

**SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE  
TECNOLOGÍA CISCO**

**JULIAN DAVID OCAMPO MAYA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
BOGOTÁ D.C  
2020**

**SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE  
TECNOLOGÍA CISCO**

**JULIAN DAVID OCAMPO MAYA**

**Diplomado de profundización CISCO CCNA como opción de grado**

**TUTOR  
JOSE IGNACIO CARDONA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
INGENIERÍA DE SISTEMAS  
DIPLOMADO CISCO CCNA  
BOGOTÁ D.C  
2020**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Bogotá, 19 de octubre de 2020, (19, 10, 2020).

## Contenido

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS.....	3
<b>2.1. Escenario 1</b> .....	3
<b>2.2. Escenario 2</b> .....	38
3. CONCLUSIONES.....	70
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71

## Contenido de Gráficas

Gráfica 1. Topología Escenario 1 .....	3
Gráfica 2. Verificación de R1 .....	17
Gráfica 3. Verificación de R2 .....	17
Gráfica 4. Verificación de configuración del servidor de Internet .....	18
Gráfica 5. Comprobación de configuración de S1 .....	26
Gráfica 6. Comprobación de configuración de S3 .....	27
Gráfica 7. Configuración PC A .....	32
Gráfica 8. Configuración PC C .....	33
Gráfica 9. Verificación de configuración con PING .....	33
Gráfica 10. Evidencia de configuración de NTP .....	35
Gráfica 11. Configuración de CLI .....	36
Gráfica 12. Configuración de CLI .....	37
Gráfica 13. Configuración de CLI .....	37
Gráfica 14. Topología de red escenario 2 .....	38
Gráfica 15. Enrutamiento de ISP .....	51
Gráfica 16. Enrutamiento ISP Router Bogotá 1 .....	51
Gráfica 17. Enrutamiento ISP router Bogotá 2 .....	52
Gráfica 18. Enrutamiento ISP router Bogotá 3 .....	52
Gráfica 19. Enrutamiento ISP router Medellín 1 .....	53
Gráfica 20. Enrutamiento ISP router Medellín 2 .....	53
Gráfica 21. Enrutamiento ISP router Medellín 3 .....	54
Gráfica 22. Comparación de router Medellín 2 y Bogotá mediante configuración OSPF .....	54
Gráfica 23. Configuración router ISP .....	55
Gráfica 24. Verificación protocolo OSPF en ISP .....	58
Gráfica 25. Verificación protocolo OSPF en Bogotá 1 .....	59
Gráfica 26. Verificación protocolo OSPF en Bogotá 2 .....	59
Gráfica 27. Verificación protocolo OSPF en Bogotá 3 .....	60
Gráfica 28. Verificación protocolo OSPF en Medellín 1 .....	60
Gráfica 29. Verificación protocolo OSPF en Medellín 2 .....	61
Gráfica 30. Verificación protocolo OSPF en Medellín 3 .....	61
Gráfica 31. Validación equipo PC – A .....	67
Gráfica 32. Gráfica 31. Validación equipo PC – B .....	68
Gráfica 33. Gráfica 31. Validación equipo PC – C .....	68
Gráfica 34. Gráfica 31. Validación equipo PC – D .....	69

## Contenido de Tablas

Tabla 1. Inicialización de Dispositivos.....	5
Tabla 2. Configuración del servidor.....	5
Tabla 3. Configuración de R1 .....	6
Tabla 4. Configuración de R2 .....	9
Tabla 5. Configuración de R3 .....	12
Tabla 6. Configuración de S1.....	14
Tabla 7. Configuración de S3.....	15
Tabla 8. Tabla de verificación de conectividad.....	16
Tabla 9. Configuración del switch 1 .....	19
Tabla 10. Configuración del Switch 3.....	22
Tabla 11. Configuración del Router 1.....	24
Tabla 12. Datos de comprobación de conectividad a la red .....	26
Tabla 13. Configuración de RIPv2. ....	27
Tabla 14. Configuración de RIPv2 en el router 2.....	28
Tabla 15. Configuración de R1 como servidor .....	30
Tabla 16. Configuración de la NAT estática .....	31
Tabla 17. Configuración de NTP .....	34
Tabla 18. Configuración de CLI. ....	36
Tabla 19. Des habilitación del protocolo OSPF.....	56

## 1. INTRODUCCIÓN

Networking es un término muy amplio, principalmente utilizado para referirse a las redes de telecomunicaciones en general y a las conexiones entre ellas. Pero, en realidad, es un concepto que también abarca a las actividades de diseño, análisis, especificación, implementación, configuración, operación y gestión sobre las redes.

La comprensión y el conocimiento completo de los diferentes protocolos solamente pueden adquirirse teniendo la interacción y viéndolos en acción, jugando propiamente con ellos y revisando en las diferentes herramientas disponibles para realizar las diferentes simulaciones y situaciones para comprender el hilo lógico de las acciones y las consecuencias generadas en las diferentes configuraciones realizadas.

En este documento se podrá encontrar el procedimiento de dos tipos de enrutamiento. En uno de ellos, se presenta un caso, en el cual se solicita aplicar el enrutamiento OSPF (Open Shortest Path First) camino más corto primero, es un protocolo de red para encaminamiento jerárquico de pasarela interior o Interior Gateway Protocol (IGP), que usa el algoritmo SmoothWall Dijkstra enlace-estado (Link State Advertisement, LSA) para calcular la ruta idónea entre dos nodos cualesquiera de un sistema autónomo, cuyas características de configuración se podrán evidenciar en el desarrollo del trabajo.

Este tipo de redes OSPF se puede descomponer en regiones (áreas) más pequeñas. Hay un área especial llamada área backbone que forma la parte central de la red a la que se encuentran conectadas el resto de las áreas de esta. Las rutas entre las diferentes áreas circulan siempre por el backbone, por lo tanto, todas las áreas deben conectar con el backbone. Si no es posible hacer una conexión directa con el backbone, se puede hacer un enlace virtual entre redes.

Adicional, se desarrolló una actividad que incluía el protocolo RIPv2, Routing Information Protocol version 2 (RIPv2) es uno de los protocolos de enrutamiento interior más sencillos y utilizados. Esto es particularmente verdadero a partir de la versión 2 que introduce algunas mejoras críticas que la constituyeron en un recurso necesario para cualquier administrador de redes, en el cual se incluyó otro tipo de configuración para su desarrollo.

Estas configuraciones adicionales son procesos para ayudar a la propagación de como protocolos DHCP entre otros protocolos fueron usados en cada uno de los casos, y se puede evidenciar el procedimiento que se aplicó para activarlos.

DHCP significa protocolo de configuración de host dinámico y es un protocolo de red utilizado en redes IP donde un servidor DHCP asigna automáticamente una dirección IP y otra información a cada host en la red para que puedan comunicarse de manera eficiente con otros puntos finales.

Además de la dirección IP, DHCP también asigna la máscara de subred, la dirección de puerta de enlace predeterminada, la dirección del servidor de nombres de dominio (DNS) y otros parámetros de configuración pertinentes. La solicitud de comentarios (RFC) 2131 y 2132 define DHCP como un estándar definido por IETF (Internet Engineering Task Force) basado en el protocolo BOOTP.

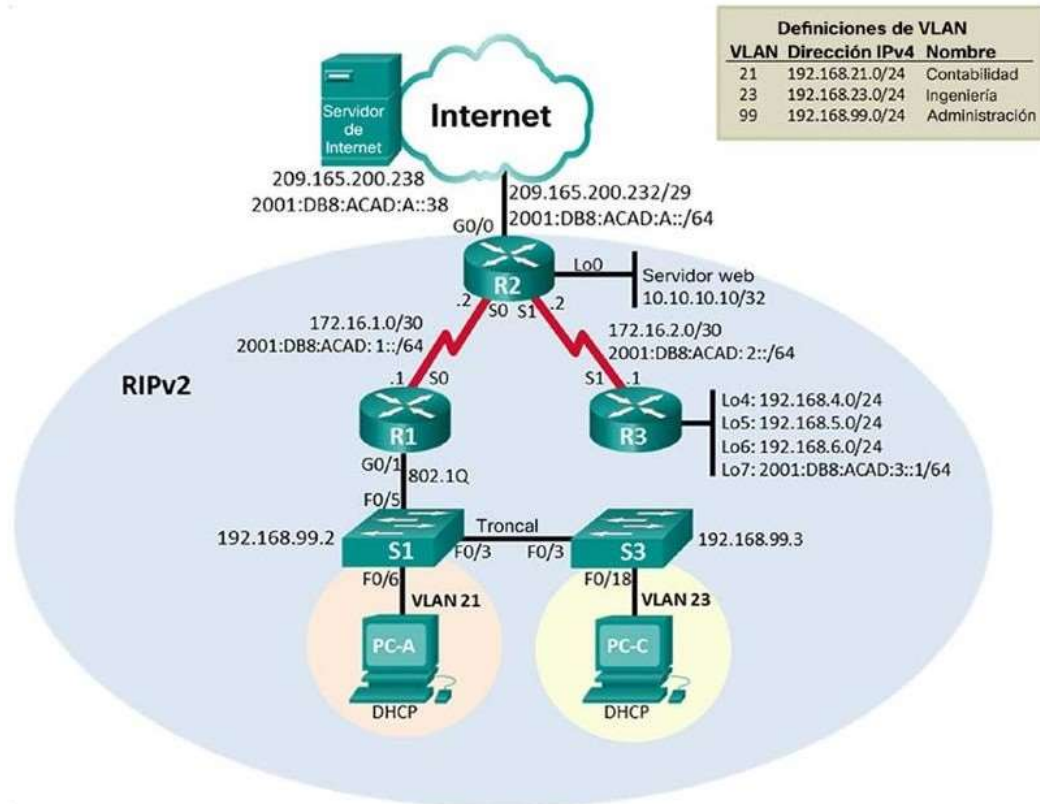
Finalmente podemos evidenciar con el desarrollo del trabajo, que se utilizaron herramientas de simulación, que nos ayudan a identificar diferentes formas de configuración de algunos dispositivos de red como routers, switches, servidores y que con ellas nos ayudan a acercarnos mucho más a la realidad de cómo es el funcionamiento diario de las diferentes tipologías de redes que nos podemos encontrar en nuestras tareas diarias en la profesión.

## 2. DESARROLLO DE LOS ESCENARIOS

### 2.1. Escenario 1.

**Escenario:** Se debe configurar una red pequeña para que admita conectividad IPv4 e IPv6, seguridad de switches, routing entre VLAN, el protocolo de routing dinámico RIPv2, el protocolo de configuración de hosts dinámicos (DHCP), la traducción de direcciones de red dinámicas y estáticas (NAT), listas de control de acceso (ACL) y el protocolo de tiempo de red (NTP) servidor/cliente. Durante la evaluación, probará y registrará la red mediante los comandos comunes de CLI.

#### Topología Escenario 1.



Gráfica 1. Topología Escenario 1

## Desarrollo de la Actividad.

### Inicializar dispositivo.

Para comenzar con la configuración, se recomienda borrar toda la configuración de los routers y de los switches. Esto con el fin de borrar las bases de datos de las VLAN para poderlas configurar desde cero y no tener ningún inconveniente.

Este procedimiento se puede hacer por comandos, o directamente en el router y switch que tiene una opción directa de realizar esta configuración, luego se eliminan las configuraciones de inicio y se vuelve a cargar los dispositivos. Antes de continuar, solicite al instructor que verifique la inicialización de los dispositivos, es decir, se eliminaron las configuraciones de inicio y se volvieron a cargar los dispositivos como lo muestra la siguiente tabla:

TAREA	COMANDO PARA EJECUTAR
Eliminar el archivo startup-config de todos los routers	Router>enable Router#erase Router#erase startup-config Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm] [OK] Erase of nvram: complete %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram Router#
Volver a cargar todos los routers	Router#reload Proceed with reload? [confirm]
Eliminar el archivo startup-config de todos los switches y eliminar la base de datos de VLAN anterior	Switch>enable Switch#erase sta Switch#erase startup-config Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm] [OK] Erase of nvram: complete

	%SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram Switch#
Volver a cargar ambos switches	Switch#reload Proceed with reload? [confirm]
Verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches	Switch>enable Switch#show flash: Directory of flash:/  1 -rw- 4414921 <no date> c2960- lanbase- mz.122-25.FX.bin 64016384 bytes total (59601463 bytes free) Switch#

Tabla 1. Inicialización de Dispositivos.

Posterior a la reconfiguración de los dispositivos, procedemos a realizar la configuración del servidor de internet como lo muestra la siguiente tabla:

TAREA DE CONFIGURACIÓN	ESPECIFICACIONES
Dirección IPv4	209.165.200.238
Máscara de subred para IPv4	255.255.255.248
Gateway predeterminado	209.165.200.225
Dirección IPv6/subred	2001:DB8:ACAD:A::2/64
Gateway predeterminado IPv6	2001:DB8:ACAD:2::1

Tabla 2. Configuración del servidor.

Tal vez sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente en partes posteriores de esta práctica de laboratorio.

Se procede a realizar la configuración de los dispositivos, que se comienza por el R1. La primera configuración que se realiza en R1 es en la interfaz S0/0/0 que es la conexión con el R2, en esta interfaz se le puede configurar una descripción o no, y se le configura una ipv4 y ipv6, en caso de la ipv4 se puede realizar de una forma más sencilla, pero en el caso de la configuración ipv6 toca por comandos.

Para realizar la asignación de ipv4 y de ipv6 se utiliza el siguiente comando.

```
Router(config)#interface Serial0/0/0
Router(config-if)#ip address 175.16.1.1 255.255.255.252
Router(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::/64
```

### Configurar R1.

Las tareas de configuración para R1 incluyen los siguientes datos como se muestra en la siguiente tabla:

<b>Elemento o tarea de configuración</b>	<b>Especificación</b>
Desactivar la búsqueda DNS	
Nombre del router	R1
Contraseña de exec privilegiado cifrada	class
Contraseña de acceso a la consola	cisco
Contraseña de acceso Telnet	cisco
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado.
Interfaz S0/0/0	Establezca la descripción Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones Establecer la frecuencia de reloj en 128000 Activar la interfaz
Rutas predeterminadas	Configurar una ruta IPv4 predeterminada de S0/0/0 Configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/0/0

Tabla 3. Configuración de R1.

