

SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE TECNOLOGIA CISCO

ANGIE NATALIA ARANDIO NIÑO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA
INGENIERIA DE SISTEMAS
MOSQUERA
2020

SOLUCIÓN DE DOS ESTUDIOS DE CASO BAJO EL USO DE TECNOLOGIA CISCO

ANGIE NATALIA ARANDIO NIÑO

TRABAJO DE GRADO PARA OBTENER
TITULO DE INGENIERA DE SISTEMAS

JOSE IGNACIO CARDONA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS TECNOLOGIA E INGENIERIA
INGENIERIA DE SISTEMAS
MOSQUERA
2020

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Quiero expresar mi gratitud a Dios por darme la sabiduría necesaria para llevar a cabo mis procesos, a mis padres por su trabajo, dedicación y sacrificio para brindarme lo mejor y a mi hijo por ser fuente de inspiración para seguir logrando los sueños más anhelados.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
DESARROLLO DEL ESCENARIO 1	12
Paso 1:Inicializar y volver a cargar los routers y los switches.....	13
Parte 2:Configurar los parámetros básicos de los dispositivos.....	14
Paso 1:Configurar la computadora de Internet	14
Paso 2:Configurar R1	15
Paso 4: Configurar R3	16
Paso 5: Configurar S1.....	17
Paso 7 : Verificar la conectividad de la red	17
Parte 3: Configurar la seguridad del switch, las VLAN y el routing entre VLAN.....	20
Paso 1: Configurar S1.....	20
Paso 2: Configuración de S3	21
Paso 3: Configurar R1	22
Paso 4: Verificar la conectividad de la red	23
Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico RIPv2	25
Paso 1: Configurar RIPv2 en el R1	25
Paso 2:Configurar RIPv2 en el R2	26
Paso 3:Configurar RIPv3 en el R2	26
Paso 4:Verificar la información de RIP	27
Parte 5:Implementar DHCP y NAT para IPv4.....	29
Paso 1:Configurar el R1 como servidor de DHCP para las VLAN 21 y 23.....	29
Paso 2:Configurar la NAT estática y dinámica en el R2	30
Paso 3:Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática	31
Parte 6:Configurar NTP	32
Parte 7:Configurar y verificar las listas de control de acceso (ACL)	33
Paso 1:Restringir el acceso a las líneas VTY en el R2	33
Paso 2:Introducir el comando de CLI adecuado	33
Parte 8: Topología creada en packet tracer.....	35
DESARROLLO ESCENARIO 2	36
Inicio. Configuración routers	36
Topología realizada en packet tracer escenario 2	45
Parte 1: Configuración del enrutamiento.....	46
Parte 2: Tabla de Enrutamiento	49

Parte 3: Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF	62
Parte 4: Verificación del protocolo OSPF.....	64
Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP.....	72
Parte 6: Configuración de PAT	73
Parte 7: Configuración del servicio DHCP	74
CONCLUSIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	79

LISTAS DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Comandos para inicializar routers y switches.....	13
Tabla 2. Parámetros de configuración servidor web	14
Tabla 3. Tabla de enrutamiento para el escenario 2	37
Tabla 4. Configuración básica de dispositivos.....	39
Tabla 5. Configuración de interfaces en cada router	42

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Topología escenario 1.....	12
Figura 2. Configuración realizada en packet tracer servidor web.....	14
Figura 3. Ping de R1 a R2.....	18
Figura 4. Ping de R2 a R3.....	18
Figura 5. Ping al Gateway predeterminado(209.165.200.233) desde Servidor de internet ...	19
Figura 6. Ping desde S1 a R1	24
Figura 7. Ping desde S3 a R1	24
Figura 8. Ping desde S1 a R1	24
Figura 9. Ping desde S1 a R1 VLAN 23.....	24
Figura 10. Show ip protocols en router R3.....	28
Figura 11. Show ip route rip de router R3	28
Figura 12. Verificación de la pc-a con la configuración ip del servidor DHCP	31
Figura 13. Verificación de la pc-c con la configuración ip del servidor DHCP	32
Figura 14. Ping de la PC-A a la PC-C.....	32
Figura 15. Verificación de ACL.....	33
Figura 16. Coincidencias recibidas en R2.....	34
Figura 17. Visualización de traducciones NAT.....	34
Figura 18. Validación funcionamiento servidor web desde PC-A.....	35
Figura 19. Topología escenario 1.....	35
Figura 20. Topología escenario 2.....	36
Figura 21. Topología simulada packet tracer	45
Figura 22. Validación ospf con envío de paquetes.....	48
Figura 23. Show ip route R4	49
Figura 24. Show ip route R3	50
Figura 25. Show ip route R1	50
Figura 26. Show ip route R2	51
Figura 27. Show ip route R5	51
Figura 28. Show ip route R6	52
Figura 29. Show ip route R7	52
Figura 30. Show ip protocols R4	53
Figura 31. Show ip protocols R3.....	54
Figura 32. Show ip protocols R1	54
Figura 33. Show ip protocols R2	55
Figura 34. Show ip protocols R5.....	55
Figura 35. Show ip protocols R6.....	56
Figura 36. Show ip protocols R7	56
Figura 37. Similitud Medellín 1	57

Figura 38. Similitud Bogotá 1	58
Figura 39. Show ip route ospf R1.....	59
Figura 40. Show ip route ospf R6.....	59

Figura 41. Identificación rutas por defecto R7.....	60
Figura 42. Identificación rutas por defecto R2.....	61
Figura 43. Rutas estáticas R4.....	62
Figura 44. Verificación passive-interface R3.....	64
Figura 45. Verificación passive-interface R1.....	65
Figura 46. . Verificación passive-interface R2.....	66
Figura 47. . Verificación passive-interface R5.....	66
Figura 48. . Verificación passive-interface R6.....	67
Figura 49. Verificación passive-interface R6.....	67
Figura 50. show ip ospf database R1.....	68
Figura 51. show ip ospf database R2.....	69
Figura 52. show ip ospf database R3.....	69
Figura 53. show ip ospf database R4.....	70
Figura 54. show ip ospf database R5.....	70
Figura 55. show ip ospf database R6.....	71
Figura 56. show ip ospf database R7.....	71
Figura 57. Validación DHCP PC0	75
Figura 58. Validación configuración broadcast PC1.....	75
Figura 59. Validación DHCP PC2	76
Figura 60. Validación broadcast PC3.....	77

RESUMEN

En el siguiente trabajo se encontrarán dos escenarios con la finalidad de que sean realizados aplicando los conocimientos aprendidos en el diplomado de cisco.

Para el primer escenario Se debe configurar una red que permita 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

Para el segundo escenario se deberán interconectar dos ciudades acordes con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

PALABRAS CLAVE: Direccionamiento IP, Protocolos, Routing ,Seguridad, conectividad, interconexión.

INTRODUCCIÓN

Con el avance de la tecnología se ha visto la necesidad de potenciar nuestra capacidad para comunicarnos. La unión de estas tecnologías hace que interacciones sociales, el comercio entre otros factores requieran una etapa de desarrollo en las redes de comunicación.

En el siguiente trabajo se emplearán los conocimientos aprendidos durante el diplomado de profundización dando solución a dos escenarios de requerimientos en los cuales se solicitan configuraciones básicas de switches y routers, configuraciones de redes VLAN, configuración protocolos RIPv2 ,OSPFv2, DHCP, ACL entre otros.

DESARROLLO DEL ESCENARIO 1

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

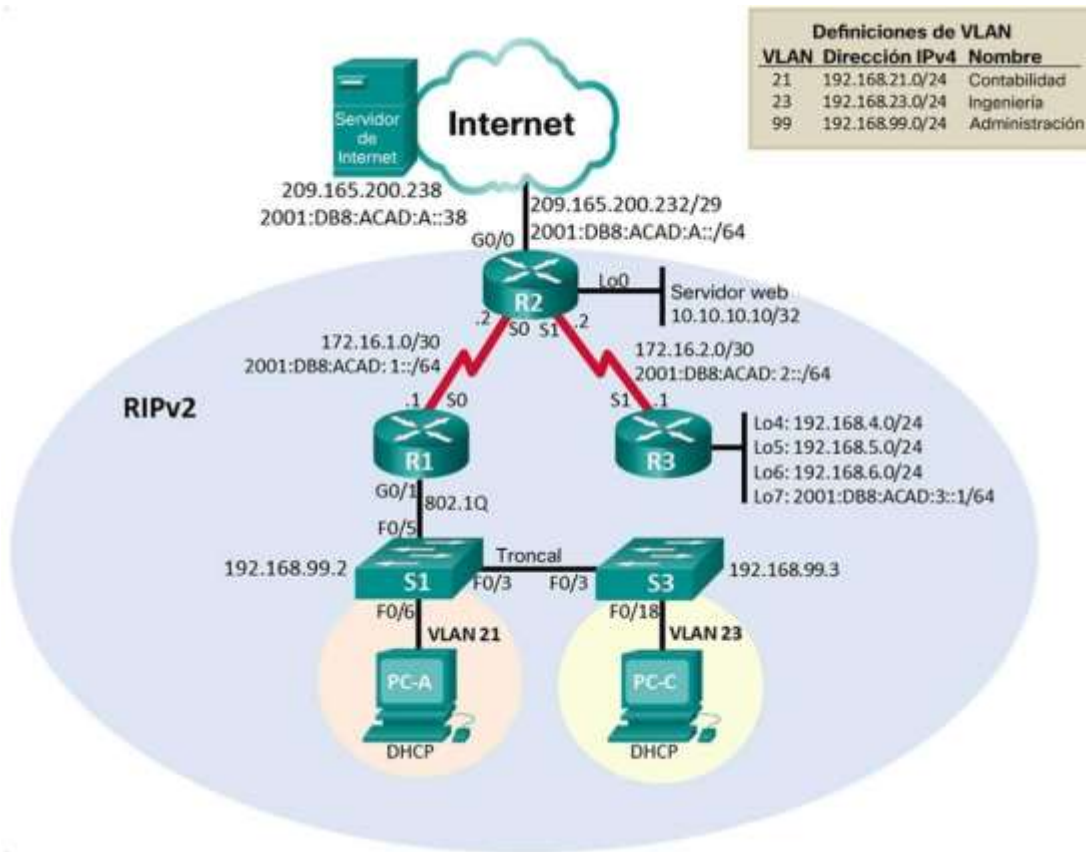


Figura 1. Topología escenario 1

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

Se realiza la eliminación de las configuraciones que se encuentran en los switches y routers y se vuelve a cargar para poder iniciar los nuevos procesos de configuración:

Tabla 1. Comandos para inicializar routers y switches

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

Parte 2:Configurar los parámetros básicos de los dispositivos

Paso 1:Configurar la computadora de Internet

Para la configuración del servidor web se tienen los siguientes datos:

Tabla 2. Parámetros de configuración servidor web

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

Se realizo la correspondiente configuración por medio de la interfaz de packet tracer

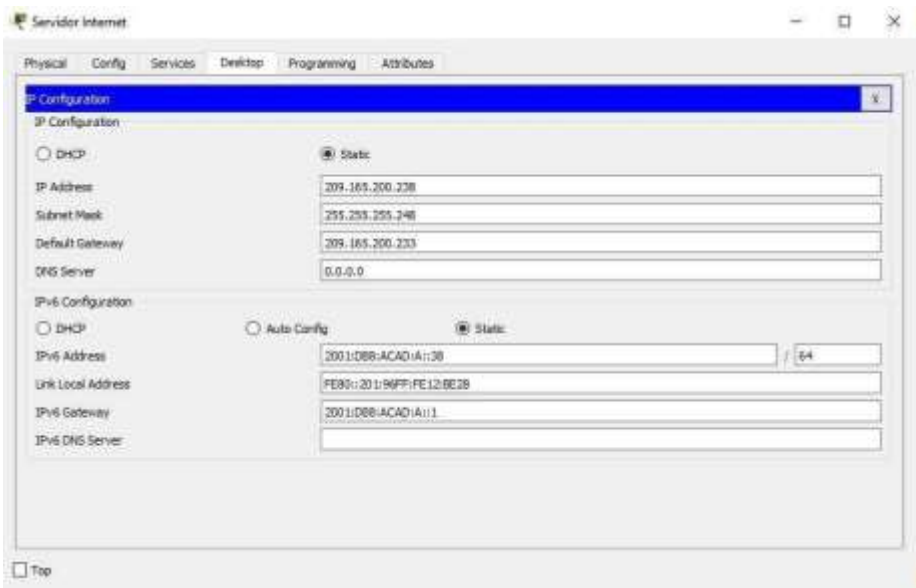


Figura 2.Configuración realizada en packet tracer servidor web

Paso 2:Configurar R1

Para la configuración de R1 se realizaron los procedimientos básicos de un equipo: Desactivar búsqueda DNS, nombrar router, configuración de contraseñas, cifrado de contraseñas y finalmente mostrar mensaje MOTD. Se realizarán las correspondientes configuraciones de interfaces según como lo muestra la topología.

```
Router>enable Router#configure terminal
Router(config)#Hostname R1
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#service password-encryption
R1(config)#banner motd #Prohibido el acceso#
R1(config)#enable secret class
R1(config)#line vty 0 15 R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config-line)#line console 0
R1(config-line)#password cisco
R1(config-line)#login
R1(config)#exit
R1#copy running-config startup-config
```

Configuración de interfaz y rutas predeterminadas

A continuación, se relacionan los comandos utilizados para la configuración de cada una de las interfaces del R1

Interfaz S0/0/0

Establezca la descripción: Conexión a R2

Establecer la dirección IPv4 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones: ip address 172.16.1.1 255.255.255.252

Establecer la dirección IPv6 Consultar el diagrama de topología para conocer la información de direcciones: ipv6 address 2001:db8:acad:1::1/64

Establecer la frecuencia de reloj en 128000: clock rate 128000

Activar la interfaz: No shutdown

Rutas predeterminadas

Configure una ruta IPv4 predeterminada de G0/0.

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 g0/0
```

Configure una ruta IPv6 predeterminada de G0/0.

