0.0.3  
R2(config-router)# redistribute static  
R2(config-router)# exit  
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.200.225
```

```
R2>en  
R2#conf t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
R2(config)#router eigrp 1  
R2(config-router)#network 192.168.2.252 0.0.0.3  
R2(config-router)#  
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 192.168.2.253  
(Serial0/0/0) is up: new adjacency  
  
R2(config-router)#redistribute static  
R2(config-router)#exit  
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.200.225  
R2(config)#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

- j. Configure una ruta estática resumida en el ISP para llegar a las redes en los routers R1 y R2.

```
ISP(config)# ip route 192.168.0.0 255.255.252.0 209.165.200.226
```

```
ISP(config-if)#exit  
ISP(config)#ip route 192.168.0.0 255.255.252.0 209.165.200.226  
ISP(config)#
```

- k. Copie la configuración en ejecución en la configuración de inicio

Paso 4: verificar la conectividad de red entre los routers.

Si algún ping entre los routers falla, corrija los errores antes de continuar con el siguiente paso. Use los comandos **show ip route** y **show ip interface brief** para detectar posibles problemas.

Paso 5: verificar que los equipos host estén configurados para DHCP.

Parte 2: configurar un servidor de DHCPv4 y un agente de retransmisión DHCP

Para asignar automáticamente la información de dirección en la red, configure el R2 como servidor de DHCPv4 y el R1 como agente de retransmisión DHCP.

Paso 1: configurar los parámetros del servidor de DHCPv4 en el router R2.

En el R2, configure un conjunto de direcciones DHCP para cada LAN del R1. Utilice el nombre de conjunto **R1G0** para G0/0 LAN y **R1G1** para G0/1 LAN. Asimismo, configure las direcciones que se excluirán de los conjuntos de direcciones. La práctica recomendada indica que primero se deben configurar las direcciones excluidas, a fin de garantizar que no se arrienden accidentalmente a otros dispositivos.

Excluya las primeras nueve direcciones en cada LAN del R1; empiece por .1. El resto de las direcciones deben estar disponibles en el conjunto de direcciones DHCP. Asegúrese de que cada conjunto de direcciones DHCP incluya un gateway predeterminado, el dominio **ccna-lab.com**, un servidor DNS (209.165.200.225) y un tiempo de arrendamiento de dos días.

En las líneas a continuación, escriba los comandos necesarios para configurar los servicios DHCP en el router R2, incluso las direcciones DHCP excluidas y los conjuntos de direcciones DHCP.

```
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.0.1 192.168.0.9
R2(config)#ip dhcp pool R1G0
R2(dhcp-config)#network 192.168.0.0 255.255.255.0
R2(dhcp-config)#default-router 192.168.0.1
R2(dhcp-config)#?
default-router  Default routers
dns-server      Set name server
exit            Exit from DHCP pool configuration mode
network        Network number and mask
no              Negate a command or set its defaults
option         Raw DHCP options
R2(dhcp-config)#
```

```
-----
R2(dhcp-config)#domain ccna-lab.com
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(dhcp-config)#dns-server 209.165.200.225
R2(dhcp-config)#lease 2
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(dhcp-config)#esit
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(dhcp-config)#exit
R2(config)#
```

Nota: los comandos requeridos para la parte 2 se proporcionan en el apéndice A. Ponga a prueba su conocimiento e intente configurar DHCP en el R1 y el R2 sin consultar el apéndice.

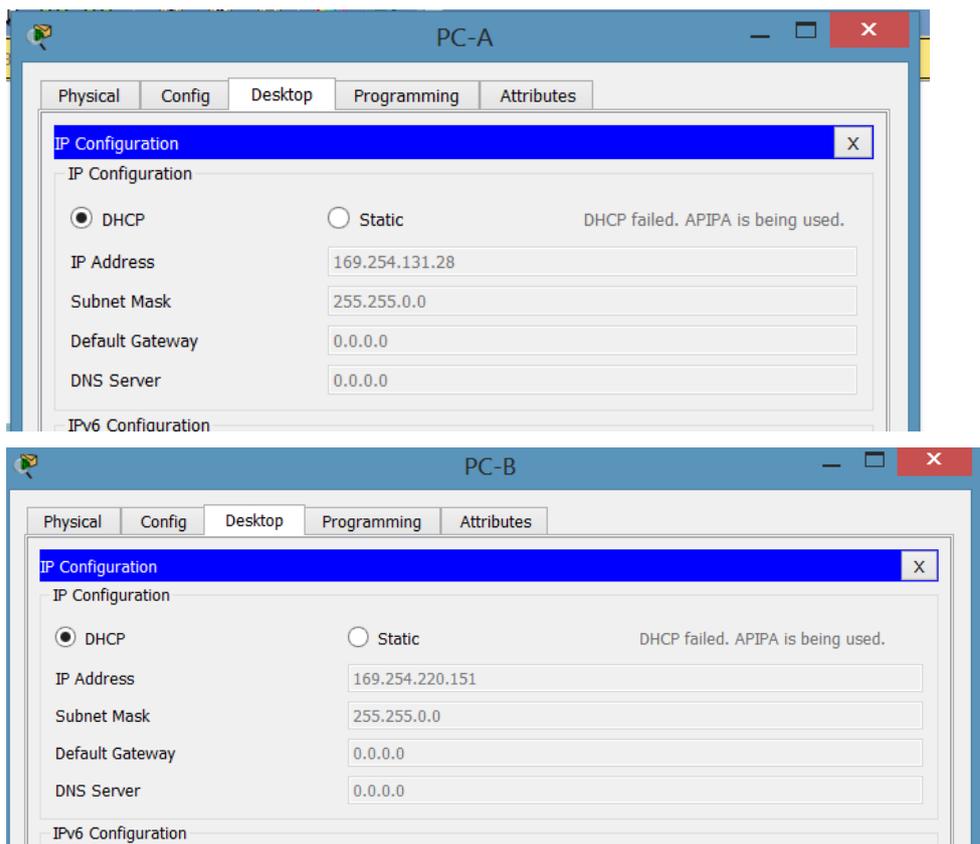
```
R2>en
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip dhcp excluded_address 192.168.1.1 192.168.1.9
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.9
R2(config)#ip dhcp pool R1G1
R2(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
R2(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
R2(dhcp-config)#domain-name ccna-lab.com
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(dhcp-config)#dns-server 209.165.200.255
R2(dhcp-config)#lease 2
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(dhcp-config)#
```

En la PC-A o la PC-B, abra un símbolo del sistema e introduzca el comando **ipconfig /all**. ¿Alguno de los equipos host recibió una dirección IP del servidor de DHCP? ¿Por qué?



```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix.:
Physical Address.....: 000C.8588.831C
Link-local IPv6 Address.....: FE80::20C:85FF:FE88:831C
Autoconfiguration IP Address....: 169.254.131.28
Subnet Mask.....: 255.255.0.0
Default Gateway.....: 0.0.0.0
DNS Servers.....: 0.0.0.0
DHCP Servers.....: 0.0.0.0
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-B7-91-E6-26-00-0C-85-88-83-1C

C:\>
```

```
C:\>
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix.:
Physical Address.....: 0001.C9A0.DC97
Link-local IPv6 Address.....: FE80::201:C9FF:FEA0:DC97
Autoconfiguration IP Address....: 169.254.220.151
Subnet Mask.....: 255.255.0.0
Default Gateway.....: 0.0.0.0
DNS Servers.....: 0.0.0.0
DHCP Servers.....: 0.0.0.0
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-DA-6A-66-32-00-01-C9-A0-DC-97

C:\>
```

Las pc reciben las direcciones IP después de ser configurado el servidor DHCP.

Paso 2: configurar el R1 como agente de retransmisión DHCP.

Configure las direcciones IP de ayuda en el R1 para que reenvíen todas las solicitudes de DHCP al servidor de DHCP en el R2.

En las líneas a continuación, escriba los comandos necesarios para configurar el R1 como agente de retransmisión DHCP para las LAN del R1.

```
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ip helper-address 192.168.2.254
R1(config-if)#int g0/1
R1(config-if)#ip helper-address 192.168.2.254
```

```
R1>EN
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int g0/0
R1(config-if)#ip helper-address 192.68.2.254
R1(config-if)#int g0/1
R1(config-if)#ip helper-address 192.168.2.254
R1(config-if)#int g0/0
R1(config-if)#
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Paso 3: registrar la configuración IP para la PC-A y la PC-B.

En la PC-A y la PC-B, emita el comando **ipconfig /all** para verificar que las computadoras recibieron la información de la dirección IP del servidor de DHCP en el R2. Registre la dirección IP y la dirección MAC de cada computadora.

```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix.:
Physical Address.: 000C.8588.831C
Link-local IPv6 Address.: FE80::20C:85FF:FE88:831C
IP Address.: 192.168.1.10
Subnet Mask.: 255.255.255.0
Default Gateway.: 192.168.1.1
DNS Servers.: 209.165.200.255
DHCP Servers.: 192.168.2.254
DHCPv6 Client DUID.: 00-01-00-01-B7-91-E6-26-00-0C-85-88-83-1C

C:\>
```

```
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix.:
Physical Address.: 0001.C9A0.DC97
Link-local IPv6 Address.: FE80::201:C9FF:FEA0:DC97
IP Address.: 192.168.0.10
Subnet Mask.: 255.255.255.0
Default Gateway.: 192.168.0.1
DNS Servers.: 209.165.200.255
DHCP Servers.: 192.168.2.254
DHCPv6 Client DUID.: 00-01-00-01-DA-6A-66-32-00-01-C9-A0-DC-97

C:\>
```

Según el pool de DHCP que se configuró en el R2, ¿cuáles son las primeras direcciones IP disponibles que la PC-A y la PC-B pueden arrendar?

PC-A 192.168.1.10

PC-B 192.168.0.10

Paso 4: verificar los servicios DHCP y los arrendamientos de direcciones en el R2.

- a. En el R2, introduzca el comando **show ip dhcp binding** para ver los arrendamientos de direcciones DHCP.

Junto con las direcciones IP que se arrendaron, ¿qué otra información útil de identificación de cliente aparece en el resultado?

```
R2>EN
R2#show ip dhcp binding
IP address      Client-ID/
                Hardware address
192.168.0.10    0001.C9A0.DC97
192.168.1.10    000C.8588.831C
R2#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Se muestran dos direcciones IP que fueron arrendadas, adicional de esta información se muestran las direcciones MAC correspondientes a los dos equipos que se configuran a la red.

- b. En el R2, introduzca el comando **show ip dhcp server statistics** para ver la actividad de mensajes y las estadísticas del pool de DHCP.

```
R2#show ip dhcp server statistics
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2#show ip dhcp ?
binding    DHCP address bindings
conflict   DHCP address conflicts
pool       DHCP pools information
relay      Miscellaneous DHCP relay information
R2#show ip dhcp
```

¿Cuántos tipos de mensajes DHCP se indican en el resultado?

Se muestran tres tipos de mensajes

- c. En el R2, introduzca el comando **show ip dhcp pool** para ver la configuración del pool de DHCP.

```
Pool R1G0 :
Utilization mark (high/low)      : 100 / 0
Subnet size (first/next)         : 0 / 0
Total addresses                   : 254
Leased addresses                 : 1
Excluded addresses               : 2
Pending event                    : none

1 subnet is currently in the pool
Current index      IP address range      Leased/Excluded/Total
192.168.0.1       192.168.0.1 - 192.168.0.254    1 / 2 / 254

Pool R1G1 :
Utilization mark (high/low)      : 100 / 0
Subnet size (first/next)         : 0 / 0
Total addresses                   : 254
Leased addresses                 : 1
Excluded addresses               : 2
Pending event                    : none

1 subnet is currently in the pool
Current index      IP address range      Leased/Excluded/Total
192.168.1.1       192.168.1.1 - 192.168.1.254    1 / 2 / 254
R2#
```

En el resultado del comando **show ip dhcp pool**, ¿a qué hace referencia el índice actual (Current index)?

Muestra la siguiente dirección IP disponible para ser arrendada

- d. En el R2, introduzca el comando **show run | section dhcp** para ver la configuración DHCP en la configuración en ejecución.

```

R2#show run
Building configuration...

Current configuration : 1160 bytes
!
version 15.1
no service timestamps log datetime msec
no service timestamps debug datetime msec
no service password-encryption
!
hostname R2
!
!
!
!
ip dhcp excluded-address 192.168.0.1 192.168.0.9
ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.9
!
ip dhcp pool R1G0
network 192.168.0.0 255.255.255.0
default-router 192.168.0.1
dns-server 209.165.200.255
ip dhcp pool R1G1
--More--

```

- e. En el R2, introduzca el comando **show run interface** para las interfaces G0/0 y G0/1 para ver la configuración de retransmisión DHCP en la configuración en ejecución.

```

!
!
interface GigabitEthernet0/0
ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
ip helper-address 192.68.2.254
ip helper-address 192.168.2.254
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1
ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
ip helper-address 192.168.2.254
duplex auto
speed auto
!
interface Serial0/0/0
ip address 192.168.2.253 255.255.255.252
clock rate 128000
!
interface Serial0/0/1
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
--More--

```

```

%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 192.168.2.254
(Serial0/0/0) is down: holding time expired

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0,
changed state to down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0,
changed state to up

%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 1: Neighbor 192.168.2.254
(Serial0/0/0) is up: new adjacency

```

Paso 5:

Reflexión

¿Cuál cree que es el beneficio de usar agentes de retransmisión DHCP en lugar de varios routers que funcionen como servidores de DHCP?

Es que tener un servidor de DHCP del router independiente para cada subred agregaría más complejidad y disminuir la administración centralizada de la red. Además es mucho más fácil de administrar

10.1.2.5 Lab - Configuring Basic DHCPv4 on a Switch

Práctica de laboratorio: configuración de DHCPv4 básico en un switch

Topología

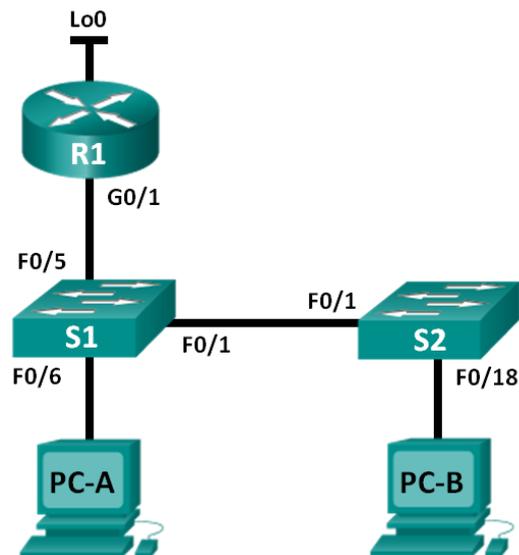


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred
R1	G0/1	192.168.1.10	255.255.255.0
	Lo0	209.165.200.225	255.255.255.224
S1	VLAN 1	192.168.1.1	255.255.255.0
	VLAN 2	192.168.2.1	255.255.255.0

Información básica/situación

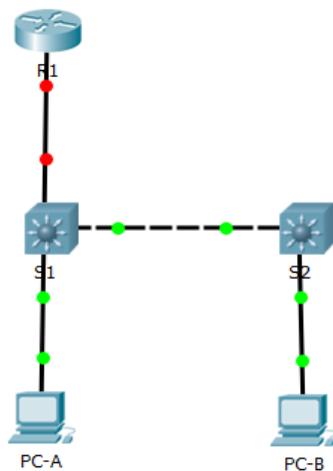
Un switch Cisco 2960 puede funcionar como un servidor de DHCPv4. El servidor de DHCPv4 de Cisco asigna y administra direcciones IPv4 de conjuntos de direcciones identificados que están asociados a VLAN específicas e interfaces virtuales de switch (SVI). El switch Cisco 2960 también puede funcionar como un dispositivo de capa 3 y hacer routing entre VLAN y una cantidad limitada de rutas estáticas. En esta práctica de laboratorio, configurará DHCPv4 para VLAN únicas y múltiples en un switch Cisco 2960, habilitará el routing en el switch para permitir la comunicación entre las VLAN y agregará rutas estáticas para permitir la comunicación entre todos los hosts.

Recursos necesarios

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

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

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



Paso 2: inicializar y volver a cargar los routers y switches.

Paso 1: configurar los parámetros básicos en los dispositivos.

- a. Asigne los nombres de dispositivos como se muestra en la topología.

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int g0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.1.10 255.255.255.0
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R1(config-if)#ip address 192.168.1.10 255.255.255.0
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#
```

- b. Desactive la búsqueda del DNS.
- c. Asigne **class** como la contraseña de enable y asigne **cisco** como la contraseña de consola y la contraseña de vty.
- d. Configure las direcciones IP en las interfaces G0/1 y Lo0 del R1, según la tabla de direccionamiento.

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int lo 0
R1(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
R1(config-if)#no shut
R1(config-if)#
```

- e. Configure las direcciones IP en las interfaces VLAN 1 y VLAN 2 del S1, según la tabla de direccionamiento.

```

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#int vlan 1
S1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
S1(config-if)#no shut

S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed
state to up
|
S1(config-if)#int vlan 2
S1(config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
S1(config-if)#no shut
S1(config-if)#
S1(config-if)#

```

f. Guarde la configuración en ejecución en el archivo de configuración de inicio.

Parte 2: cambiar la preferencia de SDM

Switch Database Manager (SDM) de Cisco proporciona varias plantillas para el switch Cisco 2960. Las plantillas pueden habilitarse para admitir funciones específicas según el modo en que se utilice el switch en la red. En esta práctica de laboratorio, la plantilla `lanbase-routing` está habilitada para permitir que el switch realice el routing entre VLAN y admita el routing estático.

Paso 1: mostrar la preferencia de SDM en el S1.

En el S1, emita el comando **show sdm prefer** en modo EXEC privilegiado. Si no se cambió la plantilla predeterminada de fábrica, debería seguir siendo **default**. La plantilla **default** no admite routing estático. Si se habilitó el direccionamiento IPv6, la plantilla será **dual-ipv4-and-ipv6 default**.

```
S1# show sdm prefer
```

```
The current template is "default" template.
```

```
The selected template optimizes the resources in
the switch to support this level of features for
0 routed interfaces and 255 VLANs.
```

number of unicast mac addresses:	8K
number of IPv4 IGMP groups:	0.25K
number of IPv4/MAC qos aces:	0.125k
number of IPv4/MAC security aces:	0.375k

```

S1#show sdm prefer
The current template is "desktop default" template.
The selected template optimizes the resources in
the switch to support this level of features for
8 routed interfaces and 1024 VLANs.

number of unicast mac addresses:          6K
number of IPv4 IGMP groups + multicast routes: 1K
number of IPv4 unicast routes:           8K
  number of directly-connected IPv4 hosts: 6K
  number of indirect IPv4 routes:         2K
number of IPv4 policy based routing aces: 0
number of IPv4/MAC qos aces:             0.5K
number of IPv4/MAC security aces:        1K

S1#

```

¿Cuál es la plantilla actual?

Ipv4 Default

Paso 2: cambiar la preferencia de SDM en el S1.

- Establezca la preferencia de SDM en **lanbase-routing**. (Si lanbase-routing es la plantilla actual, continúe con la parte 3). En el modo de configuración global, emita el comando **sdm prefer lanbase-routing**.

```
S1(config)# sdm prefer lanbase-routing
```

Changes to the running SDM preferences have been stored, but cannot take effect until the next reload.

Use 'show sdm prefer' to see what SDM preference is currently active.

¿Qué plantilla estará disponible después de la recarga?

```

Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
S1(config)#sdm prefer lanbase-routing
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

S1(config)#
S1#

```

lanbase-routing

- Se debe volver a cargar el switch para que la plantilla esté habilitada.

```
S1# reload
```

System configuration has been modified. Save? [yes/no]: **no**

Proceed with reload? [confirm]

Nota: la nueva plantilla se utilizará después del reinicio, incluso si no se guardó la configuración en ejecución. Para guardar la configuración en ejecución, responda **yes** (sí) para guardar la configuración modificada del sistema.

```
S1#reload
System configuration has been modified. Save? [yes/no]:no
Proceed with reload? [confirm]
C3560 Boot Loader (C3560-HBOOT-M) Version 12.2(25r)SEC, RELEASE
SOFTWARE (fc4)
cisco WS-C3560-24PS (PowerPC405) processor (revision P0) with
122880K/8184K bytes of memory.
3560-24PS starting...
Base ethernet MAC Address: 0001.C9B8.9DC9
Xmodem file system is available.
Initializing Flash...
flashfs[0]: 3 files, 0 directories
flashfs[0]: 0 orphaned files, 0 orphaned directories
flashfs[0]: Total bytes: 64016384
flashfs[0]: Bytes used: 8918011
flashfs[0]: Bytes available: 55098373
flashfs[0]: flashfs fsck took 1 seconds.
...done Initializing Flash.
```

Paso 3: verificar que la plantilla lanbase-routing esté cargada.