El código utilizado para realizar la configuración de R1 es el siguiente:

```
Router> Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R1
R1(config)#enable secret class
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#line vty 0 4
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#exit
R1(config)#service password-encryption
R1(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#
R1(config)#interface serial 0/0/0
R1(config-if)#description R1 a R2
R1(config-if)#ip address 172.16.1.1 255.255.255.252
R1(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::1/64
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact
performance
R1(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/0
R1(config)#ipv6 unicas
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#
```

Este mismo procedimiento se realiza para la configuración de R2, a diferencia que en R2 se hace la configuración en la interfaz S0/0/1, interfaz G0/0, interfaz loopback 0. La configuración de la interfaz loopback 0 toca realizarla por comandos.

```
Router(config)#interface loppback 0
Router(config-if)#ip address
```

## Configurar R2.

Las tareas de configuración para R2 incluyen los siguientes datos como se muestra en la siguiente tabla:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	
Nombre del router	R2
Contraseña de exec privilegiado cifrada	class
Contraseña de acceso a la consola	cisco
Contraseña de acceso Telnet	cisco
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	
Habilitar el servidor HTTP	
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado.
Interfaz S0/0/0	Establezca la descripción Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred. Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Activar la interfaz
Interfaz S0/0/1	Establecer la descripción Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Establecer la frecuencia de reloj en 128000. Activar la interfaz
Interfaz G0/0 (simulación de	Establecer la descripción. Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la

Internet)	subred. Establezca la dirección IPv6. Utilizar la primera dirección disponible en la subred. Activar la interfaz
Interfaz loopback 0 (servidor web simulado)	Establecer la descripción. Establezca la dirección IPv4.
Ruta predeterminada	Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0. Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0.

Tabla 4. Configuración de R2.

El código utilizado para realizar la configuración de R2 es el siguiente:

```

Router>enable Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R2
R2(config)#enable secret class
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#password cisco
R2(config-line)#login
R2(config-line)#exit
R2(config)#line vty 0 4
R2(config-line)#password cisco
R2(config-line)#login
R2(config-line)#exit
R2(config)#service password-encryption
R2(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#
R2(config)#interface serial 0/0/0
R2(config-if)#description R1 a R2
R2(config-if)#ip address 172.16.1.2 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:1::2/64
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
R2(config-if)#exit R2(config)#u
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)# R2(config)#interface serial 0/0/1

```

```

R2(config-if)#description R2 a R3
R2(config-if)#ip address 172.16.2.2 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::2/64
R2(config-if)#clock rate 128000
R2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface gigabitEthernet0/0
R2(config-if)#description R2 to Internet
R2(config-if)#ip address 209.165.200.233 255.255.255.2
R2(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:A::1/64
R2(config-if)#no shutdown
R2(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
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface
R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state
to up
R2(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.255
R2(config-if)#exit
R2(config)#
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 gigabitEthernet 0/0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact
performance
R2(config)#ipv6 route ::/0 gigabitEthernet 0/0
R2(config)#

```

### **Configurar R3.**

En la configuración de R3 incluye la configuración de las interfaces loopback 4, 5, 6 y 7.

```

Router(config)#interface loopback 4
Router(config-if)#ip address 192.168.4.0 255.255.255.0

```

```

Router(config)#interface loopback 5
Router(config-if)#ip address 192.168.5.0 255.255.255.0

```

```

Router(config)#interface loopback 6

```

```
Router(config-if)#ip address 192.168.6.0 255.255.255.0
```

```
Router(config)#interface loopback 7
```

```
Router(config-if)#ip address 2001:DB8:ACAD:3::/64
```

La configuración de R3 se muestra en la siguiente tabla:

<b>Elemento o tarea de configuración</b>	<b>Especificación</b>
Desactivar la búsqueda DNS	
Nombre del router	R3
Contraseña de exec privilegiado cifrada	class
Contraseña de acceso a la consola	cisco
Contraseña de acceso Telnet	cisco
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado.
Interfaz S0/0/1	Establecer la descripción Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred. Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones. Activar la interfaz
Interfaz loopback 4	Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.
Interfaz loopback 5	Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.
Interfaz loopback 6	Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.
Interfaz loopback 7	Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de

	topología para conocer la información de direcciones.
--	---

Tabla 5. Configuración de R3.

El código utilizado para realizar la configuración del router R3 y los LoopbBack fue el siguiente:

```

Router>enable Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#no ip domain-lookup
Router(config)#hostname R3
R3(config)#enable secret class
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#password cisco
R3(config-line)#login
R3(config-line)#exit
R3(config)#line vty 0 4
R3(config-line)#password cisco
R3(config-line)#login
R3(config-line)#exit
R3(config)#service password-encryption
R3(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#
R3(config)#interface serial 0/0/1
R3(config-if)#description R3 a R2
R3(config-if)#ip address 172.16.2.1 255.255.255.252
R3(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:2::1/64
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
R3(config-if)#exit
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state
to up
R3(config)#interface lo4
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback4, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback4, changed state
to up
R3(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface lo5
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback5, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback5, changed state
to up

```

```

R3(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface lo6
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback6, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback6, changed state
to up
R3(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0 R3(config-if)#exit
R3(config)#interface lo7
R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback7, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback7, changed state
to up
R3(config-if)#ipv6 address 2001:DB8:ACAD:3::1/64
R3(config-if)#exit
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#

```

Después de realizar la configuración de los routers, se procede a realizar la configuración de los switches, las VLAN y el routing entre las VLAN.

Se comienza con la configuración de S1, el primer paso es crear la base de datos de VLAN, indicando el nombre de la VLAN correspondiente, se asigna la ipv4.

Se recomienda apagar los puertos no utilizados para no crear conflictos.

### Configurar S1.

Para realizar la configuración de S1 se tomaron los siguientes parámetros como se muestra en la siguiente tabla:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	
Nombre del switch	S1
Contraseña de exec privilegiado cifrada	class
Contraseña de acceso a la consola	cisco
Contraseña de acceso Telnet	cisco

Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado.

Tabla 6. Configuración de S1.

El código utilizado se describe a continuación.

```
Switch1(config) # interface vlan 21
Switch1(config-if) # description vlan21
Switch1(config-if) # no sh
Switch1(config) # exit
Switch(config) # interface f0/4
Switch(config-if) # switchport mode Access
Switch(config-if) # switchport Access vlan 21
Switch(config-id) # exit
Switch(config) # interface vlan 21
Switch(config-if) # ip add 192.168.99.0 255.255.255.0
Switch(config-if) # exit
Switch(config) # ip default-gateway 192.168.99.2
Switch(config) # int f0/3
Switch(config-if) # switchport mode trunk
Switch(config-if) # switchport trunk native vlan 1
Switch(config-if) # exit
Switch(config) # int f0/5
Switch(config-if) # switchport mode trunk
Switch(config-if) # switchport trunk native vlan 1
Switch(config-if) # exit
Switch(config) # interface range f0/7 – f0/24
Switch(config-if-range) # switchport mode Access
```

Para realizar la configuración de switch 3 S3, se realiza la misma configuración que en S1, pero con los datos que correspondan a la configuración de S3. Los datos de configuración se pueden evidenciar en la tabla a continuación:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	
Nombre del switch	S3

Contraseña de exec privilegiado cifrada	class
Contraseña de acceso a la consola	cisco
Contraseña de acceso Telnet	cisco
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	
Mensaje MOTD	Se prohíbe el acceso no autorizado.

Tabla 7. Configuración de S3.

El código de configuración utilizado es el descrito a continuación;

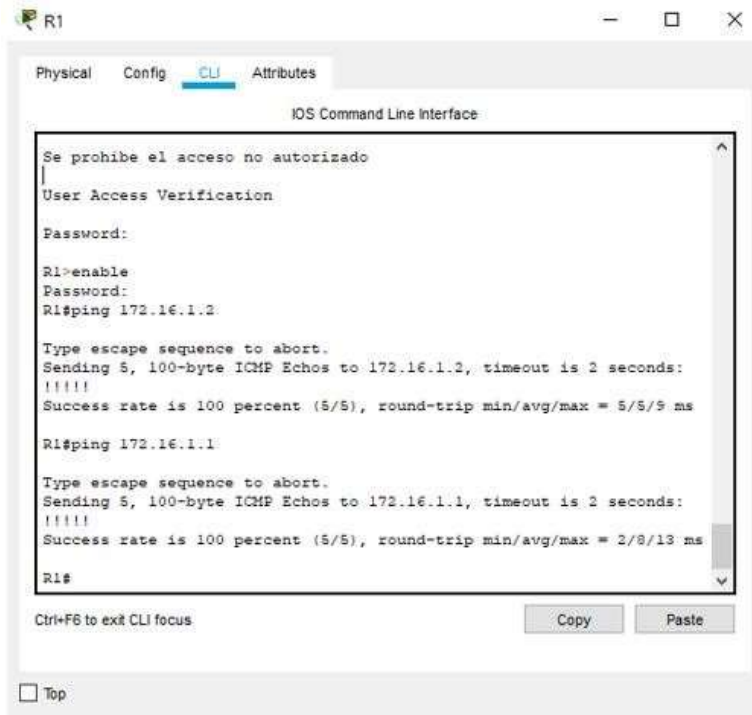
```
Switch>enable Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup
Switch(config)#hostname S3
S3(config)#enable secret class
S3(config)#line con 0
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
S3(config-line)#exit
S3(config)#line vty 0 15
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
S3(config-line)#exit
S3(config)#service password-encryption
S3(config)#banner motd #Se prohíbe el acceso no autorizado#
S3(config)#
```

Para validar que cada configuración se ha realizado correctamente, se realiza ping entre routers y en switch a routers.

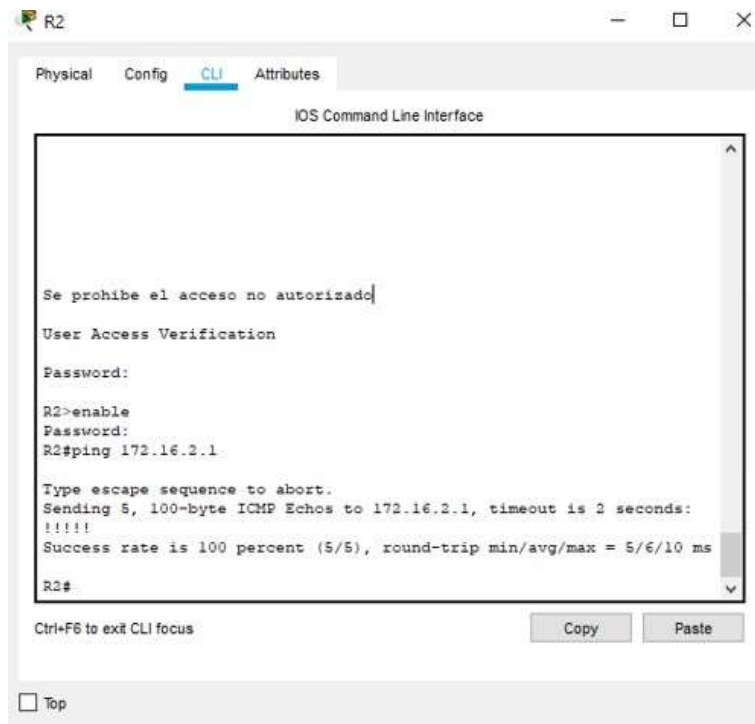
Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
R1	R2, S0/0/0	172.16.1.2	Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.1.2, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/5/9 ms

R2	R3, S0/0/1	172.16.2.1	<p>Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.16.2.1, timeout is 2 seconds:  !!!!  Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/6/10 ms</p>
PC de Internet	Gateway predeterminado	209.165.200.233	<p>Pinging 2001:DB8:ACAD:A::1 with 32 bytes of data:</p> <p>Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1:  bytes=32 time&lt;1ms TTL=255  Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1:  bytes=32 time&lt;1ms TTL=255  Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1:  bytes=32 time&lt;1ms TTL=255  Reply from 2001:DB8:ACAD:A::1:  bytes=32 time=1ms TTL=255</p> <p>Ping statistics for 2001:DB8:ACAD:A::1:  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),  Approximate round trip times in milli-seconds:  Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms</p>

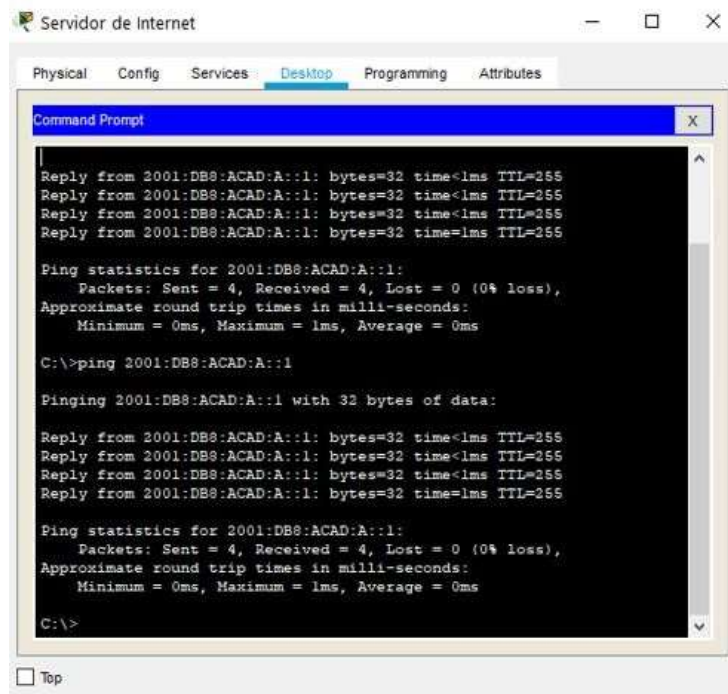
Tabla 8. Tabla de verificación de conectividad.



Gráfica 2. Verificación de R1.



Gráfica 3. Verificación de R2.



Gráfica 4. Verificación de configuración del servidor de Internet.

En el siguiente paso, procederemos a configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre las VLAN.

Para este iniciamos con la configuración del switch número 1 de la siguiente manera:

### Configurar S1.

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Crear la base de datos de VLAN	Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear y nombrar cada una de las VLAN que se indican

Asignar la dirección IP de administración.	Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S1 en el diagrama de topología
Asignar el gateway predeterminado	Asigne la primera dirección IPv4 de la subred como el gateway predeterminado.
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/5	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	Utilizar el comando interface range
Asignar F0/6 a la VLAN 21	
Apagar todos los puertos sin usar	

Tabla 9. Configuración del switch 1.