```
ipv6 route ::/0 g0/0
```

Paso 4: Configurar R3

Para la configuración de R3 se realizaron los procedimientos básicos de un equipo: Desactivar búsqueda DNS, nombrar router, configuración de contraseñas, cifrado de contraseñas y finalmente mostrar mensaje MOTD . Se realizarán las correspondientes configuraciones de interfaces según como lo muestra la topología.

```
Router>enable Router#configure terminal
Router(config)#Hostname R3
R3(config)#no ip domain-lookup
R3(config)#service password-encryption
R3(config)#banner motd #Prohibido el acceso#
R3(config)#enable secret class
R3(config)#line vty 0 15
R3(config-line)#password cisco
R3(config-line)#login
R3(config-line)#line console 0
R3(config-line)#password cisco
R3(config-line)#login
R3(config)#exit
R3#copy running-config startup-config
```

Interfaz S0/0/1

Establecer la descripción: description conexion a R2

Establezca la dirección IPv4. Utilizar la siguiente dirección disponible en la subred:

```
ip address 172.16.2.1 255.255.255.252
```

Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones: ipv6 address 2001:db8:acad:2::1/64

Activar la interfaz: no shutdown

Interfaz loopback 4

Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.

```
int loopback 4
```

ip address 192.168.4.1 255.255.255.0

Interfaz loopback 5

Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.

```
int loopback 5  
ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
```

Interfaz loopback 6

Establezca la dirección IPv4. Utilizar la primera dirección disponible en la subred.

```
int loopback 6  
ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
```

Interfaz loopback 7

Establezca la dirección IPv6. Consulte el diagrama de topología para conocer la información de direcciones.

```
int loopback 7  
ipv6 address 2001:db8:acad:3::1/64
```

Paso 5: Configurar S1

Para la configuración de S1 se realizaron los procedimientos básicos de un equipo: Desactivar búsqueda DNS, nombrar switch , configuración de contraseñas, cifrado de contraseñas y finalmente mostrar mensaje MOTD .

```
Switch>ENABLE  
Switch#CONFIGURE TERMINAL  
Switch (config)#Hostname S1  
S1(config)#no ip domain-lookup  
S1(config)#service password-encryption  
S1(config)#banner motd #Prohibido el acceso#  
S1(config)#enable secret class  
S1(config)#line vty 0 15  
S1(config-line)#password cisco  
S1(config-line)#login  
S1(config-line)#line console 0  
S1(config-line)#password cisco  
S1(config-line)#login  
S1(config)#exit
```

Paso 7 : Verificar la conectividad de la red

Por medio del comando ping , se realiza la validación de la conectividad de la red para los equipos anteriormente configurados por medio de los routers.

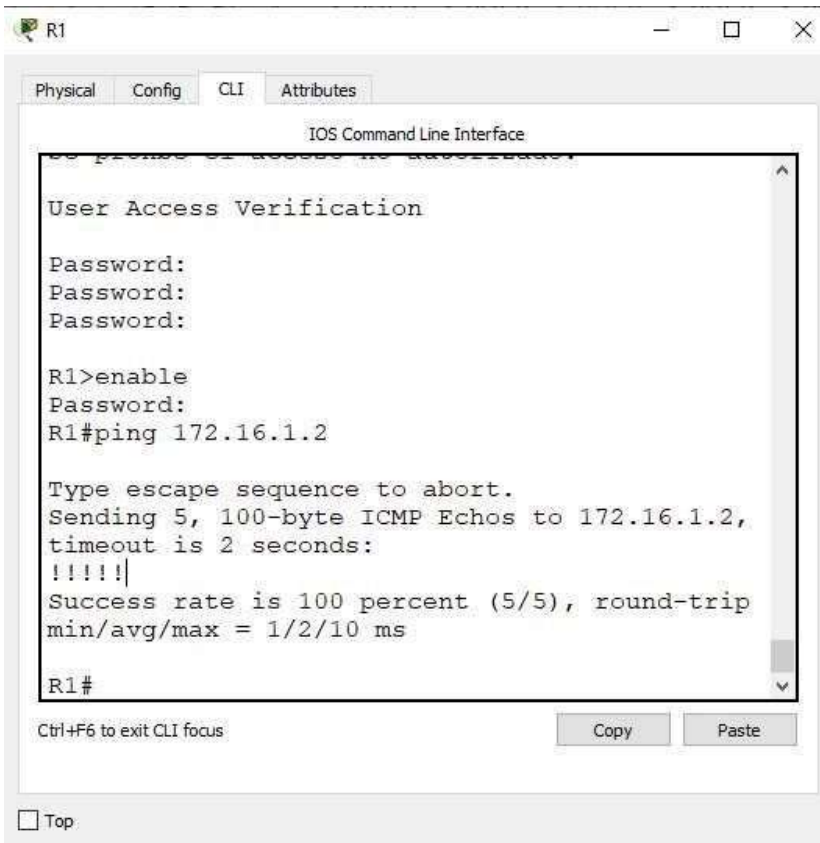


Figura 3. Ping de R1 a R2

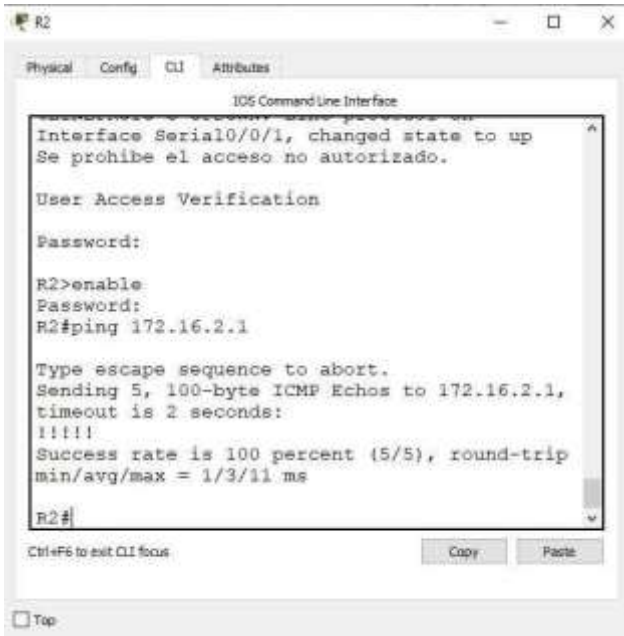


Figura 4. Ping de R2 a R3

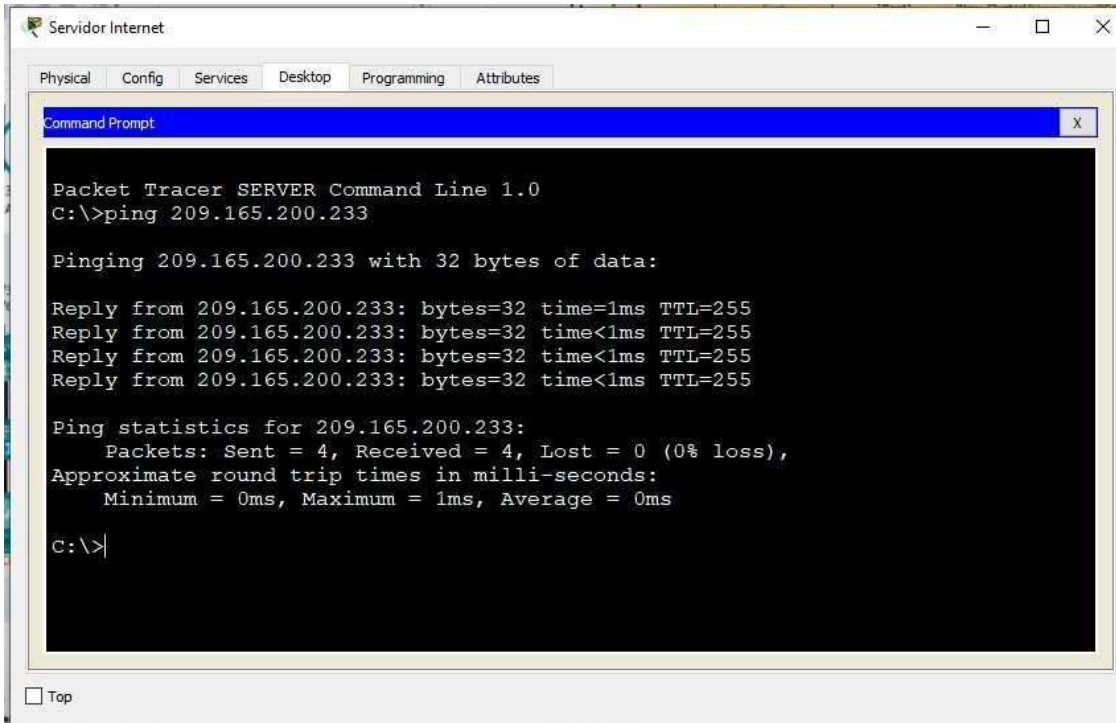


Figura 5. Ping al Gateway predeterminado(209.165.200.233) desde Servidor de internet

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

Se conoce como Virtual LAN o VLAN a una división de carácter lógico del dominio de Broadcast a nivel de la Capa 2 del modelo OSI. Se trata, por tanto, de una agrupación de un conjunto de dispositivos que pueden mantener comunicación entre sí.

Es importante destacar que aquellos dispositivos que pertenecen a VLANs diferentes no pueden establecer una comunicación entre ellas.

Paso 1: Configurar S1

Se realiza la configuración de las VLAN en el switch correspondiente inicialmente se crearán las bases de datos VLAN, se procede con la asignación de la ip de administración , se asignará el gateway predeterminado. Se forzara el enlace troncal en la interfaz F0/3 correspondiente a la conexión con el switch S3, se forzara el enlace troncal en la interfaz F0/5 correspondiente a la conexión con el router R1, se habilitarán puertos como accesos, se apagaran los puertos sin usar y se asignaran les VLAN correspondientes

Creación de base de datos VLAN

```
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
```

Asignar la dirección IP de administración.

```
S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
```

Asignar el gateway predeterminado

```
S1(config-if)#exit
S1(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
```

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3

```
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

```
S1(config-if)#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

```
S1(config-if)#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-if-range)#switchport mode Access
S1(config-if-range)#int f0/6
S1(config-if)#switchport access vlan 21
```

Apagar todos los puertos sin usar

```
S1(config-if)#int range f0/1-2, f0/4, f0/7-24, g0/1-2
S1(config-if-range)#shutdown
```

Paso 2: Configuración de S3

Se realiza la configuración de las VLAN en el switch correspondiente inicialmente se crearán las bases de datos VLAN, se procede con la asignación de la ip de administración , se asignara el gateway predeterminado. Se forzara el enlace troncal en la interfaz F0/3 correspondiente a la conexión con el switch S1, se forzara el enlace se habilitarán puertos como accesos y se asignaran las VLAN correspondientes.

Crear la base de datos de 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 administración
```


Asignar la dirección IP de administración

```
S3(config)#int vlan 99
S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
```

Asignar el gateway predeterminado.

```
S3(config)#ip default-gateway 192.168.99.1
```

Forzar el enlace troncal en la interfaz F0/3

```
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

```
S3(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-24, g0/1-2
S3(config-if-range)#switchport mode access
```

Asignar F0/18 a la VLAN 21

```
S3(config-if-range)#int f0/18
S3(config-if)#switchport access vlan 23
```

Apagar todos los puertos sin usar

```
S3(config-if)#int range f0/1-2, f0/4-17, f0/19-24, g0/1-2
S3(config-if-range)#shutdown
```

Paso 3: Configurar R1

Se realizará la configuración de las subinterfases para la interfaz G0/1

Configurar la subinterfaz 802.1Q .21 en G0/1

```
R1(config)#int g0/1.21
```

```
R1(config-subif)#description VLAN 21
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 21
R1(config-subif)#ip address 192.168.21.1 255.255.255.0
```

Configurar la subinterfaz 802.1Q .23 en G0/1

```
R1(config-subif)#int g0/1.23 R1(config-subif)#description VLAN 23
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 23
R1(config-subif)#ip address 192.168.23.1 255.255.255.0
```

Configurar la subinterfaz 802.1Q .99 en G0/1

```
R1(config-subif)#int g0/1.99 R1(config-subif)#description VLAN 99
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 99
R1(config-subif)#ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
```

Activar la interfaz G0/1

```
R1(config-subif)#int g0/1
R1(config-if)#no shutdown
```

Paso 4: Verificar la conectividad de la red

Se utiliza el comando ping para verificar la conectividad entre los switches y R1

```
S1#ping 192.168.99.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip
min/avg/max = 0/0/1 ms
```

Figura 6. Ping desde S1 a R1

```
S3#ping 192.168.99.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
192.168.99.1, timeout is 2 seconds:
.!!!!
Success rate is 80 percent (4/5), round-trip
min/avg/max = 5/7/11 ms
```

Figura 7. Ping desde S3 a R1

```
S1#ping 192.168.21.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
192.168.21.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip
min/avg/max = 0/0/1 ms
```

Figura 8. Ping desde S1 a R1

```
S1#ping 192.168.23.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to
192.168.23.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip
min/avg/max = 0/0/1 ms
```

Figura 9. Ping desde S1 a R1 VLAN 23

Parte 4: Configurar el protocolo de routing dinámico RIPv2

Paso 1: Configurar RIPv2 en el R1

Creación la configuración del protocolo RIPv2, visualización de redes conectadas al router R1 para incluirlas dentro de la configuración, establecer interfaces como pasivas y desactivar la sumarización automática.

Configurar RIP versión 2

```
R1(config)#router rip
R1(config-router)#version 2
```

Anunciar las redes conectadas directamente

```
R1(config-router)#do show ip route connected
C 172.16.1.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.21.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/1.21 C 192.168.23.0/24 is directly
connected, GigabitEthernet0/1.23 C 192.168.99.0/24 is directly connected,
GigabitEthernet0/1.99
```

```
R1(config-router)#network 172.16.1.0
R1(config-router)#network 192.168.21.0
R1(config-router)#network 192.168.23.0
R1(config-router)#network 192.168.99.0
```

Establecer todas las interfaces LAN como pasivas

```
R1(config-router)#passive-interface g0/1.21
R1(config-router)#passive-interface g0/1.23
R1(config-router)#passive-interface g0/1.99
```

Desactive la sumarización automática

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

Paso 2:Configurar RIPv2 en el R2

Creación la configuración del protocolo RIPv2, visualización de redes conectadas al router R2 para incluirlas dentro de la configuración, establecer interfaces como pasivas y desactivar la sumarización automática.

Configurar RIP versión 2

```
R2(config)#router rip  
R2(config-router)#version 2
```

Anunciar las redes conectadas directamente

```
R2(config-router)#do show ip route connected  
C 10.10.10.10/32 is directly connected, Loopback0 C 172.16.1.0/30 is directly connected,  
Serial0/0/0 C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1  
C 209.165.200.232/29 is directly connected, GigabitEthernet0/0
```

```
R2(config-router)#network 10.10.10.10  
R2(config-router)#network 172.16.1.0  
R2(config-router)#network 172.16.2.0
```

Establecer la interfaz LAN (loopback) como pasiva

```
R2(config-router)#passive-interface loopback 0
```

Desactive la sumarización automática.

