

CISCO NETWORKING ACADEMY

**Trabajo de Grado para Obtener El Título De
Ingeniero de Electrónico
Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Bogotá**

PRESENTADO A:

JUAN CARLOS VESGA

Por:

FRANCISCO BARBOSA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

JAG

BOGOTA, octubre de 2019

Agradecimientos

Gracias a mis tutores y mi familia que estuvo siempre apoyándome pero en especial agradezco a mi esposa Johanna Casilimas que ha sido mi motor y siempre hace de mí una mejor persona , porque es lo más importante luego de eso un profesional e individuo que aporte a su sociedad .

Contenido

LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE GRÁFICAS.....	6
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN.....	10
OBJETIVOS	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRUEBA DE HABILIDADES	12
TOPOLOGIA DE LA RED.....	12
1. DIRECCIONAMIENTO IP.....	14
1.1 Direccionamiento IP Router 1.....	14
1.1.2 Configuración IP Router R1 puerto Serial (puerto conectando a R1 con R2)....	14
1.2 Direccionamiento IP Router 2.....	15
1.3 Direccionamiento IP Router 3.....	16
1.3.1 Configuración IP Router R3 Interface Loopback4 , 5, 6.....	16
1.4 Configuración IP PC INTERNET	17
2. CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLOS OSPFV2	17
2.1 Configuración enrutamiento OSPFv2 R1.....	18
2.1.1 Interfaces LAN pasivas R1.....	18
2.1.2 Ancho de Banda R1.....	18
2.1.3 Costo de Metrica S0/1/0 R1	18
2.1 Configuración enrutamiento OSPFv2 R2.....	19
2.2.1 Interfaces LAN pasivas R2.....	19
2.2.2 Ancho de Banda R2.....	19
2.2.3 Costo de Metrica S0/1/0 R2	20
2.3 Configuración enrutamiento OSPFv2 R3.....	20
2.3.1 Ancho de Banda R3.....	20
2.3.1 Costo de Metrica S0/0/1 R3.....	21
2.4 Configuración de seguridad S3	21
2.5 Configuración de seguridad S1	21

2.6 Verificación Información de OSPF	22
2.7 Visualización costo interfaces	25
2.8 Visualizar el OSPF Process ID, Router ID	29
3. CONFIGURAR VLANS,	31
Configurar VLANs Puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, InterVLAN Routing y Seguridad en los Switches acorde a la topología de red establecida.....	31
3.1 Configuración del Switch S1	31
3.2 Configuración del Switch S3.....	32
4. DNS LOOKUP.....	33
5. ASIGNACION DE DIRECCIONES IP DE LOS SWITCH	33
6. DESACTIVACION DE INTERFACES.....	34
7. IMPLEMENT DHCP AND NAT FOR IPV4.....	34
8. CONFIGURACIÓN ROUTER 1 COMO SERVIDOR DHCP	35
9. RESERVIAR DIRECCIONES IP PARA UN DHCP	35
12. CONFIGURACION NAT	37
13. LISTAS DE ACCESO	37
15. VERIFICACION DE PROCESOS DE COMUNICACIÓN.....	39
CONCLUSIONES.....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	45

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Especificaciones de configuración OSPF	Pág.	16
Tabla 2	Requerimientos DHCP para VLAN 30	Pág.	34
Tabla 3	Requerimientos DHCP para VLAN 40	Pág.	35

LISTA DE GRÁFICAS

Fig.1 Topología de la red	12
Fig. 2 construcción de topología en packet tracer	13
Fig.3 Configuración PC internet	17
Fig. 4 Visualización con el comando show ip route en R1	22
Fig. 5 Visualización con el comando show IP Route en R2	23
Fig 6. Visualización con el comando show IP Route en R3	24
Fig. 7 Visualización con el comando show ip ospf interface R2 serial 0/0/0	25
Fig. 8 Visualización con el comando show ip ospf interface R2 serial 0/0/1	26
Fig. 9 Visualización comando show ip ospf interface R1 puerto serial 0/0/0	27
Fig. 10 Visualización comando show ip ospf interface R3 puerto serial 0/0/1	28
Fig. 11 Visualización con el comando show ip protocols R2	29
Fig.12 Visualización con el comando show ip protocols R1	30
Fig.13 Visualización con el comando show ip protocols R3	31
Fig. 14 DHCP para ipv4 en PC-A	34
Fig. 15 DHCP para ipv4 en PC-B	35
Fig. 16 Visualizaciones de listas de acceso	37
Fig 17. Visualización de listas restringidas	38

Fig. 18 Verificación de DHCP en PC-A de la VLAN 30	39
Fig. 19 Verificación de DHCP en PC-C de la VLAN 40	39
Fig. 20 Verificación ping en PC-A a internet y servidor	40
Fig. 21 Verificación ping en PC-C a internet y servidor	40
Fig. 22 Verificación ping servidor a internet y Lo4 Bucaramanga	41
Fig. 22 Verificación tracert en PC-A a internet y servidor	41
Fig. 23 Verificación tracert en PC-C a internet y servidor	42
Fig. 24 Verificación tracert servidor a internet y Lo5 Bucaramanga	42

RESUMEN

Este ejercicio práctico es desarrollado con el fin de afianzar los conocimientos adquiridos en el diplomado de redes CCNA realizando una simulación de un entorno real de infraestructura industrial, en el cual se busca configurar tres sucursales de una empresa en diferentes ciudades, realizando este trabajo se demostrara las habilidades Adquiridas durante el transcurso del diplomado de profundización CCNA y los niveles de comprensión en la configuración de redes Cisco y sus principales componentes como switches y routers y terminales.

ABSTRACT

This practical exercise is developed in order to strengthen the knowledge acquired in the CCNA network diploma by performing a simulation of a real industrial infrastructure environment, in which it is sought to set up three branches of a company in different cities, performing this work will be demonstrated the skills acquired during the course of the CCNA depth diploma and the levels of understanding in the configuration of Cisco networks and their main components such as switches and routers and terminals.

INTRODUCCIÓN

La UNAD ha direccionado el aprendizaje en la tecnología de redes Cisco por medio de la plataforma de netacad, La academia de CISCO (Networking Academy) tiene implementado entrenamientos prácticos en soluciones integradas LAN –WAN por medio del desarrollo de los ejercicios propuestos nos permite afianzar los conocimientos adquiridos para la administración de redes realizando configuraciones básicas de routers y switches, implementar esquemas de direccionamiento IP, configurar routers y switches, resolver problemas de RIPv1, de RIPv2, de OSPF, de LAN virtuales y de routing entre VLAN en redes IPv4 e IPv6. Estos desarrollos los realizamos por medio de la herramienta de simulación desarrollada por cisco llamada Packet Tracer, para diseñar e implementar una red.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Mediante los ejercicios prácticos en el simulador de packet tracer desarrollar las competencias requeridas para configurar y administrar redes informáticas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Configuración de direccionamientos IP
- ✓ Protocolo de enrutamiento OSPFv2
- ✓ Configurar VLANs,
- ✓ Asignar direcciones IP a los Switches
- ✓ Implementar DHCP y NAT para IPv4
- ✓ Reservar direcciones IP
- ✓ Configuración de switch

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PRUEBA DE HABILIDADES

Escenario: Una empresa de Tecnología posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga, 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.

TOPOLOGIA DE LA RED

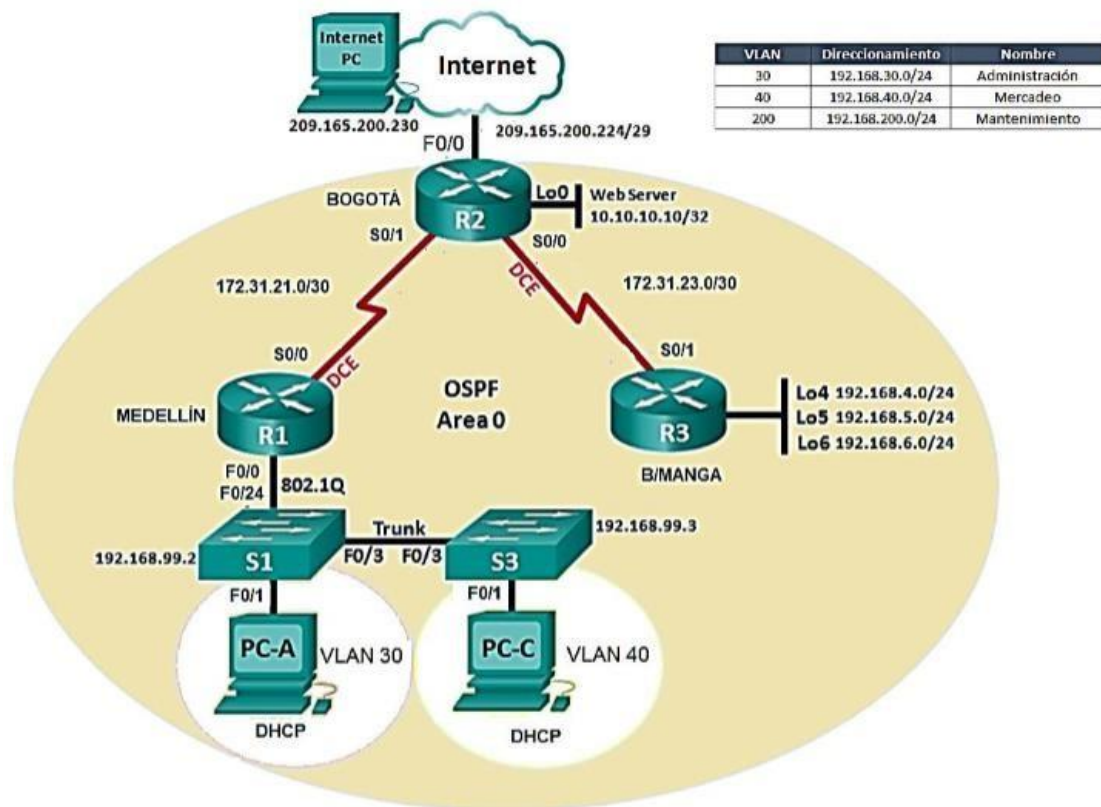


Fig.1 Topología de la red

Construcción de la topología en Packet Tracer

Se tomara para la simulación componentes identificados en la descripción del ejercicio