El código utilizado para realizar esta configuración en la siguiente:

```

S1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
S1(config)#vlan 21
S1(config-vlan)#name Contabilidad
S1(config-vlan)#vlan
S1(config-vlan)#name Ingenieria
S1(config-vlan)#vlan 99
S1(config-vlan)#name Administracion
S1(config-vlan)#exit
S1(config)#interface vlan 99
S1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up
S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0 S1(config-if)#exit
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1 S1(config)#interface fastEthernet 0/3
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed
state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/3, changed
state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up

```

```
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S1(config-if)#exit
S1(config)#interface fastEthernet 0/5
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S1(config-if)#exit
S1(config)#interface range fa0/1-2, fa0/4, fa0/6-24
S1(config-if-range)#switchport mode Access
S1(config-if-range)#exit
S1(config)#interface range fa0/6
S1(config-if-range)#switchport access vlan 21
S1(config-if-range)#exit
S1(config)#interface range fa0/1-2,fa0/4,fa0/7-24,gi0/1-2 S1(config-if-
range)#shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/13, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/14, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/15, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/16, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/17, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/18, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/19, changed state to administratively
```

```

down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/20, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/21, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/22, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/23, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/24, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to
administratively down
S1(config-if-range)#exit
S1(config)#

```

### Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

<b>Elemento o tarea de configuración</b>	<b>Especificación</b>
Crear la base de datos de VLAN	Utilizar la tabla de equivalencias de VLAN para topología para crear cada una de las VLAN que se indican Dé nombre a cada VLAN.
Asignar la dirección IP de administración	Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración. Utilizar la dirección IP asignada al S3 en el diagrama de topología
Asignar el gateway predeterminado.	Asignar la primera dirección IP en la subred como gateway predeterminado.
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN nativa
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	Utilizar el comando interface range
Asignar F0/18 a la VLAN 21	

Apagar todos los puertos sin usar	
-----------------------------------	--

Tabla 10. Configuración del Switch 3.

El código utilizado para la configuración fue el siguiente:

```

S3>enable Password:
S3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
S3(config)#vlan 21
S3(config-vlan)#name Contabilidad
S3(config-vlan)#vlan 23
S3(config-vlan)#name Ingeniería
S3(config-vlan)#vlan 99
S3(config-vlan)#name Administracion
S3(config-vlan)#exit
S3(config)#interface vlan 99
S3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan99, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan99, changed state to up
S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0 S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1 S3(config)#interface fastEthernet 0/3
S3(config-if)#
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S3(config-if)#exit
S3(config)#interface range fa0/1-2,fa0/4-24,gi0/1-2
S3(config-if-range)#switchport mode access
S3(config-if-range)#exit
S3(config)#interface fastEthernet 0/18
S3(config-if)#switchport access vlan 21
S3(config-if)#exit
S3(config)#interface range fa0/1-2,fa0/4-17,fa0/19-24,gi0/1-2
S3(config-if-range)#shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/5, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/6, changed state to administratively

```

```
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/13, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/14, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/15, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/16, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/17, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/19, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/20, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/21, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/22, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/23, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/24, changed state to administratively
down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to
administratively down
S3(config-if-range)#exit
S3(config)#
```

### **Configurar R1.**

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar la subinterfaz 802.1Q .21 en G0/1	Descripción: LAN de Contabilidad Asignar la VLAN 21 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz
Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 en G0/1	Descripción: LAN de Ingeniería Asignar la VLAN 23 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz
Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 en G0/1	Descripción: LAN de Administración Asignar la VLAN 99 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz
Activar la interfaz G0/1	

Tabla 11. Configuración del Router 1.

```

R1>enable
Password:
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/1.21
R1(config-subif)#description accounting LAN de Contabilidad R1(config-
subif)#encapsulation dot1q 21
R1(config-subif)#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/1.23
R1(config-subif)#description accounting LAN de Ingeniería
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 23
R1(config-subif)#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/1.99
R1(config-subif)#description accounting LAN de Administracion R1(config-subif)#
encapsulation dot1q 99
R1(config-subif)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface gigabitEthernet 0/1
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 GigabitEthernet0/1,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.21, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.21,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.23, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.23,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.99, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1.99,
changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#

```

### Verificar la conectividad de la red.

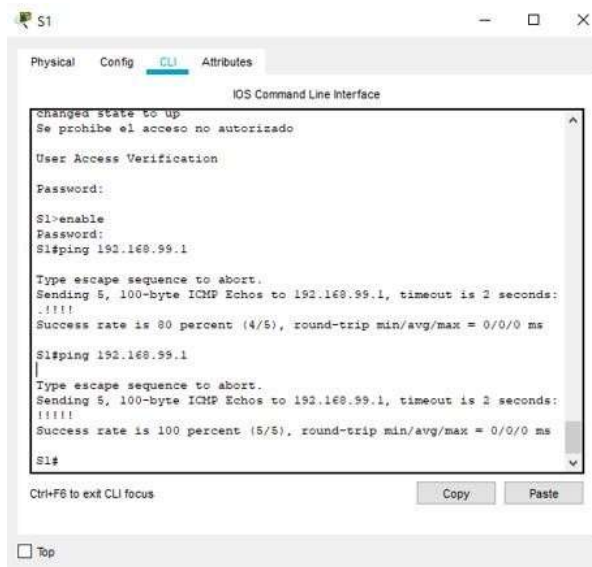
Para comprobar la conectividad en la red configurada y propuesta, se utilizó la siguiente tabla con la cual puede verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red.

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
S1	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	S1#ping 192.168.99.1  Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds: !!!! Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms
S3	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	S3#ping 192.168.99.1  Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.99.1, timeout is 2 seconds:!!!! Success rate is 100percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms

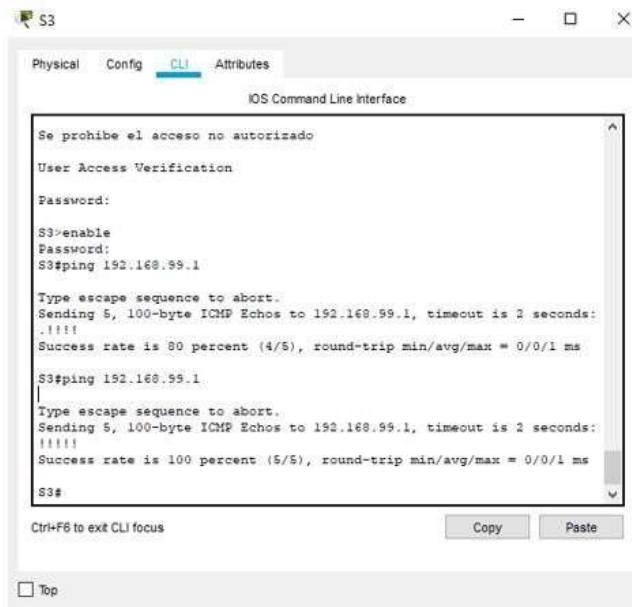
S1	R1, dirección VLAN 21	192.168.21.1	S1#ping 192.168.21.1 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.21.1, timeout is 2 seconds:!!!! Success rate is 100percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/0 ms S1#
S3	R1, dirección VLAN 23	192.168.23.1	S3#ping 192.168.23.1 Type escape sequence to abort. Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.23.1, timeout is 2 seconds:!!!! Success rate is 100percent (5/5), round-trip min/avg/max = 0/0/1 ms S3#

Tabla 12. Datos de comprobación de conectividad a la red.

Comprobación de los elementos de la red configurada.



Gráfica 5. Comprobación de configuración de S1.



Gráfica 6. Comprobación de configuración de S3.

## Configuración del protocolo de routing dinámico RIPv2.

### Configurar RIPv2 en el R1.

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	
Anunciar las redes conectadas directamente	Asigne todas las redes conectadas directamente.
Establecer todas las interfaces LAN como pasivas	
Desactive la sumarización automática	

Tabla 13. Configuración de RIPv2.

```

R1>enable
Password:
R1#configure terminal
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
R1(config-router)#do show ip route c
C172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.21.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1.21
C 192.168.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1.23
C 192.168.99.0/24 is directly connected, GigabitEthernet 0/1.99
R1(config-router)#network 172.16.1.0
R1(config-router)#network 192.168.21.0
R1(config-router)#network 192.168.23.0
R1(config-router)#network 192.168.99.0
R1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 0/1.21
R1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 0/1.23
R1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 0/1.99
R1(config-router)#no auto
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#

```

## Configurar RIPv2 en el R2.

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	
Anunciar las redes conectadas directamente	<b>Nota:</b> Omitir la red G0/0.
Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva	
Desactive la sumarización automática.	

Tabla 14. Configuración de RIPv2 en el router 2.

```

R2>enable
Password:
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
R2(config)#router rip
R2(config-router)#version 2
R2(config-router)#do show ip route c
C 10.10.10.10/32 is directly connected, loopback0
C 10.10.10.10/30 is directly connected, Loopback0
C 10.10.10.10/30 is directly connected, Serial 0/0/01
C 10.10.10.10/30 is directly connected, Gigabit Ethernet 0/0
R2(cnfig-router)#network 10.10.10.10
R2(config-router)#network 172.16.1.0
R2(config-router)#network 172.16.2.0
R2(config-router)#passive-interface lo0
R2(config-router)#no auto-summary
R2(config-router)#exit
R2(config)#

```

### **Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23.**

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

<b>Elemento o tarea de configuración</b>	<b>Especificación</b>
Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 para configuraciones estáticas	
Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 23 para configuraciones estáticas	
Crear un pool de DHCP para la VLAN 21.	Nombre: ACCT Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado
Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 para configuraciones estáticas	

Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 23 para configuraciones estáticas	
Crear un pool de DHCP para la VLAN 21.	Nombre: ACCT Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado

*Tabla 15. Configuración de R1 como servidor.*

```

R1>enable Password:
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
R1(config)#ip dhcp ex
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.21.1 192.168.21.30
R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.23.1 192.168.23.30 R1(config)#
R1(config)#ip dhcp pool ACCT
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
R1(dhcp-config)#domain-name ccna-sa.com
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1
R1(dhcp-config)#network 192.168.21.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#exit
R1(config)#ip dhcp pool ENGNR R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
R1(dhcp-config)#domain-name ccna-sa.com
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.23.1
R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#exit
R1(config)#

```

### **Configurar la NAT estática y dinámica en el R2.**

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Crear una base de datos local con una cuenta de usuario	Nombre de usuario: <b>webuser</b> Contraseña: <b>cisco12345</b> Nivel de privilegio: <b>15</b>
Habilitar el servicio del servidor HTTP	
Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación	
Crear una NAT estática al servidor web.	Dirección global interna: <b>209.165.200.229</b>
Asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática	
Configurar la NAT dinámica dentro de una ACL privada	Lista de acceso: 1 Permitir la traducción de las redes de Contabilidad y de Ingeniería en el R1 Permitir la traducción de un resumen de las redes LAN (loopback) en el R3
Defina el pool de direcciones IP públicas utilizables.	Nombre del conjunto: <b>INTERNET</b> El conjunto de direcciones incluye: <b>209.165.200.225 – 209.165.200.228</b>
Definir la traducción de NAT dinámica	

Tabla 16. Configuración de la NAT estática.

```

R2>enable Password:
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
R2(config)#user webuser privilege 15 secret cisco12345
R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.238
R2(config)#interface gi0/0
R2(config-if)#ip nat inside
R2(config-if)#
R2(config-if)#exit
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.0.255

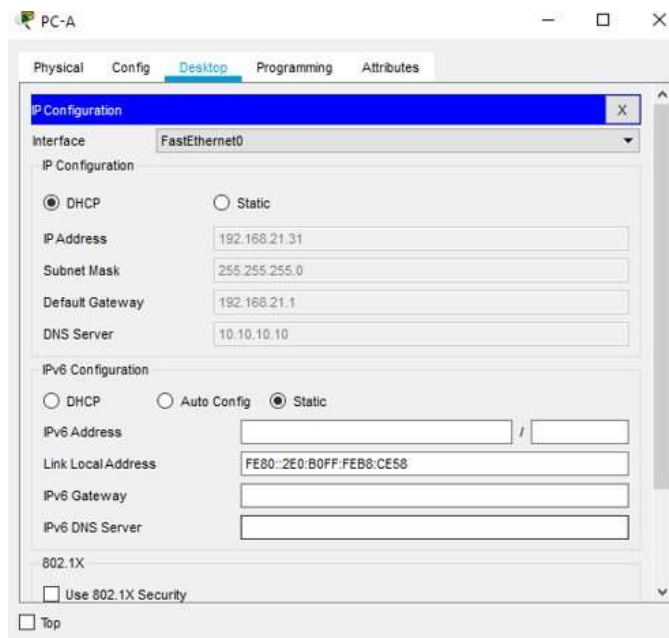
```

```
R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.232 209.165.200.237 netmask 255.255.255.248
```

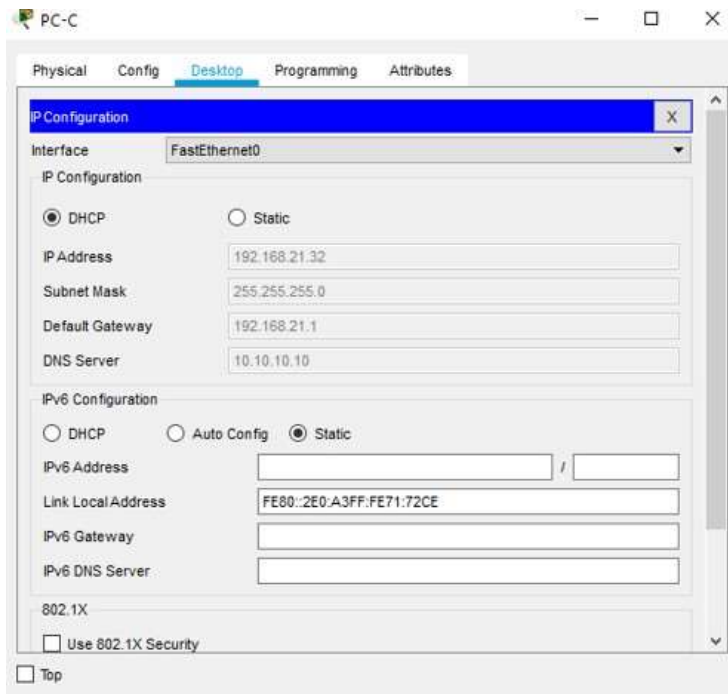
```
R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET
```

### Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática.

