

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JAIDER ALEJANDRO RINCÓN CAMARGO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
CÚCUTA
2021

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JAIDER ALEJANDRO RINCÓN CAMARGO

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de
INGENIERO ELECTRÓNICO

DIRECTOR:
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
CÚCUTA
2021

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Cúcuta, 29 de noviembre de 2021

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer profundamente a mis familiares más allegados, a mis compañeros de escuela, y a todos los tutores con los cuales tuve el privilegio de compartir por varios años.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
LISTA DE FIGURAS	6
GLOSARIO	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	10
ESCENARIO DE TRABAJO.....	11
Parte 1: Construir la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces.....	11
Paso 1: Cablear la red como se muestra en la topología.	11
Paso 2: Configurar los parámetros básicos para cada dispositivo.	12
Parte 2: Configurar la capa 2 de la red y el soporte de Host	21
Tarea 2.1	21
Tarea 2.2	21
Tarea 2.3.....	26
Tarea 2.4	26
Tarea 2.5.....	28
Tarea 2.6.....	33
Tarea 2.7.....	33
Tarea 2.8.....	35
Parte 3: Configurar los protocolos de enrutamiento.....	39
Tarea 3.1.....	39
Tarea 3.2.....	41
Tarea 3.3.....	48
Tarea 3.4.....	49
Parte 4: Configurar la Redundancia del Primer Salto (First Hop Redundancy)	51

CONTENIDO

Tarea 4.1.	51
Tarea 4.2.	52
Tarea 4.3.	53
Parte 5: Seguridad	54
Tarea 5.1.	54
Tarea 5.2.	54
Tarea 5.3.	55
Tarea 5.4.	55
Tarea 5.5.	55
Tarea 5.6.	55
Parte 6: Configure las funciones de Administración de Red	59
Tarea 6.1.	59
Tarea 6.2.	59
Tarea 6.3.	60
Tarea 6.4.	62
Tarea 6.5.	63
CONCLUSIONES.....	64
BIBLIOGRAFIA.....	65

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario de Trabajo.....	11
Figura 2. Escenario simulado en Packet Tracer.....	12
Figura 3. Enlaces troncales en el Switch D1.....	24
Figura 4. Enlaces troncales Switch D2.....	24
Figura 5. Enlaces troncales en el Switch A1	25
Figura 6. Verificación protocolo RSTP en el switch D1	27
Figura 7. Verificación protocolo RSTP en el switch D2	27
Figura 8. Verificación protocolo RSTP en el switch A1.....	27
Figura 9. Etherchannel en el Switch D1	31
Figura 10. Etherchannel en el Switch D2	32
Figura 11. Etherchannel en el Switch A1	32
Figura 12. Asignación de dirección DHCP en el dispositivo PC3.	34
Figura 13. Asignación dirección DHCP en el dispositivo PC2.	35
Figura 14. Conectividad de PC1 con D1, D2 y PC4.	36
Figura 15. Conectividad de PC2 con D1 y D2.....	37
Figura 16. Conectividad de PC3 con D1 y D2.....	38
Figura 17. Conectividad de PC4 con D1, D2 y PC1.....	39
Figura 18. Configuración protocolos de enrutamiento Router R1	45
Figura 19. Configuración protocolos de enrutamiento Router R3.....	46
Figura 20. Configuración protocolos de enrutamiento Switch D1	47
Figura 21. Configuración protocolos de enrutamiento Switch D2	48
Figura 22. Configuración router bgp en R1.	50
Figura 23. Configuración router bgp en R2	50
Figura 24. Verificación protocolos de seguridad.....	56
Figura 25. Verificación protocolos de seguridad.....	57
Figura 26. Verificación protocolos de seguridad.....	58
Figura 27. Verificación protocolos de seguridad.....	59
Figura 28. Verificación de funcionamiento de la configuración ntp maestro.	60
Figura 29. Verificación de funcionamiento de la configuración ntp.....	61
Figura 30. Verificación del servicio ntp en el switch D1.....	62

GLOSARIO

Cisco Packet Tracer: Es un simulador de redes que ofrece un entorno interactivo eficaz para aprender conceptos y protocolos de redes.

EIGRP: Es un protocolo de red que permite a los enrutadores intercambiar información de manera más eficiente que con la red anterior.

OSPF: Protocolo de router usado para encontrar la mejor trayectoria para los paquetes a medida que pasan a través de un conjunto de redes conectadas.