- 2 Switch 2960
- 3 Router 2811
- 3 PC Genéricos
- 1 Servidor Genérico

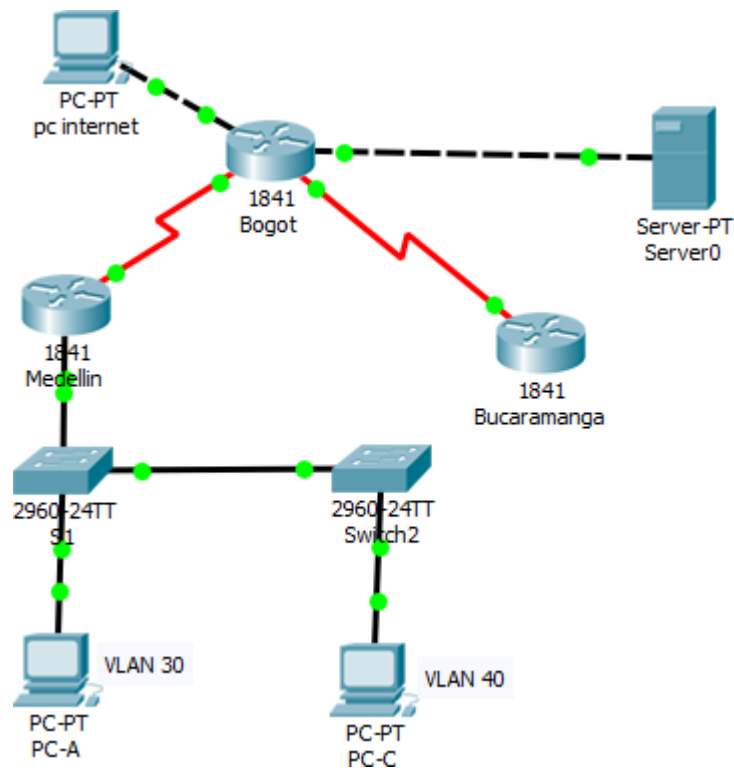


Fig. 2 construcción de topología en packet tracert

Para la conexión de los router es necesario insertarles el modulo serial HWIC-2T (2-Port Serial High-Speed WAN Interface Card) para esto es necesario apagarlos e insertarles el modulo serial.

1. DIRECCIONAMIENTO IP

Configuración del direccionamiento IP acorde con la topología de red para cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario.

1.1 Direccionamiento IP Router 1

```
Router>en
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Medellin
Medellin(config)#no ip domain-lookup
Medellin(config)#enable secret class
Medellin(config)#line con 0
Medellin(config-line)#password cisco
Medellin(config-line)#login
Medellin(config-line)#line vty 0 4
Medellin(config-line)#password cisco
Medellin(config-line)#login
Medellin(config-line)#exit
Medellin(config)#service password-encryption
Medellin(config)#banner motd $Unauturised Access is
Prohibited $
Medellin(config)#
```

1.1.2 Configuración IP Router R1 puerto Serial (puerto conectando a R1 con R2)

```
Medellin#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin(config-if)#interface s 0/0/0 // Este es el Puerto que
conecta hacia R2
Medellin(config-if)#ip address 172.31.21.1 255.255.255.252
Medellin(config-if)#no shutdown
Medellin(config-if)#exit
```

```
Medellin#config t
Medellin(config)#int f0/0.30
Medellin(config-subif)#description accounting LAN
Medellin(config-subif)#encapsulation dot1q 30
Medellin(config-subif)#ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
Medellin(config-subif)#int f0/0.40
Medellin(config-subif)#description accounting LAN
Medellin(config-subif)#encapsulation dot1q 40
Medellin(config-subif)#ip address 192.168.40.1 255.255.255.0
```

```
Medellin(config-subif)#int f0/0.200
Medellin(config-subif)#description accounting LAN
Medellin(config-subif)#encapsulation dot1q 200
Medellin(config-subif)#ip address 192.168.200.1 255.255.255.0
Medellin(config-subif)#end
Medellin#
```

1.2 Direccionamiento IP Router 2

```
Router>en
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Bogota
Bogota(config)#no ip domain-lookup
Bogota(config)#enable secret class
Bogota(config)#line con 0
Bogota(config-line)#password cisco
Bogota(config-line)#login
Bogota(config-line)#exit
Bogota(config)#service password-encryption
Bogota(config)#banner motd $ Unauthorized Access is
prohibited $
Bogota(config)#

Bogota>en
Password:
Bogota#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota(config)#interface s 0/0/1 // Este es el Puerto que
conecta hacia R1
Bogota(config-if)#ip address 172.31.21.2 255.255.255.252
Bogota(config-if)#no shutdown
Bogota(config-if)#interface s 0/0/0 // Este es el Puerto que
conecta hacia R3
Bogota(config-if)#ip address 172.31.23.2 255.255.255.252
Bogota(config-if)#no shutdown
Bogota(config)#interface f 0/0 // Este es el Puerto que conecta
hacia PC internet
Bogota(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.248
Bogota(config-if)#no shutdown
Bogota(config-if)#interface f 0/1
Bogota(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
Bogota(config-if)#no shutdown
```

Bogota(config-if)#

1.3 Direccionamiento IP Router 3

```
Router>en
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Bucaramanga
Bucaramanga(config)#no ip domain-lookup
Bucaramanga(config)#enable secret class
Bucaramanga(config)#line con 0
Bucaramanga(config-line)#password cisco
Bucaramanga(config-line)#login
Bucaramanga(config-line)#line vty 0 4
Bucaramanga(config-line)#password cisco
Bucaramanga(config-line)#login
Bucaramanga(config-line)#exit
Bucaramanga(config)#service password-encryption
Bucaramanga(config)#banner motd $ Unauthorized Access is
Prohibited $
Bucaramanga(config)#
```

```
Bucaramanga#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bucaramanga(config)#interface s 0/0/1
Bucaramanga(config-if)#ip address 172.31.23.1
255.255.255.252
Bucaramanga(config-if)#no shutdown
Bucaramanga(config-if)#
```

1.3.1 Configuración IP Router R3 Interface Loopback4 , 5, 6

```
Bucaramanga#config t
Bucaramanga(config)#interface Lo4
Bucaramanga(config-if)#ip address 192.168.4.1 255.255.255.0
Bucaramanga(config-if)#no shutdown
Bucaramanga(config-if)#interface Lo5
```

```
Bucaramanga(config-if)#
Bucaramanga(config-if)#ip address 192.168.5.1 255.255.255.0
Bucaramanga(config-if)#no shutdown
Bucaramanga(config-if)#interface Lo6
Bucaramanga(config-if)#ip address 192.168.6.1 255.255.255.0
Bucaramanga(config-if)#no shutdown
Bucaramanga(config-if)#end
```

1.4 Configuración IP PC INTERNET

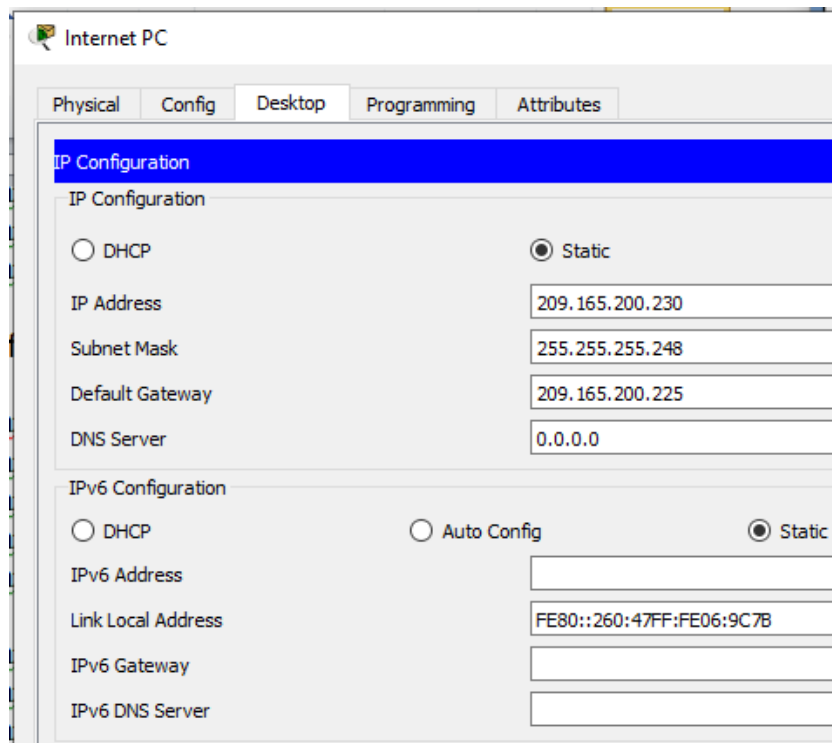


Fig.3 Configuración PC internet

2. CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLOS OSPFV2

Configurar el protocolo de enrutamiento OSPFv2 bajo los siguientes criterios:

OSPFv2 area 0

Ítem de Configuración o tarea	Especificaciones
Router ID R1	1.1.1.1
Router ID R2	2.2.2.2
Router ID R3	3.3.3.3
Configurar todas las redes LAN como pasivas	
Establecer el ancho de banda para enlaces seriales en:	128 Kb/s
Ajustar el costo de métrica s0/0 a	7500