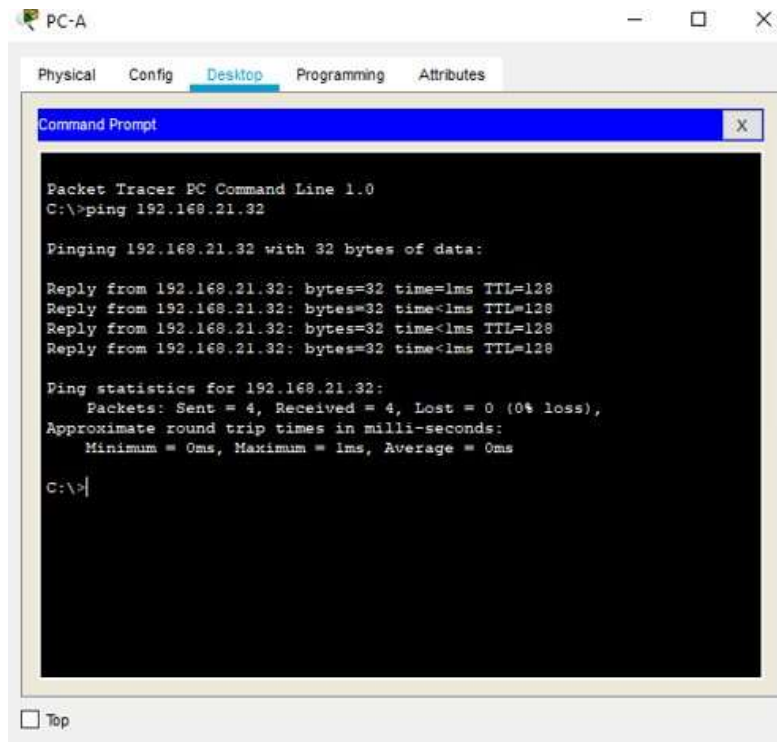
Utilice las siguientes tareas para verificar que las configuraciones de DHCP y NAT estática funcionen de forma correcta. Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de las computadoras para que los pings se realicen correctamente.



Gráfica 7. Configuración PC A.



Gráfica 8. Configuración PC C.



Gráfica 9. Verificación de configuración con PING.

## Configurar NTP

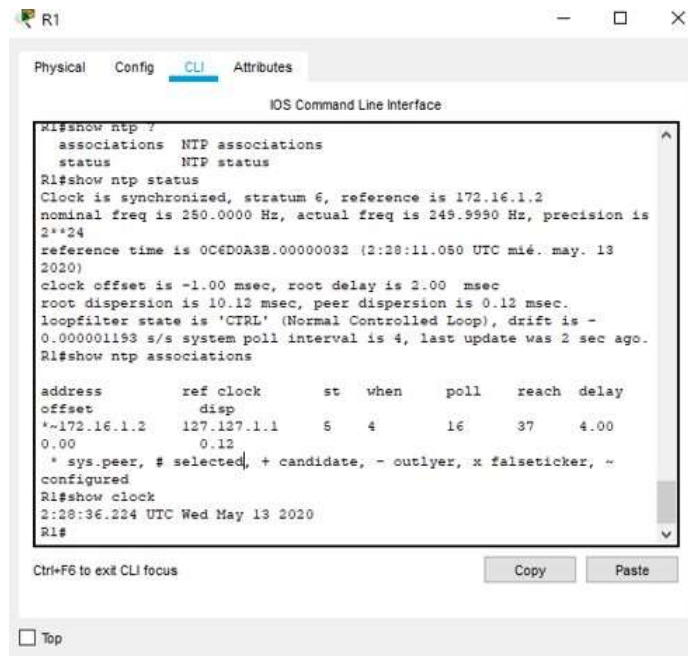
Elemento o tarea de configuración	Especificación
Ajuste la fecha y hora en R2.	<b>5 de marzo de 2016, 9 a. m.</b>
Configure R2 como un maestro NTP.	Nivel de estrato: <b>5</b>
Configurar R1 como un cliente NTP.	Servidor: <b>R2</b>
Configure R1 para actualizaciones de calendario periódicas con hora NTP.	
Verifique la configuración de NTP en R1.	

Tabla 17. Configuración de NTP.

```

R2>enable Password:
R2#clock set 02:22:50 13 May 2020
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
R2(config)#ntp master 5
R2(config)#
R1>enable Password:
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
R1(config)#ntp server 172.16.1.2
R1(config)#ntp update-calendar
R1#show ntp status
Clock is synchronized, stratum 6, reference is 172.16.1.2
nominal freq is 250.0000 Hz, actual freq is 249.9990 Hz, precision is 2**24 reference
time is 0C6D0A3B.00000032 (2:28:11.050 UTC mié. may. 13 2020) clock offset is -
1.00 msec, root delay is 2.00 msec
root dispersion is 10.12 msec, peer dispersion is 0.12 msec.
loopfilter state is 'CTRL' (Normal Controlled Loop), drift is - 0.000001193 s/s system
poll interval is 4, last update was 2 sec ago.
R1#show ntp associations
Address ref clock st when poll reach delay offset disp
*~172.16.1.2 127.127.1.1 5 4 16 37 4.00 0.00 0.12
* sys.peer, # selected, + candidate, - outlyer, x falseticker, ~ configured
R1#show
clock

```



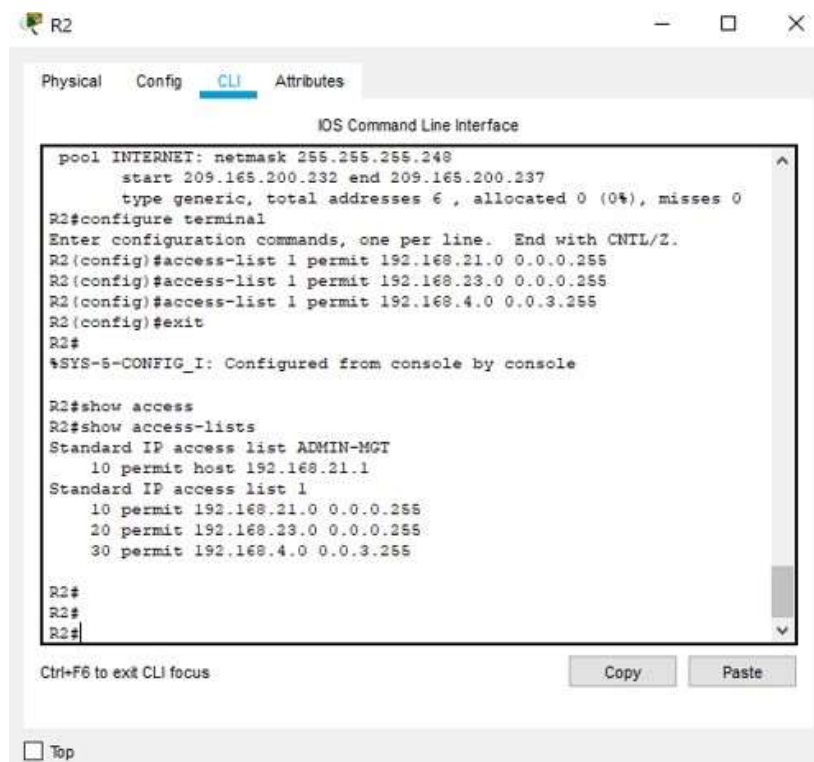
Gráfica 10. Evidencia de configuración de NTP.

Introducir el comando de CLI adecuado que se necesita para mostrar lo siguiente.

Descripción del comando	Entrada del estudiante (comando)
Mostrar las coincidencias recibidas por una lista de acceso desde la última vez que se restableció	
Restablecer los contadores de una lista de acceso	R2#clear access-list counters
¿Qué comando se usa para mostrar qué ACL se aplica a una interfaz y la dirección en que se aplica?	R2#show ip interface gi0/0   include access list

<p>¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT?</p>	<p>R2#show ip nat translations</p> <p><b>Nota:</b> Las traducciones para la PC-A y la PC-C se agregaron a la tabla cuando la computadora de Internet intentó hacer ping a esos equipos en el paso 2. Si hace ping a la computadora de Internet desde la PC-A o la PC-C, no se agregarán las traducciones a la tabla debido al modo de simulación de Internet en la red.</p>
<p>¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas?</p>	<p>R2#clear ip nat translation *</p>

Tabla 18. Configuración de CLI.



```

R2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
pool INTERNET: netmask 255.255.255.248
  start 209.165.200.232 end 209.165.200.237
  type generic, total addresses 6 , allocated 0 (0%), misses 0
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0 0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
R2(config)#exit
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#show access
R2#show access-lists
Standard IP access list ADMIN-MGT
 10 permit host 192.168.21.1
Standard IP access list 1
 10 permit 192.168.21.0 0.0.0.255
 20 permit 192.168.23.0 0.0.0.255
 30 permit 192.168.4.0 0.0.3.255

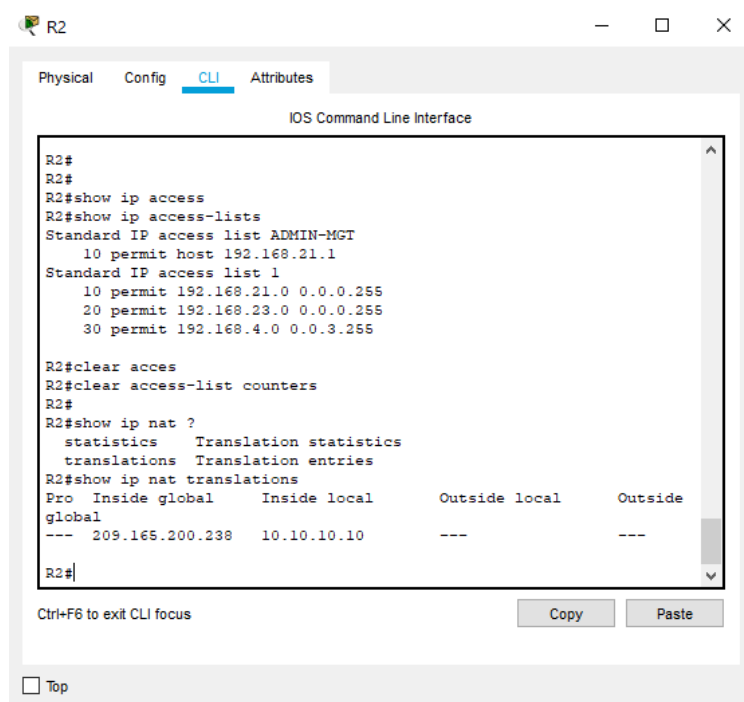
R2#
R2#
R2#

```

Gráfica 11. Configuración de CLI.



Gráfica 12. Configuración de CLI.

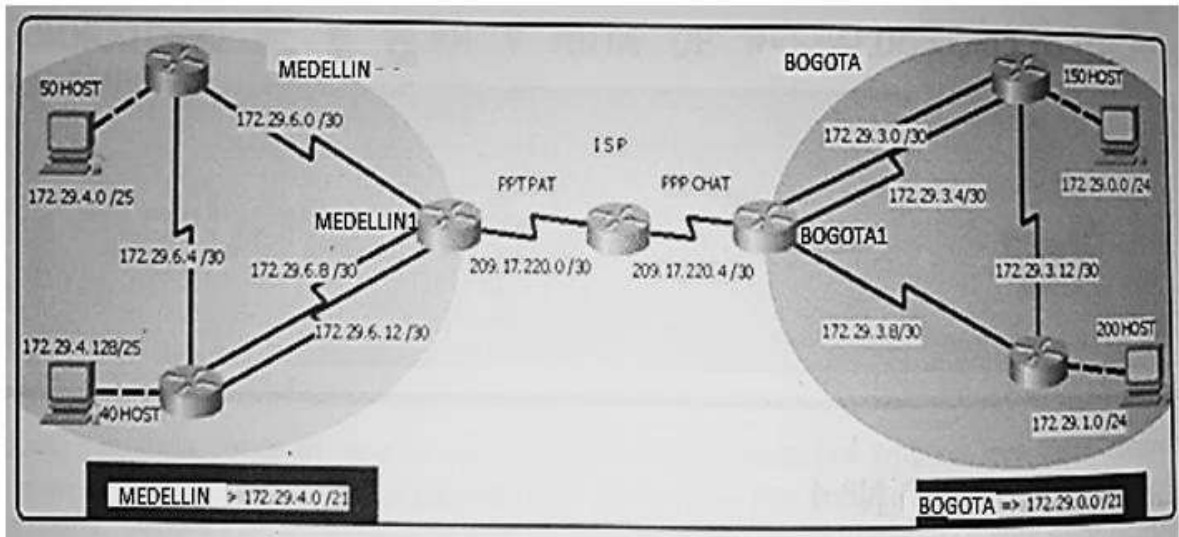


Gráfica 13. Configuración de CLI.

## 2.2. Escenario 2

Una empresa posee sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá y Medellín, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

### Topología de red



Gráfica 14, Topología de red escenario 2.

Este escenario plantea el uso de OSPF como protocolo de enrutamiento, considerando que se tendrán rutas por defecto redistribuidas; asimismo, habilitar el encapsulamiento PPP y su autenticación.

Los routers Bogota2 y medellin2 proporcionan el servicio DHCP a su propia red LAN y a los routers 3 de cada ciudad. Se debe configurar PPP en los enlaces hacia el ISP, con autenticación y adicional debemos habilitar los NAT de sobrecarga en los routers Bogota1 y medellin1.

A continuación, realizaremos la configuración básica de los equipos y posteriormente realizar las conexiones físicas de los equipos planteados en la topología de red que se muestra en la figura 14.