VLAN: Es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una red física.

RESUMEN

En este trabajo se desarrolla la configuración de una red, donde se configuran desde los parámetros básicos de dispositivos como router, switches y dispositivos finales además de otras configuraciones más avanzadas, con direcciones ipv4 e ipv6. Así mismo se realizan la configuraciones de capa 2, configurando enlaces troncales IEEE 8021Q. También se configuran protocolos de enrutamiento OSPFv2, HSRPv2, configuraciones de seguridad y de administración de los dispositivos de red. Esto se hace con el fin de proporcionar una accesibilidad completa de un extremo a otro, para que los host tengan un soporte confiable de la puerta de enlace predeterminada y para que los protocolos configurados estén operativos.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

ABSTRACT

In this work, the configuration of a network is developed, where they are configured from the basic parameters of devices such as routers, switches and end devices, as well as other more advanced configurations, with IPv4 and IPv6 addresses. Likewise, layer 2 configurations are carried out, configuring IEEE 8021Q trunks. OSPFv2, HSRPv2 routing protocols, security settings and management of network devices are also configured. This is done to provide complete end-to-end accessibility, for hosts to have reliable support for the default gateway, and for configured protocols to be operational.

Keywords: CISCO, CCNP, Routing, Swicthing, Networking, Electronics.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como finalidad aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de los temas del diplomado en CCNP en una prueba de habilidades, donde se tiene como objetivo construir un escenario donde se debe configurar los parámetros básicos de router, switch y dispositivos finales. También se deben configurar la capa 2 de la red y el soporte host para asegurar la conectividad entre la red. Así mismo los protocolos de enrutamiento necesarios en cada uno de los dispositivos para asegurar el objetivo buscado.

Una de las configuraciones de capa 2 es el EtherChannel, el cual es una tecnología de agregación de enlaces de puertos desarrollada por Cisco, que proporciona enlaces de alta velocidad tolerantes a fallas entre conmutadores, enrutadores y servidores. La tecnología EtherChannel permite que múltiples enlaces Ethernet físicos (Fast Ethernet o Gigabit Ethernet) se combinen en un canal lógico (Cisco, 2020).

Entre los dispositivos de red se configuran troncales con interfaces IEEE 802.1Q sobre las interfaces de interconexión entre los switches. Así mismo sobre la interconexión de los switches se crean EtherChannels LACP. Por último, se configura en algunos dispositivos finales direccionamiento de DHCP y SLAAC. En todos los dispositivos de la red se utiliza protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6.

Open Shortest Path First Version 2 (OSPFv2) es un protocolo de enrutamiento de estado de enlace que utiliza anuncios de estado de enlace (LSA) para actualizar los enrutadores vecinos sobre las interfaces de un enrutador. Cada enrutador mantiene una base de datos de topología de área idéntica para determinar la ruta más corta a cualquier enrutador vecino.

OSPF se basa en una jerarquía de áreas y componentes de red. El nivel más alto de la jerarquía es el sistema autónomo. Un sistema autónomo se define como una serie de redes, todas las cuales comparten las mismas características de enrutamiento y administración. Un área de la red troncal forma el núcleo de la red y conecta todas las demás áreas. Los detalles de estos y otros componentes OSPF se proporcionan a continuación.