Tabla 1, Especificaciones de configuración OSPF

2.1 Configuración enrutamiento OSPFv2 R1

```
MEDELLIN>enable
MEDELLIN#config t
MEDELLIN(config)#router ospf 1
MEDELLIN(config-router)#router-id 1.1.1.1
MEDELLIN(config-router)#end
MEDELLIN#
```

```
MEDELLIN#config t
MEDELLIN(config)#router ospf 1
MEDELLIN(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
MEDELLIN(config-router)#network 192.168.30.0 0.0.0.255
area 0
MEDELLIN(config-router)#network 192.168.40.0 0.0.0.255
area 0
MEDELLIN(config-router)#network 192.168.200.0 0.0.0.255
area 0
MEDELLIN(config-router)#network 192.168.99.0 0.0.0.255
area 0
```

2.1.1 Interfaces LAN pasivas R1

```
MEDELLIN#config t
MEDELLIN(config)#router ospf 1
MEDELLIN(config-router)#passive-interface f0/0
MEDELLIN(config-router)#passive-interface f0/0.30
MEDELLIN(config-router)#passive-interface f0/0.40
MEDELLIN(config-router)#passive-interface f0/0.200
MEDELLIN(config-router)#
```

2.1.2 Ancho de Banda R1

```
MEDELLIN#config t
MEDELLIN(config)#interface s0/0/0
MEDELLIN(config-if)#bandwidth 128
MEDELLIN(config-if)#end
```

2.1.3 Costo de Metrica S0/1/0 R1

```
MEDELLIN#config t
```

```
MEDELLIN(config)#interface serial 0/1/0  
MEDELLIN(config-if)#ip ospf cost 7500
```

2.1 Configuración enrutamiento OSPFv2 R2

```
Bogota>enable  
Bogota#config t  
Bogota(config)#router ospf 1  
Bogota (config-router)#router-id 2.2.2.2  
Bogota(config-router)#end  
Bogota#
```

```
BOGOTA#config t  
BOGOTA(config)#router ospf 1  
BOGOTA(config-router)#network 209.165.200.224 0.0.0.7  
area 0  
BOGOTA(config-router)#network 172.31.21.0 0.0.0.3 area 0  
BOGOTA(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3 area 0  
BOGOTA(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0  
BOGOTA(config-router)#
```

2.2.1 Interfaces LAN pasivas R2

```
BOGOTA#config t  
BOGOTA(config)#router ospf 1  
BOGOTA(config-router)#passive-interface f0/0  
BOGOTA(config-router)#end  
BOGOTA#
```

2.2.2 Ancho de Banda R2

```
BOGOTA#config t  
BOGOTA(config)#interface s 0/0/0  
BOGOTA(config-if)#bandwidth 128  
BOGOTA(config-if)#end  
BOGOTA#
```

```
BOGOTA#config t  
BOGOTA(config)#interface serial 0/0/1  
BOGOTA(config-if)#bandwidth 128  
BOGOTA(config-if)#
```

2.2.3 Costo de Metrica S0/1/0 R2

```
BOGOTA#config t
BOGOTA(config)#interface serial 0/0/0
BOGOTA(config-if)#ip ospf cost 7500
BOGOTA(config-if)#end
BOGOTA#
```

```
BOGOTA#config t
BOGOTA(config)#interface serial 0/0/1
BOGOTA(config-if)#ip ospf cost 7500
BOGOTA(config-if)#end
BOGOTA#
```

2.3 Configuración enrutamiento OSPFv2 R3

```
BUCARAMANGA>enable
BUCARAMANGA#config t
BUCARAMANGA(config)#router ospf 1
BUCARAMANGA(config-router)#router-id 3.3.3.3
BUCARAMANGA(config-router)#end
BUCARAMANGA#
```

```
BUCARAMANGA#config t
BUCARAMANGA(config)#router ospf 1
BUCARAMANGA(config-router)#network 172.31.23.0 0.0.0.3
area 0
BUCARAMANGA(config-router)#network 192.168.4.0
0.0.0.255 area 0
BUCARAMANGA(config-router)#network 192.168.5.0
0.0.0.255 area 0
BUCARAMANGA(config-router)#network 192.168.6.0
0.0.0.255 area 0
BUCARAMANGA(config-router)#
```

2.3.1 Ancho de Banda R3

```
BUCARAMANGA#config t
BUCARAMANGA(config)#interface s0/0/1
BUCARAMANGA(config-if)#bandwidth 128
BUCARAMANGA(config-if)#end
```

2.3.1 Costo de Metrica S0/0/1 R3

```
BUCARAMANGA#config t
BUCARAMANGA(config)#interface s0/0/1
BUCARAMANGA(config-if)#ip ospf cost 7500
```

2.4 Configuración de seguridad S3

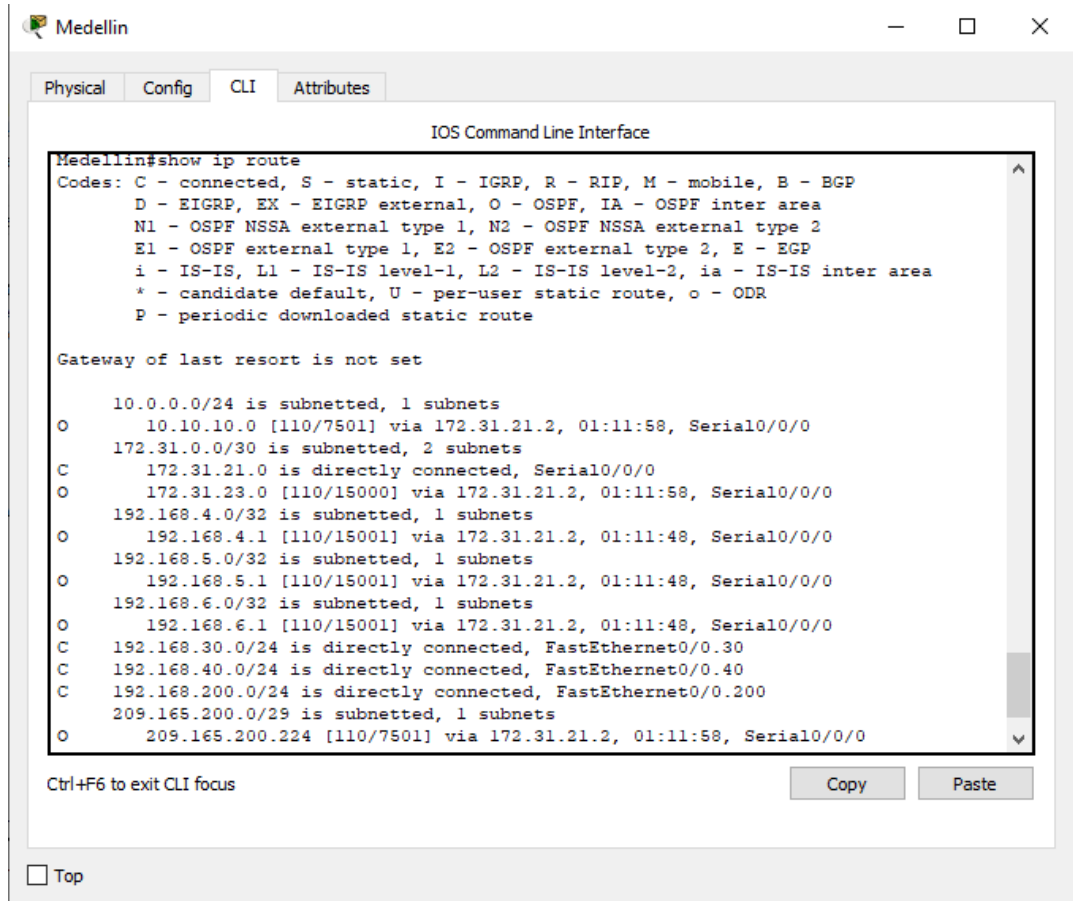
```
Switch>en
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup
Switch(config)#hostname S3
S3(config)#enable secret class
S3(config)#line con 0
S3(config-line)#password cisco
S3(config-line)#login
S3(config-line)#exit
S3(config)#service password-encryption
S3(config)#banner motd $ Solo Personal Autorizado $
S3(config)#
```

2.5 Configuración de seguridad S1

```
Switch>en
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#no ip domain-lookup
Switch(config)#hostname S1
S1(config)#enable secret class
S1(config)#line con 0
S1(config-line)#password cisco
S1(config-line)#login
S1(config-line)#exit
S1(config)#service password-encryption
S1(config)#banner motd $Solo Personal Autorizado $
S1(config)#
```