## CONFIGURACIÓN EN ISP

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname ISP
ISP(config)#no ip domain-lookup
ISP(config)#enable secret class
ISP(config)#line con 0
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#line vty 0 4
ISP(config-line)#password cisco
ISP(config-line)#login
ISP(config-line)#exit
ISP(config)#service password-encryption
ISP(config)#banner motd #El acceso no autorizado está prohibido#
ISP(config)#interface serial 0/0/0
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.1 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 128000 ISP(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#interface serial 0/0/1
ISP(config-if)#ip address 209.17.220.5 255.255.255.252
ISP(config-if)#clock rate 128000 ISP(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#
```

## CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 1.

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname MEDELLIN1
MEDELLIN1(config)#no ip domain-lookup
MEDELLIN1(config)#enable secret class
MEDELLIN1(config)#line con 0
MEDELLIN1(config-line)#password cisco
MEDELLIN1(config-line)#login
```

```

MEDELLIN1(config-line)#exit
MEDELLIN1(config)#line vty 0 4
MEDELLIN1(config-line)#password cisco
MEDELLIN1(config-line)#login
MEDELLIN1(config-line)#exit
MEDELLIN1(config)#service password-encryption
MEDELLIN1(config)#banner motd #El acceso no autorizado está prohibido#
MEDELLIN1(config)#interface serial 0/0/0
MEDELLIN1(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252
MEDELLIN1(config-if)#no shutdown
MEDELLIN1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
MEDELLIN1(config-if)#exit
MEDELLIN1(config)#interface serial 0/0/1
MEDELLIN1(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
MEDELLIN1(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252
MEDELLIN1(config-if)#clock rate 128000
MEDELLIN1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
MEDELLIN1(config-if)#exit
MEDELLIN1(config)#interface serial 0/1/0
MEDELLIN1(config-if)#ip address 172.29.6.9 255.255.255.252
MEDELLIN1(config-if)#clock rate 128000
MEDELLIN1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down
MEDELLIN1(config-if)#exit
MEDELLIN1(config)#interface serial 0/1/1
MEDELLIN1(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252
MEDELLIN1(config-if)#clock rate 128000
MEDELLIN1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down
MEDELLIN1(config-if)#exit
MEDELLIN1(config)#

```

## **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 2.**

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.

```

```

Router(config)#hostname MEDELLIN2
MEDELLIN2(config)#no ip domain-lookup
MEDELLIN2(config)#enable secret class
MEDELLIN2(config)#line con 0
MEDELLIN2(config-line)#password cisco
MEDELLIN2(config-line)#login
MEDELLIN2(config-line)#exit
MEDELLIN2(config)#line vty 0 4
MEDELLIN2(config-line)#password cisco
MEDELLIN2(config-line)#login
MEDELLIN2(config-line)#exit
MEDELLIN2(config)#service password-encryption
MEDELLIN2(config)#banner motd #El acceso no autorizado está prohibido#
MEDELLIN2(config)#interface serial 0/0/1
MEDELLIN2(config-if)#ip address 172.29.6.2 255.255.255.252
MEDELLIN2(config-if)#no shutdown
MEDELLIN2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
MEDELLIN2(config-if)#exit
MEDELLIN2(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state
to up
MEDELLIN2(config)#interface serial 0/0/0
MEDELLIN2(config-if)#ip address 172.29.6.5 255.255.255.252
MEDELLIN2(config-if)#clock rate 128000
MEDELLIN2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
MEDELLIN2(config-if)#exit
MEDELLIN2(config)#interface fa0/0
MEDELLIN2(config-if)#ip address 172.29.4.1 255.255.255.128
MEDELLIN2(config-if)#no shutdown
MEDELLIN2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
MEDELLIN2(config-if)#exit MEDELLIN2(config)#

```

### **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 3.**

```

Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.

```

```

Router(config)#hostname MEDELLIN3
MEDELLIN3(config)#no ip domain-lookup
MEDELLIN3(config)#enable secret class
MEDELLIN3(config)#line con 0
MEDELLIN3(config-line)#password cisco
MEDELLIN3(config-line)#login
MEDELLIN3(config-line)#exit
MEDELLIN3(config)#line vty 0 4
MEDELLIN3(config-line)#password cisco
MEDELLIN3(config-line)#login
MEDELLIN3(config-line)#exit
MEDELLIN3(config)#service password-encryption
MEDELLIN3(config)#banner motd #El acceso no autorizado está prohibido#
MEDELLIN3(config)#interface serial 0/0/0
MEDELLIN3(config-if)#ip address 172.29.6.6 255.255.255.252
MEDELLIN3(config-if)#no shutdown
MEDELLIN3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
MEDELLIN3(config-if)#exit
MEDELLIN3(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
MEDELLIN3(config)#interface serial 0/1/0
MEDELLIN3(config-if)#ip      address      172.29.6.10      255.255.255.252
MEDELLIN3(config-if)#no shutdown
MEDELLIN3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state
to up
MEDELLIN3(config-if)#exit
MEDELLIN3(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state
to up
MEDELLIN3(config)#interface serial 0/1/1
MEDELLIN3(config-if)#ip      address      172.26.6.14      255.255.255.252
MEDELLIN3(config-if)#no shutdown

MEDELLIN3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state
to up
MEDELLIN3(config-if)#exit
MEDELLIN3(config)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Serial0/1/1, changed state to up
MEDELLIN3(config)#interface fa0/0
MEDELLIN3(config-if)#ip address 172.29.4.129 255.255.255.128
MEDELLIN3(config-if)#no shutdown
MEDELLIN3(config-if)#%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed
state to up

```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
MEDELLIN3(config-if)#exit
MEDELLIN3(config)#
```

## **CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 1.**

```
Router>enable
Router#configure terminal Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z. Router(config)#hostname
BOGOTA1
BOGOTA1(config)#no ip domain-lookup
BOGOTA1(config)#enable secret class
BOGOTA1(config)#line con 0
BOGOTA1(config-line)#password cisco
BOGOTA1(config-line)#login
BOGOTA1(config-line)#exit
BOGOTA1(config)#line vty 0 4
BOGOTA1(config-line)#password cisco
BOGOTA1(config-line)#login
BOGOTA1(config-line)#exit
BOGOTA1(config)#service password-encryption
BOGOTA1(config)#banner motd #El acceso no autorizado está prohibido#
BOGOTA1(config)#interface serial 0/0/0
BOGOTA1(config-if)#ip address 209.17.220.6 255.255.255.252
BOGOTA1(config-if)#no shutdown
BOGOTA1(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to
up
BOGOTA1(config-if)#exit
BOGOTA1(config)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Serial0/0/0, changed state to up
BOGOTA1(config)#interface serial 0/1/0
BOGOTA1(config-if)#ip address 172.29.3.1 255.255.255.252
BOGOTA1(config-if)#clock rate 128000
BOGOTA1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down
BOGOTA1(config-if)#exit
BOGOTA1(config)#interface serial 0/1/1
BOGOTA1(config-if)#ip address 172.29.3.5 255.255.255.252
BOGOTA1(config-if)#clock rate 128000
BOGOTA1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to down
BOGOTA1(config-if)#exit
```

```

BOGOTA1(config)#interface serial 0/0/1
BOGOTA1(config-if)#ip address 172.29.3.9 255.255.255.252
BOGOTA1(config-if)#clock rate 128000
BOGOTA1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
BOGOTA1(config-if)#exit
BOGOTA1(config)#

```

## CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 2.

```

Router>enable
Router#configure terminal Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname BOGOTA2
BOGOTA2(config)#no ip domain-lookup
BOGOTA2(config)#enable secret class
BOGOTA2(config)#line con 0
BOGOTA2(config-line)#password cisco
BOGOTA2(config-line)#login
BOGOTA2(config-line)#exit
BOGOTA2(config)#line vty 0 4
BOGOTA2(config-line)#password cisco
BOGOTA2(config-line)#login
BOGOTA2(config-line)#exit
BOGOTA2(config)#service password-encryption
BOGOTA2(config)#banner motd #El acceso no autorizado está prohibido#
BOGOTA2(config)#interface serial 0/1/0
BOGOTA2(config-if)#ip address 172.29.3.2 255.255.255.252
BOGOTA2(config-if)#no shutdown
BOGOTA2(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to
up
BOGOTA2(config-if)#exit
BOGOTA2(config)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state
to up
BOGOTA2(config)#interface serial 0/1/1
BOGOTA2(config-if)#ip address 172.29.3.6 255.255.255.252
BOGOTA2(config-if)#no shutdown
BOGOTA2(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/1, changed state to
up
BOGOTA2(config-if)#exit
BOGOTA2(config)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Serial0/1/1, changed state to up

```

```

BOGOTA2(config)#interface serial 0/0/0
BOGOTA2(config-if)#ip address 172.29.3.13 255.255.255.252
BOGOTA2(config-if)#clock rate 128000
BOGOTA2(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
BOGOTA2(config-if)#
BOGOTA2(config-if)#exit
BOGOTA2(config)#interface fa0/0
BOGOTA2(config-if)#ip address 172.29.0.1 255.255.255.0
BOGOTA2(config-if)#no shutdown
BOGOTA2(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
BOGOTA2(config-if)#exit
BOGOTA2(config)#

```

### **CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 3.**

```

Router>enable
Router#configure terminal Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z. Router(config)#hostname
BOGOTA3
BOGOTA3(config)#no ip domain-lookup
BOGOTA3(config)#enable secret class
BOGOTA3(config)#line con 0
BOGOTA3(config-line)#password cisco
BOGOTA3(config-line)#login
BOGOTA3(config-line)#exit
BOGOTA3(config)#line vty 0 4
BOGOTA3(config-line)#password cisco
BOGOTA3(config-line)#login
BOGOTA3(config-line)#exit
BOGOTA3(config)#service password-encryption
BOGOTA3(config)#banner motd #El acceso no autorizado está prohibido#
BOGOTA3(config)#interface serial 0/0/0
BOGOTA3(config-if)#ip address 172.29.3.14 255.255.255.252
BOGOTA3(config-if)#no shutdown
BOGOTA3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to
up
BOGOTA3(config-if)#exit
BOGOTA3(config)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Serial0/0/0, changed state to up

```

```

BOGOTA3(config)#interface serial 0/0/1
BOGOTA3(config-if)#ip address 172.29.3.10 255.255.255.252
BOGOTA3(config-if)#no shutdown
BOGOTA3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to
up
BOGOTA3(config-if)#exit
BOGOTA3(config)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Serial0/0/1, changed state to up
BOGOTA3(config)#interface fa0/0
BOGOTA3(config-if)#ip address 172.29.1.1 255.255.255.0
BOGOTA3(config-if)#no shutdown
BOGOTA3(config-if)# %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed
state to up
BOGOTA3(config-if)#exit
BOGOTA3(config)#

```

Ahora procederemos a realizar el enrutamiento en la red utilizando el protocolo OSPF versión 2, el cual fue declarado en la red principal y nos dará las respuestas requeridas en la conectividad de los diferentes equipos involucrados descritos en la topología principal.

### **CONFIGURACION EN ISP.**

```

ISP(config)#router ospf 1
ISP(config-router)#router-id 1.1.1.1
ISP(config-router)#do show ip route c
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
ISP(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
ISP(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
ISP(config-router)#

```

### **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 1.**

```

MEDELLIN1(config)#router ospf 1
MEDELLIN1(config-router)#router-id 2.2.2.2
MEDELLIN1(config-router)#do show ip route c
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1

```

```
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
C 209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
MEDELLIN1(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN1(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN1(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN1(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN1(config-router)# 02:10:55: %OSPF 5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1
on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
MEDELLIN1(config-router)#
```

## **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 2.**

```
MEDELLIN2(config)#router ospf 1
MEDELLIN2(config-router)#router-id 3.3.3.3
MEDELLIN2(config-router)#do show ip route c
C 172.29 4.0/25 is directly connected, FastEthernet0/0
C 172.29 6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29 6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
MEDELLIN2(config-router)#network 172.29.4.0 0.0 0.127 area 0
MEDELLIN2(config-router)#network 172.29.6.0 0.0 0.3 area 0
MEDELLIN2(config-router)#network 172.29.6.4 0.0 0.3 area 0
MEDELLIN2(config-router)# 02:18:20: %OSPF 5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2
on Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
```

## **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 3.**

```
MEDELLIN3(config)#router ospf 1
MEDELLIN3(config-router)#router-id 4.4.4.4
MEDELLIN3(config-router)#do show ip route c
C 172.26 6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
C 172.29 4.128/25 is directly connected, FastEthernet0/0
C 172.29 6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29 6.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
MEDELLIN3(config-router)#network 172.26.6.12 0.0 0.3 area 0
MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.4.128 0.0 0.127 area 0
MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.6.4 0.0 0.3 area 0
MEDELLIN3(config-router)# 02:20:00: %OSPF 5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3
on Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.6.8 0.0 0.3 area 0
MEDELLIN3(config-router)# 02:20:17: %OSPF 5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2
```

on Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done  
MEDELLIN3(config-router)#

## **CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 1.**

```
BOGOTA1(config)#router ospf 1
BOGOTA1(config-router)#router-id 5.5.5.5
BOGOTA1(config-router)#do show ip route c
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
BOGOTA1(config-router)# 02:24:33: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 6.6.6.6 on
Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3 02:24:52: %OSPF-5-ADJCHG:
Process 1, Nbr 6.6.6.6 on Serial0/1/1 from LOADING to FUL
BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
BOGOTA1(config-router)# 02:25:19: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 7.7.7.7 on
Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
BOGOTA1(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
BOGOTA1(config-router)# 02:25:46: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on
Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
BOGOTA1(config-router)#
```

## **CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 2.**

```
BOGOTA2(config)#router ospf 1
BOGOTA2(config-router)#router-id 6.6.6.6
BOGOTA2(config-router)#do show ip route c
C 172.29.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
BOGOTA2(config-router)#network 172.29.0.0 0.0.0.255 area 0
BOGOTA2(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
BOGOTA2(config-router)# 02:46:25: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 5.5.5.5 on
Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
BOGOTA2(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
BOGOTA2(config-router)# 02:46:47: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 5.5.5.5 on
```

```
Serial0/1/1 from LOADING to FULL, Loading Done
BOGOTA2(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
BOGOTA2(config-router)# 02:47:11: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 7.7.7.7 on
Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
```

### **CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 3.**

```
BOGOTA3(config)#router ospf 1
BOGOTA3(config-router)#router-id 7.7.7.7
BOGOTA3(config-router)#do show ip route c
C 172.29.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
BOGOTA3(config-router)#network 172.29.1.0 0.0.0.255 area 0
BOGOTA3(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
BOGOTA3(config-router)# 02:48:48: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 5.5.5.5 on
Serial0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done
BOGOTA3(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0
BOGOTA3(config-router)# 02:49:05: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 6.6.6.6 on
Serial0/0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
BOGOTA3(config-router)#
```

Debemos garantizar que los routers denominados Bogota 1 y Medellín 1 tendrán y deberán añadir a su configuración de enrutamiento una ruta por defecto hacia el ISP y, a su vez, redistribuirla dentro de las publicaciones de OSPF. A continuación, realizaremos la configuración de los routers mencionados y el código utilizado para realizar dicha configuración.

### **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 1.**

```
MEDELLIN1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
MEDELLIN1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.1
MEDELLIN1(config)#
```

## **CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 1.**

```
BOGOTA1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
BOGOTA1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.5
BOGOTA1(config)#
```

Finalmente, el router ISP deberá tener una ruta estática dirigida hacia cada red interna de Bogotá y Medellín para el caso se sumarizan las subredes de cada uno a /22. A continuación, el código de configuración utilizado.