Emita el comando **show sdm prefer** para verificar si la plantilla lanbase-routing se cargó en el S1.

```
S1# show sdm prefer
```

The current template is "lanbase-routing" template.

The selected template optimizes the resources in the switch to support this level of features for 0 routed interfaces and 255 VLANs.

```
number of unicast mac addresses:          4K
number of IPv4 IGMP groups + multicast routes: 0.25K
number of IPv4 unicast routes:           0.75K
  number of directly-connected IPv4 hosts: 0.75K
  number of indirect IPv4 routes:         16
number of IPv6 multicast groups:         0.375k
number of directly-connected IPv6 addresses: 0.75K
  number of indirect IPv6 unicast routes: 16
number of IPv4 policy based routing aces: 0
number of IPv4/MAC qos aces:             0.125k
number of IPv4/MAC security aces:        0.375k
number of IPv6 policy based routing aces: 0
number of IPv6 qos aces:                 0.375k
number of IPv6 security aces:            127
```

```

S1#
S1#show sdm prefer
The current template is "desktop default" template.
The selected template optimizes the resources in
the switch to support this level of features for
8 routed interfaces and 1024 VLANs.

number of unicast mac addresses:          6K
number of IPv4 IGMP groups + multicast routes: 1K
number of IPv4 unicast routes:          8K
  number of directly-connected IPv4 hosts: 6K
  number of indirect IPv4 routes:       2K
number of IPv4 policy based routing aces: 0
number of IPv4/MAC qos aces:           0.5K
number of IPv4/MAC security aces:       1K
S1#

```

Parte 3: configurar DHCPv4

En la parte 3, configurará DHCPv4 para la VLAN 1, revisará las configuraciones IP en los equipos host para validar la funcionalidad de DHCP y verificará la conectividad de todos los dispositivos en la VLAN 1.

Paso 1: configurar DHCP para la VLAN 1.

- Excluya las primeras 10 direcciones host válidas de la red 192.168.1.0/24. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.10
```

- Cree un pool de DHCP con el nombre **DHCP1**. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(config)#ip dhcp pool DHCP1
```

- Asigne la red 192.168.1.0/24 para las direcciones disponibles. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
```

- Asigne el gateway predeterminado como 192.168.1.1. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
```

- Asigne el servidor DNS como 192.168.1.9. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(dhcp-config)#dns-server 192.168.1.9
```

- Asigne un tiempo de arrendamiento de tres días. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```

S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.10
S1(config)#ip dhcp pool DHCP1
S1(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
S1(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
S1(dhcp-config)#dns-server 192.168.1.9
S1(dhcp-config)#lease 3
^
% Invalid input detected at '^' marker.

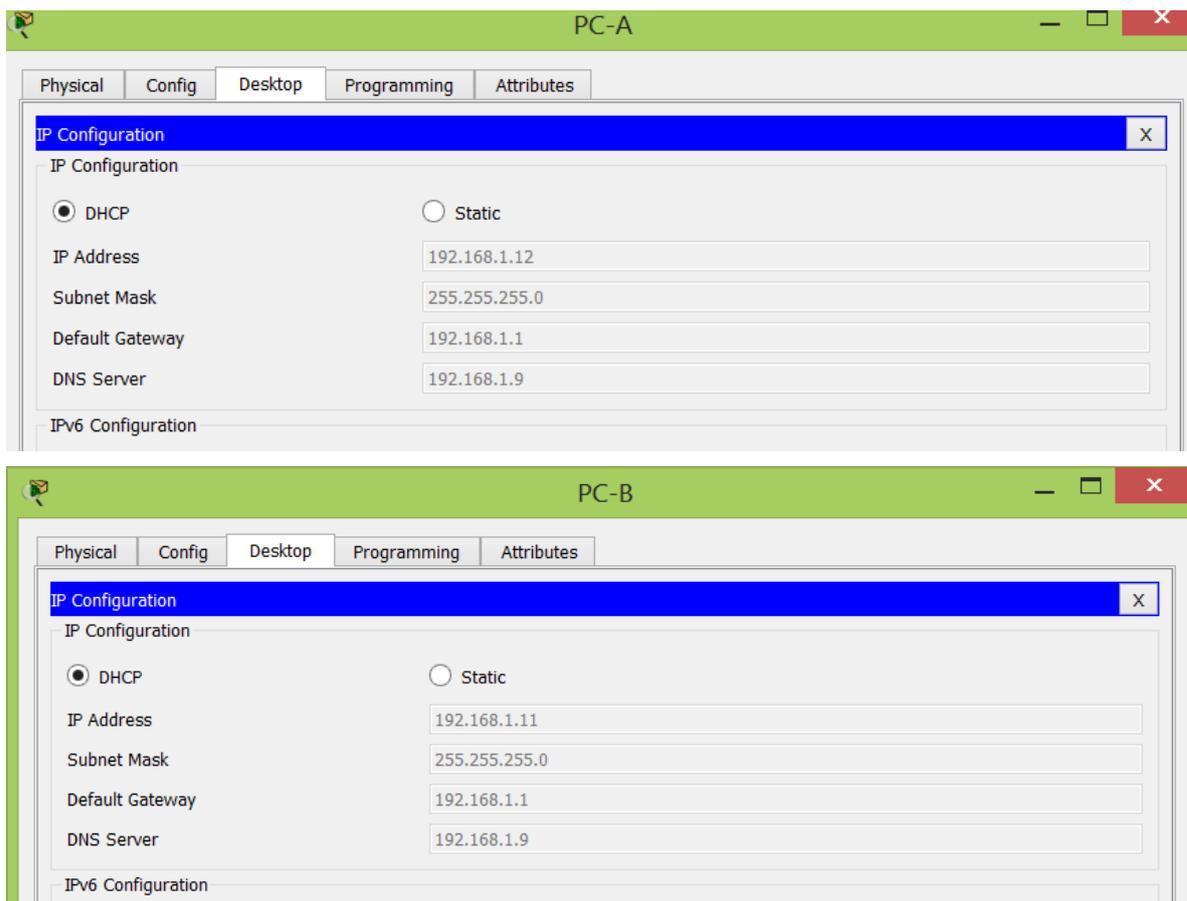
S1(dhcp-config)#

```

- g. Guarde la configuración en ejecución en el archivo de configuración de inicio.

Paso 2: verificar la conectividad y DHCP.

- a. En la PC-A y la PC-B, abra el símbolo del sistema y emita el comando **ipconfig**. Si la información de IP no está presente, o si está incompleta, emita el comando **ipconfig /release**, seguido del comando **ipconfig /renew**.



Para la PC-A, incluya lo siguiente:

Dirección 192.168.1.12

Máscara de subred: 255.255.255.0

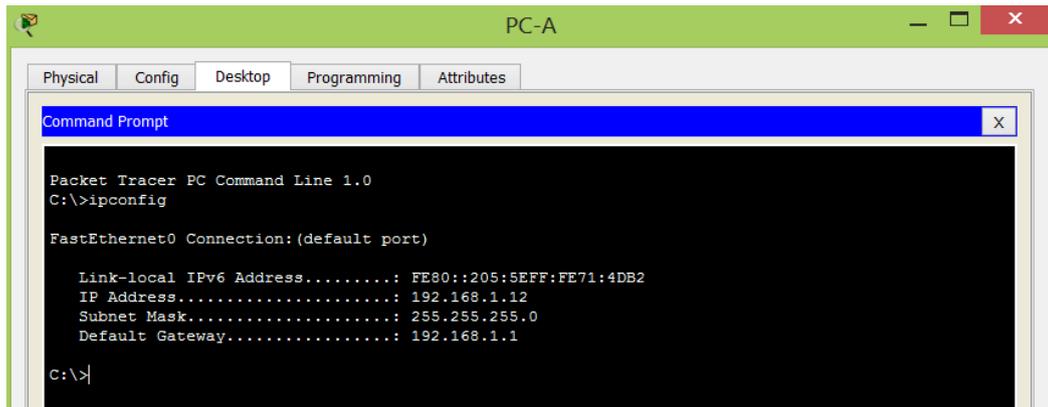
Gateway predeterminado: 192.168.1.1

Para la PC-B, incluya lo siguiente:

Dirección IP: 192.168.1.11

Máscara de subred: 255.255.255.0

Gateway predeterminado: 192.168.1.1

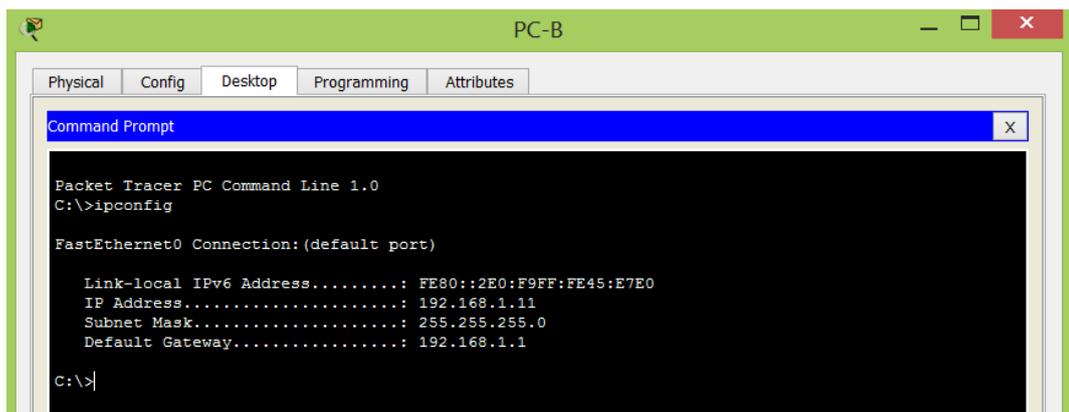


```
PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::205:5EFF:FE71:4DB2
IP Address . . . . . : 192.168.1.12
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

C:\>
```



```
PC-B
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig

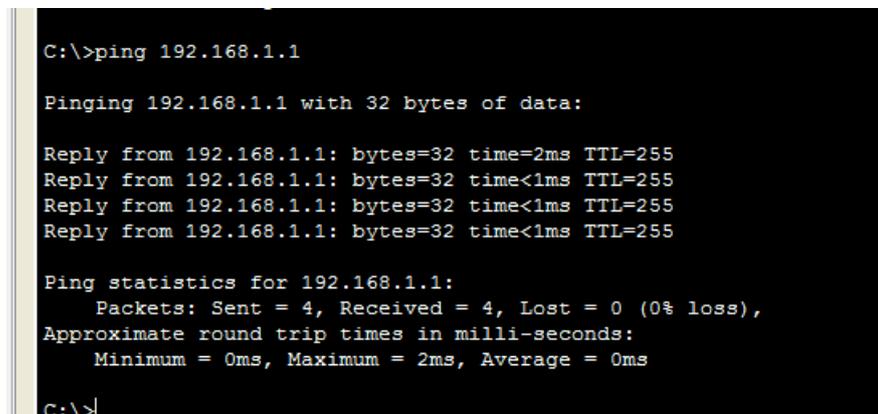
FastEthernet0 Connection: (default port)

Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::2E0:F9FF:FE45:E7E0
IP Address . . . . . : 192.168.1.11
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

C:\>
```

- b. Pruebe la conectividad haciendo ping de la PC-A al gateway predeterminado, la PC-B y el R1.

¿Es posible hacer ping de la PC-A al gateway predeterminado de la VLAN 1? Si



```
C:\>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=2ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 2ms, Average = 0ms

C:\>
```

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? si

```

C:\>ping 192.168.1.11

Pinging 192.168.1.11 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>

```

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la interfaz G0/1 del R1? Si

```

C:\>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=3ms TTL=255
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

C:\>

```

Si la respuesta a cualquiera de estas preguntas es **no**, resuelva los problemas de configuración y corrija el error.

Parte 4: configurar DHCPv4 para varias VLAN

En la parte 4, asignará la PC-A un puerto que accede a la VLAN 2, configurará DHCPv4 para la VLAN 2, renovará la configuración IP de la PC-A para validar DHCPv4 y verificará la conectividad dentro de la VLAN.

Paso 1: asignar un puerto a la VLAN 2.

Coloque el puerto F0/6 en la VLAN 2. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```

S1>en
S1#conf
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#int fa0/6
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 2
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 2
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan2, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan2, changed
state to up

S1(config-if)#

```

Paso 2: configurar DHCPv4 para la VLAN 2.

- Excluya las primeras 10 direcciones host válidas de la red 192.168.2.0. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(config-if)#exit
S1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.2.1 192.168.2.10
```

- Cree un pool de DHCP con el nombre **DHCP2**. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(config)#ip dhcp pool DHCP2
S1(dhcp-config)#
```

- Asigne la red 192.168.2.0/24 para las direcciones disponibles. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(dhcp-config)#network 192.168.2.0 255.255.255.0
S1(dhcp-config)#
```

- Asigne el gateway predeterminado como 192.168.2.1. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(dhcp-config)#default-router 192.168.2.1
```

- Asigne el servidor DNS como 192.168.2.9. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(dhcp-config)#dns-server 192.168.2.9
```

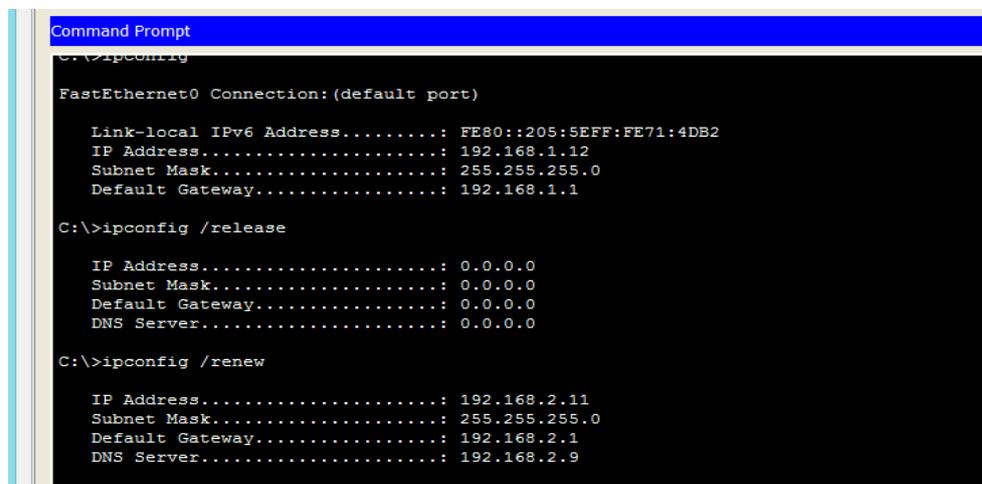
- Asigne un tiempo de arrendamiento de tres días. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1(dhcp-config)#lease 3
```

- Guarde la configuración en ejecución en el archivo de configuración de inicio.

Paso 3: verificar la conectividad y DHCPv4.

- En la PC-A, abra el símbolo del sistema y emita el comando **ipconfig /release**, seguido del comando **ipconfig /renew**.



```
Command Prompt
C:\>ipconfig

FastEthernet0 Connection: (default port)

    Link-local IPv6 Address . . . . . : FE80::205:SEFF:FE71:4DB2
    IP Address. . . . . : 192.168.1.12
    Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
    Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1

C:\>ipconfig /release

IP Address. . . . . : 0.0.0.0
Subnet Mask . . . . . : 0.0.0.0
Default Gateway . . . . . : 0.0.0.0
DNS Server . . . . . : 0.0.0.0

C:\>ipconfig /renew

IP Address. . . . . : 192.168.2.11
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.2.1
DNS Server . . . . . : 192.168.2.9
```

Para la PC-A, incluya lo siguiente:

Dirección IP: 192.168.2.11

Máscara de subred: 255.255.255.0

Gateway predeterminado: 192.168.2.1

- b. Pruebe la conectividad haciendo ping de la PC-A al gateway predeterminado de la VLAN 2 y a la PC-B.

¿Es posible hacer ping de la PC-A al gateway predeterminado? Si

```
C:\>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? no

```
C:\>ping 192.168.1.11

Pinging 192.168.1.11 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
```

¿Los pings eran correctos? ¿Por qué?

La dirección Gateway fue satisfactoria porque está en la misma red, en cambio la dirección de la PC-B se encuentra en una red diferente por lo no es posible su comunicación

- c. Emita el comando **show ip route** en el S1.

¿Qué resultado arrojó este comando?

```
S1>en
S1#show ip route
Default gateway is not set

Host          Gateway          Last Use      Total Uses
Interface
ICMP redirect cache is empty

S1#
```

No tiene un puesta de enlace establecida

Parte 5: habilitar el routing IP

En la parte 5, habilitará el routing IP en el switch, que permitirá la comunicación entre VLAN. Para que todas las redes se comuniquen, se deben implementar rutas estáticas en el S1 y el R1.

Paso 1: habilitar el routing IP en el S1.

- a. En el modo de configuración global, utilice el comando **ip routing** para habilitar el routing en el S1.

S1(config)# ip routing

```
S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#ip routing
S1(config)#
```

- b. Verificar la conectividad entre las VLAN.

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la PC-B? si

```
Pinging 192.168.1.11 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.1.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 2ms

C:\>
```

¿Qué función realiza el switch?

El switch está ruteando los paquetes entre VLAN existentes

- c. Vea la información de la tabla de routing para el S1.

¿Qué información de la ruta está incluida en el resultado de este comando?

```
S1#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Vlan2

S1#
```

Está indicando que hay dos VLAN conectadas

- d. Vea la información de la tabla de routing para el R1.

¿Qué información de la ruta está incluida en el resultado de este comando?

```

R1>en
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

     192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       192.168.1.10/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
     209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.165.200.224/27 is directly connected, Loopback0
L       209.165.200.225/32 is directly connected, Loopback0

R1#

```

Muestra dos redes dos redes directamente conectadas la 192.168.1.0/24, 209.165.200.0/24

e. ¿Es posible hacer ping de la PC-A al R1? No

```

C:\>
C:\>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

```

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la interfaz Lo0? No

```

Pinging 209.165.200.225 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 209.165.200.225:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>

```

Considere la tabla de routing de los dos dispositivos, ¿qué se debe agregar para que haya comunicación entre todas las redes?

Para que la comunicación se efectiva en todos los dispositivos las rutas deben ser agregadas en la tabla de ruteo

Paso 2: asignar rutas estáticas.

Habilitar el routing IP permite que el switch enrute entre VLAN asignadas en el switch. Para que todas las VLAN se comuniquen con el router, es necesario agregar rutas estáticas a la tabla de routing del switch y del router.

- a. En el S1, cree una ruta estática predeterminada al R1. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
S1>EN
S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#ip route 0.0.0.0.0.0.0 192.168.1.10
^
```

- b. En el R1, cree una ruta estática a la VLAN 2. En el espacio proporcionado, escriba el comando que utilizó.

```
R1>
R1>en
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route 192.168.2.0 255.255.255.0 g0/1
%Default route without gateway, if not a point-to-point
interface, may impact performance
R1(config)#
```

- c. Vea la información de la tabla de routing para el S1.
¿Cómo está representada la ruta estática predeterminada?

```
Gateway of last resort is not set

C    192.168.1.0/24 is directly connected, Vlan1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, Vlan2

S1#ip route 0.0.0.0.0.0.0 192.168.1.10
```

- d. Vea la información de la tabla de routing para el R1.
¿Cómo está representada la ruta estática?

192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1

```
area
  N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external
type 2
  E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E -
EGP
  i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia -
IS-IS inter area
  * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
  P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

  192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L    192.168.1.10/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
S    192.168.2.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
  209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    209.165.200.224/27 is directly connected, Loopback0
L    209.165.200.225/32 is directly connected, Loopback0

R1#
```

- e. ¿Es posible hacer ping de la PC-A al R1? Si

```
C:\>ping 192.168.1.10

Pinging 192.168.1.10 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time=1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=254
Reply from 192.168.1.10: bytes=32 time<1ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.1.10:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms
```

¿Es posible hacer ping de la PC-A a la interfaz Lo0?

```
C:\>ping 209.165.200.225

Pinging 209.165.200.225 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 209.165.200.225:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

Reflexión

1. Al configurar DHCPv4, ¿por qué excluiría las direcciones estáticas antes de configurar el pool de DHCPv4?

Las direcciones estáticas fueron creadas antes del pool de DHCP y por lo general son administradas de forma dinámica por una ventana de tiempo del SO

2. Si hay varios pools de DHCPv4 presentes, ¿cómo asigna el switch la información de IP a los hosts?

El switch asigna las direcciones IP basándose en el asignamiento de las VLAN asignados.

