

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

BRAYAN CAMILO MARTÍNEZ RIAÑO

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
FACATATIVÁ
2020**

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

BRAYAN CAMILO MARTÍNEZ RIAÑO

**TRABAJO PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
ELECTRÓNICO**

**TUTOR: HECTOR JULIAN PARRA
MSC. DIRECCIÓN ESTRATÉGICA ESPECIALIDAD TELECOMUNICACIONES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
FACATATIVÁ
2020**

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Facatativá 19 de Mayo de 2020

Trabajo dedicado a mi familia que me ha apoyado durante todo mi periodo de formación y la cual me ha animado a no bajar los brazos en ningún momento.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	13
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	14
3.2. JUSTIFICACIÓN.....	14
4. DESARROLLO DE LOS DOS ESCENARIOS.....	15
4.1. ESCENARIO 1.....	15
4.2. ESCENARIO 2.....	62
CONCLUSIONES.....	107
BIBLIOGRAFÍA.....	108
ANEXOS.....	109

LISTA DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. Eliminación de configuración de inicio y recarga de routers y switches	16
Tabla 2. Configuración servidor de internet	18
Tabla 3. Configuración parámetros básicos en R1	19
Tabla 4. Configuración parámetros básicos en R2	20
Tabla 5. Configuración parámetros básicos en R3	22
Tabla 6. Configuración parámetros básicos en S1	24
Tabla 7. Configuración parámetros básicos en S3	24
Tabla 8. Verificación de la conectividad de la red	25
Tabla 9. Configuración VLAN en S1	29
Tabla 10. Configuración VLAN en S3	30
Tabla 11. Configuración VLAN en R1	31
Tabla 12. Verificación conectividad de la red VLAN	32
Tabla 13. Configuración RIP en R1	34
Tabla 14. Configuración RIP en R2	35
Tabla 15. Configuración RIP en R3	36
Tabla 16. Verificación información RIP	36
Tabla 17. Configuración DHCP en R1	49
Tabla 18. Configuración NAT en R2	50
Tabla 19. Verificación DHCP y NAT	51
Tabla 20. Configuración NTP en R1 y R2	52
Tabla 21. Configuración ACL en R2	54
Tabla 22. Verificación ACL y NAT en R2	56
Tabla 23. Eliminación de configuración de inicio y recarga de los routers	63
Tabla 24. Configuración parámetros básicos en los routers	63
Tabla 25. Configuración direccionamiento router MEDELLIN1	64
Tabla 26. Configuración direccionamiento router MEDELLIN2	65
Tabla 27. Configuración direccionamiento router MEDELLIN3	66
Tabla 28. Configuración direccionamiento router BOGOTA1	67
Tabla 29. Configuración direccionamiento router BOGOTA2	68
Tabla 30. Configuración direccionamiento router BOGOTA3	69
Tabla 31. Configuración direccionamiento router ISP	70
Tabla 32. Configuración enrutamiento OSPF en router MEDELLIN1	71
Tabla 33. Configuración enrutamiento OSPF en router MEDELLIN2	71
Tabla 34. Configuración enrutamiento OSPF en router MEDELLIN3	72
Tabla 35. Configuración enrutamiento OSPF en router BOGOTA1	72
Tabla 36. Configuración enrutamiento OSPF en router BOGOTA2	73
Tabla 37. Configuración enrutamiento OSPF en router BOGOTA3	73
Tabla 38. Configuración ruta por defecto router MEDELLIN1	74
Tabla 39. Configuración ruta por defecto router BOGOTA1	74

Tabla 40. Configuración ruta estática router ISP	74
Tabla 41. Interfaces que no necesitan desactivación	84
Tabla 42. Desactivación propagación protocolo OSPF	84
Tabla 43. Encapsulamiento ppp y autenticación PAP en MEDELLIN1	95
Tabla 44. Encapsulamiento ppp y autenticación PAP en ISP	95
Tabla 45. Encapsulamiento ppp y autenticación CHAP en BOGOTA1	95
Tabla 46. Encapsulamiento ppp y autenticación CHAP en ISP	96
Tabla 47. Configuración PAT en MEDELLIN1	99
Tabla 48. Configuración PAT en BOGOTA1	99
Tabla 49. Configuración DHCP en MEDELLIN2	102
Tabla 50. Configuración DHCP en MEDELLIN3	103
Tabla 51. Configuración DHCP en BOGOTA2	103
Tabla 52. Configuración DHCP en BOGOTA3	104
Tabla 53. Verificación DHCP	104

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Topología escenario 1	15
Figura 2. Show flash: y show vlan en S1	17
Figura 3. Show flash: y show vlan en S3	18
Figura 4. Ping de R1 a R2 interfaz s0/0/0 (ipv4 e ipv6)	26
Figura 5. Ping de R2 a R3 interfaz s0/0/1 (ipv4 e ipv6)	27
Figura 6. Ping de servidor de internet a gateway predeterminado (ipv4 e ipv6)	28
Figura 7. Ping de S1 a la dirección VLAN99 y VLAN21 de R1	33
Figura 8. Ping de S3 a la dirección VLAN99 y VLAN23 de R1	34
Figura 9. Resultado show ip route en R1	37
Figura 10. Resultado show ipv6 route en R1	38
Figura 11. Resultado show ip route rip en R1	39
Figura 12. Resultado show running-config section rip en R1	40
Figura 13. Resultado show ip route en R2	41
Figura 14. Resultado show ipv6 route en R2	42
Figura 15. Resultado show ip route rip en R2	43
Figura 16. Resultado show running-config section rip en R2	44
Figura 17. Resultado show ip route en R3	45
Figura 18. Resultado show ipv6 route en R3	46
Figura 19. Resultado show ip route rip en R3	47
Figura 20. Resultado show running-config section rip en R3	48
Figura 21. Ping de PC-A a PC-C	52
Figura 22. Resultado show ntp associations en R1	53
Figura 23. Evidencia de acceso a R2 desde R1 por telnet	55
Figura 24. Evidencia de acceso no permitido a R2 desde R3 por telnet	56
Figura 25. Resultado show ip access-list en R2	58
Figura 26. Resultado show ip interface en R2	59
Figura 27. Resultado show ip nat translations en R2	60
Figura 28. Resultado clear ip nat translations * en R2	61
Figura 29. Topología escenario 2	62
Figura 30. Resultado show ip route en MEDELLIN1	75
Figura 31. Resultado show ip route en MEDELLIN2	76
Figura 32. Resultado show ip route en MEDELLIN3	78
Figura 33. Resultado show ip route en BOGOTA1	79
Figura 34. Resultado show ip route en BOGOTA2	80
Figura 35. Resultado show ip route en BOGOTA3	81
Figura 36. Resultado show ip route en ISP	83
Figura 37. Resultado show ip protocol en MEDELLIN1	85
Figura 38. Resultado show running-config section ospf en MEDELLIN1	86
Figura 39. Resultado show ip protocol en BOGOTA1	87

Figura 40. Resultado show running-config section ospf en BOGOTA1	88
Figura 41. Resultado show ip ospf interface en MEDELLIN1	89
Figura 42. Resultado show ip ospf database en MEDELLIN1	90
Figura 43. Resultado show ip ospf interface en BOGOTA1	91
Figura 44. Resultado show ip ospf database en BOGOTA1	92
Figura 45. Resultados ping de MEDELLIN2 a BOGOTA2 y BOGOTA3	93
Figura 46. Resultados ping de BOGOTA2 a MEDELLIN2 y MEDELLIN3	94
Figura 47. Resultado show run section pp pen MEDELLIN1	96
Figura 48. Resultado show run section pp pen BOGOTA1	97
Figura 49. Resultado show run section pp pen ISP	98
Figura 50. Resultado ping de MEDELLIN2 a BOGOTA1	100
Figura 51. Resultado show ip nat translations en MEDELLIN1	101
Figura 52. Resultado ping de PC0 a PC1	105
Figura 53. Resultado ping de PC2 a PC3	106

LISTA DE ANEXOS

	Pág
Anexo 1. Sumarización redes LAN loopback en R3	89
Anexo 2. Sumarización redes de la zona Medellin	89
Anexo 3. Sumarización redes de la zona Medellin	89

RESUMEN

El presente trabajo tiene por objeto demostrar las habilidades adquiridas durante el diplomado de profundización CISCO (Diseño e implementación de soluciones integradas LAN / WAN), el cual es tomado como opción de grado, implementadndo dichas habilidades en la solución de dos estudios de caso.

Para el desarrollo de los dos escenarios se empleó el software Packet Tracer, por medio del cual se implementa la topología solicitada y se configuran los dispositivos, desde su configuración inicial (hostname, contraseñas de consola y telnet, servicio de cifrado de contraseñas, mensaje del día), hasta el direccionamiento de sus interfaces, configuración de enrutamiento, así como servicios DHCP, listas de acceso, traducción de direcciones (NAT). En el desarrollo de los ejercicios también se emplean conocimientos sobre sumarización de redes, configuración de VLAN y direccionamiento tanto ipv4 como ipv6.

PALABRAS CLAVE: Enrutamiento RIP, enrutamiento OSPF, sumarización de redes, configuración de VLAN, configuración NAT, encapsulamiento ppp, listas de acceso.

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo globalizado en el que vivimos actualmente, es necesario estar a la vanguardia en la implementación y administración de redes, de modo que estas sean escalables, seguras y redundantes, para evitar pérdidas de comunicación, para adaptar fácilmente nuestra red frente a cambios en la conectividad y para mitigar y eliminar en lo posible la presencia de ataques cibernéticos y sus consecuencias negativas en pérdida de información de nuestras organizaciones.

Es por esto que debemos adquirir conocimientos específicos en estos temas y un ejemplo de esto es el diplomado que hemos tomado y el cual nos ha ayudado a fortalecer nuestras habilidades en la configuración de la tecnología cisco.

Este trabajo es una demostración de esas habilidades adquiridas, por medio de la solución de dos estudios de caso, en los cuales hemos practicado, la configuración inicial de los dispositivos, la configuración del direccionamiento tanto ipv4 como ipv6, la configuración del enrutamiento (implementando RIP y OSPF), la configuración de VLAN, de ACL, configuración NAT para optimizar el uso de direcciones públicas, el encapsulamiento ppp, el servicio DHCP, entre otros.

A continuación, se puede encontrar el desarrollo de los dos escenarios, en los cuales se especifica por medio de comandos, la forma de configurar cada uno de los temas mencionados, además de gráficos que muestran la evidencia de dichas configuraciones.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Resolver los dos estudios de caso propuestos, empleando los conocimientos adquiridos en el diplomado de profundización CISCO (Diseño e implementación de soluciones integradas LAN / WAN), el cual es tomado como opción de grado.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar e Implementar las topologías adecuadas para una correcta simulación de los escenarios y configurar los parámetros básicos de los dispositivos Cisco.
- Configurar el enrutamiento con RIP o OSPF, según sea el caso.
- Implementar el servicio DHCP, configurar NAT, crear las ACL necesarias y las VLAN según sea el caso.
- Verificar el funcionamiento de las redes implementadas, de acuerdo a las especificaciones dadas.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Esta prueba de habilidades propone la solución de dos estudios de caso bajo el uso de la tecnología cisco.

En el primer 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.

En el segundo escenario se debe configurar una red que pertenece a una empresa que posee dos sucursales (Bogotá y Medellín), configurando e interconectando entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte de la red, utilizando el protocolo de enrutamiento OSPF, habilitando el encapsulamiento PPP y su autenticación. También se debe implementar el servicio DHCP y NAT de sobrecarga.

3.2. JUSTIFICACIÓN

La solución de los dos problemas planteados nos lleva a la demostración de las habilidades adquiridas al realizar el diplomado de profundización CISCO, ya que se van a configurar las diferentes temáticas vistas a lo largo del semestre: configuración básica de los dispositivos, configuración del enrutamiento (RIP y OSPF), configuración de VLAN, implementación de servicios DHCP, encapsulamiento ppp, uso de ACL's y traducción NAT.

4. DESARROLLO DE LOS DOS ESCENARIOS

4.1. ESCENARIO 1

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:

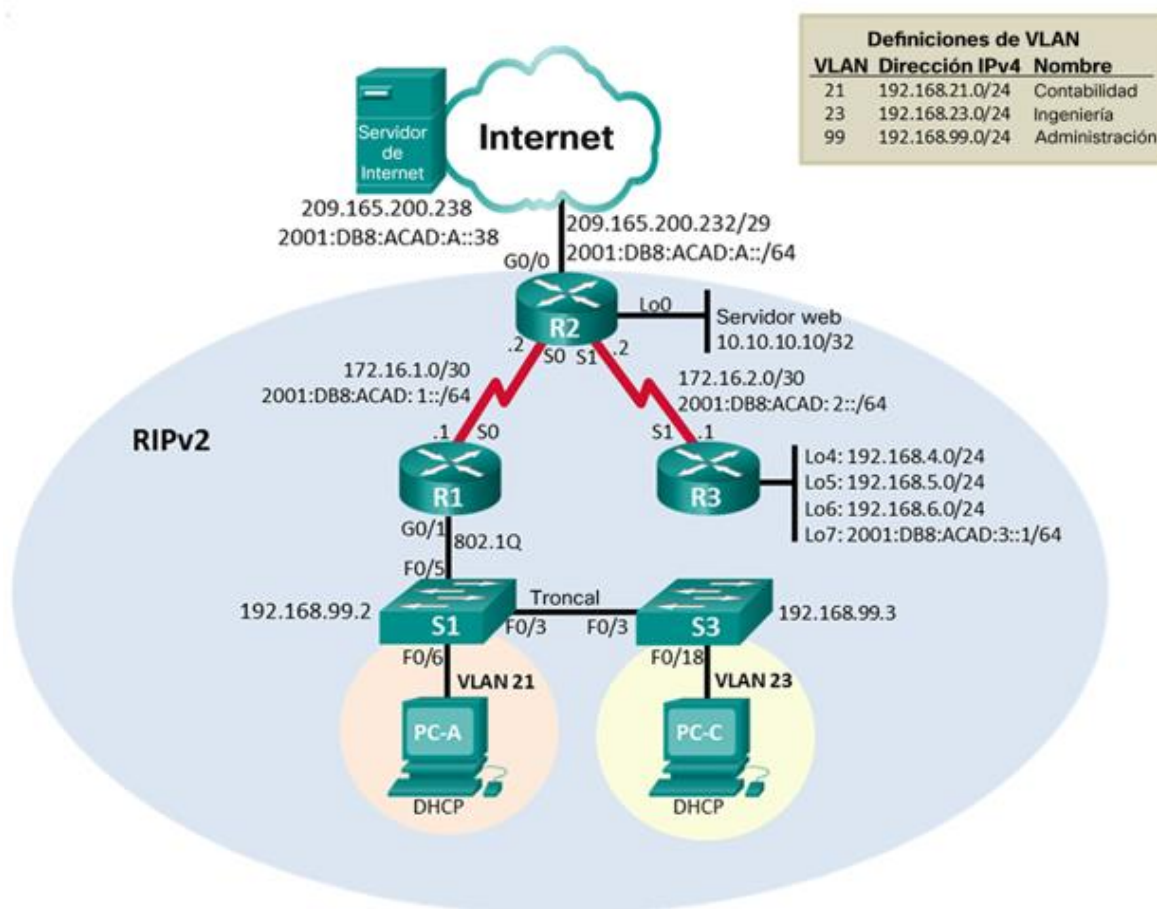


Figura 1. Topología escenario 1

Para el desarrollo del ejercicio se emplea el software Cisco Packet Tracer, empleando:

- 3 Router Cisco 2911
- 2 Switch Cisco WS-C2960-24TT
- 1 Servidor
- 2 PC de escritorio

Se realiza la implementación de la topología y se realizan las configuraciones especificadas:

Parte 1: Inicializar dispositivos

Paso 1: Inicializar y volver a cargar los routers y los switches

Elimine las configuraciones de inicio y vuelva a cargar los dispositivos. Antes de continuar, solicite al instructor que verifique la inicialización de los dispositivos.

Tarea	Comando de IOS
Eliminar el archivo startup-config de todos los routers	Router#erase startup-config
Volver a cargar todos los routers	Router#reload
Eliminar el archivo startup-config de todos los switches y eliminar la base de datos de VLAN anterior	Switch#erase startup-config Switch#delete flash:vlan.dat
Volver a cargar ambos switches	Switch#reload
Verificar que la base de datos de VLAN no esté en la memoria flash en ambos switches	Switch#show flash: Switch#show vlan

Tabla 1. Eliminación de configuración de inicio y recarga de routers y switches

A continuación, se puede verificar la base de datos en la memoria flash de los dos switches:

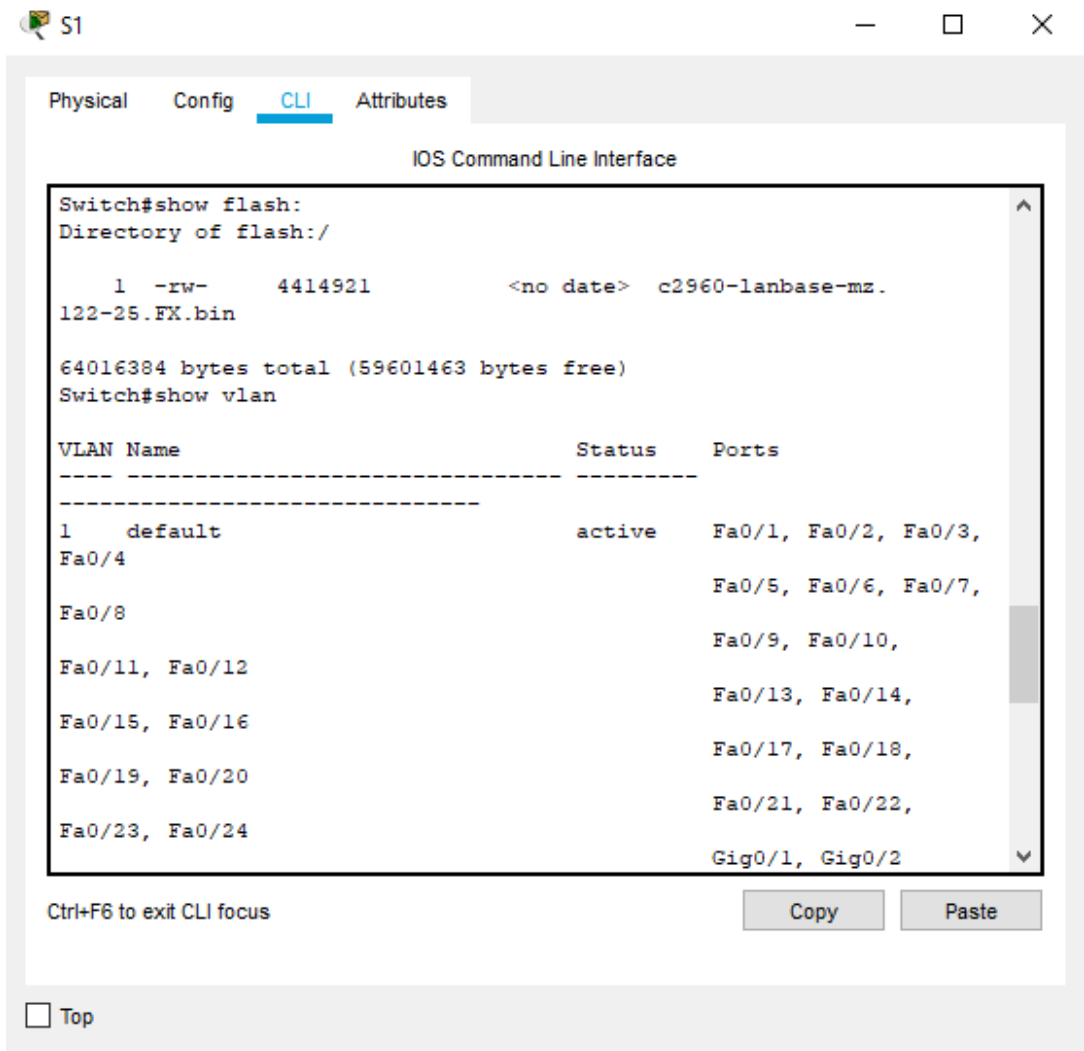


Figura 2. Show flash: y show vlan en S1

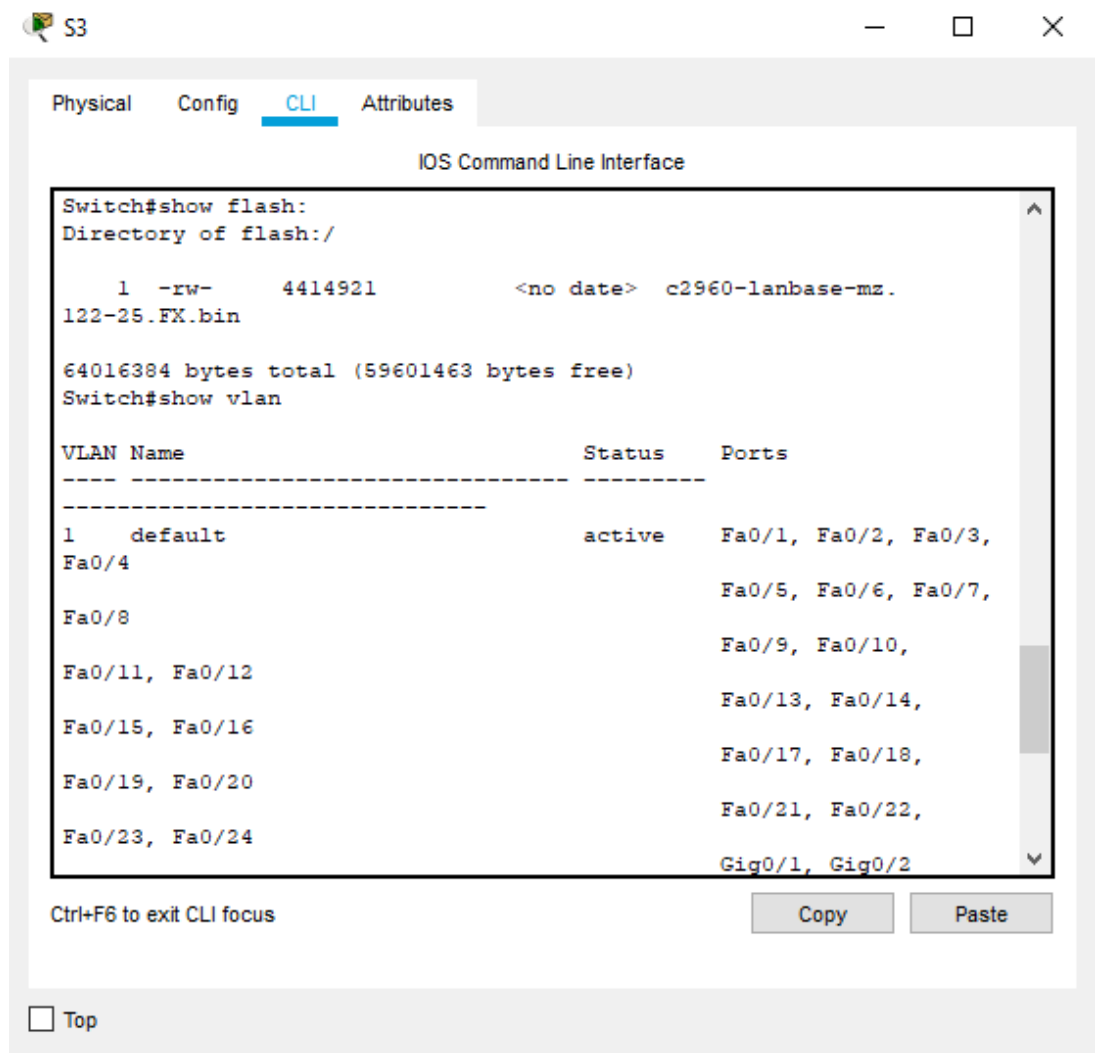


Figura 3. Show flash: y show vlan en S3

Parte 2: Configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Paso 1: Configurar el servidor de Internet

Las tareas de configuración del servidor de Internet incluyen lo siguiente (para obtener información de las direcciones IP, consulte la topología):

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Dirección IPv4	209.165.200.238

Máscara de subred para IPv4	255.255.255.248
Gateway predeterminado	209.165.200.233
Dirección IPv6/subred	2001:DB8:ACAD:A::38/64
Gateway predeterminado IPv6	2001:DB8:ACAD:A::1

Tabla 2. Configuración servidor de internet

Se realiza la configuración del Servidor de internet de acuerdo a las especificaciones mencionadas, en la etiqueta Desktop.

Paso 2: Configurar R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	Router(config)#hostname R1
Contraseña de exec privilegiado cifrada	R1(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	R1(config)#line console 0 R1(config-line)#password cisco R1(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	R1(config)#line vty 0 15 R1(config-line)#password cisco R1(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R1(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	R1(config)#banner motd \$Se prohíbe el acceso no autorizado\$

Interfaz S0/0/0	R1(config)#interface s0/0/0 Establezca la descripción: R1(config-if)#description Conexion a R2 Establecer la dirección IPv4: R1(config-if)#ip add 172.16.1.1 255.255.255.252 Establecer la dirección IPv6: R1(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:1::1/64 Establecer la frecuencia de reloj en 128000: R1(config-if)#clock rate 128000 Activar la interfaz: R1(config-if)#no shutdown
Rutas predeterminadas	R1(config)#ipv6 unicast-routing Configurar una ruta IPv4 predeterminada de S0/0/0: R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/0 Configurar una ruta IPv6 predeterminada de S0/0/0: R1(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/0

Tabla 3. Configuración parámetros básicos en R1

Paso 3: Configurar R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	Router(config)#hostname R2
Contraseña de exec privilegiado cifrada	R2(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	R2(config)#line console 0 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	R2(config)#line vty 0 15 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login

Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R2(config)#service password-encryption
Habilitar el servidor HTTP	R2(config)#http server (commando no soportado por packet tracer)
Mensaje MOTD	R2(config)#banner motd \$Se prohíbe el acceso no autorizado\$
Interfaz S0/0/0	R2(config)#int s0/0/0 Establezca la descripción: R2(config-if)#description Conexion a R1 Establezca la dirección IPv4: R2(config-if)#ip add 172.16.1.2 255.255.255.252 Establezca la dirección IPv6: R2(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:1::2/64 Activar la interfaz: R2(config-if)#no shutdown
Interfaz S0/0/1	R2(config)#int s0/0/1 Establecer la descripción: R2(config-if)#description Conexion a R3 Establezca la dirección IPv4: R2(config-if)#ip add 172.16.2.2 255.255.255.252 Establezca la dirección IPv6: R2(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:2::2/64 Establecer la frecuencia de reloj en 128000: R2(config-if)#clock rate 128000 Activar la interfaz: R2(config-if)#no shutdown
Interfaz G0/0 (simulación de Internet)	R2(config)#int g0/0 Establecer la descripción: R2(config-if)#description Conexion a Internet Establezca la dirección IPv4: R2(config-if)#ip add 209.165.200.233 255.255.255.248 Establezca la dirección IPv6: R2(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:A::1/64 Activar la interfaz: R2(config-if)#no shutdown

Interfaz loopback 0 (servidor web simulado)	<pre>R2(config)#int loopback0 Establecer la descripción: R2(config-if)#description Conexion a Servidor Web Establezca la dirección IPv4: R2(config-if)#ip add 10.10.10.10 255.255.255.255</pre>
Ruta predeterminada	<pre>R2(config)#ipv6 unicast-routing Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0: R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 g0/0 Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0: R2(config)#ipv6 route ::/0 g0/0</pre>

Tabla 4. Configuración parámetros básicos en R2

Paso 4: Configurar R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	Router(config)#hostname R3
Contraseña de exec privilegiado cifrada	R3(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	<pre>R3(config)#line console 0 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login</pre>
Contraseña de acceso Telnet	<pre>R3(config)#line vty 0 15 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login</pre>
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	R3(config)#service password-encryption

Mensaje MOTD	R3(config)#banner motd \$Se prohíbe el acceso no autorizado\$
Interfaz S0/0/1	R3(config)#int s0/0/1 Establecer la descripción: R3(config-if)#description Conexión a R2 Establezca la dirección IPv4: R3(config-if)#ip add 172.16.2.1 255.255.255.252 Establezca la dirección IPv6: R3(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:2::1/64 Activar la interfaz: R3(config-if)#no shutdown
Interfaz loopback 4	R3(config)#int loopback4 Establezca la dirección IPv4: R3(config-if)#ip add 192.168.4.1 255.255.255.0
Interfaz loopback 5	R3(config)#int loopback5 Establezca la dirección IPv4: R3(config-if)#ip add 192.168.5.1 255.255.255.0
Interfaz loopback 6	R3(config)#int loopback6 Establezca la dirección IPv4: R3(config-if)#ip add 192.168.6.1 255.255.255.0
Interfaz loopback 7	R3(config)#int loopback7 Establezca la dirección IPv6: R3(config-if)#ipv6 add 2001:DB8:ACAD:3::1/64
Rutas predeterminadas	R3(config)#ipv6 unicast-routing Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0: R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1 Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0: R3(config)#ipv6 route ::/0 s0/0/1

Tabla 5. Configuración parámetros básicos en R3

Paso 5: Configurar S1

La configuración del S1 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Switch(config)#no ip domain-lookup
Nombre del switch	Switch(config)#hostname S1
Contraseña de exec privilegiado cifrada	S1(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	S1(config)#line console 0 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	S1(config)#line vty 0 15 S1(config-line)#password cisco S1(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S1(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	S1(config)#banner motd \$Se prohíbe el acceso no autorizado\$

Tabla 6. Configuración parámetros básicos en S1

Paso 6: Configurar el S3

La configuración del S3 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Switch(config)#no ip domain-lookup
Nombre del switch	Switch(config)#hostname S3
Contraseña de exec privilegiado cifrada	S3(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	S3(config)#line console 0 S3(config-line)#password cisco S3(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	S3(config)#line vty 0 15 S3(config-line)#password cisco S3(config-line)#login

Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	S3(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	S3(config)#banner motd \$Se prohíbe el acceso no autorizado\$

Tabla 7. Configuración parámetros básicos en S3

Paso 7: Verificar la conectividad de la red

Utilice el comando ping para probar la conectividad entre los dispositivos de red.

Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red. Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla:

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
R1	R2, S0/0/0	172.16.1.2 2001:DB8:ACAD:1::2	OK OK
R2	R3, S0/0/1	172.16.2.1 2001:DB8:ACAD:2::1	OK OK
PC de Internet	Gateway predeterminado	209.165.200.233 2001:DB8:ACAD:A::1	OK OK

Tabla 8. Verificación de la conectividad de la red

A continuación, se evidencia la conectividad de la red después de realizar la configuración de parámetros básicos en los dispositivos (se realiza ping a las direcciones ipv4 e ipv6):

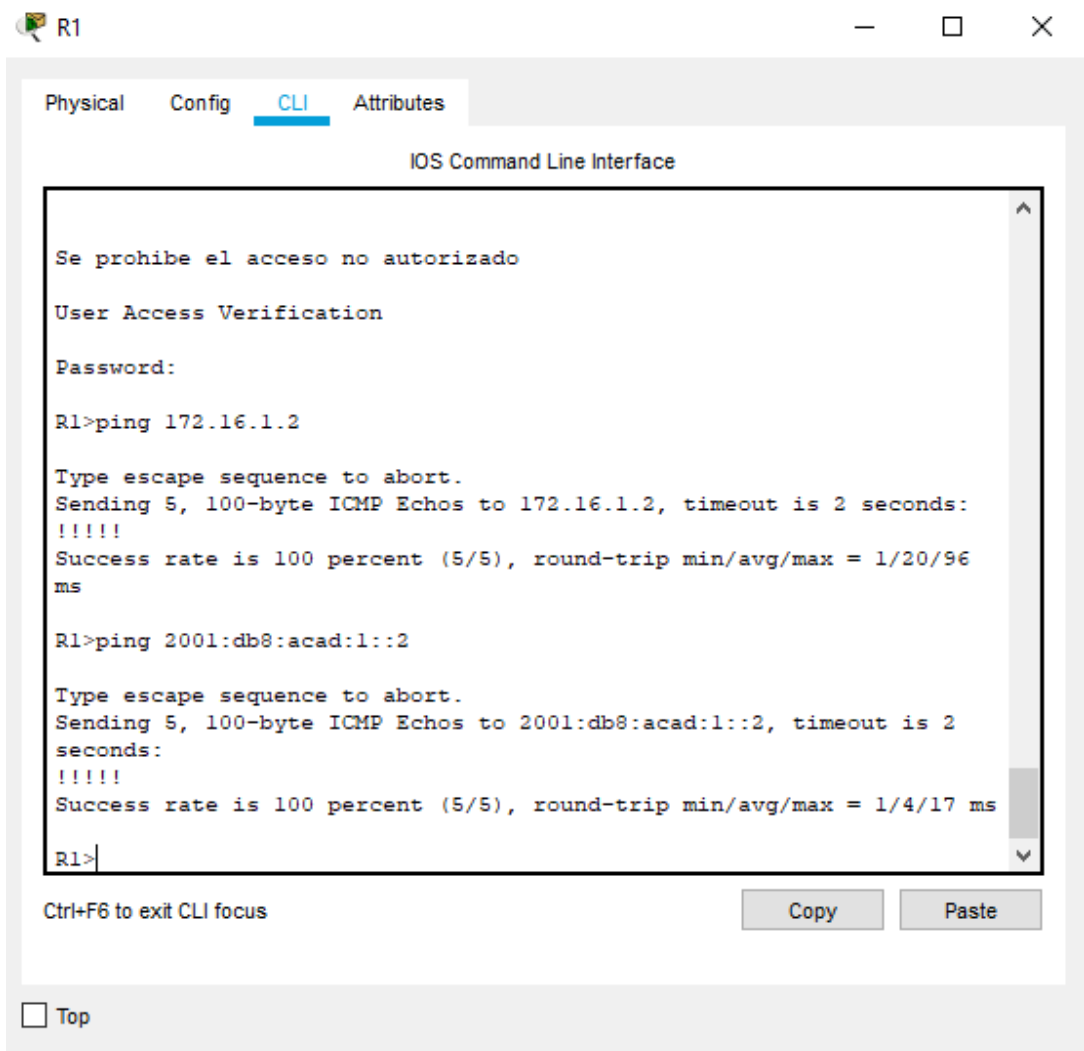


Figura 4. Ping de R1 a R2 interface S0/0/0 (ipv4 e ipv6)

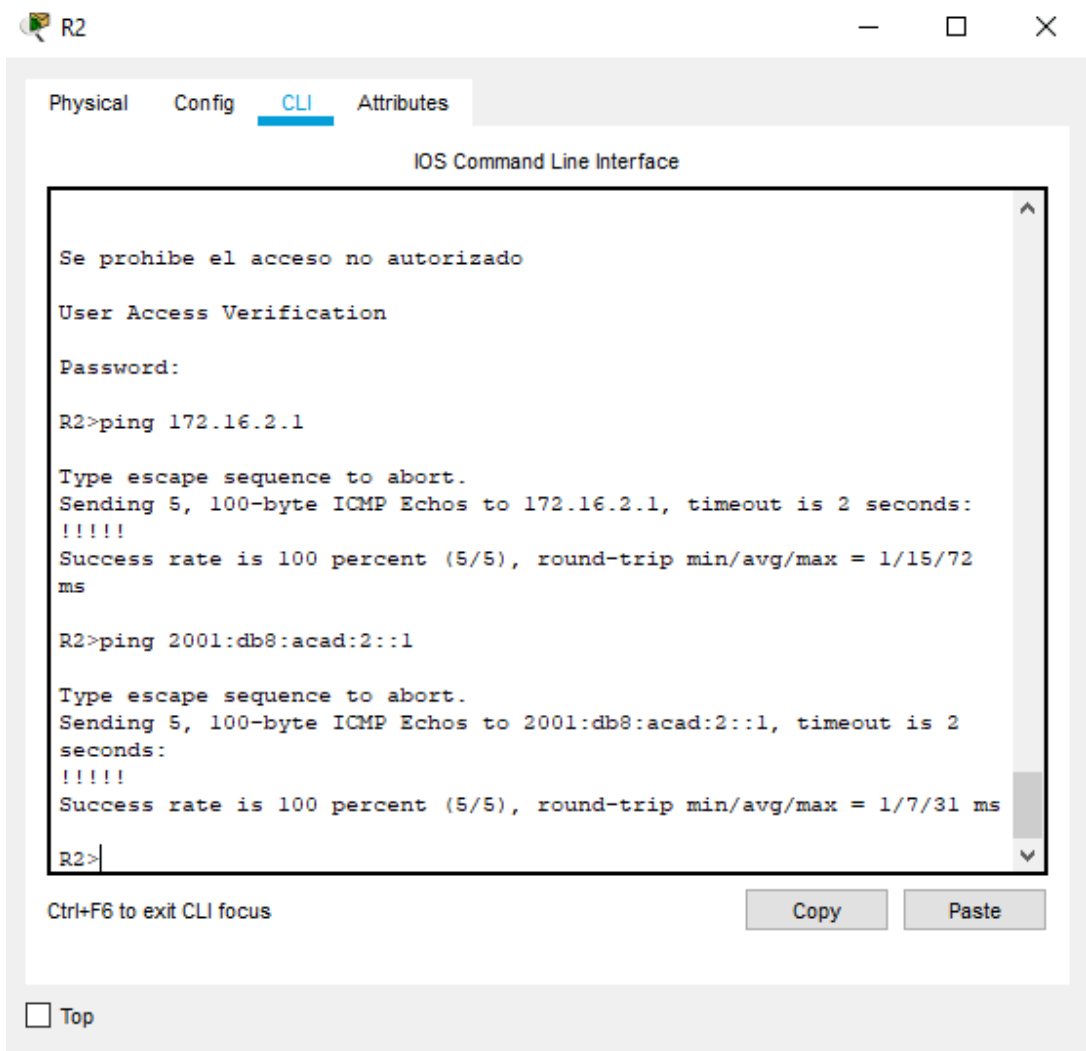


Figura 5. Ping de R2 a R3 interface S0/0/1 (ipv4 e ipv6)

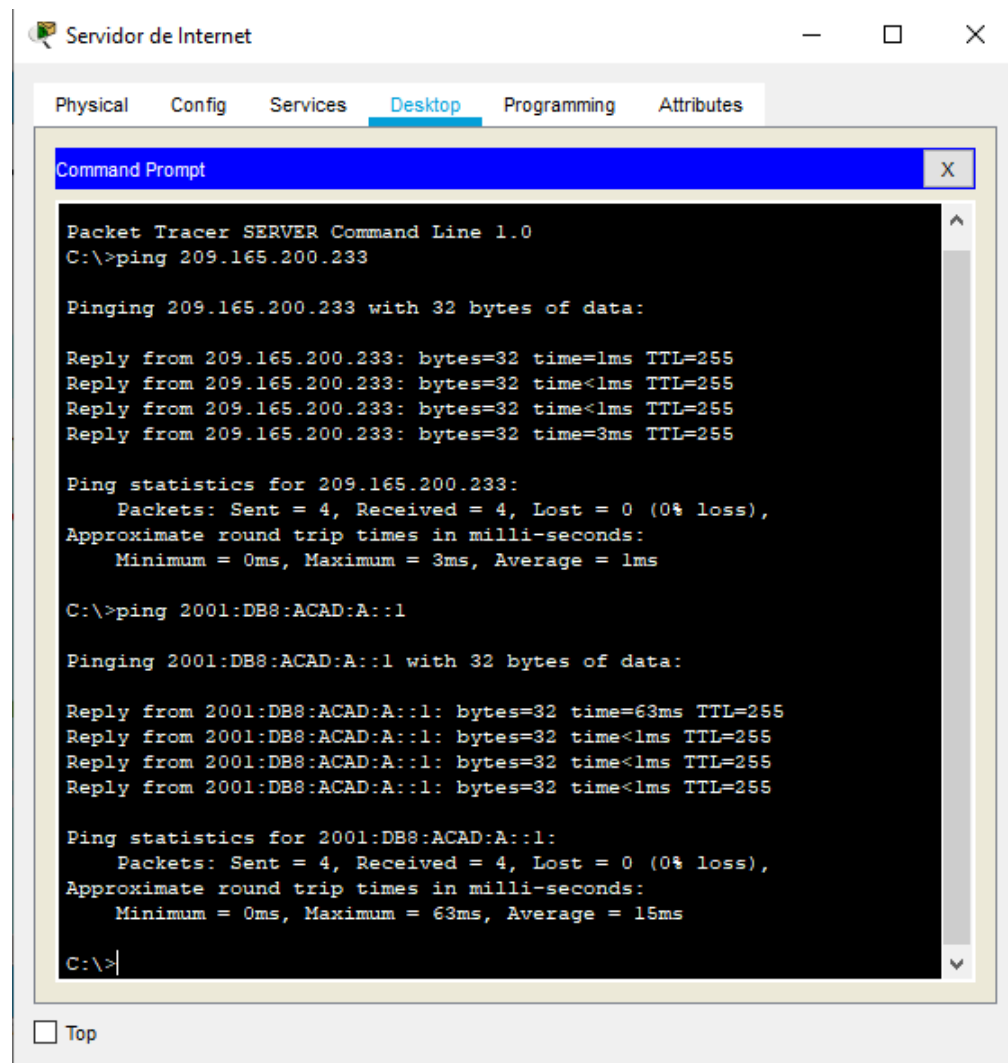


Figura 6. Ping de servidor de internet a Gateway predeterminado (ipv4 e ipv6)

Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN

Paso 1: 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: S1(config)#vlan 21 S1(config-vlan)#name Contabilidad S1(config-vlan)#vlan 23 S1(config-vlan)#name Ingenieria S1(config-vlan)#vlan 99 S1(config-vlan)#name Administracion/Nativa
Asignar la dirección IP de administración.	Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración: S1(config)#int vlan 99 S1(config-if)#ip add 192.168.99.2 255.255.255.0
Asignar el gateway predeterminado	Asigne la primera dirección IPv4 de la subred como el gateway predeterminado: S1(config-if)#ip default-gateway 192.168.99.1
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN native: S1(config)#int f0/3 S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/5	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN native: S1(config)#int f0/5 S1(config-if)#switchport mode trunk S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	Utilizar el comando interface range: S1(config)#int range f0/1-2, f0/4, f0/6-24, g0/1-2 S1(config-if-range)#switchport mode access
Asignar F0/6 a la VLAN 21	S1(config)#int f0/6 S1(config-if)#switchport access vlan 21
Apagar todos los puertos sin usar	S1(config)#int range f0/1-2, f0/4, f0/7-24, g0/1-2 S1(config-if-range)#shutdown

Tabla 9. Configuración VLAN en S1

Paso 2: Configurar el S3

La configuración del S3 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 cada una de las VLAN que se indicant, nombre a cada VLAN. S3(config)#vlan 21 S3(config-vlan)#name Contabilidad S3(config-vlan)#vlan 23 S3(config-vlan)#name Ingenieria S3(config-vlan)#vlan 99 S3(config-vlan)#name Administracion
Asignar la dirección IP de administración	Asigne la dirección IPv4 a la VLAN de administración: S3(config)#int vlan 99 S3(config-if)#ip add 192.168.99.3 255.255.255.0
Asignar el gateway predeterminado.	Asignar la primera dirección IP en la subred como gateway predeterminado: S3(config-if)#ip default-gateway 192.168.99.1
Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3	Utilizar la red VLAN 1 como VLAN native: S3(config)#int f0/3 S3(config-if)#switchport mode trunk S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1
Configurar el resto de los puertos como puertos de acceso	Utilizar el comando interface range: S3(config)#int range f0/1-2, f0/4-17, f0/19-24, g0/1-2 S3(config-if-range)#switchport mode access
Asignar F0/18 a la VLAN 23	S3(config)#int f0/18 S3(config-if)#switchport access vlan 23
Apagar todos los puertos sin usar	S3(config)#int range f0/1-2, f0/4-17, f0/19-24, g0/1-2 S3(config-if-range)#shutdown

Tabla 10. Configuración VLAN en S3

Paso 3: 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	R1(config)#int g0/1.21 Descripción: LAN de Contabilidad: R1(config-subif)#description LAN de Contabilidad Asignar la VLAN 21: R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 21 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz: R1(config-subif)#ip add 192.168.21.1 255.255.255.0
Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 en G0/1	R1(config)#int g0/1.23 Descripción: LAN de Ingeniería: R1(config-subif)#description LAN de Ingenieria Asignar la VLAN 23: R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 23 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz: R1(config-subif)#ip add 192.168.23.1 255.255.255.0
Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 en G0/1	R1(config)#int g0/1.99 Descripción: LAN de Administración: R1(config-subif)#description LAN de Administracion Asignar la VLAN 99: R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 99 Asignar la primera dirección disponible a esta interfaz: R1(config-subif)#ip add 192.168.99.1 255.255.255.0
Activar la interfaz G0/1	R1(config)#int g0/1 R1(config-if)#no shutdown

Tabla 11. Configuración VLAN en R1

Paso 4: Verificar la conectividad de la red

Utilice el comando ping para probar la conectividad entre los switches y el R1.

Utilice la siguiente tabla para verificar metódicamente la conectividad con cada dispositivo de red. Tome medidas correctivas para establecer la conectividad si alguna de las pruebas falla:

Desde	A	Dirección IP	Resultados de ping
S1	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	OK
S3	R1, dirección VLAN 99	192.168.99.1	OK
S1	R1, dirección VLAN 21	192.168.21.1	OK
S3	R1, dirección VLAN 23	192.168.23.1	OK

Tabla 12. Verificación conectividad de la red VLAN

A continuación, se evidencia la conectividad de la red después de realizar la configuración de las VLAN en los switches y en R1:

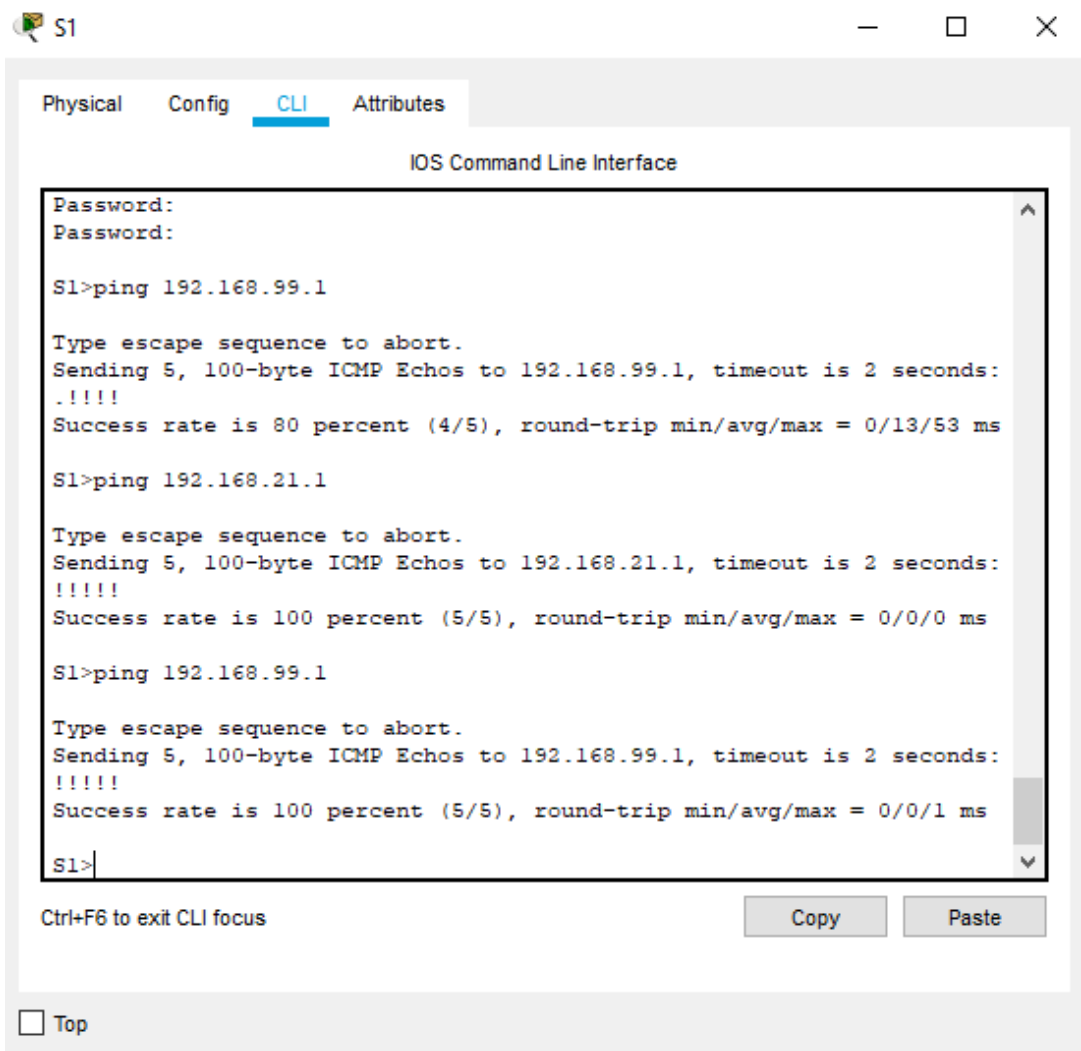


Figura 7. Ping de S1 a la dirección VLAN 99 y VLAN 21 de R1

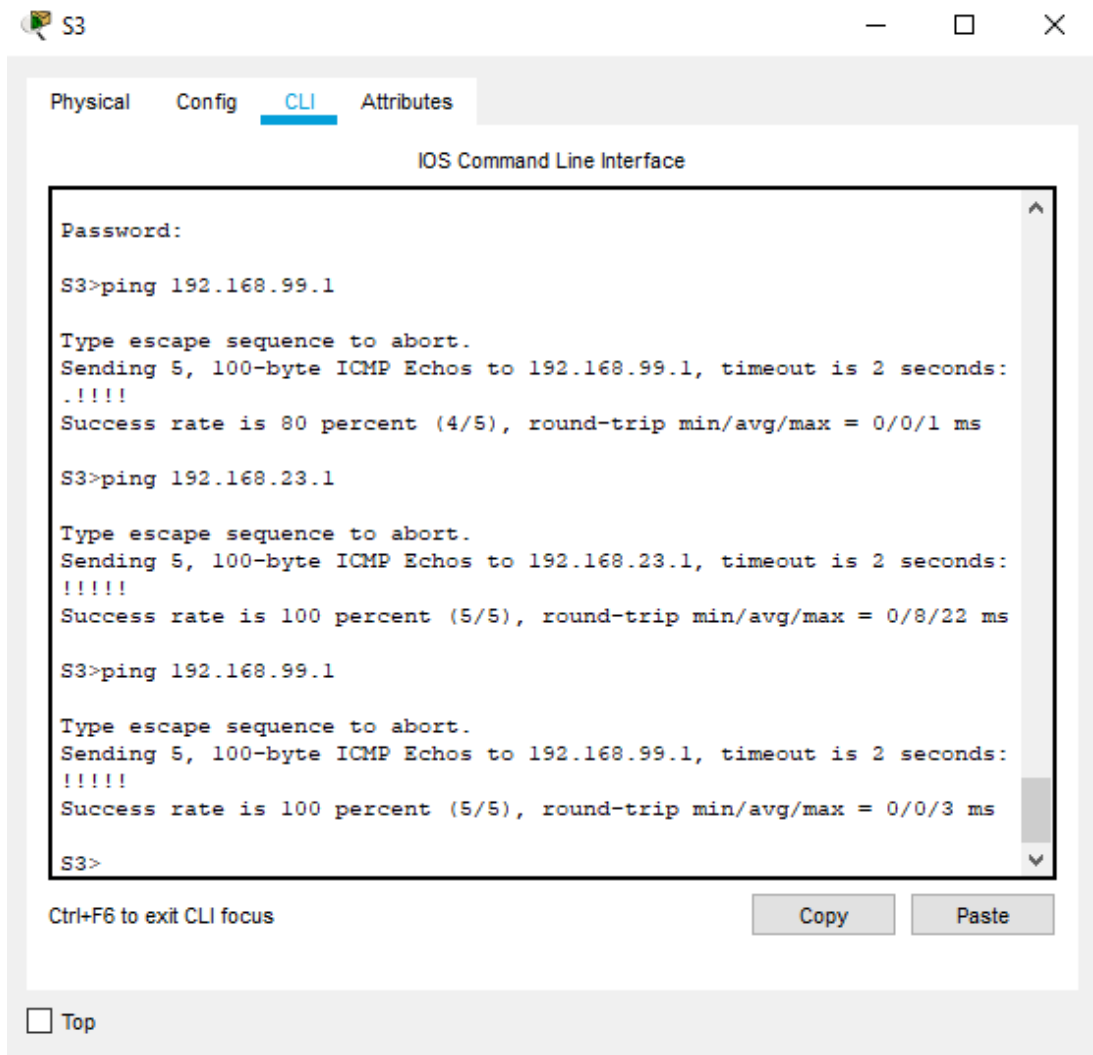


Figura 8. Ping de S3 a la dirección VLAN 99 y a la dirección VLAN 23 de R1

Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico RIPv2

Paso 1: Configurar RIPv2 en el R1

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	R1(config)#router rip R1(config-router)#version 2

Anunciar las redes conectadas directamente	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
Establecer todas las interfaces LAN como pasivas	R1(config-router)#passive-interface g0/1
Desactive la sumarización automática	R1(config-router)#no auto-summary R1(config)#int s0/0/0 R1(config-if)#ipv6 rip red enable

Tabla 13. Configuración RIP en R1

Paso 2: Configurar RIPv2 en el R2

La configuración del R2 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	R2(config)#router rip R2(config-router)#version 2
Anunciar las redes conectadas directamente	R2(config-router)#network 172.16.1.0 R2(config-router)#network 172.16.2.0 R2(config-router)#network 10.10.10.10 Nota: Omitir la red G0/0.
Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva	R2(config-router)#passive-interface loopback0
Desactive la sumarización automática.	R2(config-router)#no auto-summary R2(config)#int s0/0/0 R2(config-if)#ipv6 rip red enable R2(config-if)#int s0/0/1 R2(config-if)#ipv6 rip red enable

Tabla 14. Configuración RIP en R2

Paso 3: Configurar RIPv2 en el R3

La configuración del R3 incluye las siguientes tareas:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar RIP versión 2	R3(config)#router rip R3(config-router)#version 2
Anunciar redes IPv4 conectadas directamente	R3(config-router)#network 172.16.2.0 R3(config-router)#network 192.168.4.0 R3(config-router)#network 192.168.5.0 R3(config-router)#network 192.168.6.0
Establecer todas las interfaces de LAN IPv4 (Loopback) como pasivas	R3(config-router)#passive-interface loopback4 R3(config-router)#passive-interface loopback5 R3(config-router)#passive-interface loopback6 R3(config-router)#passive-interface loopback7
Desactive la sumarización automática.	R3(config-router)#no auto-summary R3(config)#int s0/0/1 R3(config-if)#ipv6 rip red enable R3(config-if)#int loopback7 R3(config-if)#ipv6 rip red enable

Tabla 15. Configuración RIP en R3

Paso 4: Verificar la información de RIP

Verifique que RIP esté funcionando como se espera. Introduzca el comando de CLI adecuado para obtener la siguiente información:

Pregunta	Respuesta
¿Con qué comando se muestran la ID del proceso RIP, la ID del router, las redes de routing y las interfaces pasivas configuradas en un router?	show ip route show ipv6 route
¿Qué comando muestra solo las rutas RIP?	show ip route rip
¿Qué comando muestra la sección de RIP de la configuración en ejecución?	show running-config section rip

