

DESARROLLO DE ESCENARIOS PRÁCTICOS SOBRE TECNOLOGÍA CISCO

LUIS ARMANDO SAMACÁ TORRES

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA DE SISTEMAS
BOGOTÁ
2019

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO (DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE
SOLUCIONES INTEGRADAS LAN/WAN)

DESARROLLO DE ESCENARIOS PRÁCTICOS SOBRE TECNOLOGÍA CISCO

PRESENTADO POR:

LUIS ARMANDO SAMACÁ TORRES

TUTOR:

ING. EFRAIN ALEJANDRO PEREZ

DIRECTOR:

ING. JUAN CARLOS VESGA FERREIRA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
FACULTAD DE INGENIERIAS
INGENIERIA DE SISTEMAS
BOGOTÁ
2019

DEDICATORIA

A mi esposa y a mis padres quienes me brindaron su apoyo día a día en mi carrera universitaria y quienes comprendieron el sacrificio de no poder acompañarlos a reuniones, eventos especiales y compartir más tiempo en familia por sacar mis proyectos adelante.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por ser mi compañero y guía constante, quien me brindó salud y disciplina para concluir con mi objetivo.

A los Tutores y Directores de la UNAD por su apoyo constante en el desarrollo y retroalimentación de mis actividades, compartiendo sus conocimientos los cuales me sirvieron para mejorar profesionalmente y lograr culminar mis estudios.

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	2
2.1 OBJETIVO GENERAL	2
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
3 DESARROLLO DE ESCENARIOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES	3
3.1 ESCENARIO 1	3
Parte 1: Asignación de direcciones IP:.....	3
Parte 2: Configuración Básica.....	5
Parte 3: Configuración de Enrutamiento.	17
Parte 4: Configuración de las listas de Control de Acceso.	22
Parte 5: Comprobación de la red instalada.	27
3.2 ESCENARIO 2	33
Parte 1: Todos los Routers deberán tener lo siguiente:	35
Parte 2: El DHCP deberá proporcionar solo direcciones a los hosts de Bucaramanga y Cundinamarca.....	63
Parte 3: El web server deberá tener NAT estático y el resto de los equipos de la topología emplearan NAT de sobrecarga (PAT).	68
Parte 4: El enrutamiento deberá tener autenticación.	70
Parte 5: Listas de control de acceso:	72
Parte 6: VLSM: utilizar la dirección 172.31.0.0 /18 para el direccionamiento.	82
CONCLUSIONES	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Asignación Direccionamiento IP - Escenario 1	5
Tabla 2. Configuración Básica	5
Tabla 3. Condiciones de Prueba.....	33
Tabla 4. Asignación Direccionamiento IP - Escenario 2.....	35
Tabla 5. VLSM - Dirección 172.31.0.0/18	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1 – Topología Desarrollada	3
Figura 2. Escenario 1 – Asignación Direccionamiento	4
Figura 3. Configuración IP PC0	8
Figura 4. Configuración IP PC1	8
Figura 5. Configuración IP PC3	9
Figura 6. Configuración IP PC4	10
Figura 7. Configuración IP WS 1.....	10
Figura 8. Configuración IP Servidor	11
Figura 9. Ping Router Bogotá.....	15
Figura 10. Ping Router Medellín	15
Figura 11. Ping Router Cali.....	16
Figura 12. Ping Router Bogotá.....	16
Figura 13. Ping PC0 - Medellín	21
Figura 14. Ping Servidor - Bogotá.....	21
Figura 15. Ping Router Medellín	23
Figura 16. Ping Router Bogotá.....	24
Figura 17. Telnet Router Cali	27
Figura 18. Telnet Router Medellín.....	28
Figura 19. Telnet Router Medellín.....	28
Figura 20. Telnet Router Cali	29
Figura 21. Bloqueo tráfico PC0 hacia Cali	30
Figura 22. Bloqueo tráfico PC3 hacia Medellín	30
Figura 23. Bloqueo tráfico PC3 hacia Bogotá	31
Figura 24. Listas de acceso - Medellín.....	32
Figura 25. Listas de acceso - Bogotá.....	32
Figura 26. Escenario 2.....	34
Figura 27. Escenario 2 – Diseño Packet Tracert	34
Figura 28. Show vlan brief - Bucaramanga	39
Figura 29. Ping PC0 VLAN10 a VLAN 30 – PC1.....	41
Figura 30. Ping PC1 VLAN30 a VLAN 10 – PC0.....	41
Figura 31. Show vlan Brief – SW-Tunja	43
Figura 32. Ping PC2 a PC3.....	45
Figura 33. Ping PC3 a PC0.....	46
Figura 34. Show vlan brief – SW-Cundinamarca	48
Figura 35. Ping PC4 – Web Interno	51
Figura 36. Ping PC5 – PC4.....	51
Figura 37. Autenticación AAA - Bucaramanga	53
Figura 38. Autenticación AAA - Tunja	55
Figura 39. Autenticación AAA - Cundinamarca	56

Figura 40. Cifrado contraseñas - Bucaramanga.....	59
Figura 41. Evidencia cifrado contraseñas - Bucaramanga	60
Figura 42. Tiempo máximo al detectar ataques	61
Figura 43. Tiempo máximo al detectar ataques_2	61
Figura 44. Archivos TFTP Servidor	63
Figura 45. DHCP VLAN 10 – Bucaramanga	66
Figura 46. DHCP VLAN 10 - Cundinamarca	66
Figura 47. Configuración DHCP Router Tunja	66
Figura 48. Configuración Ip Helper Address - Bucaramanga	67
Figura 49. Configuración Ip Helper Address - Cundinamarca	67
Figura 50. NAT translations	68
Figura 51. NAT statistics.....	69
Figura 52. NAT Overload - statistics	69
Figura 53. Ping a Servidor web en Internet.....	73
Figura 54. Ping a PC2 en Red Tunja	74
Figura 55. Ping Servidor Web Internet.....	75
Figura 56. Ping PC5 a Red de Tunja	75
Figura 57. Acceso FTP	76
Figura 58. Acceso Web.....	77
Figura 59. Ping PC2 a PC4.....	78
Figura 60. Ping PC2 a PC0.....	78
Figura 61. Ping Inaccesible PC2 a PC0	79
Figura 62. Ping Inaccesible PC2 a PC1	79
Figura 63. Ping PC1 a Servidor Web Externo (Internet).....	80
Figura 64. Ping PC1 a PC0.....	81
Figura 65. Ping Inaccesible PC1 a PC4	81

GLOSARIO

ACL: Una lista de control de acceso (ACL) es filtros de tráfico de una lista de redes y acciones correlacionadas usados para mejorar la Seguridad. Bloquea o permite que los usuarios accedan los recursos específicos.

VLAN: Una red de área local virtual (VLAN) es una red de switch que es dividida en segmentos lógicamente por la función, el área, o la aplicación, sin consideración alguna hacia las ubicaciones físicas de los usuarios.

Servidor TFTP: Un servidor del Trivial File Transfer Protocol (TFTP) es un servidor se utiliza que transfiere automáticamente la configuración y inicia los archivos entre los dispositivos en un LAN.

SNMP: El Simple Network Management Protocol (SNMP) es un estándar de red para salvar y compartir la información sobre los dispositivos de red. El SNMP facilita la Administración de redes, el troubleshooting, y el mantenimiento.

QoS: El Calidad de Servicio (QoS) permite que usted dé prioridad al tráfico para diversas aplicaciones, los usuarios o los flujos de datos. Puede también ser utilizado para garantizar el funcionamiento a un nivel especificado, así, afectando a la calidad de servicio del cliente. QoS es afectado generalmente por los factores siguientes: jitter, tiempo de espera, y pérdida del paquete.

ETHERNET: Protocolo LAN ampliamente utilizado, inventado por Xerox Corporation y desarrollado por Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation.

INTERFAZ: Conexión física entre una red determinada y el router.

IPv4: El IPv4 es un sistema direccional de 32 bits usado para identificar un dispositivo en una red.

DHCP: Protocolo que permite a un dispositivo de una red, conocido como servidor

ENRUTADOR: Dispositivo de red que conecta redes múltiples, tales como una red local e Internet.

RESUMEN

En el presente trabajo se encuentra el desarrollo de la evaluación final (prueba de habilidades prácticas CCNA de cisco) correspondiente al diplomado de profundización cisco, en el cual se encuentran 2 escenarios a los cuales se brindará solución y se aplicarán todos los conocimientos adquiridos durante el diplomado, haciendo uso del simulador Packet Tracer y dejando evidencia de las configuraciones realizadas a todos los dispositivos mediante código e imágenes con sus pruebas correspondientes.

Con la práctica sobre el desarrollo de los escenarios se fortalece el proceso de configuraciones básicas y enrutamiento bajo los parámetros proporcionados para la implementación de soluciones de red.

ABSTRACT

In the present work is the development of the final evaluation (CCNA cisco practical skills test) corresponding to the cisco deepening course, in which there are 2 scenarios to which all the knowledge acquired during the course will be applied, making use of the Tracert Packet Simulator and leaving evidence of the configurations made to all devices through code and images with their corresponding tests.

The practice on scenario development strengthens the process of basic configurations and routing under the parameters provided for the implementation of network solutions.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se encuentra el planteamiento para la solución de dos escenarios a los cuales se les debe aplicar configuraciones como el protocolo de enrutamiento OSPF, configuración de listas de acceso asignando políticas de entrada y salida de paquetes para equipos específicos, implementación de DHCP para asignación de direcciones IP de manera automática, VLAN para segmentación de la red, control de acceso a la configuración de los Router mediante autenticación AAA, dejando en evidencia los conocimientos adquiridos durante el Diplomado de Profundización Cisco en la práctica.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Brindar solución a los escenarios propuestos aplicando los conocimientos y habilidades teórico prácticas adquiridas durante el curso de profundización.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar cada uno de los escenarios y aplicar las configuraciones correspondientes.
- Realizar configuración de los dispositivos solicitados de acuerdo con la topología requerida.
- Implementer DHCP e IP Helper Address
- Implementar enrutamiento OSPF de acuerdo con los parámetros requeridos.
- Aplicar seguridad de red en Routers y Switches.
- Configurar VLANs.
- Validación de conectividad entre los diferentes dispositivos de las topologías desarrolladas.

3 DESARROLLO DE ESCENARIOS PARA LA PRUEBA DE HABILIDADES

3.1 ESCENARIO 1

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

Topología de red

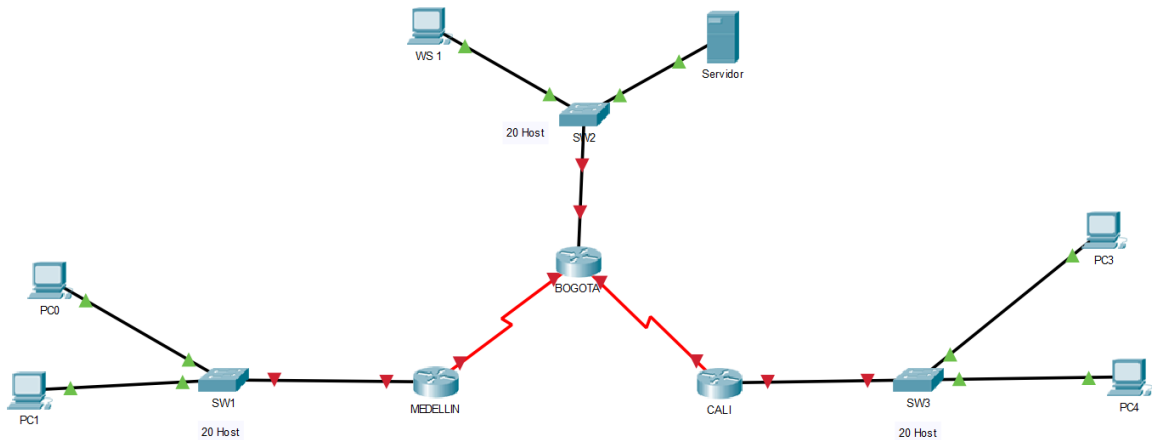


Figura 1. Escenario 1 – Topología Desarrollada

Parte 1: Asignación de direcciones IP:

- Se debe dividir (Subneteo) la red creando una segmentación en ocho partes, para permitir crecimiento futuro de la red corporativa.

Bloque de direcciones de red: 192.168.1.0/24

Subneteo en 8 partes:

Subredes	Dirección de Red	Direcciones IP Utilizables	Dirección de Broadcast
1	192.168.1.0	192.168.1.1 - 192.168.1.30	192.168.1.31
2	192.168.1.32	192.168.1.33 - 192.168.1.62	192.168.1.63
3	192.168.1.64	192.168.1.65 - 192.168.1.94	192.168.1.95
4	192.168.1.96	192.168.1.97 - 192.168.1.126	192.168.1.127
5	192.168.1.128	192.168.1.129 - 192.168.1.158	192.168.1.159
6	192.168.1.160	192.168.1.161 - 192.168.1.190	192.168.1.191
7	192.168.1.192	192.168.1.193 - 192.168.1.222	192.168.1.223
8	192.168.1.224	192.168.1.225 - 192.168.1.254	192.168.1.255

b) Asignar una dirección IP a la red.

Se asigna la dirección de red **192.168.1.0/24** con la cual se realiza segmentación en 8 partes.

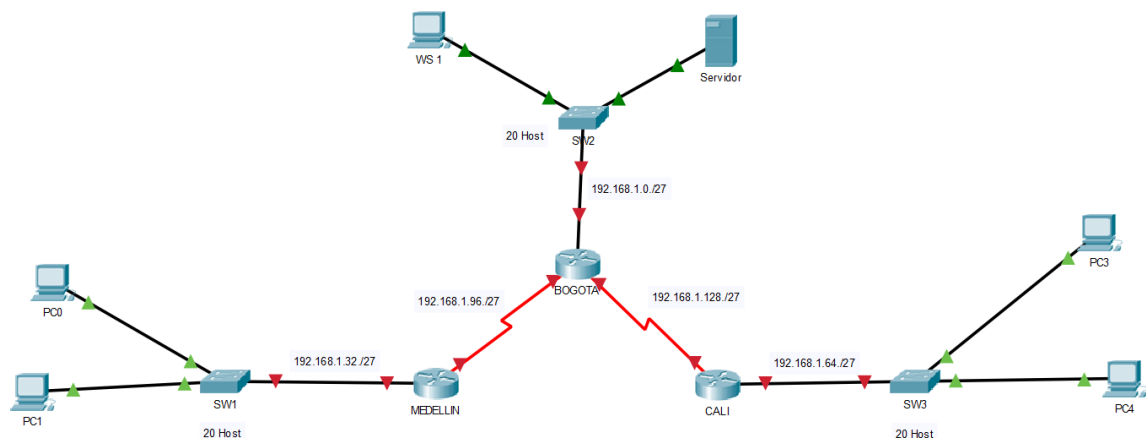


Figura 2. Escenario 1 – Asignación Direccionamiento

Asignación de direccionamiento IP a cada uno de los dispositivos.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
Bogota	S0/0/0	192.168.1.98	255.255.255.224	N/A

	S0/0/1 (DCE)	192.168.1.130	255.255.255.224	N/A
	G0/0	192.168.1.1	255.255.255.224	N/A
Medellin	S0/0/0 (DCE)	192.168.1.99	255.255.255.224	N/A
	G0/0	192.168.1.33	255.255.255.224	N/A
Cali	S0/0/0	192.168.1.31	255.255.255.224	N/A
	G0/0	192.168.1.65	255.255.255.224	N/A
PC-0	NIC	192.168.1.34	255.255.255.224	192.168.1.33
PC-1	NIC	192.168.1.35	255.255.255.224	192.168.1.33
PC-3	NIC	192.168.1.66	255.255.255.224	192.168.1.65
PC-4	NIC	192.168.1.67	255.255.255.224	192.168.1.65
WS 1	NIC	192.168.1.2	255.255.255.224	192.168.1.1
Servidor	NIC	192.168.1.3	255.255.255.224	192.168.1.1

Tabla 1 - Asignación Direccionamiento IP - Escenario 1

Parte 2: Configuración Básica.

- a) Completar la siguiente tabla con la configuración básica de los routers, teniendo en cuenta las subredes diseñadas.