3. Además del switching, ¿qué funciones puede llevar a cabo el switch Cisco 2960?

Puede tener configuradas funciones de un servidor DHCP, puede establecer rutas estáticas y ruteo entre VLAN

10.2.3.5 Lab - Configuring Stateless and Stateful DHCPv6

Práctica de laboratorio: configuración de DHCPv6 sin estado y con estado

Topología



Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv6	Longitud de prefijo	Gateway predeterminado
R1	G0/1	2001:DB8:ACAD:A::1	64	No aplicable
S1	VLAN 1	Asignada mediante SLAAC	64	Asignada mediante SLAAC
PC-A	NIC	Asignada mediante SLAAC y DHCPv6	64	Asignado por el R1

Objetivos

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Parte 2: configurar la red para SLAAC

Parte 3: configurar la red para DHCPv6 sin estado

Parte 4: configurar la red para DHCPv6 con estado

Nota: la plantilla **default bias** que utiliza el Switch Database Manager (SDM) no proporciona capacidades de dirección IPv6. Verifique que se utilice la plantilla **dual-ipv4-and-ipv6** o la plantilla **lanbase-routing** en SDM. La nueva plantilla se utilizará después de reiniciar, aunque no se guarde la configuración.

```
S1# show sdm prefer
```

Siga estos pasos para asignar la plantilla **dual-ipv4-and-ipv6** como la plantilla de SDM predeterminada:

```
S1# config t
```

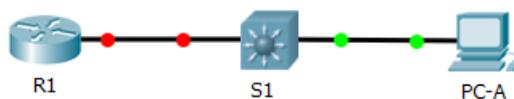
```
S1(config)# sdm prefer dual-ipv4-and-ipv6 default
```

```
S1(config)# end
```

```
S1# reload
```

Parte 1: armar la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos de configuración, como los nombres de dispositivos, las contraseñas y las direcciones IP de interfaz.



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

Paso 2: inicializar y volver a cargar el router y el switch según sea necesario.

Paso 3: Configurar R1

- a. Desactive la búsqueda del DNS.
- b. Configure el nombre del dispositivo.
- c. Cifre las contraseñas de texto no cifrado.
- d. Cree un mensaje MOTD que advierta a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.
- e. Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.
- f. Asigne **cisco** como la contraseña de vty y la contraseña de consola, y habilite el inicio de sesión.
- g. Establezca el inicio de sesión de consola en modo sincrónico.
- h. Guardar la configuración en ejecución en la configuración de inicio.

```
Router>en
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#
```

Paso 4: configurar el S1.

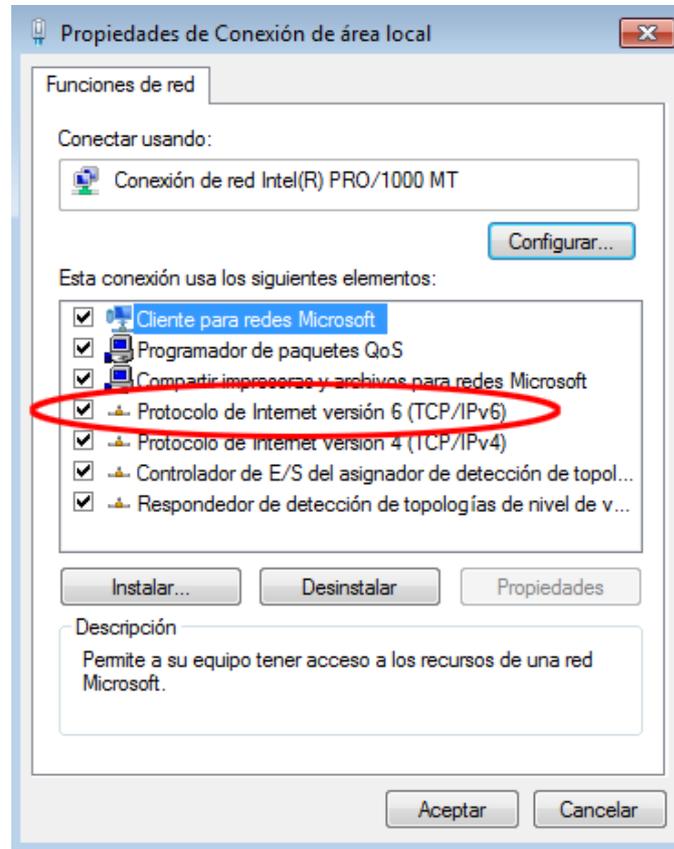
- a. Desactive la búsqueda del DNS.
- b. Configure el nombre del dispositivo.
- c. Cifre las contraseñas de texto no cifrado.
- d. Cree un mensaje MOTD que advierta a los usuarios que se prohíbe el acceso no autorizado.
- e. Asigne **class** como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.
- f. Asigne **cisco** como la contraseña de vty y la contraseña de consola, y habilite el inicio de sesión.
- g. Establezca el inicio de sesión de consola en modo sincrónico.
- h. Desactive administrativamente todas las interfaces inactivas.
- i. Guarde la configuración en ejecución en la configuración de inicio.

```
Switch#CONFIG T
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#HOSTNAME S1
S1(config)#
```

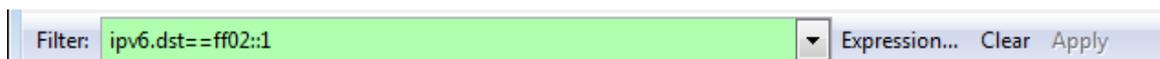
Parte 2: configurar la red para SLAAC

Paso 1: preparar la PC-A.

- Verifique que se haya habilitado el protocolo IPv6 en la ventana Propiedades de conexión de área local. Si la casilla de verificación Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6) no está marcada, haga clic para activarla.



- Inicio una captura del tráfico en la NIC con Wireshark.
- Filtre la captura de datos para ver solo los mensajes RA. Esto se puede realizar mediante el filtrado de paquetes IPv6 con una dirección de destino FF02::1, que es la dirección de solo unidifusión del grupo de clientes. La entrada de filtro que se usa con Wireshark es **ipv6.dst==ff02::1**, como se muestra aquí.



Paso 2: Configurar R1

- Habilite el routing de unidifusión IPv6.
- Asigne la dirección IPv6 de unidifusión a la interfaz G0/1 según la tabla de direccionamiento.
- Asigne FE80::1 como la dirección IPv6 link-local para la interfaz G0/1.
- Active la interfaz G0/1.

```

R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#int g0/1
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:a::1/64
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1 link-local
R1(config-if)#no shut

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1, changed state to up

```

Paso 3: verificar que el R1 forme parte del grupo de multidifusión de todos los routers.

Use el comando **show ipv6 interface g0/1** para verificar que G0/1 forme parte del grupo de multidifusión de todos los routers (FF02::2). Los mensajes RA no se envían por G0/1 sin esa asignación de grupo.

R1# **show ipv6 interface g0/1**

```

R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R1#show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 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
    FF02::2
    FF02::1:FF00:1
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachable are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds
  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#

```

Paso 4: configurar el S1.

Use el comando **ipv6 address autoconfig** en la VLAN 1 para obtener una dirección IPv6 a través de SLAAC.

```

S1(config)# interface vlan 1
S1(config-if)# ipv6 address autoconfig
S1(config-if)# end

```

```
S1>en
S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#interface vlan 1
S1(config-if)#ipv6 address autoconfig
S1(config-if)#end
S1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Paso 5: verificar que SLAAC haya proporcionado una dirección de unidifusión al S1.

Use el comando **show ipv6 interface** para verificar que SLAAC haya proporcionado una dirección de unidifusión a la VLAN1 en el S1.

S1# show ipv6 interface

Vlan1 is up, line protocol is up

IPv6 is enabled, link-local address is FE80::ED9:96FF:FEE8:8A40

No Virtual link-local address(es):

Stateless address autoconfig enabled

Global unicast address(es):

2001:DB8:ACAD:A:ED9:96FF:FEE8:8A40, subnet is 2001:DB8:ACAD:A::/64
[EUI/CAL/PRE]

valid lifetime 2591988 preferred lifetime 604788

Joined group address(es):

FF02::1

FF02::1:FFE8:8A40

MTU is 1500 bytes

ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds

ICMP redirects are enabled

ICMP unreachable are sent

Output features: Check hwidb

ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1

ND reachable time is 30000 milliseconds (using 30000)

ND NS retransmit interval is 1000 milliseconds

Default router is FE80::1 on Vlan1

```

FastEthernet0/11      [down/down]
FastEthernet0/12      [down/down]
FastEthernet0/13      [down/down]
FastEthernet0/14      [down/down]
FastEthernet0/15      [down/down]
FastEthernet0/16      [down/down]
FastEthernet0/17      [down/down]
FastEthernet0/18      [down/down]
FastEthernet0/19      [down/down]
FastEthernet0/20      [down/down]
FastEthernet0/21      [down/down]
FastEthernet0/22      [down/down]
FastEthernet0/23      [down/down]
FastEthernet0/24      [down/down]
GigabitEthernet0/1    [down/down]
GigabitEthernet0/2    [down/down]
Vlan1                  [administratively down/down]
FE80::20A:41FF:FE0C:6530
S1#
S1#
S1#

```

Paso 6: verificar que SLAAC haya proporcionado información de dirección IPv6 en la PC-A.

- a. En el símbolo del sistema de la PC-A, emita el comando **ipconfig /all**. Verifique que la PC-A muestre una dirección IPv6 con el prefijo 2001:db8:acad:a::/64. El gateway predeterminado debe tener la dirección FE80::1.

```

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:
  Sufijo DNS específico para la conexión. . . :
  Descripción . . . . . : Conexión de red Intel(R) PRO/1000
  MT
  Dirección física. . . . . : 00-0C-29-E3-23-17
  DHCP habilitado . . . . . : sí
  Configuración automática habilitada . . . : sí
  Dirección IPv6 . . . . . : 2001:db8:acad:a:24ba:a0a0:9f0:ff88<Preferido>
  Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e8ed:811c:3215:5bc2%11<Preferido>
  Dirección IPv4. . . . . : 192.168.96.139<Preferido>
  Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
  Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::1:1
  Servidores DNS . . . . . : fec0:0:0:ffff::1%1
                               fec0:0:0:ffff::2%1
                               fec0:0:0:ffff::3%1
  NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado

```

IPv6 Configuration

DHCP
 Auto Config
 Static
 IPv6 Autoconfig request successful.

IPv6 Address: 2001:DB8:ACAD:A:201:63FF:FE8D:C451 / 64

Link Local Address: FE80::201:63FF:FE8D:C451

IPv6 Gateway: FE80::1

IPv6 DNS Server:

```

PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection:(default port)

Connection-specific DNS Suffix...:
Physical Address.....: 0001.638D.C451
Link-local IPv6 Address.....: FE80::201:63FF:FE8D:C451
IP Address.....: 0.0.0.0
Subnet Mask.....: 0.0.0.0
Default Gateway.....: 0.0.0.0
DNS Servers.....: 0.0.0.0
DHCP Servers.....: 0.0.0.0
DHCPv6 IAID.....: 13749
DHCPv6 Client DUID.....: 00-01-00-01-31-E3-26-10-00-01-63-8D-C4-51

```

- b. En Wireshark, observe uno de los mensajes RA que se capturaron. Expanda la capa Internet Control Message Protocol v6 (Protocolo de mensajes de control de Internet v6) para ver la información de Flags (Indicadores) y Prefix (Prefijo). Los primeros dos indicadores controlan el uso de DHCPv6 y no se establecen si no se configura DHCPv6. La información del prefijo también está incluida en este mensaje RA.

Filter: ipv6.dst==ff02::1

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
3518	3972.07973	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from d4:8c:b5:ce:a0:c1
3673	4130.43155	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from d4:8c:b5:ce:a0:c1
3840	4284.68370	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from d4:8c:b5:ce:a0:c1
3989	4435.87602	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from d4:8c:b5:ce:a0:c1

Frame 3518: 118 bytes on wire (944 bits), 118 bytes captured (944 bits)

- Ethernet II, Src: d4:8c:b5:ce:a0:c1 (d4:8c:b5:ce:a0:c1), Dst: IPv6mcast_00:00:00:01 (33:33:00:00:00:01)
- Internet Protocol Version 6, Src: fe80::1 (fe80::1), Dst: ff02::1 (ff02::1)
- Internet Control Message Protocol v6**
 - Type: Router Advertisement (134)
 - Code: 0
 - Checksum: 0x1816 [correct]
 - Cur hop limit: 64
 - Flags: 0x00
 - 0... .. = Managed address configuration: Not set
 - .0... .. = Other configuration: Not set
 - ..0... .. = Home Agent: NOT set
 - ...0 0... = Prf (Default Router Preference): Medium (0)
 - 0.. = Proxy: Not set
 -0. = Reserved: 0
 - Router lifetime (s): 1800
 - Reachable time (ms): 0
 - Retrans timer (ms): 0
 - ICMPv6 Option (Source link-layer address : d4:8c:b5:ce:a0:c1)
 - ICMPv6 Option (MTU : 1500)
 - ICMPv6 Option (Prefix information : 2001:db8:acad:a::/64)
 - Type: Prefix information (3)
 - Length: 4 (32 bytes)
 - Prefix Length: 64
 - Flag: 0xc0
 - Valid Lifetime: 2592000
 - Preferred Lifetime: 604800
 - Reserved
 - Prefix: 2001:db8:acad:a:: (2001:db8:acad:a::)

Parte 3: configurar la red para DHCPv6 sin estado

Paso 1: configurar un servidor de DHCP IPv6 en el R1.

- a. Cree un pool de DHCP IPv6.
R1(config)# **ipv6 dhcp pool IPV6POOL-A**

- b. Asigne un nombre de dominio al pool.

```
R1(config-dhcpv6)# domain-name ccna-statelessDHCPv6.com
```

- c. Asigne una dirección de servidor DNS.

```
R1(config-dhcpv6)# dns-server 2001:db8:acad:a::abcd
```

```
R1(config-dhcpv6)# exit
```

```
R1>en
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ipv6 dhcp pool IPV6POOL-A
R1(config-dhcpv6)#domain-name ccna-statelessDHCPv6.com
R1(config-dhcpv6)#dns-server 2001:db8:acad:a::abcd
R1(config-dhcpv6)#exit
R1(config)#
```

- d. Asigne el pool de DHCPv6 a la interfaz.

```
R1(config)# interface g0/1
```

```
R1(config-if)# ipv6 dhcp server IPV6POOL-A
```

```
R1(config)#interface g0/1
R1(config-if)#ipv6 dhcp server IPV6POOL-A
R1(config-if)#
```

- e. Establezca la detección de redes (ND) DHCPv6 **other-config-flag**.

```
R1(config-if)# ipv6 nd other-config-flag
```

```
R1(config-if)# end
```

```
R1(config-if)#ipv6 nd other-config-flag
R1(config-if)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Paso 2: verificar la configuración de DHCPv6 en la interfaz G0/1 del R1.

Use el comando **show ipv6 interface g0/1** para verificar que la interfaz ahora forme parte del grupo IPv6 de multidifusión de todos los servidores de DHCPv6 (FF02::1:2). La última línea del resultado de este comando **show** verifica que se haya establecido other-config-flag.

```
R1# show ipv6 interface g0/1
```

```
GigabitEthernet0/1 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
```

```
FF02::2
```

```
FF02::1:2
```

```
FF02::1:FF00:1
```

```
FF05::1:3
```

MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachable 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.
Hosts use DHCP to obtain other configuration.

```
GigabitEthernet0/1 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::1:2
    FF02::1:FF00:1
  MTU is 1500 bytes
  ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
  ICMP redirects are enabled
  ICMP unreachable are sent
  ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
  ND reachable time is 30000 milliseconds
  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#
```

Paso 3: ver los cambios realizados en la red en la PC-A.

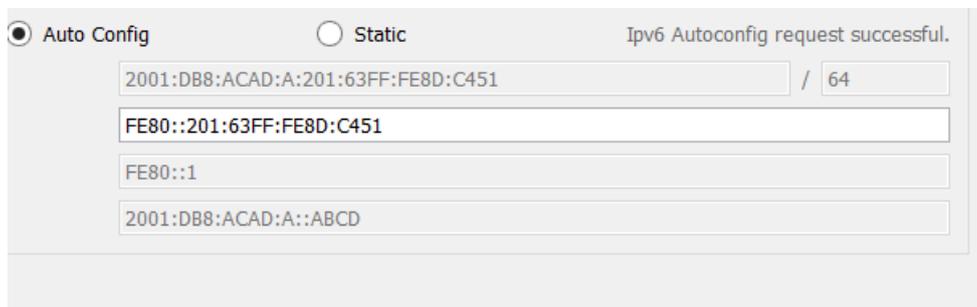
Use el comando **ipconfig /all** para revisar los cambios realizados en la red. Observe que se recuperó información adicional, como la información del nombre de dominio y del servidor DNS, del servidor de DHCPv6. Sin embargo, las direcciones IPv6 de unidifusión global y link-local se obtuvieron previamente mediante SLAAC.

```

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:
Sufijo DNS específico para la conexión. . . : ccna-statelessDHCPv6.com
Descripción . . . . . : Conexión de red Interic... PRO/1000
MTU . . . . . : 1500
Dirección física. . . . . : 00-0C-29-E3-23-17
DHCP habilitado . . . . . : sí
Configuración automática habilitada . . . : sí
Dirección IPv6 . . . . . : 2001:db8:acad:a:24ba:a0a0:9f0:ff88(Preferido)
Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::e8ed:811c:3215:5bc2%11(Preferido)
Dirección IPv4. . . . . : 192.168.96.139(Preferido)
Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::1%11
IAID DHCPv6 . . . . . : 234884137
DUID de cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-19-A7-DD-BE-00-0C-29-
E3-23-17
Servidores DNS. . . . . : 2001:db8:acad:a::abcd
NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado

Adaptador de túnel isatap.localdomain:
Estado de los medios. . . . . : medios desconectados
Sufijo DNS específico para la conexión. . . : ccna-statelessDHCPv6.com
Descripción . . . . . : Adaptador ISATAP de Microsoft
Dirección física. . . . . : 00-00-00-00-00-00-00-E0
DHCP habilitado . . . . . : no
Configuración automática habilitada . . . : sí

```



```

C:\>ipconfig /all

FastEthernet0 Connection: (default port)

Connection-specific DNS Suffix. . . :
Physical Address. . . . . : 0001.638D.C451
Link-local IPv6 Address. . . . . : FE80::201:63FF:FE8D:C451
IP Address. . . . . : 0.0.0.0
Subnet Mask. . . . . : 0.0.0.0
Default Gateway. . . . . : 0.0.0.0
DNS Servers. . . . . : 0.0.0.0
DHCP Servers. . . . . : 0.0.0.0
DHCPv6 IAID. . . . . : 13749
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-31-E3-26-10-00-01-63-8D-C4-51

```

Paso 4: ver los mensajes RA en Wireshark.

Desplácese hasta el último mensaje RA que se muestra en Wireshark y expándalo para ver la configuración de indicadores ICMPv6. Observe que el indicador Other configuration (Otra configuración) está establecido en 1.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
191	190.005980	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from d4:8c:b5:ce:a0:c1
422	383.803033	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from d4:8c:b5:ce:a0:c1
696	581.355847	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from d4:8c:b5:ce:a0:c1
877	776.644829	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from d4:8c:b5:ce:a0:c1


```

Frame 877: 118 bytes on wire (944 bits), 118 bytes captured (944 bits)
Ethernet II, Src: d4:8c:b5:ce:a0:c1 (d4:8c:b5:ce:a0:c1), Dst: IPv6mcast_00:00:00:01 (33:33:00:00:00:01)
Internet Protocol Version 6, Src: fe80::1 (fe80::1), Dst: ff02::1 (ff02::1)
Internet Control Message Protocol v6
  Type: Router Advertisement (134)
  Code: 0
  Checksum: 0x17d6 [correct]
  Cur hop limit: 64
  Flags: 0x40
    0... .. = Managed address configuration: Not set
    .1.. .. = Other configuration: Set
    ..0. .... = Home Agent: Not set
    ...0 0... = Prf (Default Router Preference): Medium (0)
    .... .0.. = Proxy: Not set
    .... ..0. = Reserved: 0
  Router lifetime (s): 1800
  Reachable time (ms): 0
  Retrans timer (ms): 0
  ICMPv6 option (Source link-layer address : d4:8c:b5:ce:a0:c1)
  ICMPv6 option (MTU : 1500)
  ICMPv6 option (Prefix information : 2001:db8:acad:a::/64)

```

Paso 5: verificar que la PC-A no haya obtenido su dirección IPv6 de un servidor de DHCPv6.