Tabla 16. Verificación información RIP

```

R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Password:
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

    10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
R       10.10.10.10/32 [120/1] via 172.16.1.2, 00:00:16, Serial0/0/0
    172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.16.1.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
R       172.16.2.0/30 [120/1] via 172.16.1.2, 00:00:16, Serial0/0/0
R       192.168.4.0/24 [120/2] via 172.16.1.2, 00:00:16, Serial0/0/0
R       192.168.5.0/24 [120/2] via 172.16.1.2, 00:00:16, Serial0/0/0
R       192.168.6.0/24 [120/2] via 172.16.1.2, 00:00:16, Serial0/0/0
    192.168.21.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.21.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.21
L       192.168.21.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.21
    192.168.23.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.23.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.23
L       192.168.23.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.23
    192.168.99.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.99.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99
L       192.168.99.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99
S*    0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0

R1#
Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
 Top

```

Figura 9. Resultado show ip route en R1

```
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
L 192.168.23.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.23
  192.168.99.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 192.168.99.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99
L 192.168.99.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/1.99
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0

R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 8 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
S ::/0 [1/0]
  via Serial0/0/0, directly connected
C 2001:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
  via Serial0/0/0, directly connected
L 2001:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
  via Serial0/0/0, receive
R 2001:DB8:ACAD:2::/64 [120/2]
  via FE80::201:C9FF:FEC5:8D01, Serial0/0/0
R 2001:DB8:ACAD:3::/64 [120/3]
  via FE80::201:C9FF:FEC5:8D01, Serial0/0/0
C 2002:DB8:ACAD:1::/64 [0/0]
  via Serial0/0/0, directly connected
L 2002:DB8:ACAD:1::1/128 [0/0]
  via Serial0/0/0, receive
L FF00::/8 [0/0]
  via Null0, receive

R1#
R1#
R1#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Figura 10. Resultado show ipv6 route en R1

The screenshot shows a Cisco IOS Command Line Interface window for router R1. The window has tabs for Physical, Config, CLI (selected), and Attributes. The CLI tab displays the following configuration and output:

```
!
!
!
!
line con 0
 password 7 0822455D0A16
 login
!
line aux 0
!
line vty 0 4
 password 7 0822455D0A16
 login
line vty 5 15
 password 7 0822455D0A16
 login
!
!
!
end

R1#show ip route rip
 10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
R    10.10.10.10 [120/1] via 172.16.1.2, 00:00:19, Serial0/0/0
 172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
R    172.16.2.0/30 [120/1] via 172.16.1.2, 00:00:19, Serial0/0/0
R    192.168.4.0/24 [120/2] via 172.16.1.2, 00:00:19, Serial0/0/0
R    192.168.5.0/24 [120/2] via 172.16.1.2, 00:00:19, Serial0/0/0
R    192.168.6.0/24 [120/2] via 172.16.1.2, 00:00:19, Serial0/0/0
 192.168.99.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks

R1#
```

At the bottom of the CLI window, there are buttons for 'Copy' and 'Paste', and a 'Top' button with a checkbox.

Figura 11. Resultado show ip route rip en R1

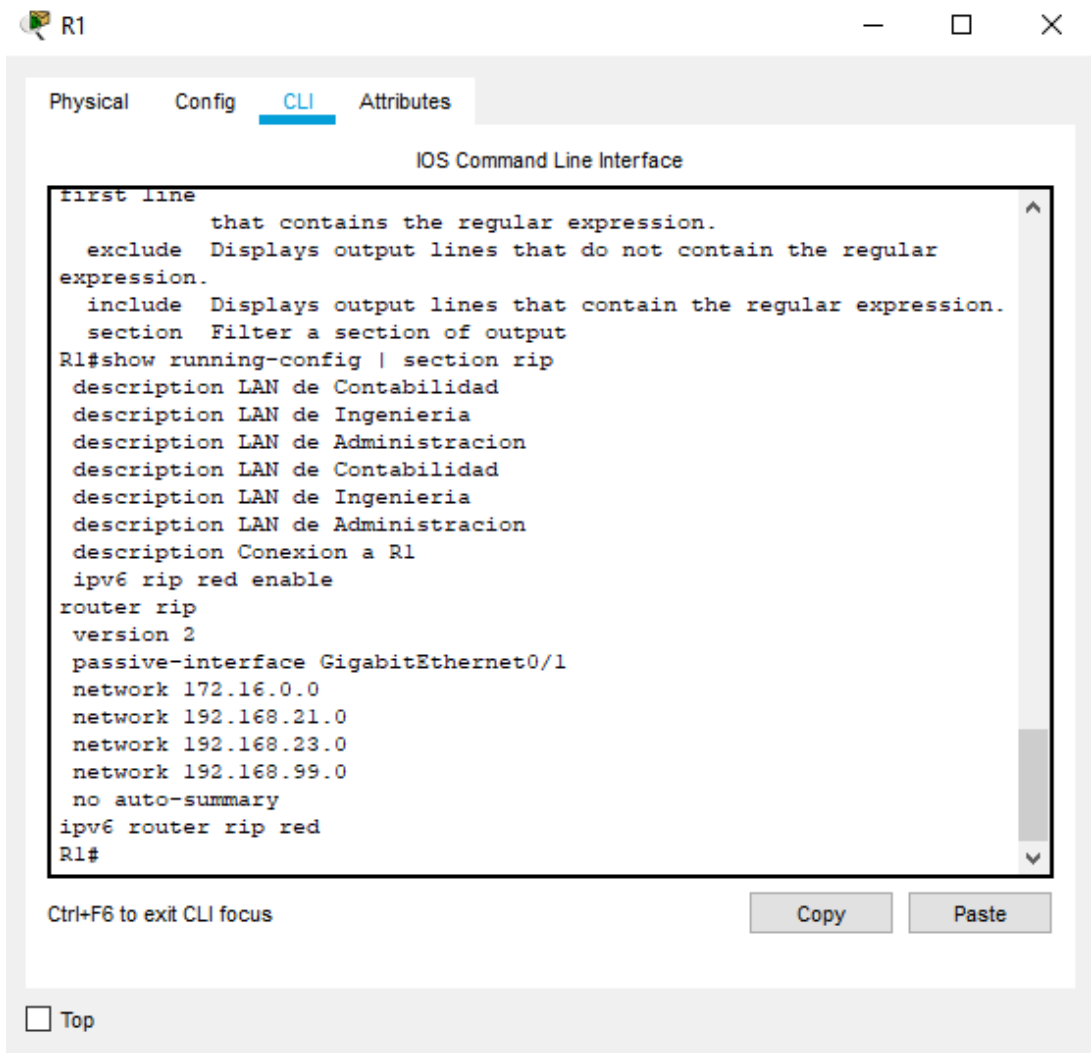


Figura 12. Resultado show running-config | section rip en R1

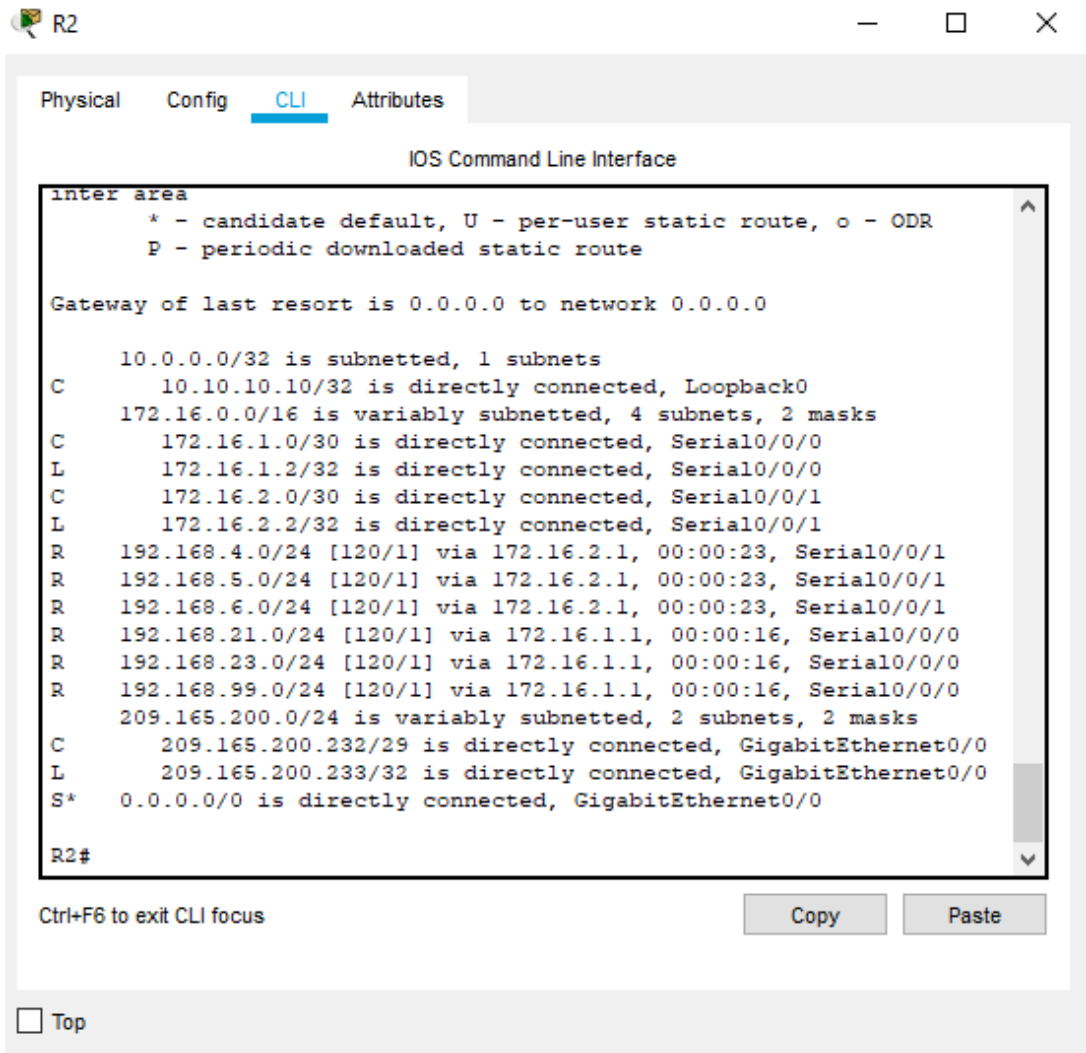


Figura 13. Resultado show ip route en R2

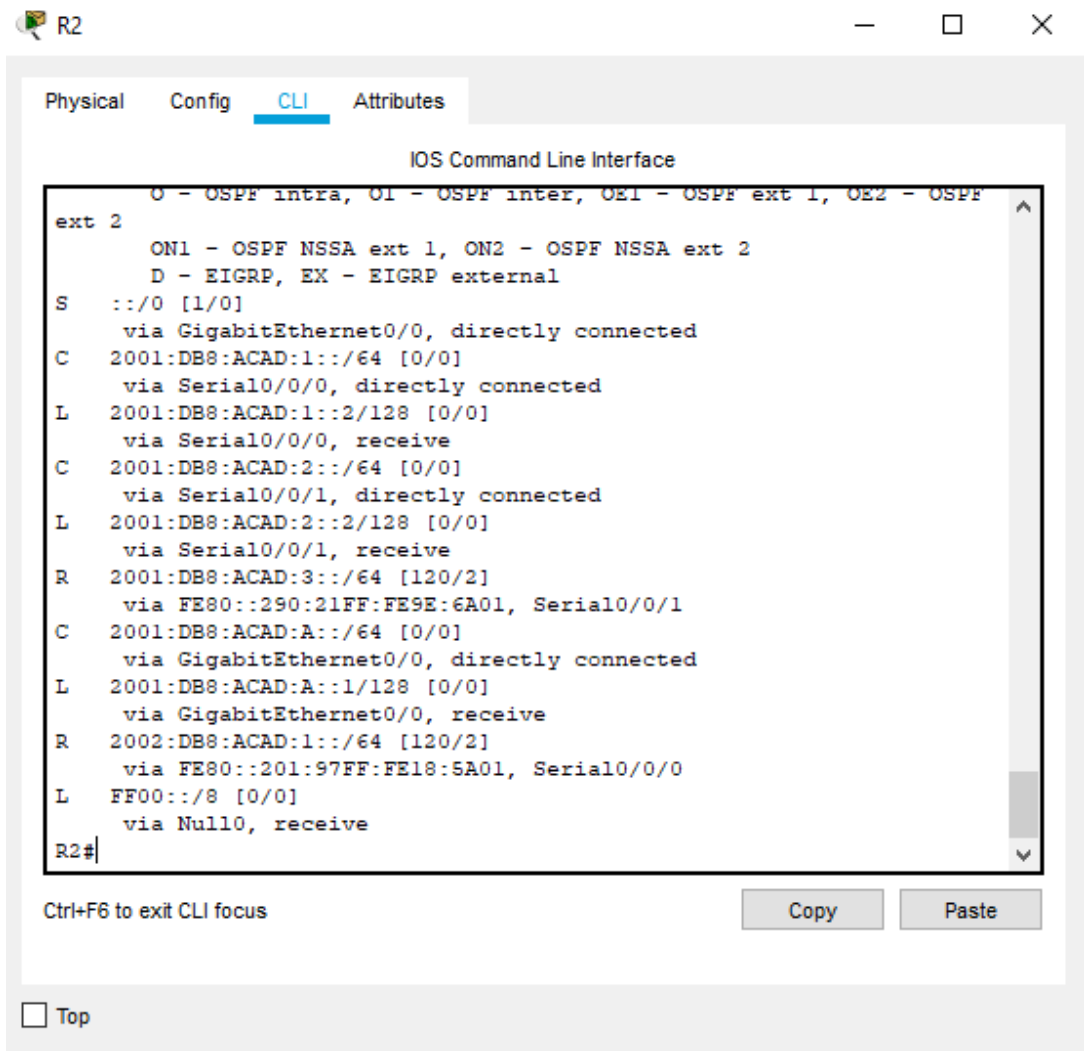


Figura 14. Resultado show ipv6 route en R2

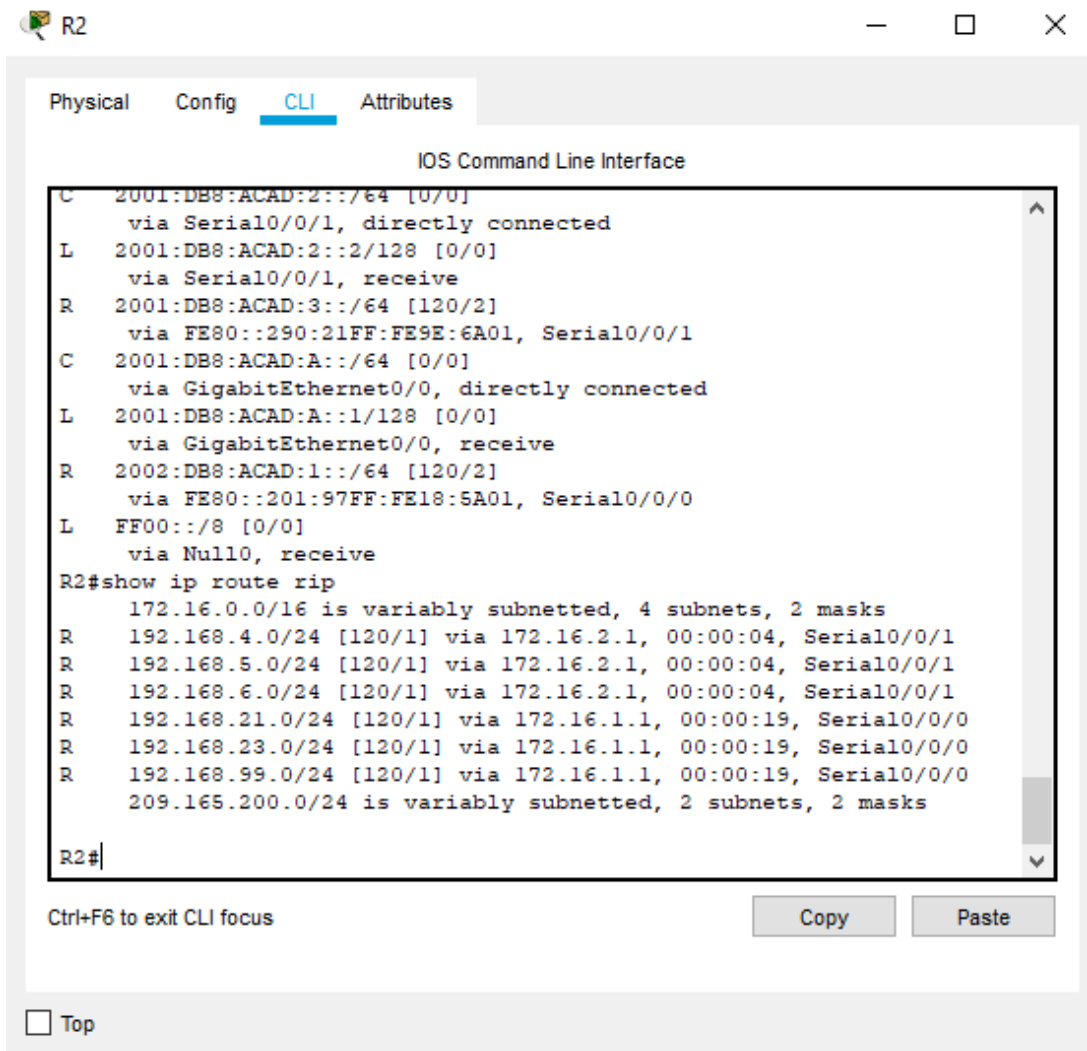


Figura 15. Resultado show ip route rip en R2

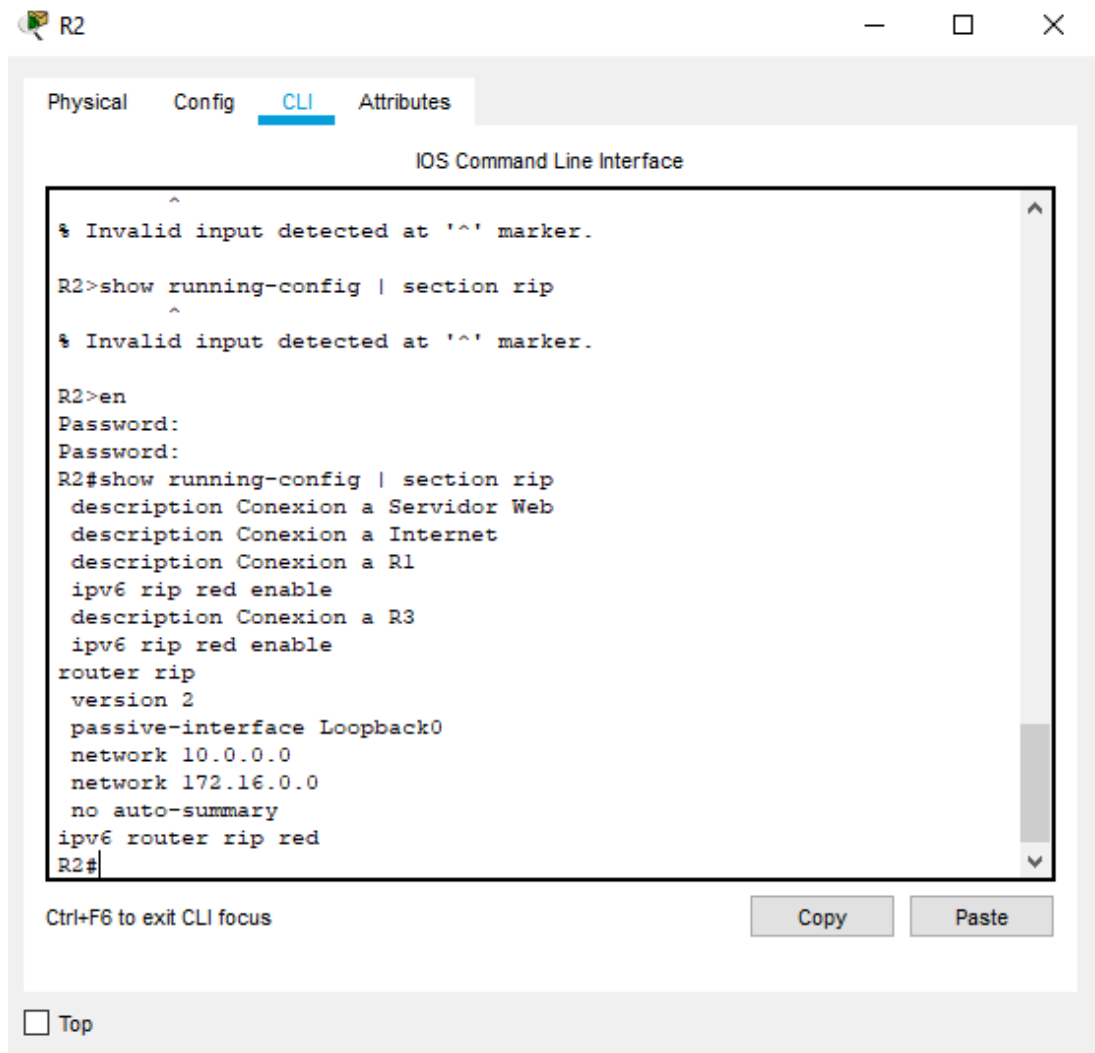


Figura 16. Resultado show running-config | section rip en R2



Figura 17. Resultado show ip route en R3

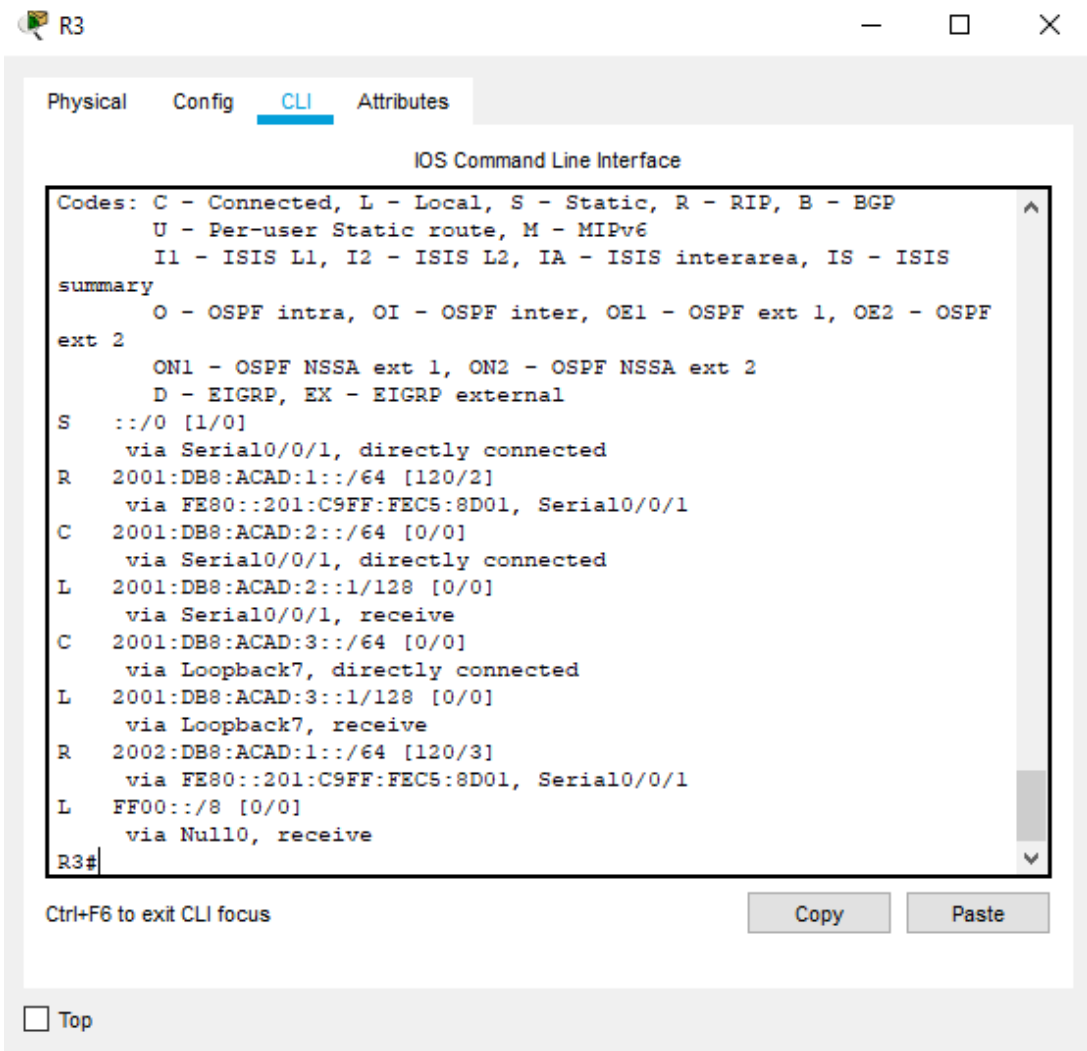


Figura 18. Resultado show ipv6 route en R3

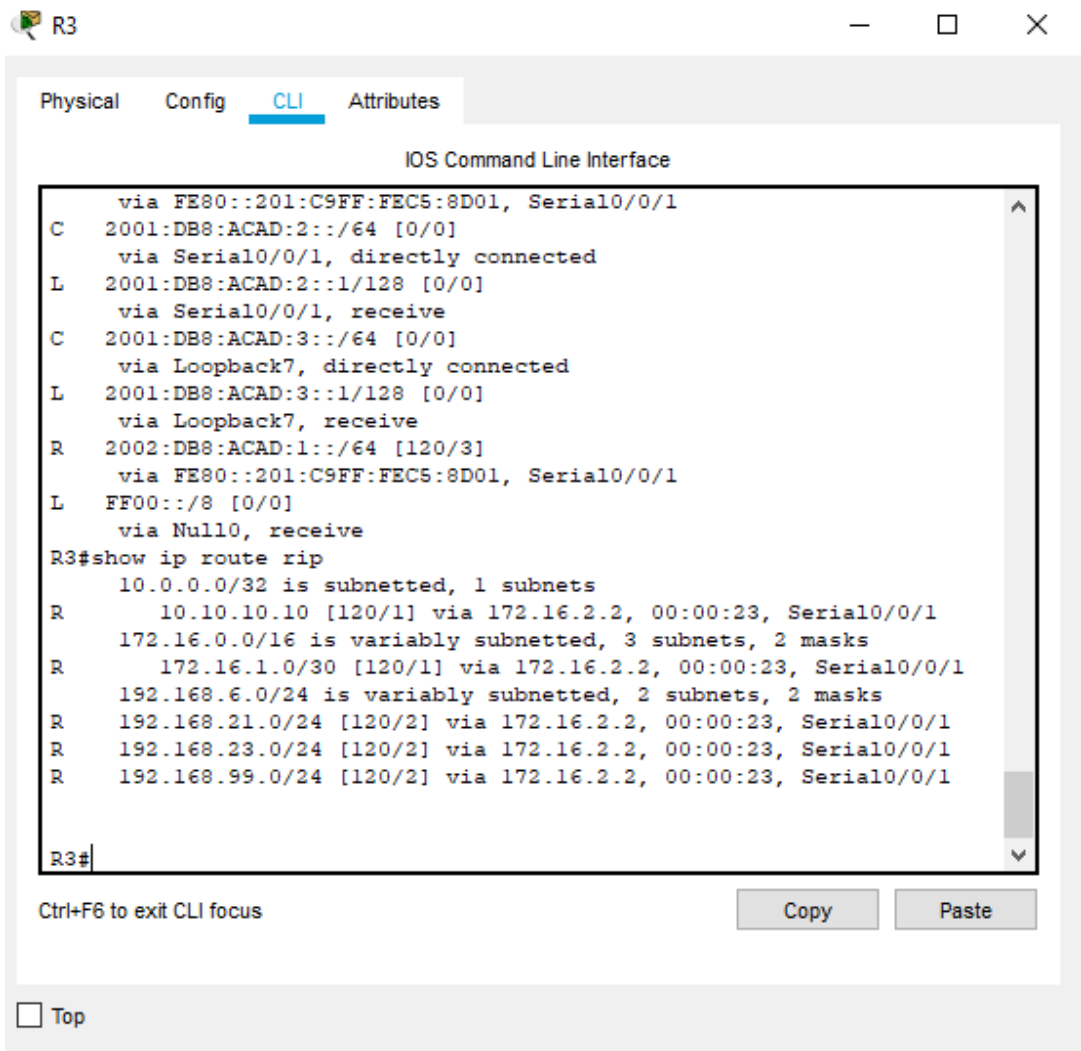


Figura 19. Resultado show ip route rip en R3

```
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface

User Access Verification

Password:
Password:

R3>en
Password:
R3#show running-config | section rip
  ipv6 rip red enable
  description Conexión a R2
  ipv6 rip red enable
router rip
  version 2
  passive-interface Loopback4
  passive-interface Loopback5
  passive-interface Loopback6
  passive-interface Loopback7
  network 172.16.0.0
  network 192.168.4.0
  network 192.168.5.0
  network 192.168.6.0
  no auto-summary
  ipv6 router rip red
R3#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Figura 20. Resultado show running-config | section rip en R3

Parte 5: Implementar DHCP y NAT para IPv4

Paso 1: Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23

Las tareas de configuración para R1 incluyen las siguientes:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 21 para configuraciones estáticas	R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.21.1 192.168.21.20
Reservar las primeras 20 direcciones IP en la VLAN 23 para configuraciones estáticas	R1(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.23.1 192.168.23.20
Crear un pool de DHCP para la VLAN 21.	Nombre: ACCT: R1(config)#ip dhcp pool ACCT R1(dhcp-config)#network 192.168.21.0 255.255.255.0 Servidor DNS: 10.10.10.10: R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com: R1(dhcp-config)#domain-name ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado: R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1
Crear un pool de DHCP para la VLAN 23	Nombre: ENGNR: R1(config)#ip dhcp pool ENGNR R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0 Servidor DNS: 10.10.10.10: R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com: R1(dhcp-config)#domain-name ccna-sa.com Establecer el gateway predeterminado: R1(dhcp-config)#default-router 192.168.23.1

Tabla 17. Configuración DHCP en R1

Paso 2: 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: webuser Contraseña: cisco12345 Nivel de privilegio: 15: R2(config)#username webuser privilege 15 secret cisco12345
Habilitar el servicio del servidor HTTP	R2(config)#ip http server (comando no soportado por packet tracer)
Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación	R2(config)#ip http authentication local (comando no soportado por packet tracer)
Crear una NAT estática al servidor web.	Dirección global interna: 209.165.200.229: R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.229
Asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática	R2(config)#int loopback0 R2(config-if)#ip nat inside R2(config-if)#int g0/0 R2(config-if)#ip nat outside R2(config-if)#int s0/0/0 R2(config-if)#ip nat inside R2(config-if)#int s0/0/1 R2(config-if)#ip nat inside
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: 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 Permitir la traducción de un resumen de las redes LAN (loopback) en el R3 (ver anexo 1): R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255

Defina el pool de direcciones IP públicas utilizables.	Nombre del conjunto: INTERNET El conjunto de direcciones incluye: 209.165.200.225 – 209.165.200.228: R2(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.225 209.165.200.228 netmask 255.255.255.248
Definir la traducción de NAT dinámica	R2(config)#ip nat inside source list 1 pool INTERNET

Tabla 18. Configuración NAT en R2

Paso 3: 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.