```
R2(config-router)#no auto-summary
```

Paso 3:Configurar RIPv3 en el R2

Creación la configuración del protocolo RIPv2, visualización de redes conectadas al router R2 para incluirlas dentro de la configuración, establecer interfaces como pasivas y desactivar la sumarización automática.

Configurar RIP versión 2

```
R3(config)#router rip  
R3(config-router)#version 2
```

Anunciar redes IPv4 conectadas directamente

```
R3(config-router)#do show ip route connected  
C 172.16.2.0/30 is directly connected, Serial0/0/1 C 192.168.4.0/24 is directly connected,  
Loopback4 C 192.168.5.0/24 is directly connected, Loopback5 C 192.168.6.0/24 is directly  
connected, Loopback6
```

```
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
```

Desactive la sumarización automática.

```
R3(config-router)#no auto-summary
```

Paso 4: Verificar la información de RIP

Por medio del comando `show ip protocols` se muestran la ID del proceso RIP, la ID del router, las redes de routing y las interfaces pasivas configuradas en un router.

```

R3#show ip protocols
Routing Protocol is "rip"
Sending updates every 30 seconds, next due in 17 seconds
Invalid after 180 seconds, hold down 180, flushed after 240
Outgoing update filter list for all interfaces is not set
Incoming update filter list for all interfaces is not set
Redistributing: rip
Default version control: send version 2, receive 2
  Interface          Send Recv Triggered RIP Key-chain
  Serial0/0/1        2     2
Automatic network summarization is not in effect
Maximum path: 4
Routing for Networks:
  172.16.0.0
  192.168.4.0
  192.168.5.0
  192.168.6.0
Passive Interface(s):
  Loopback4
  Loopback5
  Loopback6
Routing Information Sources:
  Gateway           Distance      Last Update
  172.16.2.2        120           00:00:14
Distance: (default is 120)

```

Figura 10. Show ip protocols en router R3

Por medio del commando show ip route rip, podemos visualizar solo las rutas del protocolo rip

```

R3#show ip route rip
  10.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
R   10.10.10.10 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:14, Serial0/0/1
  172.16.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
R   172.16.1.0/30 [120/1] via 172.16.2.2, 00:00:14, Serial0/0/1
  192.168.6.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
R   192.168.21.0/24 [120/2] via 172.16.2.2, 00:00:14, Serial0/0/1
R   192.168.23.0/24 [120/2] via 172.16.2.2, 00:00:14, Serial0/0/1
R   192.168.99.0/24 [120/2] via 172.16.2.2, 00:00:14, Serial0/0/1
R3#

```

Figura 11. Show ip route rip de router R3

Parte 5: Implementar DHCP y NAT para IPv4

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

Se realizará la revisión e las direcciones ip en la VLAN 21 y 23 para configuraciones estáticas, creación de DHCP para la VLAN 21 y la VLAN 23

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

Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com

Establecer el gateway predeterminado

```
R1(config)#ip dhcp pool ACCT
R1(dhcp-config)#network 192.168.21.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.21.1
R1(dhcp-config)#domain-name ccna-sa.com
```

Crear un pool de DHCP para la VLAN 23

Nombre: ENGR

Servidor DNS: 10.10.10.10 Nombre de dominio: ccna-sa.com

Establecer el gateway predeterminado

```
R1(dhcp-config)#ip dhcp pool ENGR
R1(dhcp-config)#network 192.168.23.0 255.255.255.0
R1(dhcp-config)#default-router 192.168.23.1
R1(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.10
R1(dhcp-config)#domain-name ccna-sa.com(No soportado por packet tracer)
```

Paso 2: Configurar la NAT estática y dinámica en el R2

Configuración del protocolo NAT, para esto se realiza la creación de una cuenta de usuario con nombre de usuario, contraseña y un nivel de privilegio, se habilitan servicio de HTTP. Se crea una NAT estática para el servidor y se asigna interfaz interna y externa. Se asignara la lista de control de acceso por medio de ACL

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 y Configurar el servidor HTTP para utilizar la base de datos local para la autenticación

```
R2#ip http server
```

```
R2#ip http server authentication local
```

Nota : Los anteriores comandos no fueron soportados por packet tracer.

Crear una NAT estática al servidor web.

```
R2(config)#ip nat inside source static 10.10.10.10 209.165.200.237
```

Asignar la interfaz interna y externa para la NAT estática

```
R2(config)#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

Se obtiene la última red de la sumatoria de redes y el 0.0.3.255 pertenece a la inversa de la submascara 22

```
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.21.0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.23.0.0.0.255
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0 0.0.3.255
```

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)#ipnat pool INTERNET 209.165.200.233 209.165.200.236
netmask 255.255.255.248
```

Definir la traducción de NAT dinámica

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

Paso 3: Verificar el protocolo DHCP y la NAT estática

En las siguientes imágenes se evidencian la verificación de las configuraciones de DHCP y NAT estática.

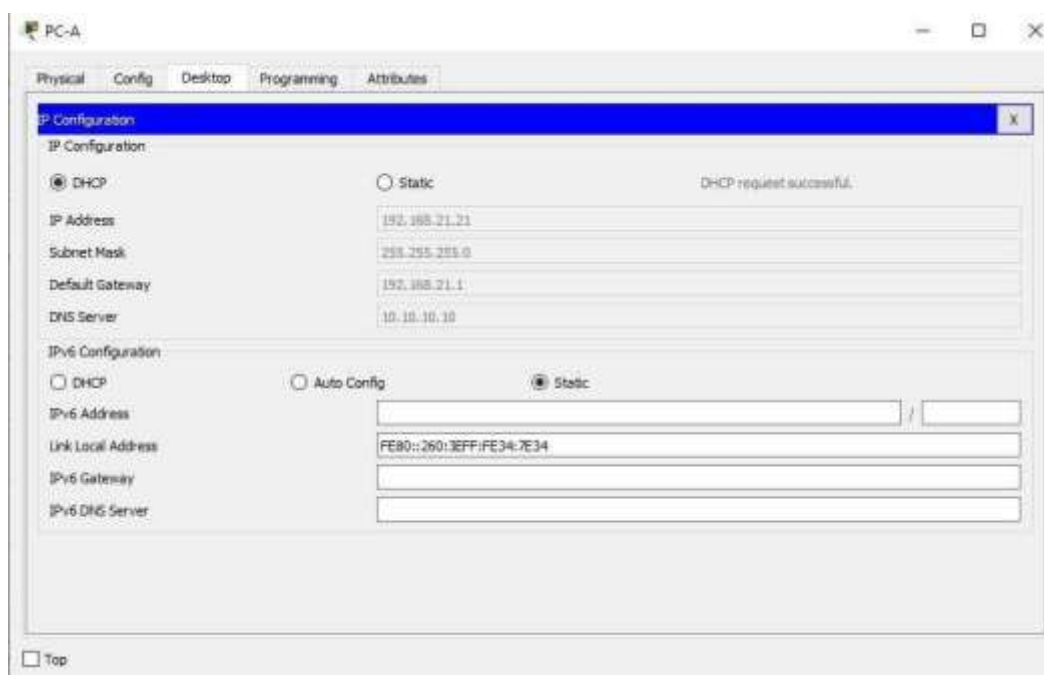


Figura 12. Verificación de la pc-a con la configuración ip del servidor DHCP

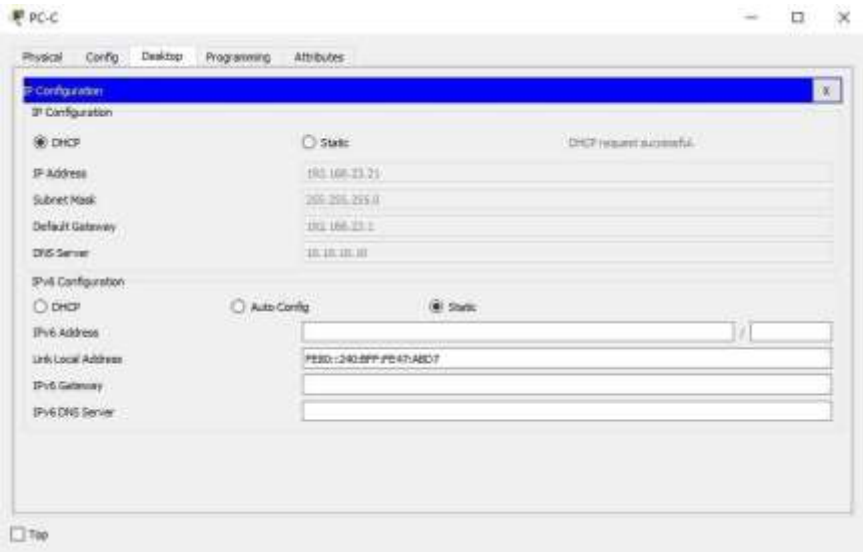


Figura 13. Verificación de la pc-c con la configuración ip del servidor DHCP

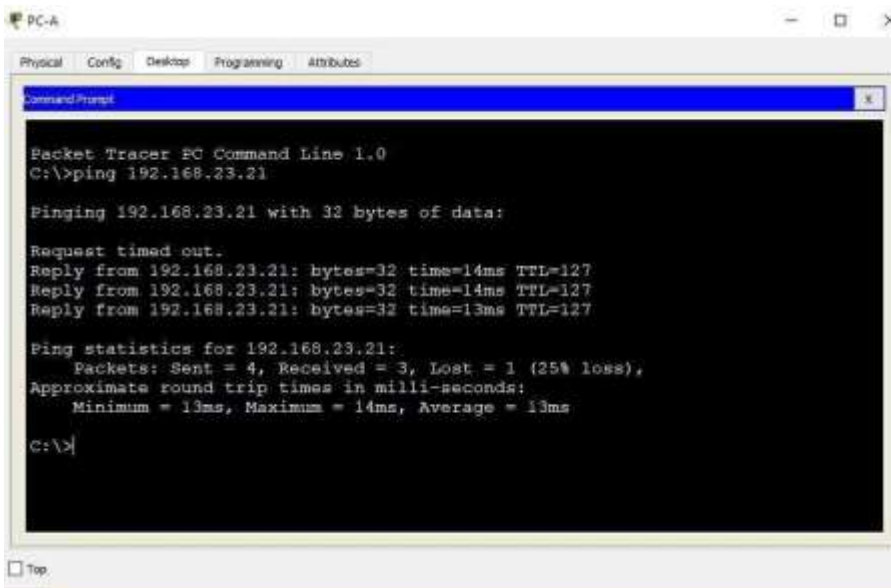


Figura 14. Ping de la PC-A a la PC-C

Parte 6:Configurar NTP

Ajuste la fecha y hora en R2: R2#clock set 18:56:00 20 may 202

Configure R2 como un maestro NTP: R2(config)#ntp master 5

Configurar R1 como un cliente NTP: 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

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

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

Configurar una lista de acceso con nombre para permitir que solo R1 establezca una conexión Telnet con R2

```
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)#access-class ADMIN-MGT in
```

Permitir acceso por Telnet a las líneas de VTY

```
R2(config-line)#transport input telnet
```

```
R1>enable  
Password:  
R1#telnet 172.16.1.2  
Trying 172.16.1.2 ...OpenSe prohíbe el acceso  
no autorizado.
```