Use los comandos **show ipv6 dhcp binding** y **show ipv6 dhcp pool** para verificar que la PC-A no haya obtenido una dirección IPv6 del pool de DHCPv6.

R1# **show ipv6 dhcp binding**

R1# **show ipv6 dhcp pool**

DHCPv6 pool: IPV6POOL-A

DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD

Domain name: ccna-statelessDHCPv6.com

Active clients: 0

```

R1>
R1>EN
R1#show ipv6 dhcp binding
Client: (GigabitEthernet0/1)
  DUID: 00-01-00-01-31-E3-26-10-00-01-63-8D-C4-51
  IA PD: IA ID 13749, T1 0, T2 0
  Prefix: 0.0.0.0/0
         preferred lifetime 0, valid lifetime 0
         expires at noviembre 27 2017 9:22:9 p. m. (0 seconds)
R1#show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6POOL-A
  DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
  Domain name: ccna-statelessDHCPv6.com
  Active clients: 0
R1#

```

Paso 6: restablecer la configuración de red IPv6 de la PC-A.

- a. Desactive la interfaz F0/6 del S1.

Nota: la desactivación de la interfaz F0/6 evita que la PC-A reciba una nueva dirección IPv6 antes de que usted vuelva a configurar el R1 para DHCPv6 con estado en la parte 4.

S1(config)# **interface f0/6**

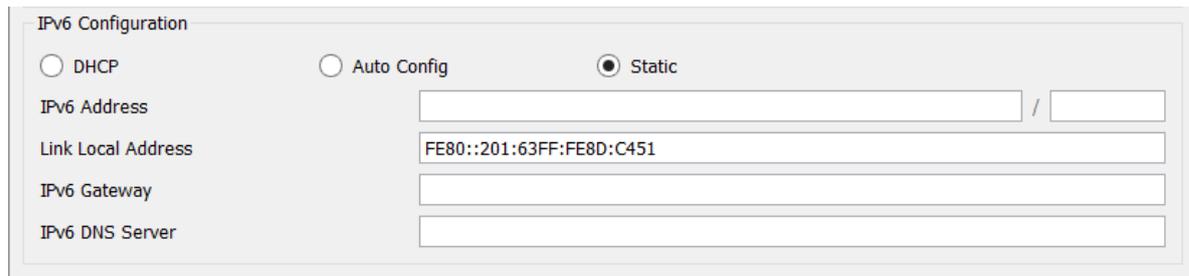
S1(config-if)# shutdown

```
S1>EN
S1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#interface f0/6
S1(config-if)#shutdown

S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to
administratively down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/6,
changed state to down
```

- b. Detenga la captura de tráfico con Wireshark en la NIC de la PC-A.



IPv6 Configuration

DHCP Auto Config Static

IPv6 Address: _____ / _____

Link Local Address: FE80::201:63FF:FE8D:C451

IPv6 Gateway: _____

IPv6 DNS Server: _____

- c. Restablezca la configuración de IPv6 en la PC-A para eliminar la configuración de DHCPv6 sin estado.



FastEthernet0

Port Status: On

Bandwidth: 100 Mbps 10 Mbps Auto

Duplex: Half Duplex Full Duplex Auto

MAC Address: 0001.638D.C451

IP Configuration

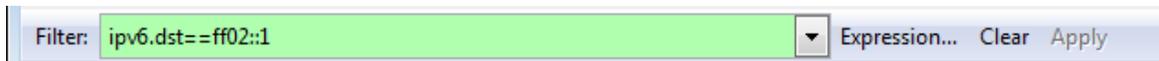
DHCP Static

- d. Abra la ventana Propiedades de conexión de área local, desactive la casilla de verificación **Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6)** y haga clic en **Aceptar** para aceptar el cambio.
- e. Vuelva a abrir la ventana Propiedades de conexión de área local, haga clic para habilitar la casilla de verificación **Protocolo de Internet versión 6 (TCP/IPv6)** y, a continuación, haga clic en **Aceptar** para aceptar el cambio.

Parte 4: configurar la red para DHCPv6 con estado

Paso 1: preparar la PC-A.

- Inicie una captura del tráfico en la NIC con Wireshark.
- Filtre la captura de datos para ver solo los mensajes RA. Esto se puede realizar mediante el filtrado de paquetes IPv6 con una dirección de destino FF02::1, que es la dirección de solo unidifusión del grupo de clientes.



Paso 2: cambiar el pool de DHCPv6 en el R1.

- Agregue el prefijo de red al pool.

```
R1(config)# ipv6 dhcp pool IPV6POOL-A
R1(config-dhcpv6)# address prefix 2001:db8:acad:a::/64
```

```

R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ipv6 dhcp pool IPV6POOL-A
R1(config-dhcpv6)#address prefix 2001:db8:acad:a::/64
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-dhcpv6)#address prefix 2001:db8:acad::/64
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-dhcpv6)#?
  dns-server          DNS servers
  domain-name         Domain name to complete unqualified host
names
  exit                Exit from DHCPv6 configuration mode
  no                  Negate a command or set its defaults
  prefix-delegation  IPv6 prefix delegation
R1(config-dhcpv6)#
```

- Cambie el nombre de dominio a **ccna-statefulDHCPv6.com**.

Nota: debe eliminar el antiguo nombre de dominio. El comando **domain-name** no lo reemplaza.

```
R1(config-dhcpv6)# no domain-name ccna-statelessDHCPv6.com
R1(config-dhcpv6)# domain-name ccna-StatefulDHCPv6.com
R1(config-dhcpv6)# end
```

```
R1(config-dhcpv6)#
R1(config-dhcpv6)#no domain-name ccna-statelessDHCPv6.com
R1(config-dhcpv6)#domain-name ccna-StatefulDHCPv6.com
R1(config-dhcpv6)#end
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

- Verifique la configuración del pool de DHCPv6.

```
R1# show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6POOL-A
```

Address allocation prefix: 2001:DB8:ACAD:A::/64 valid 172800 preferred 86400 (0 in use, 0 conflicts)

DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD

Domain name: ccna-StatefulDHCPv6.com

Active clients: 0

```
R1#show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6POOL-A
  DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
  Domain name: ccna-StatefulDHCPv6.com
  Active clients: 0
R1#
```

- d. Ingrese al modo de depuración para verificar la asignación de direcciones de DHCPv6 con estado.

R1# debug ipv6 dhcp detail

IPv6 DHCP debugging is on (detailed)

```
R1#debug ipv6 dhcp detail
IPv6 DHCP debugging is on (detailed)
R1#
```

Paso 3: establecer el indicador en G0/1 para DHCPv6 con estado.

Nota: la desactivación de la interfaz G0/1 antes de realizar cambios asegura que se envíe un mensaje RA cuando se activa la interfaz.

R1(config)# interface g0/1

R1(config-if)# shutdown

R1(config-if)# ipv6 nd managed-config-flag

R1(config-if)# no shutdown

R1(config-if)# end

```
R1(config)#interface g0/1
R1(config-if)#shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
administratively down

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1, changed state to down

R1(config-if)#ipv6 nd managed-config-flag
R1(config-if)#no shutdown

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
```

Paso 4: habilitar la interfaz F0/6 en el S1.

Ahora que configuró el R1 para DHCPv6 con estado, puede volver a conectar la PC-A a la red activando la interfaz F0/6 en el S1.

```
S1(config)# interface f0/6  
S1(config-if)# no shutdown  
S1(config-if)# end
```

```
S1>en  
S1#conf t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
S1(config)#interface f0/6  
S1(config-if)#no shutdown  
  
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to down  
S1(config-if)#dnd  
      ^  
% Invalid input detected at '^' marker.  
  
S1(config-if)#end  
S1#  
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console  
S1#
```

Paso 5: verificar la configuración de DHCPv6 con estado en el R1.

- Emita el comando **show ipv6 interface g0/1** para verificar que la interfaz esté en el modo DHCPv6 con estado.

```
R1# show ipv6 interface g0/1  
GigabitEthernet0/1 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  
  FF02::2  
  FF02::1:2  
  FF02::1:FF00:1  
  FF05::1:3  
MTU is 1500 bytes  
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds  
ICMP redirects are enabled  
ICMP unreachable 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 DHCP to obtain routable addresses.

Hosts use DHCP to obtain other configuration.

```
R1#show ipv6 interface g0/1
GigabitEthernet0/1 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::1:2
  FF02::1:FF00:1
MTU is 1500 bytes
ICMP error messages limited to one every 100 milliseconds
ICMP redirects are enabled
ICMP unreachable are sent
ND DAD is enabled, number of DAD attempts: 1
ND reachable time is 30000 milliseconds
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#
```

- b. En el símbolo del sistema de la PC-A, escriba **ipconfig /release6** para liberar la dirección IPv6 asignada actualmente. Luego, escriba **ipconfig /renew6** para solicitar una dirección IPv6 del servidor de DHCPv6.

IPv6 Configuration	
<input checked="" type="radio"/> DHCP	<input type="radio"/> Auto Config
<input type="radio"/> Static	DHCPv6 request failed.
IPv6 Address	
Link Local Address	FE80::201:63FF:FE8D:C451
IPv6 Gateway	FE80::1
IPv6 DNS Server	2001:DB8:ACAD:A::ABCD

- c. Emita el comando **show ipv6 dhcp pool** para verificar el número de clientes activos.

```
R1# show ipv6 dhcp pool
```

```
DHCPv6 pool: IPV6POOL-A
```

```
Address allocation prefix: 2001:DB8:ACAD:A::/64 valid 172800 preferred 86400 (1 in use, 0 conflicts)
```

```
DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
```

```
Domain name: ccna-StatefulDHCPv6.com
```

```
Active clients: 1
```

```

R1#
R1#show ipv6 dhcp pool
DHCPv6 pool: IPV6POOL-A
  DNS server: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
  Domain name: ccna-StatefulDHCPv6.com
  Active clients: 0
R1#

```

- d. Emita el comando **show ipv6 dhcp binding** para verificar que la PC-A haya recibido su dirección IPv6 de unidifusión del pool de DHCP. Compare la dirección de cliente con la dirección IPv6 link-local en la PC-A mediante el comando **ipconfig /all**. Compare la dirección proporcionada por el comando **show** con la dirección IPv6 que se indica con el comando **ipconfig /all** en la PC-A.

```
R1# show ipv6 dhcp binding
```

```

Client: FE80::D428:7DE2:997C:B05A
DUID: 0001000117F6723D000C298D5444
Username : unassigned
IA NA: IA ID 0x0E000C29, T1 43200, T2 69120

```

```

R1#show ipv6 dhcp binding
Client: (GigabitEthernet0/1)
  DUID: 00-01-00-01-31-E3-26-10-00-01-63-8D-C4-51
  IA PD: IA ID 13749, T1 0, T2 0
  Prefix: 0.0.0.0/0
           preferred lifetime 0, valid lifetime 0
           expires at noviembre 27 2017 9:51:17 p. m. (0
seconds)
R1#

```

```
Address: 2001:DB8:ACAD:A:B55C:8519:8915:57CE
```

```

preferred lifetime 86400, valid lifetime 172800
expires at Mar 07 2013 04:09 PM (171595 seconds)

```

```

Adaptador de Ethernet Conexión de área local:
  Sufijo DNS específico para la conexión. . . : ccna-StatefulDHCPv6.com
  Descripción . . . . . : Conexión de red Intel(R) PRO/1000
MT
  Dirección física. . . . . : 00-0C-29-E3-23-17
  DHCP habilitado . . . . . : sí
  Configuración automática habilitada . . . : sí
  Dirección IPv6 . . . . . : 2001:db8:acad:a:b55c:8519:8915:57ce<Preferido>
  Concesión obtenida. . . . . : jueves, 05 de septiembre de 2013
16:07:59
  La concesión expira . . . . . : jueves, 05 de septiembre de 2013
16:38:03
  Dirección IPv6 . . . . . : 2001:db8:acad:a:24ba:a0a0:9f0:ff88<Preferido>
  Vínculo: dirección IPv6 local. . . : fe80::d428:7de2:997c:b05a%11<Preferido>
  Dirección IPv4. . . . . : 192.168.96.139<Preferido>
  Máscara de subred . . . . . : 255.255.255.0
  Puerta de enlace predeterminada . . . . . : fe80::1%11
  IAD DHCPv6 . . . . . : 234884137
  DUID de cliente DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-19-A7-DD-BE-00-0C-29-E3-23-17
  Servidores DNS . . . . . : 2001:db8:acad:a::abcd
  NetBIOS sobre TCP/IP. . . . . : habilitado

```

- e. Emita el comando **undebug all** en el R1 para detener la depuración de DHCPv6.

Nota: escribir **u all** es la forma más abreviada de este comando y sirve para saber si quiere evitar que los mensajes de depuración se desplacen hacia abajo constantemente en la pantalla de la sesión de terminal. Si hay varias depuraciones en proceso, el comando **undebug all** las detiene todas.

R1# u all

Se ha desactivado toda depuración posible

```
expires at noviembre 27 2017 9:51:17 p. m. (0
seconds)
R1#undebug all
All possible debugging has been turned off
R1#
```

- f. Revise los mensajes de depuración que aparecieron en la pantalla de terminal del R1.
- g. Examine el mensaje de solicitud de la PC-A que solicita información de red.

```
*Mar 5 16:42:39.775: IPv6 DHCP: Received SOLICIT from
FE80::D428:7DE2:997C:B05A on GigabitEthernet0/1
```

```
*Mar 5 16:42:39.775: IPv6 DHCP: detailed packet contents
```

```
*Mar 5 16:42:39.775: src FE80::D428:7DE2:997C:B05A (GigabitEthernet0/1)
```

```
*Mar 5 16:42:39.775: dst FF02::1:2
```

```
*Mar 5 16:42:39.775: type SOLICIT(1), xid 1039238
```

```
*Mar 5 16:42:39.775: option ELAPSED-TIME(8), len 2
```

```
*Mar 5 16:42:39.775: elapsed-time 6300
```

```
*Mar 5 16:42:39.775: option CLIENTID(1), len 14
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: IPv6 DHCP: Received SOLICIT from FE80::201:63FF:FE8D:C451 on
GigabitEthernet0/1
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: IPv6 DHCP: detailed packet contents
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: src FE80::201:63FF:FE8D:C451 (GigabitEthernet0/1)
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: dst FF02::1:2 (GigabitEthernet0/1)
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: type SOLICIT(1), xid 9
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: option ELAPSED-TIME(8), len 6
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: elapsed-time 0
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: option CLIENTID(1), len 45
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: 00-01-00-01-31-E3-26-10-00-01-63-8D-C4-51
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: option ORO(6), len 10
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: IA-PD, DNS-SERVERS, DOMAIN-LIST
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: option IA-PD(25), len 16
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: IAID 0x13749, T1 0, T2 0
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: IPv6 DHCP: Using interface pool IPV6POOL-A
```

- h. Examine el mensaje de respuesta enviado a la PC-A con la información de red DHCP.

```
*Mar 5 16:42:39.779: IPv6 DHCP: Sending REPLY to
FE80::D428:7DE2:997C:B05A on GigabitEthernet0/1
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: IPv6 DHCP: detailed packet contents
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: src FE80::1
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: dst FE80::D428:7DE2:997C:B05A (GigabitEthernet0/1)
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: type REPLY(7), xid 1039238
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: option SERVERID(2), len 10
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: 00030001FC994775C3E0
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: option CLIENTID(1), len 14
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: 00010001
```

```
R1#17F6723D000C298D5444
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: option IA-NA(3), len 40
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: IAID 0x0E000C29, T1 43200, T2 69120
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: option IAADDR(5), len 24
```

```
*Mar 5 16:42:39.779: IPv6 address 2001:DB8:ACAD:A:B55C:8519:8915:57CE
*Mar 5 16:42:39.779: preferred 86400, valid 172800
*Mar 5 16:42:39.779: option DNS-SERVERS(23), len 16
*Mar 5 16:42:39.779: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
*Mar 5 16:42:39.779: option DOMAIN-LIST(24), len 26
*Mar 5 16:42:39.779: ccna-StatefulDHCPv6.com
```

```
*mar. 1 00:33:14.965: IPv6 DHCP: Sending REPLY to FE80::201:63FF:FE8D:C451 on
GigabitEthernet0/1
*mar. 1 00:33:14.965: IPv6 DHCP: detailed packet contents
*mar. 1 00:33:14.965: src FE80::1 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 00:33:14.965: dst FE80::201:63FF:FE8D:C451 (GigabitEthernet0/1)
*mar. 1 00:33:14.965: type REPLY(7), xid 8
*mar. 1 00:33:14.965: option SERVERID(2), len 24
*mar. 1 00:33:14.965: 000300001000000CE83301
*mar. 1 00:33:14.965: option CLIENTID(1), len 45
*mar. 1 00:33:14.965: 00-01-00-01-31-E3-26-10-00-01-63-8D-C4-51
*mar. 1 00:33:14.965: option IA-PD(25), len 41
*mar. 1 00:33:14.965: IAID 0x13749, T1 0, T2 0
*mar. 1 00:33:14.965: option IAPREFIX(26), 29
*mar. 1 00:33:14.965: preferred 0, valid 0, prefix 0.0.0.0/0
*mar. 1 00:33:14.965: option DNS-SERVERS(23), len 20
*mar. 1 00:33:14.965: 2001:DB8:ACAD:A::ABCD
*mar. 1 00:33:14.965: option DOMAIN-LIST(24), len 5
*mar. 1 00:33:14.965: ccna-StatefulDHCPv6.com
R1#
```

Paso 6: verificar DHCPv6 con estado en la PC-A.

- Detenga la captura de Wireshark en la PC-A.
- Expanda el mensaje RA más reciente que se indica en Wireshark. Verifique que se haya establecido el indicador **Managed address configuration** (Configuración de dirección administrada).

Filter: `ipv6.dst==ff02::1` Expression... Clear Apply

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
36	54.582255	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from fc:99:47:75:c3:e1
265	215.309226	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from fc:99:47:75:c3:e1
425	373.272435	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from fc:99:47:75:c3:e1
553	554.893786	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from fc:99:47:75:c3:e1
664	730.139576	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from fc:99:47:75:c3:e1
775	922.720109	fe80::1	ff02::1	ICMPv6	118	Router Advertisement from fc:99:47:75:c3:e1

Frame 775: 118 bytes on wire (944 bits), 118 bytes captured (944 bits)

- Ethernet II, Src: fc:99:47:75:c3:e1 (fc:99:47:75:c3:e1), Dst: IPv6mcast_00:00:00:01 (33:33:00:00:00:01)
- Internet Protocol Version 6, Src: fe80::1 (fe80::1), Dst: ff02::1 (ff02::1)
- Internet Control Message Protocol v6
 - Type: Router Advertisement (134)
 - Code: 0
 - Checksum: 0x3a82 [correct]
 - cur hop limit: 64
 - Flags: 0xc0
 - 1... .. = Managed address configuration: Set
 - .1... .. = Other configuration: Set
 - ..0. = Home Agent: Not set
 - ...0 0... = Prf (Default Router Preference): Medium (0)
 -0.. = Proxy: Not set
 -0. = Reserved: 0
 - Router lifetime (s): 1800

- Cambie el filtro en Wireshark para ver solo los paquetes **DHCPv6** escribiendo **dhcpv6** y, a continuación, haga clic en **Apply** (Aplicar). Resalte la última respuesta DHCPv6 de la lista y expanda la información de DHCPv6. Examine la información de red DHCPv6 incluida en este paquete.