	R1	R2	R3
Nombre de Host	MEDELLIN	BOGOTA	CALI
Dirección de Ip en interfaz Serial 0/0/0	192.168.1.99	192.168.1.98	192.168.1.131
Dirección de Ip en interfaz Serial 0/0/1		192.168.1.130	
Dirección de Ip en interfaz GE 0/0	192.168.1.33	192.168.1.1	192.168.1.65
Protocolo de enrutamiento	Eigrp	Eigrp	Eigrp
Sistema Autónomo	200	200	200
Afirmaciones de red	192.168.1.0	192.168.1.0	192.168.1.0

Tabla 2. Configuración Básica

Configuración de los enlaces WAN y LAN en cada uno de los Routers

Configuración Router Medellin:


```
Router>enable
Router#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Medellin
Medellin(config)#
Medellin(config)#interface s0/0/0
Medellin(config-if)#ip address 192.168.1.99 255.255.255.224
Medellin(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
Medellin(config-if)#clock rate 64000
Medellin(config-if)#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Medellin(config-if)#interface g0/0
Medellin(config-if)#ip address 192.168.1.33 255.255.255.224
Medellin(config-if)#no shutdown
Medellin(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
Medellin(config-if)exit
Medellin#
```

Configuración Router Bogotá:

```
Router>enable
Router#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Bogota
Bogota(config)#interface s0/0/0
Bogota(config-if)#ip address 192.168.1.98 255.255.255.224
Bogota(config-if)#no shutdown
Bogota(config-if)#exit
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Bogota(config)#
Bogota(config)#interface s0/0/1
Bogota(config-if)#ip address 192.168.1.30 255.255.255.224
Bogota(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
Bogota(config-if)#clock rate 64000
Bogota(config-if)#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Bogota(config)#interface g0/0
Bogota(config-if)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.224
Bogota(config-if)#no shutdown
Bogota(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
Bogota(config-if)#end
Bogota#
```

Configuración Router Cali:

```
Router>enable
Router#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Cali
Cali(config)#interface s0/0/0
Cali(config-if)#ip address 192.168.1.131 255.255.255.224
Cali(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
Cali(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Cali(config)#interface g0/0
Cali(config-if)#ip address 192.168.1.65 255.255.255.224
Cali(config-if)#no shutdown
```

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

Configuración IP - PC0 – Red Medellín:

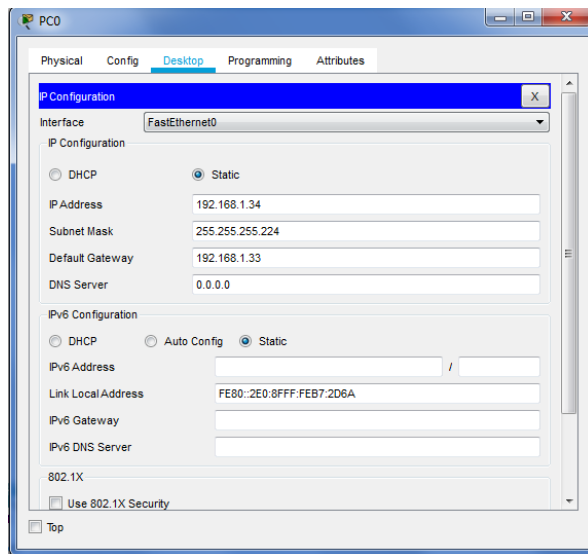


Figura 3. Configuración IP PC0

Configuración IP - PC1 – Red Medellín:

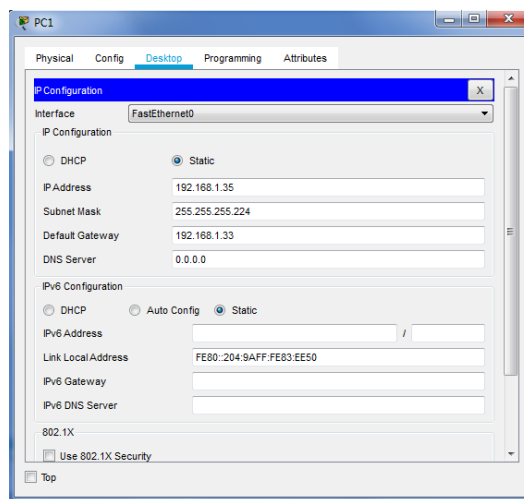


Figura 4. Configuración IP PC1

Configuración IP - PC3 – Red Cali:

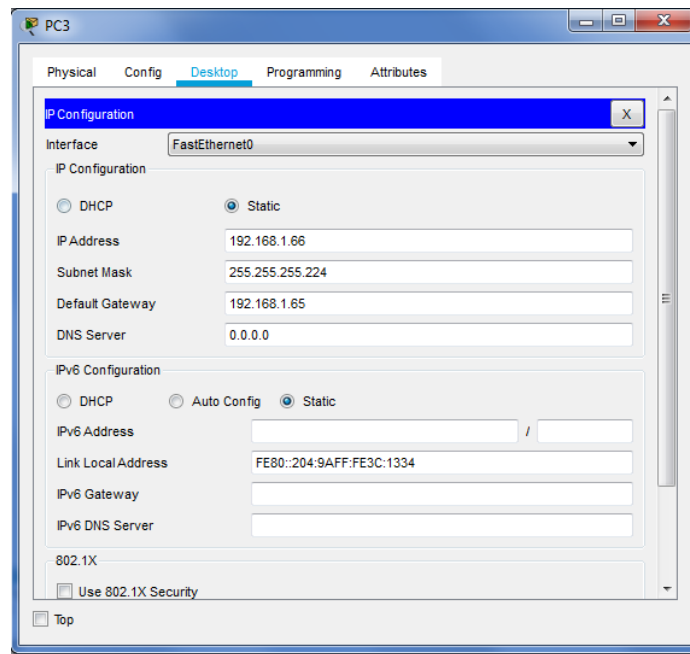


Figura 5. Configuración IP PC3

Configuración IP - PC4 – Red Cali:

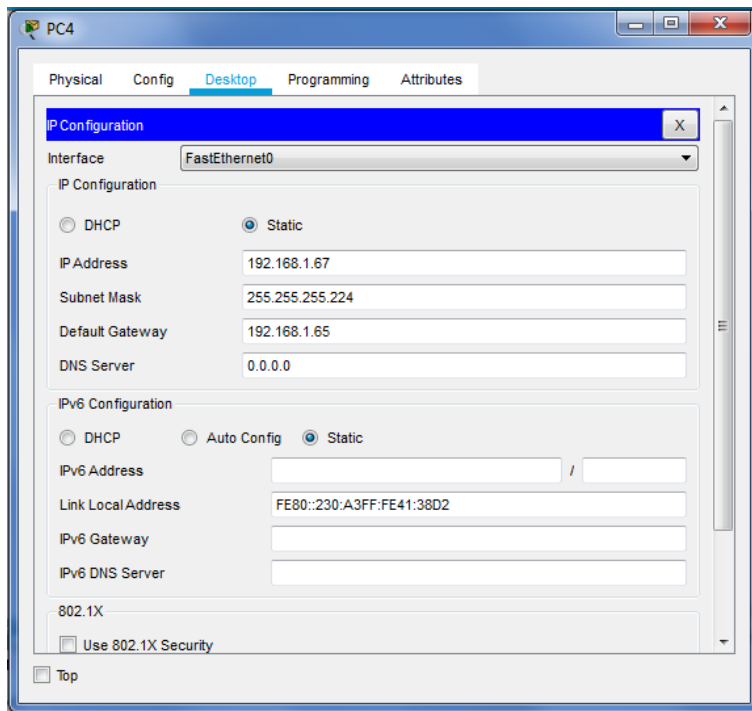


Figura 6. Configuración IP PC4

Configuración IP - WS 1 – Red Bogotá:

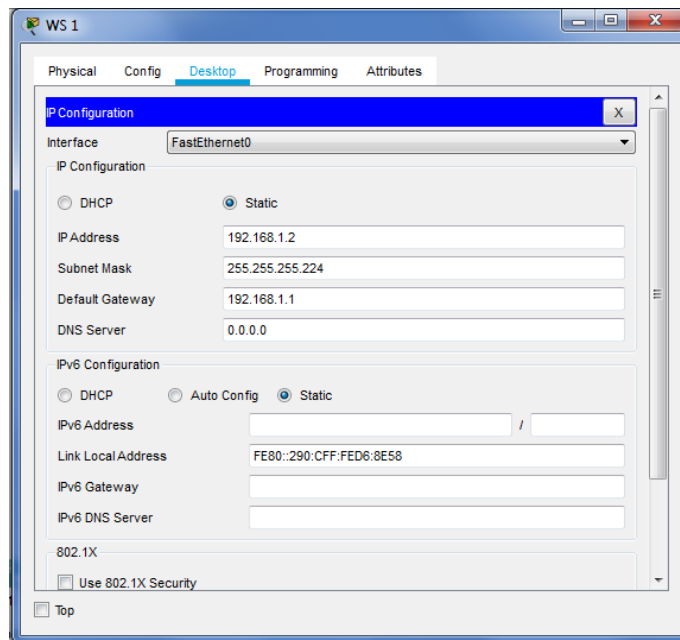


Figura 7. Configuración IP WS 1

Configuración IP – Servidor – Red Bogotá:

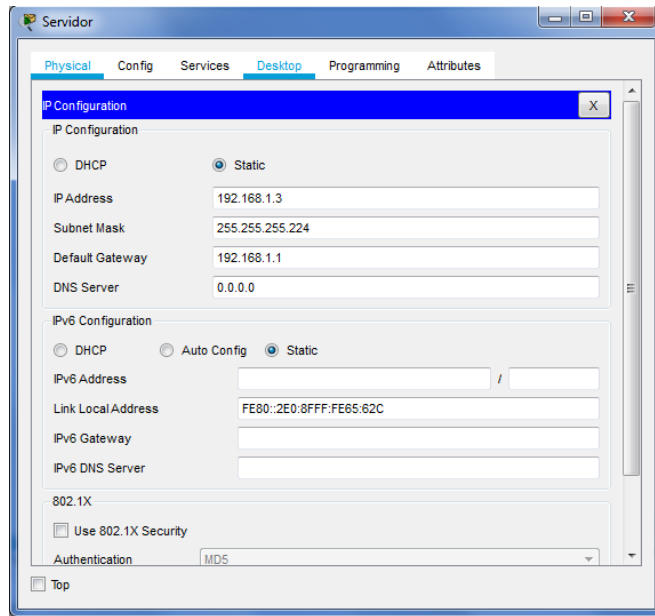


Figura 8. Configuración IP Servidor

- b) Después de cargada la configuración en los dispositivos, verificar la tabla de enrutamiento en cada uno de los Routers para comprobar las redes y sus rutas.

Tabla de enrutamiento Router Medellín:

Medellin#show ip route

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

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks

C 192.168.1.32/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0

```
L    192.168.1.33/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C    192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/0/0
L    192.168.1.99/32 is directly connected, Serial0/0/0
```

Medellin#/0

Medellin#

Tabla de enrutamiento Router Bogotá:

Bogota#show ip route

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

Gateway of last resort is not set

```
192.168.1.0/24 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
C    192.168.1.0/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C    192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/0/0
L    192.168.1.98/32 is directly connected, Serial0/0/0
C    192.168.1.128/27 is directly connected, Serial0/0/1
L    192.168.1.130/32 is directly connected, Serial0/0/1
```

Bogota#

Tabla de enrutamiento Router Cali:

Cali#show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2

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

Gateway of last resort is not set

```

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C    192.168.1.64/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L    192.168.1.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
C    192.168.1.128/27 is directly connected, Serial0/0/0
L    192.168.1.131/32 is directly connected, Serial0/0/0
Cali#

```

c) Verificar el balanceo de carga que presentan los Routers.

Para cumplir con un balanceo de carga se requiere que haya una conexión de enlace entre el Router de Medellín y Cali, motivo por el cual no posee balanceo de carga a nivel de Router.

d) Realizar un diagnóstico de vecinos usando el comando cdp.

Con el comando show cdp neighbor se realiza el diagnostico de vecinos en cada uno de los Router.

Diagnostico Router Medellín:

```

Medellin#show cdp neighbor
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID  Local Intrfce  Holdtme  Capability  Platform  Port ID
Switch    Gig 0/0        121      S           2960      Fas 0/1
Bogota    Ser 0/0/0      130      R           C1900     Ser 0/0/0
Medellin#

```

Diagnostico Router Bogotá:


```

Bogota#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID  Local Intrfce  Holdtme  Capability  Platform  Port ID
Switch    Gig 0/0        161      S   2960      Fas 0/1
Cali      Ser 0/0/1      167      R   C1900     Ser 0/0/0
Medellin  Ser 0/0/0      161      R   C1900     Ser 0/0/0
Bogota#

```

Diagnostico Router Cali:

```

Cali#show cdp neighbors
Capability Codes: R - Router, T - Trans Bridge, B - Source Route Bridge
                  S - Switch, H - Host, I - IGMP, r - Repeater, P - Phone
Device ID  Local Intrfce  Holdtme  Capability  Platform  Port ID
Switch    Gig 0/0        173      S   2960      Fas 0/1
Bogota    Ser 0/0/0      122      R   C1900     Ser 0/0/1
Cali#

```

- e) Realizar una prueba de conectividad en cada tramo de la ruta usando Ping.

Ping Router Medellín a Router Bogotá sobre sus interfaces directamente conectadas.

Serial 0/0/0 a s0/0/0

Router Medellín:

```
Medellin#ping 192.168.1.98
```

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.98, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/7 ms

```
Medellin#
```

```
Medellin#ping 192.168.1.98

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.98, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/7 ms

Medellin#
```

Figura 9. Ping Router Bogotá

Router Bogotá

Ping Router Bogota a Router Medellin sobre sus interfaces directamente conectadas.

Serial 0/0/0 a s0/0/0

Bogota#ping 192.168.1.99

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.99, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/7 ms

Bogota#

```
Bogota#ping 192.168.1.99

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.99, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/7 ms

Bogota#
```

Figura 10. Ping Router Medellín

Ping Router Bogota a Router Cali sobre sus interfaces directamente conectadas.
Serial 0/0/1 a s0/0/0

Bogota#ping 192.168.1.131

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.131, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/13 ms

Bogota#

```
Bogota#ping 192.168.1.131
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.131, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/13 ms
Bogota#
```

Figura 11. Ping Router Cali

Router Cali

Ping Router Cali a Router Bogota sobre sus interfaces directamente conectadas.

Serial 0/0/0 a s0/0/1

Cali#ping 192.168.1.130

Type escape sequence to abort.

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.130, timeout is 2 seconds:

!!!!

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms

Cali#

```
Cali#ping 192.168.1.130
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.1.130, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/8 ms
Cali#
```

Figura 12. Ping Router Bogotá

Los Routers aún no tienen acceso a las demás subredes dado que aún no se aplica el protocolo de enrutamiento.

Parte 3: Configuración de Enrutamiento.

- a) Asignar el protocolo de enrutamiento EIGRP a los Routers considerando el direccionamiento diseñado.

Configuración protocolo de enrutamiento Router Medellín:

```
Medellin(config)#router eigrp 200
Medellin(config-router)#network 192.168.1.32 0.0.0.31
Medellin(config-router)#network 192.168.1.96 0.0.0.31
Medellin(config-router)#exit
Medellin(config)#
```

Configuración protocolo de enrutamiento Router Bogota:

```
Bogota(config)#router eigrp 200
Bogota(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.31
Medellin(config-router)#network 192.168.1.96 0.0.0.31
Medellin(config-router)#network 192.168.1.128 0.0.0.31
Bogota(config-router)#exit
Bogota(config)#
```

Configuración protocolo de enrutamiento Router Cali:

```
Cali(config)#router eigrp 200
Medellin(config-router)#network 192.168.1.64 0.0.0.31
Medellin(config-router)#network 192.168.1.128 0.0.0.31
Cali(config-router)#exit
Cali(config)#
```

- b) Verificar si existe vecindad con los Routers configurados con EIGRP.

Vecindad Router Medellín:

```
Medellin#show ip eigrp neighbors
IP-EIGRP neighbors for process 200
```

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	192.168.1.98	Se0/0/0	14	00:14:53	40	1000	0	7

Medellin#

Vecindad Router Bogotá:

IP-EIGRP neighbors for process 200

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	192.168.1.99	Se0/0/0	14	00:16:32	40	1000	0	7
1	192.168.1.131	Se0/0/1	14	00:14:51	40	1000	0	8

Vecindad Router Cali:

Cali#show ip eigrp neighbors

IP-EIGRP neighbors for process 200

H	Address	Interface	Hold (sec)	Uptime	SRTT (ms)	RTO	Q Cnt	Seq Num
0	192.168.1.130	Se0/0/0	11	00:17:39	40	1000	0	8

Cali#

Se puede evidenciar que cada uno de los Routers detecta su vecino con el protocolo EIGRP y el ID del proceso.

- c) Realizar la comprobación de las tablas de enrutamiento en cada uno de los Routers para verificar cada una de las rutas establecidas.

Tabla de enrutamiento Router Medellín:

Medellin#show ip route

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
 D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
 N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP

i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks

D 192.168.1.0/27 [90/2172416] via 192.168.1.98, 00:33:40, Serial0/0/0
C 192.168.1.32/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.1.33/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D 192.168.1.64/27 [90/2684416] via 192.168.1.98, 00:31:39, Serial0/0/0
C 192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.1.99/32 is directly connected, Serial0/0/0
D 192.168.1.128/27 [90/2681856] via 192.168.1.98, 00:32:58, Serial0/0/0

Medellin#

Tabla de enrutamiento Router Bogotá:

Bogota#show ip route

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

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks

C 192.168.1.0/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.1.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D 192.168.1.32/27 [90/2172416] via 192.168.1.99, 00:35:13, Serial0/0/0
D 192.168.1.64/27 [90/2172416] via 192.168.1.131, 00:33:12, Serial0/0/1
C 192.168.1.96/27 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.1.98/32 is directly connected, Serial0/0/0
C 192.168.1.128/27 is directly connected, Serial0/0/1

L 192.168.1.130/32 is directly connected, Serial0/0/1

Bogota#

Tabla de enrutamiento Router Cali:

Cali#show ip route

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

Gateway of last resort is not set

192.168.1.0/24 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks

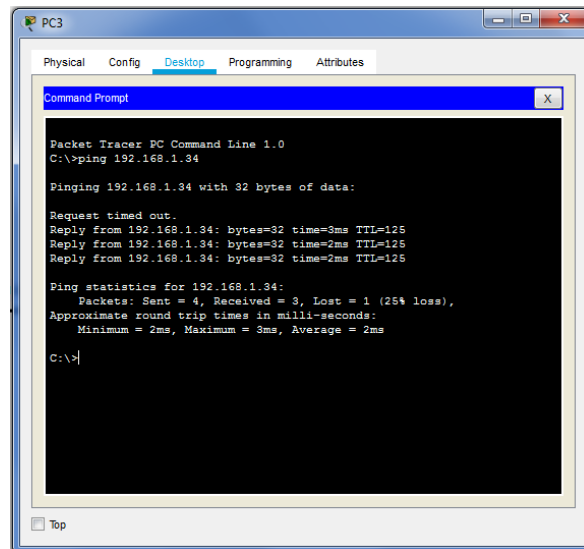
D 192.168.1.0/27 [90/2172416] via 192.168.1.130, 00:34:41, Serial0/0/0
D 192.168.1.32/27 [90/2684416] via 192.168.1.130, 00:34:41, Serial0/0/0
C 192.168.1.64/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 192.168.1.65/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
D 192.168.1.96/27 [90/2681856] via 192.168.1.130, 00:34:41, Serial0/0/0
C 192.168.1.128/27 is directly connected, Serial0/0/0
L 192.168.1.131/32 is directly connected, Serial0/0/0

Cali#

Se identifica que, en cada uno de los Routers en su tabla de enrutamiento, se encuentra la letra "D" la cual identifica las redes aprendidas por el protocolo EIGRP y sus rutas establecidas.

- d) Realizar un diagnóstico para comprobar que cada uno de los puntos de la red se puedan ver y tengan conectividad entre sí. Realizar esta prueba desde un host de la red LAN del Router CALI, primero a la red de MEDELLIN y luego al servidor.