Prueba	Resultados
Verificar que la PC-A haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	PC-A adquirió la dirección 192.168.21.21/24
Verificar que la PC-C haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	PC-C adquirió la dirección 192.168.23.21/24
Verificar que la PC-A pueda hacer ping a la PC-C Nota: Quizá sea necesario deshabilitar el firewall de la PC.	OK
Utilizar un navegador web en la computadora de Internet para acceder al servidor web (209.165.200.229) Iniciar sesión con el nombre de usuario webuser y la contraseña cisco12345	No soportado por packet tracer

Tabla 19. Verificación DHCP y NAT

A continuación, se puede verificar el ping de la PC-A a la PC-C:

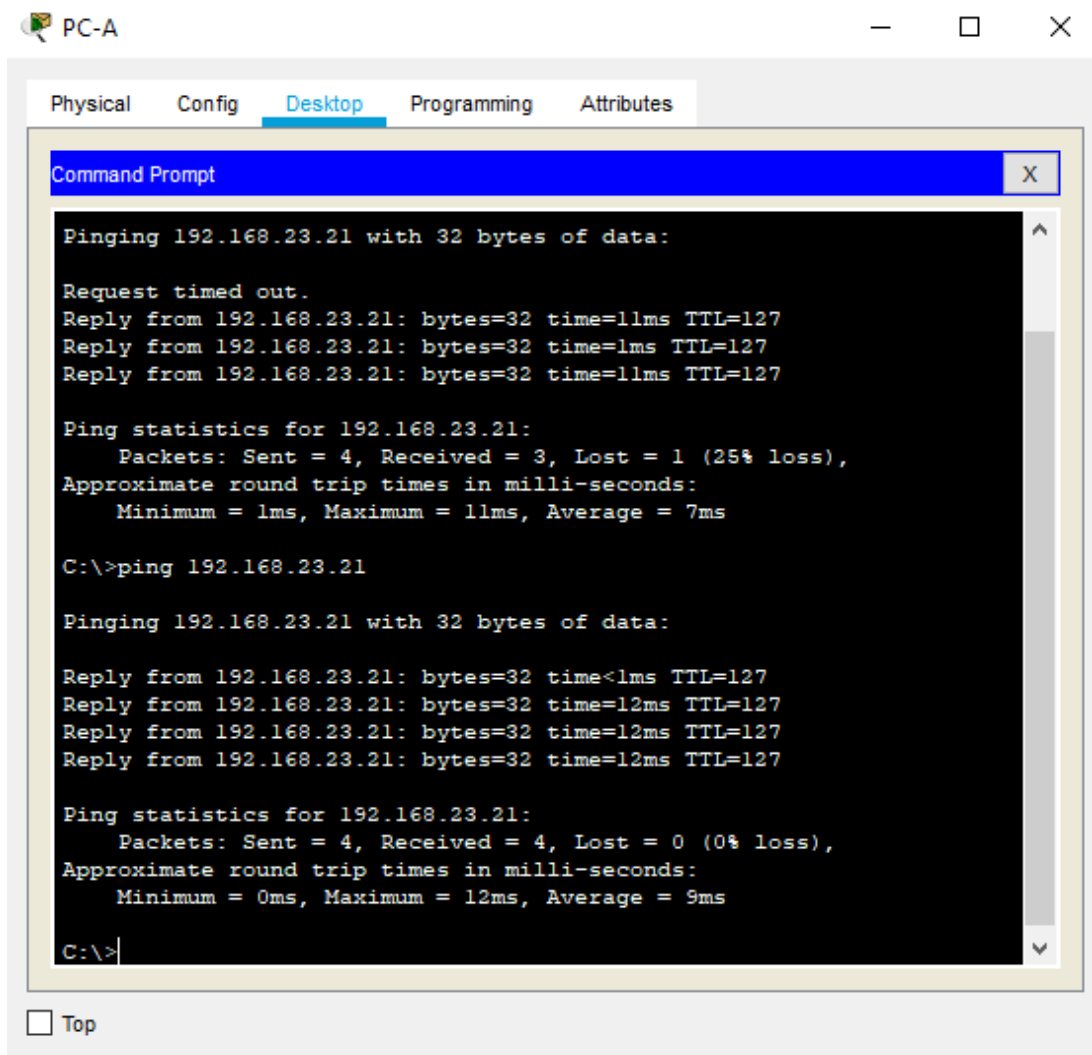


Figura 21. Ping de PC-A a PC-C

Parte 6: Configurar NTP

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Ajuste la fecha y hora en R2.	25 de abril de 2020, 9 a.m.: R2#clock set 9:00 24 April 2020
Configure R2 como un maestro NTP.	Nivel de estrato: 5: R2(config)#ntp master 5
Configurar R1 como un cliente NTP.	Servidor: R2: R1(config)#ntp server 172.16.1.2

Configure R1 para actualizaciones de calendario periódicas con hora NTP.	R1(config)#ntp update-calendar
Verifique la configuración de NTP en R1.	R1#show ntp associations

Tabla 20. Configuración NTP en R1 y R2

A continuación, se evidencia la configuración NTP en R1:

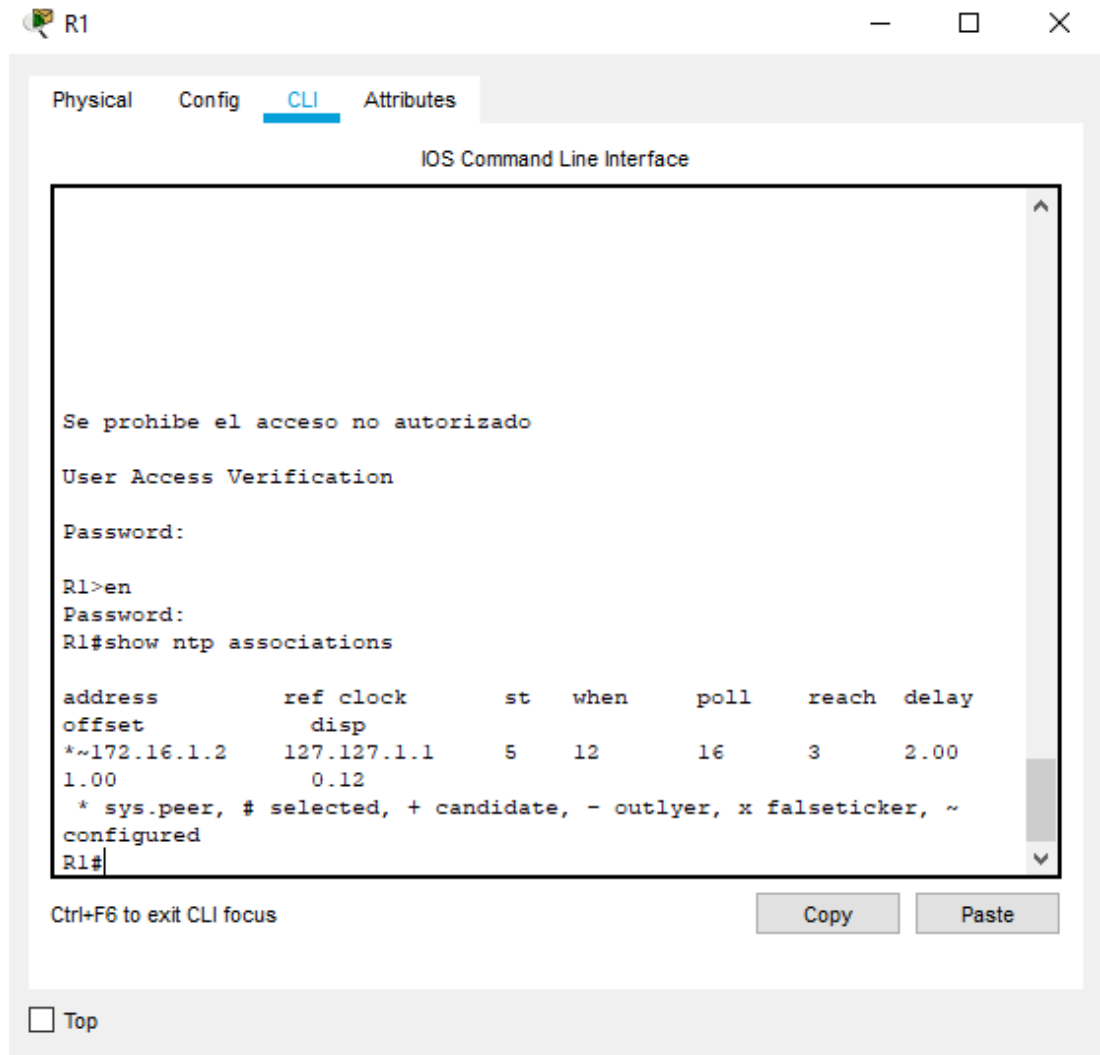


Figura 22. Resultado show ntp associations en R1

Parte 7: Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL)

Paso 1: Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1 establezca una conexión Telnet con R2	Nombre de la ACL: ADMIN-MGT: R2(config)#ip access-list standard ADMIN-MGT R2(config-std-nacl)#permit host 172.16.1.1
Aplicar la ACL con nombre a las líneas VTY	R2(config)#line vty 0 15 R2(config-line)#access-class ADMIN-MGT in
Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY	R2(config-line)#transport input telnet
Verificar que la ACL funcione como se espera	R1#telnet 172.16.1.2

Tabla 21. Configuración ACL en R2

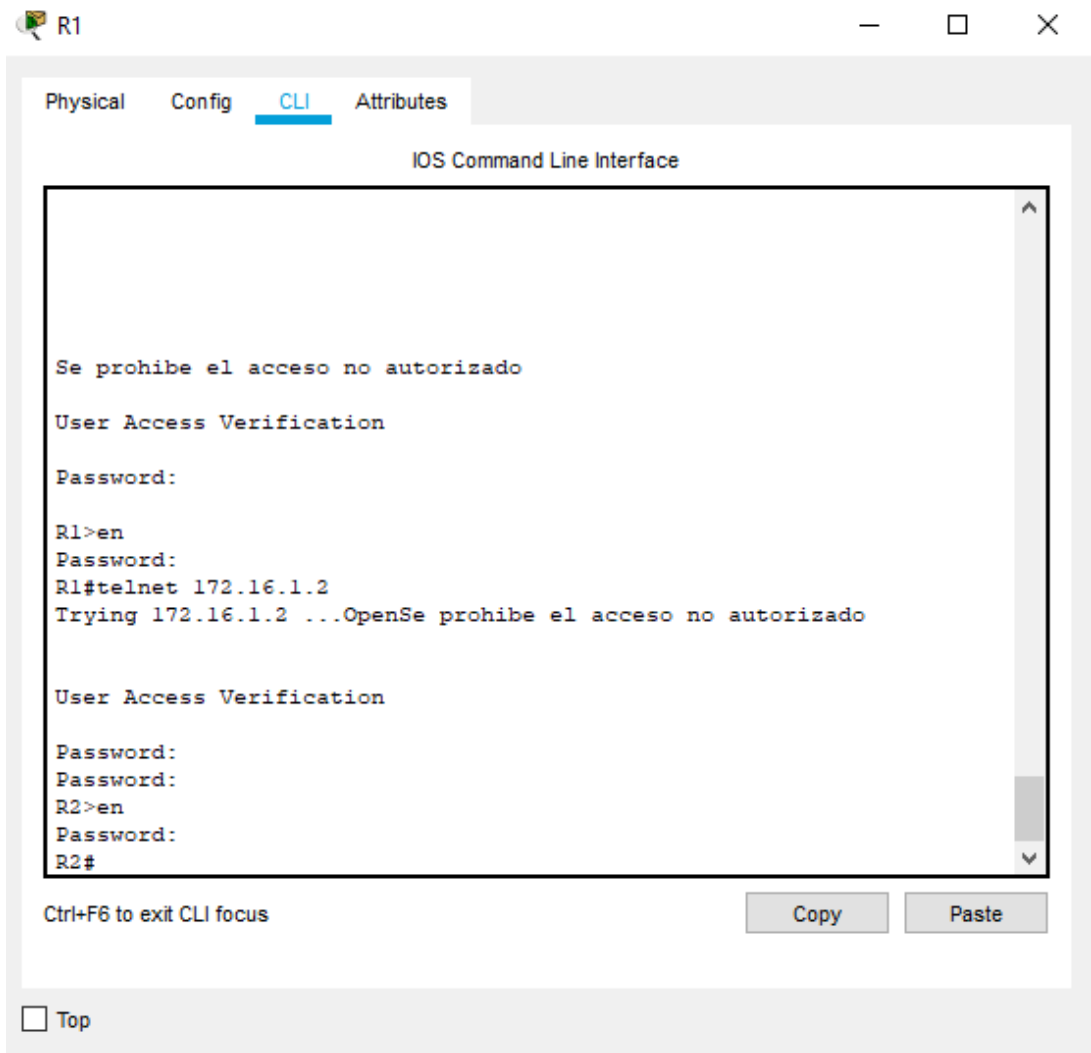


Figura 23. Evidencia de acceso a R2 desde R1 por telnet

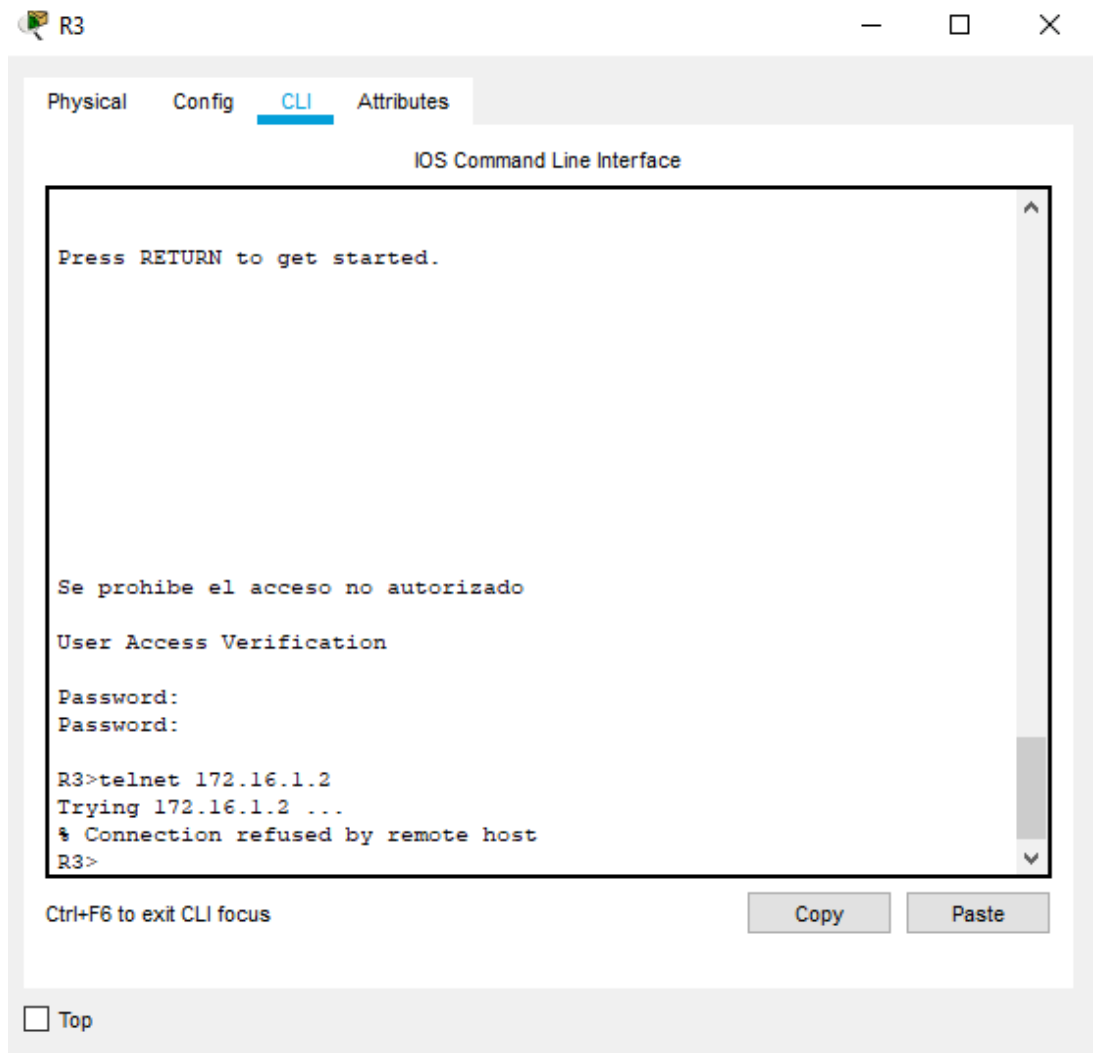


Figura 24. Evidencia de acceso no permitido a R2 desde R3 por telnet

Paso 2: 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	R2#show ip access-list
Restablecer los contadores de una lista de acceso	R2#clear access-list counters 1

¿Qué comando se usa para mostrar qué ACL se aplica a una interfaz y la dirección en que se aplica?	R2#show ip interface
¿Con qué comando se muestran las traducciones NAT?	<p>Nota: 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>R2#show ip nat translations</p>
¿Qué comando se utiliza para eliminar las traducciones de NAT dinámicas?	R2#clear ip nat translation *

Tabla 22. Verificación ACL y NAT en R2

A continuación, se evidencian los comandos mencionados anteriormente:

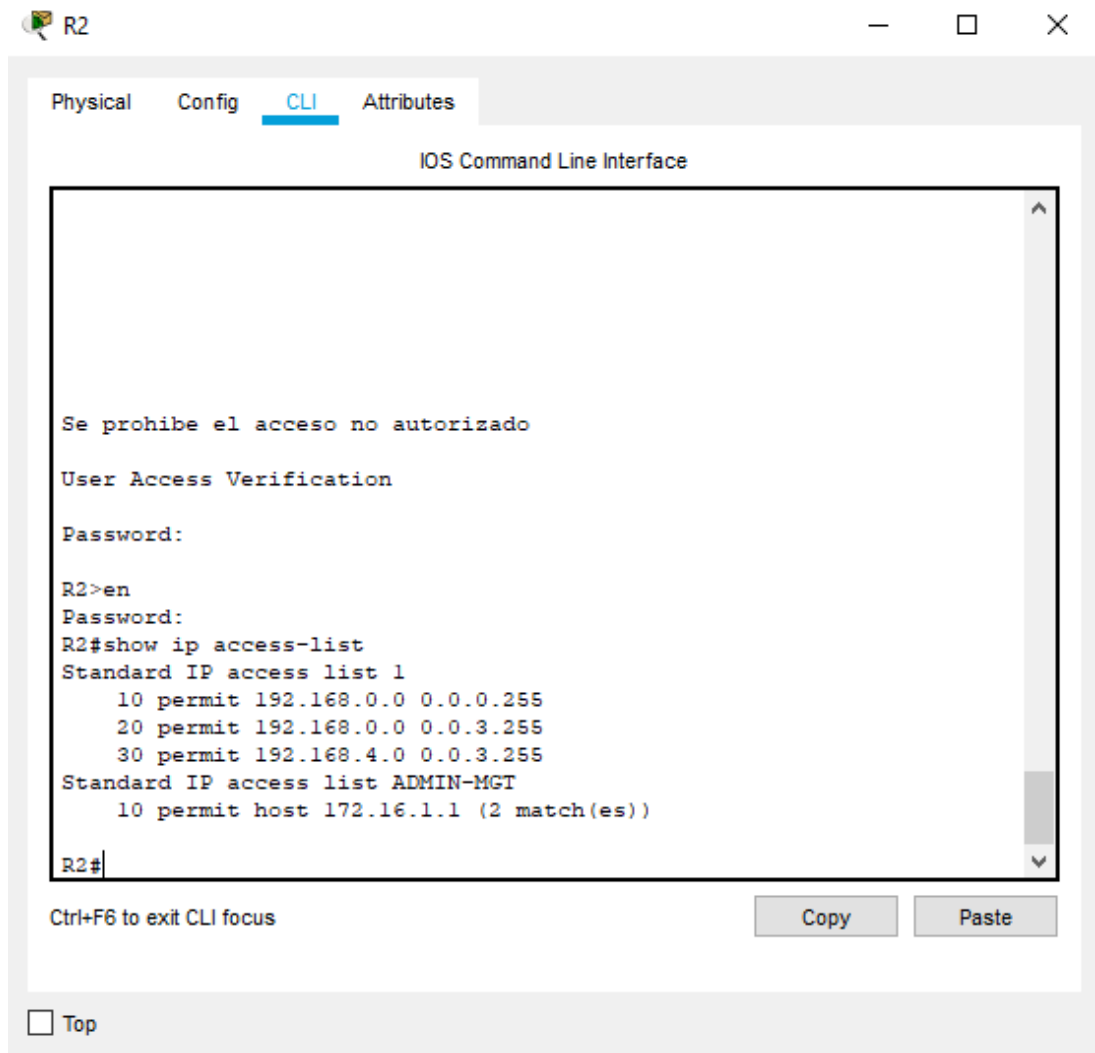


Figura 25. Resultado show ip access-list en R2

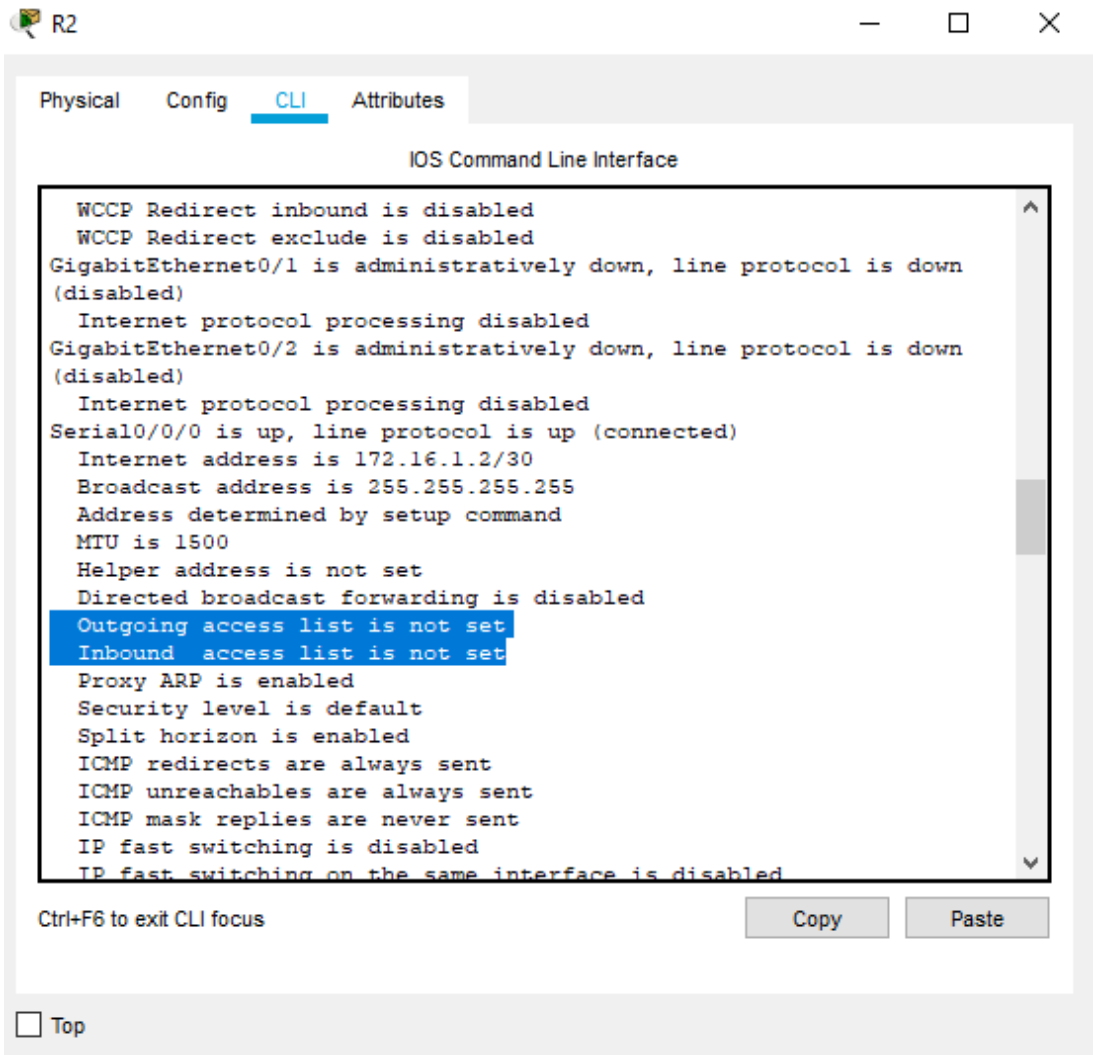


Figura 26. Resultado show ip interface en R2

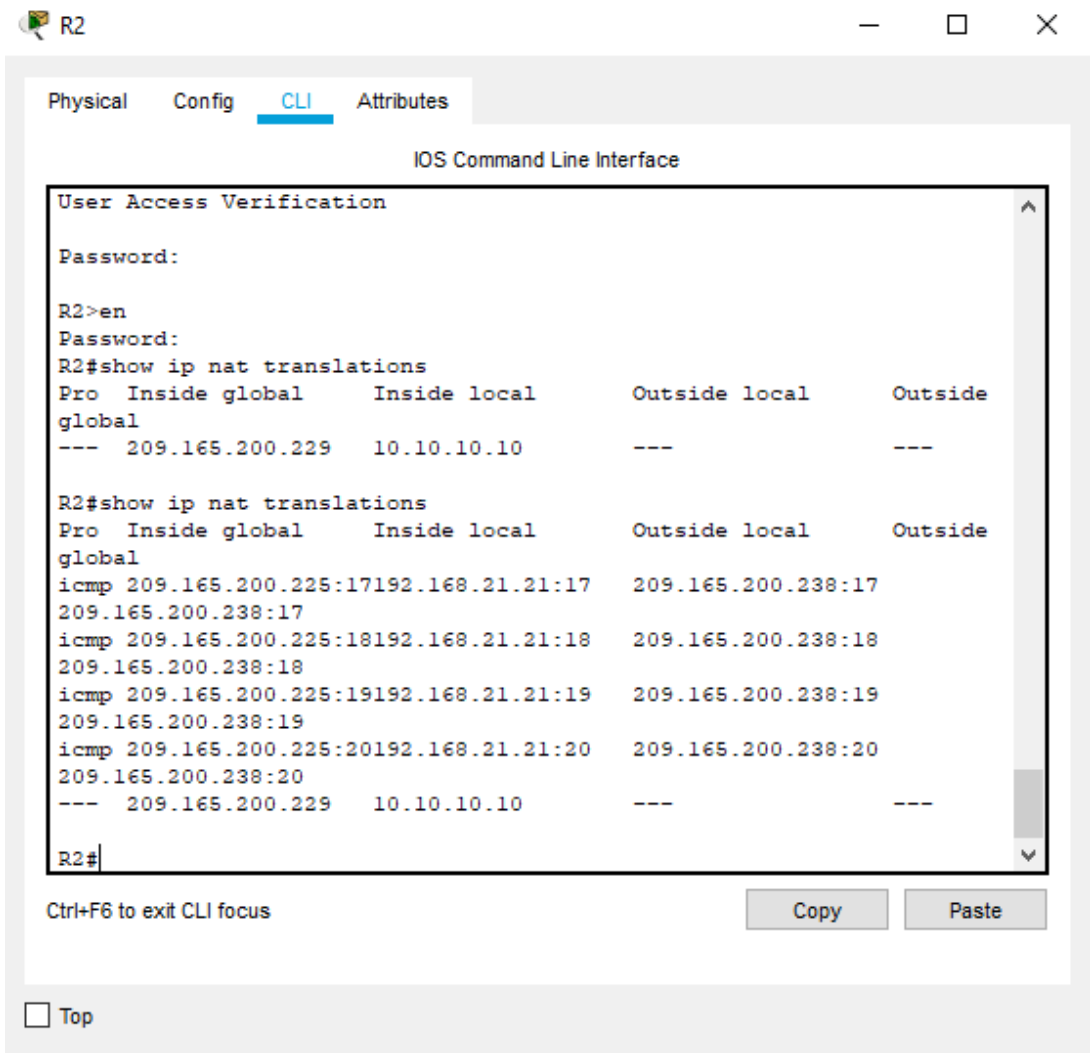


Figura 27. Resultado show ip nat translations en R2

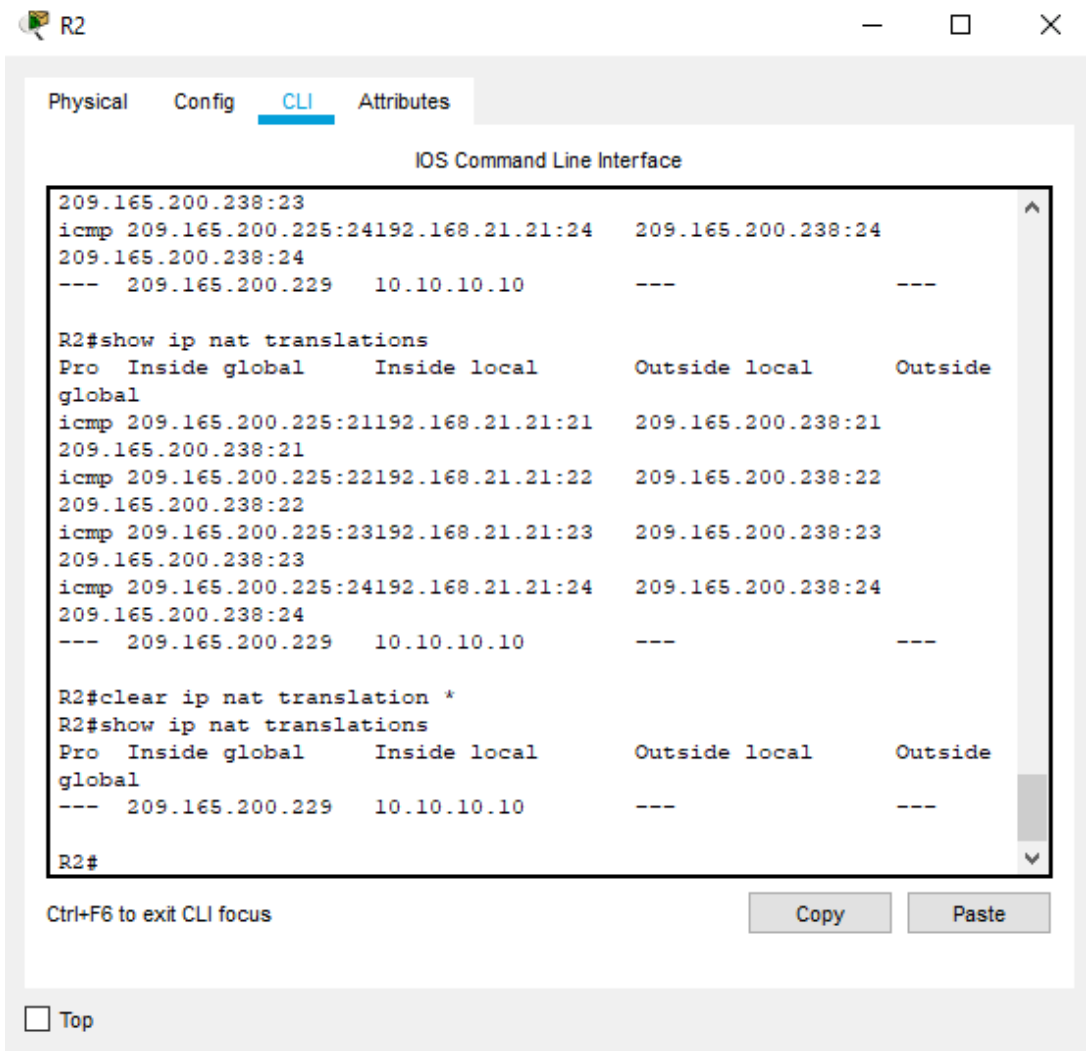


Figura 28. Resultado clear ip nat translations * en R2

4.2. 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:

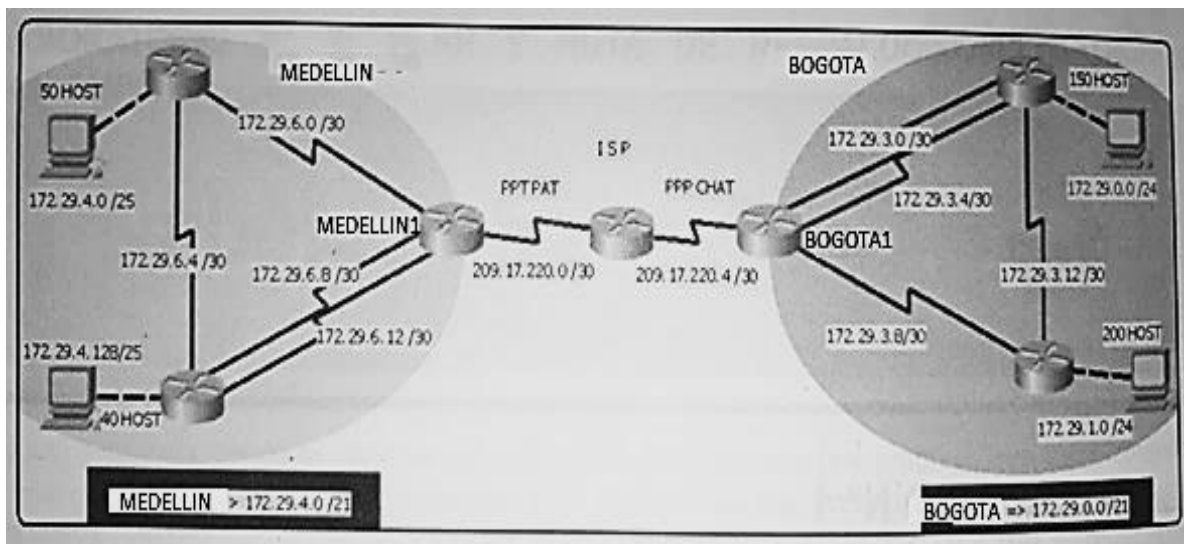


Figura 29. Topología escenario 2

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.

Debe configurar PPP en los enlaces hacia el ISP, con autenticación.

Debe habilitar NAT de sobrecarga en los routers Bogota1 y Medellín1.

Desarrollo

Como trabajo inicial se debe realizar lo siguiente.

- Realizar las rutinas de diagnóstico y dejar los equipos listos para su configuración (asignar nombres de equipos, asignar claves de seguridad, etc).

Para el desarrollo del ejercicio se emplea el software Cisco Packet Tracer, empleando:

7 Router Cisco 1941
4 PC de escritorio

A los router que tienen dos enlaces seriales se les agregó un módulo HWIC-2T, el cual tiene dos puestos seriales. A los routers que tienen más de dos enlaces seriales, se les agregaron dos módulos HWIC-2T.

Se eliminan las configuraciones de inicio y se vuelven a cargar los routers.

Tarea	Comando de IOS
Eliminar el archivo startup-config de todos los routers	Router#erase startup-config
Volver a cargar todos los routers	Router#reload

Tabla 23. Eliminación de configuración de inicio y recarga de los routers

Configuración de parámetros básicos en los routers (asignar nombres de equipos, asignar claves de seguridad, habilitar el servicio de encriptación de las contraseñas e introducir un mensaje del día):

Las tareas de configuración para los routers incluyen las siguientes (Teniendo en cuenta que el hostname es diferente para cada uno):

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la búsqueda DNS	Router(config)#no ip domain-lookup
Nombre del router	Router(config)#hostname MEDELLIN1

Contraseña de exec privilegiado cifrada	MEDELLIN1(config)#enable secret class
Contraseña de acceso a la consola	MEDELLIN1(config)#line console 0 MEDELLIN1(config-line)#password cisco MEDELLIN1(config-line)#login
Contraseña de acceso Telnet	MEDELLIN1(config)#line vty 0 15 MEDELLIN1(config-line)#password cisco MEDELLIN1(config-line)#login
Cifrar las contraseñas de texto no cifrado	MEDELLIN1(config)#service password-encryption
Mensaje MOTD	MEDELLIN1(config)#banner motd \$Se prohíbe el acceso no autorizado\$

Tabla 24. Configuración parámetros básicos en los routers

- Realizar la conexión física de los equipos con base en la topología de red

Se realiza la implementación de la topología y se realizan las configuraciones de direccionamiento de las interfaces de los routers siguiendo las redes indicadas en la topología.

Configuración Router MEDELLIN1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Interfaz S0/0/0	MEDELLIN1(config)#int s0/0/0 Establezca la descripción: MEDELLIN1(config-if)#description Conexion a MEDELLIN2 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN1(config-if)#ip add 172.29.6.1 255.255.255.252 Activar la interfaz: MEDELLIN1(config-if)#no shutdown

Interfaz S0/0/1	<pre> MEDELLIN1(config)#int s0/0/1 Establezca la descripción: MEDELLIN1(config-if)#description Conexion a MEDELLIN3 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN1(config-if)#ip add 172.29.6.9 255.255.255.252 Activar la interfaz: MEDELLIN1(config-if)#no shutdown </pre>
Interfaz S0/1/0	<pre> MEDELLIN1(config)#int s0/1/0 Establezca la descripción: MEDELLIN1(config-if)#description Conexion a ISP Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN1(config-if)#ip add 209.17.220.1 255.255.255.252 Activar la interfaz: MEDELLIN1(config-if)#no shutdown </pre>
Interfaz S0/1/1	<pre> MEDELLIN1(config)#int s0/1/1 Establezca la descripción: MEDELLIN1(config-if)#description Conexion a MEDELLIN3 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN1(config-if)#ip add 172.29.6.13 255.255.255.252 Activar la interfaz: MEDELLIN1(config-if)#no shutdown </pre>

Tabla 25. Configuración direccionamiento router MEDELLIN1

Configuración Router MEDELLIN2:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Interfaz S0/0/0	<pre> MEDELLIN2(config)#int s0/0/0 Establezca la descripción: MEDELLIN2(config-if)#description Conexion a MEDELLIN1 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN2(config-if)#ip add 172.29.6.2 255.255.255.252 Activar la interfaz: MEDELLIN2(config-if)#no shutdown </pre>

Interfaz S0/0/1	<pre> MEDELLIN2(config)#int s0/0/1 Establezca la descripción: MEDELLIN2(config-if)#description Conexion a MEDELLIN3 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN2(config-if)#ip add 172.29.6.5 255.255.255.252 Activar la interfaz: MEDELLIN2(config-if)#no shutdown </pre>
Interfaz G0/0	<pre> MEDELLIN2(config)#int g0/0 Establezca la descripción: MEDELLIN2(config-if)#description Conexion a PC0 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN2(config-if)#ip add 172.29.4.1 255.255.255.128 Activar la interfaz: MEDELLIN2(config-if)#no shutdown </pre>

Tabla 26. Configuración direccionamiento router MEDELLIN2

Configuración Router MEDELLIN3:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Interfaz S0/0/0	<pre> MEDELLIN3(config)#int s0/0/0 Establezca la descripción: MEDELLIN3(config-if)#description Conexion a MEDELLIN2 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN3(config-if)#ip add 172.29.6.6 255.255.255.252 Activar la interfaz: MEDELLIN3(config-if)#no shutdown </pre>
Interfaz S0/0/1	<pre> MEDELLIN3(config)#int s0/0/1 Establezca la descripción: MEDELLIN3(config-if)#description Conexion a MEDELLIN1 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN3(config-if)#ip add 172.29.6.10 255.255.255.252 Activar la interfaz: MEDELLIN3(config-if)#no shutdown </pre>

Interfaz S0/1/0	<pre> MEDELLIN3(config)#int s0/1/0 Establezca la descripción: MEDELLIN3(config-if)#description Conexion a MEDELLIN1 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN3(config-if)#ip add 172.29.6.14 255.255.255.252 Activar la interfaz: MEDELLIN3(config-if)#no shutdown </pre>
Interfaz G0/0	<pre> MEDELLIN3(config)#int g0/0 Establezca la descripción: MEDELLIN3(config-if)#description Conexion a PC1 Establecer la dirección IPv4: MEDELLIN3(config-if)#ip add 172.29.4.129 255.255.255.128 Activar la interfaz: MEDELLIN3(config-if)#no shutdown </pre>

Tabla 27. Configuración direccionamiento router MEDELLIN3

Configuración Router BOGOTA1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Interfaz S0/0/0	<pre> BOGOTA1(config)#int s0/0/0 Establezca la descripción: BOGOTA1(config-if)#description Conexion a ISP Establecer la dirección IPv4: BOGOTA1(config-if)#ip add 209.17.220.5 255.255.255.252 Activar la interfaz: BOGOTA1(config-if)#no shutdown </pre>
Interfaz S0/0/1	<pre> BOGOTA1(config)#int s0/0/1 Establezca la descripción: BOGOTA1(config-if)#description Conexion a BOGOTA2 Establecer la dirección IPv4: BOGOTA1(config-if)#ip add 172.29.3.9 255.255.255.252 Activar la interfaz: BOGOTA1(config-if)#no shutdown </pre>

Interfaz S0/1/0	<p>BOGOTA1(config)#int s0/1/0</p> <p>Establezca la descripción: BOGOTA1(config-if)#description Conexion a BOGOTA3</p> <p>Establecer la dirección IPv4: BOGOTA1(config-if)#ip add 172.29.3.5 255.255.255.252</p> <p>Activar la interfaz: BOGOTA1(config-if)#no shutdown</p>
Interfaz S0/1/1	<p>BOGOTA1(config)#int s0/1/1</p> <p>Establezca la descripción: BOGOTA1(config-if)#description Conexion a BOGOTA3</p> <p>Establecer la dirección IPv4: BOGOTA1(config-if)#ip add 172.29.3.1 255.255.255.252</p> <p>Activar la interfaz: BOGOTA1(config-if)#no shutdown</p>

Tabla 28. Configuración direccionamiento router BOGOTA1

Configuración Router BOGOTA2:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Interfaz S0/0/0	<p>BOGOTA2(config)#int s0/0/0</p> <p>Establezca la descripción: BOGOTA2(config-if)#description Conexion a BOGOTA1</p> <p>Establecer la dirección IPv4: BOGOTA2(config-if)#ip add 172.29.3.10 255.255.255.252</p> <p>Activar la interfaz: BOGOTA2(config-if)#no shutdown</p>
Interfaz S0/0/1	<p>BOGOTA2(config)#int s0/0/1</p> <p>Establezca la descripción: BOGOTA2(config-if)#description Conexion a BOGOTA3</p> <p>Establecer la dirección IPv4: BOGOTA2(config-if)#ip add 172.29.3.14 255.255.255.252</p> <p>Activar la interfaz: BOGOTA2(config-if)#no shutdown</p>

Interfaz G0/0	BOGOTA2(config)#int g0/0 Establezca la descripción: BOGOTA2(config-if)#description Conexion a PC3 Establecer la dirección IPv4: BOGOTA2(config-if)#ip add 172.29.1.1 255.255.255.0 Activar la interfaz: BOGOTA2(config-if)#no shutdown
---------------	--

Tabla 29. Configuración direccionamiento router BOGOTA2

Configuración Router BOGOTA3:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Interfaz S0/0/0	BOGOTA3(config)#int s0/0/0 Establezca la descripción: BOGOTA3(config-if)#description Conexion a BOGOTA2 Establecer la dirección IPv4: BOGOTA3(config-if)#ip add 172.29.3.13 255.255.255.252 Activar la interfaz: BOGOTA3(config-if)#no shutdown
Interfaz S0/0/1	BOGOTA3(config)#int s0/0/1 Establezca la descripción: BOGOTA3(config-if)#description Conexion a BOGOTA1 Establecer la dirección IPv4: BOGOTA3(config-if)#ip add 172.29.3.6 255.255.255.252 Activar la interfaz: BOGOTA3(config-if)#no shutdown
Interfaz S0/1/0	BOGOTA3(config)#int s0/1/0 Establezca la descripción: BOGOTA3(config-if)#description Conexion a BOGOTA1 Establecer la dirección IPv4: BOGOTA3(config-if)#ip add 172.29.3.2 255.255.255.252 Activar la interfaz: BOGOTA3(config-if)#no shutdown

Interfaz G0/0	BOGOTA3(config)#int g0/0 Establezca la descripción: BOGOTA3(config-if)#description Conexion a PC2 Establecer la dirección IPv4: BOGOTA3(config-if)#ip add 172.29.0.1 255.255.255.0 Activar la interfaz: BOGOTA3(config-if)#no shutdown
---------------	--

Tabla 30. Configuración direccionamiento router BOGOTA3

Configuración Router ISP:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Interfaz S0/0/0	ISP(config)#int s0/0/0 Establezca la descripción: ISP(config-if)#description Conexion a MEDELLIN1 Establecer la dirección IPv4: ISP(config-if)#ip add 209.17.220.2 255.255.255.252 Activar la interfaz: ISP(config-if)#no shutdown
Interfaz S0/0/1	ISP(config)#int s0/0/1 Establezca la descripción: ISP(config-if)#description Conexion a BOGOTA1 Establecer la dirección IPv4: ISP(config-if)#ip add 209.17.220.6 255.255.255.252 Activar la interfaz: ISP(config-if)#no shutdown

Tabla 31. Configuración direccionamiento router ISP

- Configurar la topología de red de acuerdo con las siguientes especificaciones:

Parte 1: Configuración del enrutamiento

- a. Configurar el enrutamiento en la red usando el protocolo OSPF versión 2, declare la red principal, desactive la sumarización automática.

Se realiza la configuración del enrutamiento empleando OSPF v2 en cada uno de los routers:

Configuración de enrutamiento en router MEDELLIN1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF versión 2	MEDELLIN1(config)#router ospf 1 MEDELLIN1(config-router)#router-id 1.1.1.1
Anunciar las redes conectadas directamente	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

Tabla 32. Configuración enrutamiento OSPF router MEDELLIN1

Configuración de enrutamiento en router MEDELLIN2:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF versión 2	MEDELLIN2(config)#router ospf 1 MEDELLIN2(config-router)#router-id 2.2.2.2
Anunciar las redes conectadas directamente	MEDELLIN2(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0 MEDELLIN2(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 0 MEDELLIN2(config-router)#network 172.29.4.0 0.0.0.127 area 0
Establecer la interfaz LAN como pasiva	MEDELLIN2(config-router)#passive-interface g0/0

Tabla 33. Configuración enrutamiento OSPF router MEDELLIN2

Configuración de enrutamiento en router MEDELLIN3:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF versión 2	MEDELLIN3(config)#router ospf 1 MEDELLIN3(config-router)#router-id 3.3.3.3
Anunciar las redes conectadas directamente	MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 0 MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 0 MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 0 MEDELLIN3(config-router)#network 172.29.4.128 0.0.0.127 area 0
Establecer la interfaz LAN como pasiva	MEDELLIN3(config-router)#passive-interface g0/0

Tabla 34. Configuración enrutamiento OSPF router MEDELLIN3

Configuración de enrutamiento en router BOGOTA1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF versión 2	BOGOTA1(config)#router ospf 2 BOGOTA1(config-router)#router-id 1.1.1.1
Anunciar las redes conectadas directamente	BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0 BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0 BOGOTA1(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0

Tabla 35. Configuración enrutamiento OSPF router BOGOTA1

Configuración de enrutamiento en router BOGOTA2:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF versión 2	BOGOTA2(config)#router ospf 2 BOGOTA2(config-router)#router-id 2.2.2.2
Anunciar las redes conectadas directamente	BOGOTA2(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0 BOGOTA2(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0 BOGOTA2(config-router)#network 172.29.1.0 0.0.0.255 area 0
Establecer la interfaz LAN como pasiva	BOGOTA2(config-router)#passive-interface g0/0

Tabla 36. Configuración enrutamiento OSPF router BOGOTA2

Configuración de enrutamiento en router BOGOTA3:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar OSPF versión 2	BOGOTA3(config)#router ospf 2 BOGOTA3(config-router)#router-id 3.3.3.3
Anunciar las redes conectadas directamente	BOGOTA3(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0 BOGOTA3(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0 BOGOTA3(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 0 BOGOTA3(config-router)#network 172.29.0.0 0.0.0.255 area 0
Establecer la interfaz LAN como pasiva	BOGOTA3(config-router)#passive-interface g0/0

Tabla 37. Configuración enrutamiento OSPF router BOGOTA3

- b. Los routers Bogota1 y Medellín1 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.

Ruta por defecto en el router Medellin1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar ruta por defecto hacia ISP	MEDELLIN1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.2 MEDELLIN1(config)#router ospf 1 MEDELLIN1(config-router)#default-information originate

Tabla 38. Configuración ruta por defecto router MEDELLIN1

Ruta por defecto en el router Bogota1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar ruta por defecto hacia ISP	BOGOTA1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 209.17.220.6 BOGOTA1(config)#router ospf 2 BOGOTA1(config-router)#default-information originate

Tabla 39. Configuración ruta por defecto router BOGOTA1

- c. 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 (ver anexos 2 y 3).

Ruta estática en el router ISP:

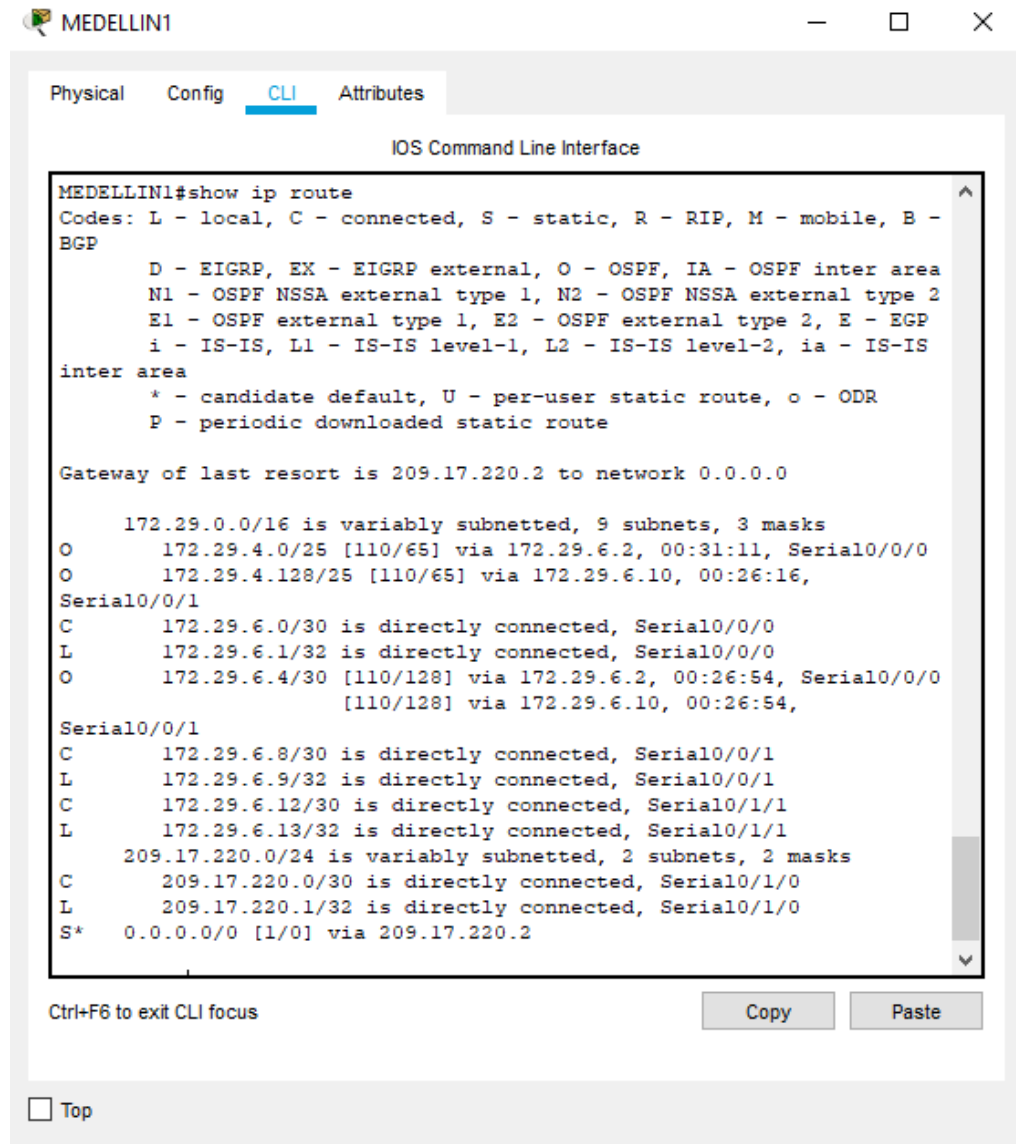
Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar ruta estática hacia la zona Medellin	ISP(config)#ip route 172.29.4.0 255.255.252.0 209.17.220.1
Configurar ruta estática hacia la zona Bogota	ISP(config)#ip route 172.29.0.0 255.255.252.0 209.17.220.5

Tabla 40. Configuración ruta estatica router ISP

Parte 2: Tabla de Enrutamiento.