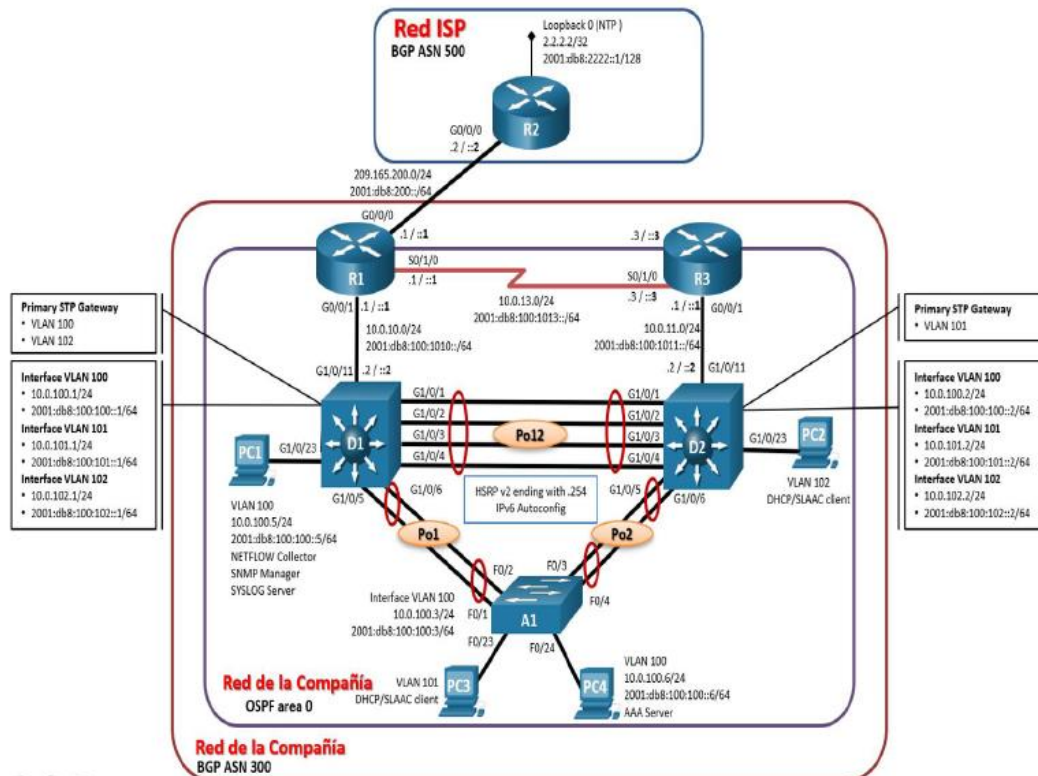
El protocolo HSRP (*Hot Standby Router Protocol*) es un protocolo de redundancia patentado por Cisco para establecer una puerta de enlace predeterminada tolerante a fallas. Este protocolo establece una asociación entre las puertas de enlace para lograr la conmutación por error de la puerta de enlace predeterminada si la puerta de enlace principal se vuelve inaccesible. Las puertas de enlace HSRP envían mensajes de saludo de multidifusión a otras puertas de enlace para notificarles sus prioridades (qué puerta de enlace es la preferida) y el estado actual (activo o en espera).

La simulación y verificación de las diferentes configuraciones del escenario planteado se realiza por medio del software Packet Tracer.

ESCENARIO DE TRABAJO

En la figura 1 se puede observar el escenario propuesto para desarrollar la configuración de los distintos parámetros en cada uno de los equipos, en los cuales se realizarán las configuraciones básicas, las configuraciones de la capa 2 de la red, soporte host y protocolos de enrutamiento.

Figura 1. Escenario de Trabajo

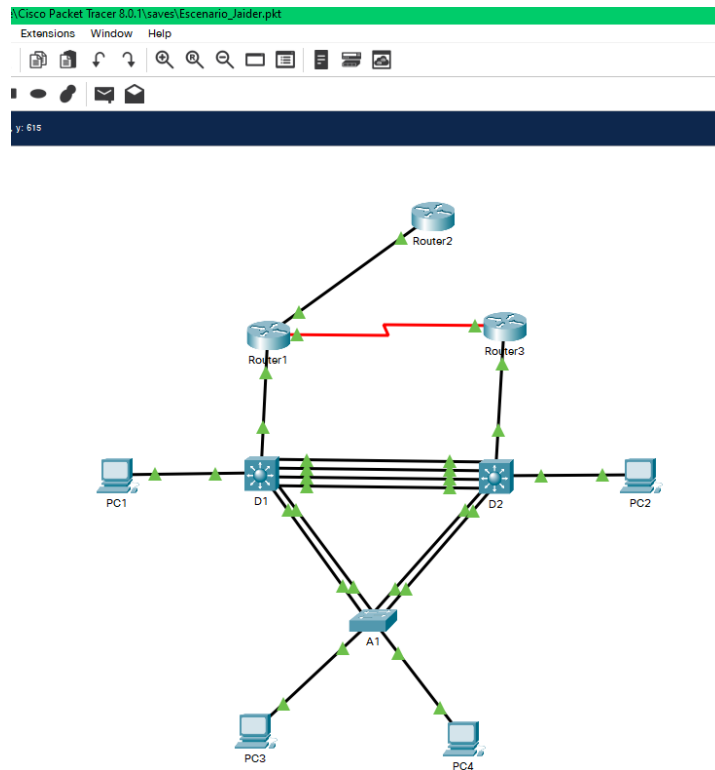


Parte 1: Construir la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces

Paso 1: Cablear la red como se muestra en la topología.