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
250	443.078236	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	DHCPv6	146	Solicit XID: 0x2b2a8e CID: 0001000117f6723d000c29
267	475.083284	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	DHCPv6	146	Solicit XID: 0x2b2a8e CID: 0001000117f6723d000c29
425	656.281211	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	DHCPv6	146	Solicit XID: 0xc86c32 CID: 0001000117f6723d000c29
429	656.282249	Fe80::1	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	DHCPv6	191	Advertise XID: 0xc86c32 CID: 0001000117f6723d000c29
460	657.292018	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	DHCPv6	188	Request XID: 0xc86c32 CID: 0001000117f6723d000c29
462	657.292638	Fe80::1	Fe80::d428:7de2:997ff02::1:2	DHCPv6	191	Reply XID: 0xc86c32 CID: 0001000117f6723d000c29

Ethernet II, Src: Fc:99:47:75:c3:e1 (Fc:99:47:75:c3:e1), Dst: Vmware_be:6c:89 (00:50:56:be:6c:89)						
Internet Protocol Version 6, Src: fe80::1 (fe80::1), Dst: fe80::d428:7de2:997c:b05a (fe80::d428:7de2:997c:b05a)						
User Datagram Protocol, Src Port: dhcpv6-server (547), Dst Port: dhcpv6-client (546)						
DHCPv6						
Message type: Reply (7)						
Transaction ID: 0xc86c32						
Server Identifier: 00030001fc994775c3e0						
Client Identifier: 0001000117f6723d000c298d5444						
Identity Association for Non-temporary Address						
Option: Identity Association for Non-temporary Address (3)						
Length: 40						
Value: 0e000c290000a8c000010e000005001820010db8acad000a...						
IAID: 0e000c29						
T1: 43200						
T2: 69120						
IA Address: 2001:db8:acad:a:b55c:8519:8915:57ce						
DNS recursive name server						
Option: DNS recursive name server (23)						
Length: 16						
Value: 20010db8acad000a000000000000abcd						
DNS servers address: 2001:db8:acad:a::abcd						
Domain Search List						
Option: Domain Search List (24)						
Length: 25						
Value: 1363636e612d537461746566756c44484350763603636f6d...						
DNS Domain Search List						
Domain: ccna-statefulDHCPv6.com						

Reflexión

- ¿Qué método de direccionamiento IPv6 utiliza más recursos de memoria en el router configurado como servidor de DHCPv6: DHCPv6 sin estado o DHCPv6 con estado? ¿Por qué?

DHCPv6 con estado consume más recursos de memoria, sin estado los clientes de DHCP v6 no usan el servidor DHCP para obtener las direcciones IPv6

- ¿Qué tipo de asignación dinámica de direcciones IPv6 recomienda Cisco: DHCPv6 sin estado o DHCPv6 con estado?

Recomienda direcciones DHCP v6 sin estado

Practica 10.3.1.1 IoE and DHCP Instructions

Objetivo

Configure DHCP para IPv4 o IPv6 en un router Cisco 1941.

Situación

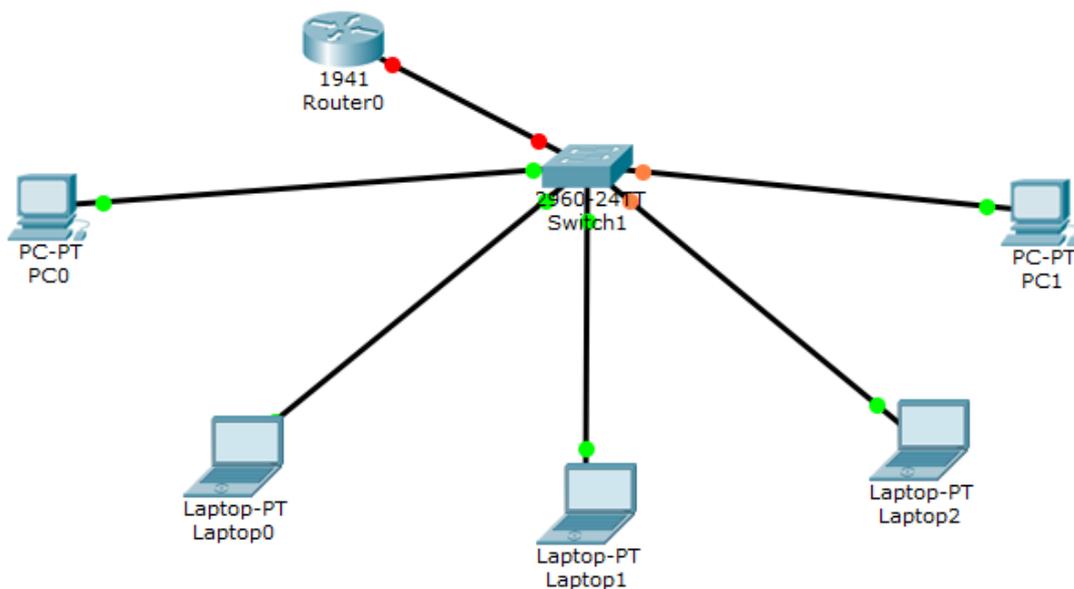
En este capítulo, se presenta el concepto del uso del proceso de DHCP en la red de una pequeña a mediana empresa; sin embargo, el protocolo DHCP también tiene otros usos. Con la llegada de Internet de todo (IdT), podrá acceder a todos los dispositivos en su hogar que admitan conectividad por cable o inalámbrica a una red desde casi cualquier lugar. Con Packet Tracer, realice las siguientes tareas para esta actividad de creación de modelos:

- Configure un router Cisco 1941 (o un dispositivo ISR que pueda admitir un servidor de DHCP) para las direcciones IPv4 o IPv6 de DHCP.
- Piense en cinco dispositivos de su hogar en los que desee recibir direcciones IP desde el servicio DHCP del router. Configure las terminales para solicitar direcciones DHCP del servidor de DHCP.
- Muestre los resultados que validen que cada terminal garantiza una dirección IP del servidor. Utilice un programa de captura de pantalla para guardar la información del resultado o emplee el comando de la tecla **ImprPant**.
- Presente sus conclusiones a un compañero de clase o a la clase.

Recursos necesarios

Software de Packet Tracer

SOLUCION =>



Configuración inicial del Router =>

- Asignamos nombre e IP de la interface G0/1 al router:

```

Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#Hostname R1
R1(config)#int g0/1
R1(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no Sh

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
up

```

- Configuramos la parte del DHCP(que asigne ip's de la 192.168.1.11 en adelante):

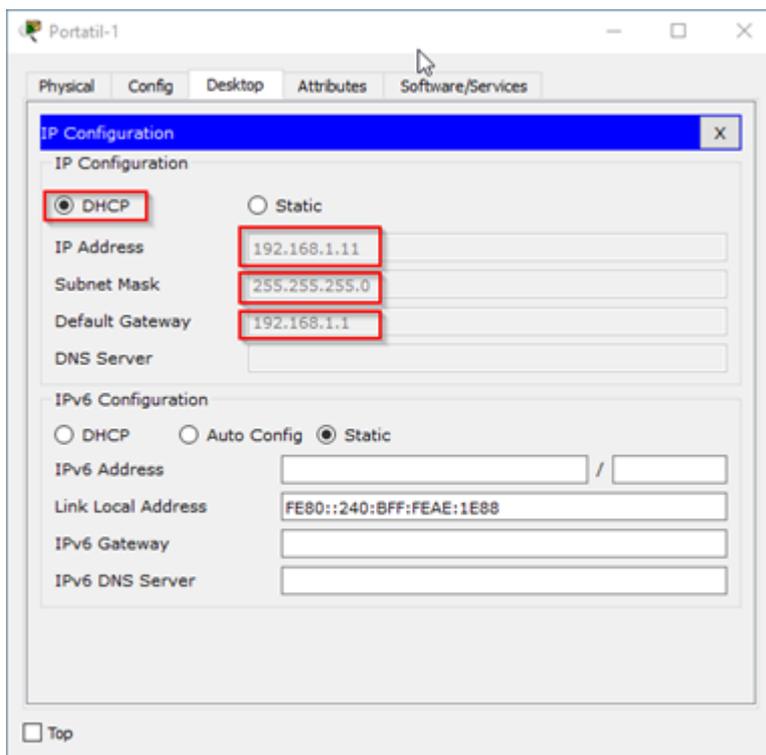
```

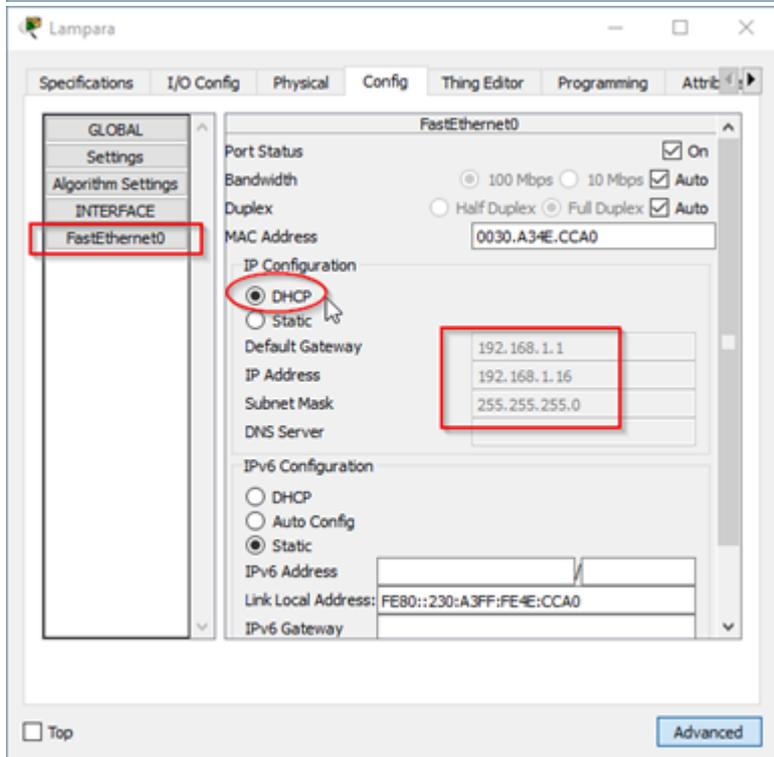
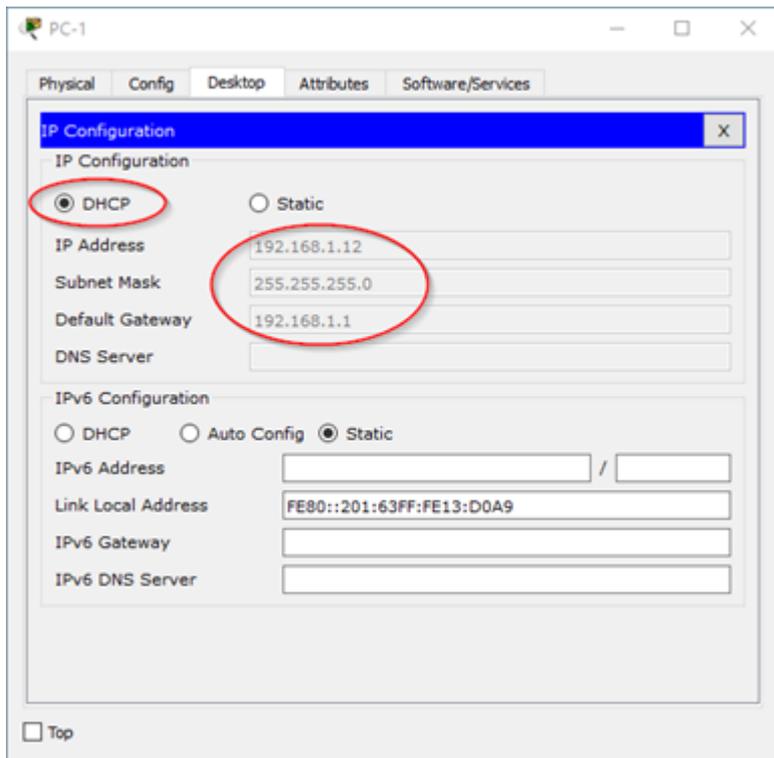
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.1.1 192.168.1.10
R1(config)#ip dhcp pool LAN
R1(dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
R1(dhcp-config)#exit
R1(config)#

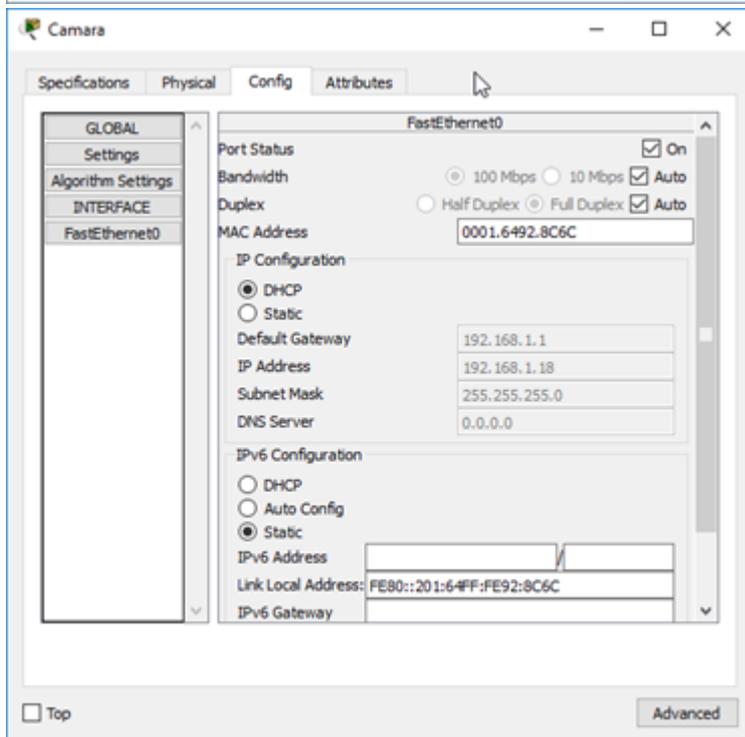
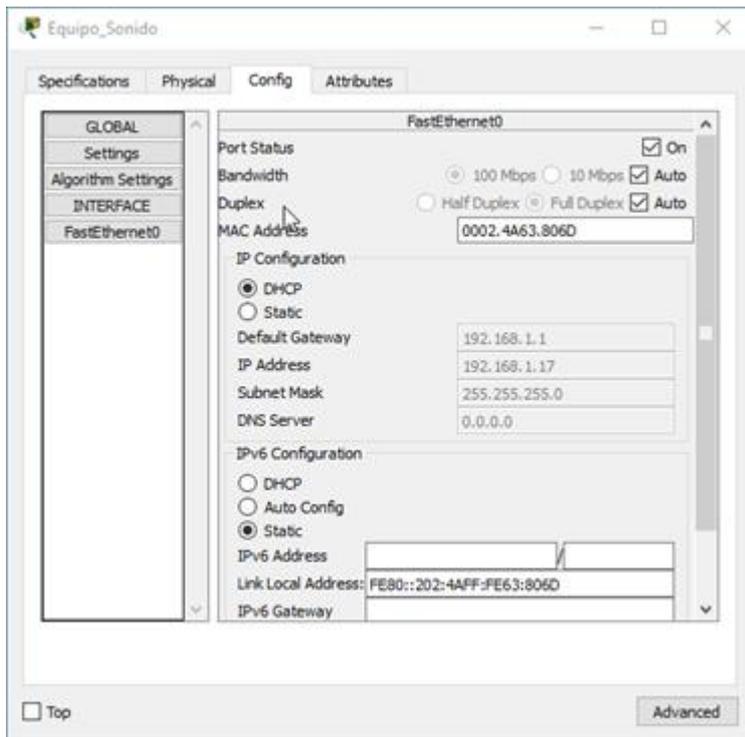
```

Configuración de los dispositivos =>

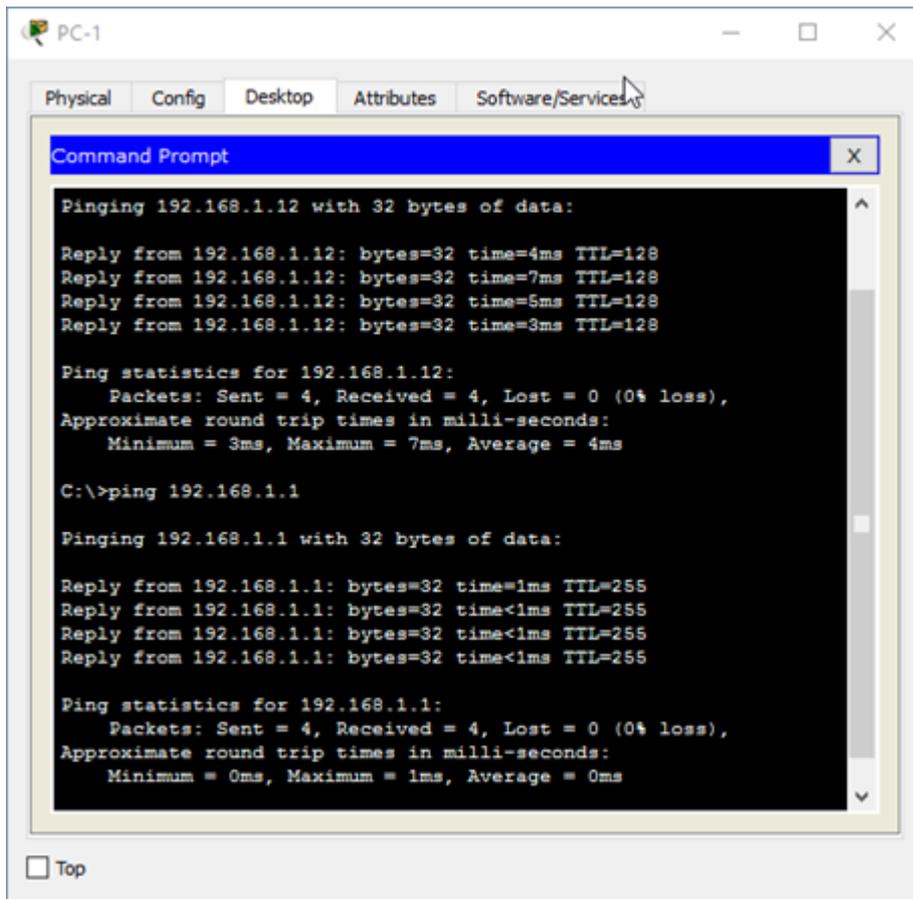
- Creamos el direccionamiento automático en los diferentes dispositivos:







Probamos conectividad entre equipos y router =>



Reflexión

1. ¿Por qué un usuario desearía usar un router Cisco 1941 para configurar DHCP en su red doméstica? ¿No sería suficiente usar un ISR más pequeño como servidor de DHCP?

___ Porque el Router 1941 ofrece una amplia gama de servicios de seguridad en comparación con otros ISR por lo cual es mas confiable si de prestaciones y seguridad se trata. Pero si se puede usar un ISR más pequeño como servidor dhcp, pero el rendimiento es menor y puede ser vulnerable a ataques informáticos. ___

2. ¿Cómo cree que las pequeñas y medianas empresas pueden usar la asignación de direcciones IP de DHCP en el mundo de las redes IPv6 e IdT? Mediante la técnica de la lluvia de ideas, piense y registre cinco respuestas posibles.

- Control de Electrodomésticos (Domotica) en el hogar u oficina.
- Identificación de errores de dispositivos de Red para su correspondiente mantenimiento.
- Sistemas cerrados de televisión (Vigilancia).
- Control de Procesos de una empresa a través de una red dhcp.

- Control y monitoreo de PLC's, IED's y cualquier elemento de una Red en cualquier Empresa

Practica 11.2.2.6 Lab - Configuring Dynamic and Static NAT

Topología



Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
Gateway	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	209.165.201.18	255.255.255.252	N/A
ISP	S0/0/0 (DCE)	209.165.201.17	255.255.255.252	N/A
	Lo0	192.31.7.1	255.255.255.255	N/A
Server ISP	NIC	192.31.7.2	255.255.255.0	192.31.7.1

PC-A (servidor simulado)	NIC	192.168.1.20	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	NIC	192.168.1.21	255.255.255.0	192.168.1.1

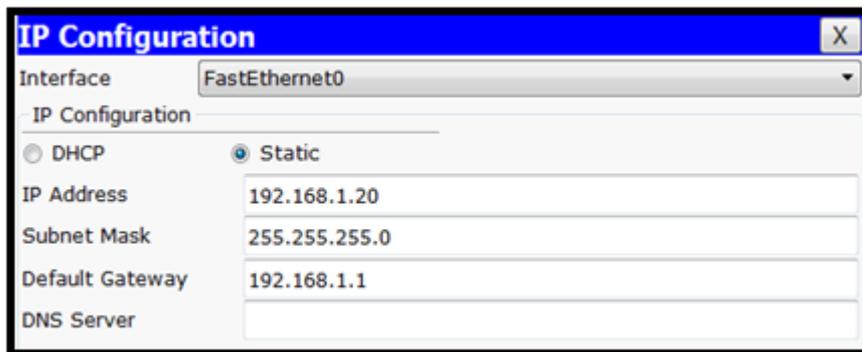
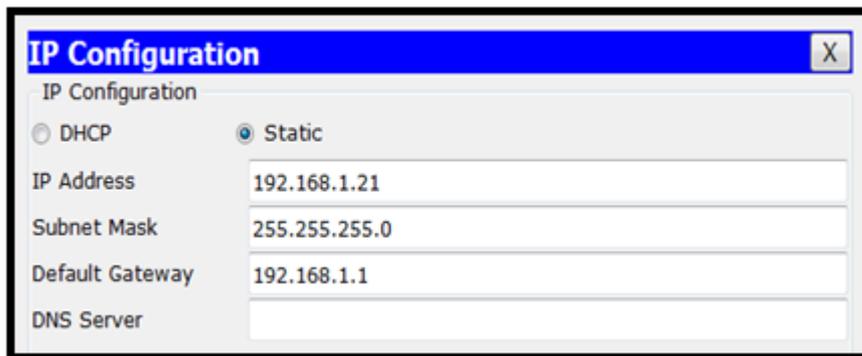
Parte 1. Armar la red y verificar la conectividad

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos, como las direcciones IP de interfaz, el routing estático, el acceso a los dispositivos y las contraseñas

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

Conecte los dispositivos tal como se muestra en el diagrama de la topología y realice el cableado según sea necesario.