Ping desde el PC3 ubicado en la red de Cali hacia la Red de Medellín al PC0 identificado con IP 192.168.1.34.



```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.34

Pinging 192.168.1.34 with 32 bytes of data:

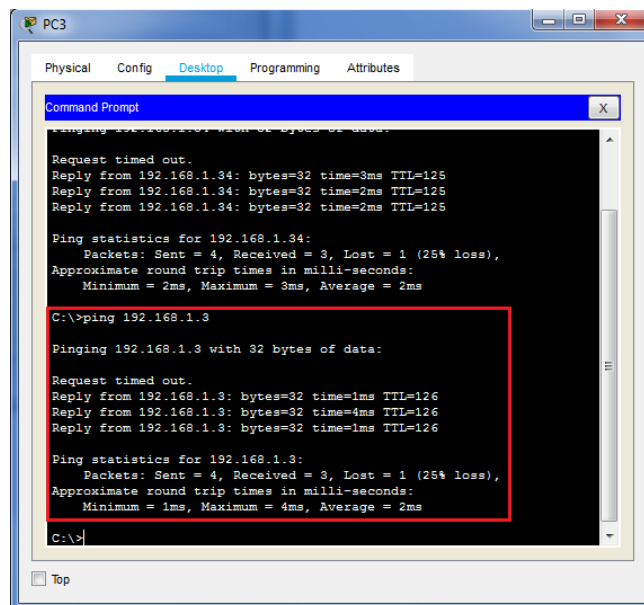
Request timed out.
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=3ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.1.34:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\>
```

Figura 13. Ping PC0 - Medellín

Ping desde el PC3 ubicado en la red de Cali hacia la Red de Bogotá al servidor identificado con IP 192.168.1.34.



```
Pinging 192.168.1.34 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=3ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125
Reply from 192.168.1.34: bytes=32 time=2ms TTL=125

Ping statistics for 192.168.1.34:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\>ping 192.168.1.3

Pinging 192.168.1.3 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=4ms TTL=126
Reply from 192.168.1.3: bytes=32 time=1ms TTL=126

Ping statistics for 192.168.1.3:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 4ms, Average = 2ms

C:\>
```

Figura 14. Ping Servidor - Bogotá

Se evidencia que cada uno de los pings realizados desde el host ubicado en la red de Cali a los hosts ubicados en Medellín y Bogotá ha sido satisfactorios.

Parte 4: Configuración de las listas de Control de Acceso.

En este momento cualquier usuario de la red tiene acceso a todos sus dispositivos y estaciones de trabajo. El jefe de redes le solicita implementar seguridad en la red. Para esta labor se decide configurar listas de control de acceso (ACL) a los Routers. Las condiciones para crear las ACL son las siguientes:

- a) Cada Router debe estar habilitado para establecer conexiones Telnet con los demás Routers y tener acceso a cualquier dispositivo en la red.

Se habilita acceso telnet mediante la línea VTY en cada uno de los Routers, la contraseña de acceso es **cisco**.

Configuración telnet Router Medellín:

```
Medellin#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin(config)#line vty 0 15
Medellin(config-line)#password cisco
Medellin(config-line)#login
Medellin(config-line)#exit
Medellin(config)#
```

Configuración telnet Router Bogotá:

```
Bogota#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota(config)#line vty 0 15
Bogota(config-line)#password cisco
Bogota(config-line)#login
Bogota(config-line)#exit
Bogota(config)#
```

Configuración telnet Router Cali:

```
Cali#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Cali(config)#line vty 0 15
Cali(config-line)#password cisco
Cali(config-line)#login
Cali(config-line)#
```

Prueba de conexión telnet en la red.

Se realiza prueba conexión desde el Router de Bogotá al Router de Medellín con el IP 192.168.1.99, la conexión es exitosa.

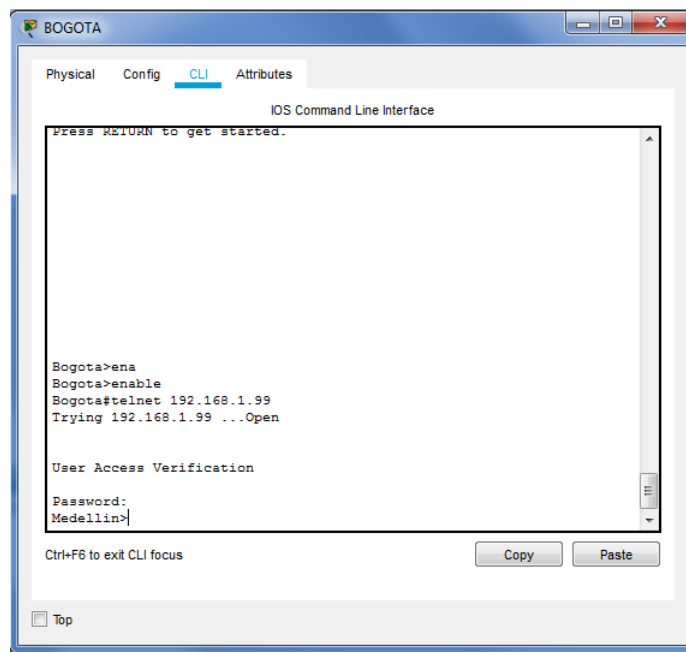


Figura 15. Ping Router Medellín

Se realiza prueba conexión desde el PC4 ubicado en la red de Cali hacia el Router Bogotá con el IP 192.168.1.1, la conexión es exitosa.

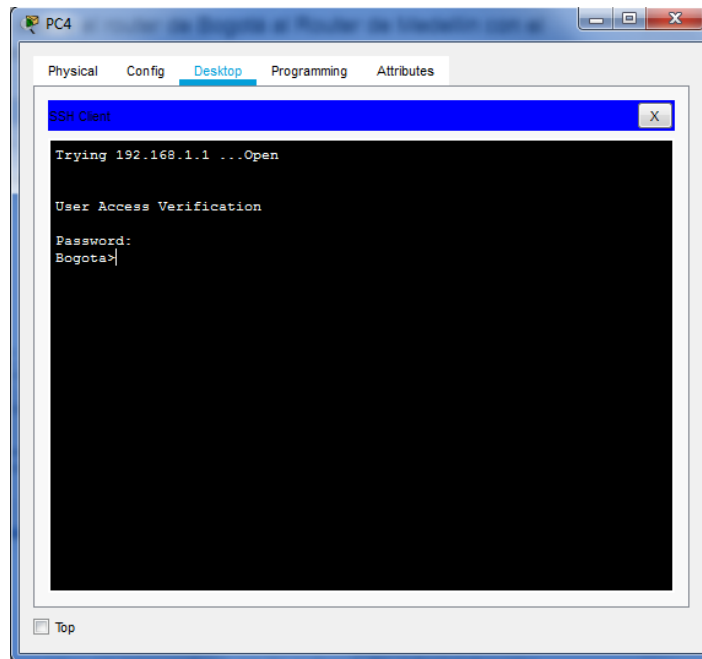


Figura 16. Ping Router Bogotá

- b) El equipo WS1 y el servidor se encuentran en la subred de administración. Solo el servidor de la subred de administración debe tener acceso a cualquier otro dispositivo en cualquier parte de la red.

Se realiza configuración de una lista de acceso en cada uno de los Routers donde se permite el acceso por telnet solo al servidor con IP 192.168.1.3 en toda la red.

Configuración Router Medellín:

```
Medellin#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin(config)#
Medellin(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.3
Medellin(config)#line vty 0 15
Medellin(config-line)#access-class 1 in
Medellin(config-line)#exit
Medellin(config)#
```

Configuración Router Bogotá:

```
Bogota#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bogota(config)#
Bogota(config)#access-list 1 permit 192.168.1.3
Bogota(config)#line vty 0 15
Bogota(config-line)#access-class 1 in
Bogota(config-line)#exit
Bogota(config)#
```

Configuración Router Cali:

```
Cali#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Cali(config)#
Cali(config)#access-list 1 permit host 192.168.1.3
Cali(config)#line vty 0 15
Cali(config-line)#access-class 1 in
Cali(config-line)#exit
Cali(config)#
```

- c) Las estaciones de trabajo en las LAN de MEDELLIN y CALI no deben tener acceso a ningún dispositivo fuera de su subred, excepto para interconectar con el servidor.

Configuración Router Cali:

Con la configuración de la siguiente lista de acceso extendida, se deniega todo el tráfico de la red 192.168.1.64/27 y solo se permite acceso al servidor con ip 192.168.1.3.

```
Cali#configure
```

```

Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Cali(config)#access-list 100 deny ip 192.168.1.64 0.0.0.31 any
Cali(config)#inter
Cali(config)#interface g0/0
Cali(config-if)#ip access-group 100 in
Cali(config-if)#
Cali#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Cali(config)#
Cali(config)#acc
Cali(config)#access-list 101 permit ip 192.168.1.64 0.0.0.31 host 192.168.1.3
Cali(config)#inter
Cali(config)#interface g0/0
Cali(config-if)#ip acc
Cali(config-if)#ip access-group 101 in
Cali(config-if)#exit
Cali(config)#

```

Configuración Router Medellín

Con la configuración de la siguiente lista de acceso extendida, se deniega todo el tráfico de la red 192.168.1.32/27 y solo se permite acceso al servidor con ip 192.168.1.3.

```

Medellin#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Medellin(config)#
Medellin(config)#access-list 100 deny ip 192.168.1.32 0.0.0.31 any
Medellin(config)#inter
Medellin(config)#interface g0/0
Medellin(config-if)#ip acce
Medellin(config-if)#ip access-group 100 in
Medellin(config-if)#exit
Medellin(config)#
Medellin(config)#access-list 101 permit ip 192.168.1.32 0.0.0.31 host
192.168.1.3

```

```
Medellin(config)#inter
Medellin(config)#interface g0/0
Medellin(config-if)#ip acc
Medellin(config-if)#ip access-group 101 in
Medellin(config-if)#
```

Parte 5: Comprobación de la red instalada.

- a) Se debe probar que la configuración de las listas de acceso fue exitosa.

Evidencias de restricción y conexión exitosa de listas de acceso configuradas para Telnet:

Para el punto donde se solicita que el equipo WS1 y el servidor que se encuentran en la subred de administración. Se solicita que el servidor de la subred de administración tenga acceso a cualquier otro dispositivo en cualquier parte de la red

Intento de conexión por telnet desde el PC3 al Router Cali, donde se evidencia que no es exitoso dado que el único equipo autorizado para ingreso a todos los Routers es el servidor:

PC3:

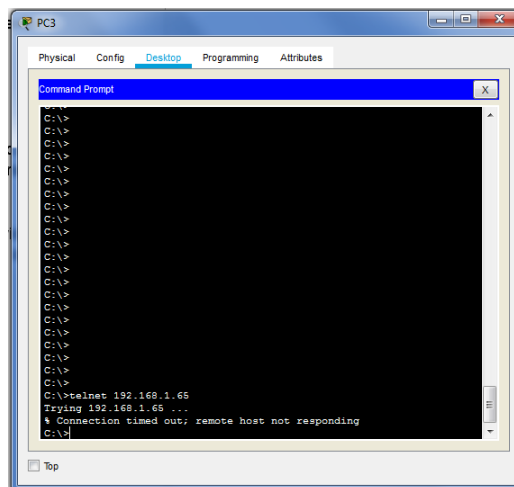


Figura 17. Telnet Router Cali

Intento de conexión por telnet desde el PC0 al Router Medellín, donde se evidencia que no es exitoso dado que el único equipo autorizado para ingreso a todos los Routers es el servidor:

PC0:

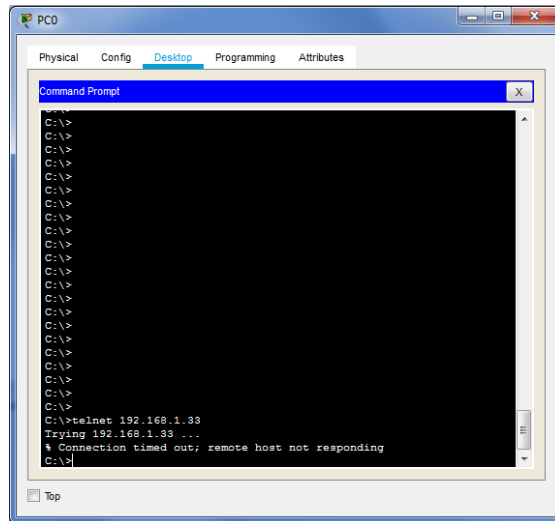


Figura 18. Telnet Router Medellín

Intento de conexión por telnet desde el Servidor ubicado en la red de Bogotá, al Router de Medellín y Cali, se evidencia que el acceso es exitoso cumpliendo con la configuración de las ACL standard.

Servidor:

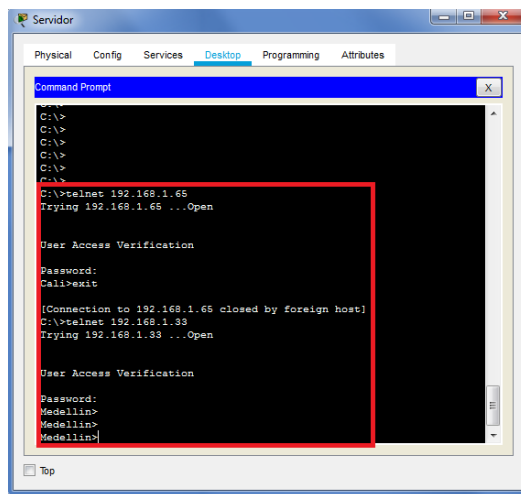


Figura 19. Telnet Router Medellín

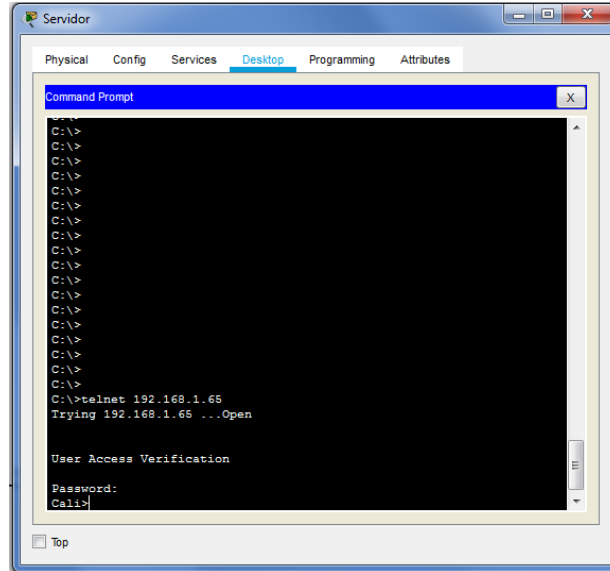


Figura 20. Telnet Router Cali

Evidencias de restricción y conexión exitosa de listas de acceso configuradas para las redes LAN y Servidor:

Para el punto donde se solicita que las estaciones de trabajo en las LAN de MEDELLIN y CALI no deban tener acceso a ningún dispositivo fuera de su subred, excepto para interconectar con el servidor.

Se realiza ping desde el PC0 ubicado en la red de Medellín, al PC3 ubicado en la red de Cali con IP 192.168.1.66, se evidencia que el tráfico se encuentra bloqueado (host de destino inalcanzable).

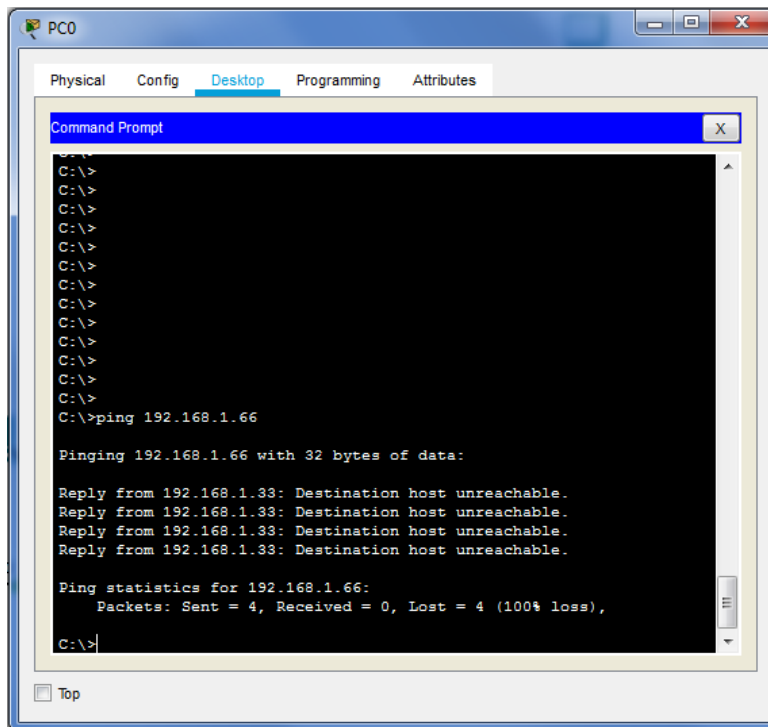


Figura 21. Bloqueo tráfico PC0 hacia Cali

Se realiza ping desde el PC3 ubicado en la red de Cali, al PC0 ubicado en la red de Medellín con IP 192.168.1.66, se evidencia que el tráfico se encuentra bloqueado (host de destino inalcanzable).

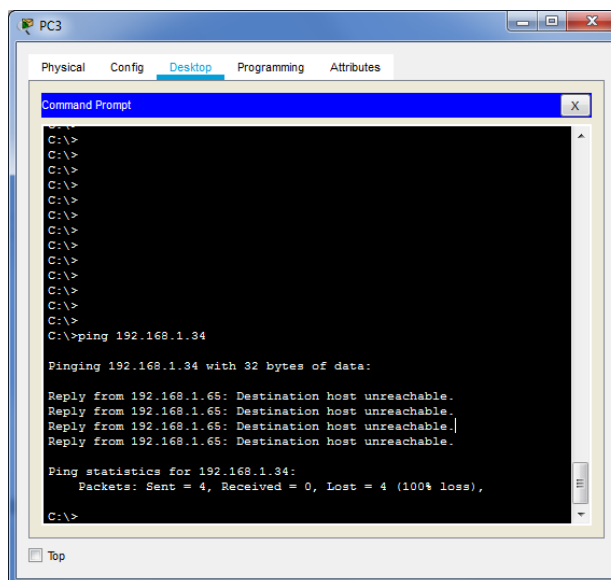


Figura 22. Bloqueo tráfico PC3 hacia Medellín

Se realiza ping desde el PC3 ubicado en la red de Cali, al WS 1 ubicado en la red de Bogotá con IP 192.168.1.2, se evidencia que el tráfico se encuentra bloqueado (host de destino inalcanzable).