2.6 Verificación Información de OSPF

Visualizar tablas de enrutamiento y routers conectados por OSPFv2



```

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

Gateway of last resort is not set

 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
O   10.10.10.0 [110/7501] via 172.31.21.2, 01:11:58, Serial0/0/0
172.31.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
C   172.31.21.0 is directly connected, Serial0/0/0
O   172.31.23.0 [110/15000] via 172.31.21.2, 01:11:58, Serial0/0/0
192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   192.168.4.1 [110/15001] via 172.31.21.2, 01:11:48, Serial0/0/0
192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   192.168.5.1 [110/15001] via 172.31.21.2, 01:11:48, Serial0/0/0
192.168.6.0/32 is subnetted, 1 subnets
O   192.168.6.1 [110/15001] via 172.31.21.2, 01:11:48, Serial0/0/0
C   192.168.30.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.30
C   192.168.40.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.40
C   192.168.200.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.200
209.165.200.0/29 is subnetted, 1 subnets
O   209.165.200.224 [110/7501] via 172.31.21.2, 01:11:58, Serial0/0/0
  
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Fig 4 Visualización con el comando show ip route en R1

R2 Bogota

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```

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

Gateway of last resort is not set

 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
 C    10.10.10.0 is directly connected, FastEthernet0/1
 172.31.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
 C    172.31.21.0 is directly connected, Serial0/0/1
 C    172.31.23.0 is directly connected, Serial0/0/0
 192.168.4.0/32 is subnetted, 1 subnets
 O    192.168.4.1 [110/7501] via 172.31.23.1, 01:30:04, Serial0/0/0
 192.168.5.0/32 is subnetted, 1 subnets
 O    192.168.5.1 [110/7501] via 172.31.23.1, 01:30:04, Serial0/0/0
 192.168.6.0/32 is subnetted, 1 subnets
 O    192.168.6.1 [110/7501] via 172.31.23.1, 01:30:04, Serial0/0/0
 O    192.168.30.0/24 [110/7501] via 172.31.21.1, 01:30:04, Serial0/0/1
 O    192.168.40.0/24 [110/7501] via 172.31.21.1, 01:30:04, Serial0/0/1
 O    192.168.200.0/24 [110/7501] via 172.31.21.1, 01:30:04, Serial0/0/1
 209.165.200.0/29 is subnetted, 1 subnets
 C    209.165.200.224 is directly connected, FastEthernet0/0
  
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Fig. 5 Visualización con el comando show IP Route en R2

Bucaramanga

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```

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

Gateway of last resort is not set

 10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
O   10.10.10.0 [110/65] via 172.31.23.2, 01:32:13, Serial0/0/1
 172.31.0.0/30 is subnetted, 2 subnets
O   172.31.21.0 [110/7564] via 172.31.23.2, 01:32:13, Serial0/0/1
C   172.31.23.0 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
O   192.168.30.0/24 [110/7565] via 172.31.23.2, 01:32:13, Serial0/0/1
O   192.168.40.0/24 [110/7565] via 172.31.23.2, 01:32:13, Serial0/0/1
O   192.168.200.0/24 [110/7565] via 172.31.23.2, 01:32:13, Serial0/0/1
 209.165.200.0/29 is subnetted, 1 subnets
O   209.165.200.224 [110/65] via 172.31.23.2, 01:32:13, Serial0/0/1
  
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

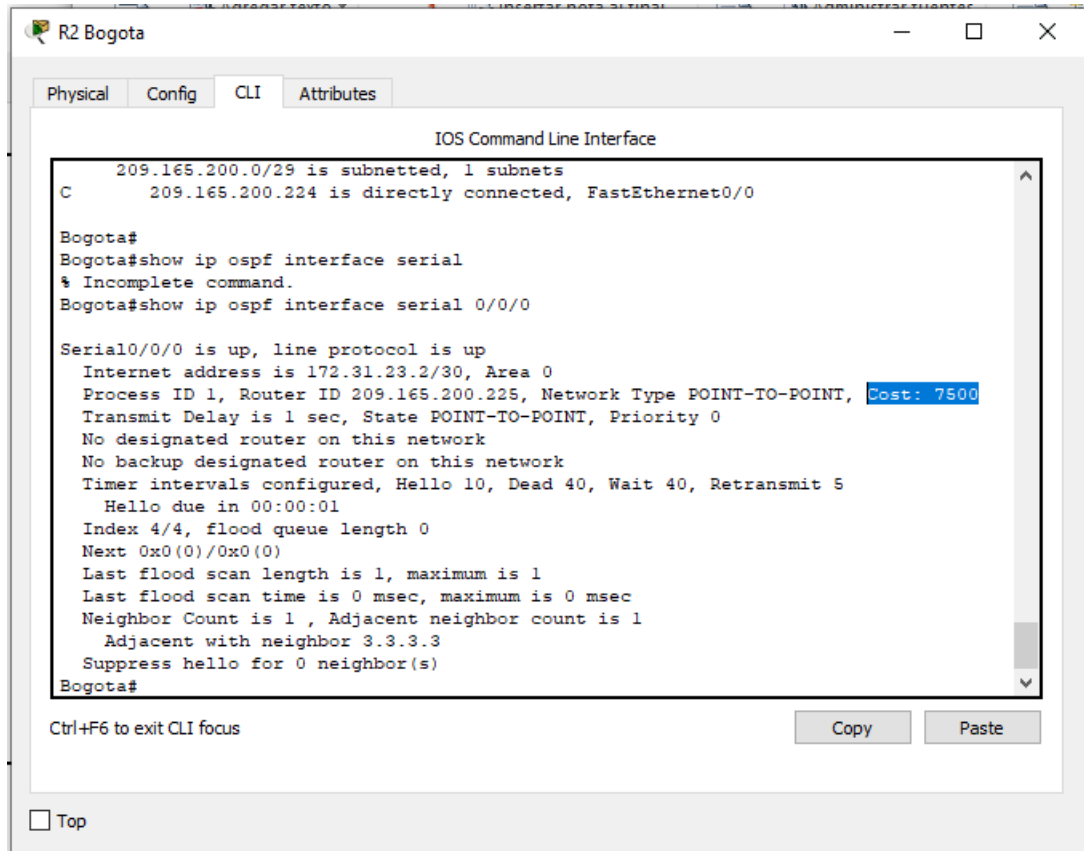
Copy Paste

Top

Fig 6. Visualización con el comando show IP Route en R3

2.7 Visualización costo interfaces

Visualizar lista resumida de interfaces por OSPF en donde se ilustre el costo de cada interface



```

R2 Bogota
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
209.165.200.0/29 is subnetted, 1 subnets
C 209.165.200.224 is directly connected, FastEthernet0/0

Bogota#
Bogota#show ip ospf interface serial
% Incomplete command.
Bogota#show ip ospf interface serial 0/0/0

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
Internet address is 172.31.23.2/30, Area 0
Process ID 1, Router ID 209.165.200.225, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 7500
Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
No designated router on this network
No backup designated router on this network
Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
Hello due in 00:00:01
Index 4/4, flood queue length 0
Next 0x0(0)/0x0(0)
Last flood scan length is 1, maximum is 1
Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
Adjacent with neighbor 3.3.3.3
Suppress hello for 0 neighbor(s)
Bogota#
Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
 Top
  
```

Fig. 7 Visualización con el comando show ip ospf interface R2 serial 0/0/0

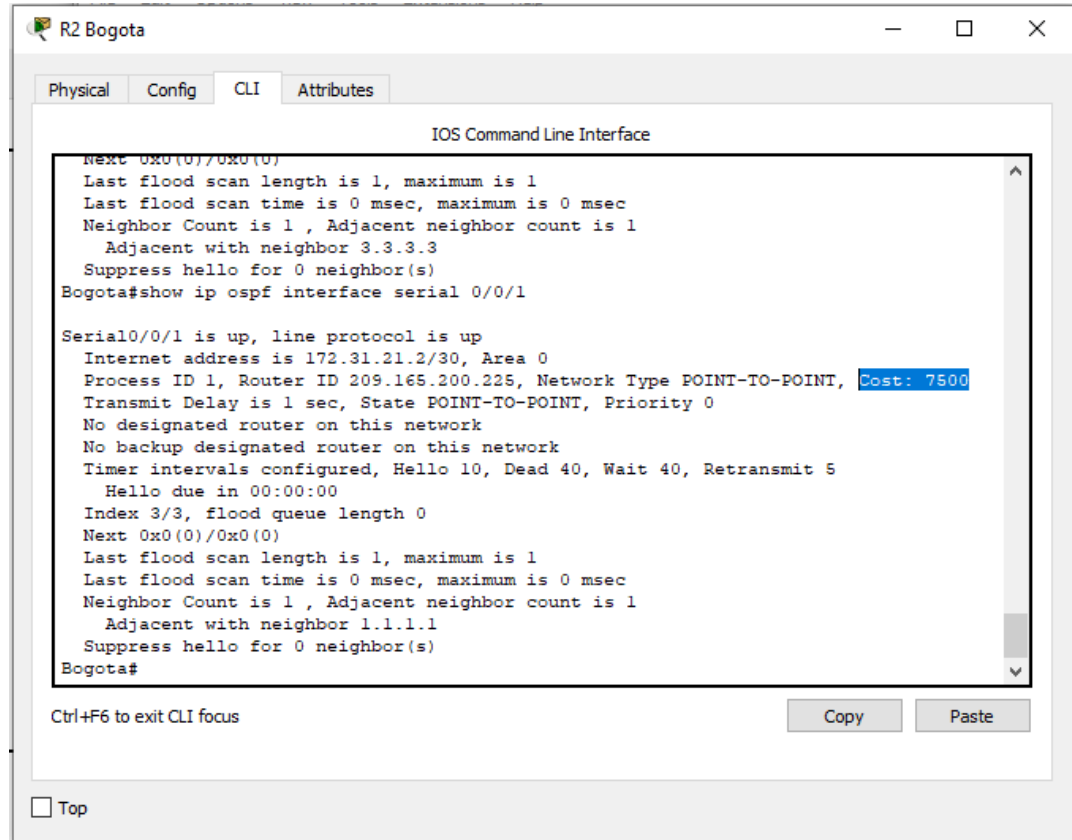


Fig. 8 Visualización con el comando `show ip ospf interface R2 serial 0/0/1`

```
Medellin
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Medellin>en
Password:
Medellin#show ip ospf interface 0/0/0
^
% Invalid input detected at '^' marker.