- a. Verificar la tabla de enrutamiento en cada uno de los routers para comprobar las redes y sus rutas.

Vemos la tabla de direccionamiento del router Medellín1, por medio del comando show ip route:



```
MEDELLIN1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 209.17.220.2 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
O       172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.2, 00:31:11, Serial0/0/0
O       172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.10, 00:26:16,
Serial0/0/1
C       172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
O       172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.2, 00:26:54, Serial0/0/0
        [110/128] via 172.29.6.10, 00:26:54,
Serial0/0/1
C       172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
C       172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/1/1
    209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/1/0
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.2
```

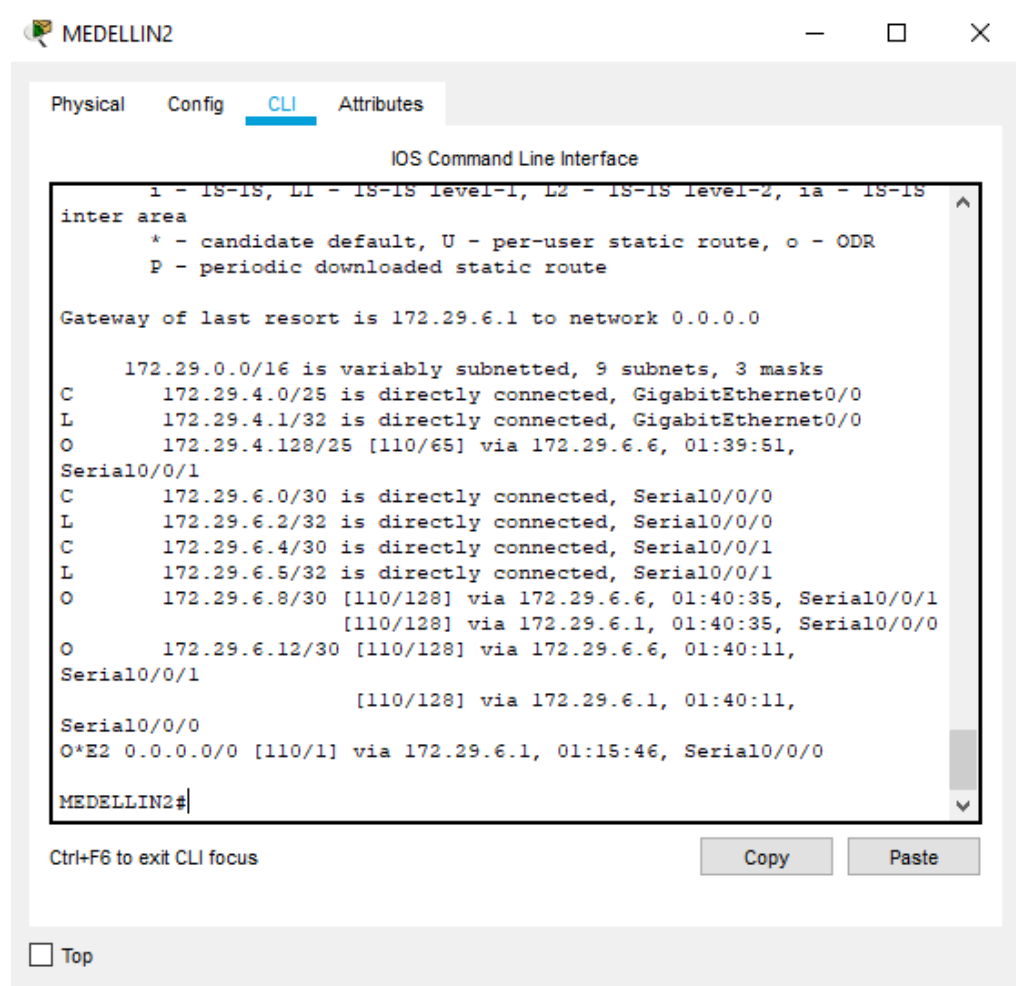
Figura 30. Resultado show ip route en MEDELLIN1

En la tabla de direccionamiento se puede ver que el router Medellín1 tiene conexiones directas, así:

Con la red 172.29.6.0 /30 a través de la interfaz s0/0/0
Con la red 172.29.6.8 /30 a través de la interfaz s0/0/1
Con la red 172.29.6.12 /30 a través de la interfaz s0/1/1
Con la red 209.17.220.0 /30 a través de la interfaz s0/1/0
Y se conecta empleando OSPF a las redes:

172.29.4.0 /25 a través de la interfaz s0/0/0
172.29.4.128 /25 a través de la interfaz s0/0/1
172.29.6.4 /30 a través de las interfaces s0/0/0 y s0/0/1

Vemos la tabla de direccionamiento del router Medellín2, por medio del comando show ip route:



```
MEDELLIN2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
i - IS-IS, LI - 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 172.29.6.1 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
C 172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.4.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.6, 01:39:51,
Serial0/0/1
C 172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.6.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.6.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
O 172.29.6.8/30 [110/128] via 172.29.6.6, 01:40:35, Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.6.1, 01:40:35, Serial0/0/0
O 172.29.6.12/30 [110/128] via 172.29.6.6, 01:40:11,
Serial0/0/1
[110/128] via 172.29.6.1, 01:40:11,
Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.1, 01:15:46, Serial0/0/0
MEDELLIN2#
```

Figura 31. Resultado show ip route en MEDELLIN2

En la tabla de direccionamiento podemos ver que el router Medellin2 tiene conexiones directas, así:

Con la red 172.29.4.0 /25 a través de la interfaz g0/0

Con la red 172.29.6.0 /30 a través de la interfaz s0/0/0

Con la red 172.29.6.4 /30 a través de la interfaz s0/0/1

Y se conecta empleando OSPF a las redes:

172.29.4.128 /25 a través de la interfaz s0/0/1

172.29.6.8 /30 a través de las interfaces s0/0/0 y s0/0/1

172.29.6.12 /30 a través de las interfaces s0/0/0 y s0/0/1

Vemos la tabla de direccionamiento del router Medellín3, por medio del comando show ip route:

```

IOS Command Line Interface

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 172.29.6.9 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
O       172.29.4.0/25 [110/65] via 172.29.6.5, 01:41:31, Serial0/0/0
C       172.29.4.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.29.4.129/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O       172.29.6.0/30 [110/128] via 172.29.6.5, 01:41:07, Serial0/0/0
        [110/128] via 172.29.6.9, 01:41:07, Serial0/0/1
C       172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.29.6.6/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/0/1
C       172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/1/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.9, 01:16:28, Serial0/0/1

MEDELLIN3#

```

Figura 32. Resultado show ip route en MEDELLIN3

En la tabla de direccionamiento podemos ver que el router Medellin3 tiene conexiones directas, así:

Con la red 172.29.4.128 /25 a través de la interfaz g0/0

Con la red 172.29.6.4 /30 a través de la interfaz s0/0/0

Con la red 172.29.6.8 /30 a través de la interfaz s0/0/1

Con la red 172.29.6.12 /30 a través de la interfaz s0/1/0

Y se conecta empleando OSPF a las redes:

172.29.4.0 /25 a través de la interfaz s0/0/0

172.29.6.0 /30 a través de las interfaces s0/0/0 y s0/0/1

Vemos la tabla de direccionamiento del router Bogota1, por medio del comando show ip route:

```

BOGOTA1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 209.17.220.6 to network 0.0.0.0

   172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
O       172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.2, 00:20:00, Serial0/1/1
O       172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.10, 00:23:06, Serial0/0/1
C       172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/1
L       172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/1/1
C       172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.29.3.5/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/0/1
O       172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.2, 00:20:21,
Serial0/1/1
                               [110/128] via 172.29.3.10, 00:20:21,
Serial0/0/1
       209.17.220.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/0
S*    0.0.0.0/0 [1/0] via 209.17.220.6

```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

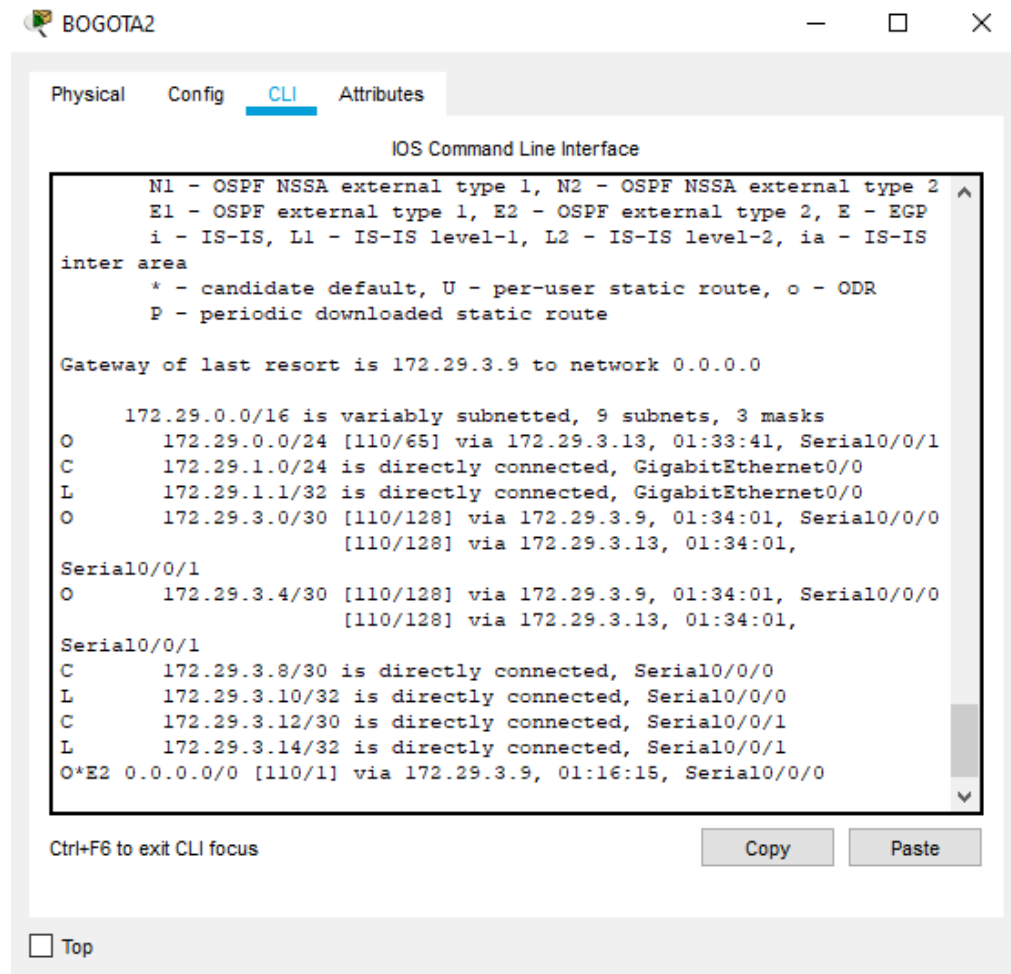
Figura 33. Resultado show ip route en BOGOTA1

En la tabla de direccionamiento podemos ver que el router Bogota1 tiene conexiones directas, así:

- Con la red 172.29.3.0 /30 a través de la interfaz s0/1/1
- Con la red 172.29.3.4 /30 a través de la interfaz s0/1/0
- Con la red 172.29.3.8 /30 a través de la interfaz s0/0/1
- Con la red 209.17.220.4 /30 a través de la interfaz s0/0/0
- Y se conecta empleando OSPF a las redes:

- 172.29.0.0 /24 a través de la interfaz s0/1/1
- 172.29.1.0 /24 a través de la interfaz s0/0/1
- 172.29.3.12 /30 a través de las interfaces s0/1/1 y s0/0/1

Vemos la tabla de direccionamiento del router Bogota2, por medio del comando show ip route:



```
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface
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 172.29.3.9 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
O   172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.13, 01:33:41, Serial0/0/1
C   172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L   172.29.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O   172.29.3.0/30 [110/128] via 172.29.3.9, 01:34:01, Serial0/0/0
    [110/128] via 172.29.3.13, 01:34:01,
Serial0/0/1
O   172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 01:34:01, Serial0/0/0
    [110/128] via 172.29.3.13, 01:34:01,
Serial0/0/1
C   172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L   172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
C   172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L   172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/0/1
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.9, 01:16:15, Serial0/0/0

Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
Top
```

Figura 34. Resultado show ip route en BOGOTA2

En la tabla de direccionamiento podemos ver que el router Bogota2 tiene conexiones directas, así:

Con la red 172.29.1.0 /24 a través de la interfaz g0/0

Con la red 172.29.3.8 /30 a través de la interfaz s0/0/0

Con la red 172.29.3.12 /30 a través de la interfaz s0/0/1

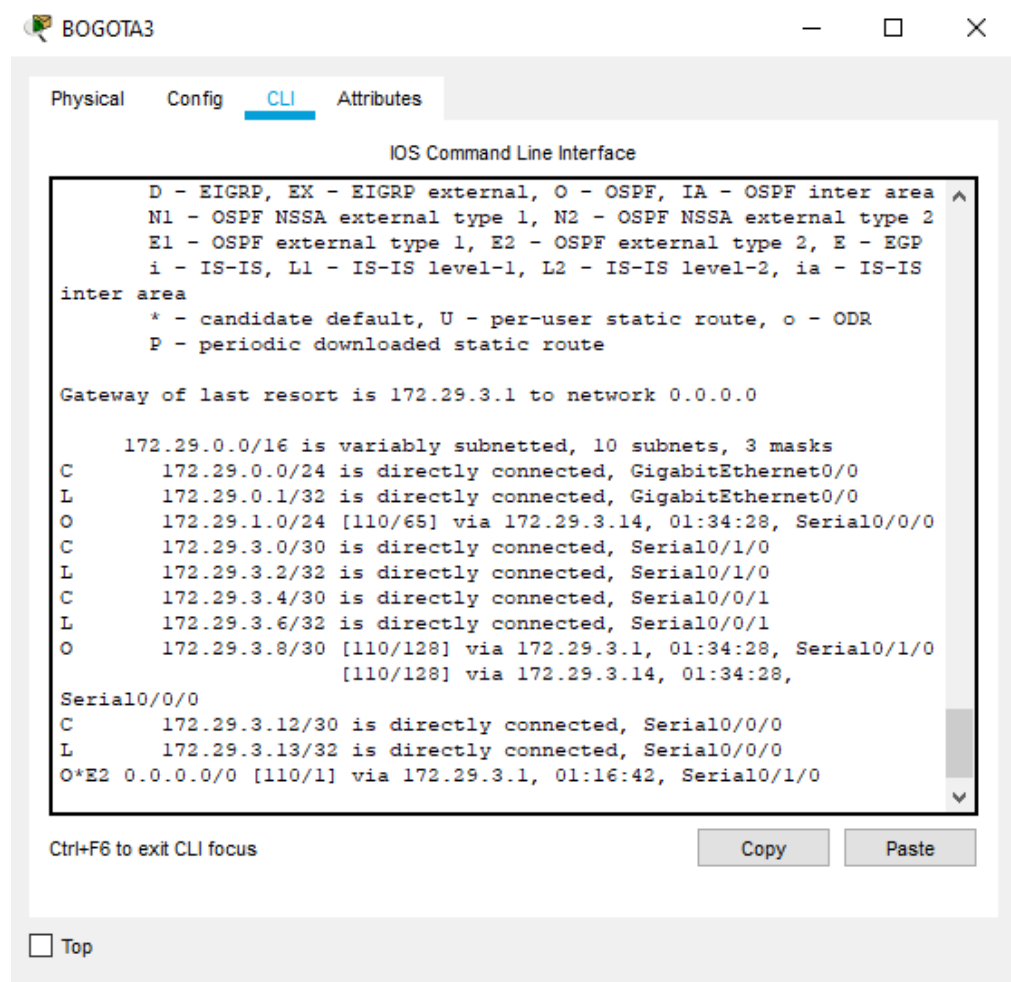
Y se conecta empleando OSPF a las redes:

172.29.0.0 /24 a través de la interfaz s0/0/1

172.29.3.0 /30 a través de las interfaces s0/0/0 y s0/0/1

172.29.3.4 /30 a través de las interfaces s0/0/0 y s0/0/1

Vemos la tabla de direccionamiento del router Bogota3, por medio del comando show ip route:



```
IOS Command Line Interface

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 172.29.3.1 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 10 subnets, 3 masks
C       172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L       172.29.0.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O       172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.14, 01:34:28, Serial0/0/0
C       172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/1/0
L       172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/1/0
C       172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
O       172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.1, 01:34:28, Serial0/1/0
        [110/128] via 172.29.3.14, 01:34:28,
Serial0/0/0
C       172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.1, 01:16:42, Serial0/1/0
```

Figura 35. Resultado show ip route en BOGOTA3

En la tabla de direccionamiento podemos ver que el router Bogota3 tiene conexiones directas, así:

Con la red 172.29.0.0 /24 a través de la interfaz g0/0

Con la red 172.29.3.0 /30 a través de la interfaz s0/1/0

Con la red 172.29.3.4 /30 a través de la interfaz s0/0/1

Con la red 172.29.3.12 /30 a través de la interfaz s0/0/0

Y se conecta empleando OSPF a las redes:

172.29.1.0 /24 a través de la interfaz s0/0/0
172.29.3.8 /30 a través de las interfaces s0/0/0 y s0/1/0

- b. Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.

En todos los router se puede evidenciar que el balanceo de carga es:

[110/65] para las conexiones por OSPF hacia las redes de los PC's:

y [110/128] para las conexiones por OSPF hacia las redes de los demás routers:

- c. Obsérvese en los routers Bogotá1 y Medellín1 cierta similitud por su ubicación, por tener dos enlaces de conexión hacia otro router y por la ruta por defecto que manejan.

La ubicación de los router Medellin1 y Bogota1 es muy similar, ya que son el router que conecta las redes internas con el ISP.

Las rutas por defecto que manejan son muy similares ya que son 209.17.220.2 para Medellin y 209.17.220.6 para Bogota, ámbas son la conexión con el router ISP.

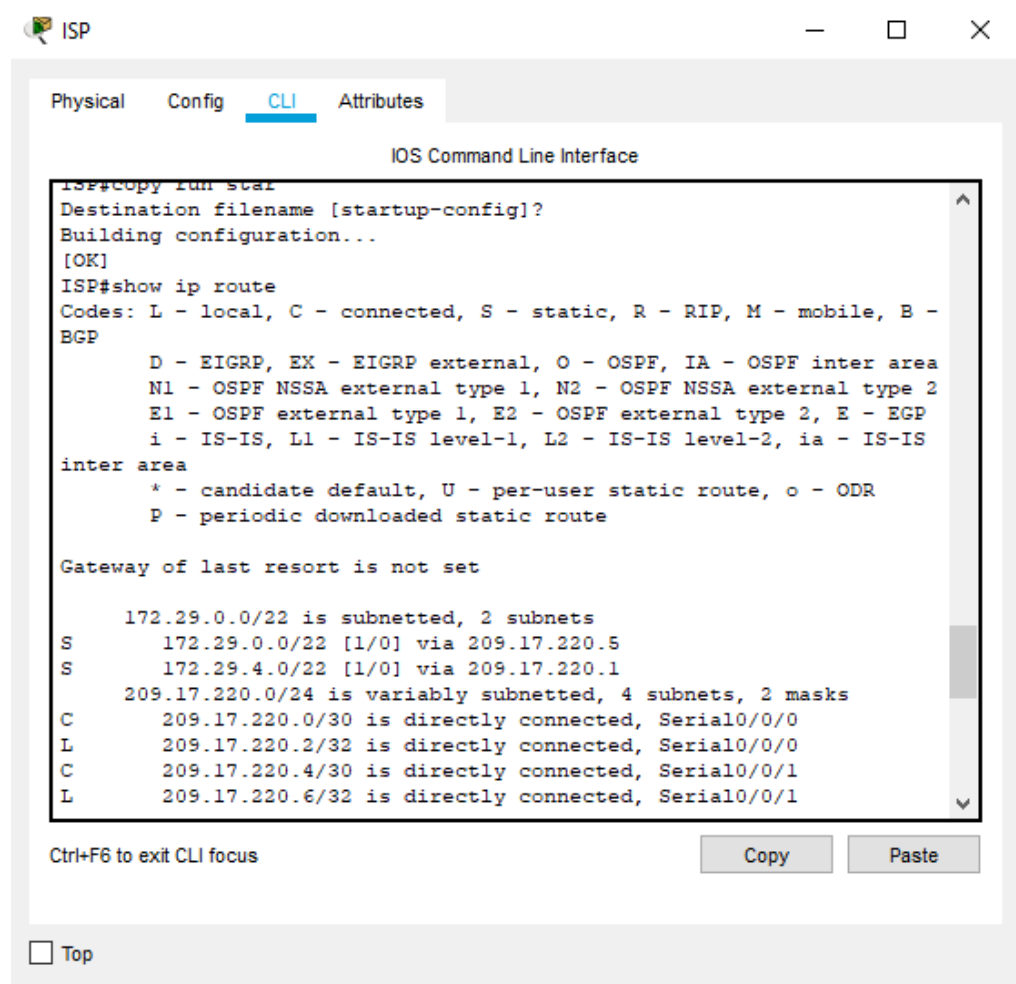
- d. Los routers Medellín2 y Bogotá2 también presentan redes conectadas directamente y recibidas mediante OSPF.

Los routers Medellin2 y Bogota2 presentan la misma cantidad de redes conectadas directamente (3) y recibidas mediante OSPF (3)

- e. Las tablas de los routers restantes deben permitir visualizar rutas redundantes para el caso de la ruta por defecto.

Los routers Medellin3 y Bogota3 presentan la misma cantidad de redes conectadas directamente (4) y recibidas mediante OSPF (2)

- f. El router ISP solo debe indicar sus rutas estáticas adicionales a las directamente conectadas.



```
ISP#copy run star
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
ISP#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B -
BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
        i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
        * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
        P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      172.29.0.0/22 is subnetted, 2 subnets
S       172.29.0.0/22 [1/0] via 209.17.220.5
S       172.29.4.0/22 [1/0] via 209.17.220.1
      209.17.220.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       209.17.220.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
```

Figura 36. Resultado show ip route en ISP

Aparte de las redes conectadas directamente:

209.17.220.0 /30 a través de la interfaz s0/0/0

209.17.220.4 /30 a través de la interfaz s0/0/1

EL router ISP presenta 2 rutas estáticas:

172.29.0.0 /22 a través de la dirección 209.17.220.5 del router Bogota1

172.29.4.0 /22 a través de la dirección 209.17.220.1 del router Medellin1

Parte 3: Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF.

- a. 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.

ROUTER	INTERFAZ
Bogota1	SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0; SERIAL0/1/1
Bogota2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Bogota3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
Medellín1	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/1
Medellín2	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1
Medellín3	SERIAL0/0/0; SERIAL0/0/1; SERIAL0/1/0
ISP	No lo requiere

Tabla 41. Interfaces que no necesitan desactivación

Para no propagar el protocolo OSPF, basta con generar el comando `passive-interface` a las interfaces que no requieran dicha configuración:

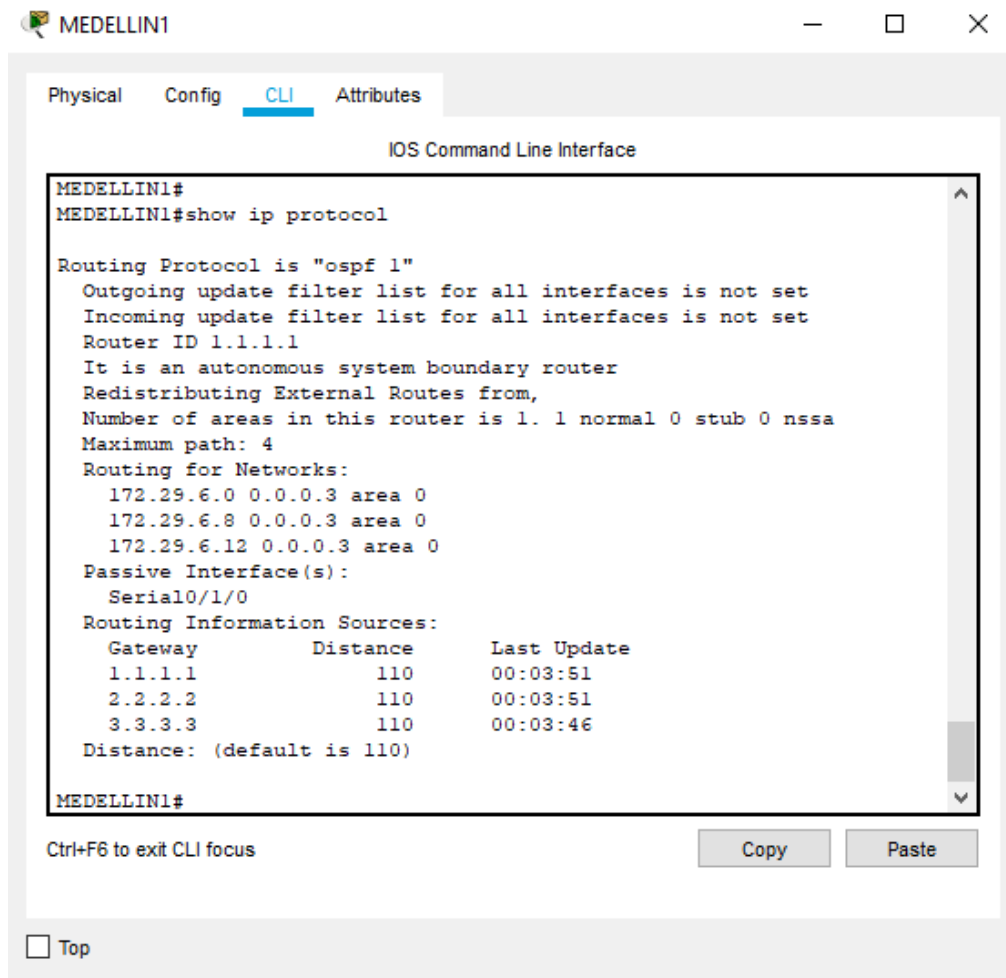
Elemento o tarea de configuración	Especificación
Desactivar la propagación del protocolo OSPF en MEDELLIN1 interfaz S0/1/0	MEDELLIN1(config)#router ospf 1 MEDELLIN1(config-router)#passive-interface s0/1/0
Desactivar la propagación del protocolo OSPF en MEDELLIN3 interfaz S0/1/1	MEDELLIN3(config)#router ospf 1 MEDELLIN3(config-router)#passive-interface s0/1/1
Desactivar la propagación del protocolo OSPF en BOGOTA1 interfaz S0/0/0	BOGOTA1(config)#router ospf 2 BOGOTA1(config-router)#passive-interface s0/0/0
Desactivar la propagación del protocolo OSPF en BOGOTA3 interfaz S0/1/1	BOGOTA3(config)#router ospf 2 BOGOTA3(config-router)#passive-interface s0/1/1

Tabla 42. Desactivación propagación protocolo OSPF

Parte 4: Verificación del protocolo OSPF.

- a. Verificar y 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.