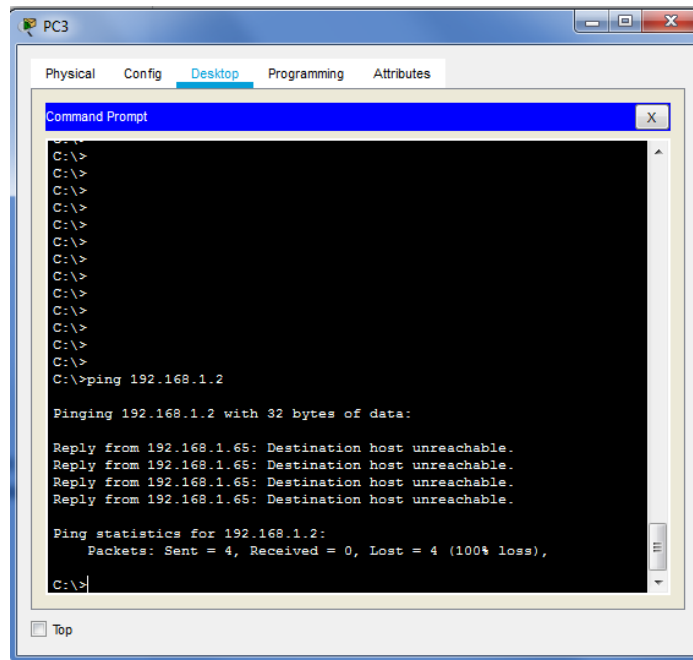


Figura 23. Bloqueo tráfico PC3 hacia Bogotá

Se realiza ping desde los PC0 y PC3 ubicados en la red de Medellín y Cali, al servidor ubicado en la red de Bogotá con IP 192.168.1.3, se evidencia que el tráfico se encuentra habilitado, por lo cual todos los equipos de la red pueden llegar únicamente a este servidor, cumpliendo con la configuración satisfactoria de las ACL extendidas.

En cada uno de los Routers se puede evidenciar mediante el comando **show access-lists**, que se encuentran activas y trabajando las listas de acceso configuradas.

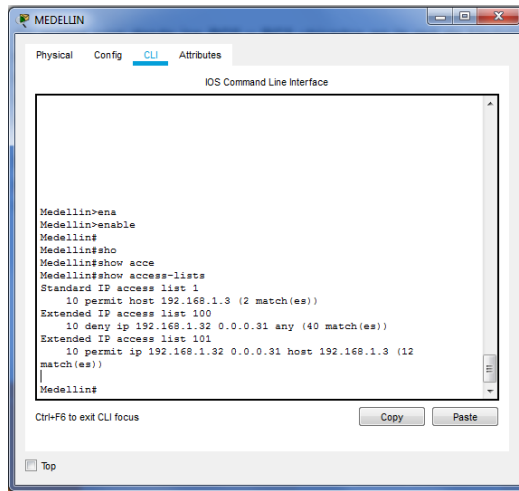


Figura 24. Listas de acceso - Medellín

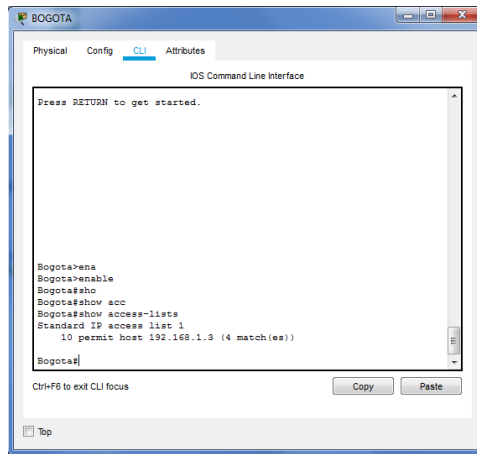


Figura 25. Listas de acceso - Bogotá

- b) Comprobar y Completar la siguiente tabla de condiciones de prueba para confirmar el óptimo funcionamiento de la red.

	ORIGEN	DESTINO	RESULTADO
TELNET	Router MEDELLIN	Router CALI	No permite el acceso
	WS_1	Router BOGOTA	No permite el acceso
	Servidor	Router CALI	Permite el acceso
	Servidor	Router MEDELLIN	Permite el acceso

TELNET	LAN del Router MEDELLIN	Router CALI	No permite el acceso
	LAN del Router CALI	Router CALI	No permite el acceso
	LAN del Router MEDELLIN	Router MEDELLIN	No permite el acceso
	LAN del Router CALI	Router MEDELLIN	No permite el acceso
PING	LAN del Router CALI	WS_1	No responde Ping
	LAN del Router MEDELLIN	WS_1	No responde Ping
	LAN del Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	No responde Ping
PING	LAN del Router CALI	Servidor	Responde Ping
	LAN del Router MEDELLIN	Servidor	Responde Ping
	Servidor	LAN del Router MEDELLIN	Responde Ping
	Servidor	LAN del Router CALI	Responde Ping
	Router CALI	LAN del Router MEDELLIN	No responde Ping
	Router MEDELLIN	LAN del Router CALI	No responde Ping

Tabla 3. Condiciones de Prueba

3.2 ESCENARIO 2

Una empresa tiene la conexión a internet en una red Ethernet, lo cual deben adaptarlo para facilitar que sus Routers y las redes que incluyen puedan, por esa vía, conectarse a internet, pero empleando las direcciones de la red LAN original.

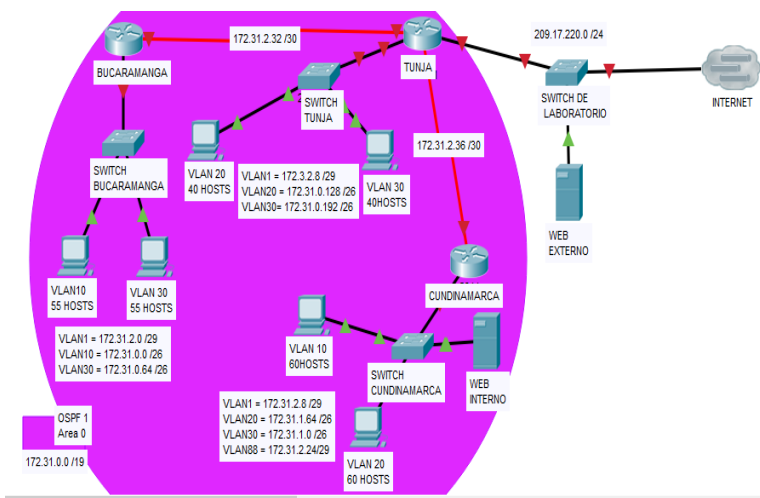


Figura 26. Escenario 2

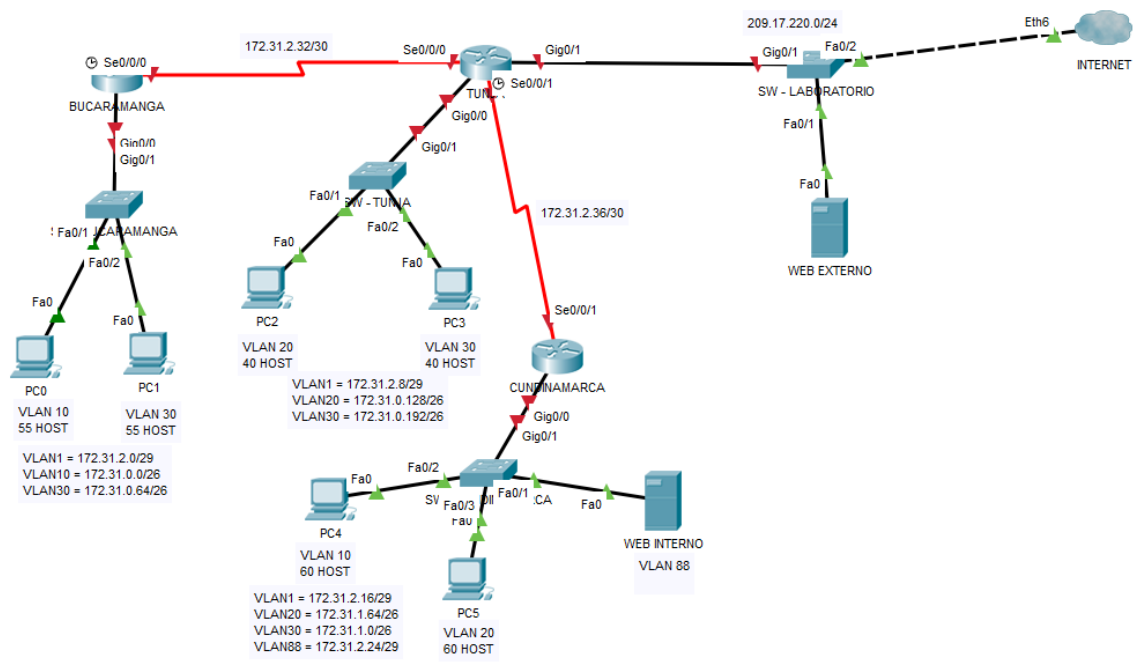


Figura 27. Escenario 2 – Diseño Packet Tracer

Asignación de direccionamiento IP a cada uno de los dispositivos

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
-------------	----------	--------------	-------------------	------------------------

Router- Bucaramanga	S0/0/0 (DCE)	172.31.2.33	255.255.255.252	N/A
Sub-interface	G0/1.10	172.31.0.1	255.255.255.192	N/A
Sub-interface	G0/1.30	172.31.0.65	255.255.255.192	
Router - Tunja	S0/0/0	172.31.2.34	255.255.255.252	N/A
	S0/0/1 (DCE)	172.31.2.37	255.255.255.252	N/A
Sub-interface	G0/1.20	172.31.0.129	255.255.255.192	N/A
Sub-interface	G0/1.30	172.31.0.193	255.255.255.192	N/A
Router - Cundinamarca	S0/0/1	172.31.2.38	255.255.255.252	N/A
Sub-interface	G0/1.20	172.31.1.65	255.255.255.192	N/A
Sub-interface	G0/1.30	172.31.1.1	255.255.255.192	N/A
Sub-interface	G0/1.88	172.31.2.25	255.255.255.248	N/A
SW- Bucaramanga	VLAN 1	172.31.2.1	255.255.255.248	N/A
SW-Tunja	VLAN 1	172.31.2.9	255.255.255.248	N/A
SW- Cundinamarca	VLAN 1	172.31.2.17	255.255.255.248	N/A
PC0	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC1	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
PC2	NIC	172.31.0.130	255.255.255.192	172.31.0.129
PC3	NIC	172.31.0.194	255.255.255.192	172.31.0.193
PC4	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
WS 1	NIC	DHCP	DHCP	DHCP
Servidor	NIC	DHCP	DHCP	DHCP

Tabla 4. Asignación Direccionamiento IP - Escenario 2

Los siguientes son los requerimientos necesarios:

Parte 1: Todos los Routers deberán tener lo siguiente:

- **Configuración básica.**

Asignar nombre a cada Router y Switch:

Router Bucaramanga:

```
Router#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Bucaramanga
Bucaramanga(config)#
Bucaramanga(config)#no ip domain-lookup
Bucaramanga(config)#
```

Router Tunja:

```
Router#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Tunja
Tunja(config)#no ip domain-lookup
Tunja(config)#
```

Router Cundinamarca:

```
Router#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname Cundinamarca
Cundinamarca(config)#no ip domain-lookup
Cundinamarca(config)#
```

Switch Bucaramanga:

```
Switch#enable
Switch#conf
Switch#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW-Bucaramanga
SW-Bucaramanga(config)#
SW-Bucaramanga(config)#no ip domain-lookup
SW-Bucaramanga(config)#
```

Switch Tunja:

```
Switch>enable
```

```
Switch#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW-Tunja
SW-Tunja(config)#
SW-Tunja(config)#no ip domain-lookup
SW-Tunja(config)#
```

Switch Cundinamarca:

```
Switch>enable
Switch#
Switch#conf
Switch#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#host
Switch(config)#hostname SW-Cundinamarca
SW-Cundinamarca(config)#
SW-Cundinamarca(config)#no ip domain-lookup
SW-Cundinamarca(config)#
```

Switch Laboratorio:

```
Switch>enable
Switch#conf
Switch#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname SW-Laboratorio
SW-Laboratorio(config)#
SW-Laboratorio(config)#no ip domain-lookup
SW-Laboratorio(config)#
```

Configuración VLAN:

Red Bucaramanga:

SW-Bucaramanga:


```
SW-Bucaramanga(config)#inter
SW-Bucaramanga(config)#interface vlan 1
SW-Bucaramanga(config-if)#ip address 172.31.2.1 255.255.255.248
SW-Bucaramanga(config-if)#no shu
SW-Bucaramanga(config-if)#no shutdown
```

```
SW-Bucaramanga(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to up
```

```
SW-Bucaramanga(config-if)#exit
SW-Bucaramanga(config)#vlan 10
SW-Bucaramanga(config-vlan)#name vlan10
SW-Bucaramanga(config-vlan)#exit
SW-Bucaramanga(config)#vlan 30
SW-Bucaramanga(config-vlan)#name vlan30
SW-Bucaramanga(config-vlan)#exit
SW-Bucaramanga(config)#inter
SW-Bucaramanga(config)#interface f0/2
SW-Bucaramanga(config-if)#swit
SW-Bucaramanga(config-if)#switchport mode access
SW-Bucaramanga(config-if)#switchport access vlan10
SW-Bucaramanga(config-if)#exit
SW-Bucaramanga(config)#exit
SW-Bucaramanga(config)#interface f0/3
SW-Bucaramanga(config-if)#switchport mode acce
SW-Bucaramanga(config-if)#switchport mode access
SW-Bucaramanga(config-if)#switchport access vlan 30
SW-Bucaramanga(config-if)#exit
SW-Bucaramanga(config)#
SW-Bucaramanga(config)#interface f0/1
SW-Bucaramanga(config-if)#switchport mode trunk
SW-Bucaramanga(config-if)#switchport nonegotiate
```

```

SW-Bucaramanga#show vlan brief
-----
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
                                           Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                                           Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
10   vlan10                  active    Fa0/2
30   vlan30                  active    Fa0/3
1002 fddi-default          active
1003 token-ring-default   active
1004 fddinet-default      active
1005 trnet-default        active
SW-Bucaramanga#

```

Figura 28. Show vlan brief - Bucaramanga

Router Bucaramanga:

```

Bucaramanga(config)#inter
Bucaramanga(config)#interface g0/1.10
Bucaramanga(config-subif)#enca
Bucaramanga(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Bucaramanga(config-subif)#ip add
Bucaramanga(config-subif)#ip address 172.31.0.1 255.255.255.192
Bucaramanga(config-subif)#no shu
Bucaramanga(config-subif)#no shutdown
Bucaramanga(config-subif)#exit
Bucaramanga(config)#inter
Bucaramanga(config)#interface g0/1.30
Bucaramanga(config-subif)#enca
Bucaramanga(config-subif)#encapsulation d
Bucaramanga(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Bucaramanga(config-subif)#ip add
Bucaramanga(config-subif)#ip address 172.31.0.65 255.255.255.192
Bucaramanga(config-subif)#no shu
Bucaramanga(config-subif)#no shutdown
Bucaramanga(config-subif)#exit
Bucaramanga(config)#inter
Bucaramanga(config)#interface g0/1
Bucaramanga(config-if)#no shu
Bucaramanga(config-if)#no shutdown

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

```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.10, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1.10, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1.30, changed state to up
Bucaramanga(config-if)#
Bucaramanga(config)#exit
Bucaramanga(config)#interface s0/0/0
Bucaramanga(config-if)#ip add
Bucaramanga(config-if)#ip address 172.31.2.33 255.255.255.252
Bucaramanga(config-if)#no shu
Bucaramanga(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
Bucaramanga(config-if)#clo
Bucaramanga(config-if)#clock r
Bucaramanga(config-if)#clock rate 64000
Bucaramanga(config-if)#
```

Evidencia de comunicación entre las VLAN 10 y 30 sobre la red de Bucaramanga:

Se configura IP Fija local a cada uno de los equipos como prueba.

VLAN 10 con direccionamiento 172.31.2.0/29
VLAN 30 con direccionamiento 172.31.2.64/29

Ping del PC0 – VLAN 10 (172.31.0.3) hacia el PC1 – VLAN 30 (172.31.0.66)

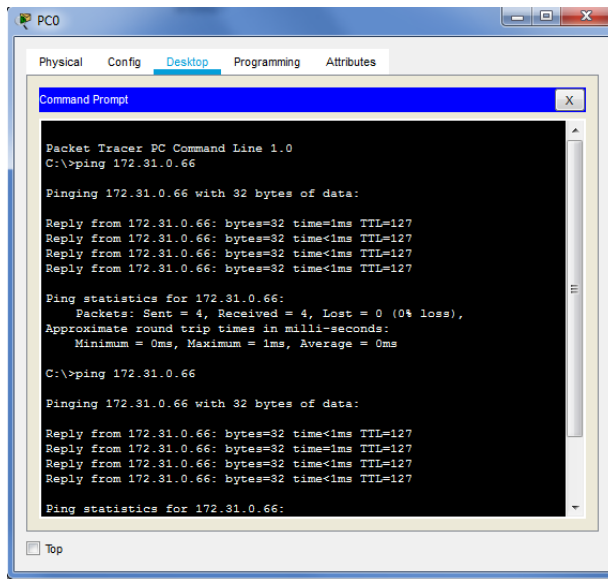


Figura 29. Ping PC0 VLAN10 a VLAN 30 – PC1

Ping del PC1 – VLAN 30 (172.31.0.66) hacia el PC0 – VLAN 10 (172.31.0.3)

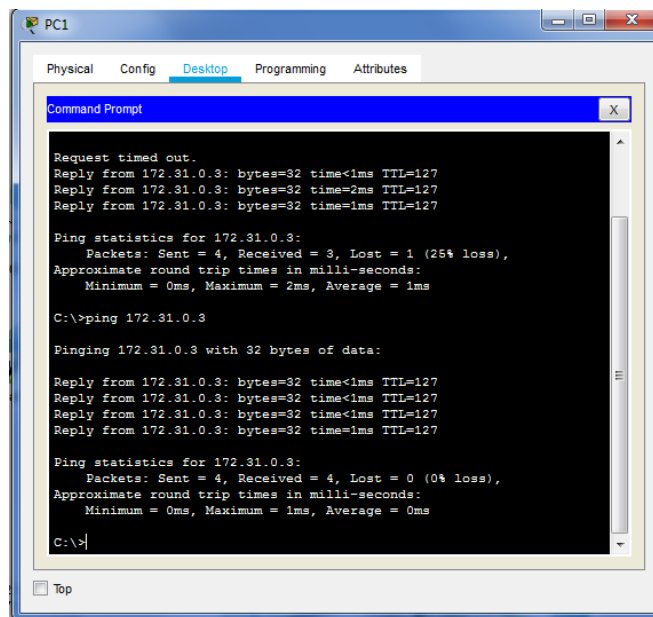


Figura 30. Ping PC1 VLAN30 a VLAN 10 – PC0

Red de Tunja:

SW-Tunja:

```
SW-Tunja#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-Tunja(config)#inter
SW-Tunja(config)#interface vlan 1
SW-Tunja(config-if)#ip add
SW-Tunja(config-if)#ip address 172.31.2.9 255.255.255.248
SW-Tunja(config-if)#no shu
SW-Tunja(config-if)#no shutdown
SW-Tunja(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to up
SW-Tunja(config-if)#exit
SW-Tunja(config)#inter
SW-Tunja(config)#vlan 20
SW-Tunja(config-vlan)#name vlan20
SW-Tunja(config-vlan)#exit
SW-Tunja(config)#vlan 30
SW-Tunja(config-vlan)#name vlan30
SW-Tunja(config-vlan)#exit
SW-Tunja(config)#inter
SW-Tunja(config)#interface f0/2
SW-Tunja(config-if)#switchport mode access
SW-Tunja(config-if)#swi
SW-Tunja(config-if)#switchport access vlan 20
SW-Tunja(config-if)#exit
SW-Tunja(config)#inter
SW-Tunja(config)#interface f0/3
SW-Tunja(config-if)#switchport mode acc
SW-Tunja(config-if)#switchport mode access
SW-Tunja(config-if)#switchport access vlan 30
SW-Tunja(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to down
SW-Tunja(config-if)#exit
SW-Tunja(config)#inter
SW-Tunja(config)#interface f0/1
```

```

SW-Tunja(config-if)#swi
SW-Tunja(config-if)#switchport mo
SW-Tunja(config-if)#switchport mode tr
SW-Tunja(config-if)#switchport mode trunk
SW-Tunja(config-if)#swit
SW-Tunja(config-if)#switchport none
SW-Tunja(config-if)#switchport nonegotiate
SW-Tunja(config-if)#

```

```

SW-Tunja>enable
SW-Tunja#
SW-Tunja#sho
SW-Tunja#show vlan br
SW-Tunja#show vlan brief

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
20 vlan20	active	Fa0/2
30 vlan30	active	Fa0/3
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```

SW-Tunja#

```

Figura 31. Show vlan Brief – SW-Tunja

Router Tunja:

```

Tunja#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Tunja(config)#inter
Tunja(config)#inter
Tunja(config)#interface g0/1.20
Tunja(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Tunja(config-subif)#ip address 172.31.0.129 255.255.255.192
Tunja(config-subif)#no shutdown
Tunja(config-subif)#exit
Tunja(config)#interface g0/1.30

```

```

Tunja(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Tunja(config-subif)#ip address 172.31.0.193 255.255.255.192
Tunja(config-subif)#no shutdown
Tunja(config-subif)#exit
Tunja(config)#inter
Tunja(config)#interface g0/1
Tunja(config-if)#no shu
Tunja(config-if)#no shutdown
Tunja(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.20, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1.20, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1.30, changed state to up
Tunja(config-if)#
Tunja#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Tunja(config)#inter
Tunja(config)#interface s0/0/0
Tunja(config-if)#ip add
Tunja(config-if)#ip address 172.31.2.34 255.255.255.252
Tunja(config-if)#no shu
Tunja(config-if)#no shutdown
Tunja(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
Tunja(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up
Tunja(config-if)#exit
Tunja(config)#inter
Tunja(config)#interface s0/0/1
Tunja(config-if)#ip add
Tunja(config-if)#ip address 172.31.2.37 255.255.255.252
Tunja(config-if)#no shu
Tunja(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down

```

```
Tunja(config-if)#clo
Tunja(config-if)#clock rate 64000
Tunja(config-if)#exit
Tunja(config)#inter
Tunja(config)#interface g0/0
Tunja(config-if)#ip add
Tunja(config-if)#ip address 209.17.220.1 255.255.255.0
Tunja(config-if)#no shu
Tunja(config-if)#no shutdown
Tunja(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
Tunja(config-if)#
```

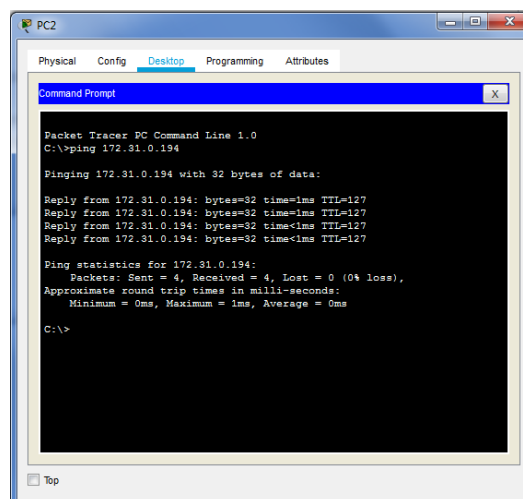
Evidencia de comunicación entre las VLAN 20 y 30 sobre la red de Tunja:

Se configura IP Fija local a cada uno de los equipos como prueba.

VLAN 20 con direccionamiento 172.31.0.130/26

VLAN 30 con direccionamiento 172.31.0.194/26

Ping del PC2 – VLAN 20 (172.31.0.130) hacia el PC3 – VLAN 30 (172.31.0.194)



```
PC2
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 172.31.0.194

Pinging 172.31.0.194 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.0.194: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.31.0.194: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.31.0.194: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.0.194: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.31.0.194:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Figura 32. Ping PC2 a PC3

Ping del PC3 – VLAN 30 (172.31.0.164) hacia el PC0 – VLAN 20 (172.31.0.130)

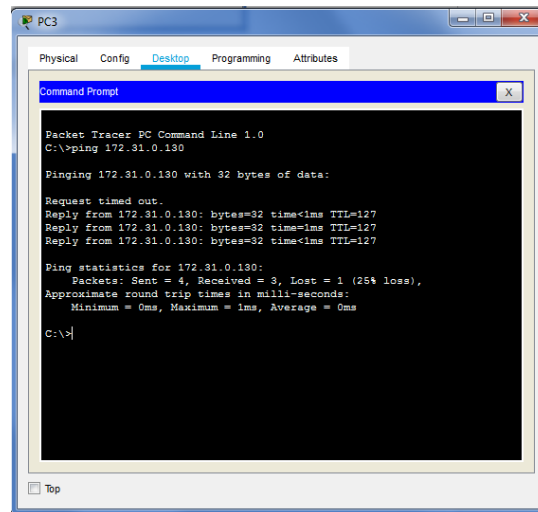


Figura 33. Ping PC3 a PC0

Red de Cundinamarca:

SW-Cundinamarca:

```
SW-Cundinamarca>ena
SW-Cundinamarca>enable
SW-Cundinamarca#conf
SW-Cundinamarca#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-Cundinamarca(config)#
SW-Cundinamarca(config)#inter
SW-Cundinamarca(config)#interface vl
SW-Cundinamarca(config)#interface vlan 1
SW-Cundinamarca(config-if)#ip add
SW-Cundinamarca(config-if)#ip address 172.31.2.17 255.255.255.248
SW-Cundinamarca(config-if)#no shu
SW-Cundinamarca(config-if)#no shutdown
SW-Cundinamarca(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to up
SW-Cundinamarca(config-if)#exit
SW-Cundinamarca(config)#inter
SW-Cundinamarca(config)#vlan 20
SW-Cundinamarca(config-vlan)#name vlan20
SW-Cundinamarca(config-vlan)#exit
SW-Cundinamarca(config)#vlan 30
SW-Cundinamarca(config-vlan)#name vlan30
SW-Cundinamarca(config-vlan)#exit
SW-Cundinamarca(config)#vlan 88
SW-Cundinamarca(config-vlan)#name vlan88
SW-Cundinamarca(config-vlan)#exit
SW-Cundinamarca(config)#
SW-Cundinamarca(config)#inter
SW-Cundinamarca(config)#interface f0/2
SW-Cundinamarca(config-if)#swit
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mo
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mode acc
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mode access
SW-Cundinamarca(config-if)#swi
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport acc
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport access vla
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport access vlan 20
SW-Cundinamarca(config-if)#exit
SW-Cundinamarca(config)#inter
SW-Cundinamarca(config)#interface f0/3
SW-Cundinamarca(config-if)#swi
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mo
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mode acc
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mode access
SW-Cundinamarca(config-if)#swit
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport acc
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport access vl
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport access vlan 30
SW-Cundinamarca(config-if)#exit
SW-Cundinamarca(config)#inter
SW-Cundinamarca(config)#interface f0/4
SW-Cundinamarca(config-if)#swit
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mod
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mode acc
```

```

SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mode access
SW-Cundinamarca(config-if)#swit
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport acc
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport access vl
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport access vlan 88
SW-Cundinamarca(config-if)#exit
SW-Cundinamarca(config)#inter
SW-Cundinamarca(config)#interface f0/1
SW-Cundinamarca(config-if)#swit
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mo
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mode tru
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport mode trunk
SW-Cundinamarca(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1,
changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan1, changed state
to up
SW-Cundinamarca(config-if)#swit
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport none
SW-Cundinamarca(config-if)#switchport nonegotiate
SW-Cundinamarca(config-if)#exit
SW-Cundinamarca(config)#

```

```

SW-Cundinamarca#sho
SW-Cundinamarca#show vl
SW-Cundinamarca#show vlan br
SW-Cundinamarca#show vlan brief

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/5, Fa0/6, Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
20 vlan20	active	Fa0/2
30 vlan30	active	Fa0/3
88 vlan88	active	Fa0/4
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

```

SW-Cundinamarca#

```

Figura 34. Show vlan brief – SW-Cundinamarca

Router Cundinamarca:

```
Cundinamarca(config)#inter
Cundinamarca(config)#interface g0/1.20
Cundinamarca(config-subif)#encapsulation d
Cundinamarca(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Cundinamarca(config-subif)#ip address 172.31.1.65 255.255.255.192
Cundinamarca(config-subif)#no shu
Cundinamarca(config-subif)#no shutdown
Cundinamarca(config-subif)#exit
Cundinamarca(config)#interface g0/1.30
Cundinamarca(config-subif)#encapsulation d
Cundinamarca(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Cundinamarca(config-subif)#ip address 172.31.1.1 255.255.255.192
Cundinamarca(config-subif)#no shu
Cundinamarca(config-subif)#no shutdown
Cundinamarca(config-subif)#
Cundinamarca(config)#
Cundinamarca(config)#inter
Cundinamarca(config)#interface g0/1.88
Cundinamarca(config-subif)#
Cundinamarca(config-subif)#enca
Cundinamarca(config-subif)#encapsulation d
Cundinamarca(config-subif)#encapsulation dot1Q 88
Cundinamarca(config-subif)#ip add
Cundinamarca(config-subif)#ip address 172.31.2.25 255.255.255.248
Cundinamarca(config-subif)#no shu
Cundinamarca(config-subif)#no shutdown
Cundinamarca(config-subif)#exit
Cundinamarca(config)#inter
Cundinamarca(config)#interface g0/1
Cundinamarca(config-if)#no shu
Cundinamarca(config-if)#no shutdown
Cundinamarca(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/1,
changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.20, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1.20, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1.30, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1.20, changed state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/1.88, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1.88, changed state to up
Cundinamarca(config-if)#
Cundinamarca(config)#interface s0/0/1
Cundinamarca(config-if)#ip add
Cundinamarca(config-if)#ip address 172.31.2.38 255.255.255.252
Cundinamarca(config-if)#no shu
Cundinamarca(config-if)#no shutdown
Cundinamarca(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
Cundinamarca(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed
state to up
```

Evidencia de comunicación entre las VLAN 20, 30 y 88 sobre la red de Tunja:

Se configura IP Fija local a cada uno de los equipos como prueba.

VLAN 20 con direccionamiento 172.31.1.64/26
VLAN 30 con direccionamiento 172.31.1.0/26
VLAN 30 con direccionamiento 172.31.2.24/29

Ping del PC4 – VLAN 20 (172.31.1.66) hacia el WEB INTERNO – VLAN 88 (172.31.2.26)

```
PC4
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Request timed out.
Reply from 172.31.2.26: bytes=32 time=27ms TTL=127
Reply from 172.31.2.26: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.2.26: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.31.2.26:
    Packets: Sent = 4, Received = 3, Lost = 1 (25% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 27ms, Average = 9ms

C:\>ping 172.31.2.26

Pinging 172.31.2.26 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.2.26: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.2.26: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.2.26: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.2.26: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.31.2.26:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Figura 35. Ping PC4 – Web Interno

Ping del PC5 – VLAN 30 (172.31.1.2) hacia el PC4 – VLAN 20 (172.31.2.26)

```
PC5
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.31.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 3ms

C:\>ping 172.31.1.66

Pinging 172.31.1.66 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 172.31.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Figura 36. Ping PC5 – PC4

- Autenticación local con AAA.

Configuración Router Bucaramanga:

```
Bucaramanga(config)#
Bucaramanga(config)#aaa new-model
Bucaramanga(config)#username cisco secret cisco
Bucaramanga(config)#aaa authen
Bucaramanga(config)#aaa authentication log
Bucaramanga(config)#aaa authentication login default loc
Bucaramanga(config)#aaa authentication login default local
Bucaramanga(config)#aaa authen
Bucaramanga(config)#aaa authentication login def
Bucaramanga(config)#aaa authentication login default enable
Bucaramanga(config)#aaa authen
Bucaramanga(config)#aaa authentication login consola local
Bucaramanga(config)#line console 0
Bucaramanga(config-line)#aaa authen
Bucaramanga(config-line)#login authen
Bucaramanga(config-line)#login authentication consola
Bucaramanga(config-line)#aaa authen
Bucaramanga(config-line)#exit
Bucaramanga(config)#aaa authentication login vty local
Bucaramanga(config)#line vty 0 15
Bucaramanga(config-line)#password cisco
Bucaramanga(config-line)#login authen
Bucaramanga(config-line)#login authentication vty
Bucaramanga(config-line)#end
Bucaramanga(config)#banner motd #No acceda sin estar previamente
autorizado.#
Bucaramanga(config)#exit
Bucaramanga#
```

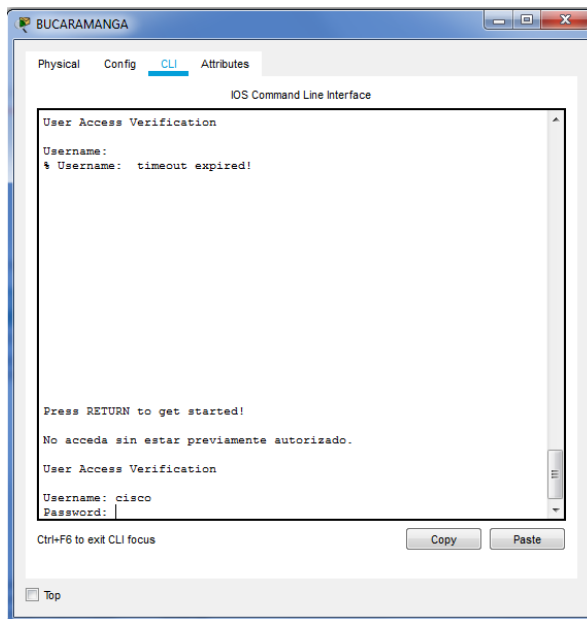


Figura 37. Autenticación AAA - Buscaramanga

Configuración Router Tunja:

```

Tunja>enable
Tunja#conf
Tunja#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Tunja(config)#aaa new
Tunja(config)#aaa new-model
Tunja(config)#username cisco secret cisco
Tunja(config)#aaa authe
Tunja(config)#aaa authentication lo
Tunja(config)#aaa authentication login de
Tunja(config)#aaa authentication login default local
Tunja(config)#aaa authen
Tunja(config)#aaa authentication log
Tunja(config)#aaa authentication login default ena
Tunja(config)#aaa authentication login default enable
Tunja(config)#aaa authen
Tunja(config)#aaa authentication login consola local
Tunja(config)#line

```



```
Tunja(config)#line con
Tunja(config)#line console 0
Tunja(config-line)#logi
Tunja(config-line)#login authe
Tunja(config-line)#login authentication consola
Tunja(config-line)#exit
Tunja(config)#aaa authe
Tunja(config)#aaa authentication login vty local
Tunja(config)#line vty 0 15
Tunja(config-line)#password cisco
Tunja(config-line)#login authe
Tunja(config-line)#login authentication vty
Tunja(config-line)#end
Tunja#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Tunja#conf
Tunja#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Tunja(config)#bann
Tunja(config)#banner mo
Tunja(config)#banner motd #No acceda sin estar previamente autorizado.#
Tunja(config)#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Tunja(config)#enable secr
Tunja(config)#enable secret cisco
Tunja(config)#
```

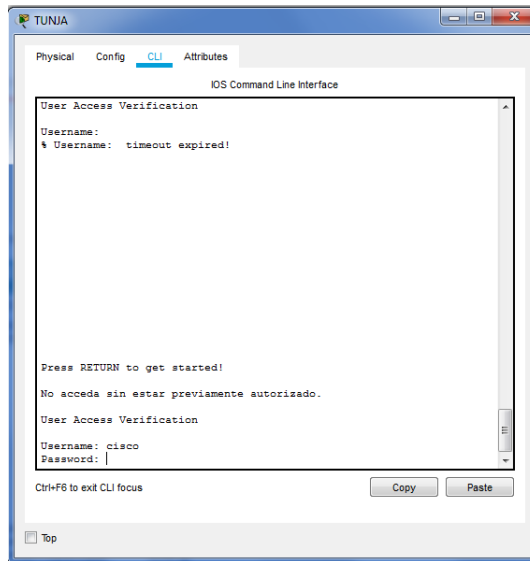


Figura 38. Autenticación AAA - Tunja

Configuración Router Cundinamarca:

```

Cundinamarca#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Cundinamarca(config)#aaa new
Cundinamarca(config)#aaa new-model
Cundinamarca(config)#username cisco secret cisco
Cundinamarca(config)#aaa authe
Cundinamarca(config)#aaa authentication login default local
Cundinamarca(config)#aaa authen
Cundinamarca(config)#aaa authentication login default enable
Cundinamarca(config)#aaa authen
Cundinamarca(config)#aaa authentication login consola local
Cundinamarca(config)#line console 0
Cundinamarca(config-line)#login
Cundinamarca(config-line)#login authenti
Cundinamarca(config-line)#login authentication consola
Cundinamarca(config-line)#exit
Cundinamarca(config)#aaa authe
Cundinamarca(config)#aaa authentication login vty local
Cundinamarca(config)#line vty 0 15
Cundinamarca(config-line)#password cisco

```