Medellin#show ip ospf interface serial 0/0/0

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
 Internet address is 172.31.21.1/30, Area 0
 Process ID 1, Router ID 1.1.1.1, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 7500
 Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
 No designated router on this network
 No backup designated router on this network
 Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
   Hello due in 00:00:07
 Index 4/4, flood queue length 0
 Next 0x0(0)/0x0(0)
 Last flood scan length is 1, maximum is 1
 Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
 Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
   Adjacent with neighbor 209.165.200.225
 Suppress hello for 0 neighbor(s)
Medellin#
```

Fig. 9 Visualización comando show ip ospf interface R1 puerto serial 0/0/0

Bucaramanga

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```

Bucaramanga(config)#interface s0/0/1
Bucaramanga(config-if)#ip ospf cost 7500
Bucaramanga(config-if)#end
Bucaramanga#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

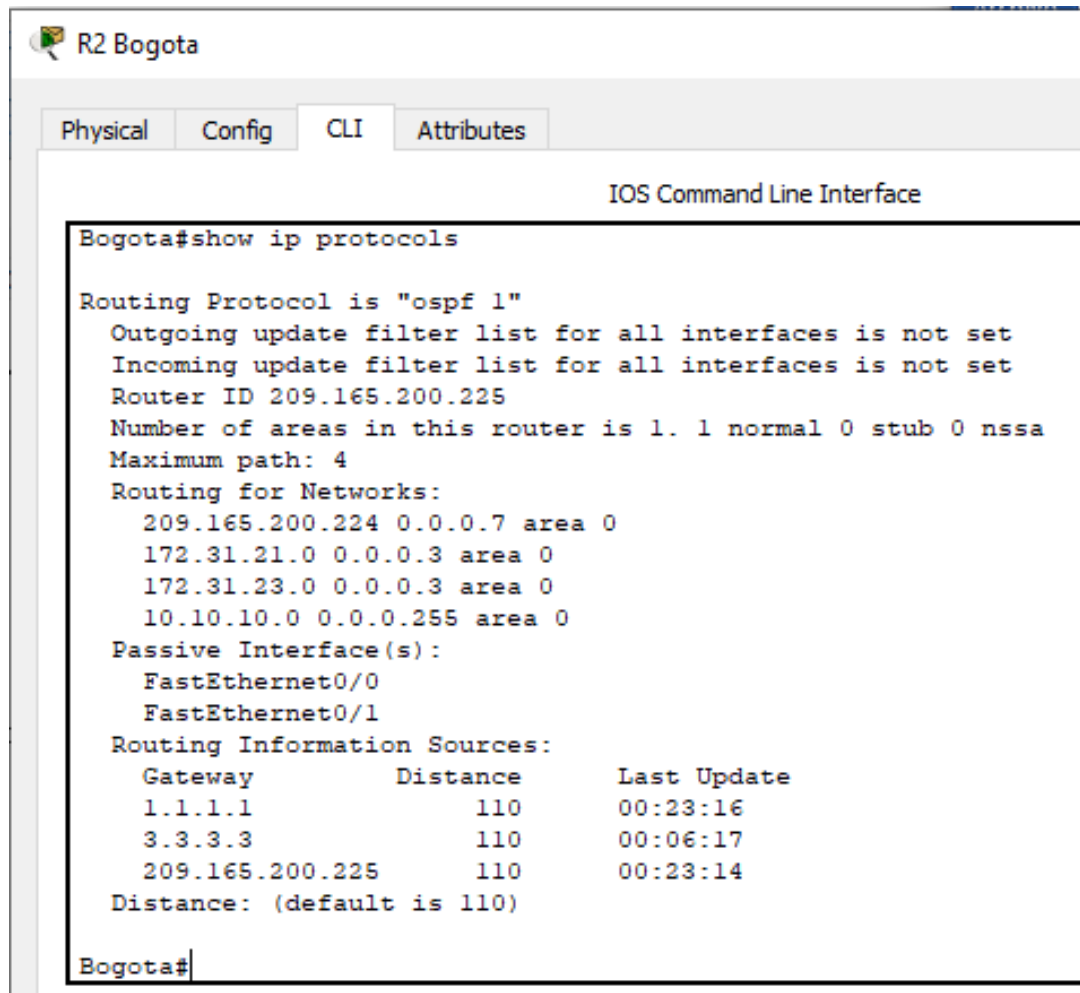
Bucaramanga#show ip ospf interface serial 0/0/1

Serial0/0/1 is up, line protocol is up
 Internet address is 172.31.23.1/30, Area 0
 Process ID 1, Router ID 3.3.3.3, Network Type POINT-TO-POINT, Cost: 7500
 Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT, Priority 0
 No designated router on this network
 No backup designated router on this network
 Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit 5
   Hello due in 00:00:04
 Index 4/4, flood queue length 0
 Next 0x0(0)/0x0(0)
 Last flood scan length is 1, maximum is 1
 Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
 Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
   Adjacent with neighbor 209.165.200.225
 Suppress hello for 0 neighbor(s)
Bucaramanga#
  
```

Fig. 10 Visualización comando show ip ospf interface R3 puerto serial 0/0/1

2.8 Visualizar el OSPF Process ID, Router ID

Visualizar el OSPF Process ID, Router ID, Address summarizations, Routing Networks, and passive interfaces configuradas en cada router.



```

Bogota#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 209.165.200.225
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    209.165.200.224 0.0.0.7 area 0
    172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
    172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
    10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
  Passive Interface(s):
    FastEthernet0/0
    FastEthernet0/1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:23:16
    3.3.3.3          110          00:06:17
    209.165.200.225 110          00:23:14
  Distance: (default is 110)

Bogota#
  
```

Fig. 11 Visualización con el comando show ip protocols R2

Medellin

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```

Medellin>en
Password:
Medellin#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:
    172.31.21.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.99.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.30.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.40.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.200.0 0.0.0.255 area 0
  Passive Interface(s):
    FastEthernet0/0
    FastEthernet0/0.30
    FastEthernet0/0.40
    FastEthernet0/0.200
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:25:30
    3.3.3.3          110          00:08:34
    209.165.200.225 110          00:25:29
  Distance: (default is 110)
  
```

Fig.12 Visualización con el comando show ip protocols R1

Bucaramanga

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```

Bucaramanga>en
Password:
Bucaramanga#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:
    172.31.23.0 0.0.0.3 area 0
    192.168.4.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.5.0 0.0.0.255 area 0
    192.168.6.0 0.0.0.255 area 0
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          00:27:47
    3.3.3.3          110          00:10:49
    209.165.200.225 110          00:27:46
  Distance: (default is 110)

Bucaramanga#
  
```

Fig.13 Visualización con el comando show ip protocols R3

3. CONFIGURAR VLANS,

Configurar VLANs Puertos troncales, puertos de acceso, encapsulamiento, InterVLAN Routing y Seguridad en los Switches acorde a la topología de red establecida.

3.1 Configuración del Switch S1

```

S1(config)#vlan 30
S1(config-vlan)#name Administracion
S1(config)#vlan 40
S1(config-vlan)#name Mercado
S1(config-vlan)#vlan 200
S1(config-vlan)#name Mantenimiento
S1(config-vlan)#end
S1#
  
```

```
S1(config)#interface vlan 200
S1(config-if)#ip address 192.168.200.3 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown
S1(config-if)#exit
S1(config)#ip default-gateway 192.168.200.1
S1(config)#
```

```
S1>enable
S1#config t
S1(config)#interface f0/24
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S1(config-if)#
S1#
```

```
S1>enable
S1#config t
S1(config)#interface f0/3.
S1(config-if)#switchport mode trunk
S1(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S1(config-if)#
```

3.2 Configuración del Switch S3

```
Switch>enable
Switch#config t
Switch(config)#hostname S3
S3(config)#vlan 30
S3(config-vlan)#name Administracion
S3(config-vlan)#vlan 40
S3(config-vlan)#name Mercado
S3(config-vlan)#vlan 200
S3(config-vlan)#name Mantenimiento
S3(config-vlan)#exit
S3(config)#int vlan 200
S3(config-if)#ip address 192.168.200.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.200.1
S3(config)#
S3(config)#interface vlan 40
S3(config-if)#
```

```
S3(config-if)#ip address 192.168.40.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
S3(config-if)#exit
S3(config)#ip default-gateway 192.168.40.1
S3(config)#int f0/3
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk native vlan 1
S3(config-if)#exit
S3(config)#int f0/1
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#switchport access vlan 40
S3(config-if)#exit
S3(config)#
S1(config)#int f0/1
S1(config-if)#switchport mode access
S1(config-if)#switchport access vlan 30
S1(config-if)#exit
S1(config)#
```

4. DNS LOOKUP

En el Switch 3 deshabilitar DNS lookup

```
S3>enable
S3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S3(config)#no ip domain-lookup
S3(config)#
```

5. ASIGNACION DE DIRECCIONES IP DE LOS SWITCH

Asignar direcciones IP a los Switches acorde a los lineamientos.

Se asignan las direcciones 192.168.99.2 y 192.168.99.3 respectivamente para cada switch,

```
S1(config)#interface vlan 1
S1(config-if)#ip address 192.168.99.2 255.255.255.0
S1(config-if)#no shutdown

S3(config)#interface vlan 1
S3(config-if)#ip address 192.168.99.3 255.255.255.0
S3(config-if)#no shutdown
```

6. DESACTIVACION DE INTERFACES

Desactivar todas las interfaces que no sean utilizadas en el esquema de red. Por defecto los puertos no utilizados están desactivadas,, el comando es el siguiente

```
S1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
S1(config)#interface f0/4
S1(config-if)#shutdown
```