Se realizó la conexión de los distintos dispositivos según el escenario propuesto en la práctica, trabajando con el software Packet Tracer. En la figura 2 se muestra el escenario simulado.

Figura 2. Escenario simulado en Packet Tracer.



Paso 2: Configurar los parámetros básicos para cada dispositivo.

Se procede a configurar cada uno de dispositivos de la figura 2. En el desarrollo de la simulación se usaron los siguientes equipos:

- 3 Routers Cisco 4321
- 2 Switches Cisco 3650
- 1 Switch Cisco 2960
- 4 PCs usando el programa de emulación de terminal

Se inicia con la configuración de los Router R1, R2, R3. Donde se configuran los parámetros básicos como asignación de nombre al router, configuración para evitar búsquedas DNS no deseadas, mensaje MOTD, las configuraciones de las interfaces de puertos y el proceso de guardar en la memoria NVRAM. Estas

configuraciones se realizan mediante los siguientes comandos en cada uno de los dispositivos del escenario 1. Se comienza con las configuraciones básicas en el Router R1 mediante los siguientes comandos:

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#interface g0/0/0
R1(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface g0/0/1
R1(config-if)#ip address 10.0.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1,
changed state to up
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface s0/1/0
R1(config-if)#ip address 10.0.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
R1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to down
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
```

Building configuration...

[OK]

R1#

Se realizan ahora las configuraciones básicas en el Router R2. Donde se configuran los parámetros básicos como asignación de nombre al router, configuración para evitar búsquedas DNS no deseadas, mensaje MOTD, las configuraciones de las interfaces de puertos y el proceso de guardar en la memoria NVRAM.

```
Router>enable
```

```
Router#configure terminal
```

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

```
Router(config)#hostname R2
```

```
R2(config)#ipv6 unicast-routing
```

```
R2(config)#no ip domain lookup
```

```
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #
```

```
R2(config)#line con 0
```

```
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
```

```
R2(config-line)#logging synchronous
```

```
R2(config-line)#exit
```

```
R2(config)#interface g0/0/0
```

```
R2(config-if)#ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
```

```
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:1 link-local
```

```
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::2/64
```

```
R2(config-if)#no shutdown
```

```
R2(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/0,  
changed state to up
```

```
R2(config-if)#exit
```

```
R2(config)#interface Loopback 0
```

```
R2(config-if)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up
```

```
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state  
to up
```

```
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
```

```
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:3 link-local
```

```
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:2222::1/128
```

```
R2(config-if)#no shutdown
```

```
R2(config-if)#exit
```

```
R2(config)#exit
```

```
R2#
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
R2#copy running-config startup-config
```

```
Destination filename [startup-config]?  
Building configuration...  
[OK]  
R2#
```

Se siguen configurando los parámetros básicos en el Router 3. Donde se configuran los parámetros básicos como asignación de nombre al router, configuración para evitar búsquedas DNS no deseadas, mensaje MOTD, las configuraciones de las interfaces de puertos y el proceso de guardar en la memoria NVRAM.

```
Router>enable  
Router#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
Router(config)#hostname R3  
R3(config)#ipv6 unicast-routing  
R3(config)#no ip domain lookup  
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #  
R3(config)#line con 0  
R3(config-line)#exec-timeout 0 0  
R3(config-line)#logging synchronous  
R3(config-line)#exit  
R3(config)#interface g0/0/1  
R3(config-if)#ip address 10.0.11.1 255.255.255.0  
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:2 link-local  
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64  
R3(config-if)#no shutdown  
R3(config-if)#  
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0/1, changed state to up  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/1,  
changed state to up  
R3(config-if)#exit  
R3(config)#interface s0/1/0  
R3(config-if)#ip address 10.0.13.3 255.255.255.0  
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:3 link-local  
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64  
R3(config-if)#no shutdown  
R3(config-if)#  
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/1/0, changed state to up  
R3(config-if)#  
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state  
to up  
R3(config-if)#exit  
R3(config)#exit  
R3#
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Se configuran ahora las mismas configuraciones en los switch D1, D2 y A1. Donde se configuran los parámetros básicos como asignación de nombre al router, configuración para evitar búsquedas DNS no deseadas, mensaje MOTD, las configuraciones de las interfaces de puertos y el proceso de guardar en la memoria NVRAM.