```
User Access Verification
```

```
Password:
```

```
no1
```

Figura 15. Verificación de ACL

Paso 2: Introducir el comando de CLI adecuado.

Mostrar las coincidencias recibidas por una lista de acceso desde la última vez que se restableció por medio del comando Show acces-list

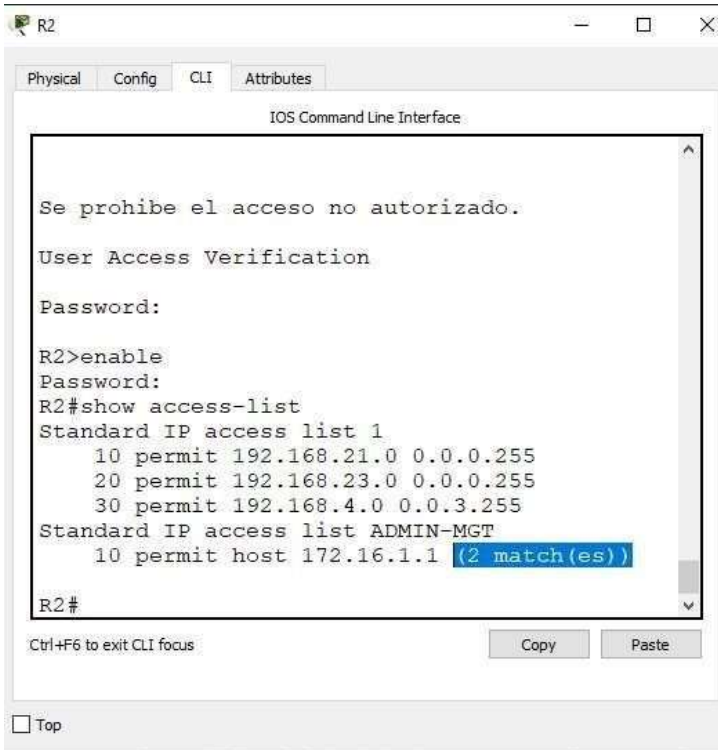


Figura 16. Coincidencias recibidas en R2

Por medio del comando Ping se pueden mostrar las traducciones de NAT por medio del comando show ip nat translations

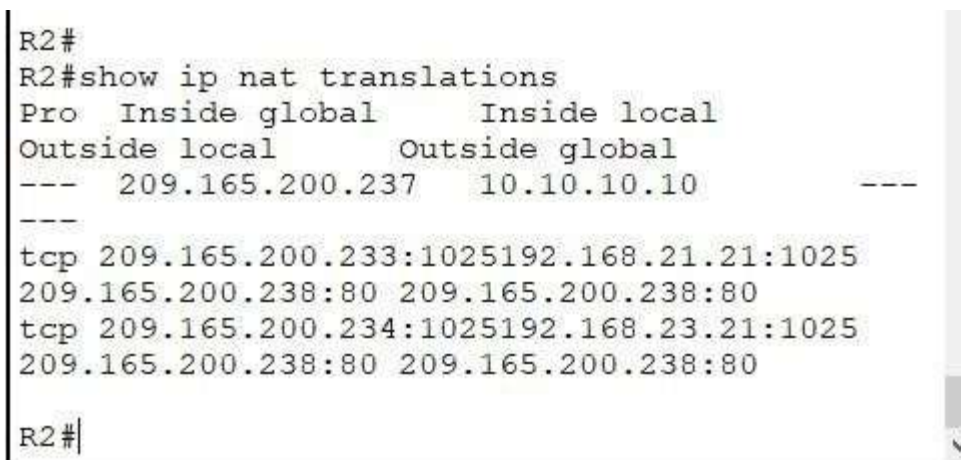


Figura 17. Visualización de traducciones NAT

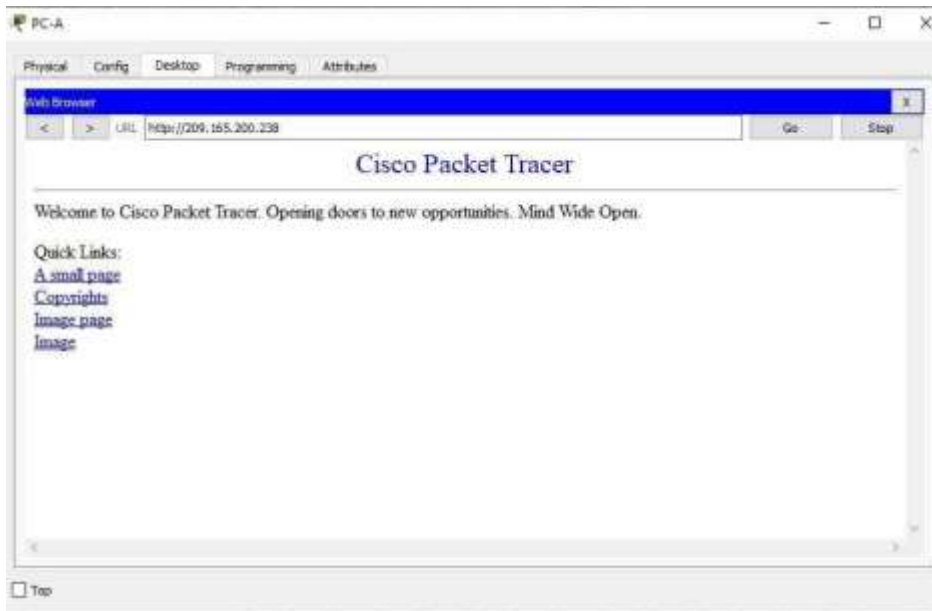


Figura 18. Validación funcionamiento servidor web desde PC-A

Parte 8: Topología creada en packet tracer.

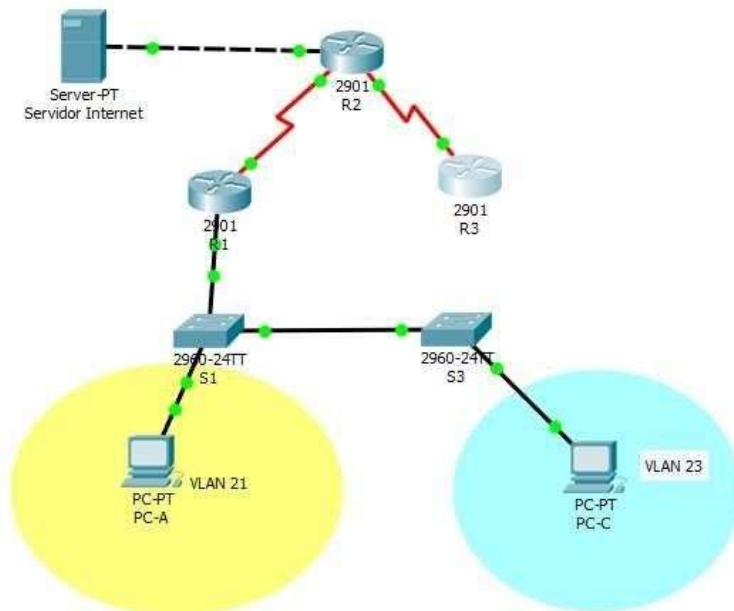


Figura 19. Topología escenario 1

DESARROLLO 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.

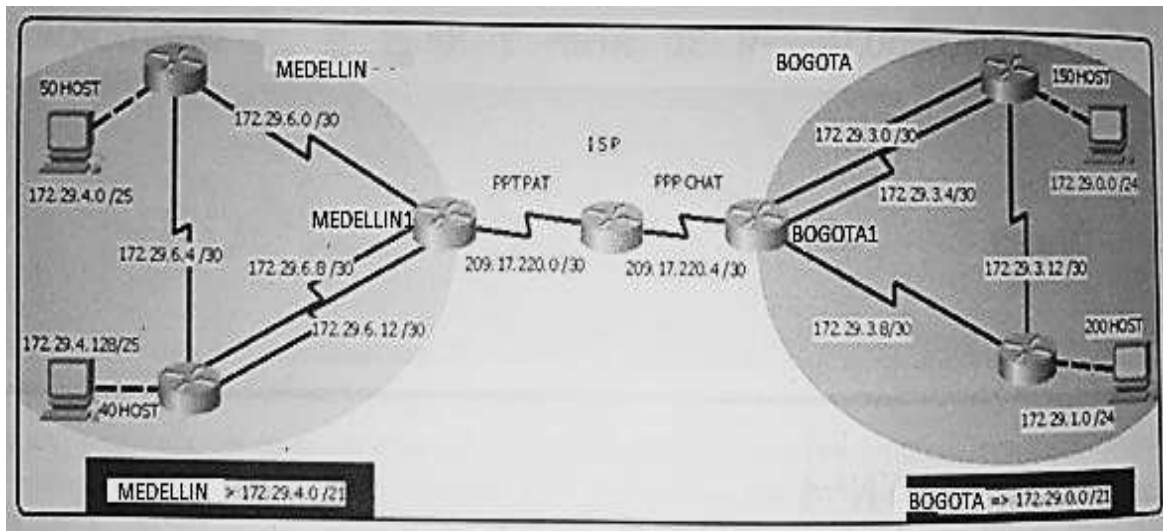


Figura 20. Topología escenario 2

Inicio. Configuración routers

Inicialmente se realiza la configuración básica a cada uno de los equipos.

Para cada una de los routers a utilizar en las redes, se utilizarán los comandos donde se desactivará la búsqueda por dns, se agregará un nombre, se crearán las claves de seguridad, se encriptarán y finalmente se almacenarán en la NVRAM

Se utilizará la siguiente tabla de enrutamiento.

Tabla 3. Tabla de enrutamiento para el escenario 2

DISPOSITIVO	INTERFAZ	DIRECCION IP	MASCARA DE RED	GATEWAY PRED
R1	G0/0	172.29.4.3	255.255.255.128	
	SE/0/0/0	172.29.6.5	255.255.255.252	
	SE/0/0/1	172.29.6.1	255.255.255.252	
R2	G0/0	172.29.4.131	255.255.255.128	
	SE0/1/0	172.29.6.6	255.255.255.252	
	SE/0/0/0	172.29.6.9	255.255.255.252	
	SE/0/0/1	172.29.6.13	255.255.255.252	
R3	SE/0/0/0	172.29.6.2	255.255.255.252	
	SE/0/1/0	172.29.6.10	255.255.255.252	
	SE/0/0/1	172.29.6.14	255.255.255.252	
	SE/0/1/1	209.17.220.1	255.255.255.252	
PC0	F0/0	172.29.4.2	255.255.255.128	172.29.4.1
PC1	F0/0	172.29.4.130	255.255.255.128	172.29.4.129
R4	SE0/0/0	209.17.220.2	255.255.255.252	
	SE0/0/1	209.17.220.5	255.255.255.252	
R5	SE/0/0/0	209.17.220.6	255.255.255.252	
	SE0/0/1	172.29.3.1	255.255.255.252	

	SE/0/1/0	172.29.3.5	255.255.255.25 2	
	SE/0/1/1	172.29.3.9	255.255.255.25 2	
R6	SE/0/0/0	172.29.3.2	255.255.255.25 2	
	SE/0/1/0	172.29.3.6	255.255.255.25 2	
	SE0/0/1	172.29.3.13	255.255.255.25 2	
	G0/0	172.29.0.3	255.255.255.0	
R7	SE0/0/0	172.29.3.14	255.255.255.25 2	
	SE/0/1/1	172.29.3.10	255.255.255.25 2	
	G0/0	172.29.1.3	255.255.255.0	
PC2	F0/0	172.29.0.4	255.255.255.0	172.29.0.1
PC3	F0/0	172.29.1.4	255.255.255.0	172.29.1.1

A continuación, se especifica la configuración básica realiza a cada uno de los dispositivos por medio de la consola CLI

Tabla 4. Configuración básica de dispositivos

<p>R1-MEDELLIN 2</p>	<pre>Router#configure terminal Router(config)#hostname R1 R1(config)#no ip domain-lookup R1(config)#service password- encryption R1(config)#banner motd #PROHIBIDO EL ACCESO# R1(config)#enable secret class R1(config)#line vty 0 15 R1(config-line)#password cisco R1(config-line)#login R1(config-line)#line console 0 R1(config-line)#password cisco< R1(config-line)#login R1(config-line)#exit R1(config)#exit R1#copy running-config startup-config</pre>
<p>R2-MEDELLIN 3</p>	<pre>Router#configure terminal Router(config)#hostname R2 R2(config)#no ip domain-lookup R2(config)#service password- encryption R2(config)#banner motd #PROHIBIDO EL ACCESO# R2(config)#enable secret class R2(config)#line vty 0 15 R2(config-line)#password cisco R2(config-line)#login R2(config-line)#line console 0 R2(config-line)#password cisco< R2(config-line)#login R2(config-line)#exit R2(config)#exit R1#copy running-config startup-config</pre>
<p>R3-MEDELLIN 1</p>	<pre>Router#configure terminal Router(config)#hostname R3</pre>

	<pre> R3(config)#no ip domain-lookup R3(config)#service password- encryption R3(config)#banner motd #PROHIBIDO EL ACCESO# R3(config)#enable secret class R3(config)#line vty 0 15 R3(config-line)#password cisco R3(config-line)#login R3(config-line)#line console 0 R3(config-line)#password cisco< R3(config-line)#login R3(config-line)#exit R3(config)#exit R3#copy running-config startup-config </pre>
R4-ISP	<pre> Router#configure terminal Router(config)#hostname R4 R4(config)#no ip domain-lookup R4(config)#service password- encryption R4(config)#banner motd #PROHIBIDO EL ACCESO# R4(config)#enable secret class R4(config)#line vty 0 15 R4(config-line)#password cisco R4(config-line)#login R4(config-line)#line console 0 R4(config-line)#password cisco< R4(config-line)#login R4(config-line)#exit R4(config)#exit R4#copy running-config startup-config </pre>
R5-BOGOTA 1	<pre> Router#configure terminal Router(config)#hostname R5 R5(config)#no ip domain-lookup R5(config)#service password- encryption R5(config)#banner motd #PROHIBIDO EL ACCESO# R5(config)#enable secret class R5(config)#line vty 0 15 R5(config-line)#password cisco </pre>

	<pre>R5(config-line)#login R5(config-line)#line console 0 R5(config-line)#password cisco< R5(config-line)#login R5(config-line)#exit R5(config)#exit R5#copy running-config startup-config</pre>
R6-BOGOTA 2	<pre>Router#configure terminal Router(config)#hostname R6 R6(config)#no ip domain-lookup R6(config)#service password- encryption R6(config)#banner motd #PROHIBIDO EL ACCESO# R6(config)#enable secret class R6(config)#line vty 0 15 R6(config-line)#password cisco R6(config-line)#login R6(config-line)#line console 0 R6(config-line)#password cisco< R6(config-line)#login R6(config-line)#exit R6(config)#exit R6#copy running-config startup-config</pre>
R7-BOGOTA 3	<pre>Router#configure terminal Router(config)#hostname R7 R7(config)#no ip domain-lookup R7(config)#service password- encryption R7(config)#banner motd #PROHIBIDO EL ACCESO# R7(config)#enable secret class R7(config)#line vty 0 15 R7(config-line)#password cisco R7(config-line)#login R7(config-line)#line console 0 R7(config-line)#password cisco< R7(config-line)#login R7(config-line)#exit R7(config)#exit R7#copy running-config startup-config</pre>

Se realiza la configuración de las interfaces para cada router basado en la tabla de enrutamiento inicial.

Tabla 5. Configuración de interfaces en cada router

<p>R1-MEDELLIN 2</p>	<pre>R1(config-if)#int g0/0 R1(config-if)#ip address 172.29.4.3 255.255.255.128 R1(config-if)#no shutdown R1(config-if)#int serial0/0/0 R1(config-if)#ip address 172.29.6.5 255.255.255.252 R1(config-if)#no shutdown R1(config-if)#int serial0/0/1 R1(config-if)#ip address 172.29.6.1 255.255.255.252 R1(config-if)#no shutdown</pre>
<p>R2-MEDELLIN 3</p>	<pre>R2(config-if)#int g0/0 R2(config-if)#ip address 172.29.4.131 255.255.255.128 R2(config-if)#no shutdown R2(config-if)#int serial0/1/0 R2(config-if)#ip address 172.29.6.6 255.255.255.252 R2(config-if)#no shutdown R2(config-if)#int serial0/0/0 R2(config-if)#ip address 172.29.6.9 255.255.255.252 R2(config-if)#no shutdown R2(config-if)#int serial0/0/1 R2(config-if)#ip address 172.29.6.13 255.255.255.252 R2(config-if)#no shutdown</pre>

R3-MEDELLIN 1	<pre> R3(config-if)#int serial0/0/0 R3(config-if)#ip address 172.29.6.2 255.255.255.252 R3(config-if)#no shutdown R3(config-if)#int serial0/1/0 R3(config-if)#ip address 172.29.6.10 255.255.255.252 R3(config-if)#no shutdown R3(config-if)#int serial0/0/1 R3(config-if)#ip address 172.29.6.14 255.255.255.252 R3(config-if)#no shutdown R3(config-if)#int serial0/1/1 R3(config-if)#ip address 209.17.220.1 255.255.255.252 R3(config-if)#no shutdown </pre>
R4-ISP	<pre> R4config-if)#int serial0/0/0 R4(config-if)#ip address 209.17.220.2 255.255.255.252 R4(config-if)#no shutdown R4config-if)#int serial0/0/1 R4(config-if)#ip address 209.17.220.5 255.255.255.252 R4(config-if)#no shutdown </pre>
R5-BOGOTA 1	<pre> R5(config-if)#int serial0/0/0 R5(config-if)#ip address 209.17.220.6 255.255.255.252 R5(config-if)#no shutdown R5(config-if)#int serial0/0/1 R5(config-if)#ip address 172.29.3.1 255.255.255.252 R5(config-if)#no shutdown </pre>

	R5(config-if)#int serial0/1/0 R5(config-if)#ip address 172.29.3.5 255.255.255.252 R5(config-if)#no shutdown R5(config-if)#int serial0/1/1 R5(config-if)#ip address 172.29.3.9 255.255.255.252 R5(config-if)#no shutdown
R6-BOGOTA 2	R6(config-if)#int serial0/0/0 R6(config-if)#ip address 172.29.3.2 255.255.255.252 R6(config-if)#no shutdown R6(config-if)#int serial0/1/0 R6(config-if)#ip address 172.29.3.6 255.255.255.252 R6(config-if)#no shutdown R6(config-if)#int serial0/0/1 R6(config-if)#ip address 172.29.3.13 255.255.255.252 R6(config-if)#no shutdown R6(config-if)#int g0/0 R6(config-if)#ip address 172.29.0.3 255.255.255.0 R6(config-if)#no shutdown
R7-BOGOTA 3	R7(config-if)#int serial0/0/0 R6(config-if)#ip address 172.29.3.14 255.255.255.252 R6(config-if)#no shutdown R7(config-if)#int serial0/0/1 R7(config-if)#ip address 172.29.3.10 255.255.255.252 R7(config-if)#no shutdown R7(config-if)#int g0/0

	R7(config-if)#ip address 172.29.1.3 255.255.255.0 R7(config-if)#no shutdown
--	---

Topología realizada en packet tracer escenario 2

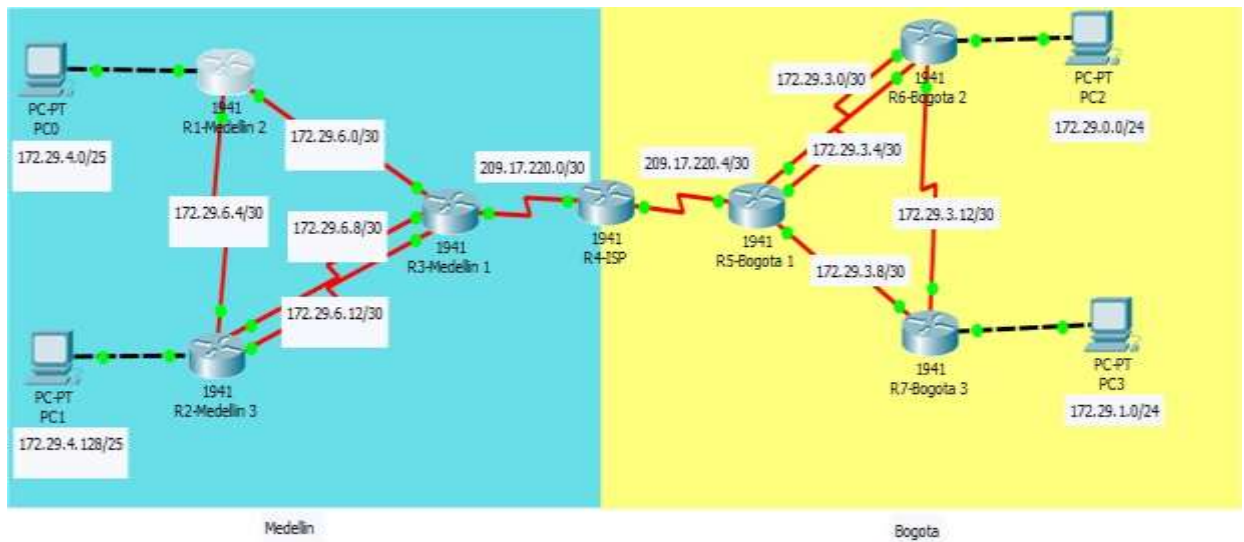


Figura 21. Topología simulada packet tracer

Parte 1: Configuración del enrutamiento

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

Para la configuración de OPSF se realiza por medio de multitarea se asignará al área principal una (área 0) y en cada una de las áreas de Medellín se asignará área 1 y para las áreas de Bogotá área 2

ISP-R4