7. IMPLEMENT DHCP AND NAT FOR IPV4

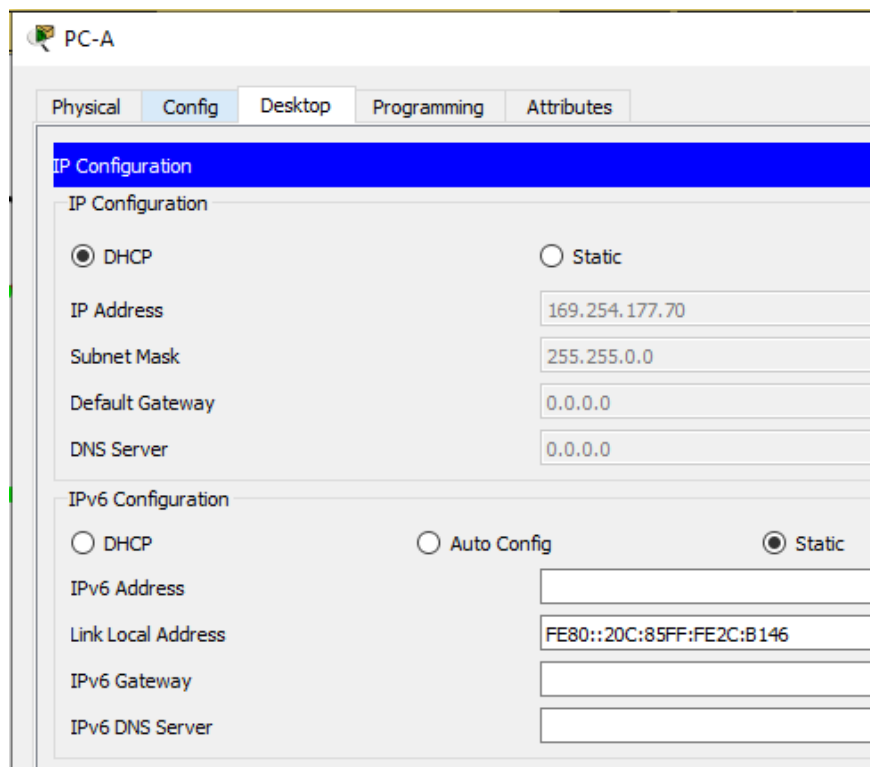


Fig. 14 DHCP para ipv4 en PC-A

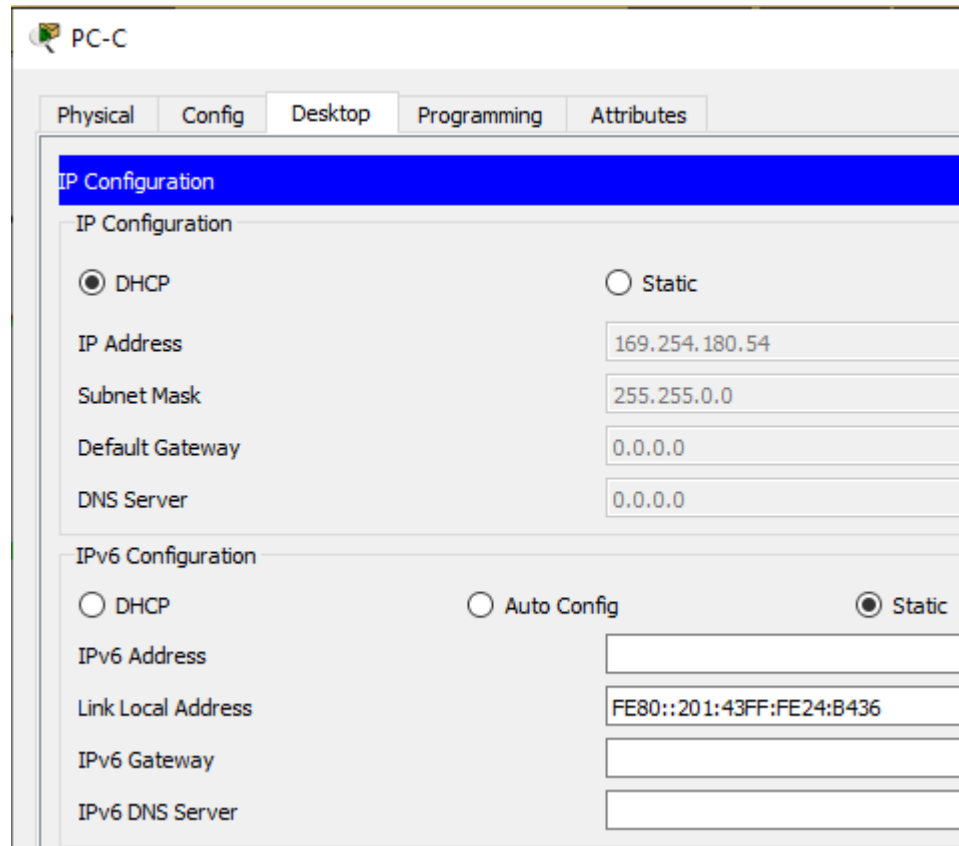


Fig. 15 DHCP para ipv4 en PC-B

8. CONFIGURACIÓN ROUTER 1 COMO SERVIDOR DHCP

Configuración R1 como servidor DHCP para las VLANs 30 y 40

9. RESERVIAR DIRECCIONES IP PARA UN DHCP

Reservar las primeras 30 direcciones IP de las VLAN 30 y 40 para configuraciones estáticas.

Configurar DHCP pool para VLAN 30	Name: Administrador DNS-Server: 10.10.10.11 Domain-Name: ccna-unad.com Establecer default gateway
-----------------------------------	--

Tabla 2 requerimientos DHCP para VLAN 30

```

Medellin>enable
Medellin#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.30.1
192.168.30.30
Medellin(config)#ip dhcp pool Administracion
Medellin(dhcp-config)#network 192.168.30.0 255.255.255.0
Medellin(dhcp-config)#default-router 192.168.30.1
Medellin(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
Medellin(dhcp-config)#ip domain-name ccna-unad.com
Medellin(config)#exit
Medellin#
Medellin(dhcp-config)#end
Medellin#
Medellin(config)#ip name-server 10.10.10.11
Medellin(config)#ip domain-name ccna-unad.com
Medellin(config)#exit
Medellin#

```

Configurar DHCP pool para VLAN 40	Name: Mercadeo DNS-Server: 10.10.10.11 Domain-Name: ccna-unad.com Establecer default Gateway
-----------------------------------	---

Tabla 3 requerimientos DHCP para VLAN 40

```

Medellin#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin(config)#ip dhcp excluded-address 192.168.40.1
192.168.40.30
Medellin(config)#ip dhcp pool Mercadeo
Medellin(dhcp-config)#network 192.168.40.0 255.255.255.0
Medellin(dhcp-config)#default-router 192.168.40.1
Medellin(dhcp-config)#dns-server 10.10.10.11
Medellin(dhcp-config)#ip domain-name ccna-unad.com
Medellin(dhcp-config)#end
Medellin#

```

12. CONFIGURACION NAT

Configurar NAT en R2 para permitir que los host puedan salir a internet

```
Bogota#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota(config)#ip nat inside source static 10.10.10.0 2.165.200.229
Bogota(config)#int f0/0
Bogota(config-if)#ip nat outside
Bogota(config-if)#int f0/1
Bogota(config-if)#ip nat inside
Bogota(config-if)#
Bogota(config-if)#exit
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.30.0.0.0.255
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.40.0.0.0.255
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.4.0.0.0.255
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.5.0.0.0.255
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.6.0 0.0.0.255
Bogota(config)#ip nat pool INTERNET 209.165.200.225
209.165.200.229 netmask 255.255.255.248
Bogota(config)#end
```

13. LISTAS DE ACCESO

Configurar al menos dos listas de acceso de tipo estándar a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

```
BOGOTA>enable
BOGOTA#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
BOGOTA(config)#access-list 1 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
BOGOTA(config)#access-list 1 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
BOGOTA(config)#
```

R2 Bogota

Physical Config CLI Attributes

IOS Command Line Interface

```

Bogota#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota(config)#do show access-list
Standard IP access list 1
 10 permit 192.168.30.0 0.0.0.255
 20 permit 192.168.40.0 0.0.0.255
 30 permit 192.168.4.0 0.0.0.255
 40 permit 192.168.5.0 0.0.0.255
 50 permit 192.168.6.0 0.0.0.255

Bogota(config)#
  
```

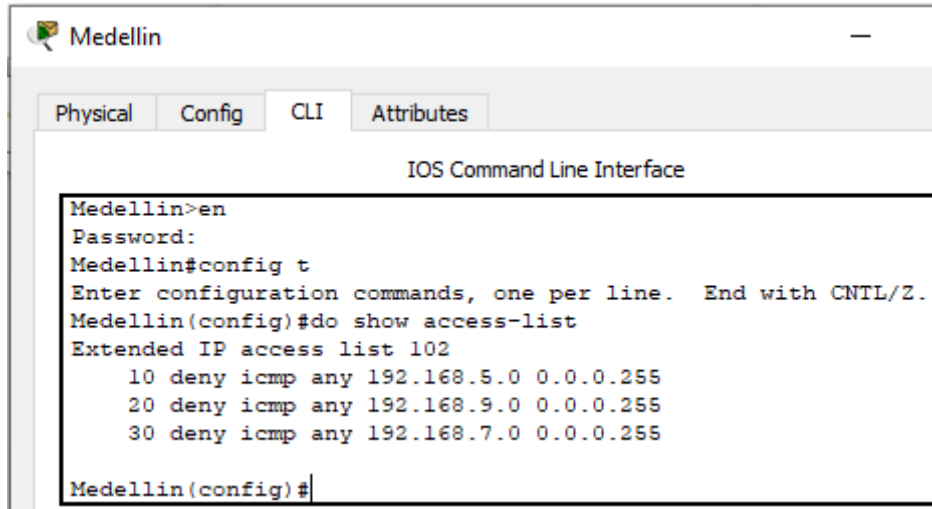
Fig. 16 Visualizaciones de listas de acceso

14. LISTAS DE ACCESO EXTENDIDO

Configurar al menos dos listas de acceso de tipo extendido o nombradas a su criterio en para restringir o permitir tráfico desde R1 o R3 hacia R2.

```

Medellin>en
Password:
Medellin#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin(config)#do show access-list
Medellin(config)#do show access-list
Medellin(config)#access-list 102 deny icmp any 192.168.5.1
0.0.0.255
Medellin(config)#access-list 102 deny icmp any 192.168.5.1
0.0.0.259
  