Verificamos las opciones de enrutamiento configuradas y el puerto configurado como passive-interface para conexión con ISP y demás información solicitada por medio de los comandos show ip protocol y show running-config | section ospf



```
MEDELLIN1#
MEDELLIN1#show ip protocol

Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.6.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.8 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.12 0.0.0.3 area 0
  Passive Interface(s):
    Serial0/1/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:03:51
    2.2.2.2          110          00:03:51
    3.3.3.3          110          00:03:46
  Distance: (default is 110)

MEDELLIN1#
```

Figura 37. Resultado show ip protocol en MEDELLIN1

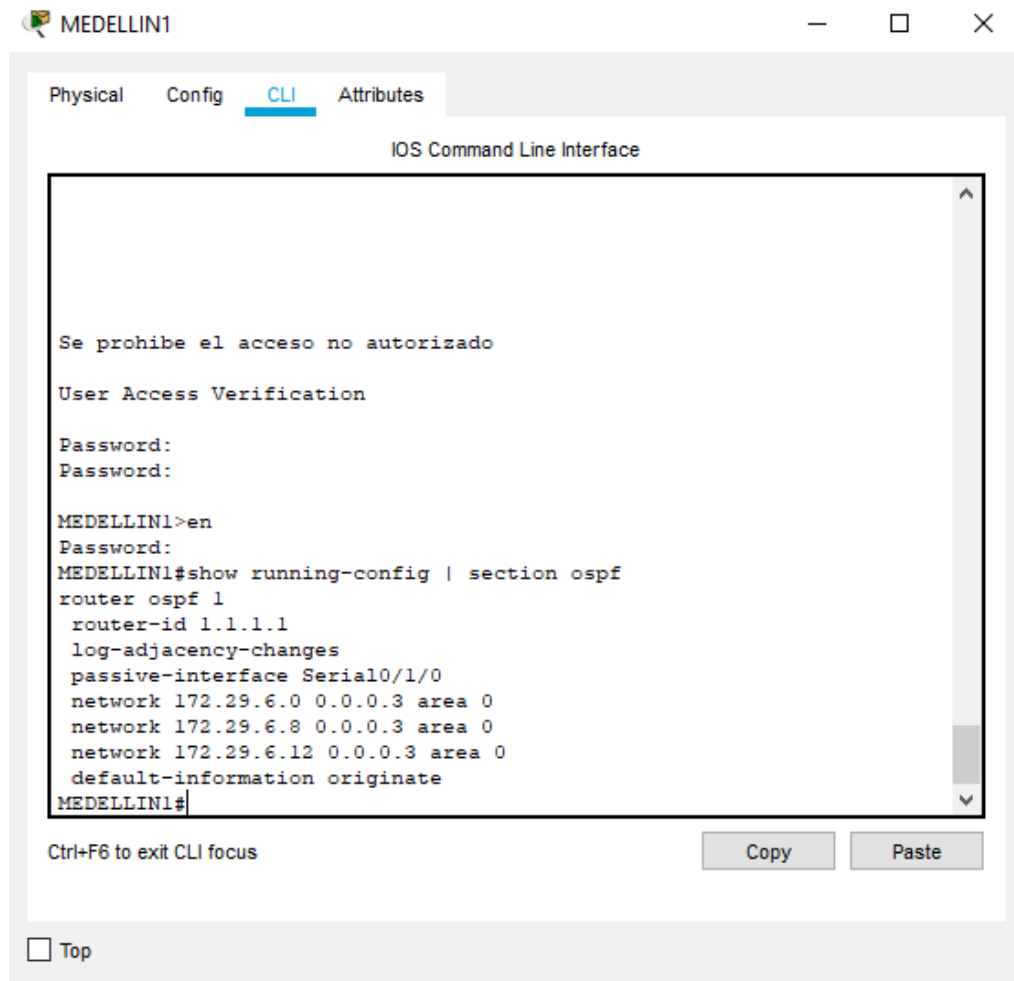


Figura 38. Resultado show running-config | section ospf en MEDELLIN1

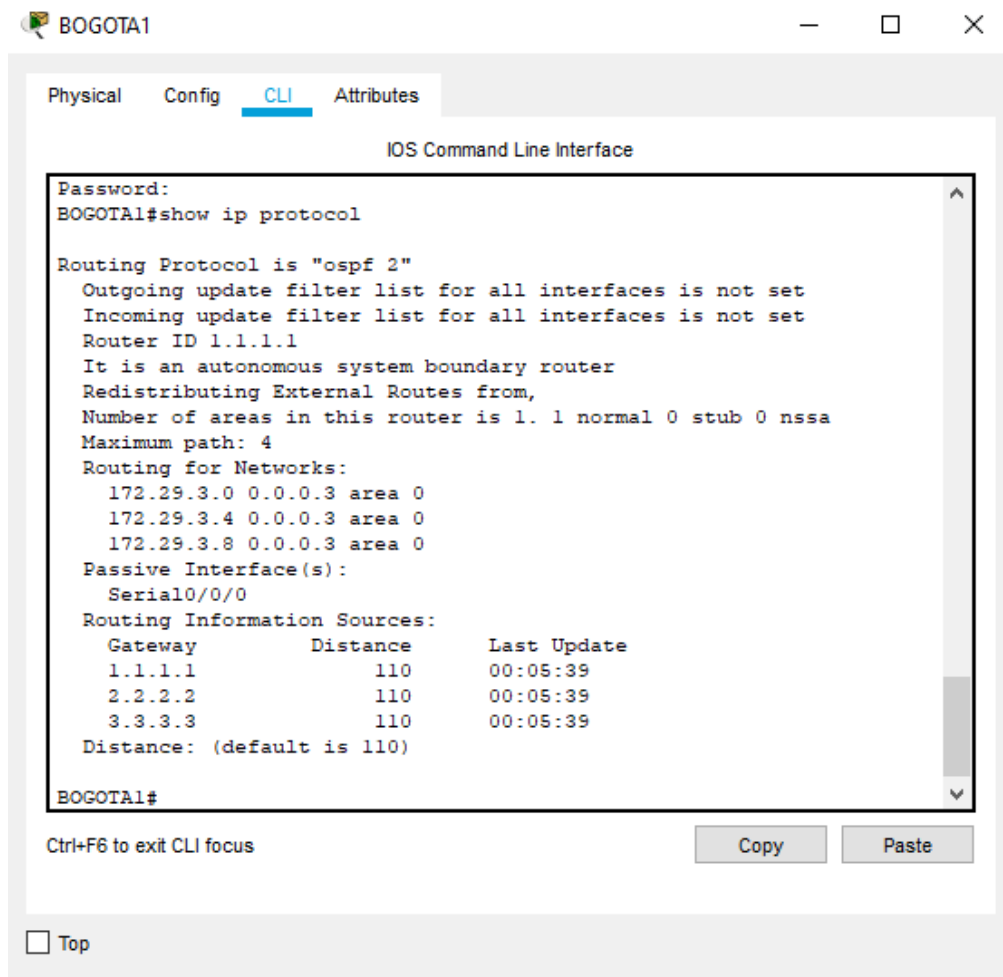
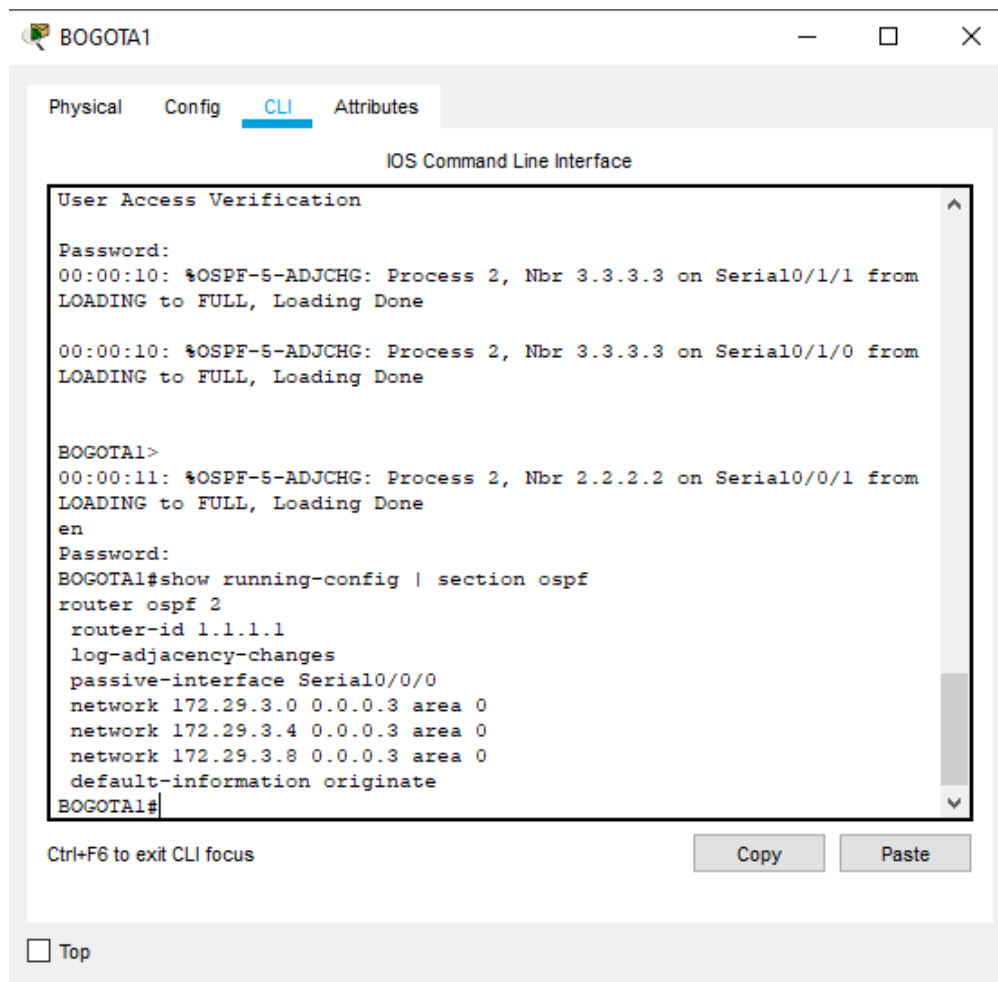


Figura 39. Resultado show ip protocol en BOGOTA1



The screenshot shows a terminal window titled 'BOGOTA1' with tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI', and 'Attributes'. The 'CLI' tab is active, displaying the 'IOS Command Line Interface'. The terminal output shows the following sequence of events:

```
User Access Verification
Password:
00:00:10: %OSPF-5-ADJCHG: Process 2, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/1/1 from
LOADING to FULL, Loading Done

00:00:10: %OSPF-5-ADJCHG: Process 2, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/1/0 from
LOADING to FULL, Loading Done

BOGOTA1>
00:00:11: %OSPF-5-ADJCHG: Process 2, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
en
Password:
BOGOTA1#show running-config | section ospf
router ospf 2
router-id 1.1.1.1
log-adjacency-changes
passive-interface Serial0/0/0
network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 0
network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 0
network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 0
default-information originate
BOGOTA1#
```

At the bottom of the terminal window, there is a prompt 'Ctrl+F6 to exit CLI focus' and two buttons labeled 'Copy' and 'Paste'. Below the terminal window, there is a checkbox labeled 'Top'.

Figura 40. Resultado show running-config | section ospf en BOGOTA1

- b. 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.

Para verificar la información anterior podemos emplear los comandos show ip ospf interface y show ip ospf database.

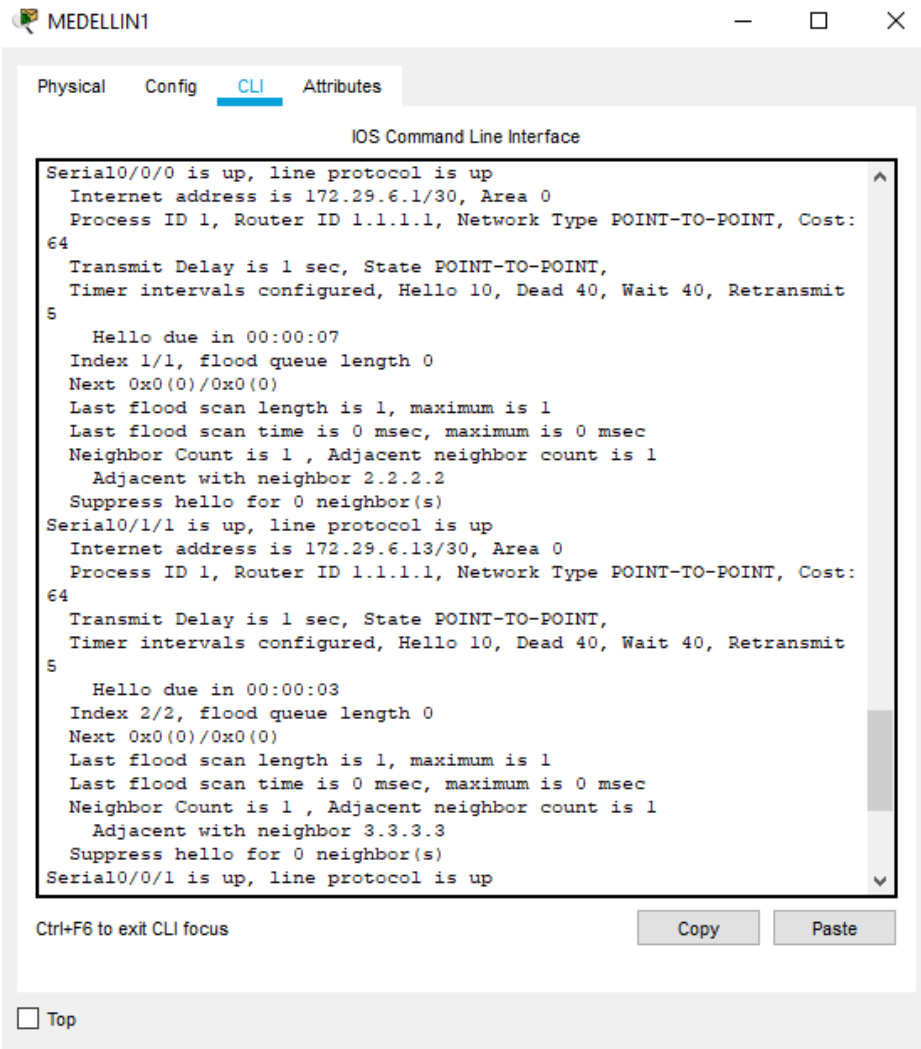


Figura 41. Resultado show ip ospf interface en MEDELLIN1

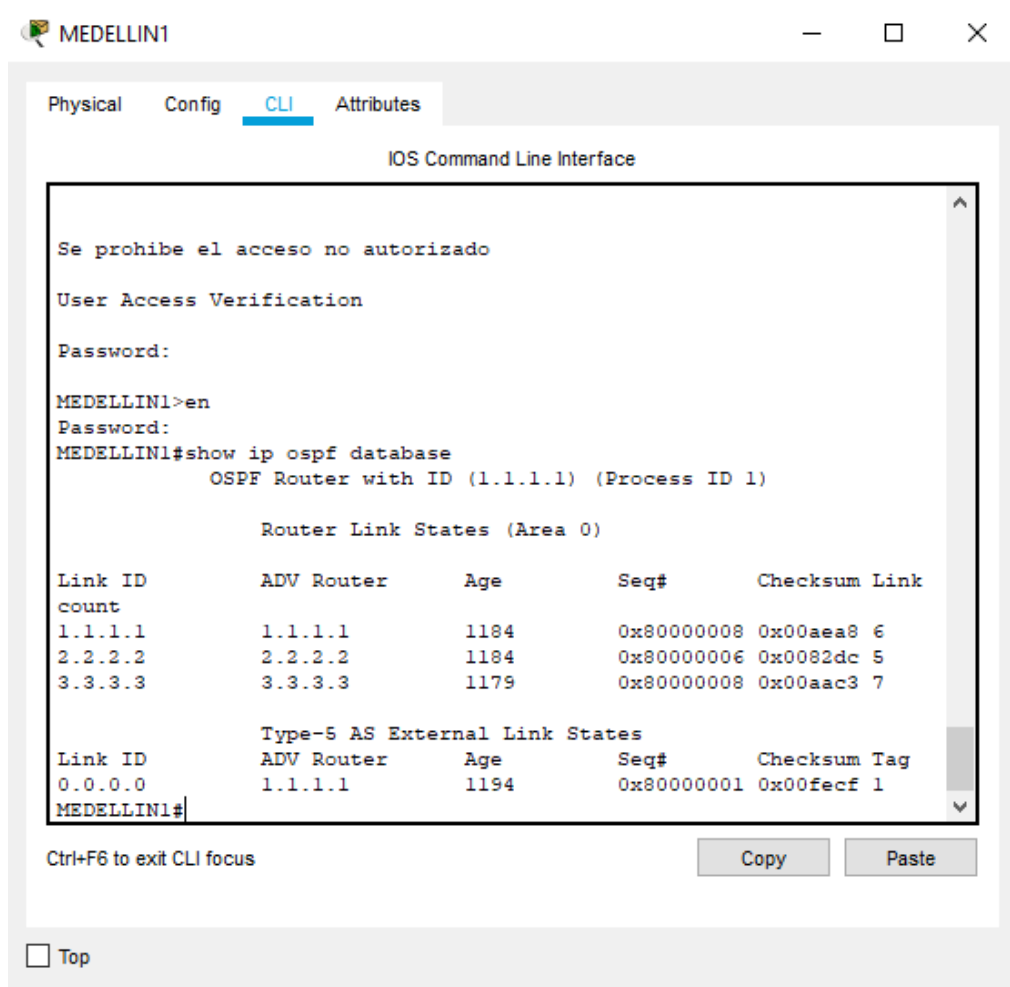


Figura 42. Resultado show ip ospf database en MEDELLIN1

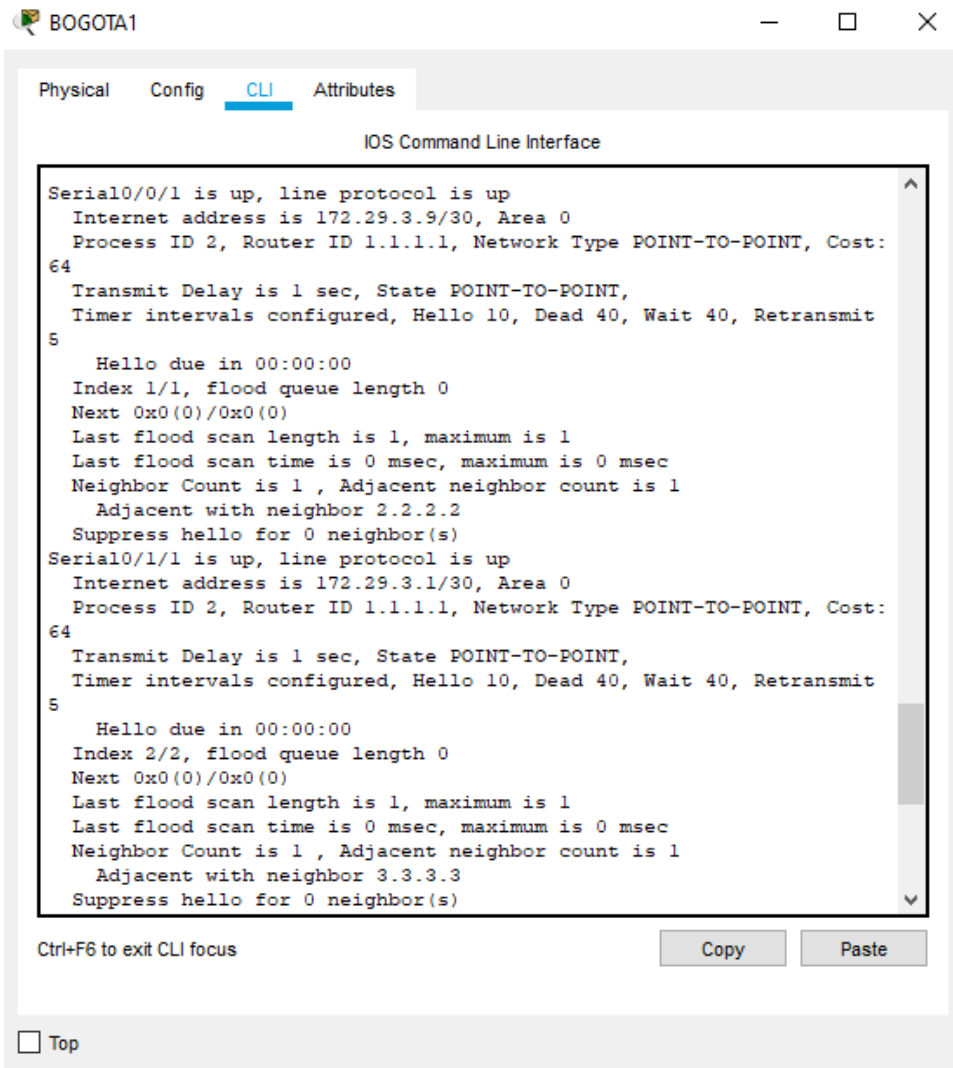


Figura 43. Resultado show ip ospf interface en BOGOTA1

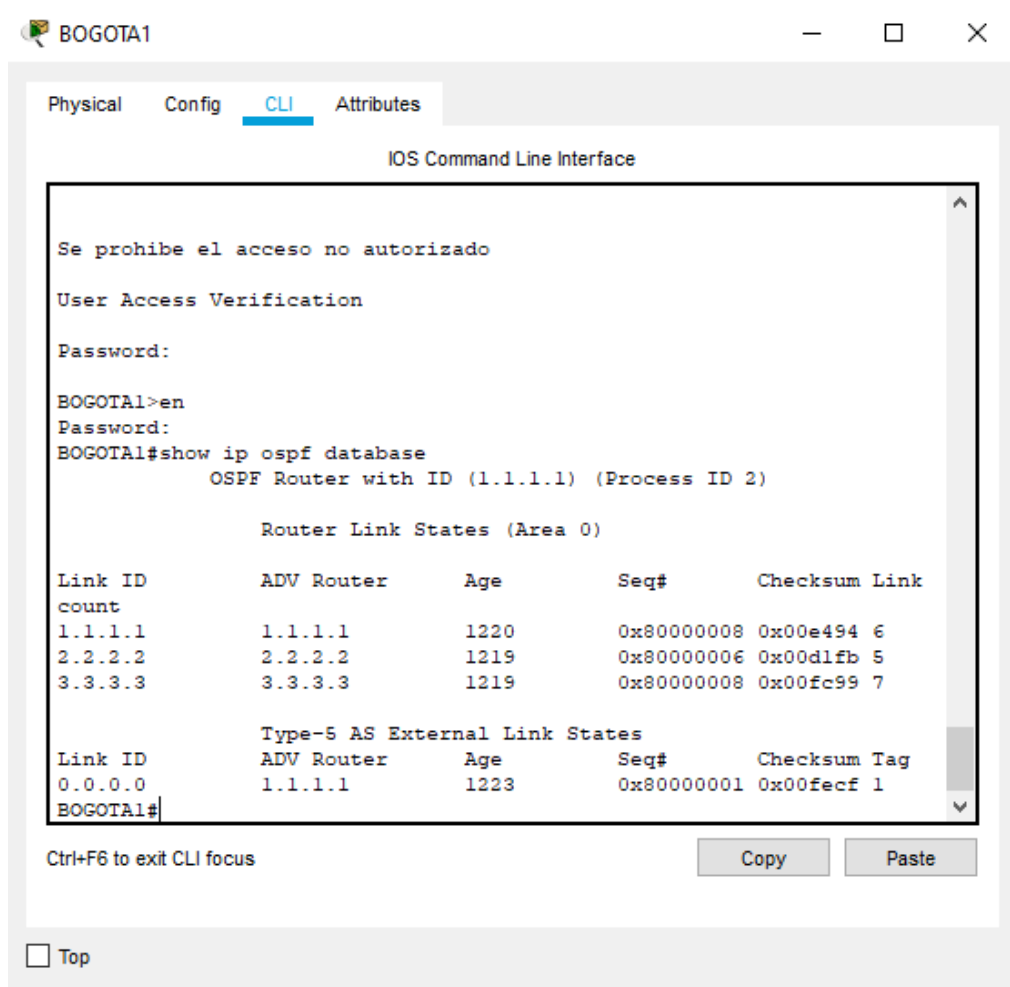


Figura 44. Resultado show ip ospf database en BOGOTA1

Se confirma que se puede hacer ping entre los router de las dos zonas, así:

```
MEDELLIN2>ping 172.29.3.2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 11/19/52
ms

MEDELLIN2>ping 172.29.3.14

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.14, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/21/42
ms

MEDELLIN2>ping 172.29.3.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.3.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 11/22/49
ms

MEDELLIN2>
```