Configurar los equipos host.



Inicializar y volver a cargar los routers y los switches según sea necesario.

Configurar los parámetros básicos para cada router.

Crear un servidor web simulado en el ISP.

- Cree un usuario local denominado **webuser** con la contraseña cifrada **webpass**.
ISP(config)# **username webuser privilege 15 secret webpass**
- Habilite el servicio del servidor HTTP en el ISP.
ISP(config)# **ip http server**
- Configure el servicio HTTP para utilizar la base de datos local.

ISP(config)# ip http authentication local

Configurar el routing estático.

a. Cree una ruta estática del router ISP al router Gateway usando el rango asignado de direcciones de red públicas 209.165.200.224/27.

```
ISP(config)#ip route 209.165.200.224 255.255.255.224 209.165.201.18
```

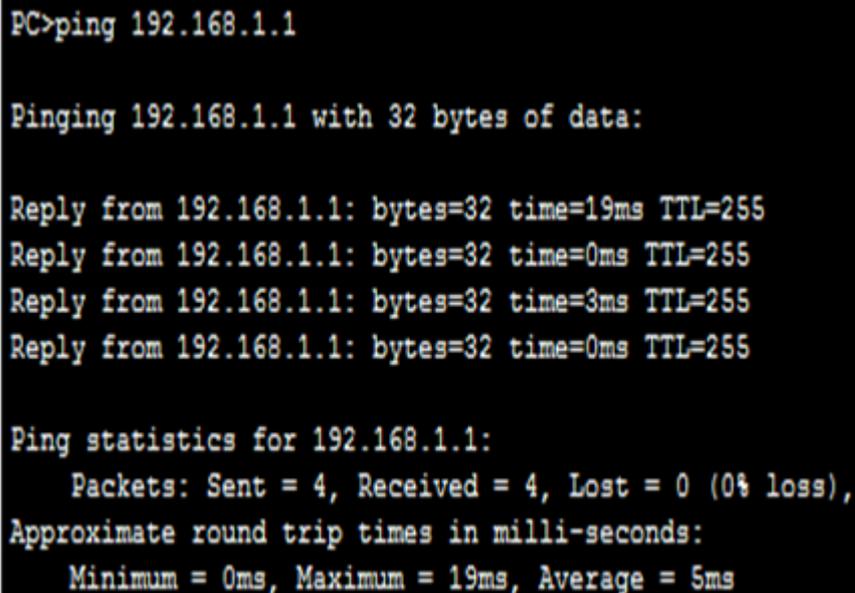
b. Cree una ruta predeterminada del router Gateway al router ISP.

```
gateway#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
gateway(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.17
```

Guardar la configuración en ejecución en la configuración de inicio.

Verificar la conectividad de la red

a. Desde los equipos host, haga ping a la interfaz G0/1 en el router Gateway. Resuelva los problemas si los pings fallan.



```
PC>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=19ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=0ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=3ms TTL=255
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=0ms TTL=255

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 0ms, Maximum = 19ms, Average = 5ms
```

b. Muestre las tablas de routing en ambos routers para verificar que las rutas estáticas se encuentren en la tabla de routing y estén configuradas correctamente en ambos routers.

```

gateway#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 209.165.201.17 to network 0.0.0.0

   192.168.1.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1
L       192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1
   209.165.201.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.165.201.16/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       209.165.201.18/32 is directly connected, Serial0/0/1
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 209.165.201.17

```

```

ISP#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

   209.165.200.0/27 is subnetted, 1 subnets
S       209.165.200.224/27 [1/0] via 209.165.201.18
   209.165.201.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.165.201.16/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       209.165.201.17/32 is directly connected, Serial0/0/0

```

Configurar y verificar la NAT estática.

La NAT estática consiste en una asignación uno a uno entre direcciones locales y globales, y estas asignaciones se mantienen constantes. La NAT estática resulta útil, en especial para los servidores web o los dispositivos que deben tener direcciones estáticas que sean accesibles desde Internet.

Configurar una asignación estática.

El mapa estático se configura para indicarle al router que traduzca entre la dirección privada del servidor interno 192.168.1.20 y la dirección pública 209.165.200.225. Esto permite que los usuarios tengan acceso a la PC-A desde Internet. La PC-A simula un servidor o un dispositivo con una dirección constante a la que se puede acceder desde Internet.

```
Gateway(config)# ip nat inside source static 192.168.1.20 209.165.200.225
```

Especifique las interfaces.

Emita los comandos **ip nat inside** e **ip nat outside** en las interfaces.

```
Gateway(config)# interface g0/1
Gateway(config-if)# ip nat inside
Gateway(config-if)# interface s0/0/1
Gateway(config-if)# ip nat outside
gateway(config)#ip nat inside source static 192.168.1.20 209.165.200.225
gateway(config)#interface g0/1
gateway(config-if)#ip nat inside
gateway(config-if)#interface s0/0/1
gateway(config-if)#ip nat outside
```

Probar la configuración.

- a. Muestre la tabla de NAT estática mediante la emisión del comando **show ip nat translations**.

```
Gateway# show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local    Outside local   Outside global
--- 209.165.200.225    192.168.1.20   ---             ---
```

¿Cuál es la traducción de la dirección host local interna?

192.168.1.20 = 209.165.200.225

¿Quién asigna la dirección global interna?

Router NAT pool

¿Quién asigna la dirección local interna?

El administrador de red

- b. En la PC-A, haga ping a la interfaz Lo0 (192.31.7.1) en el ISP. Si el ping falló, resuelva y corrija los problemas. En el router Gateway, muestre la tabla de NAT.

```

SERVER>ping 192.31.7.1

Pinging 192.31.7.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=12ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=13ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=13ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=12ms TTL=254

Ping statistics for 192.31.7.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 12ms, Maximum = 13ms, Average = 12ms

```

Gateway# show ip nat translations

```

Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:1 192.168.1.20:1   192.31.7.1:1      192.31.7.1:1
--- 209.165.200.225    192.168.1.20    ---                ---

```

```

gateway#show ip nat translations|
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:65192.168.1.20:65   192.31.7.1:65     192.31.7.1:65
icmp 209.165.200.225:66192.168.1.20:66   192.31.7.1:66     192.31.7.1:66
icmp 209.165.200.225:67192.168.1.20:67   192.31.7.1:67     192.31.7.1:67
icmp 209.165.200.225:68192.168.1.20:68   192.31.7.1:68     192.31.7.1:68
icmp 209.165.200.225:69192.168.1.20:69   192.31.7.1:69     192.31.7.1:69
icmp 209.165.200.225:70192.168.1.20:70   192.31.7.1:70     192.31.7.1:70
icmp 209.165.200.225:71192.168.1.20:71   192.31.7.1:71     192.31.7.1:71
icmp 209.165.200.225:72192.168.1.20:72   192.31.7.1:72     192.31.7.1:72
--- 209.165.200.225    192.168.1.20    ---                ---

```

Cuando la PC-A envió una solicitud de ICMP (ping) a la dirección 192.31.7.1 en el ISP, se agregó a la tabla una entrada de NAT en la que se indicó ICMP como protocolo.

¿Qué número de puerto se usó en este intercambio ICMP?

65-66-67-68-69-70-71

Nota: puede ser necesario desactivar el firewall de la PC-A para que el ping se realice correctamente.

c. En la PC-A, acceda a la interfaz Lo0 del ISP mediante telnet y muestre la tabla de NAT.

```

Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:1 192.168.1.20:1   192.31.7.1:1      192.31.7.1:1
tcp 209.165.200.225:1034 192.168.1.20:1034 192.31.7.1:23     192.31.7.1:23
--- 209.165.200.225    192.168.1.20    ---                ---

```

Nota: es posible que se haya agotado el tiempo para la NAT de la solicitud de ICMP y se haya eliminado de la tabla de NAT.

¿Qué protocolo se usó para esta traducción?

web

¿Cuáles son los números de puerto que se usaron?

Global/local interno: 1034

Global/local externo: 23

d. Debido a que se configuró NAT estática para la PC-A, verifique que el ping del ISP a la dirección pública de NAT estática de la PC-A (209.165.200.225) se realice correctamente.

```
SERVER>ping 209.165.200.225

Pinging 209.165.200.225 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=15ms TTL=126
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=12ms TTL=126
Reply from 209.165.200.225: bytes=32 time=12ms TTL=126

Ping statistics for 209.165.200.225:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 12ms, Maximum = 15ms, Average = 12ms
```

e. En el router Gateway, muestre la tabla de NAT para verificar la traducción.

Gateway# **show ip nat translations**

```
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.225:12 192.168.1.20:12  209.165.201.17:12 209.165.201.17:12
--- 209.165.200.225    192.168.1.20     ---                ---
```

gateway#**show ip nat translations**

```
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
--- 209.165.200.225    192.168.1.20     ---                ---
tcp 209.165.200.225:1025 192.168.1.20:1025 192.31.7.2:80     192.31.7.2:80
```

Observe que la dirección local externa y la dirección global externa son iguales. Esta dirección es la dirección de origen de red remota del ISP. Para que el ping del ISP se realice correctamente, la dirección global interna de NAT estática 209.165.200.225 se tradujo a la dirección local interna de la PC-A (192.168.1.20).

f. Verifique las estadísticas de NAT mediante el comando **show ip nat statistics** en el router Gateway.

Gateway# **show ip nat statics**

Total active translations: 2 (1 static, 1 dynamic; 1 extended)

Peak translations: 2, occurred 00:02:12 ago

Outside interfaces:

Serial0/0/1
Inside interfaces:
 GigabitEthernet0/1
Hits: 39 Misses: 0
CEF Translated packets: 39, CEF Punted packets: 0
Expired translations: 3
Dynamic mappings:

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0

Nota: este es solo un resultado de muestra. Es posible que su resultado no coincida exactamente

```
gateway#show ip nat statistics
Total translations: 2 (1 static, 1 dynamic, 1 extended)
Outside Interfaces: Serial0/0/1
Inside Interfaces: GigabitEthernet0/1
Hits: 82 Misses: 75
Expired translations: 74
Dynamic mappings:
gateway#
```

Configurar Y Verificar La NAT Dinámica

La NAT dinámica utiliza un conjunto de direcciones públicas y las asigna según el orden de llegada. Cuando un dispositivo interno solicita acceso a una red externa, la NAT dinámica asigna una dirección IPv4 pública disponible del conjunto. La NAT dinámica produce una asignación de varias direcciones a varias direcciones entre direcciones locales y globales.

Parte 2. Borrar las NAT.

Antes de seguir agregando NAT dinámicas, borre las NAT y las estadísticas de la parte 2.

```
Gateway# clear ip nat translation *
Gateway# clear ip nat statistics
```

Definir una lista de control de acceso (ACL) que coincida con el rango de direcciones IP privadas de LAN.

La ACL 1 se utiliza para permitir que se traduzca la red 192.168.1.0/24.

```
Gateway(config)# access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255
```

Step 1. Verificar que la configuración de interfaces NAT siga siendo válida.

Emita el comando `show ip nat statistics` en el router Gateway para verificar la configuración NAT.

Step 2: definir el conjunto de direcciones IP públicas utilizables.

```
Gateway(config)# ip nat pool public_access 209.165.200.242 209.165.200.254 netmask
255.255.255.224
```

Step 3: definir la NAT desde la lista de origen interna hasta el conjunto externo.

Nota: recuerde que los nombres de conjuntos de NAT distinguen mayúsculas de minúsculas, y el nombre del conjunto que se introduzca aquí debe coincidir con el que se usó en el paso anterior.

Gateway(config)# ip nat inside source list 1 pool public_access

Probar la configuración.

a. En la PC-B, haga ping a la interfaz Lo0 (192.31.7.1) en el ISP. Si el ping falló, resuelva y corrija los problemas. En el router Gateway, muestre la tabla de NAT.

```
PC>ping 192.31.7.1

Pinging 192.31.7.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=13ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=12ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=12ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=13ms TTL=254

Ping statistics for 192.31.7.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 12ms, Maximum = 13ms, Average = 12ms
```

Gateway# show ip nat translations

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	209.165.200.225	192.168.1.20	---	---
icmp	209.165.200.242:1	192.168.1.21:1	192.31.7.1:1	192.31.7.1:1
---	209.165.200.242	192.168.1.21	---	---

```
gateway#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local          Outside local         Outside global
icmp 209.165.200.242:5  192.168.1.21:5       192.31.7.1:5         192.31.7.1:5
icmp 209.165.200.242:6  192.168.1.21:6       192.31.7.1:6         192.31.7.1:6
icmp 209.165.200.242:7  192.168.1.21:7       192.31.7.1:7         192.31.7.1:7
icmp 209.165.200.242:8  192.168.1.21:8       192.31.7.1:8         192.31.7.1:8
--- 209.165.200.225     192.168.1.20         ---                   ---
```

¿Cuál es la traducción de la dirección host local interna de la PC-B?

192.168.1.21 = 209.165.200.242

Cuando la PC-B envió un mensaje ICMP a la dirección 192.31.7.1 en el ISP, se agregó a la tabla una entrada de NAT dinámica en la que se indicó ICMP como el protocolo.

¿Qué número de puerto se usó en este intercambio ICMP?

5 – 6 – 7 – 8

b. En la PC-B, abra un explorador e introduzca la dirección IP del servidor web simulado ISP (interfaz Lo0). Cuando se le solicite, inicie sesión como **webuser** con la contraseña **webpass**.

c. Muestre la tabla de NAT.

Pro	Inside global	Inside local	Outside local	Outside global
---	209.165.200.225	192.168.1.20	---	---
tcp	209.165.200.242:1038	192.168.1.21:1038	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1039	192.168.1.21:1039	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1040	192.168.1.21:1040	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1041	192.168.1.21:1041	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1042	192.168.1.21:1042	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1043	192.168.1.21:1043	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1044	192.168.1.21:1044	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1045	192.168.1.21:1045	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1046	192.168.1.21:1046	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1047	192.168.1.21:1047	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1048	192.168.1.21:1048	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1049	192.168.1.21:1049	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1050	192.168.1.21:1050	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1051	192.168.1.21:1051	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
tcp	209.165.200.242:1052	192.168.1.21:1052	192.31.7.1:80	192.31.7.1:80
---	209.165.200.242	192.168.1.22	---	---

```

gateway#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
---  209.165.200.225    192.168.1.20    ---                ---
tcp  209.165.200.242:1025 192.168.1.21:1025 192.31.7.2:80    192.31.7.2:80
tcp  209.165.200.242:1026 192.168.1.21:1026 192.31.7.2:80    192.31.7.2:80
tcp  209.165.200.242:1027 192.168.1.21:1027 192.31.7.2:80    192.31.7.2:80
tcp  209.165.200.242:1028 192.168.1.21:1028 192.31.7.2:80    192.31.7.2:80
tcp  209.165.200.242:1029 192.168.1.21:1029 192.31.7.2:80    192.31.7.2:80
tcp  209.165.200.242:1030 192.168.1.21:1030 192.31.7.2:80    192.31.7.2:80

```

¿Qué protocolo se usó en esta traducción?

http

¿Qué números de puerto se usaron?

Interno: 1025

Externo: 80

¿Qué número de puerto bien conocido y qué servicio se usaron?

80

d. Verifique las estadísticas de NAT mediante el comando **show ip nat statistics** en el router Gateway.

Gateway# **show ip nat statistics**

Total active translations: 3 (1 static, 2 dynamic; 1 extended)

Peak translations: 17, occurred 00:06:40 ago

Outside interfaces:

Serial0/0/1

Inside interfaces:

GigabitEthernet0/1

Hits: 345 Misses: 0

CEF Translated packets: 345, CEF Punted packets: 0

Expired translations: 20

Dynamic mappings:

-- Inside Source

[Id: 1] access-list 1 pool public_access refcount 2

```
pool public_access: netmask 255.255.255.224
start 209.165.200.242 end 209.165.200.254
type generic, total addresses 13, allocated 1 (7%), misses 0
```

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0

Nota: este es solo un resultado de muestra. Es posible que su resultado no coincida exactamente.

```
gateway#show ip nat statistics
Total translations: 7 (1 static, 6 dynamic, 6 extended)
Outside Interfaces: Serial0/0/1
Inside Interfaces: GigabitEthernet0/1
Hits: 152 Misses: 85
Expired translations: 78
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 1 pool public_access refCount 6
pool public_access: netmask 255.255.255.224
start 209.165.200.242 end 209.165.200.254
type generic, total addresses 13 , allocated 1 (7%), misses 0
```

Eliminar la entrada de NAT estática.

Se elimina la entrada de NAT estática y se puede observar la entrada de NAT.

- a. Elimine la NAT estática de la parte 2. Introduzca **yes** (sí) cuando se le solicite eliminar entradas secundarias.

```
Gateway(config)# no ip nat inside source static 192.168.1.20 209.165.200.225
gateway(config)#no ip nat inside source static 192.168.1.20 209.165.200.225
gateway(config)#
```

Static entry in use, do you want to delete child entries? [no]: **yes**

- b. Borre las NAT y las estadísticas.
- c. Haga ping al ISP (192.31.7.1) desde ambos hosts.

```
PC>ping 192.31.7.1

Pinging 192.31.7.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=19ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=16ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=19ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=3ms TTL=254

Ping statistics for 192.31.7.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 3ms, Maximum = 19ms, Average = 14ms
```

```
SERVER>ping 192.31.7.1

Pinging 192.31.7.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=13ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=13ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=14ms TTL=254
Reply from 192.31.7.1: bytes=32 time=15ms TTL=254

Ping statistics for 192.31.7.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 13ms, Maximum = 15ms, Average = 13ms
```

d. Muestre la tabla y las estadísticas de NAT.

```
Gateway# show ip nat statistics
```

```
Total active translations: 4 (0 static, 4 dynamic; 2 extended)
```

```
Peak translations: 15, occurred 00:00:43 ago
```

```
Outside interfaces:
```

```
Serial0/0/1
```

```
Inside interfaces:
```

```
GigabitEthernet0/1
```

```
Hits: 16 Misses: 0
```

```
CEF Translated packets: 285, CEF Punted packets: 0
```

```
Expired translations: 11
```

```
Dynamic mappings:
```

```
-- Inside Source
```

```
[Id: 1] access-list 1 pool public_access refcount 4
```

```
pool public_access: netmask 255.255.255.224
```

```
start 209.165.200.242 end 209.165.200.254
```

```
type generic, total addresses 13, allocated 2 (15%), misses 0
```

Total doors: 0
Appl doors: 0
Normal doors: 0
Queued Packets: 0

```
gateway#show ip nat statistics
Total translations: 9 (0 static, 9 dynamic, 9 extended)
Outside Interfaces: Serial0/0/1
Inside Interfaces: GigabitEthernet0/1
Hits: 160 Misses: 93
Expired translations: 83
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 1 pool public_access refCount 9
pool public_access: netmask 255.255.255.224
start 209.165.200.242 end 209.165.200.254
type generic, total addresses 13 , allocated 2 (15%), misses 0
```

Gateway# show ip nat translation

```
Pro Inside global   Inside local       Outside local      Outside global
icmp 209.165.200.243:512 192.168.1.20:512 192.31.7.1:512    192.31.7.1:512
--- 209.165.200.243:192.168.1.20 --- ---
icmp 209.165.200.242:512 192.168.1.21:512 192.31.7.1:512    192.31.7.1:512
--- 209.165.200.242 192.168.1.21 --- ---
```

Nota: este es solo un resultado de muestra. Es posible que su resultado no coincida exactamente.

```
gateway#show ip nat translation
Pro Inside global   Inside local       Outside local      Outside global
tcp 209.165.200.242:1025 192.168.1.21:1025 192.31.7.2:80     192.31.7.2:80
tcp 209.165.200.242:1026 192.168.1.21:1026 192.31.7.2:80     192.31.7.2:80
tcp 209.165.200.242:1027 192.168.1.21:1027 192.31.7.2:80     192.31.7.2:80
tcp 209.165.200.242:1028 192.168.1.21:1028 192.31.7.2:80     192.31.7.2:80
tcp 209.165.200.242:1029 192.168.1.21:1029 192.31.7.2:80     192.31.7.2:80
tcp 209.165.200.242:1030 192.168.1.21:1030 192.31.7.2:80     192.31.7.2:80
```

Reflexión

1. ¿Por qué debe utilizarse la NAT en una red?