- Switch D1

```
Switch>
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#vlan 100
D1(config-vlan)#name Management
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 101
D1(config-vlan)#name UserGroupA
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 102
D1(config-vlan)#name UserGroupB
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 999
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#interface g1/0/11
D1(config-if)#no switchport
D1(config-if)#
D1(config-if)#ip address 10.0.10.2 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
```

```

D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan100, changed state to up
D1(config-if)#ip address 10.0.100.1 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:2 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan101, changed state to up
D1(config-if)#ip address 10.0.101.1 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:3 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan102, changed state to up
D1(config-if)#ip address 10.0.102.1 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:4 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.1 10.0.101.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.141 10.0.101.254
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.1 10.0.102.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.141 10.0.102.254
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)#network 10.0.101.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)#default-router 10.0.101.254
D1(dhcp-config)#exit
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D1(dhcp-config)#network 10.0.102.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)#default-router 10.0.102.254
D1(dhcp-config)#exit
D1(config)#interface range g1/0/1-10, g1/0/12-24, g1/1/1-4
interface range not validated - command rejected
D1(config)#interface range g1/0/1-10
D1(config-if-range)#shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0/7, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0/8, changed state to

```

```

administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0/9, changed state to
administratively down
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0/10, changed state to
administratively down
D1(config-if-range)#
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface range g1/0/12-24
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface range g1/1/1-4
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#
D1(config)#exit
D1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
D1#
D1#

```

- Switch D2

```

Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 100
D2(config-vlan)#name Management
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 101
D2(config-vlan)#name UserGroupA
D2(config-vlan)#exit

```

```

D2(config)#vlan 102
D2(config-vlan)#name UserGroupB
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 999
D2(config-vlan)#name NATIVE
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#interface g1/0/11
D2(config-if)#no switchport
D2(config-if)#ip address 10.0.11.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan100, changed state to up
D2(config-if)#ip address 10.0.100.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:2 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan101, changed state to up
D2(config-if)#ip address 10.0.101.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:3 link-local
D2(config-if)#
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan102, changed state to up
D2(config-if)#ip address 10.0.102.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:4 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.1 10.0.101.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.241 10.0.101.254
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.1 10.0.102.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.241 10.0.102.254
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D2(dhcp-config)#network 10.0.101.0 255.255.255.0

```

```

D2(dhcp-config)#default-router 10.0.101.254
D2(dhcp-config)#exit
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D2(dhcp-config)#network 10.0.102.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)#default-router 10.0.102.254
D2(dhcp-config)#exit
D2(config)#interface range g1/0/1-10
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface range g1/0/12-24
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface range g1/1/1-4
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#
D2(config)#exit
D2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
D2#
D2#

```

- Switch A1

```

Switch>
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname A1
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 100
A1(config-vlan)#name Management
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#vlan 101
A1(config-vlan)#name UserGroupA
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#vlan 102

```

```

A1(config-vlan)#name UserGroupB
A1(config-vlan)#
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#vlan 999
A1(config-vlan)#name NATIVE
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#interface vlan 100
A1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan100, changed state to up
A1(config-if)#ip address 10.0.100.3 255.255.255.0
A1(config-if)#ipv6 address fe80::a1:1 link-local
A1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range f0/5-22
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#exit
A1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
A1#

```

Parte 2: Configurar la capa 2 de la red y el soporte de Host

Tarea 2.1

Configurar interfaces troncales IEEE 802.1Q sobre los enlaces de interconexión entre switches.

Tarea 2.2

En todos los switches cambie la VLAN nativa en los enlaces troncales.

Los comandos utilizados en el desarrollo de estas dos tareas se muestran en las líneas de configuración que se muestran a continuación. El comando específico que configura las interfaces troncales IEEE 802.1Q es el comando “switchport trunk encapsulation dot1q”. Los otros comandos utilizados configuran los modos troncales y la VLAN nativa y su identificación.

En las configuraciones de los enlaces troncales se comienza con la pareja de dispositivos en los cuales se desea configurar el enlace troncal. En esta primera configuración se comienza con el enlace troncal entre los switch D1 y D2.