```
R4#configure terminal
```

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
R4(config)#router ospf 1
```

```
R4(config-router)#router-id 1.1.1.1
```

```
R4(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
```

```
R4(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
```

```
R4(config-router)#
```

MEDELLIN1-R3

```
R3(config)#router ospf 1
```

```
R3(config-router)#router-id 2.2.2.2
```

```
R3(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
```

```
R3(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 1
```

```
R3(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 1
```

```
R3(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 1
```

MEDELLIN 2- R1

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

```
R1(config-router)#router-id 3.3.3.3
```

```
R1(config-router)#network 172.29.6.0 0.0.0.3 area 1
```

```
R1(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 1
```

```
R1(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.127 area 1
```

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

MEDELLIN 3- R2

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#router-id 4.4.4.4
R2(config-router)#network 172.29.6.4 0.0.0.3 area 1
R2(config-router)#network 172.29.6.12 0.0.0.3 area 1
R2(config-router)#network 172.29.6.8 0.0.0.3 area 1
R2(config-router)#network 172.29.4.128 0.0.0.127 area 1
R2(config-router)#
```

BOGOTA 1- R5

```
R5(config)#router ospf 1
R5(config-router)#router-id 5.5.5.5
R5(config-router)#network 209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
R5(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 2
R5(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 2
R5(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 2
R5(config-router)#
```

BOGOTA 2 – R6

```
R6(config)#router ospf 1
R6(config-router)#router-id 6.6.6.6
R6(config-router)#network 172.29.3.0 0.0.0.3 area 2
R6(config-router)#network 172.29.3.4 0.0.0.3 area 2
R6(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 2
R6(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 2
R6(config-router)#network 172.29.0.0 0.0.0.255 area 2
```

BOGOTA 3- R7

```
R7(config)#router ospf 1
R7(config-router)#router-id 7.7.7.7
R7(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 2
R7(config-router)#network 172.29.3.8 0.0.0.3 area 2
R7(config-router)#network 172.29.3.12 0.0.0.3 area 2
```

```
R7(config-router)#network 172.29.1.0 0.0.0.255 area 2
```

Se realiza la verificación de la configuración ospf dentro de los router por medio de envío de paquetes

Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)
Successful	R1-Medellin 2	R7-Bogota 3	ICMP		0.000

Figura 22. Validación ospf con envío de paquetes

Los routers Bogota1 y Medellín 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.

Se asignan rutas por defectos para las interfaces de IPS-R4 que tienen conexión hacia R5-Bogota 1 y R2 - Medellín 1

MEDELLIN 1- R3

```
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial0/1/1
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#default-information originate
R3(config-router)#exit
R3(config)#
```

BOGOTA1- R5

```
R5(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 serial0/0/0
R5(config)#router ospf 1
R5(config-router)#default-information originate
R5(config-router)#exit
```

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.

```
R4(config-if)#ip route 172.29.4.0 255.255.252.0 serial0/0/0
```

```
R4(config-if)#ip route 172.29.0.0 255.255.252.0 serial0/0/1
```

Parte 2: Tabla de Enrutamiento.

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

Se realiza la verificación de la configuración en cada uno de los routers por medio del comando show ip route en donde se podrá identificar el enrutamiento ospf por medio de la vocal O

R4-ISP

```
R4#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
       F - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 209.17.220.1 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 13 subnets, 4 masks
S    172.29.0.0/22 is directly connected, Serial0/0/0
     is directly connected, Serial0/0/1
O IA  172.29.0.0/24 [110/128] via 209.17.220.6, 01:07:20, Serial0/0/1
O IA  172.29.1.0/24 [110/128] via 209.17.220.6, 01:04:10, Serial0/0/1
O IA  172.29.3.0/30 [110/128] via 209.17.220.6, 01:12:02, Serial0/0/1
O IA  172.29.3.4/30 [110/128] via 209.17.220.6, 01:11:49, Serial0/0/1
O IA  172.29.3.8/30 [110/128] via 209.17.220.6, 01:11:24, Serial0/0/1
O IA  172.29.3.12/30 [110/128] via 209.17.220.6, 01:08:08, Serial0/0/1
S    172.29.4.0/22 is directly connected, Serial0/0/0
O IA  172.29.4.128/25 [110/128] via 209.17.220.1, 01:17:36, Serial0/0/0
O IA  172.29.6.0/30 [110/128] via 209.17.220.1, 01:19:05, Serial0/0/0
O IA  172.29.6.4/30 [110/128] via 209.17.220.1, 01:21:05, Serial0/0/0
O IA  172.29.6.8/30 [110/128] via 209.17.220.1, 01:29:50, Serial0/0/0
O IA  172.29.6.12/30 [110/128] via 209.17.220.1, 01:29:40, Serial0/0/0
S    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    209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
O*E1 0.0.0.0/0 [110/1] via 209.17.220.1, 00:39:18, Serial0/0/0
      [110/1] via 209.17.220.6, 00:35:54, Serial0/0/1
```

Figura 23. Show ip route R4

R3-MEDELLIN 1

```
R3#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

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks
O IA 172.29.0.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 01:08:41, Serial0/1/1
O IA 172.29.1.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 01:05:40, Serial0/1/1
O IA 172.29.3.0/30 [110/192] via 209.17.220.2, 01:13:19, Serial0/1/1
O IA 172.29.3.4/30 [110/192] via 209.17.220.2, 01:13:09, Serial0/1/1
O IA 172.29.3.8/30 [110/192] via 209.17.220.2, 01:12:46, Serial0/1/1
O IA 172.29.3.12/30 [110/256] via 209.17.220.2, 01:09:30, Serial0/1/1
O   172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.13, 01:19:03, 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
O   172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.1, 01:20:02, Serial0/0/0
    [110/128] via 172.29.6.13, 01:20:02, Serial0/0/1
C   172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
L   172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/1/0
C   172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L   172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/0/1
    209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C   209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/1
L   209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/1/1
O   209.17.220.4/30 [110/128] via 209.17.220.2, 01:32:33, Serial0/1/1
S*  0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/1/1
```

Figura 24. Show ip route R3

R1-MEDELLIN 2

```
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 172.29.6.2 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 13 subnets, 4 masks
O IA 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.2, 01:10:33, Serial0/0/1
O IA 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.2, 01:07:32, Serial0/0/1
O IA 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.2, 01:15:10, Serial0/0/1
O IA 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.2, 01:15:00, Serial0/0/1
O IA 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.2, 01:14:39, Serial0/0/1
O IA 172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.2, 01:11:21, Serial0/0/1
C   172.29.4.0/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L   172.29.4.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O   172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.6, 01:20:59, Serial0/0/0
C   172.29.6.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L   172.29.6.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
C   172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L   172.29.6.5/32 is directly connected, Serial0/0/0
O   172.29.6.8/30 [110/128] via 172.29.6.2, 01:21:27, Serial0/0/1
    [110/128] via 172.29.6.6, 01:21:27, Serial0/0/0
O   172.29.6.12/30 [110/128] via 172.29.6.2, 01:22:05, Serial0/0/1
    [110/128] via 172.29.6.6, 01:22:05, Serial0/0/0
    209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O IA 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.2, 01:31:00, Serial0/0/1
O IA 209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.2, 01:31:00, Serial0/0/1
O#E 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.2, 00:42:36, Serial0/0/1
```

Figura 25. Show ip route R1

R2-MEDELLIN 3

```
R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, 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
       F - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 172.29.6.10 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
O IA 172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.10, 01:11:21, Serial0/0/0
O IA 172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.10, 01:08:20, Serial0/0/0
O IA 172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.10, 01:15:58, Serial0/0/0
O IA 172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.10, 01:15:48, Serial0/0/0
O IA 172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.10, 01:15:26, Serial0/0/0
O IA 172.29.3.12/30 [110/256] via 172.29.6.10, 01:12:10, Serial0/0/0
C 172.29.4.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 172.29.4.131/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O 172.29.6.0/30 [110/128] via 172.29.6.5, 01:22:15, Serial0/1/0
   [110/128] via 172.29.6.10, 01:22:15, Serial0/0/0
C 172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.6.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 172.29.6.8/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/0/1
209.17.220.0/24 is subnetted, 2 subnets
O IA 209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.10, 01:22:15, Serial0/0/0
O IA 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.6.10, 01:22:15, Serial0/0/0
O/E1 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.10, 00:49:24, Serial0/0/0
```

Figura 26. Show ip route R2

R5-BOGOTA 1