## **CONFIGURACIÓN EN ISP.**

```
ISP#
ISP#configure terminal Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
ISP(config)#ip route 172.29.4.128 255.255.255.128 s0/0/0
ISP(config)#ip route 172.29.0.0 255.255.252.0 s0/0/1
ISP(config)#ip route 172.29.1.0 255.255.255.0 s0/0/1
ISP(config)#ip route 172.29.4.0 255.255.252.0 s0/0/0
ISP(config)#
```

## **GRAFICAS DE ENRUTAMIENTO DE LA HERRAMIENTA UTILIZADA.**

```

ISP#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

 172.26.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O   172.26.6.12 [110/152] via 209.17.220.2, 00:41:37, Serial0/0/0
S   172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks
O   172.29.0.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 00:15:17, Serial0/0/1
S   172.29.1.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
O   172.29.3.0/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:36:34, Serial0/0/1
O   172.29.3.4/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:36:34, Serial0/0/1
O   172.29.3.8/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:36:34, Serial0/0/1
O   172.29.3.12/30 [110/128] via 209.17.220.6, 00:14:31, Serial0/0/1
S   172.29.4.0/22 is directly connected, Serial0/0/0
O   172.29.4.0/25 [110/129] via 209.17.220.2, 00:49:36, Serial0/0/0
S   172.29.4.128/26 is directly connected, Serial0/0/0
O   172.29.6.0/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:51:40, Serial0/0/0
O   172.29.6.4/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:49:36, Serial0/0/0
O   172.29.6.8/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:51:40, Serial0/0/0
O   172.29.6.12/30 [110/128] via 209.17.220.2, 00:51:40, Serial0/0/0
 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
C   209.17.220.0 is directly connected, Serial0/0/0
C   209.17.220.4 is directly connected, Serial0/0/1

ISP#
ISP#

```

Gráfica 15. Enrutamiento de ISP.

```

BOGOTA1#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 209.17.220.5 to network 0.0.0.0

 172.26.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O   172.26.6.12 [110/256] via 209.17.220.5, 00:37:15, Serial0/0/0
O   172.29.0.0/16 is variably subnetted, 13 subnets, 3 masks
O   172.29.0.0/24 [110/68] via 172.29.3.2, 00:16:01, Serial0/1/0
O   172.29.1.0/24 [110/68] via 172.29.3.10, 00:13:48, Serial0/0/1
C   172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
C   172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
C   172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
O   172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:13:45, Serial0/1/0
       [110/128] via 172.29.3.10, 00:13:45, Serial0/0/1
O   172.29.4.0/25 [110/153] via 209.17.220.5, 00:37:15, Serial0/0/0
O   172.29.4.128/26 [110/153] via 209.17.220.5, 00:37:15, Serial0/0/0
O   172.29.6.0/30 [110/152] via 209.17.220.5, 00:37:15, Serial0/0/0
O   172.29.6.4/30 [110/256] via 209.17.220.5, 00:37:15, Serial0/0/0
O   172.29.6.8/30 [110/152] via 209.17.220.5, 00:37:15, Serial0/0/0
O   172.29.6.12/30 [110/152] via 209.17.220.5, 00:37:15, Serial0/0/0
 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O   209.17.220.0 [110/128] via 209.17.220.5, 00:37:15, Serial0/0/0
C   209.17.220.4 is directly connected, Serial0/0/0
S*  0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.5

BOGOTA1#

```

Gráfica 16. Enrutamiento ISP Router Bogotá 1.

```

BOGOTA2>enable
Password:
BOGOTA2#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

 172.26.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O   172.26.6.12 [110/320] via 172.29.3.1, 00:16:54, Serial0/1/0
 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
C   172.29.0.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O   172.29.1.0/24 [110/68] via 172.29.3.14, 00:14:22, Serial0/0/0
C   172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
C   172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/1
O   172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.1, 00:14:22, Serial0/1/0
O   172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.14, 00:14:22, Serial0/0/0
O   172.29.3.16/30 [110/128] via 172.29.3.14, 00:14:22, Serial0/0/0
O   172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.1, 00:16:54, Serial0/1/0
O   172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.1, 00:16:54, Serial0/1/0
O   172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.1, 00:16:54, Serial0/1/0
O   172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.1, 00:16:54, Serial0/1/0
O   172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.1, 00:16:54, Serial0/1/0
O   172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.1, 00:16:54, Serial0/1/0
O   209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O   209.17.220.0 [110/192] via 172.29.3.1, 00:16:54, Serial0/1/0
O   209.17.220.4 [110/128] via 172.29.3.1, 00:16:54, Serial0/1/0

BOGOTA2#
BOGOTA2#

```

Gráfica 17. Enrutamiento ISP router Bogotá 2.

```

BOGOTA3>enable
Password:
BOGOTA3#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

 172.26.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O   172.26.6.12 [110/320] via 172.29.3.9, 00:15:18, Serial0/0/1
 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
O   172.29.0.0/24 [110/68] via 172.29.3.13, 00:15:01, Serial0/0/0
C   172.29.1.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
O   172.29.3.0/30 [110/128] via 172.29.3.9, 00:15:01, Serial0/0/1
O   172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 00:15:01, Serial0/0/1
O   172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.13, 00:15:01, Serial0/0/0
C   172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
O   172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.9, 00:15:01, Serial0/0/0
O   172.29.4.0/25 [110/257] via 172.29.3.9, 00:15:18, Serial0/0/1
O   172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.9, 00:15:18, Serial0/0/1
O   172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:15:18, Serial0/0/1
O   172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.9, 00:15:18, Serial0/0/1
O   172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:15:18, Serial0/0/1
O   172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.9, 00:15:18, Serial0/0/1
O   209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O   209.17.220.0 [110/192] via 172.29.3.9, 00:15:18, Serial0/0/1
O   209.17.220.4 [110/128] via 172.29.3.9, 00:15:18, Serial0/0/1

BOGOTA3#

```

Gráfica 18. Enrutamiento ISP router Bogotá 3.

```

MEDELLIN1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
MEDELLIN1#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 209.17.220.1 to network 0.0.0.0

172.26.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 172.26.6.12 [110/128] via 172.29.6.10, 00:44:57, Serial0/1/0
O 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
O 172.29.0.0/24 [110/193] via 209.17.220.1, 00:18:37, Serial0/0/0
O 172.29.1.0/24 [110/193] via 209.17.220.1, 00:16:21, Serial0/0/0
O 172.29.3.0/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:39:44, Serial0/0/0
O 172.29.3.4/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:39:44, Serial0/0/0
O 172.29.3.8/30 [110/192] via 209.17.220.1, 00:39:44, Serial0/0/0
O 172.29.3.12/30 [110/256] via 209.17.220.1, 00:17:51, Serial0/0/0
O 172.29.4.0/25 [110/68] via 172.29.6.1, 00:47:06, Serial0/0/1
O 172.29.4.120/25 [110/68] via 172.29.6.10, 00:44:57, Serial0/1/0
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.1, 00:44:57, Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.6.10, 00:44:57, Serial0/1/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
O 209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
C 209.17.220.0 is directly connected, Serial0/0/0
O 209.17.220.4 [110/128] via 209.17.220.1, 00:54:56, Serial0/0/0
S* 0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.1

MEDELLIN1#

```

Gráfica 19. Enrutamiento ISP router Medellín 1.

```

MEDELLIN2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
MEDELLIN2#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

172.26.0.0/30 is subnetted, 1 subnets
O 172.26.6.12 [110/128] via 172.29.6.6, 00:45:55, Serial0/0/0
O 172.29.0.0/16 is variably subnetted, 12 subnets, 3 masks
O 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.1, 00:19:15, Serial0/0/1
O 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.1, 00:16:59, Serial0/0/1
O 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:40:22, Serial0/0/1
O 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:40:22, Serial0/0/1
O 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.1, 00:40:22, Serial0/0/1
O 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.1, 00:18:29, Serial0/0/1
C 172.29.4.0/25 is directly connected, FastEthernet0/0
O 172.29.4.120/25 [110/65] via 172.29.6.6, 00:45:55, Serial0/0/0
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
O 172.29.6.8/30 [110/128] via 172.29.6.1, 00:45:45, Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.6.6, 00:45:45, Serial0/0/0
O 172.29.6.12/30 [110/128] via 172.29.6.1, 00:47:41, Serial0/0/1
O 209.17.220.0 [110/128] via 172.29.6.1, 00:47:41, Serial0/0/1
O 209.17.220.4 [110/192] via 172.29.6.1, 00:47:41, Serial0/0/1

MEDELLIN2#
MEDELLIN2#

```

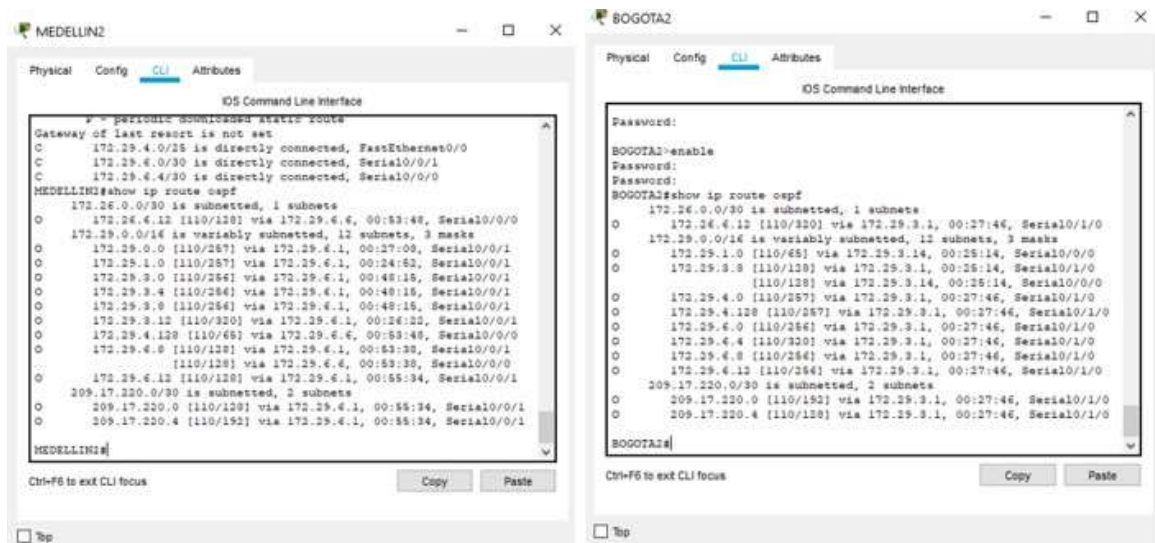
Gráfica 20. Enrutamiento ISP router Medellín 2.



Gráfica 21. Enrutamiento ISP router Medellín 3.

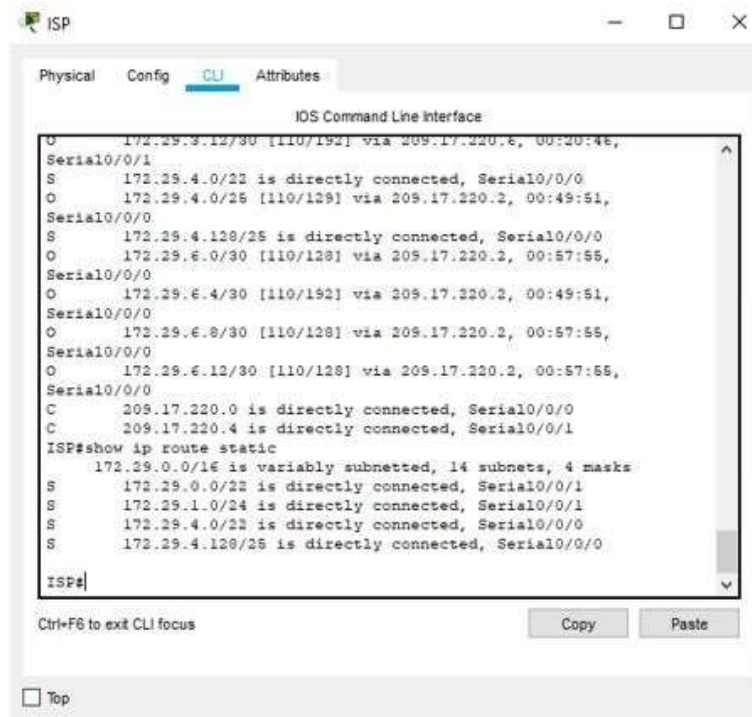
Ahora deberemos verificar el balance de carga que presentan los routers, podemos observar que en los routers Bogotá 1 y Medellín 1 existe cierta similitud por su ubicación, es decir, por tener dos enlaces de conexión hacia otro router y por la ruta por defecto que manejan.

También podemos observar que los routers Medellín 2 y Bogotá 2 presentan redes conectadas directamente y recibidas mediante OSPF como se muestra en las siguientes imágenes:



Gráfica 22. Comparación de router Medellín 2 y Bogotá mediante configuración OSPF.

Las tablas de los routers restantes deben permitir visualizar rutas redundantes para el caso de la ruta por defecto, adicional el router ISP solo debe indicar sus rutas estáticas adicionales a las directamente conectadas. A continuación, podremos verificar la configuración y las rutas establecidas en el equipo.



Gráfica 23. Configuración router ISP.

### Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF.

Para no propagar las publicaciones por interfaces que no lo requieran se debe deshabilitar la propagación del protocolo OSPF, en la siguiente tabla se indican las interfaces de cada router que no necesitan desactivación.

NOMBRE DE ROUTER	INTERFAZ
<b>Bogota1</b>	SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0; SERIAL0/1/1
<b>Bogota2</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1

<b>Bogota3</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
<b>Medellín1</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/1
<b>Medellín2</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
<b>Medellín3</b>	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
<b>ISP</b>	No lo requiere

Tabla 19. Des habilitación del protocolo OSPF.