```



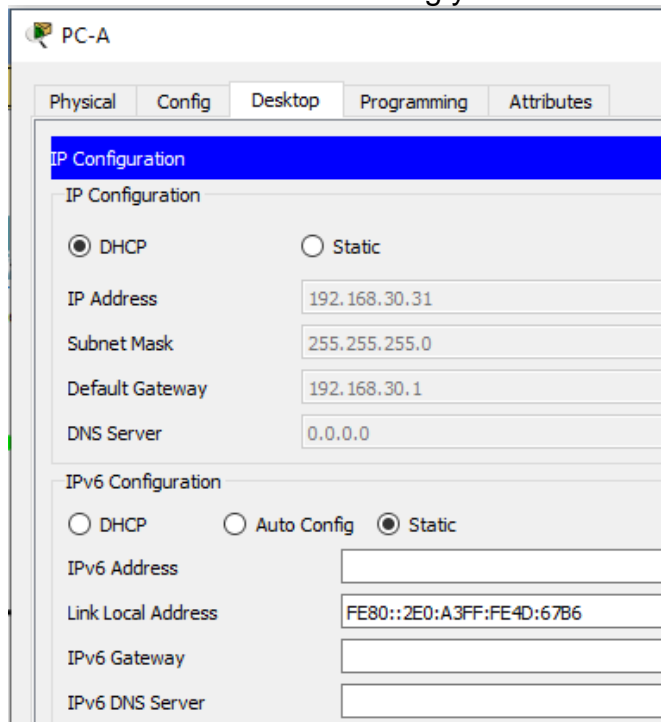
```

Medellin>en
Password:
Medellin#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Medellin(config)#do show access-list
Extended IP access list 102
 10 deny icmp any 192.168.5.0 0.0.0.255
 20 deny icmp any 192.168.9.0 0.0.0.255
 30 deny icmp any 192.168.7.0 0.0.0.255
Medellin(config)#
  
```

Fig 17. Visualización de listas restringidas

15. VERIFICACION DE PROCESOS DE COMUNICACIÓN

Verificar procesos de comunicación y re direccionamiento de tráfico en los routers mediante el uso de Ping y Traceroute.



PC-A

Physical Config Desktop Programming Attributes

IP Configuration

IP Configuration

DHCP Static

IP Address: 192.168.30.31

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.30.1

DNS Server: 0.0.0.0

IPv6 Configuration

DHCP Auto Config Static

IPv6 Address: [Empty]

Link Local Address: FE80::2E0:A3FF:FE4D:67B6

IPv6 Gateway: [Empty]

IPv6 DNS Server: [Empty]

Fig. 18 Verificación de DHCP en PC-A de la VLAN 30

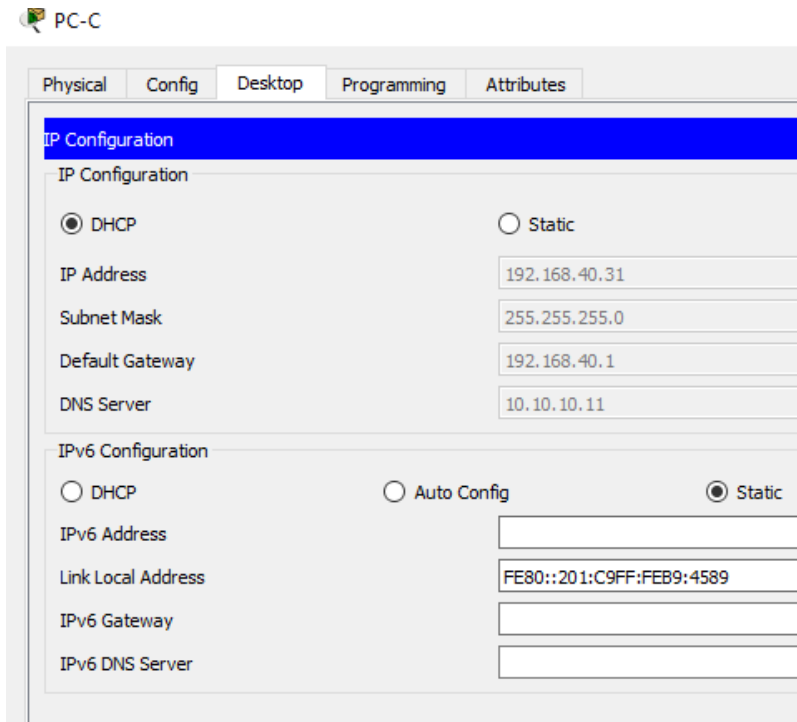


Fig. 19 Verificación de DHCP en PC-C de la VLAN 40

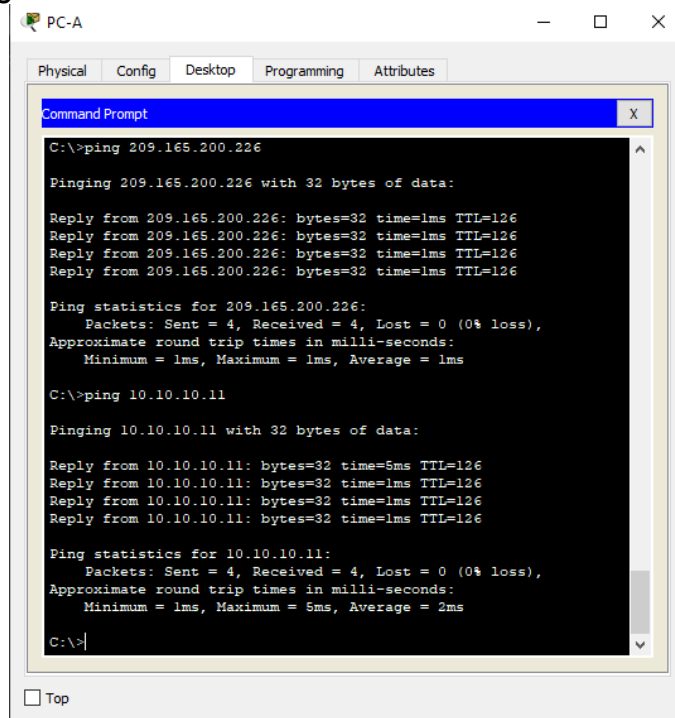
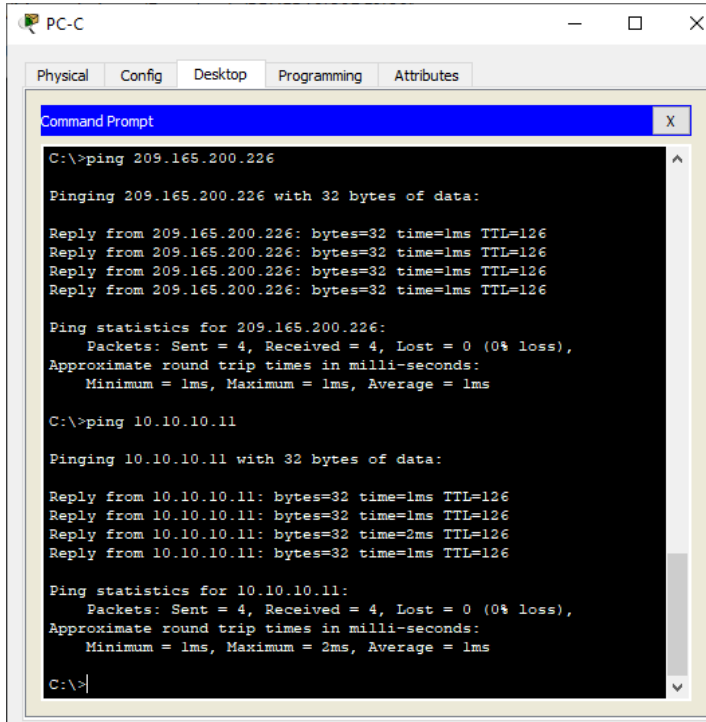


Fig. 20 Verificación ping en PC-A a internet y servidor



```

PC-C
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 209.165.200.226

Pinging 209.165.200.226 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.200.226: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 209.165.200.226: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 209.165.200.226: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 209.165.200.226: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 209.165.200.226:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 1ms, Average = 1ms

C:\>ping 10.10.10.11

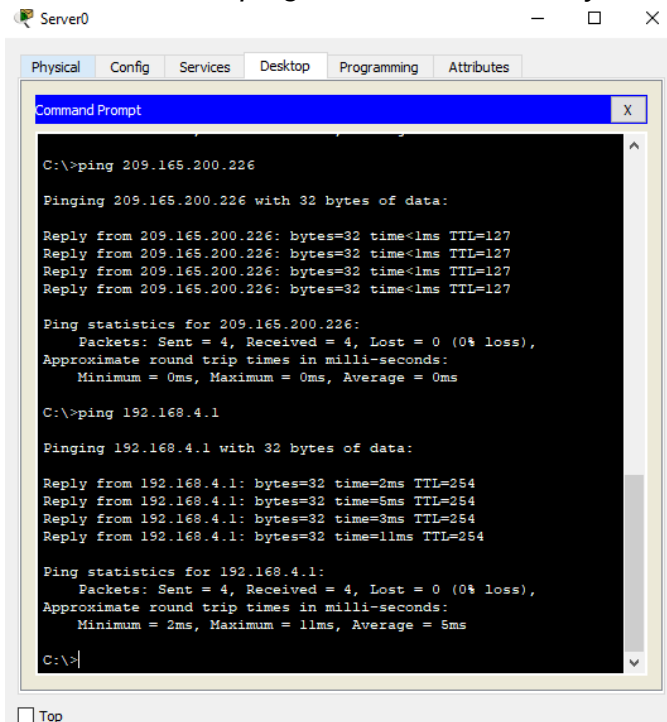
Pinging 10.10.10.11 with 32 bytes of data:

Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 10.10.10.11: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 10.10.10.11:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>|
  