```
R5#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
       F - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks
O 172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.2, 01:12:35, Serial0/0/1
O 172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.10, 01:09:38, Serial0/1/1
C 172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L 172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
C 172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/1/0
C 172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1
L 172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/1/1
O 172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.2, 01:10:13, Serial0/0/1
   [110/128] via 172.29.3.10, 01:10:13, Serial0/1/1
O IA 172.29.4.128/25 [110/198] via 209.17.220.5, 01:17:43, Serial0/0/0
O IA 172.29.6.0/30 [110/192] via 209.17.220.5, 01:17:43, Serial0/0/0
O IA 172.29.6.4/30 [110/256] via 209.17.220.5, 01:17:43, Serial0/0/0
O IA 172.29.6.8/30 [110/192] via 209.17.220.5, 01:17:43, Serial0/0/0
O IA 172.29.6.12/30 [110/192] via 209.17.220.5, 01:17:43, Serial0/0/0
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O 209.17.220.0/30 [110/128] via 209.17.220.5, 01:17:43, Serial0/0/0
C 209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L 209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/0
S* 0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0
```

Figura 27. Show ip route R5

R6-BOGOTA 2

```
R6#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 172.29.3.1 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
C    172.29.0.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.29.0.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O    172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.14, 01:10:19, Serial0/0/1
C    172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    172.29.3.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    172.29.3.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L    172.29.3.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
O    172.29.3.8/30 [110/128] via 172.29.3.1, 01:10:45, Serial0/0/0
    [110/128] via 172.29.3.14, 01:10:45, Serial0/0/1
C    172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    172.29.3.13/32 is directly connected, Serial0/0/1
O IA  172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.1, 01:15:00, Serial0/0/0
O IA  172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.1, 01:15:00, Serial0/0/0
O IA  172.29.6.4/30 [110/256] via 172.29.3.1, 01:15:00, Serial0/0/0
O IA  172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.1, 01:15:00, Serial0/0/0
O IA  172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.1, 01:15:00, Serial0/0/0
209.17.220.0/30 is subnetted, 3 subnets
O IA  209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.1, 01:15:00, Serial0/0/0
O IA  209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.1, 01:15:00, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.1, 00:45:04, Serial0/0/0

R6#
```

Figura 28. Show ip route R6

R7-BOGOTA 3

```
R7#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 172.29.3.9 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks
O    172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.13, 01:11:16, Serial0/0/0
C    172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    172.29.1.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O    172.29.3.0/30 [110/128] via 172.29.3.9, 01:11:16, Serial0/1/1
    [110/128] via 172.29.3.13, 01:11:16, Serial0/0/0
O    172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 01:11:16, Serial0/1/1
    [110/128] via 172.29.3.13, 01:11:16, Serial0/0/0
C    172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1
L    172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/1/1
C    172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L    172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/0/0
O IA  172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.9, 01:11:42, Serial0/1/1
O IA  172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.9, 01:11:42, Serial0/1/1
O IA  172.29.6.4/30 [110/256] via 172.29.3.9, 01:11:42, Serial0/1/1
O IA  172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.9, 01:11:42, Serial0/1/1
O IA  172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.9, 01:11:42, Serial0/1/1
209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O IA  209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.9, 01:11:42, Serial0/1/1
O IA  209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 01:11:42, Serial0/1/1
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.9, 00:45:35, Serial0/1/1

R7#
```

Figura 29. Show ip route R7

Verificar el balanceo de carga que presentan los routers.

Para verificar el balanceo de carga en cada uno de los routers se ejecuta el comando show ip route donde se identifican las cargas como maximum path

R4-ISP

```
R4#show ip protocols
Routing Protocol is "ospf 1"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
    209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:26:41
    2.2.2.2          110          00:23:41
    5.5.5.5          110          00:20:18
  Distance: (default is 110)
```

Figura 30. Show ip protocols R4

R3-MEDELLIN 1

```
R3#show ip protocols

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 2.2.2.2
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.0 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.8 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.12 0.0.0.3 area 1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:29:00
    2.2.2.2          110          00:25:58
    3.3.3.3          110          00:05:30
    4.4.4.4          110          00:04:11
    5.5.5.5          110          00:22:36
  Distance: (default is 110)
--More--
```

Figura 31. Show ip protocols R3

R1-MEDELLIN 2

```
R1#show ip protocols

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 3.3.3.3
  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 1
    172.29.6.4 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.0 0.0.0.127 area 1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    2.2.2.2          110          00:26:41
    3.3.3.3          110          00:06:11
    4.4.4.4          110          00:04:53
  Distance: (default is 110)
```

R1#

Figura 32. Show ip protocols R1

R2-MEDELLIN 3

```
R2#show ip protocols

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 4.4.4.4
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.6.4 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.12 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.8 0.0.0.3 area 1
    172.29.4.128 0.0.0.127 area 1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    2.2.2.2          110          00:27:28
    3.3.3.3          110          00:06:59
    4.4.4.4          110          00:05:40
  Distance: (default is 110)

R2#
```

Figura 33. Show ip protocols R2

R5-BOGOTA 1

```
R5#show ip protocols

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 5.5.5.5
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.8 0.0.0.3 area 2
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:02:03
    2.2.2.2          110          00:29:03
    5.5.5.5          110          00:25:38
    6.6.6.6          110          00:24:30
    7.7.7.7          110          00:24:00
  Distance: (default is 110)
```

Figura 34. Show ip protocols R5

R6- BOGOTA 2

```
R6#show ip protocols

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 6.6.6.6
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 2
    172.29.0.0 0.0.0.255 area 2
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    5.5.5.5          110          00:26:22
    6.6.6.6          110          00:25:14
    7.7.7.7          110          00:24:44
  Distance: (default is 110)
```

Figura 35. Show ip protocols R6

R7-BOGOTA 3

```
R7#show ip protocols

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 7.7.7.7
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.3.8 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 2
    172.29.1.0 0.0.0.255 area 2
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    5.5.5.5          110          00:27:04
    6.6.6.6          110          00:25:56
    7.7.7.7          110          00:25:25
  Distance: (default is 110)
```

Figura 36. Show ip protocols R7

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.

R3-MEDELLIN 1

```
R3#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

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks
O IA 172.29.0.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 01:29:27, Serial0/1/1
O IA 172.29.1.0/24 [110/193] via 209.17.220.2, 01:26:26, Serial0/1/1
O IA 172.29.3.0/30 [110/192] via 209.17.220.2, 01:34:05, Serial0/1/1
O IA 172.29.3.4/30 [110/192] via 209.17.220.2, 01:33:55, Serial0/1/1
O IA 172.29.3.8/30 [110/192] via 209.17.220.2, 01:33:32, Serial0/1/1
O IA 172.29.3.12/30 [110/256] via 209.17.220.2, 01:30:16, Serial0/1/1
O    172.29.4.128/25 [110/65] via 172.29.6.13, 01:39:49, 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
O    172.29.6.4/30 [110/128] via 172.29.6.1, 01:40:48, Serial0/0/0
      [110/128] via 172.29.6.13, 01:40:48, Serial0/0/1
C    172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/1/0
L    172.29.6.10/32 is directly connected, Serial0/1/0
C    172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L    172.29.6.14/32 is directly connected, Serial0/0/1
209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C    209.17.220.0/30 is directly connected, Serial0/1/1
L    209.17.220.1/32 is directly connected, Serial0/1/1
O    209.17.220.4/30 [110/128] via 209.17.220.2, 01:53:19, Serial0/1/1
S*   0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/1/1

R3#
```

Figura 37. Similitud Medellín 1

R5-BOGOTA 1

```
R5#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

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks
O   172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.2, 01:29:54, Serial0/0/1
O   172.29.1.0/24 [110/65] via 172.29.3.10, 01:26:53, Serial0/1/1
C   172.29.3.0/30 is directly connected, Serial0/0/1
L   172.29.3.1/32 is directly connected, Serial0/0/1
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, Serial0/1/1
L   172.29.3.9/32 is directly connected, Serial0/1/1
O   172.29.3.12/30 [110/128] via 172.29.3.2, 01:27:28, Serial0/0/1
    [110/128] via 172.29.3.10, 01:27:28, Serial0/1/1
O IA 172.29.4.128/25 [110/193] via 209.17.220.5, 01:34:58, Serial0/0/0
O IA 172.29.6.0/30 [110/192] via 209.17.220.5, 01:34:58, Serial0/0/0
O IA 172.29.6.4/30 [110/256] via 209.17.220.5, 01:34:58, Serial0/0/0
O IA 172.29.6.8/30 [110/192] via 209.17.220.5, 01:34:58, Serial0/0/0
O IA 172.29.6.12/30 [110/192] via 209.17.220.5, 01:34:58, Serial0/0/0
    209.17.220.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O   209.17.220.0/30 [110/128] via 209.17.220.5, 01:34:58, Serial0/0/0
C   209.17.220.4/30 is directly connected, Serial0/0/0
L   209.17.220.6/32 is directly connected, Serial0/0/0
S*  0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/0

R5#
```

Figura 38. Similitud Bogotá 1

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

R1-MEDELLIN 2

```
R1#show ip route ospf
    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
O IA   172.29.0.0 [110/257] via 172.29.6.2, 01:34:33, Serial0/0/1
O IA   172.29.1.0 [110/257] via 172.29.6.2, 01:31:32, Serial0/0/1
O IA   172.29.3.0 [110/256] via 172.29.6.2, 01:39:10, Serial0/0/1
O IA   172.29.3.4 [110/256] via 172.29.6.2, 01:39:00, Serial0/0/1
O IA   172.29.3.8 [110/256] via 172.29.6.2, 01:38:38, Serial0/0/1
O IA   172.29.3.12 [110/320] via 172.29.6.2, 01:35:21, Serial0/0/1
O      172.29.4.128 [110/65] via 172.29.6.6, 01:44:59, Serial0/0/0
O      172.29.6.8 [110/128] via 172.29.6.2, 01:45:27, Serial0/0/1
        [110/128] via 172.29.6.6, 01:45:27, Serial0/0/0
O      172.29.6.12 [110/128] via 172.29.6.2, 01:46:05, Serial0/0/1
        [110/128] via 172.29.6.6, 01:46:05, Serial0/0/0
    209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O IA   209.17.220.0 [110/128] via 172.29.6.2, 01:55:00, Serial0/0/1
O IA   209.17.220.4 [110/192] via 172.29.6.2, 01:55:00, Serial0/0/1
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.2, 01:06:36, Serial0/0/1
|
R1#
```

Figura 39.Show ip route ospf R1

R6-BOGOTA 2

```
R6#show ip route ospf
    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
O      172.29.1.0 [110/65] via 172.29.3.14, 01:31:27, Serial0/0/1
O      172.29.3.8 [110/128] via 172.29.3.1, 01:31:53, Serial0/0/0
        [110/128] via 172.29.3.14, 01:31:53, Serial0/0/1
O IA   172.29.4.128 [110/257] via 172.29.3.1, 01:36:08, Serial0/0/0
O IA   172.29.6.0 [110/256] via 172.29.3.1, 01:36:08, Serial0/0/0
O IA   172.29.6.4 [110/320] via 172.29.3.1, 01:36:08, Serial0/0/0
O IA   172.29.6.8 [110/256] via 172.29.3.1, 01:36:08, Serial0/0/0
O IA   172.29.6.12 [110/256] via 172.29.3.1, 01:36:08, Serial0/0/0
    209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O IA   209.17.220.0 [110/192] via 172.29.3.1, 01:36:08, Serial0/0/0
O IA   209.17.220.4 [110/128] via 172.29.3.1, 01:36:08, Serial0/0/0
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.1, 01:06:12, Serial0/0/0

R6#
```

Figura 40.Show ip route ospf R6

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

Las rutas por defecto se pueden identificar a continuación por un asterisco (*)

R7- BOGOTA 3

```
R7#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 172.29.3.9 to network 0.0.0.0

172.29.0.0/16 is variably subnetted, 14 subnets, 4 masks
O   172.29.0.0/24 [110/65] via 172.29.3.13, 01:46:17, Serial0/0/0
C   172.29.1.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L   172.29.1.3/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O   172.29.3.0/30 [110/128] via 172.29.3.9, 01:46:17, Serial0/1/1
    [110/128] via 172.29.3.13, 01:46:17, Serial0/0/0
O   172.29.3.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 01:46:17, Serial0/1/1
    [110/128] via 172.29.3.13, 01:46:17, Serial0/0/0
C   172.29.3.8/30 is directly connected, Serial0/1/1
L   172.29.3.10/32 is directly connected, Serial0/1/1
C   172.29.3.12/30 is directly connected, Serial0/0/0
L   172.29.3.14/32 is directly connected, Serial0/0/0
O IA 172.29.4.128/25 [110/257] via 172.29.3.9, 01:46:43, Serial0/1/1
O IA 172.29.6.0/30 [110/256] via 172.29.3.9, 01:46:43, Serial0/1/1
O IA 172.29.6.4/30 [110/320] via 172.29.3.9, 01:46:43, Serial0/1/1
O IA 172.29.6.8/30 [110/256] via 172.29.3.9, 01:46:43, Serial0/1/1
O IA 172.29.6.12/30 [110/256] via 172.29.3.9, 01:46:43, Serial0/1/1
    209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O IA 209.17.220.0/30 [110/192] via 172.29.3.9, 01:46:43, Serial0/1/1
O IA 209.17.220.4/30 [110/128] via 172.29.3.9, 01:46:43, Serial0/1/1
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.3.9, 01:20:36, Serial0/1/1