### EN ROUTER BOGOTA 1.

```

BOGOTA1(config)#router ospf 1
BOGOTA1(config-router)#passive-interface s0/0/0
BOGOTA1(config-router)# 04:33:53: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on
Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
BOGOTA1(config-router)#exit
BOGOTA1(config)#

```

### EN ROUTER BOGOTA 2.

```

BOGOTA2(config)#router ospf 1
BOGOTA2(config-router)#passive-interface f0/0
BOGOTA2(config-router)#passive-interface s0/0/0
BOGOTA2(config-router)# 04:34:21: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 7.7.7.7 on
Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
BOGOTA2(config-router)#exit
BOGOTA2(config)#

```

### EN ROUTER BOGOTA 3.

```

BOGOTA3(config)#router ospf 1
BOGOTA3(config-router)#passive-interface 04:35:09: %OSPF-5-ADJCHG:
Process 1, Nbr 6.6.6.6 on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Dead

```

```
timer expired
04:35:09: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 6.6.6.6 on Serial0/0/0 from FULL to
DOWN, Neighbor Down: Interfacepassive-interface % Incomplete command.
BOGOTA3(config-router)#passive-interface fa0/0
BOGOTA3(config-router)#
```

### **EN ROUTER MEDELLIN 1.**

```
MEDELLIN1(config)#router ospf 1
MEDELLIN1(config-router)#passive-interface s0/1/1
MEDELLIN1(config-router)#exit
```

### **EN ROUTER MEDELLIN 2.**

```
MEDELLIN2(config)#router ospf 1
MEDELLIN2(config-router)#passive-interface f0/0
MEDELLIN2(config-router)#exit
MEDELLIN2(config)#
```

### **EN ROUTER MEDELLIN 3.**

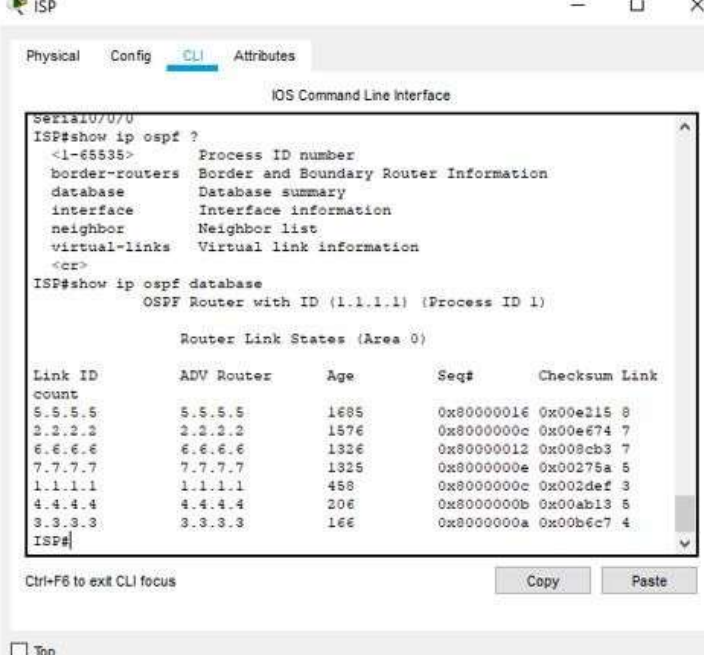
```
MEDELLIN3(config)#router ospf 1
MEDELLIN3(config-router)#passive-interface f0/0
MEDELLIN3(config-router)#passive-interface s0/0/0
MEDELLIN3(config-router)# 04:38:13: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3
on Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
MEDELLIN3(config-router)#exit
MEDELLIN3(config)#
```

### **Verificación del protocolo OSPF.**

Debemos verificar para luego documentar las opciones de enrutamiento configuradas en los routers, como el **passive interface** para la conexión hacia el ISP, la versión de OSPF y las interfaces que participan de la publicación entre otros datos.

Luego debemos verificar y documentar la base de datos de OSPF de cada router, donde se informa de manera detallada de todas las rutas hacia cada red.

En las siguientes imágenes podremos verificar las configuraciones realizadas en los diferentes routers:



```
ISP
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Serial0/0/0
ISP#show ip ospf ?
<1-65535>      Process ID number
border-routers Border and Boundary Router Information
database       Database summary
interface      Interface information
neighbor       Neighbor list
virtual-links  Virtual link information
<cr>
ISP#show ip ospf database
          OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

          Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link
count
5.5.5.5      5.5.5.5      1695       0x80000016  0x00e215 8
2.2.2.2      2.2.2.2      1576       0x8000000c  0x00e674 7
6.6.6.6      6.6.6.6      1326       0x80000012  0x008cb3 7
7.7.7.7      7.7.7.7      1325       0x8000000e  0x00275a 5
1.1.1.1      1.1.1.1      458        0x8000000c  0x002def 3
4.4.4.4      4.4.4.4      206        0x8000000b  0x00ab13 5
3.3.3.3      3.3.3.3      166        0x8000000a  0x00b6c7 4
ISP#
```

Gráfica 24. Verificación protocolo OSPF en ISP.

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```

BOGOTA1(config-router)#
04:33:53: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 1.1.1.1 on Serial0/0/0 from
FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

BOGOTA1(config-router)#exit
BOGOTA1(config)#exit
BOGOTA1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

BOGOTA1#show ip ospf database
        OSPF Router with ID (5.5.5.5) (Process ID 1)

        Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link
count
1.1.1.1     1.1.1.1     1627       0x8000000b  0x007c7a 4
2.2.2.2     2.2.2.2     1627       0x8000000c  0x00e674 7
3.3.3.3     3.3.3.3     1322       0x80000009  0x009ead 5
4.4.4.4     4.4.4.4     1304       0x8000000a  0x00345b 6
5.5.5.5     5.5.5.5     540        0x80000017  0x0065a9 7
6.6.6.6     6.6.6.6     474        0x80000013  0x00255e 6
7.7.7.7     7.7.7.7     434        0x8000000f  0x006d54 4
BOGOTA1#

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Gráfica 25. Verificación protocolo OSPF en Bogotá 1.

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```

FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

BOGOTA2(config-router)#exit
BOGOTA2(config)#
BOGOTA2(config)#
BOGOTA2(config)#exit
BOGOTA2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

BOGOTA2#show ip ospf database
        OSPF Router with ID (6.6.6.6) (Process ID 1)

        Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link
count
1.1.1.1     1.1.1.1     1663       0x8000000b  0x007c7a 4
2.2.2.2     2.2.2.2     1663       0x8000000c  0x00e674 7
3.3.3.3     3.3.3.3     1358       0x80000009  0x009ead 5
4.4.4.4     4.4.4.4     1340       0x8000000a  0x00345b 6
5.5.5.5     5.5.5.5     575        0x80000017  0x0065a9 7
6.6.6.6     6.6.6.6     509        0x80000013  0x00255e 6
7.7.7.7     7.7.7.7     470        0x8000000f  0x006d54 4
BOGOTA2#

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Gráfica 26. Verificación protocolo OSPF en Bogotá 2.

```

U4:35:09: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, NBR 6.6.6.6 on Serial0/0/0 FROM
FULL to DOWN, Neighbor Down: Interfacepassive-interface
% Incomplete command.
BOGOTA3(config-router)#passive-interface fa0/0
BOGOTA3(config-router)#
BOGOTA3(config-router)#end
BOGOTA3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

BOGOTA3#show ip ospf database
        OSPF Router with ID (7.7.7.7) (Process ID 1)

        Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link
count
1.1.1.1      1.1.1.1      1687        0x8000000b  0x007c7a 4
2.2.2.2      2.2.2.2      1687        0x8000000c  0x00e674 7
3.3.3.3      3.3.3.3      1382        0x80000009  0x009ead 5
4.4.4.4      4.4.4.4      1364        0x8000000a  0x00345b 6
5.5.5.5      5.5.5.5      599         0x80000017  0x0065a9 7
6.6.6.6      6.6.6.6      533         0x80000013  0x00255e 6
7.7.7.7      7.7.7.7      494         0x8000000f  0x00ed54 4
BOGOTA3#
  
```

Gráfica 27. Verificación protocolo OSPF en Bogotá 3.

```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTRL/Z.
MEDELLINI(config)#router ospf 1
MEDELLINI(config-router)#passive-interface s0/1/1
MEDELLINI(config-router)#exit
MEDELLINI(config)#
MEDELLINI(config)#end
MEDELLINI#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

MEDELLINI#show ip ospf database
        OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 1)

        Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link
count
5.5.5.5      5.5.5.5      3295        0x80000014  0x00e613 8
2.2.2.2      2.2.2.2      1728        0x8000000c  0x00e674 7
6.6.6.6      6.6.6.6      1478        0x80000012  0x008cb3 7
7.7.7.7      7.7.7.7      1477        0x8000000e  0x00275a 5
1.1.1.1      1.1.1.1      610         0x8000000c  0x002def 3
4.4.4.4      4.4.4.4      358         0x8000000b  0x00ab13 5
3.3.3.3      3.3.3.3      318         0x8000000a  0x00b6c7 4
MEDELLINI#
  
```

Gráfica 28. Verificación protocolo OSPF en Medellín 1.

```

MEDELLIN2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
FULL to DOWN, Neighbor Down: Dead timer expired
04:39:02: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 4.4.4.4 on Serial0/0/0 from
FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
MEDELLIN2(config)#end
MEDELLIN2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
MEDELLIN2#show ip ospf database
        OSPF Router with ID (3.3.3.3) (Process ID 1)

        Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link
count
5.5.5.5      5.5.5.5      3317        0x80000014  0x00e613 8
2.2.2.2      2.2.2.2      1750        0x8000000c  0x00e674 7
6.6.6.6      6.6.6.6      1500        0x80000012  0x008cb3 7
7.7.7.7      7.7.7.7      1499        0x8000000e  0x00275a 5
1.1.1.1      1.1.1.1      632         0x8000000c  0x002def 3
4.4.4.4      4.4.4.4      380         0x8000000b  0x00ab13 5
3.3.3.3      3.3.3.3      340         0x8000000a  0x00b6c7 4
MEDELLIN2#
Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste

```

Gráfica 29. Verificación protocolo OSPF en Medellín 2.

```

MEDELLIN3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
04:39:13: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/0 from
FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
MEDELLIN3(config-router)#exit
MEDELLIN3(config)#
MEDELLIN3(config)#end
MEDELLIN3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
MEDELLIN3#show ip ospf database
        OSPF Router with ID (4.4.4.4) (Process ID 1)

        Router Link States (Area 0)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link
count
5.5.5.5      5.5.5.5      3343        0x80000014  0x00e613 8
2.2.2.2      2.2.2.2      1776        0x8000000c  0x00e674 7
6.6.6.6      6.6.6.6      1526        0x80000012  0x008cb3 7
7.7.7.7      7.7.7.7      1525        0x8000000e  0x00275a 5
1.1.1.1      1.1.1.1      658         0x8000000c  0x002def 3
4.4.4.4      4.4.4.4      406         0x8000000b  0x00ab13 5
3.3.3.3      3.3.3.3      366         0x8000000a  0x00b6c7 4
MEDELLIN3#
Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste

```

Gráfica 30. Verificación protocolo OSPF en Medellín 3.

Según la topología se requiere que el enlace Medellín1 con ISP sea configurado con autenticación PAT.

### **CONFIGURACIÓN EN ISP.**

```
ISP#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
ISP(config)#username
MEDELLIN1 password cisco
ISP(config)#interface serial 0/0/0
ISP(config-if)#encapsulation ppp
ISP(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0,
changed state to down 05:07:25: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on
Serial0/0/0 from FULL to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
ISP(config-if)#ppp authentication pap
ISP(config-if)#ppp pap sent-username
ISP password cisco
ISP(config-if)#
```

### **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 1.**

```
MEDELLIN1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
MEDELLIN1(config)#username ISP password cisco
MEDELLIN1(config)#interface serial 0/0/0
MEDELLIN1(config-if)#encapsulation ppp
MEDELLIN1(config-if)#ppp authentication pap
MEDELLIN1(config-if)#ppp pap sent-username
MEDELLIN1 password cisco MEDELLIN1(config-if)#exit
MEDELLIN1(config)#
```

El enlace Bogotá1 con ISP se debe configurar con autenticación CHAT.

## CONFIGURACIÓN EN ISP.

```
ISP(config)#
ISP(config)#username
BOGOTA1 password cisco
ISP(config)#interface serial 0/0/1
ISP(config-if)#encapsulation ppp
ISP(config-if)# %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1,
changed state to down
ISP(config-if)#ppp authentication chap
ISP(config-if)#exit
ISP(config)#
```

## CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 1.

```
BOGOTA1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
BOGOTA1(config)#username
ISP password cisco
BOGOTA1(config)#interface serial 0/0/0
BOGOTA1(config-if)#encapsulation ppp
BOGOTA1(config-if)#ppp authentication chap
BOGOTA1(config-if)#exit
BOGOTA1(config)#
```

## Configuración de PAT.

Para realizar la siguiente configuración del PAT debemos tener los siguientes aspectos en cuenta:

- En la topología, si se activa NAT en cada equipo de salida (Bogotá 1 y Medellín 1), los routers internos de una ciudad no podrán llegar hasta los routers internos en el otro extremo, sólo existirá comunicación hasta los routers Bogotá1, ISP y Medellín1.
- Después de verificar lo indicado en el paso anterior proceda a configurar el NAT en el router Medellín1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz

serial 0/1/0 del router Medellín1, cómo diferente puerto.

- Proceda a configurar el NAT en el router Bogotá1. Compruebe que la traducción de direcciones indique las interfaces de entrada y de salida. Al realizar una prueba de ping, la dirección debe ser traducida automáticamente a la dirección de la interfaz serial 0/1/0 del router Bogotá1, cómo diferente puerto.

## **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 1.**

```
MEDELLIN1>enable Password:
MEDELLIN1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
MEDELLIN1(config)#ip access-list standard HOST
MEDELLIN1(config-std-nacl)#permit 172.29.4.0 0.0.0.255
MEDELLIN1(config-std-nacl)#exit
MEDELLIN1(config)#ip nat inside source list HOST interface s0/0/0 overload
MEDELLIN1(config)#interface serial 0/0/0
MEDELLIN1(config-if)#ip nat outside
MEDELLIN1(config-if)#exit
MEDELLIN1(config)#interface serial 0/0/1
MEDELLIN1(config-if)#ip nat inside
MEDELLIN1(config-if)#exit
MEDELLIN1(config)#interface serial 0/1/1
MEDELLIN1(config-if)#ip nat inside
MEDELLIN1(config-if)#exit
MEDELLIN1(config)#interface serial 0/1/0
MEDELLIN1(config-if)#ip nat inside
MEDELLIN1(config-if)#exit
MEDELLIN1(config)#exit
MEDELLIN1#
```

## **CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 1.**

```
BOGOTA1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
BOGOTA1(config)#ip access-list standard HOST
BOGOTA1(config-std-nacl)#permit 172.29.0.0 0.0.0.255
BOGOTA1(config-std-nacl)#exit
BOGOTA1(config)#ip nat inside source list HOST interface s0/0/0 overload
```

```

BOGOTA1(config)#interface serial 0/0/0
BOGOTA1(config-if)#ip nat outside
BOGOTA1(config-if)#exit
BOGOTA1(config)#interface serial 0/1/0
BOGOTA1(config-if)#ip nat inside
BOGOTA1(config-if)#exit
BOGOTA1(config)#interface serial 0/1/1
BOGOTA1(config-if)#ip nat inside
BOGOTA1(config-if)#exit
BOGOTA1(config)#interface serial 0/0/1
BOGOTA1(config-if)#ip nat inside
BOGOTA1(config-if)#exit
BOGOTA1(config)#

```

### **Configuración del servicio DHCP.**

Para realizar la configuración del servicio DHCP, debemos tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Configurar la red Medellín 2 y Medellín 3 donde el router Medellín 2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.
- El router Medellín 3 deberá habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP del router Medellín 2.
- Configurar la red Bogotá 2 y Bogotá 3 donde el router Medellín 2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.
- Configure el router Bogotá 1 para que habilite el paso de los mensajes Broadcast hacia la IP del router Bogotá 2.