Por qué se ahorran IP's publicas mayor seguridad debido a que no se muestra la IP de los Host hacia internet por que se usan IP globales asignadas por gateway

2. ¿Cuáles son las limitaciones de NAT?

Hay un tiempo de retraso en el Gateway y algunos servicios no pueden salir hacia internet como por ejemplo SNMP.

Practica 11.2.3.7 Lab - Configuring NAT Pool Overload and PAT

Topología

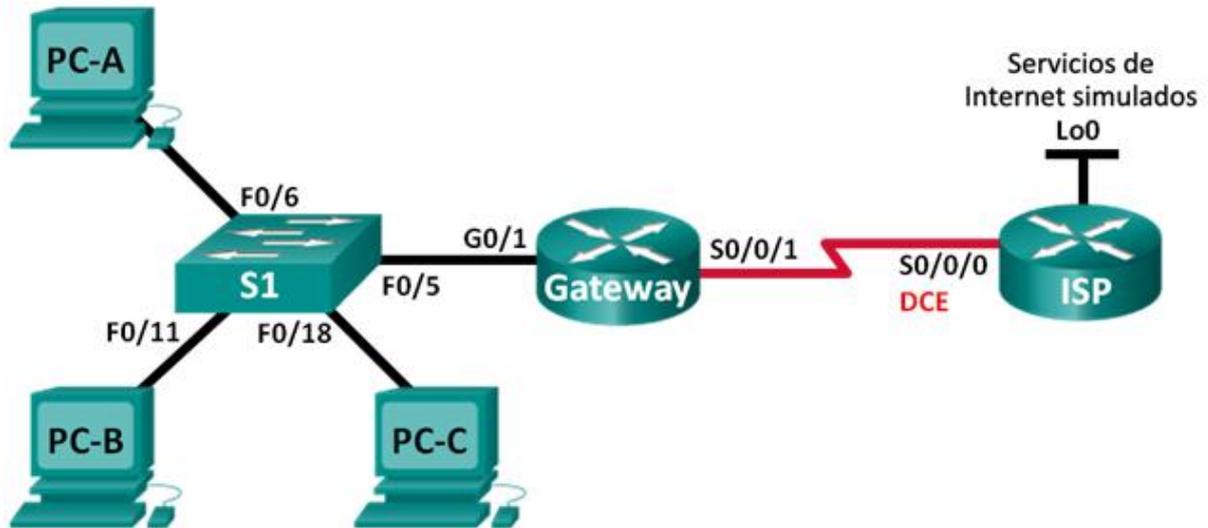


Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
Gateway	G0/1	192.168.1.1	255.255.255.0	N/A
	S0/0/1	209.165.201.18	255.255.255.252	N/A
ISP	S0/0/0 (DCE)	209.165.201.17	255.255.255.252	N/A
	Lo0	192.31.7.1	255.255.255.255	N/A
PC-A	NIC	192.168.1.20	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-B	NIC	192.168.1.21	255.255.255.0	192.168.1.1
PC-C	NIC	192.168.1.22	255.255.255.0	192.168.1.1

Objetivos

Parte 1: armar la red y verificar la conectividad

Parte 2: configurar y verificar un conjunto de NAT con sobrecarga

Parte 3: configurar y verificar PAT

Información básica/situación

En la primera parte de la práctica de laboratorio, el ISP asigna a su empresa el rango de direcciones IP públicas 209.165.200.224/29. Esto proporciona seis direcciones IP públicas a la empresa. Un conjunto de NAT dinámica con sobrecarga consta de un conjunto de direcciones IP en una relación de varias direcciones a varias direcciones. El router usa la primera dirección IP del conjunto y asigna las conexiones mediante el uso de la dirección IP más un número de puerto único. Una vez que se alcanzó la cantidad máxima de traducciones para una única dirección IP en el router (específico de la plataforma y el hardware), utiliza la siguiente dirección IP del conjunto.

En la parte 2, el ISP asignó una única dirección IP, 209.165.201.18, a su empresa para usarla en la conexión a Internet del router Gateway de la empresa al ISP. Usará la traducción de la dirección del puerto (PAT) para convertir varias direcciones internas en la única dirección pública utilizable. Se probará, se verá y se verificará que se produzcan las traducciones y se interpretarán las estadísticas de NAT/PAT para controlar el proceso.

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

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

Recursos necesarios

- 2 routers (Cisco 1941 con IOS de Cisco versión 15.2(4)M3, imagen universal o similar)
- 1 switch (Cisco 2960 con IOS de Cisco versión 15.0(2), imagen lanbasek9 o comparable)
- 3 computadoras (Windows 7, Vista o XP con un programa de emulación de terminal, como Tera Term)
- Cables de consola para configurar los dispositivos con IOS de Cisco mediante los puertos de consola
- Cables Ethernet y seriales, como se muestra en la topología

Parte 1: armar la red y verificar la conectividad

En la parte 1, establecerá la topología de la red y configurará los parámetros básicos, como las direcciones IP de interfaz, el routing estático, el acceso a los dispositivos y las contraseñas.

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

Paso 2: configurar los equipos host.

Paso 3: inicializar y volver a cargar los routers y los switches.

Paso 4: configurar los parámetros básicos para cada router.

- a. Desactive la búsqueda del DNS.
- b. Configure las direcciones IP para los routers como se indica en la tabla de direccionamiento.
- c. Establezca la frecuencia de reloj en 128000 para la interfaz serial DCE.
- d. Configure el nombre del dispositivo como se muestra en la topología.
- e. Asigne cisco como la contraseña de consola y la contraseña de vty.
- f. Asigne class como la contraseña cifrada del modo EXEC privilegiado.
- g. Configure logging synchronous para evitar que los mensajes de consola interrumpen la entrada del comando.

Paso 5: configurar el routing estático.

a. Cree una ruta estática desde el router ISP hasta el router Gateway.

ISP(config)# ip route 209.165.200.224 255.255.255.248 209.165.201.18

b. Cree una ruta predeterminada del router Gateway al router ISP.

Gateway(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.165.201.17

Paso 6: Verificar la conectividad de la red

- a. Desde los equipos host, haga ping a la interfaz G0/1 en el router Gateway. Resuelva los problemas si los pings fallan.
- b. Verifique que las rutas estáticas estén bien configuradas en ambos routers.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC-A	Gateway	ICMP		0.000	N	0	(e...)	(delete)
	Successful	PC-B	Gateway	ICMP		0.000	N	1	(e...)	(delete)
	Successful	PC-C	Gateway	ICMP		0.000	N	2	(e...)	(delete)

Parte 2: configurar y verificar el conjunto de NAT con sobrecarga

En la parte 2, configurará el router Gateway para que traduzca las direcciones IP de la red 192.168.1.0/24 a una de las seis direcciones utilizables del rango 209.165.200.224/29.

Paso 1: definir una lista de control de acceso que coincida con las direcciones IP privadas de LAN.

La ACL 1 se utiliza para permitir que se traduzca la red 192.168.1.0/24.

Gateway(config)# access-list 1 permit 192.168.1.0 0.0.0.255

Paso 2: definir el conjunto de direcciones IP públicas utilizables.

Gateway(config)# ip nat pool public_access 209.165.200.225 209.165.200.230 netmask 255.255.255.248

Paso 3: definir la NAT desde la lista de origen interna hasta el conjunto externo.

Gateway(config)# ip nat inside source list 1 pool public_access overload

Paso 4: Especifique las interfaces.

Emita los comandos ip nat inside e ip nat outside en las interfaces.

Gateway(config)# interface g0/1

Gateway(config-if)# ip nat inside

Gateway(config-if)# interface s0/0/1

Gateway(config-if)# ip nat outside

Paso 5: verificar la configuración del conjunto de NAT con sobrecarga.

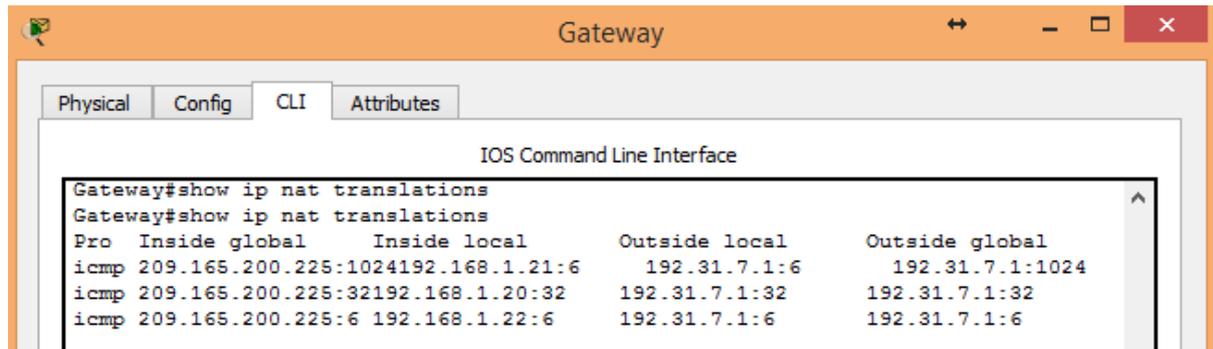
a. Desde cada equipo host, haga ping a la dirección 192.31.7.1 del router ISP.

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num	Edit	Delete
	Successful	PC-A	192.31.7.1	ICMP		0.000	N	0	(e...)	(delete)
	Successful	PC-C	192.31.7.1	ICMP		0.000	N	1	(e...)	(delete)
	Successful	PC-B	192.31.7.1	ICMP		0.000	N	2	(e...)	(delete)

b. Muestre las estadísticas de NAT en el router Gateway.

```
Gateway
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Gateway#show ip nat st
Gateway#show ip nat statistics
Total translations: 0 (0 static, 0 dynamic, 0 extended)
Outside Interfaces: Serial10/0/1
Inside Interfaces: GigabitEthernet0/1
Hits: 14 Misses: 14
Expired translations: 14
Dynamic mappings:
-- Inside Source
access-list 1 pool public_access refCount 0
pool public_access: netmask 255.255.255.248
start 209.165.200.225 end 209.165.200.230
type generic, total addresses 6 , allocated 0 (0%), misses 0
Gateway#
```

c. Muestre las NAT en el router Gateway.



The screenshot shows a window titled "Gateway" with a tabbed interface. The "CLI" tab is active, displaying the "IOS Command Line Interface". The command "Gateway#show ip nat translations" has been entered, and the output is shown below. The output is a table with five columns: "Pro", "Inside global", "Inside local", "Outside local", and "Outside global".

```
Gateway#show ip nat translations
Gateway#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.165.200.225:1024 192.168.1.21:6   192.31.7.1:6     192.31.7.1:1024
icmp 209.165.200.225:32 192.168.1.20:32 192.31.7.1:32    192.31.7.1:32
icmp 209.165.200.225:6 192.168.1.22:6  192.31.7.1:6     192.31.7.1:6
```

Nota: es posible que no vea las tres traducciones, según el tiempo que haya transcurrido desde que hizo los pings en cada computadora. Las traducciones de ICMP tienen un valor de tiempo de espera corto.

¿Cuántas direcciones IP locales internas se indican en el resultado de muestra anterior?

3

¿Cuántas direcciones IP globales internas se indican? **1**

¿Cuántos números de puerto se usan en conjunto con las direcciones globales internas?

3

¿Cuál sería el resultado de hacer ping del router ISP a la dirección local interna de la PC-A? ¿Por qué?

El ping fallaría debido a que el router conoce la ubicación de la dirección global interna en la tabla de routing, pero la dirección local interna no se anuncia.

Parte 3: configurar y verificar PAT

En la parte 3, configurará PAT mediante el uso de una interfaz, en lugar de un conjunto de direcciones, a fin de definir la dirección externa. No todos los comandos de la parte 2 se volverán a usar en la parte 3.

Paso 1: borrar las NAT y las estadísticas en el router Gateway.

Paso 2: verificar la configuración para NAT.

- a. Verifique que se hayan borrado las estadísticas.
- b. Verifique que las interfaces externa e interna estén configuradas para NAT.
- c. Verifique que la ACL aún esté configurada para NAT.

¿Qué comando usó para confirmar los resultados de los pasos a al c?

Gateway# show ip nat statistics

Paso 3: eliminar el conjunto de direcciones IP públicas utilizables.

Gateway(config)# no ip nat pool public_access 209.165.200.225 209.165.200.230 netmask 255.255.255.248

Paso 4: eliminar la traducción NAT de la lista de origen interna al conjunto externo.

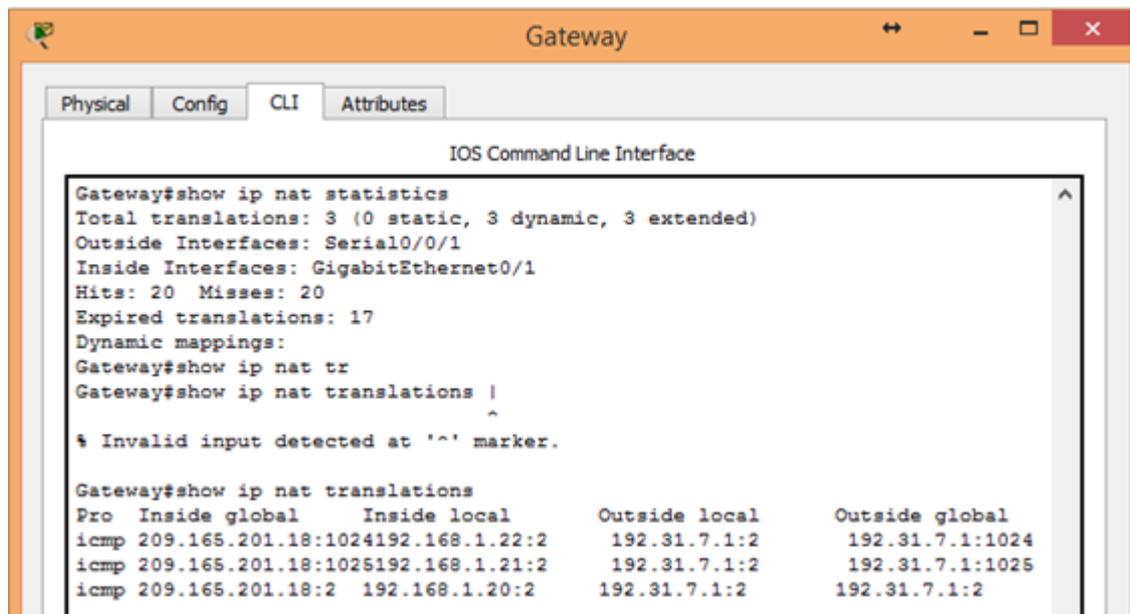
Gateway(config)# no ip nat inside source list 1 pool public_access overload

Paso 5: asociar la lista de origen a la interfaz externa.

Gateway(config)# ip nat inside source list 1 interface serial 0/0/1 overload

Paso 6: probar la configuración PAT.

- a. Desde cada computadora, haga ping a la dirección 192.31.7.1 del router ISP.
- b. Muestre las estadísticas de NAT en el router Gateway.
- c. Muestre las traducciones NAT en el Gateway.



The screenshot shows a terminal window titled "Gateway" with tabs for "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The "CLI" tab is active, displaying the "IOS Command Line Interface". The terminal output shows the following commands and results:

```
Gateway#show ip nat statistics
Total translations: 3 (0 static, 3 dynamic, 3 extended)
Outside Interfaces: Serial10/0/1
Inside Interfaces: GigabitEthernet0/1
Hits: 20 Misses: 20
Expired translations: 17
Dynamic mappings:
Gateway#show ip nat tr
Gateway#show ip nat translations |
^
% Invalid input detected at '^' marker.

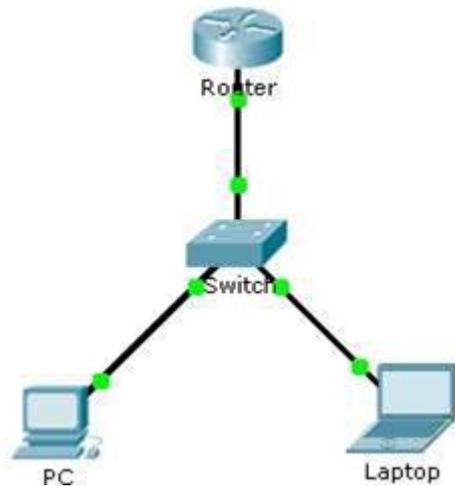
Gateway#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
icmp 209.165.201.18:1024192.168.1.22:2      192.31.7.1:2      192.31.7.1:1024
icmp 209.165.201.18:1025192.168.1.21:2      192.31.7.1:2      192.31.7.1:1025
icmp 209.165.201.18:2 192.168.1.20:2    192.31.7.1:2      192.31.7.1:2
```

Reflexión

¿Qué ventajas tiene la PAT?

PAT minimiza la cantidad de direcciones públicas necesarias para proporcionar acceso a Internet y que los servicios de PAT, como los de NAT, sirven para “ocultar” las direcciones privadas de las redes externas.

9.2.3.3 Packet Tracer - Configuring an ACL on VTY Lines Instructions IG



Addressing Table

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
Router	F0/0	10.0.0.254	255.0.0.0	N/A
PC	NIC	10.0.0.1	255.0.0.0	10.0.0.254
Laptop	NIC	10.0.0.2	255.0.0.0	10.0.0.254

Objectives

Part 1: Configure and Apply

an ACL to VTY Lines Part 2:

Verify the ACL

Implementation

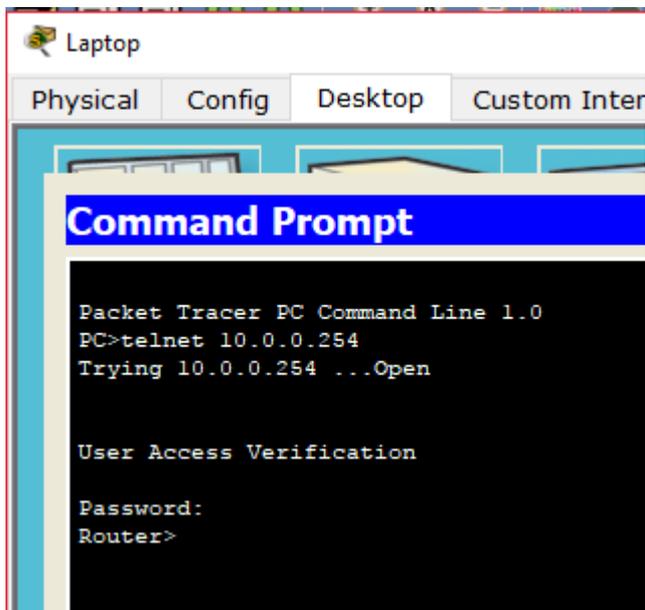
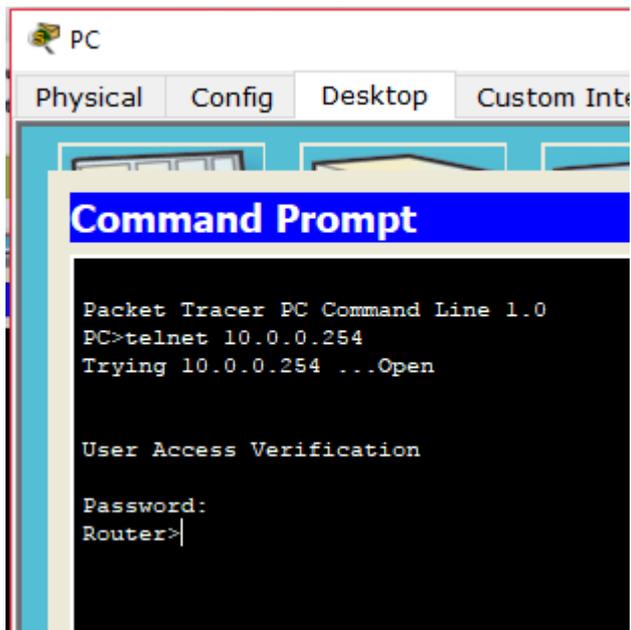
Background

As network administrator, you must have remote access to your router. This access should not be available to other users of the network. Therefore, you will configure and apply an access control list (ACL) that allows **PC** access to the Telnet lines, but denies all other source IP addresses.