R7#
```

Figura 41. Identificación rutas por defecto R7

R2-MEDELLIN 3

```
R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, 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 172.29.6.10 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 15 subnets, 4 masks
O IA   172.29.0.0/24 [110/257] via 172.29.6.10, 01:46:51, Serial0/0/0
O IA   172.29.1.0/24 [110/257] via 172.29.6.10, 01:43:50, Serial0/0/0
O IA   172.29.3.0/30 [110/256] via 172.29.6.10, 01:51:28, Serial0/0/0
O IA   172.29.3.4/30 [110/256] via 172.29.6.10, 01:51:18, Serial0/0/0
O IA   172.29.3.8/30 [110/256] via 172.29.6.10, 01:50:56, Serial0/0/0
O IA   172.29.3.12/30 [110/320] via 172.29.6.10, 01:47:40, Serial0/0/0
C      172.29.4.128/25 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L      172.29.4.131/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
O      172.29.6.0/30 [110/128] via 172.29.6.5, 01:57:45, Serial0/1/0
        [110/128] via 172.29.6.10, 01:57:45, Serial0/0/0
C      172.29.6.4/30 is directly connected, Serial0/1/0
L      172.29.6.6/32 is directly connected, Serial0/1/0
C      172.29.6.8/30 is directly connected, Serial0/0/0
L      172.29.6.9/32 is directly connected, Serial0/0/0
C      172.29.6.12/30 is directly connected, Serial0/0/1
L      172.29.6.13/32 is directly connected, Serial0/0/1
    209.17.220.0/30 is subnetted, 2 subnets
O IA   209.17.220.0/30 [110/128] via 172.29.6.10, 01:57:45, Serial0/0/0
O IA   209.17.220.4/30 [110/192] via 172.29.6.10, 01:57:45, Serial0/0/0
O*E2  0.0.0.0/0 [110/1] via 172.29.6.10, 01:18:54, Serial0/0/0

R2#
```

Figura 42. Identificación rutas por defecto R2

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

A continuación, se pueden visualizar las rutas estáticas presentes en el R4-ISP las cuales se encuentran identificadas mediante una S

```

R4>enable
Password:
R4#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 209.17.220.1 to network 0.0.0.0

    172.29.0.0/16 is variably subnetted, 13 subnets, 4 masks
S       172.29.0.0/22 is directly connected, Serial0/0/0
        is directly connected, Serial0/0/1
O IA    172.29.0.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 01:58:09, Serial0/0/1
O IA    172.29.1.0/24 [110/129] via 209.17.220.6, 01:55:07, Serial0/0/1
O IA    172.29.3.0/30 [110/128] via 209.17.220.6, 02:02:51, Serial0/0/1
O IA    172.29.3.4/30 [110/128] via 209.17.220.6, 02:02:38, Serial0/0/1
O IA    172.29.3.8/30 [110/128] via 209.17.220.6, 02:02:13, Serial0/0/1
O IA    172.29.3.12/30 [110/192] via 209.17.220.6, 01:58:57, Serial0/0/1
S       172.29.4.0/22 is directly connected, Serial0/0/0
O IA    172.29.4.128/25 [110/129] via 209.17.220.1, 02:08:25, Serial0/0/0
O IA    172.29.6.0/30 [110/128] via 209.17.220.1, 02:20:54, Serial0/0/0
O IA    172.29.6.4/30 [110/192] via 209.17.220.1, 02:11:54, Serial0/0/0
O IA    172.29.6.8/30 [110/128] via 209.17.220.1, 02:20:39, Serial0/0/0
O IA    172.29.6.12/30 [110/128] via 209.17.220.1, 02:20:29, Serial0/0/0
    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       209.17.220.5/32 is directly connected, Serial0/0/1

```

Figura 43. Rutas estáticas R4

Parte 3: Deshabilitar la propagación del protocolo OSPF.

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

Se inhabilitarán las siguientes interfaces

R1-Medellin 2 (g0/0)

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

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

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

R2-medellin 3 (g0/0)

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#passive-interface g0/0
R2(config-router)#exit
R2(config)#
```

R3-Medellin 1 (SE/0/1/1)

```
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#passive-interface Serial0/1/1
R3(config-router)#exit
R3(config)#
```

R5-bogota 1 (SE/0/0/0)

```
R5(config)#router ospf 1
R5(config-router)#passive-interface Serial0/0/0
R5(config-router)#exit
R5(config)#
```

R6-Bogota2 (g0/0)

```
R6(config)#router ospf 1
R6(config-router)#passive-interface G0/0
R6(config-router)#exit
R6(config)#
```

R7-Bogota3 (g0/0)

```
R7(config)#router ospf 1
R7(config-router)#passive-interface g0/0
R7(config-router)#exit
```

Parte 4: Verificación del protocolo OSPF.

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.

Se realiza la verificación de las passive interface por medio del comando show ip protocols

R3-MEDELLIN 1

```
R3#show ip protocols
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 2.2.2.2
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    209.17.220.0 0.0.0.3 area 0
    172.29.6.0 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.8 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.12 0.0.0.3 area 1
  Passive Interface(s):
    Serial0/1/1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:41:20
    2.2.2.2          110          00:08:14
    3.3.3.3          110          00:17:46
    4.4.4.4          110          00:16:30
    5.5.5.5          110          00:34:55
  Distance: (default is 110)
R3#
```

Figura 44.Verificación passive-interface R3

R1- MEDELLIN 2

```
R1#show ip protocols

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 3.3.3.3
  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 1
    172.29.6.4 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.0 0.0.0.127 area 1
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    2.2.2.2          110          00:10:48
    3.3.3.3          110          00:20:19
    4.4.4.4          110          00:19:03
  Distance: (default is 110)

R1#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Figura 45.Verificación passive-interface R1

R2-MEDELLIN 3

```

R2#show ip protocols

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 4.4.4.4
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.6.4 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.12 0.0.0.3 area 1
    172.29.6.8 0.0.0.3 area 1
    172.29.4.128 0.0.0.127 area 1
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    2.2.2.2          110          00:11:43
    3.3.3.3          110          00:21:15
    4.4.4.4          110          00:19:58
  Distance: (default is 110)

```

R2#

Figura 46. .Verificación passive-interface R2

R5-BOGOTA 1

```

R5#SHOW IP PROTOCOLS

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 5.5.5.5
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
  Number of areas in this router is 2. 2 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    209.17.220.4 0.0.0.3 area 0
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.8 0.0.0.3 area 2
  Passive Interface(s):
    Serial0/0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:12:37
    2.2.2.2          110          00:39:58
    5.5.5.5          110          00:06:32
    6.6.6.6          110          00:05:27
    7.7.7.7          110          00:04:57
  Distance: (default is 110)

```

R5#

Figura 47. .Verificación passive-interface R5

R6-BOGOTA 2

```
R6#show ip protocols
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 6.6.6.6
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.3.0 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.4 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 2
    172.29.0.0 0.0.0.255 area 2
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    5.5.5.5          110           00:09:16
    6.6.6.6          110           00:08:10
    7.7.7.7          110           00:07:40
  Distance: (default is 110)

R6#
```

Figura 48..Verificación passive-interface R6

R7-BOGOTA 3

```
R7#show ip protocols
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 7.7.7.7
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.29.3.8 0.0.0.3 area 2
    172.29.3.12 0.0.0.3 area 2
    172.29.1.0 0.0.0.255 area 2
  Passive Interface(s):
    GigabitEthernet0/0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    5.5.5.5          110           00:10:13
    6.6.6.6          110           00:09:07
    7.7.7.7          110           00:08:37
  Distance: (default is 110)

R7#
```

Figura 49. Verificación passive-interface R6

R2-MEDELLIN 3

```

OSPF Router with ID (4.4.4.4) (Process ID 1)

Router Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum Link count
4.4.4.4          4.4.4.4         1523         0x8000000c    0x0091c6 7
3.3.3.3          3.3.3.3         1600         0x80000009    0x00a507 4
2.2.2.2          2.2.2.2         1028         0x8000000c    0x001823 6

Summary Net Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum
209.17.220.0    2.2.2.2         467          0x8000002f    0x006fbc

Type-5 AS External Link States

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum Tag
0.0.0.0          5.5.5.5         2628         0x80000004    0x00803b 1
0.0.0.0          2.2.2.2         1029         0x80000005    0x00d8ed 1

```

Figura 51. show ip ospf database R2

R3-MEDELLIN 1

```

Router Link States (Area 0)

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum Link count
1.1.1.1          1.1.1.1         3075         0x80000008    0x009068 4
5.5.5.5          5.5.5.5         2690         0x80000008    0x0052b7 2
2.2.2.2          2.2.2.2         1288         0x80000009    0x00ac90 1

Summary Net Link States (Area 0)

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum
172.29.6.0      2.2.2.2         530          0x8000001f    0x001d0f
172.29.6.8      2.2.2.2         510          0x80000020    0x00ca58
172.29.6.12     2.2.2.2         500          0x80000021    0x00a07d
172.29.6.4      2.2.2.2         1788         0x8000001d    0x007b6e
172.29.4.128    2.2.2.2         1579         0x8000001e    0x004fda
172.29.3.0      5.5.5.5         3047         0x80000019    0x00ef39
172.29.3.4      5.5.5.5         3035         0x8000001a    0x00c55e
172.29.3.8      5.5.5.5         3010         0x8000001b    0x009b83
172.29.3.12     5.5.5.5         2814         0x8000001c    0x00f3e5
172.29.0.0      5.5.5.5         2767         0x8000001d    0x0025fe
172.29.1.0      5.5.5.5         2586         0x8000001e    0x00180a

Router Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum Link count
2.2.2.2          2.2.2.2         1089         0x8000000c    0x001823 6
3.3.3.3          3.3.3.3         1661         0x80000009    0x00a507 4
4.4.4.4          4.4.4.4         1585         0x8000000c    0x0091c6 7

Summary Net Link States (Area 1)

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum
209.17.220.0    2.2.2.2         528          0x8000002f    0x006fbc

Type-5 AS External Link States

Link ID          ADV Router      Age           Seq#           Checksum Tag
0.0.0.0          2.2.2.2         1091         0x80000005    0x00d8ed 1
0.0.0.0          5.5.5.5         2690         0x80000004    0x00803b 1

```

Figura 52. show ip ospf database R3

R4-isp

```
R4#show ip ospf database
      OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 0)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum Link count
2.2.2.2       2.2.2.2      2994        0x80000008  0x009892  2
5.5.5.5       5.5.5.5      2792        0x80000008  0x0052b7  2
1.1.1.1       1.1.1.1      1152        0x8000000b  0x00f242  2

      Summary Net Link States (Area 0)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum
172.29.3.12   5.5.5.5      2916        0x8000001c  0x00f3e5
172.29.0.0    5.5.5.5      2869        0x8000001d  0x0025fe
172.29.1.0    5.5.5.5      2688        0x8000001e  0x00180a
172.29.6.0    2.2.2.2      2433        0x8000001a  0x00270a
172.29.6.8    2.2.2.2      2413        0x8000001b  0x00d453
172.29.6.12   2.2.2.2      2403        0x8000001c  0x00aa78
172.29.6.4    2.2.2.2      1891        0x8000001d  0x007b6e
172.29.4.128  2.2.2.2      1681        0x8000001e  0x004fda
172.29.3.0    5.5.5.5      1348        0x8000001f  0x00e33f
172.29.3.4    5.5.5.5      1336        0x80000020  0x00b964
172.29.3.8    5.5.5.5      1311        0x80000021  0x008f89

      Type-5 AS External Link States

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum Tag
0.0.0.0       2.2.2.2      2995        0x80000004  0x00daec  1
0.0.0.0       5.5.5.5      2792        0x80000004  0x00803b  1
```

Figura 53. show ip ospf database R4

R5- BOGOTA 1

```
      Router Link States (Area 0)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum Link count
2.2.2.2       2.2.2.2      3051        0x80000008  0x009892  2
1.1.1.1       1.1.1.1      1410        0x8000000a  0x00906  3
5.5.5.5       5.5.5.5      1243        0x80000009  0x00ef31  1

      Summary Net Link States (Area 0)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum
172.29.3.0    5.5.5.5      1404        0x8000001f  0x00e33f
172.29.3.4    5.5.5.5      1392        0x80000020  0x00b964
172.29.3.8    5.5.5.5      1367        0x80000021  0x008f89
172.29.3.12   5.5.5.5      1171        0x80000022  0x00e7eb
172.29.0.0    5.5.5.5      1124        0x80000023  0x001905
172.29.1.0    5.5.5.5      943         0x80000024  0x000c10
172.29.6.0    2.2.2.2      2490        0x8000001a  0x00270a
172.29.6.8    2.2.2.2      2470        0x8000001b  0x00d453
172.29.6.12   2.2.2.2      2460        0x8000001c  0x00aa78
172.29.6.4    2.2.2.2      1947        0x8000001d  0x007b6e
172.29.4.128  2.2.2.2      1738        0x8000001e  0x004fda

      Router Link States (Area 2)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum Link count
5.5.5.5       5.5.5.5      1044        0x8000000b  0x008e9a  6
6.6.6.6       6.6.6.6      979         0x8000000c  0x00b98c  7
7.7.7.7       7.7.7.7      949         0x8000000a  0x00473e  5

      Summary Net Link States (Area 2)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum
209.17.220.4  5.5.5.5      1402        0x80000028  0x00fa28

      Type-5 AS External Link States

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum Tag
0.0.0.0       5.5.5.5      1047        0x80000005  0x007e3c  1
0.0.0.0       2.2.2.2      3051        0x80000004  0x00daec  1
```

Figura 54. show ip ospf database R5

R6-BOGOTA 2

```
-----
R6#show ip ospf database
      OSPF Router with ID (6.6.6.6) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 2)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum Link count
6.6.6.6        6.6.6.6      1043        0x8000000c   0x00b98c 7
5.5.5.5        5.5.5.5      1109        0x8000000b   0x008e9a 6
7.7.7.7        7.7.7.7      1013        0x8000000a   0x00473e 5

      Summary Net Link States (Area 2)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum
209.17.220.4  5.5.5.5      1468        0x80000028   0x00fa28

      Type-5 AS External Link States

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum Tag
0.0.0.0        2.2.2.2      3114        0x80000004   0x00daec 1
0.0.0.0        5.5.5.5      1112        0x80000005   0x007e3c 1
```

Figura 55. show ip ospf database R6

R7-BOGOTA 3

```
R7#show ip ospf database
      OSPF Router with ID (7.7.7.7) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 2)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum Link count
7.7.7.7        7.7.7.7      1046        0x8000000a   0x00473e 5
5.5.5.5        5.5.5.5      1142        0x8000000b   0x008e9a 6
6.6.6.6        6.6.6.6      1076        0x8000000c   0x00b98c 7