### **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 2.**

```

MEDELLIN2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
MEDELLIN2(config)#ip dhcp ex
MEDELLIN2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.1 172.29.4.3
MEDELLIN2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.129 172.29.4.132
MEDELLIN2(config)#ip dhcp pool MEDELLIN 2
MEDELLIN2(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128

```

```
MEDELLIN2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1
MEDELLIN2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
MEDELLIN2(dhcp-config)#exit MEDELLIN2(config)#ip dhcp pool MEDELLIN 3
MEDELLIN2(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128
MEDELLIN2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129
MEDELLIN2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
MEDELLIN2(dhcp-config)#exit
MEDELLIN2(config)#
```

### **CONFIGURACIÓN EN MEDELLIN 3.**

```
MEDELLIN3>enable Password:
MEDELLIN3#configure terminal Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
MEDELLIN3(config)#interface fastEthernet 0/0
MEDELLIN3(config-if)#ip helper-address 172.29.6.5
MEDELLIN3(config-if)#exit
MEDELLIN3(config)#
```

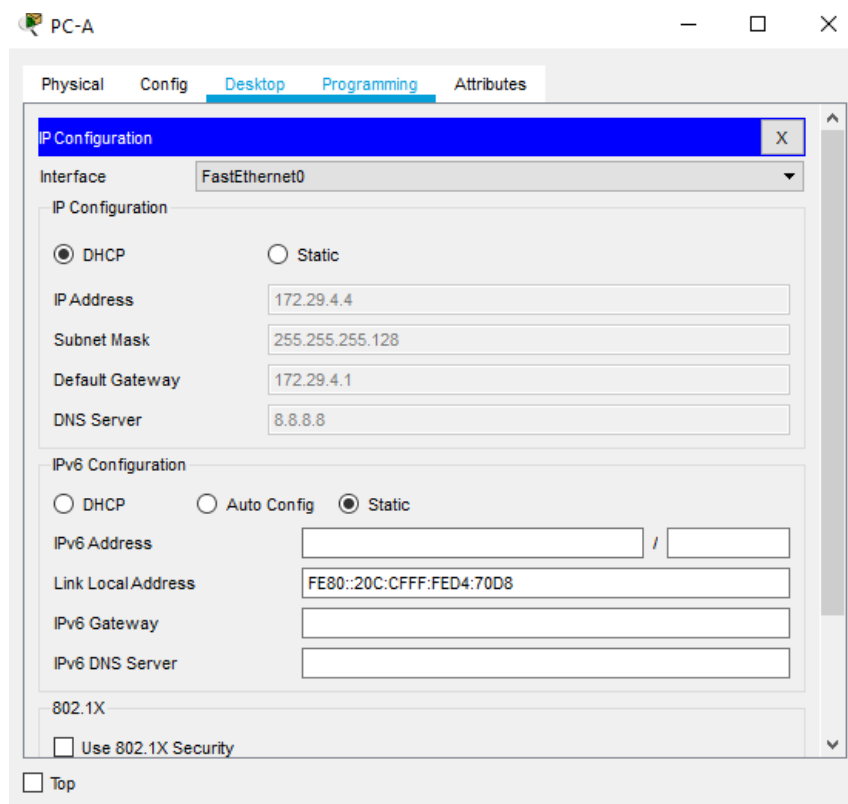
### **CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 2.**

```
BOGOTA2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.
End with CNTL/Z.
BOGOTA2(config)#ip dhcp ex
BOGOTA2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.0.1 172.29.0.4
BOGOTA2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1 172.29.1.4
BOGOTA2(config)#ip dhcp pool BOGOTA2
BOGOTA2(dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0
BOGOTA2(dhcp-config)#default-router 172.29.0.1
BOGOTA2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
BOGOTA2(dhcp-config)#exit
BOGOTA2(config)#ip dhcp pool BOGOTA 3
BOGOTA2(dhcp-config)#network 172.29.1.0 255.255.255.0
BOGOTA2(dhcp-config)#default-router 172.29.1.1
BOGOTA2(dhcp-config)#dns-server 8.8.8.8
BOGOTA2(dhcp-config)#exit
BOGOTA2(config)#
```

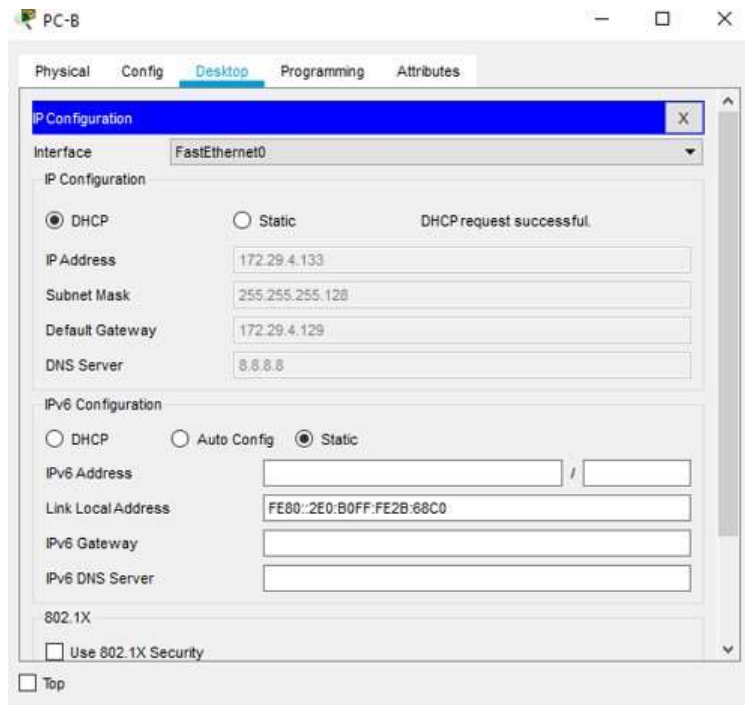
### CONFIGURACIÓN EN BOGOTA 3.

```
BOGOTA3>enable Password:  
BOGOTA3#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line.  
End with CNTL/Z.  
BOGOTA3(config)#interface fa0/0  
BOGOTA3(config-if)#ip helper  
BOGOTA3(config-if)#ip helper-address 172.29.3.13  
BOGOTA3(config-if)#exit  
BOGOTA3(config)#
```

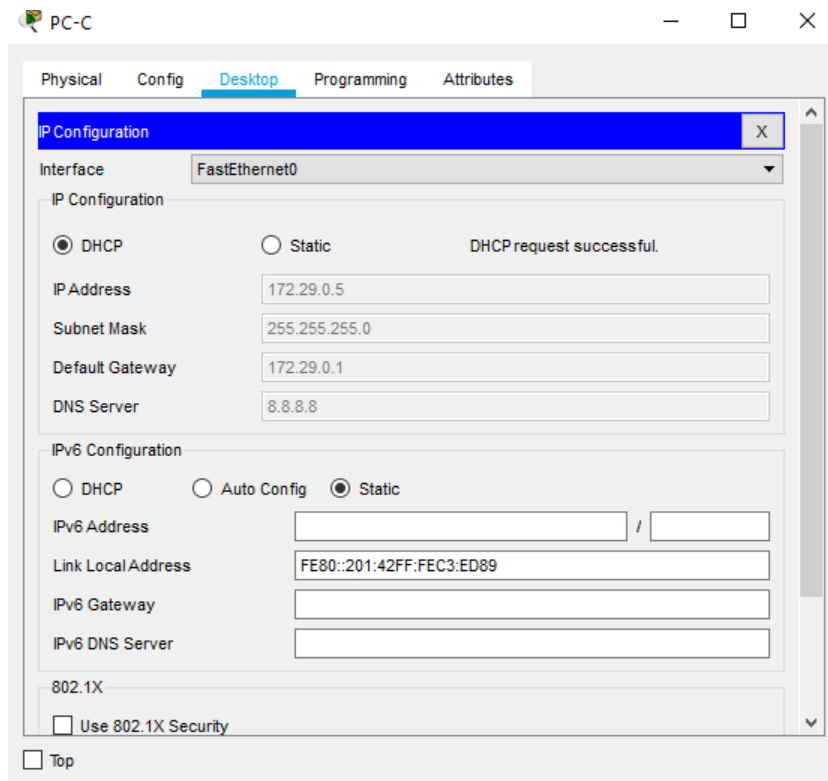
### VALIDACIÓN DE CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS.



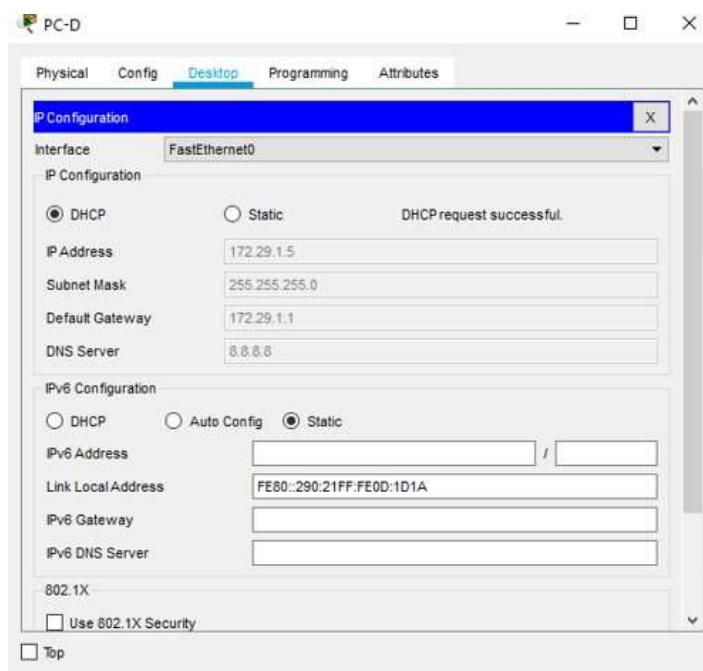
Gráfica 31. Validación equipo PC – A.



Gráfica 32. Gráfica 31. Validación equipo PC – B.



Gráfica 33. Gráfica 31. Validación equipo PC – C.



Gráfica 34. Gráfica 31. Validación equipo PC – D.

### 3. CONCLUSIONES.

Por medio de las ACLs se logran detener y prevenir ataques masivos dentro de la red, permitiendo denegar o autorizar tráfico dentro de determinada red, brindándole cierto nivel de seguridad a la red.

Para la implementación de las listas de acceso se deben crear en el Router, puesto que este dispositivo no las trae por default, así las cosas se crean por medio de la sentencia en modo de configuración de terminal `ipv6 access-list [nombre ACL]`, luego de la creación se debe identificar la interfaz donde se va a aplicar el filtrado de tráfico de acuerdo a la ACL desde el modo de configuración de interfaz se ingresa el comando `ipv6 traffic-filter [nombre ACL]`, para terminar este comando se coloca `out` si es lista de acceso de salida o `in`, si es de entrada.

Cuando las direcciones IP de origen y destino están en distintas redes, la trama de Ethernet se debe enviar al Router, es por esto que el Router usa su tabla de Routing que sirve para encontrar la mejor ruta para reenviar el paquete.

Cuando el host envía un paquete a un dispositivo en una red IP diferente, el paquete se reenvía al Gateway predeterminado, ya que los dispositivos host no pueden comunicarse directamente con los dispositivos que están fuera de la red de área local

Los equipos para utilizar en el diseño, configuración e instalaciones de redes LAN/WAN, tienen diferentes características, que dependen en gran medida de los requerimientos del cliente, el cumplimiento regulatorio y el costo que se pueda asumir; entre estos dispositivos podemos encontrar los switch y Router, que soportan en gran medida la operación de las redes. Para el caso de los switch nos permiten la conexión de múltiples dispositivos en la misma red, controlando el flujo de datos y dirigirlo. Para el caso de estos equipos en la marca CISCO, funcionan con un sistema operativo Internetworking (IOS) y no requieren configuraciones adicionales para su funcionamiento, pero permiten que se realicen configuraciones manuales que optimizan la velocidad, ancho de banda, seguridad, entre otros aspectos.

#### 4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

CISCO. (2017). Asignación de direcciones IP. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module8/index.html#8.0.1.1>

CISCO. (2017). Capa de Transporte. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module7/index.html#7.0.1.1>

CISCO. (2017). Capa de Aplicación. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

CISCO. (2014). Conceptos de Routing. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module4/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2014). Configuración y conceptos básicos de Switching. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2014). Enrutamiento entre VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module5/index.html#5.0.1.1>

CISCO. (2017). Soluciones de Red. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module11/index.html#11.0.1.1>

CISCO. (2017). SubNetting. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module9/index.html#9.0.1.1>

CISCO. (2014). Enrutamiento Estático. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module6/index.html#6.0.1.1>

CISCO. (2014). VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module3/index.html#3.0.1.1>

Lammle, T. (2010). CISCO Press (Ed). Cisco Certified Network Associate Study Guide. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1Im3GQVfFFrjnEGFFU>

Lucas, M. (2009). Cisco Routers for the Desperate: Router and Switch Management, the Easy Way. San Francisco: No Starch Press. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1Im3L74BZ3bpMiXRx0>

Macfarlane, J. (2014). Network Routing Basics : Understanding IP Routing in Cisco Systems. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=158227&lang=es&site=ehost-live>

Odom, W. (2013). CISCO Press (Ed). CCNA ICND1 Official Exam Certification Guide. Recuperado de <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9781587205804/samplepages/9781587205804.pdf>

UNAD (2014). Configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhgL9QChD1m9EuGqC>

UNAD (2017). PING y TRACER como estrategia en procesos de Networking [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhgTCtKY-7F5KIRC3>