Part 1: Configure and Apply an ACL to VTY Lines

Step 1: Verify Telnet access before the ACL is configured.

Both computers should be able to Telnet to the **Router**. The password is **cisco**.



Step 2: Configure a numbered standard ACL.

Configure the following numbered ACL on **Router**.

```
Router(config)# access-list 99 permit host 10.0.0.1
```

Because we do not want to permit access from any other computers, the implicit deny property of the access list satisfies our requirements.

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#access-list 99 permit host 10.0.0.1
Router(config)#
```

Step 3: Place a named standard ACL on the router.

Access to the **Router** interfaces must be allowed, while Telnet access must be restricted. Therefore, we must place the ACL on Telnet lines 0 through 4. From the configuration prompt of **Router**, enter line configuration mode for lines 0 – 4 and use the **access-class** command to apply the ACL to all the VTY lines:

```
Router(config)# line vty 0 15
Router(config-line)# access-class 99 in
```

```
| Router(config)#line vty 0 4
| Router(config-line)#access-class 99 in
```

Part 2: Verify the ACL Implementation

Step 1: Verify the ACL configuration and application to the VTY lines.

Use the **show access-lists** to verify the ACL configuration. Use the **show run** command to verify the ACL is applied to the VTY lines.

```
| Router#show access-lists
| Standard IP access list 99
|     10 permit host 10.0.0.1
|
| !
| access-list 99 permit host 10.0.0.1
| !
| .
|
| line vty 0 4
|     access-class 99 in
|     password cisco
|     login
```

Step 2: Verify that the ACL is working properly.

Both computers should be able to ping the **Router**, but only **PC** should be able to Telnet to it.

```

PC>ping 10.0.0.254

Pinging 10.0.0.254 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.0.254: bytes=32 time=4ms TTL=255
Reply from 10.0.0.254: bytes=32 time=0ms TTL=255
Reply from 10.0.0.254: bytes=32 time=1ms TTL=255
Reply from 10.0.0.254: bytes=32 time=0ms TTL=255

Ping statistics for 10.0.0.254:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 4ms, Average = 1ms

PC>telnet 10.0.0.254
Trying 10.0.0.254 ...Open

User Access Verification

Password:
Router>

```

Cisco Packet Tracer Student - D:\Drive\Universidad\Diplomado\CCNA2_R_S_UNIDAD_4(1)\CCNA2 R&S UNIDAD 4\LIST... - □ ×

File Edit Options View Tools Extensions Help

Activity Results

Time Elapsed: 00:22:43

Congratulations Guest! You completed the activity.

Overall Feedback Assessment Items Connectivity Tests

Expand/Collapse All

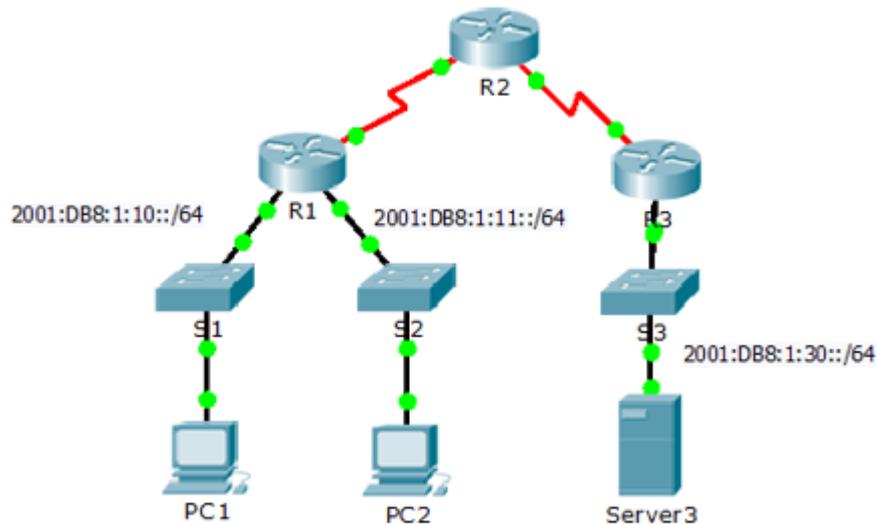
Assessment Items	Status	Points
[-] Network		
[-] Router		
[-] ACL		0
[-] 99	Correct	70
[-] VTU Lines		
[-] VTU Line 0		0
[-] Access Contro...	Correct	6
[-] VTU Line 1		0
[-] Access Contro...	Correct	6
[-] VTU Line 2		0
[-] Access Contro...	Correct	6
[-] VTU Line 3		0
[-] Access Contro...	Correct	6
[-] VTU Line 4		0
[-] Access Contro...	Correct	6

Score	: 100/100
Item Count	: 6/6

Component	Items/Total	Score
IPv4 Standard ACL Implementation	6/6	100/100

9.5.2.6 Packet Tracer - Configuring IPv6 ACLs Instructions IG

Topology



Addressing Table

Device	Interface	IPv6 Address/Prefix	Default Gateway
Server3	NIC	2001:DB8:1:30::30/64	FE80::30

Objectives

Part 1: Configure, Apply, and Verify an IPv6 ACL

Part 2: Configure, Apply, and Verify a Second IPv6 ACL

Part 1: Configure, Apply, and Verify an IPv6 ACL

Logs indicate that a computer on the 2001:DB8:1:11::0/64 network is repeatedly refreshing their web page causing a Denial-of-Service (DoS) attack against **Server3**. Until the client can be identified and cleaned, you must block HTTP and HTTPS access to that network with an access list.

Step 1: Configure an ACL that will block HTTP and HTTPS access.

Configure an ACL named **BLOCK_HTTP** on R1 with the following statements.

- a. Block HTTP and HTTPS traffic from reaching **Server3**.

```
R1(config)# deny tcp any host 2001:DB8:1:30::30 eq www
R1(config)# deny tcp any host 2001:DB8:1:30::30 eq 443
```

- b. Allow all other IPv6 traffic to pass.

```
R1(config)# permit ipv6 any any
```

```
R1(config)#ipv6 access-list BLOCK_HTTP
R1(config-ipv6-acl)#deny tcp any host 2001:DB8:1:30::30 eq www
R1(config-ipv6-acl)#deny tcp any host 2001:DB8:1:30::30 eq 443
R1(config-ipv6-acl)#permit ip any any
```

Step 2: Apply the ACL to the correct interface.

Apply the ACL on the interface closest the source of the traffic to be blocked.

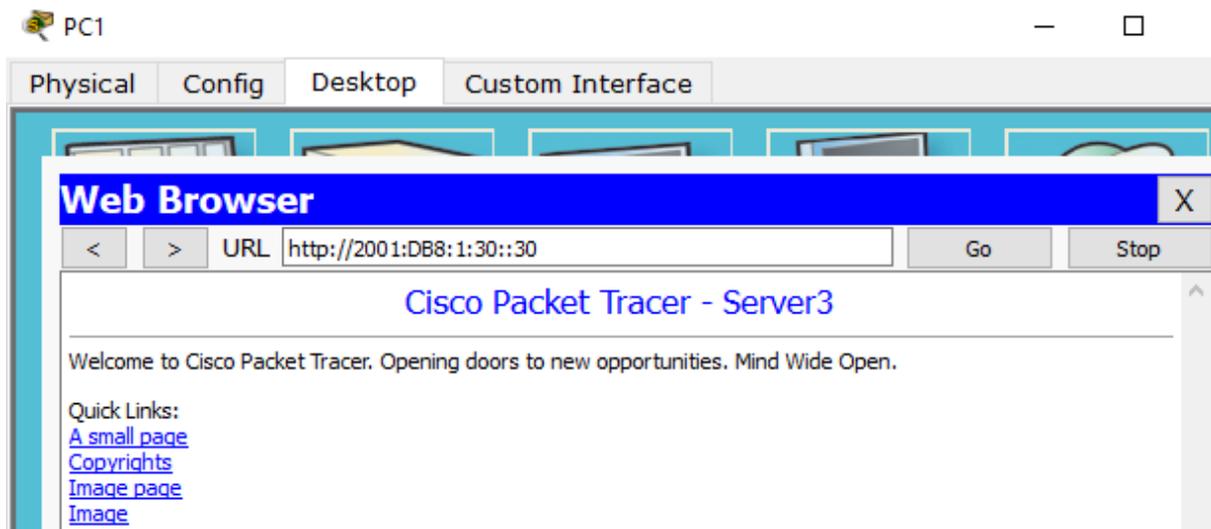
```
R1(config)# interface GigabitEthernet0/1
R1(config-if)# ipv6 traffic-filter BLOCK_HTTP in
```

```
R1(config)#int g0/1
R1(config-if)#ipv6 traffic-filter BLOCK_HTTP in
```

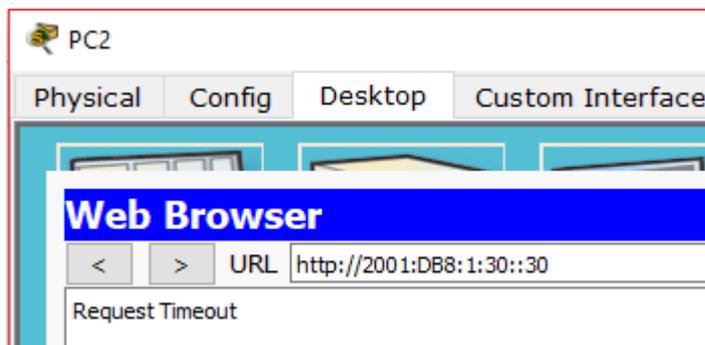
Step 3: Verify the ACL implementation.

Verify the ACL is operating as intended by conducting the following tests:

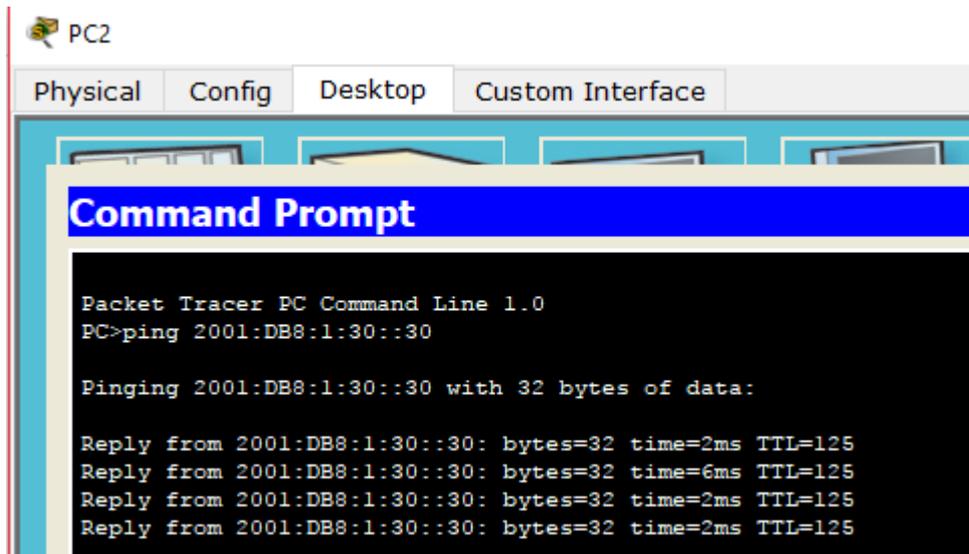
- Open the **web browser** of **PC1** to `http://2001:DB8:1:30::30` or `https://2001:DB8:1:30::30`. The website should appear.



- Open the **web browser** of **PC2** to `http://2001:DB8:1:30::30` or `https://2001:DB8:1:30::30`. The website should be blocked



- Ping from **PC2** to `2001:DB8:1:30::30`. The ping should be successful.



Part 2: Configure, Apply, and Verify a Second IPv6 ACL

The logs now indicate that your server is receiving pings from many different IPv6 addresses in a Distributed Denial of Service (DDoS) attack. You must filter ICMP ping requests to your server.

Step 1: Create an access list to block ICMP.

Configure an ACL named **BLOCK_ICMP** on **R3** with the following statements:

- Block all ICMP traffic from any hosts to any destination.

```
R3(config)# deny icmp any any
```

- Allow all other IPv6 traffic to pass.

```
R3(config)# permit ipv6 any any
```

```
R3(config)#ipv6 access-list BLOCK_ICMP
R3(config-ipv6-acl)#deny icmp any any
R3(config-ipv6-acl)#permit ipv6 any any
R3(config-ipv6-acl)#
```

Step 2: Apply the ACL to the correct interface.

In this case, ICMP traffic can come from any source. To ensure that ICMP traffic is blocked regardless of its source or changes that occur to the network topology, apply the ACL closest to the destination.

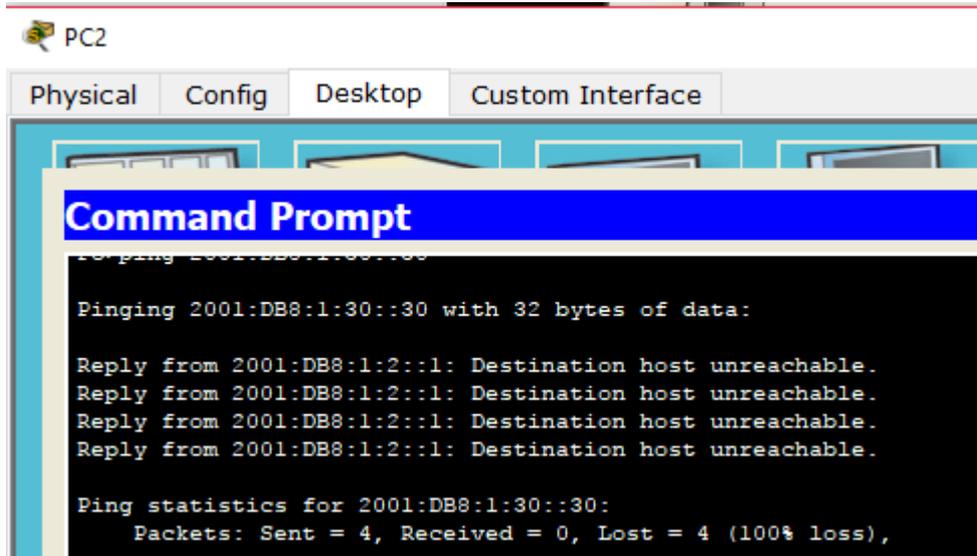
```
R3(config)# interface GigabitEthernet0/0
```

```
R3(config-if)# ipv6 traffic-filter BLOCK_ICMP out
```

```
R3(config)#int g0/0
R3(config-if)#ipv6 traffic-filter BLOCK_ICMP out
R3(config-if)#
```

Step 3: Verify that the proper access list functions.

- a. Ping from PC2 to 2001:DB8:1:30::30. The ping should fail.



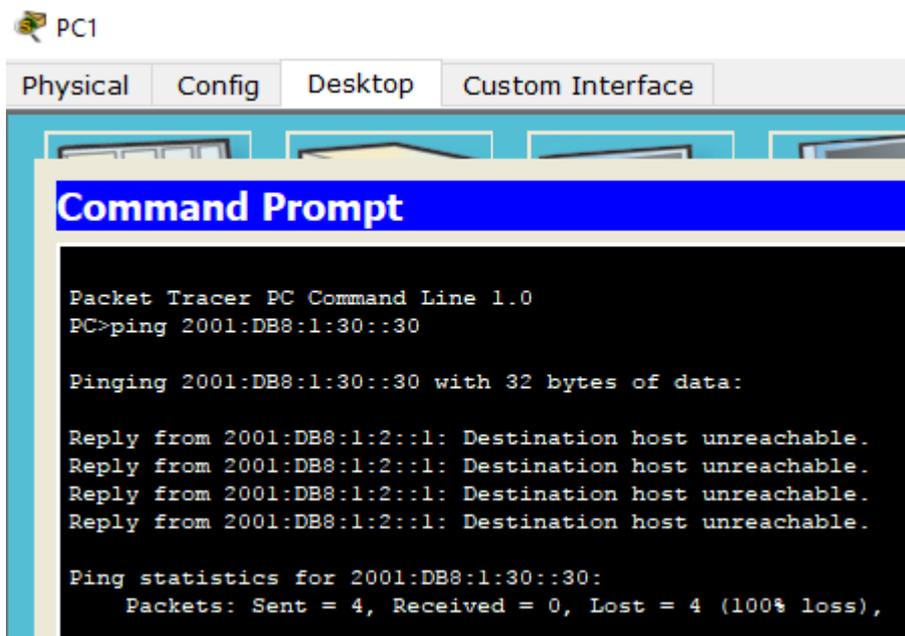
The screenshot shows the PC2 desktop environment with a Command Prompt window open. The window title is "Command Prompt". The text in the prompt is as follows:

```
Pinging 2001:DB8:1:30::30 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 2001:DB8:1:30::30:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

- b. Ping from PC1 to 2001:DB8:1:30::30. The ping should fail.



The screenshot shows the PC1 desktop environment with a Command Prompt window open. The window title is "Command Prompt". The text in the prompt is as follows:

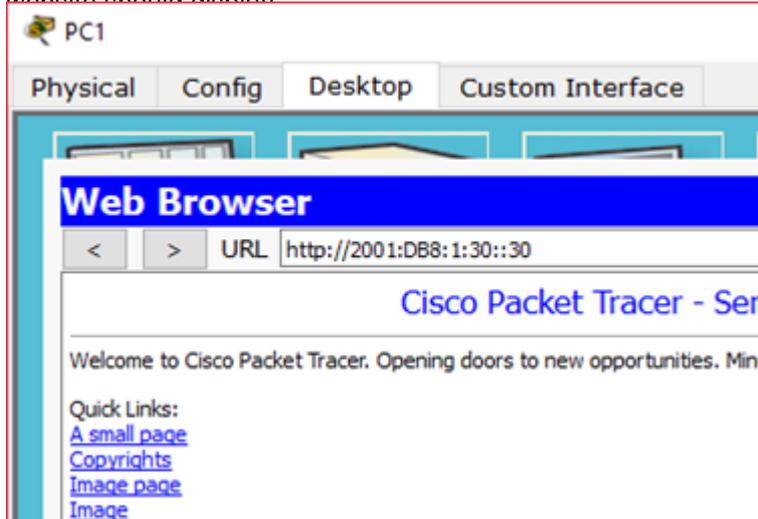
```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
PC>ping 2001:DB8:1:30::30

Pinging 2001:DB8:1:30::30 with 32 bytes of data:

Reply from 2001:DB8:1:2::1: Destination host unreachable.

Ping statistics for 2001:DB8:1:30::30:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
```

Open the **web browser** of **PC1** to <http://2001:DB8:1:30::30> or <https://2001:DB8:1:30::30>. The website should display:



The screenshot displays the "Cisco Packet Tracer Student" interface. The title bar shows the file path "D:\Drive\Universidad\Diplomado\CCNA2_R_S_UNIDAD_4 (1)\CC...". The menu bar includes "File", "Edit", "Options", "View", "Tools", "Extensions", and "Help". The main content area is titled "Activity Results" and shows a "Time Elapsed: 00:28:09". A message reads "Congratulations Guest! You completed the activity." Below this are three tabs: "Overall Feedback", "Assessment Items", and "Connectivity Tests". The "Assessment Items" tab is active, showing a tree view of the network configuration and a summary table.

Component	Items/Total	Score
IPv6 ACL Implementation	4/4	100/100

The tree view shows the following structure:

- Assessment Items
 - Network
 - R1
 - ACLV6
 - BLOCK_HTTP (Correct)
 - Ports
 - GigabitEthernet0/1
 - IPv6 Traffic Filter... (Correct)
 - R3
 - ACLV6
 - BLOCK_ICMP (Correct)
 - Ports
 - GigabitEthernet0/0
 - IPv6 Traffic Filter... (Correct)

BIBLIOGRAFÍA

- CISCO. (2014) Routing Dinámico. Recuperado de:

- <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE503/es/index.html#7.0.1.1>
● CISCO. (2014). OSPF área única. Recuperado de:
<https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE503/es/index.html#8.0.1.1>
- CISCO. (2014). Listas de control de acceso. Recuperado de:
https://1314297.netacad.com/courses/582355/pages/iniciar-el-capitulo-9?module_item_id=40269689
- CISCO (2014). DHCP. Recuperado de:
https://1314297.netacad.com/courses/582355/pages/iniciar-el-capitulo-10?module_item_id=40269693