```
Cundinamarca(config-line)#login
Cundinamarca(config-line)#login aut
Cundinamarca(config-line)#login authen
Cundinamarca(config-line)#login authentication vty
Cundinamarca(config-line)#exit
Cundinamarca(config)#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Cundinamarca(config)#enable
Cundinamarca(config)#enable secret cisco
Cundinamarca(config)#banner motd #No acceda sin estar previamente
autorizado.#
```

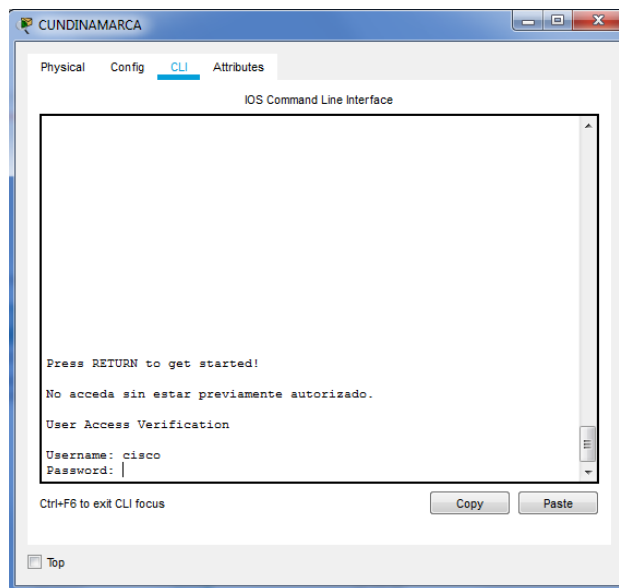


Figura 39. Autenticación AAA - Cundinamarca

A los Switches se aplica seguridad de acceso a consola y línea vty con los siguientes comandos:

SW-Bucaramanga:

```
SW-Bucaramanga(config)#enable se
SW-Bucaramanga(config)#enable secret cisco
SW-Bucaramanga(config)#line con
```

```
SW-Bucaramanga(config)#line console 0
SW-Bucaramanga(config-line)#pass
SW-Bucaramanga(config-line)#password cisco
SW-Bucaramanga(config-line)#login
SW-Bucaramanga(config-line)#exit
SW-Bucaramanga(config)#line vty 0 15
SW-Bucaramanga(config-line)#pass
SW-Bucaramanga(config-line)#password cisco
SW-Bucaramanga(config-line)#login
SW-Bucaramanga(config-line)#exit
SW-Bucaramanga(config)#
SW-Bucaramanga (config)#banner motd #No acceda sin estar previamente
autorizado.#
SW-Bucaramanga(config)#
```

SW-Tunja:

```
SW-Tunja(config)#ena
SW-Tunja(config)#enable pass
SW-Tunja(config)#enable password cisco
SW-Tunja(config)#line console 0
SW-Tunja(config-line)#pas
SW-Tunja(config-line)#password cisco
SW-Tunja(config-line)#login
SW-Tunja(config-line)#exit
SW-Tunja(config)#line vty 0 15
SW-Tunja(config-line)#pas
SW-Tunja(config-line)#password cisco
SW-Tunja(config-line)#login
SW-Tunja(config-line)#exit
SW-Tunja(config)#ban
SW-Tunja(config)#banner mo
SW-Tunja(config)#banner motd #No acceda sin estar previamente
autorizado.#
SW-Tunja(config)#
```

SW-Cundinamarca:

```
SW-Cundinamarca>enable
SW-Cundinamarca#conf
SW-Cundinamarca#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-Cundinamarca(config)#ena
SW-Cundinamarca(config)#enable secre
SW-Cundinamarca(config)#enable secret cisco
SW-Cundinamarca(config)#line con
SW-Cundinamarca(config)#line console 0
SW-Cundinamarca(config-line)#pas
SW-Cundinamarca(config-line)#password cisco
SW-Cundinamarca(config-line)#login
SW-Cundinamarca(config-line)#exit
SW-Cundinamarca(config)#line vty 0 15
SW-Cundinamarca(config-line)#pas
SW-Cundinamarca(config-line)#password cisco
SW-Cundinamarca(config-line)#login
SW-Cundinamarca(config-line)#exit
SW-Cundinamarca(config)#banner motd #No acceda sin estar previamente
autorizado.#
SW-Cundinamarca(config)#
```

SW-Laboratorio:

```
SW-Laboratorio>enable
SW-Laboratorio#conf
SW-Laboratorio#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW-Laboratorio(config)#ena
SW-Laboratorio(config)#enable secret cisco
SW-Laboratorio(config)#line console 0
SW-Laboratorio(config-line)#pass
SW-Laboratorio(config-line)#password cisco
SW-Laboratorio(config-line)#login
SW-Laboratorio(config-line)#exit
SW-Laboratorio(config)#line vty 0 15
SW-Laboratorio(config-line)#pass
SW-Laboratorio(config-line)#password cisco
```

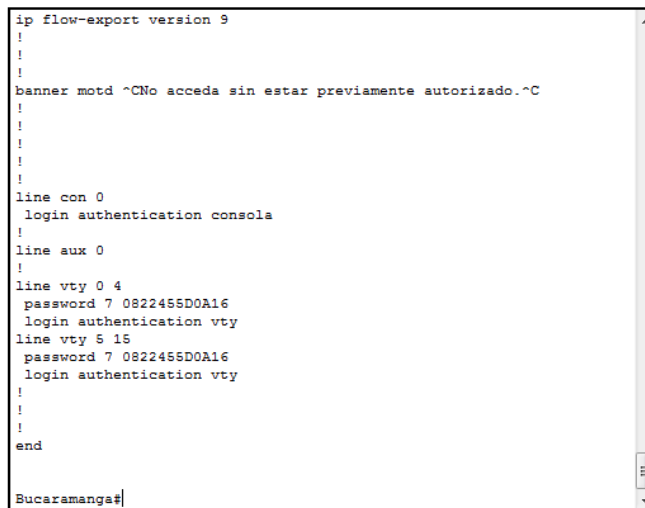
```
SW-Laboratorio(config-line)#login
SW-Laboratorio(config-line)#exit
SW-Laboratorio(config)#banner motd #No acceda sin estar previamente
autorizado.#
SW-Laboratorio(config)#
```

- Cifrado de contraseñas.

El cifrado de contraseña se configura en todos los router y switches de la red con el siguiente comando en modo configuración:

Router Bucaramanga:

```
Bucaramanga(config)#service pass
Bucaramanga(config)#service password-encryption
Bucaramanga(config)#exit
Bucaramanga#
```



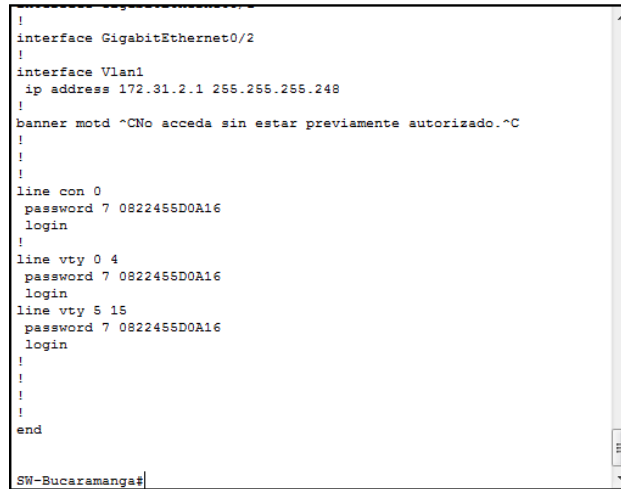
```
ip flow-export version 9
!
!
!
banner motd ^CNo acceda sin estar previamente autorizado.^C
!
!
!
!
!
!
!
line con 0
  login authentication console
!
line aux 0
!
line vty 0 4
  password 7 0822455D0A16
  login authentication vty
line vty 5 15
  password 7 0822455D0A16
  login authentication vty
!
!
!
end
Bucaramanga#
```

Figura 40. Cifrado contraseñas - Bucaramanga

Switch Bucaramanga:

```
SW-Bucaramanga(config)#serv
SW-Bucaramanga(config)#service pass
```

```
SW-Bucaramanga(config)#service password-encryption
SW-Bucaramanga(config)#exit
SW-Bucaramanga#
```

A screenshot of a network device configuration window. The window displays a configuration script for a switch named SW-Bucaramanga. The script includes configurations for GigabitEthernet0/2, Vlan1, and three VTY lines (0, 4, and 5). All passwords are encrypted with '7' characters. A banner message is also configured. The prompt at the bottom is SW-Bucaramanga#. The window has a scrollbar on the right side.

```
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
 ip address 172.31.2.1 255.255.255.248
!
 banner motd ^CNo acceda sin estar previamente autorizado.^C
!
!
!
 line con 0
  password 7 0822455D0A16
  login
!
 line vty 0 4
  password 7 0822455D0A16
  login
 line vty 5 15
  password 7 0822455D0A16
  login
!
!
!
!
end
SW-Bucaramanga#
```

Figura 41. Evidencia cifrado contraseñas - Bucaramanga

Esto aumenta la seguridad de los dispositivos dado que las contraseñas quedan cifradas.

- Máximo tiempo de acceso al detectar ataques.

Este Impide los intentos de inicio de sesión por fuerza bruta. Tiene dos intentos en un período de 120 segundos, el router bloquea los intentos de inicio de sesión por 30 segundos.

```
Bucaramanga(config)#
Bucaramanga(config)#login block-for 30 attempts 2 within 120
Bucaramanga(config)#
```

```
Tunja(config)#
Tunja(config)#login block-for 30 attempts 2 within 120
Tunja(config)#
```

```
Cundinamarca(config)#
Cundinamarca(config)#login block-for 30 attempts 2 within 120
Cundinamarca(config)#
```

Se realiza prueba de conexión por Telnet con el PC0 hacia el Router Bucaramanga, se evidencia la desconexión después de 2 intentos:

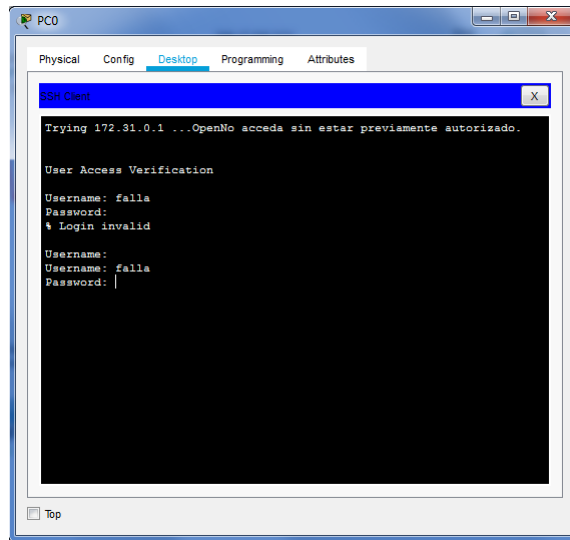


Figura 42. Tiempo máximo al detectar ataques

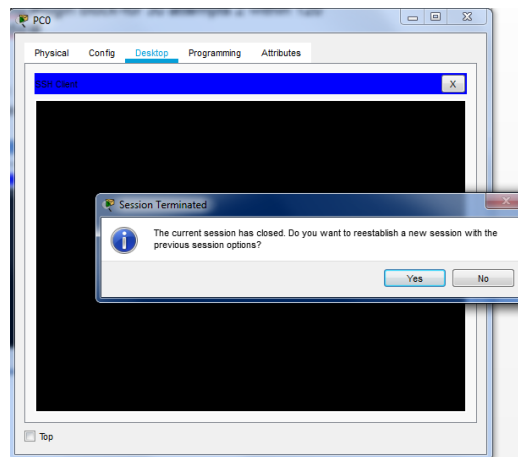


Figura 43. Tiempo máximo al detectar ataques_2

- Establezca un servidor TFTP y almacene todos los archivos necesarios de los Routers.

Se realiza copia de la configuración de los Router mediante el servicio TFTP configurado en el servidor WEB Externo con IP 209.17.220.2

Router Bucaramanga:

```
Bucaramanga#copy run
Bucaramanga#copy running-config tftp
Address or name of remote host []? 209.17.220.2
Destination filename [Bucaramanga-config]? Bucaramanga
Writing running-config...!!
[OK - 1843 bytes]
1843 bytes copied in 0.029 secs (63551 bytes/sec)
Bucaramanga#
```

Router Tunja:

```
Tunja#conf
Tunja#copy run
Tunja#copy running-config tftp
Address or name of remote host []? 209.17.220.2
Destination filename [Tunja-config]? Tunja
Writing running-config...!!
[OK - 2286 bytes]

2286 bytes copied in 0.006 secs (381000 bytes/sec)
Tunja#
```

Router Cundinamarca:

```
Cundinamarca#cop
Cundinamarca#copy run
Cundinamarca#copy running-config tftp
Address or name of remote host []? 209.17.220.2
Destination filename [Cundinamarca-config]? Cundinamarca
Writing running-config...!!
[OK - 1992 bytes]
1992 bytes copied in 0.005 secs (398400 bytes/sec)
Cundinamarca#
```

Evidencia de almacenamiento de archivos de configuración en el TFTP en el servidor WEB Externo con IP 209.17.220.2:

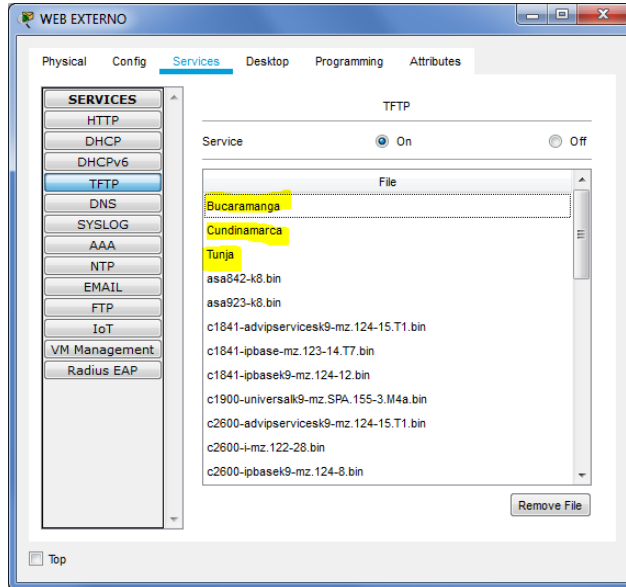


Figura 44. Archivos TFTP Servidor

Parte 2: El DHCP deberá proporcionar solo direcciones a los hosts de Bucaramanga y Cundinamarca.

Configuración DHCP Router Tunja:

```
Tunja(config)#
Tunja(config)#ip dhc
Tunja(config)#ip dhcp po
Tunja(config)#ip dhcp pool RedB10
Tunja(dhcp-config)#net
Tunja(dhcp-config)#network 172.31.0.0 255.255.255.192
Tunja(dhcp-config)#def
Tunja(dhcp-config)#default-router 172.31.0.1
Tunja(dhcp-config)#exit
Tunja(config)#ip dhc
Tunja(config)#ip dhcp p
Tunja(config)#ip dhcp pool RedB30
Tunja(dhcp-config)#netw
```

```

Tunja(dhcp-config)#network 172.31.0.64 255.255.255.192
Tunja(dhcp-config)#defa
Tunja(dhcp-config)#default-router 172.31.0.65
Tunja(dhcp-config)#exit
Tunja(config)#ip dhcp pool RedC20
Tunja(dhcp-config)#net
Tunja(dhcp-config)#network 172.31.1.64 255.255.255.192
Tunja(dhcp-config)#default-router 172.31.1.65
Tunja(dhcp-config)#exit
Tunja(config)#ip dhcp pool RedC30
Tunja(dhcp-config)#net
Tunja(dhcp-config)#network 172.31.1.0 255.255.255.192
Tunja(dhcp-config)#default-router 172.31.1.1
Tunja(dhcp-config)#exit
Tunja(config)#ip dhcp pool RedC88
Tunja(dhcp-config)#network 172.31.2.24 255.255.255.248
Tunja(dhcp-config)#default-router 172.31.2.25
Tunja(dhcp-config)#

```

Configuración Router Bucaramanga:

```

Bucaramanga#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bucaramanga(config)#ip hel
Bucaramanga(config)#ip help
Bucaramanga(config)#ip helpe
Bucaramanga(config)#inter
Bucaramanga(config)#interface g0/1.10
Bucaramanga(config-subif)#ip hel
Bucaramanga(config-subif)#ip help
Bucaramanga(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.34
Bucaramanga(config-subif)#exit
Bucaramanga(config)#inter
Bucaramanga(config)#interface g0/1.30
Bucaramanga(config-subif)#ip helpe
Bucaramanga(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.34
Bucaramanga(config-subif)#exit
Bucaramanga(config)#

```

Configuración Router Cundinamarca:

```
Cundinamarca#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Cundinamarca(config)#inter
Cundinamarca(config)#interface g0/1.20
Cundinamarca(config-subif)#ip hel
Cundinamarca(config-subif)#ip help
Cundinamarca(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.37
Cundinamarca(config-subif)#exit
Cundinamarca(config)#interface g0/1.30
Cundinamarca(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.37
Cundinamarca(config-subif)#exit
Cundinamarca(config)#interface g0/1.88
Cundinamarca(config-subif)#ip helper-address 172.31.2.37
Cundinamarca(config-subif)#exit
Cundinamarca(config)#
```

Se evidencia que el DHCP configurado en el Router de Tunja suministra direccionamiento mediante IP-HELPER y se encuentra operativo.

PC0 – VLAN10 – Red Bucaramanga:

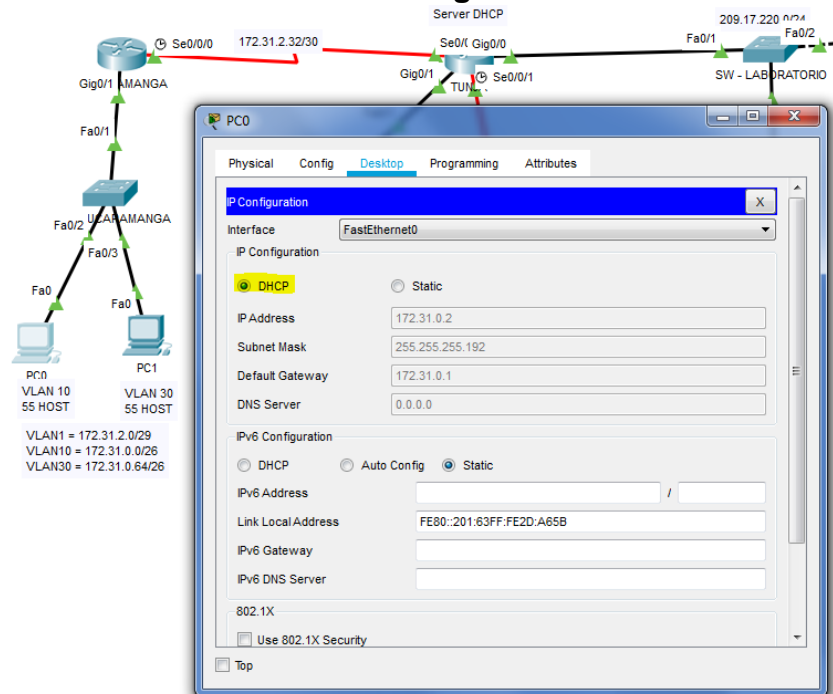


Figura 45. DHCP VLAN 10 – Bucaramanga

PC – VLAN10 – Red Cundinamarca:

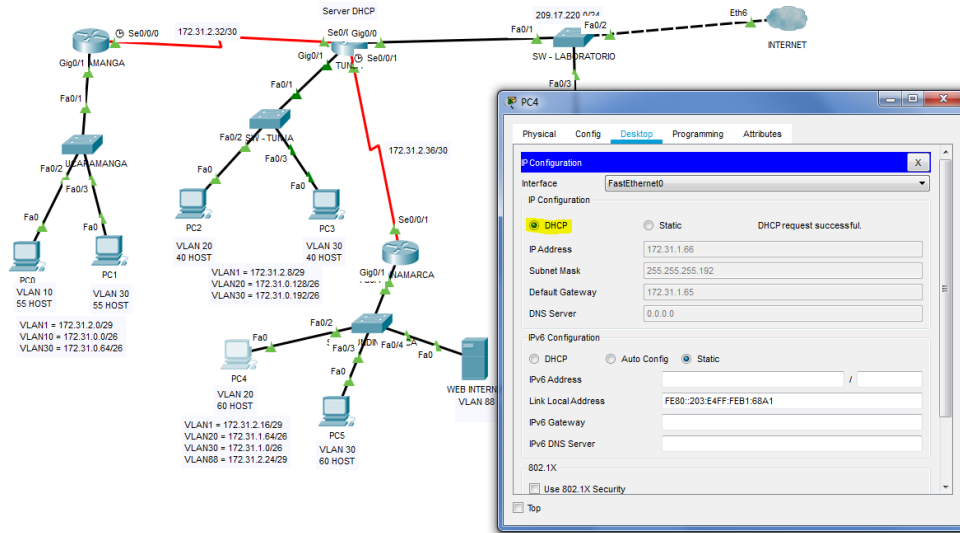


Figura 46. DHCP VLAN 10 - Cundinamarca

Router Configuración DHCP Tunja:

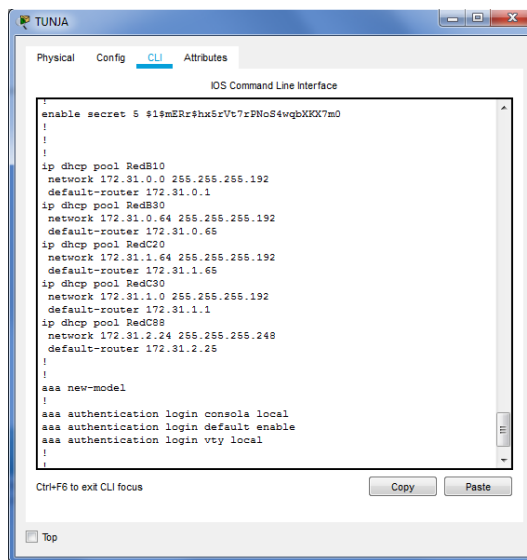
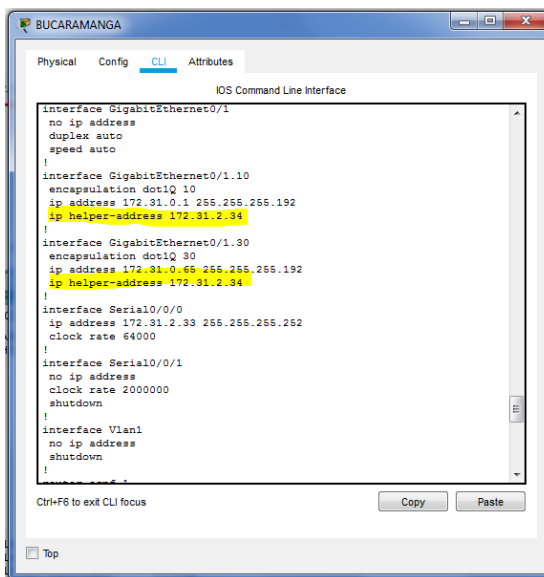


Figura 47. Configuración DHCP Router Tunja

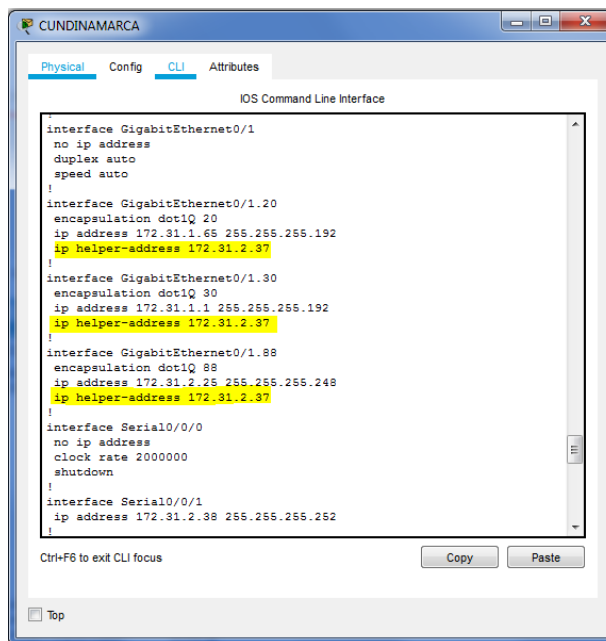
Router Bucaramanga - IP Helper addresses:



```
BUARAMANGA
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1.10
encapsulation dot1Q 10
ip address 172.31.0.1 255.255.255.192
ip helper-address 172.31.2.34
!
interface GigabitEthernet0/1.30
encapsulation dot1Q 30
ip address 172.31.0.65 255.255.255.192
ip helper-address 172.31.2.34
!
interface Serial0/0/0
ip address 172.31.2.33 255.255.255.252
clock rate 64000
!
interface Serial0/0/1
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
Top
```

Figura 48. Configuración Ip Helper Address - Bucaramanga

Router Cundinamarca - IP Helper addresses:



```
CUNDINAMARCA
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
interface GigabitEthernet0/1
no ip address
duplex auto
speed auto
!
interface GigabitEthernet0/1.20
encapsulation dot1Q 20
ip address 172.31.1.65 255.255.255.192
ip helper-address 172.31.2.37
!
interface GigabitEthernet0/1.30
encapsulation dot1Q 30
ip address 172.31.1.1 255.255.255.192
ip helper-address 172.31.2.37
!
interface GigabitEthernet0/1.88
encapsulation dot1Q 88
ip address 172.31.2.25 255.255.255.248
ip helper-address 172.31.2.37
!
interface Serial0/0/0
no ip address
clock rate 2000000
shutdown
!
interface Serial0/0/1
ip address 172.31.2.38 255.255.255.252
!
Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
Top
```

Figura 49. Configuración Ip Helper Address - Cundinamarca

Parte 3: El web server deberá tener NAT estático y el resto de los equipos de la topología emplearán NAT de sobrecarga (PAT).

Se configura NAT estático en el Router de Tunja para el servidor WEB EXTERNO con los siguientes comandos.

```
Tunja#conf
Tunja#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Tunja(config)#ip nat inside source static 172.31.2.34 209.17.220.2
Tunja(config)#interface g0/0
Tunja(config-if)#ip nat outside
Tunja(config-if)#interface s0/0/0
Tunja(config-if)#ip nat inside
Tunja(config-if)#interface s0/0/1
Tunja(config-if)#ip nat inside
Tunja(config-if)#
```

```
Tunja#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local      Outside global
---  209.17.220.2       172.31.2.34      ---                ---

Tunja#sho ip nat sta
Tunja#sho ip nat statistics
Total translations: 1 (1 static, 0 dynamic, 0 extended)
Outside Interfaces: GigabitEthernet0/0
Inside Interfaces: Serial0/0/0 , Serial0/0/1
Hits: 0 Misses: 33
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
Tunja#sho ip nat statistics
Total translations: 1 (1 static, 0 dynamic, 0 extended)
Outside Interfaces: GigabitEthernet0/0
Inside Interfaces: Serial0/0/0 , Serial0/0/1
Hits: 0 Misses: 33
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
Tunja#
```

Figura 50. NAT translations

```
Tunja#sho ip nat statistics
Total translations: 1 (1 static, 0 dynamic, 0 extended)
Outside Interfaces: GigabitEthernet0/0
Inside Interfaces: Serial0/0/0 , Serial0/0/1
Hits: 0 Misses: 33
Expired translations: 0
Dynamic mappings:
Tunja#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local     Outside global
---  209.17.220.2         172.31.2.34      ---              ---
Tunja#
```

Figura 51. NAT statistics

Se configura NAT de sobre carga (PAT) en el Router de Tunja para el resto de la redes.

```
Tunja#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Tunja(config)#access-list 1 permit 172.31.0.0 0.0.63.255
Tunja(config)#ip nat inside source list 1 interface g0/0 overload
Tunja(config)#inter
Tunja(config-if)#interface g0/0
Tunja(config-if)#ip nat outside
Tunja(config)#interface g0/1.20
Tunja(config-subif)#ip nat inside
Tunja(config-subif)#interface g0/1.30
Tunja(config-subif)#ip nat inside
Tunja(config-subif)#
```

```
Tunja#show ip nat statistics
Total translations: 5 (1 static, 4 dynamic, 4 extended)
Outside Interfaces: GigabitEthernet0/0
Inside Interfaces: GigabitEthernet0/1 , Serial0/0/0 , Serial0/0/1
Hits: 20 Misses: 97
Expired translations: 16
Dynamic mappings:
Tunja#show ip nat translations
Pro  Inside global      Inside local      Outside local     Outside global
icmp 209.17.220.1:1     172.31.1.66:1     209.17.220.2:1   209.17.220.2:1
icmp 209.17.220.1:2     172.31.1.66:2     209.17.220.2:2   209.17.220.2:2
icmp 209.17.220.1:3     172.31.1.66:3     209.17.220.2:3   209.17.220.2:3
icmp 209.17.220.1:4     172.31.1.66:4     209.17.220.2:4   209.17.220.2:4
---  209.17.220.2         172.31.2.34      ---              ---
Tunja#
```

Figura 52. NAT Overload - statistics

Parte 4: El enrutamiento deberá tener autenticación.

Configuración Enrutamiento OSPF con autenticación

Router Bucaramanga:

```
Bucaramanga>ena
Bucaramanga>enable
Password:
Bucaramanga#conf
Bucaramanga#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Bucaramanga(config)#router ospf 1
Bucaramanga(config-router)#net
Bucaramanga(config-router)#network 172.31.2.0 0.0.0.7 area 0
Bucaramanga(config-router)#network 172.31.0.0 0.0.0.63 area 0
Bucaramanga(config-router)#network 172.31.0.64 0.0.0.63 area 0
Bucaramanga(config-router)#exit
Bucaramanga(config)#router ospf 1
Bucaramanga(config-router)#networ
Bucaramanga(config-router)#network 172.31.2.32 0.0.0.3 area 0
Bucaramanga(config-router)#exit
Bucaramanga(config)#
Bucaramanga(config)#
```

Autenticación:

```
Bucaramanga(config)#interface s0/0/0
Bucaramanga(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 cisco
Bucaramanga(config-if)#ip ospf authentication mess
Bucaramanga(config-if)#ip ospf authentication message-digest
Bucaramanga(config-if)#exit
Bucaramanga(config)#
```

Router Tunja:

```
Tunja#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Tunja(config)#router ospf 1
```

```
Tunja(config-router)#netw
Tunja(config-router)#network 172.31.2.8 0.0.0.7 area 0
Tunja(config-router)#network 172.31.0.128 0.0.0.63 area 0
Tunja(config-router)#network 172.31.0.192 0.0.0.63 area 0
Tunja(config-router)#network 172.31.2.36 0.0.0.3 area 0
Tunja(config-router)#network 172.31.2.32 0.0.0.3 area 0
00:32:06: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.31.2.33 on Serial0/0/0 f
Tunja(config-router)#network 209.17.220.0 0.0.0.255 area 0
Tunja(config-router)#exit
Tunja(config)#
```

Autenticación:

```
Tunja#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Tunja(config)#inter
Tunja(config)#interface s0/0/0
Tunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 cisco
Tunja(config-if)#ip ospf authentication message-digest
Tunja(config-if)#exit
Tunja(config)#
00:03:40: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 172.31.2.33 on Serial0/0/0
from LOADING to FULL, Loading Done
Tunja(config)#inter
Tunja(config)#interface s0/0/1
Tunja(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 cisco
Tunja(config-if)#ip ospf authentication message-digest
Tunja(config-if)#exit
Tunja(config)#
```

Router Cundinamarca:

```
Cundinamarca#conf
Cundinamarca#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Cundinamarca(config)#router ospf 1
```

```
Cundinamarca(config-router)#net
Cundinamarca(config-router)#network 172.31.2.36 0.0.0.3 area 0
Cundinamarca(config-router)#
00:35:22: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.1 on Serial0/0/1
from LOADING to FULL, Loading Done
Cundinamarca(config-router)#network 172.31.2.16 0.0.0.7 area 0
Cundinamarca(config-router)#network 172.31.1.64 0.0.0.63 area 0
Cundinamarca(config-router)#network 172.31.1.0 0.0.0.63 area 0
Cundinamarca(config-router)#network 172.31.2.24 0.0.0.7 area 0
Cundinamarca(config-router)#exit
Cundinamarca(config)#
```

Autenticación:

```
Cundinamarca(config)#inter
Cundinamarca(config)#interface s0/0/0
Cundinamarca(config-if)#exit
Cundinamarca(config)#inter
Cundinamarca(config)#interface s0/0/1
Cundinamarca(config-if)#ip ospf message-digest-key 1 md5 cisco
Cundinamarca(config-if)#ip ospf authentication message-digest
Cundinamarca(config-if)#exit
Cundinamarca(config)#
00:06:55: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 209.17.220.1 on Serial0/0/1
from LOADING to FULL, Loading Done
```

Parte 5: Listas de control de acceso:

- Los hosts de VLAN 20 en Cundinamarca no acceden a internet, solo a la red interna de Tunja.

Router Cundinamarca:

```
Cundinamarca#conf
Cundinamarca#configure
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]?
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Cundinamarca(config)#acc
```

```

Cundinamarca(config)#access-list 102 permit ip 172.31.1.64 0.0.0.63
172.31.0.128 0.0.0.63
Cundinamarca(config)#access-list 102 permit ip 172.31.1.64 0.0.0.63
172.31.0.192 0.0.0.63
Cundinamarca(config)#access-list 102 permit udp any any eq bootps
Cundinamarca(config)#inter
Cundinamarca(config)#interface g0/1.20
Cundinamarca(config-subif)#ip acc
Cundinamarca(config-subif)#ip access-group 102 in
Cundinamarca(config-subif)#

```

El PC4 que se encuentra en la VLAN 20 sobre la red de Cundinamarca no tiene acceso a internet, pero si tiene acceso a los equipos de la red de Tunja.

Ping a Servidor Web Externo en internet con IP publica 209.17.220.2:

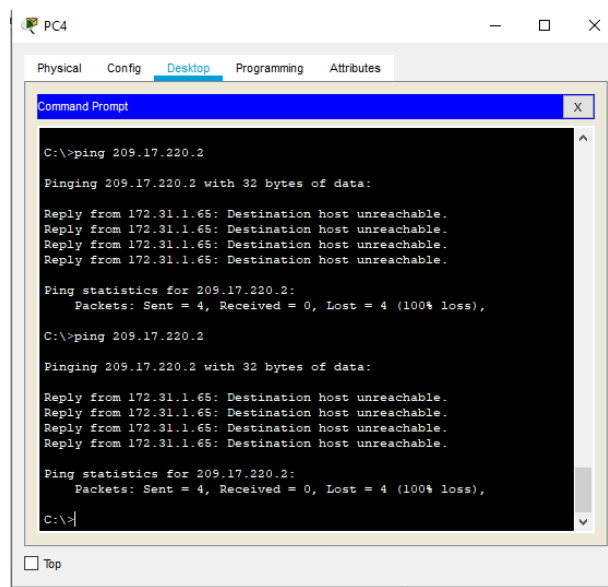


Figura 53. Ping a Servidor web en Internet

Ping satisfactorio desde el PC4 que se encuentra en la VLAN 20 sobre la red de Cundinamarca hacia el PC2 que se encuentra en la red de Tunja:

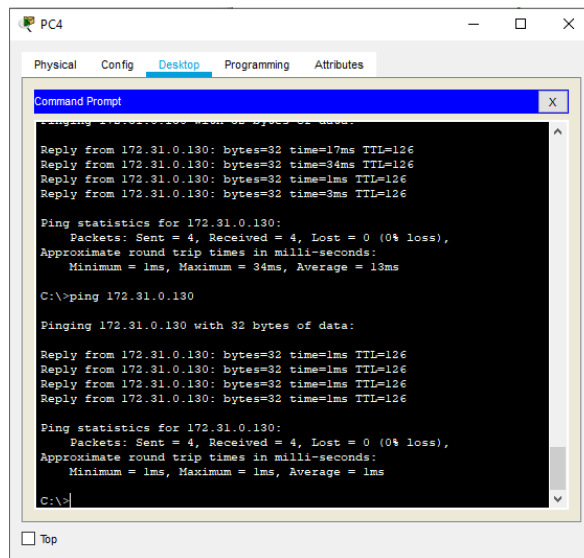


Figura 54. Ping a PC2 en Red Tunja

- Los hosts de VLAN 30 en Cundinamarca si acceden a internet y no a la red interna de Tunja.

Router Cundinamarca:

```

Cundinamarca(config)#
Cundinamarca(config)#access-list 103 deny ip 172.31.1.0 0.0.0.63
172.31.0.128 0.0.0.63
Cundinamarca(config)#access-list 103 deny ip 172.31.1.0 0.0.0.63
172.31.0.192 0.0.0.63
Cundinamarca(config)#access-list 103 permit ip 172.31.1.0 0.0.0.63
209.17.220.0 0.0.0.255
Cundinamarca(config)#access-list 103 permit udp any any eq bootps
Cundinamarca(config)#interface g0/1.30
Cundinamarca(config-subif)#ip access-group 103 in
Cundinamarca(config-subif)#exit
Cundinamarca(config)#

```

El PC5 que se encuentra en la VLAN 30 sobre la red de Cundinamarca tiene acceso a internet, pero no tiene acceso a los equipos de la red de Tunja.

Ping a Servidor Web Externo en internet con IP publica 209.17.220.2:

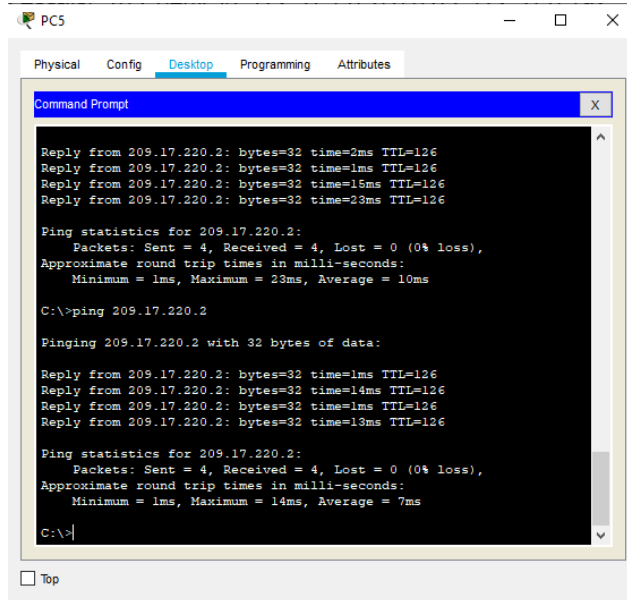


Figura 55. Ping Servidor Web Internet

Ping inaccesible desde el PC5 que se encuentra en la VLAN 30 sobre la red de Cundinamarca hacia el PC2 que se encuentra en la red de Tunja:

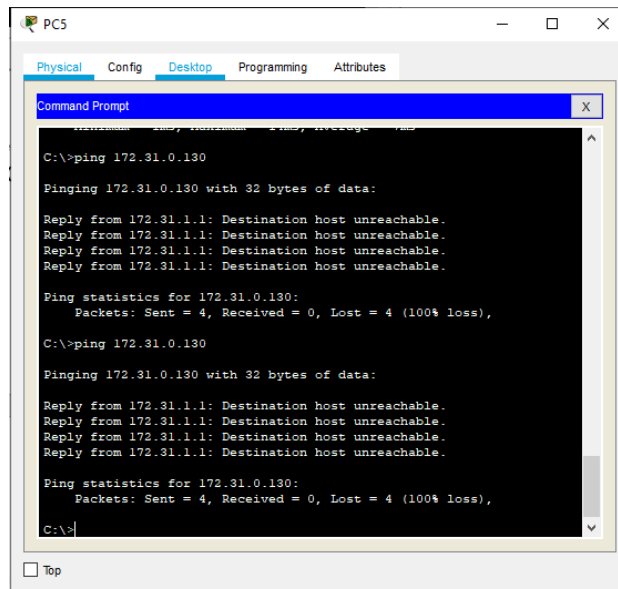


Figura 56. Ping PC5 a Red de Tunja

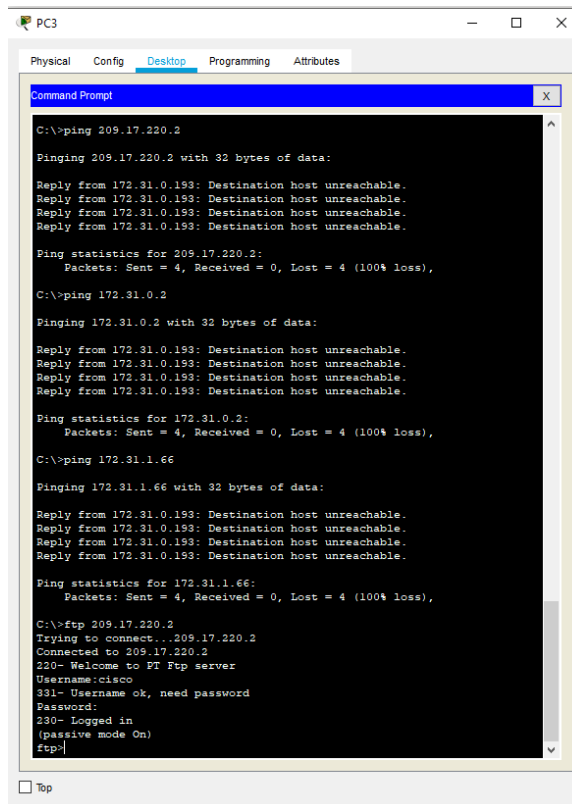
- Los hosts de VLAN 30 en Tunja solo acceden a servidores web y ftp de internet.

Router Tunja:

```
Tunja(config)#acc
Tunja(config)#access-list 104 permit tcp 172.31.0.192 0.0.0.63 host
209.17.220.2 eq www
Tunja(config)#access-list 104 permit tcp 172.31.0.192 0.0.0.63 host
209.17.220.2 eq ftp
Tunja(config)#interface g0/1.30
Tunja(config-subif)#ip access-group 104 in
Tunja(config-subif)#
```

Acceso FTP satisfactorio desde PC3 de la red de Tunja al Servidor Web Externo con servicio FTP.

Usuario: cisco – Contraseña: cisco



```
PC3
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 209.17.220.2
Pinging 209.17.220.2 with 32 bytes of data:
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Ping statistics for 209.17.220.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 172.31.0.2
Pinging 172.31.0.2 with 32 bytes of data:
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Ping statistics for 172.31.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 172.31.1.66
Pinging 172.31.1.66 with 32 bytes of data:
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.193: Destination host unreachable.
Ping statistics for 172.31.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ftp 209.17.220.2
Trying to connect...209.17.220.2
Connected to 209.17.220.2
220- Welcome to FT Ftp server
Username: cisco
331- Username ok, need password
Password:
230- Logged in
(passive mode On)
ftp|
```

Figura 57. Acceso FTP

Acceso Web satisfactorio desde PC3 de la red de Tunja al Servidor Web Externo:

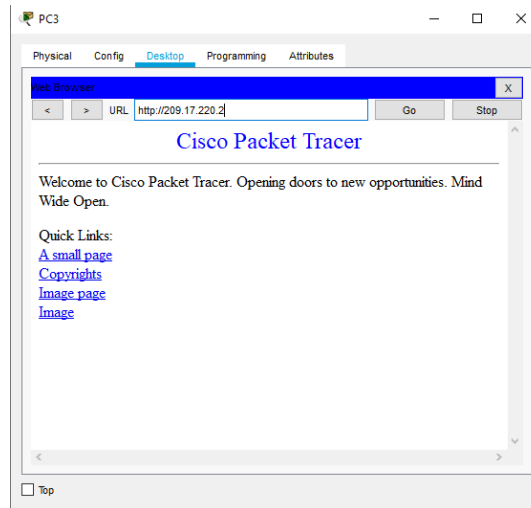


Figura 58. Acceso Web

- Los hosts de VLAN 20 en Tunja solo acceden a la VLAN 20 de Cundinamarca y VLAN 10 de Bucaramanga.

Router Tunja:

```
Tunja(config)#
Tunja(config)#access-list 105 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63 172.31.1.64
0.0.0.63
Tunja(config)#access-list 105 permit ip 172.31.0.128 0.0.0.63 172.31.0.0
0.0.0.63
Tunja(config)#access-list 105 permit udp any any
Tunja(config)#inter
Tunja(config)#interface g0/1.20
Tunja(config-subif)#ip acc
Tunja(config-subif)#ip access-group 105 in
Tunja(config-subif)#
```

Ping satisfactorio desde el PC2 de la VLAN 20 correspondiente a la red de Tunja al PC4 de la VLAN 20 de la red de Cundinamarca:


```
PC2
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time=14ms TTL=126
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time=15ms TTL=126

Ping statistics for 172.31.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 15ms, Average = 7ms

C:\>ping 172.31.1.66

Pinging 172.31.1.66 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time=3ms TTL=126
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time=15ms TTL=126
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 172.31.1.66: bytes=32 time=13ms TTL=126

Ping statistics for 172.31.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 3ms, Maximum = 15ms, Average = 10ms

C:\>
```

Figura 59. Ping PC2 a PC4

Ping satisfactorio desde el PC2 de la VLAN 20 correspondiente a la red de Tunja al PC0 de la VLAN 10 de la red de Bucaramanga:

```
PC2
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=126
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=16ms TTL=126
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=10ms TTL=126
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=13ms TTL=126

Ping statistics for 172.31.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 16ms, Average = 10ms

C:\>ping 172.31.0.2

Pinging 172.31.0.2 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=126
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=13ms TTL=126
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=11ms TTL=126
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=2ms TTL=126

Ping statistics for 172.31.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 2ms, Maximum = 13ms, Average = 7ms

C:\>
```

Figura 60. Ping PC2 a PC0

Ping inaccesible desde el PC2 de la VLAN 20 correspondiente a la red de Tunja al PC0 de la VLAN 30 de la red de Cundinamarca:

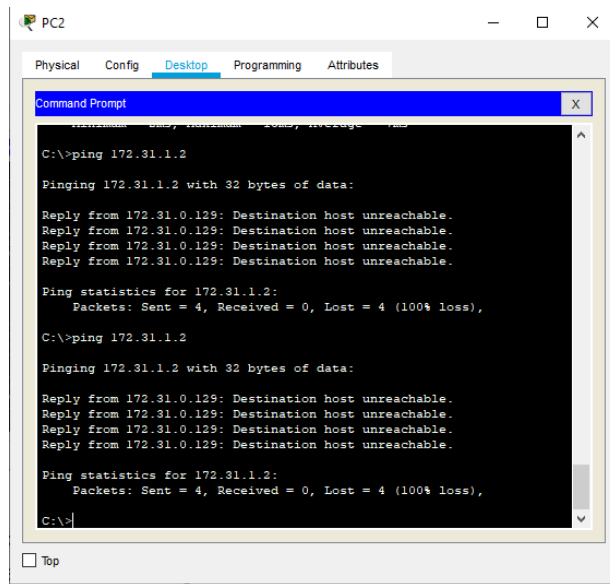


Figura 61. Ping Inaccesible PC2 a PC0

Ping inaccesible desde el PC2 de la VLAN 20 correspondiente a la red de Tunja al PC1 de la VLAN 30 de la red de Bucaramanga:

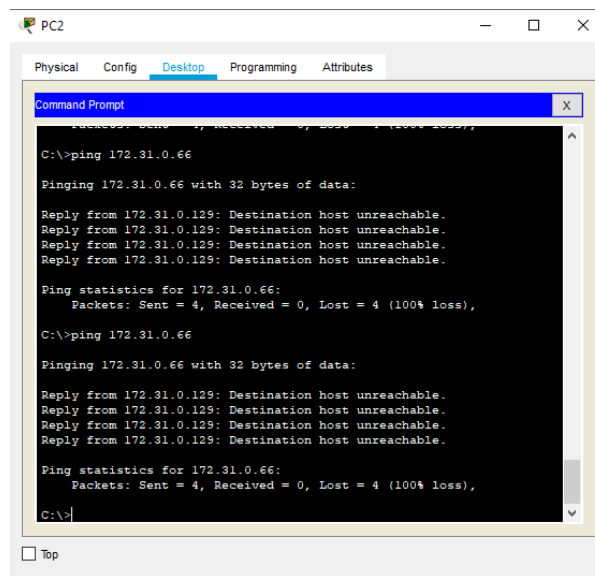


Figura 62. Ping Inaccesible PC2 a PC1

- Los hosts de VLAN 30 de Bucaramanga acceden a internet y a cualquier equipo de VLAN 10.

Router Bucaramanga:

```

Bucaramanga(config)#
Bucaramanga(config)#access-list 106 permit ip 172.31.0.64 0.0.0.63
209.17.220.0 0.0.0.255
Bucaramanga(config)#access-list 106 permit ip 172.31.0.64 0.0.0.63
172.31.0.0 0.0.0.63
Bucaramanga(config)#access-list 106 permit udp any any
Bucaramanga(config)#inter
Bucaramanga(config)#interface g0/1.30
Bucaramanga(config-subif)#ip acc
Bucaramanga(config-subif)#ip access-group 106 in
Bucaramanga(config-subif)#exit
Bucaramanga(config)#exit
Bucaramanga#

```

Ping satisfactorio desde el PC1 de la VLAN 30 correspondiente a la red de Bucaramanga hacia el servidor web externo con IP Publica 209.17.220.2 como prueba de salida a internet.

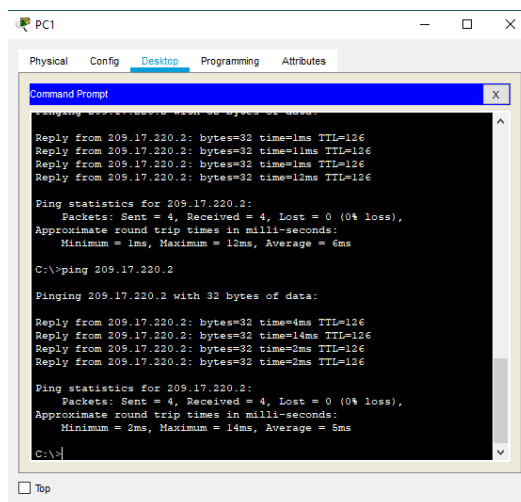
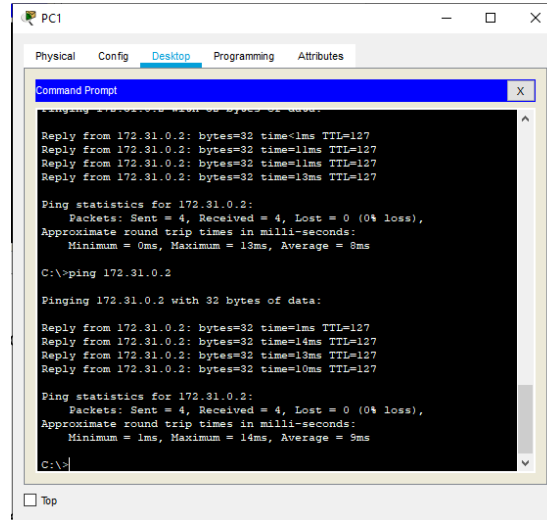


Figura 63. Ping PC1 a Servidor Web Externo (Internet)

Ping satisfactorio desde el PC1 de la VLAN 30 correspondiente a la red de Bucaramanga hacia el PC0 ubicado en la VLAN 10 de la misma red.



```
PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Pinging 172.31.0.2 with 32 bytes of data:
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=13ms TTL=127

Ping statistics for 172.31.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 13ms, Average = 8ms

C:\>ping 172.31.0.2

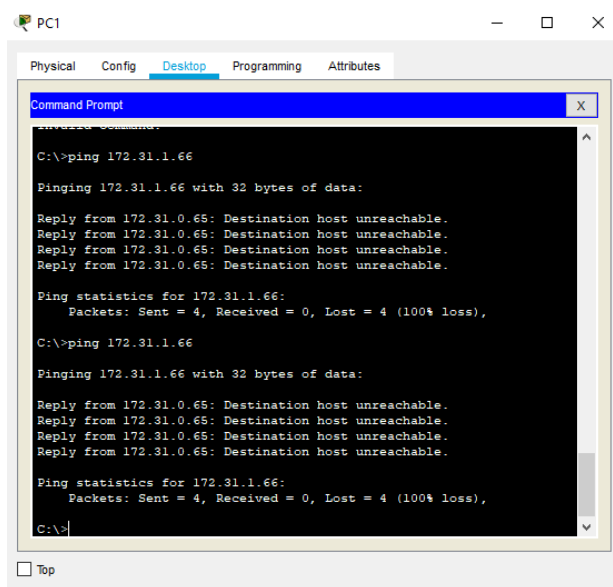
Pinging 172.31.0.2 with 32 bytes of data:
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=1ms TTL=127
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=14ms TTL=127
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=13ms TTL=127
Reply from 172.31.0.2: bytes=32 time=10ms TTL=127

Ping statistics for 172.31.0.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 14ms, Average = 5ms

C:\>
```

Figura 64. Ping PC1 a PC0

Ping inaccesible desde el PC1 de la VLAN 30 correspondiente a la red de Bucaramanga hacia el PC4 ubicado en la VLAN 20 de la red de Cundinamarca.



```
PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
C:\>ping 172.31.1.66

Pinging 172.31.1.66 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.0.65: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.65: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.65: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.65: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.31.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>ping 172.31.1.66

Pinging 172.31.1.66 with 32 bytes of data:

Reply from 172.31.0.65: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.65: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.65: Destination host unreachable.
Reply from 172.31.0.65: Destination host unreachable.

Ping statistics for 172.31.1.66:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),

C:\>
```

Figura 65. Ping Inaccesible PC1 a PC4

Parte 6: VLSM: utilizar la dirección 172.31.0.0 /18 para el direccionamiento.

Subredes	Dirección de Red	Direcciones IP Utilizables	Dirección de Broadcast
1	172.31.0.0/26	172.31.0.1 - 172.31.0.62	172.31.0.63
2	172.31.0.64/26	172.31.0.65 - 172.31.0.126	172.31.0.127
3	172.31.0.128/26	172.31.0.129 - 172.31.0.190	172.31.0.191
4	172.31.0.192/26	172.31.0.193 - 172.31.0.254	172.31.0.255
5	172.31.1.0/26	172.31.1.1 - 172.31.1.62	172.31.1.63
6	172.31.1.64/26	172.31.1.65 - 172.31.1.126	172.31.1.127
7	172.31.2.0/29	172.31.2.1 - 172.31.2.6	172.31.2.7
8	172.31.2.8/29	172.31.2.9 - 172.31.2.14	172.31.2.15
9	172.31.2.16/29	172.31.2.17 - 172.31.2.22	172.31.2.23
10	172.31.2.32/30	172.31.2.33 - 172.31.2.34	172.31.2.35
11	172.31.2.36/30	172.31.2.37 - 172.31.2.38	172.31.2.39

Tabla 5. VLSM - Dirección 172.31.0.0/18

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de cada uno de los escenarios propuestos se puso en práctica los conocimientos adquiridos durante el diplomado de profundización, haciendo uso del simulador Packet Tracer se implementan las diferentes configuraciones en cada uno de sus dispositivos aplicando seguridad en sus accesos, enrutamiento OSPF, VLANs, ACLs y conectividad entre subredes.

Con la practica realizada en los escenarios, se fortalecieron habilidades para futuras implementaciones en ambientes reales o para diagnósticos sobre redes implementadas identificando falencias o brindando soluciones de red.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CISCO. (2014). Enrutamiento Dinámico. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module7/index.html#7.0.1.1>
- CISCO. (2014). OSPF de una sola área. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module8/index.html#8.0.1.1>
- CISCO. (2014). Listas de control de acceso. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module9/index.html#9.0.1.1>
- CISCO. (2014). DHCP. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module10/index.html#10.0.1.1>
- CISCO. (2014). Enrutamiento entre VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module5/index.html#5.0.1.1>
- Vesga, J. (2014). Configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhgL9QChD1m9EuGqC>
- CISCO. (2014). Configuración y conceptos básicos de Switching. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module2/index.html#2.0.1.1>