Figura 45. Resultados ping de MEDELLIN2 a BOGOTA2 y BOGOTA3

```
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Command Line Interface

BOGOTA2>ping 172.29.6.5
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.5, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/19/33
ms

BOGOTA2>ping 172.29.6.14
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.14, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 11/11/12
ms

BOGOTA2>ping 172.29.6.10
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.29.6.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/9/12 ms

BOGOTA2>
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Figura 46. Resultados ping de BOGOTA2 a MEDELLIN2 y MEDELLIN3

Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP.

- a. Según la topología se requiere que el enlace Medellín1 con ISP sea configurado con autenticación PAP.

Configuración en el router MEDELLIN1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar encapsulamiento ppp con autenticación PAP	MEDELLIN1(config)#username isp password cisco MEDELLIN1(config)#int s0/1/0 MEDELLIN1(config-if)#encapsulation ppp MEDELLIN1(config-if)#ppp authentication pap MEDELLIN1(config-if)#ppp pap sent-username medellin1 password cisco

Tabla 43. Encapsulamiento ppp autenticación PAP en MEDELLIN1

Configuración en el router ISP:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar encapsulamiento ppp con autenticación PAP	ISP(config)#username medellin1 password cisco ISP(config)#int s0/0/0 ISP(config-if)#encapsulation ppp ISP(config-if)#ppp authentication pap ISP(config-if)#ppp pap sent-username isp password cisco

Tabla 44. Encapsulamiento ppp autenticación PAP en ISP

- b. El enlace Bogotá1 con ISP se debe configurar con autenticación CHAP.

Configuración en el router BOGOTA1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar encapsulamiento ppp con autenticación CHAP	BOGOTA1(config)#username isp password cisco BOGOTA1(config)#int s0/0/0 BOGOTA1(config-if)#encapsulation ppp

Tabla 45. Encapsulamiento ppp autenticación CHAP en BOGOTA1

Configuración en el router ISP:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Configurar encapsulamiento ppp con autenticación CHAP	<pre>ISP(config)#username bogota1 password cisco ISP(config)#int s0/0/1 ISP(config-if)#encapsulation ppp ISP(config-if)#ppp authentication chap</pre>

Tabla 46. Encapsulamiento ppp autenticación CHAP en ISP

Verificamos la configuración de inicio de los routers en la sección ppp:

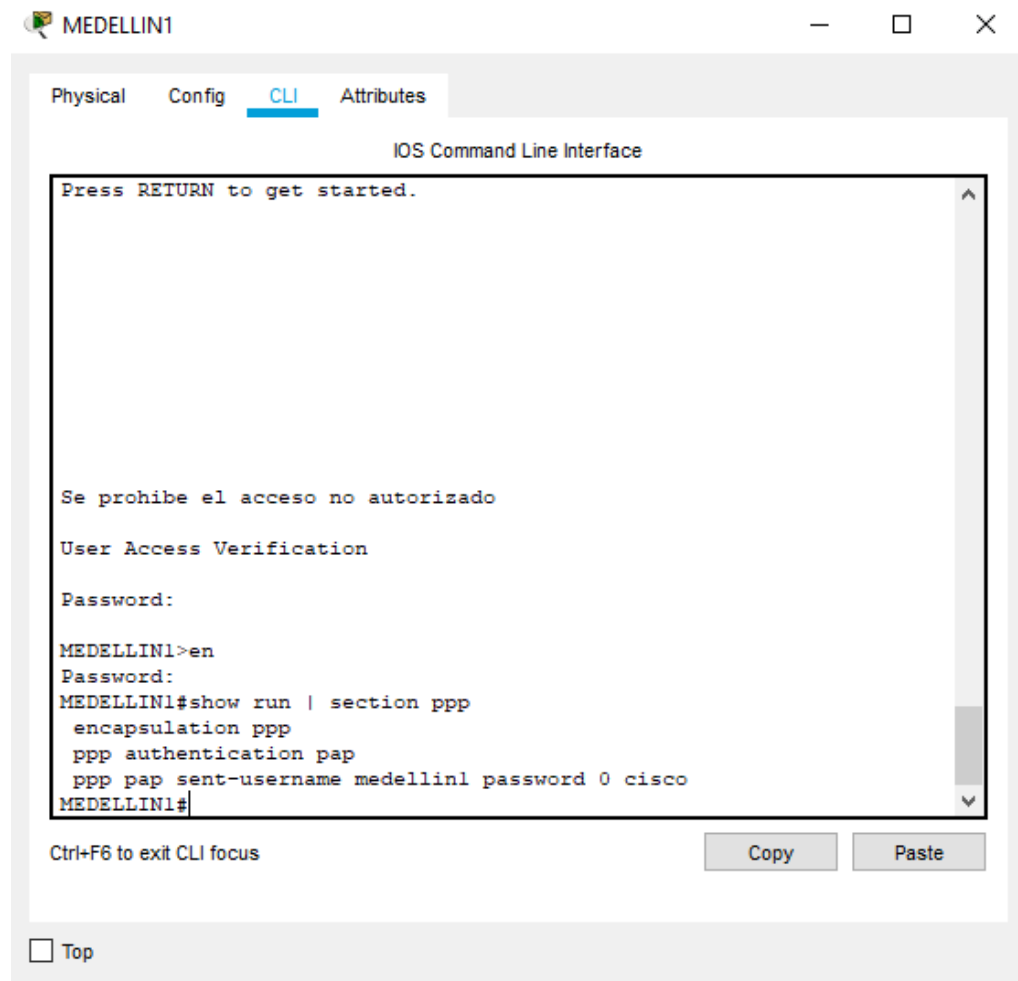


Figura 47. Resultados show run | section ppp en MEDELLIN1

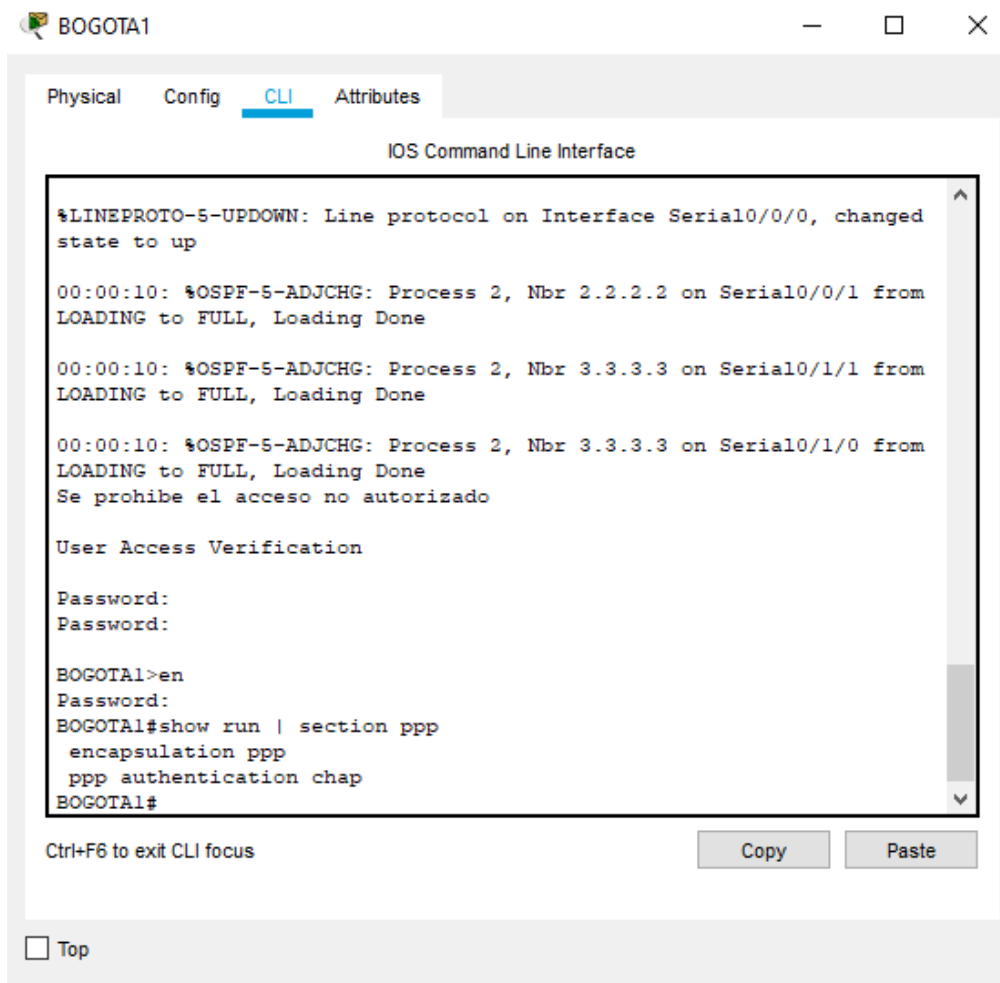


Figura 48. Resultados show run | section ppp en BOGOTA1

```
ISP#show run | section ppp
  encapsulation ppp
  ppp authentication pap
  ppp pap sent-username isp password 0 cisco
  encapsulation ppp
  ppp authentication chap
ISP#
```

Figura 49. Resultados show run | section ppp en ISP

Parte 6: Configuración de PAT.

- a. En la topología, si se activa NAT en cada equipo de salida (Bogotá1 y Medellín1), 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.

Configuración en el router MEDELLIN1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Crear una ACL que permita acceso a las redes internas de la zona Medellin	MEDELLIN1(config)#access-list 1 permit 172.29.4.0 0.0.3.255
Crear una NAT de sobrecarga	MEDELLIN1(config)#ip nat inside source list 1 int s0/1/0 overload
Asignar las interfaces internas y externas	MEDELLIN1(config)#int s0/1/0 MEDELLIN1(config-if)#ip nat outside MEDELLIN1(config-if)#int s0/0/0 MEDELLIN1(config-if)#ip nat inside MEDELLIN1(config-if)#int s0/0/1 MEDELLIN1(config-if)#ip nat inside MEDELLIN1(config-if)#int s0/1/1 MEDELLIN1(config-if)#ip nat inside

Tabla 47. Configuración PAT en MEDELLIN1

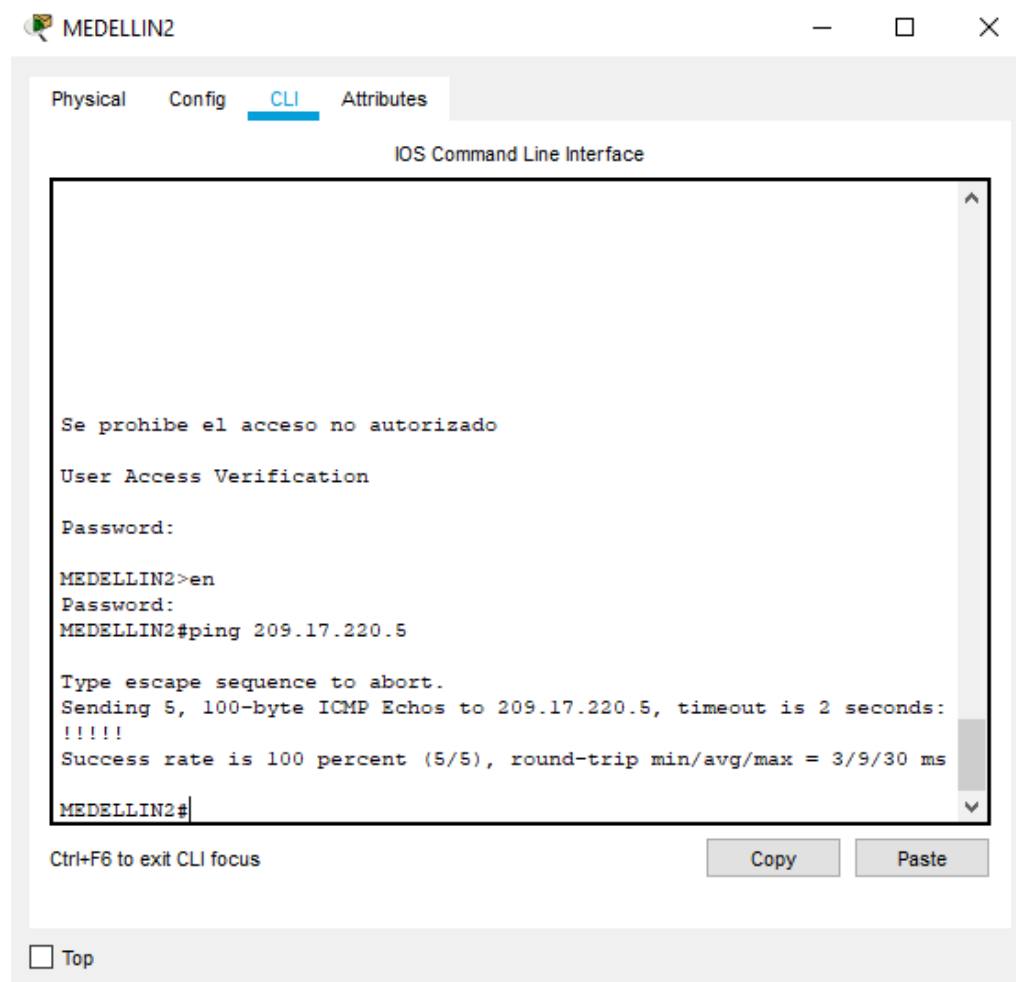
Configuración en el router BOGOTA1:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Crear una ACL que permita acceso a las redes internas de la zona Bogota	BOGOTA1(config)#access-list 1 permit 172.29.0.0 0.0.3.255
Crear una NAT de sobrecarga	BOGOTA1(config)#ip nat inside source list 1 int s0/0/0 overload
Asignar las interfaces internas y externas	BOGOTA1(config)#int s0/0/0 BOGOTA1(config-if)#ip nat outside BOGOTA1(config-if)#int s0/0/1 BOGOTA1(config-if)#ip nat inside BOGOTA1(config-if)#int s0/1/0 BOGOTA1(config-if)#ip nat inside BOGOTA1(config-if)#int s0/1/1 BOGOTA1(config-if)#ip nat inside

Tabla 48. Configuración PAT en BOGOTA1

- b. 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.
- c. 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.

Comprobamos la traducción de las direcciones, para lo cual, primero hacemos ping del router MEDELLIN2 al router BOGOTA1:



```
MEDELLIN2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

Se prohíbe el acceso no autorizado
User Access Verification
Password:
MEDELLIN2>en
Password:
MEDELLIN2#ping 209.17.220.5

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 209.17.220.5, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 3/9/30 ms
MEDELLIN2#
```

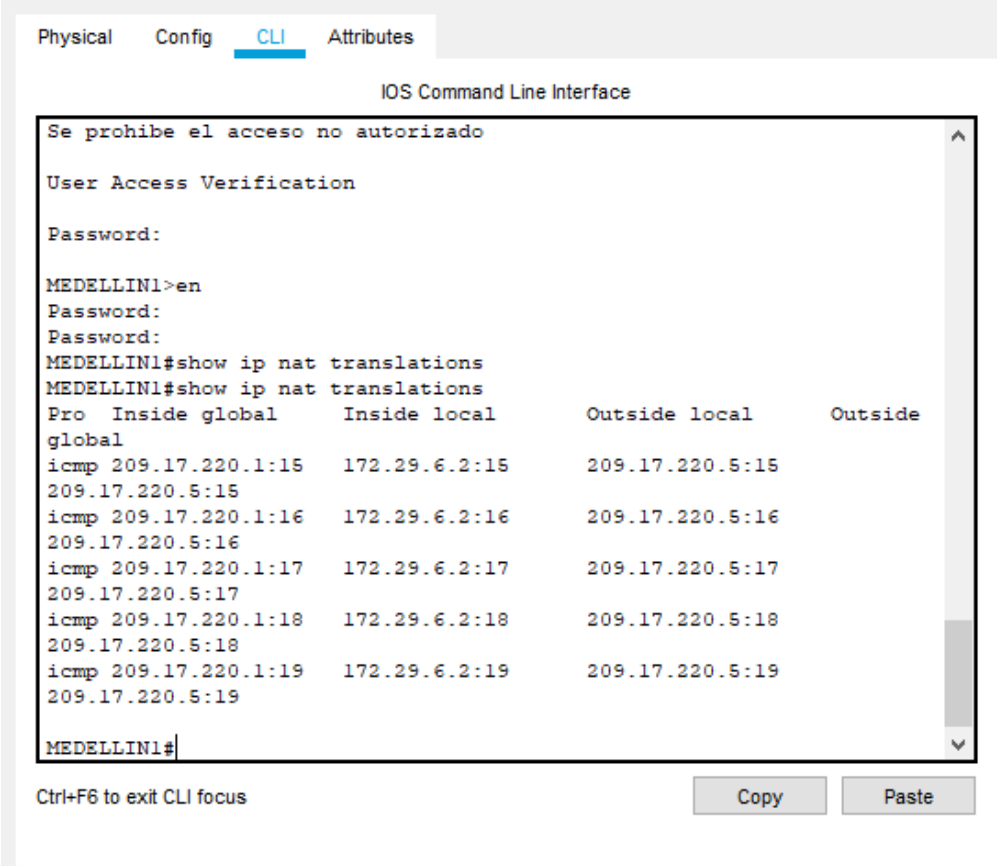
Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Figura 50. Resultado ping de MEDELLIN2 a BOGOTA1

Y luego comprobamos la traducción de direcciones en el router MEDELLIN1:



The screenshot shows the CLI of router MEDELLIN1. The user has entered the command 'show ip nat translations' and the output is displayed as follows:

```
MEDELLIN1#show ip nat translations
MEDELLIN1#show ip nat translations
Pro Inside global      Inside local          Outside local         Outside
global
icmp 209.17.220.1:15    172.29.6.2:15        209.17.220.5:15
209.17.220.5:15
icmp 209.17.220.1:16    172.29.6.2:16        209.17.220.5:16
209.17.220.5:16
icmp 209.17.220.1:17    172.29.6.2:17        209.17.220.5:17
209.17.220.5:17
icmp 209.17.220.1:18    172.29.6.2:18        209.17.220.5:18
209.17.220.5:18
icmp 209.17.220.1:19    172.29.6.2:19        209.17.220.5:19
209.17.220.5:19
MEDELLIN1#
```

Figura 51. Resultado show ip nat translations en MEDELLIN1

En el cual podemos ver que el router BOGOTA1 realizó la traducción de la dirección 172.29.6.2 a la dirección 209.17.220.1.

Parte 7: Configuración del servicio DHCP.

- a. Configurar la red Medellín2 y Medellín3 donde el router Medellín 2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.

Configuración en el router MEDELLIN2:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Reservar las primeras 2 direcciones IP. (Red 172.29.4.0)	MEDELLIN2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.1 172.29.4.2
Reservar las primeras 2 direcciones IP. (Red 172.29.4.128)	MEDELLIN2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.129 172.29.4.130
Crear un pool de DHCP (Red 172.29.4.0)	Nombre: MED2: MEDELLIN2(config)#ip dhcp pool MED2 MEDELLIN2(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128 Servidor DNS: 10.10.10.10: MEDELLIN2(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 Establecer el gateway predeterminado: MEDELLIN2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1
Crear un pool de DHCP (Red 172.29.4.128)	Nombre: MED3: MEDELLIN2(config)#ip dhcp pool MED3 MEDELLIN2(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128 Servidor DNS: 10.10.10.10: MEDELLIN2(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 Establecer el gateway predeterminado: MEDELLIN2(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129

Tabla 49. Configuración DHCP en MEDELLIN2

- b. El router Medellín3 deberá habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP del router Medellín2.

Configuración en el router MEDELLIN3:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP de MEDELLIN2	MEDELLIN3(config)#int g0/0 MEDELLIN3(config-if)#ip helper-address 172.29.6.5

Tabla 50. Configuración DHCP en MEDELLIN3

- c. Configurar la red Bogotá2 y Bogotá3 donde el router Bogota2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.

Configuración en el router BOGOTA2:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Reservar las primeras 2 direcciones IP. (Red 172.29.0.0)	BOGOTA2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.0.1 172.29.0.2
Reservar las primeras 2 direcciones IP. (Red 172.29.1.0)	BOGOTA2(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.1.1 172.29.1.2
Crear un pool de DHCP (Red 172.29.0.0)	Nombre: BOG3: BOGOTA2(config)#ip dhcp pool BOG3 BOGOTA2(dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0 Servidor DNS: 10.10.10.10: BOGOTA2(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 Establecer el gateway predeterminado: BOGOTA2(dhcp-config)#default-router 172.29.0.1

Crear un pool de DHCP (Red 172.29.1.0)	Nombre: BOG2: BOGOTA2(config)#ip dhcp pool BOG2 BOGOTA2(dhcp-config)#network 172.29.1.0 255.255.255.0 Servidor DNS: 10.10.10.10: BOGOTA2(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10 Establecer el gateway predeterminado: BOGOTA2(dhcp-config)#default-router 172.29.1.1
--	---

Tabla 51. Configuración DHCP en BOGOTA2

- d. Configure el router Bogotá3 para que habilite el paso de los mensajes Broadcast hacia la IP del router Bogotá2.

Configuración en el router BOGOTA3:

Elemento o tarea de configuración	Especificación
Habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP de MEDELLIN2	BOGOTA3(config)#int g0/0 BOGOTA3(config-if)#ip helper-address 172.29.3.14

Tabla 52. Configuración DHCP en BOGOTA3

Mediante los siguientes pasos realizamos la prueba del funcionamiento de DHCP:

Prueba	Resultados
Verificar que la PC0 haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	PC0 adquirió la dirección 172.29.4.3 /25
Verificar que la PC1 haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	PC1 adquirió la dirección 172.29.4.131 /25
Verificar que la PC2 haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	PC2 adquirió la dirección 172.29.0.3 /24
Verificar que la PC3 haya adquirido información de IP del servidor de DHCP	PC3 adquirió la dirección 172.29.1.3 /24

Verificar que la PC0 pueda hacer ping a la PC1	OK
Verificar que la PC2 pueda hacer ping a la PC3	OK

Tabla 53. Verificación DHCP

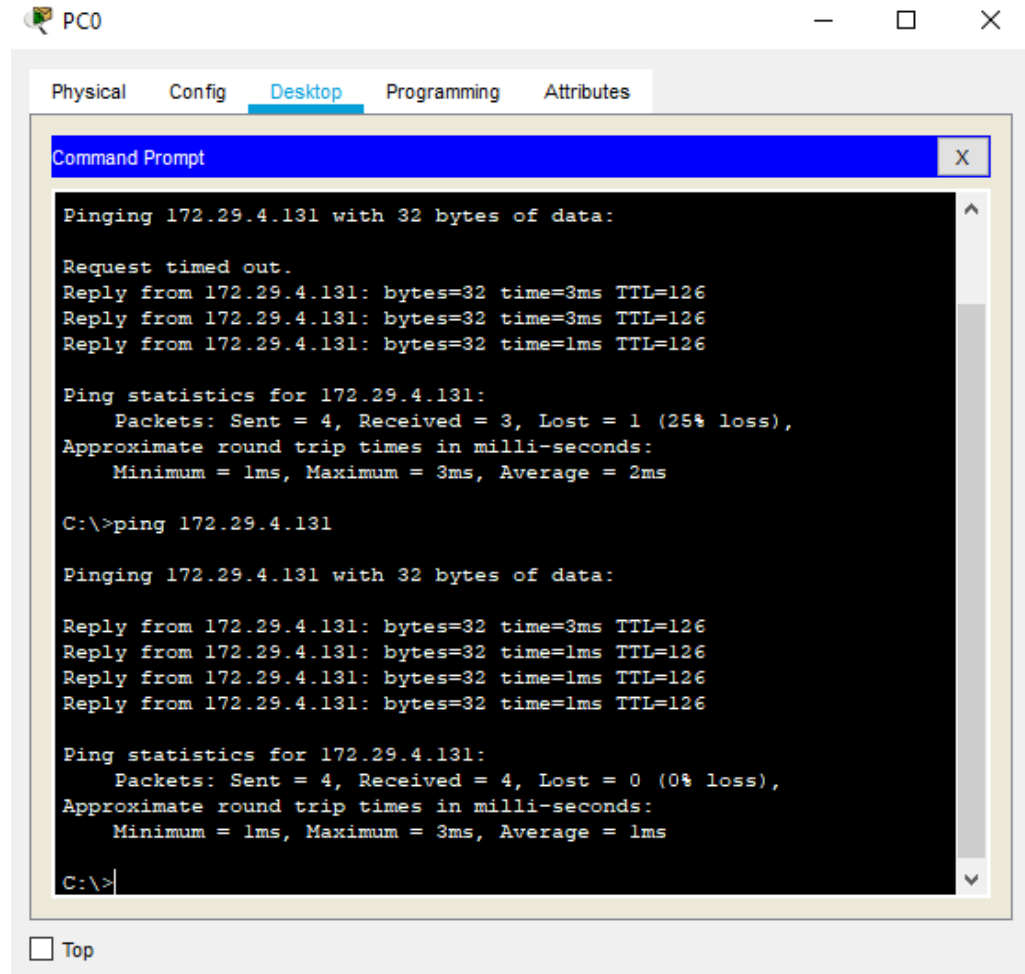


Figura 52. Resultado ping de PC0 a PC1

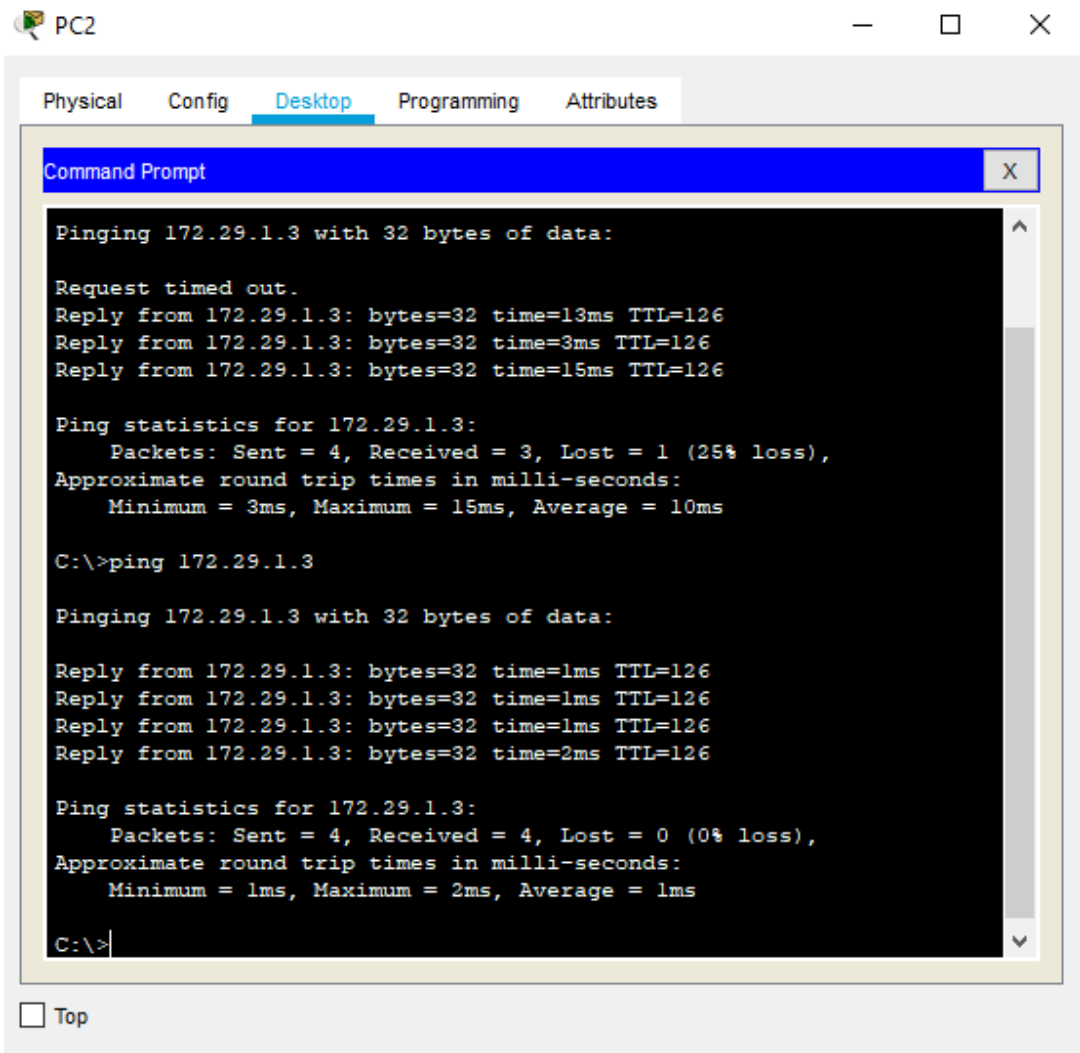


Figura 53. Resultado ping de PC2 a PC3

CONCLUSIONES

- Configurar PAT brinda mayor ahorro de IP's que NAT, debido a que con una dirección IP, pueden salir innumerables direcciones Privadas, asignándoles a cada salida el mismo IP, pero con diferente número de Puerto.
- Al configurar DHCP es importante reservar direcciones IP, de modo que las direcciones asignadas por DHCP no generen conflicto con las establecidas previamente en la red.
- Las ACL sirven para permitir o denegar accesos a diferentes usuarios de una red, lo cual puede ayudar a aumentar la seguridad de la red.
- EL servicio DHCP, nos ayuda a facilitar la asignación de direcciones ip, de modo que optimizamos el tiempo y eliminamos errores en la configuración del direccionamiento de la red.
- La sumarizacion de redes nos permite disminuir el tamaño de la tabla de enrutamiento, al igual que facilita y agiliza el proceso de configuración.

BIBLIOGRAFÍA

- CISCO. CCNA R&S: Introduction to Networks.
- CISCO. CCNA R&S: Routing and Switching Essentials.
- CISCO. OSPF Design Guide. Recuperado de: <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.html>
- Routing Information Protocol. Recuperado de: https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst2960xr/software/15-2_5_e/configuration_guide/b_1525e_consolidated_2960xr_cg/routing_information_protocol.pdf
- ManageEngine. Configuring Port Address Translation (PAT) on Cisco devices. Recuperado de: <https://www.manageengine.com/network-configuration-manager/configlets/configuring-pat-cisco.html>
- MIKROWAYS. Configuración de ppp y pap en cisco. Recuperado de: <https://www.mikroways.net/2010/02/28/configuracion-de-ppp-y-pap-en-cisco/>
- MIKROWAYS. Configuración de VLANS con cisco. Recuperado de: <https://www.mikroways.net/2009/08/05/configuracion-de-vlans-con-cisco/>

ANEXOS

Anexo 1: summarización de las redes LAN loopback en R3:

192.168.4.0 /24	192.168.00000100.00000000
192.168.5.0 /24	192.168.00000101.00000000
192.168.6.0 /24	192.168.00000110.00000000

Con lo cual la red summarizada queda: **192.168.4.0 /22**

Anexo 2: summarización de las redes de la zona Medellín:

172.29.6.0 /30	172.29.00000110.00000000
172.29.6.4 /30	172.29.00000110.00000100
172.29.6.8 /30	172.29.00000110.00001000
172.29.6.12 /30	172.29.00000110.00001100
172.29.4.0 /25	172.29.00000100.00000000
172.29.4.128 /25	172.29.00000100.10000000

Con lo cual la red summarizada (Medellín) es: **172.29.4.0 /22**

Anexo 3: summarización de las redes de la zona Bogotá:

172.29.3.0 /30	172.29.00000011.00000000
172.29.3.4 /30	172.29.00000011.00000100
172.29.3.8 /30	172.29.00000011.00001000
172.29.3.12 /30	172.29.00000011.00001100
172.29.0.0 /24	172.29.00000000.00000000
172.29.1.0 /24	172.29.00000001.00000000

Con lo cual la red summarizada (Bogotá) es: **172.29.0.0 /22**