```

Fig. 21 Verificación ping en PC-C a internet y servidor



```

Server0
Physical Config Services Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 209.165.200.226

Pinging 209.165.200.226 with 32 bytes of data:

Reply from 209.165.200.226: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 209.165.200.226: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 209.165.200.226: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 209.165.200.226: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 209.165.200.226:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 192.168.4.1

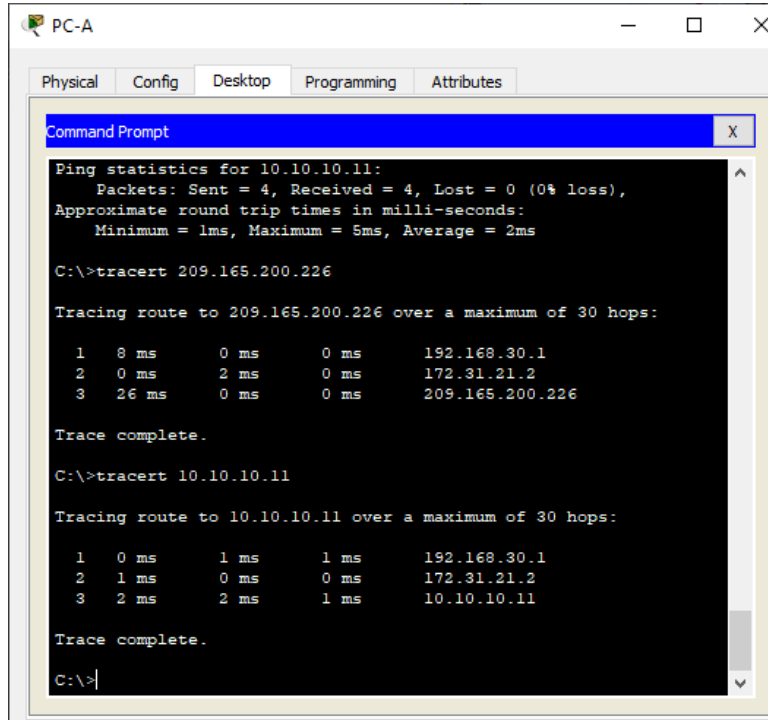
Pinging 192.168.4.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time=2ms TTL=254
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time=5ms TTL=254
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time=3ms TTL=254
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time=11ms TTL=254

Ping statistics for 192.168.4.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 11ms, Average = 5ms

C:\>|
  
```

Fig. 22 Verificación ping servidor a internet y Lo4 Bucaramanga



```

PC-A
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Ping statistics for 10.10.10.11:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
  Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 5ms, Average = 2ms

C:\>tracert 209.165.200.226

Tracing route to 209.165.200.226 over a maximum of 30 hops:

  0  8 ms    0 ms    0 ms    192.168.30.1
  1  0 ms    2 ms    0 ms    172.31.21.2
  2  26 ms   0 ms    0 ms    209.165.200.226

Trace complete.

C:\>tracert 10.10.10.11

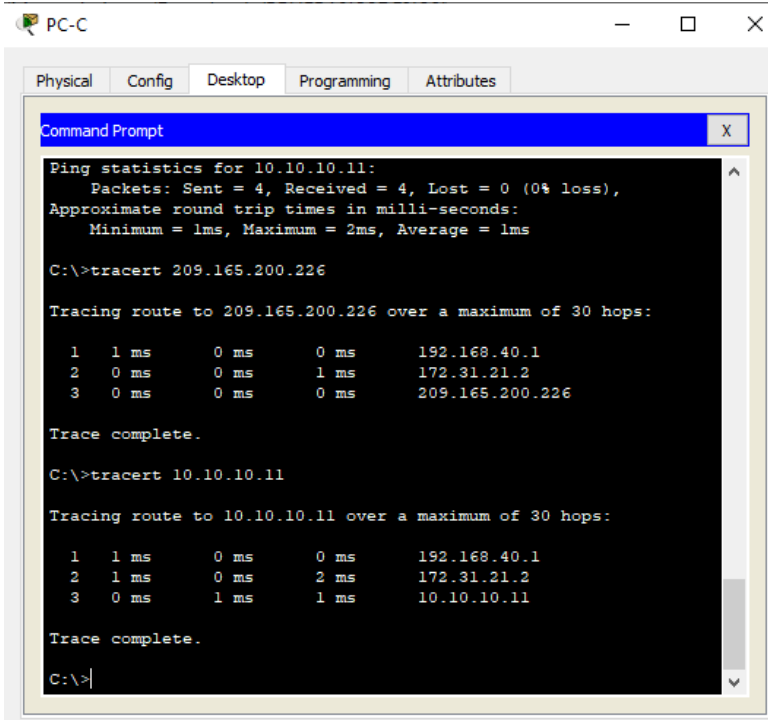
Tracing route to 10.10.10.11 over a maximum of 30 hops:

  0  0 ms    1 ms    1 ms    192.168.30.1
  1  1 ms    0 ms    0 ms    172.31.21.2
  2  2 ms    2 ms    1 ms    10.10.10.11

Trace complete.

C:\>
  
```

Fig. 22 Verificación tracert en PC-A a internet y servidor



```

PC-C
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Ping statistics for 10.10.10.11:
  Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
  Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\>tracert 209.165.200.226

Tracing route to 209.165.200.226 over a maximum of 30 hops:

  0  1 ms    0 ms    0 ms    192.168.40.1
  1  0 ms    0 ms    1 ms    172.31.21.2
  2  0 ms    0 ms    0 ms    209.165.200.226

Trace complete.

C:\>tracert 10.10.10.11

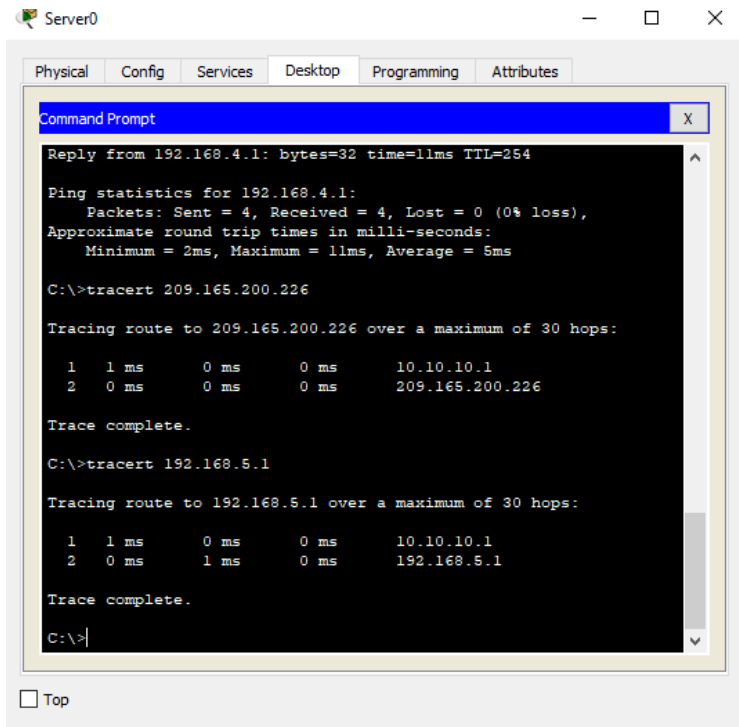
Tracing route to 10.10.10.11 over a maximum of 30 hops:

  0  1 ms    0 ms    0 ms    192.168.40.1
  1  1 ms    0 ms    2 ms    172.31.21.2
  2  0 ms    1 ms    1 ms    10.10.10.11

Trace complete.

C:\>
  
```

Fig. 23 Verificación tracert en PC-C a internet y servidor



Server0

Physical Config Services Desktop Programming Attributes

Command Prompt

```
Reply from 192.168.4.1: bytes=32 time=11ms TTL=354

Ping statistics for 192.168.4.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 11ms, Average = 5ms

C:\>tracert 209.165.200.226

Tracing route to 209.165.200.226 over a maximum of 30 hops:

  0  1 ms    0 ms    0 ms    10.10.10.1
  1  0 ms    0 ms    0 ms    209.165.200.226

Trace complete.

C:\>tracert 192.168.5.1

Tracing route to 192.168.5.1 over a maximum of 30 hops:

  0  1 ms    0 ms    0 ms    10.10.10.1
  1  0 ms    1 ms    0 ms    192.168.5.1

Trace complete.

C:\>
```

Top

Fig. 24 Verificación tracert servidor a internet y Lo5 Bucaramanga

CONCLUSIONES

Muchos de los aprendizajes se desatollan la mayor parte por medio teórico, otros sin embargo tienes un mejor afianzamiento de conocimientos por métodos más pragmáticos, indudablemente la comprensión y desarrollo de la habilidades en el networking es una de esas. La herramienta packet tracer permite adquirir de una manera sencilla experiencia en la administración y configuración de las redes informáticas, poniendo al alcance de las personas que quieran aprender y experimentar sin los riesgos y costos de una red y dispositivos reales.

La academia de CISCO (Networking Academy) tiene buy bien implementado sus contenidos y ejercicios permitiendo que el estudiante adquiera de manera gradual los conocimientos y habilidades que va a requerir en su desarrollo profesional el cual indudablemente estará lleno de nuevos retos y problemas por resolver pero la herramienta packet tracer da las bases para desarrollar actividades en redes LAN y WAN

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Gorgona luis (2017) Teoría de Redes de Computadoras recuperado de:
https://www.oas.org/juridico/spanish/cyber/cyb29_computer_int_sp.pdf

DHCP. Principios de Enrutamiento y Conmutación. (2014) Recuperado de:
<https://staticcourseassets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

Cisco Networking Academy, Switching y routing CCNA: Introducción a redes. Disponible en: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/ITN503/es/index.html>

CISCO. (2014). Exploración de la red. Fundamentos de Networking. Recuperado de: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module1/index.html#1.0.1.1>

Cisco Networking Academy, Recursos para estudiandes. Disponible en: <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN503/es/index.html>

Cisco Networking Academy, Routing y switching de CCNA: Principios básicos de routing y switching. Disponible en: <https://static-courseassets.s3.amazonaws.com/RSE503/es/index.html>