      Summary Net Link States (Area 2)

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum
209.17.220.4  5.5.5.5      1501        0x80000028   0x00fa28

      Type-5 AS External Link States

Link ID        ADV Router    Age          Seq#          Checksum Tag
0.0.0.0        2.2.2.2      3148        0x80000004   0x00daec 1
0.0.0.0        5.5.5.5      1145        0x80000005   0x007e3c 1
R7#
```

Figura 56. show ip ospf database R7

Parte 5: Configurar encapsulamiento y autenticación PPP.

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

Primero se realizara la configuración a isp para la configuración con autenticación PAP donde se ingresará un usuario con una contraseña y se procederá con la encapsulación.

R4-ISP

```
R4(config)#username MEDELLIN-R3 password class
R4(config)#int s0/0/0
R4(config-if)#encapsulation ppp
R4(config-if)#ppp authentication pap
R4(config-if)#ppp pap sent-username ISP-R4 password class
R4(config-if)#
```

R3-MEDELLIN 1

```
R4(config)#username ISP-4 password class
R3(config-if)#encapsulation ppp
R3(config-if)#ppp authentication pap
R3(config-if)#ppp pap sent-username R3-MEDELLIN1 password class
```

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

R4-ISP

```
R4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#username BOGOTA1-R5 password class
R4(config)#int s0/0/1
R4(config-if)#encapsulation ppp
R4(config-if)#ppp authentication chap
    R4(config-if)#
```

R5-BOGOTA1

R5#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

R5(config)#username ISP-R4 password class

R5(config)#int s0/0/1

R5(config-if)#encapsulation ppp

R5(config-if)#ppp authentication chap

R5(config-if)#

Parte 6: Configuración de PAT.

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, como diferente puerto.

Realizamos la configuración NAT para el router de Medellín 1 -R1

R3(config)#ip nat inside source list 1 int s0/1/1 overload

R3(config)#access-list 1 permit 172.29.4.0 0.0.0.255

R3(config)#int s0/1/1

R3(config-if)#ip nat outside

R3(config-if)#int s0/0/0

R3(config-if)#ip nat inside

R3(config-if)#int s0/1/0

R3(config-if)#ip nat inside

R3(config-if)#int s0/0/1

R3(config-if)#ip nat inside

R3(config-if)#

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, como diferente puerto.

```
R5(config)#ip nat inside source list 1 interface s0/0/0 overload
R5(config)#access-list 1 permit 172.29.0.0 0.0.0.255
R5(config-if)#ip nat outside
R5(config-if)#int s0/0/1
R5(config-if)#ip nat inside
R5(config-if)#int s0/1/0
R5(config-if)#ip nat inside
R5(config-if)#int s0/1/1
R5(config-if)#ip nat inside
```

Parte 7: Configuración del servicio DHCP.

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

```
R1(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.1 172.29.4.3
R1(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.4.129 172.29.4.132
R1(config)#ip dhcp pool MED2
R1(dhcp-config)#network 172.29.4.0 255.255.255.128
R1(dhcp-config)#default-router 172.29.4.1
R1(dhcp-config)#dns-server 7.7.7.7
R1(dhcp-config)#dns-server 4.4.4.4
R1(dhcp-config)#ip dhcp pool MED2-2
R1(dhcp-config)#network 172.29.4.128 255.255.255.128
R1(dhcp-config)#default-router 172.29.4.129
R1(dhcp-config)#dns-server 4.4.4.4
R1(dhcp-config)#
```

Se realiza la verificación en el equipo donde se puede validar el dns-server por defecto y el limite que se ha tomado para las ip el cual las restringía entre 172.29.4.1- 172.29.4.3

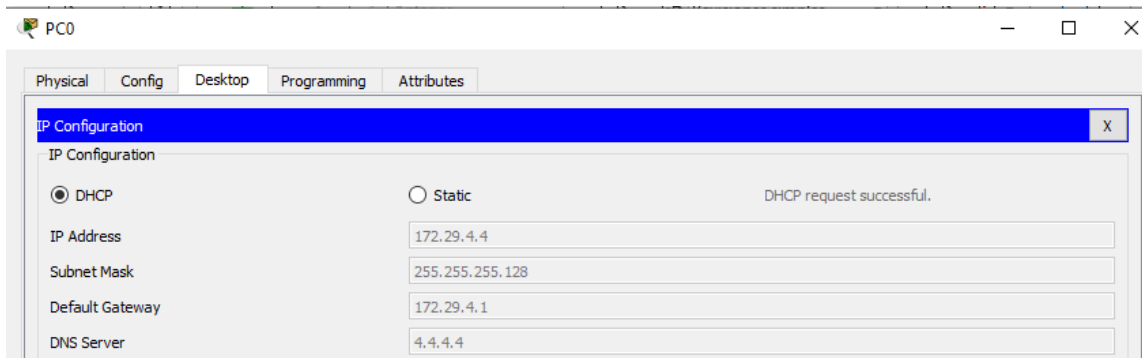


Figura 57. Validación DHCP PC0

El router Medellín 3 deberá habilitar el paso de los mensajes broadcast hacia la IP del router Medellín2.

```
R2(config)#int g0/0
R2(config-if)#ip helper-address 172.29.6.5
R2(config-if)#exit
```

Se puede validar que la configuración realizada en Medellín 2 también lo toma con el paso de los mensajes broadcast y también cuenta el límite de IP excluidas 172.29.4.129 172.29.4.132 ya que la toma desde .133

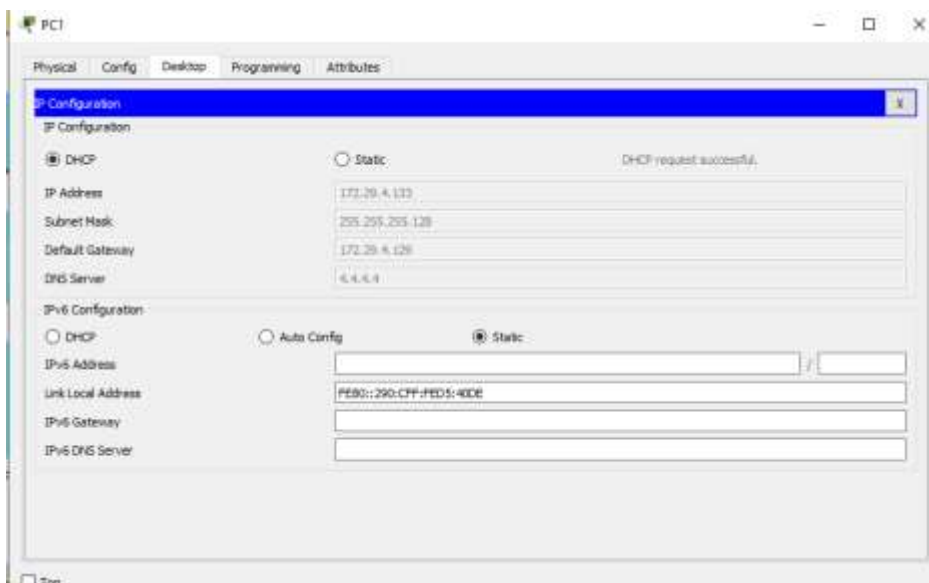


Figura 58. Validación configuración broadcast PC1

Configurar la red Bogotá2 y Bogotá3 donde el router Medellín2 debe ser el servidor DHCP para ambas redes Lan.

```
R6(config)#ip dhcp excluded-address 172.29.0.1 172.29.0.3
R6(config)#ip dhcp pool BOGOTA2
R6(dhcp-config)#network 172.29.1.1 255.255.255.0
R6(dhcp-config)#default-router 172.29.1.1
R6(dhcp-config)#dns-server 5.5.5.5
R6(dhcp-config)#ip dhcp pool BOGOTA2-2
R6(dhcp-config)#network 172.29.0.0 255.255.255.0
R6(dhcp-config)#default-router 172.29.0.1
R6(dhcp-config)#dns-server 5.5.5.5
```

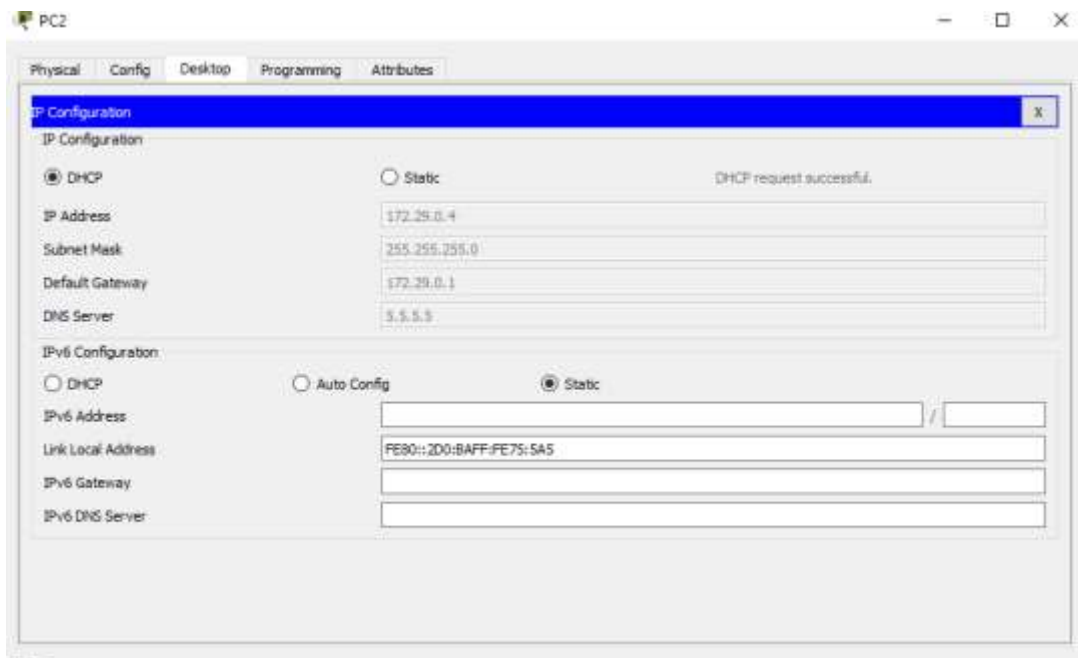


Figura 59. Validación DHCP PC2

Configure el router Bogotá1 para que habilite el paso de los mensajes Broadcast hacia la IP del router Bogotá2.

```
R7(config)#int g0/0
```

```
R7(config-if)#ip helper-address 172.29.3.13
```

Validación en la PC 3

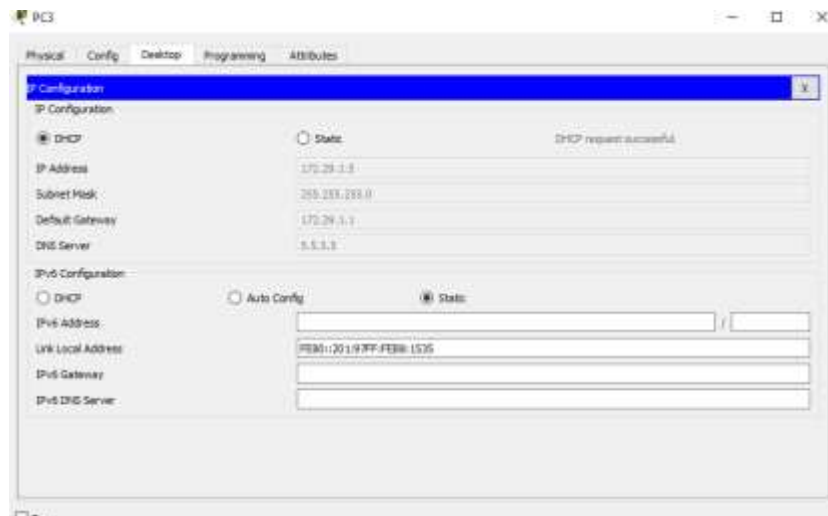


Figura 60. Validación broadcast PC3

CONCLUSIONES

Por medio de la ejecución práctica de cada uno de los escenarios propuestos se pusieron en prueba los conocimientos adquiridos durante el diplomado de Cisco. Adicionalmente se establecieron en cada uno de los escenarios la mejor propuesta para su configuración.

Se realizaron configuraciones como Port Address Translation (PAT) permitiendo que una sola dirección IP sea utilizada por varios dispositivos a través de Internet lo cual sirve para conservar el direccionamiento público IP, Network Address Translation (NAT) para habilitar la comunicación entre redes superpuestas, Access Control List (ACL) permitiendo fomentar la separación de privilegios y de esta manera controlar el flujo del tráfico en las redes, Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) para la asignación de IP dinámicamente.

Se maneja la conectividad dentro de una misma red con direccionamientos de IP IPv4 y IPv6, se realizó routing entre VLAN y se crearon direccionamientos bajo el protocolo de enrutamiento dinámico RIPv2 y OSPFv2 respectivamente.

BIBLIOGRAFÍA

Autor desconocido. Configuración de una VLAN en Cisco Switch, disponible en: (<https://netcloudengineering.com/configuracion-vlan-cisco-switch/>).

Autor desconocido. Configuración de una VLAN en Cisco Switch, disponible en: (<https://netcloudengineering.com/configuracion-vlan-cisco-switch/>).

Autor desconocido. El protocolo DHCP, disponible en: (<https://es.ccm.net/contents/261-el-protocolo-dhcp>).

Autor desconocido. OSPF (Open Shortest Path First), disponible en: (https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_ibm_i_71/rzajw/rzajwospf.htm).

Autor desconocido. Nat traducción de direcciones, disponible en: (<https://es.ccm.net/contents/591-nat-traduccion-de-direcciones>).

Javier Jimenez. Qué tipos de redes informáticas existen, disponible en: (<https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/tipos-redes-informaticas/>).

Raúl Prieto Fernández. Enrutamiento dinámico RIPv2 con Packet Tracer, disponible en: (canvasauth.netacad.com/portal/simplestaml/module.php/saml/sp/saml2-accs.php/canvas-sp-for-oneid)