- Enlace troncal entre D1 y D2

Configuración del enlace troncal en el switch D1

```
D1>
D1>enable
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#interface range g1/0/1-4
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config)#exit
```

Configuración del enlace troncal en el switch D2

```
D2>enable
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#interface range g1/0/1-4
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config)#exit
```

- Enlace troncal entre D1 y A1

Configuración del enlace troncal en el switch D1

```
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#interface range g1/0/5-6
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#
D1(config-if-range)#exit
```

Configuración del enlace troncal en el switch A1

```
A1#configure terminal
```

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

```
A1(config)#interface range f0/1-2
```

```
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
A1(config-if-range)#%SPANTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking
```

```
A1(config-if-range)#no shutdown
```

```
A1(config-if-range)#exit
```

```
A1(config)#exit
```

```
A1#
```

- Configuración del enlace troncal entre D2 y A1

Configuración del enlace troncal en el switch D2

```
D2#configure terminal
```

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

```
D2(config)#interface range g1/0/5-6
```

```
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

```
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
D2(config-if-range)#no shutdown
```

```
D2(config-if-range)#exit
```

```
D2(config)#exit
```

```
D2#
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Configuración del enlace troncal en el switch A1

```
A1# configure terminal
```

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

```
A1(config)#interface range f0/3-4
```

```
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
A1(config-if-range)#no shutdown
```

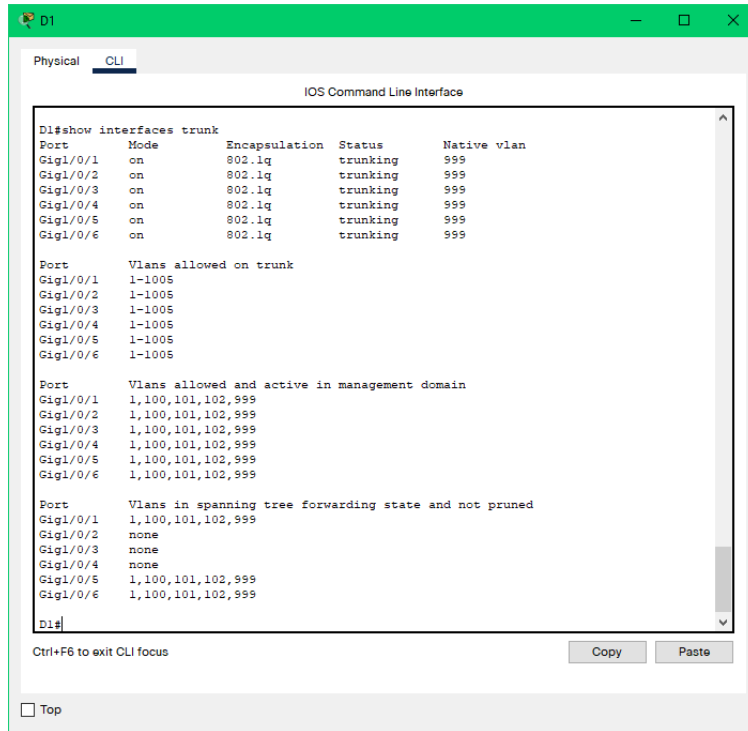
```
A1(config-if-range)#exit
```

```
A1(config)#exit
```

```
A1#
```

Mediante el comando “show interfaces trunk” se verifican los enlaces troncales y las configuración de Vlan 999 como nativa. Los resultados se muestran en las figuras 3, 4 y 5.

Figura 3. Enlaces troncales en el Switch D1.



```
D1#show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Gig1/0/1  on        802.1q         trunking    999
Gig1/0/2  on        802.1q         trunking    999
Gig1/0/3  on        802.1q         trunking    999
Gig1/0/4  on        802.1q         trunking    999
Gig1/0/5  on        802.1q         trunking    999
Gig1/0/6  on        802.1q         trunking    999

Port      Vlans allowed on trunk
Gig1/0/1  1-1005
Gig1/0/2  1-1005
Gig1/0/3  1-1005
Gig1/0/4  1-1005
Gig1/0/5  1-1005
Gig1/0/6  1-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Gig1/0/1  1,100,101,102,999
Gig1/0/2  1,100,101,102,999
Gig1/0/3  1,100,101,102,999
Gig1/0/4  1,100,101,102,999
Gig1/0/5  1,100,101,102,999
Gig1/0/6  1,100,101,102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Gig1/0/1  1,100,101,102,999
Gig1/0/2  none
Gig1/0/3  none
Gig1/0/4  none
Gig1/0/5  1,100,101,102,999
Gig1/0/6  1,100,101,102,999
D1#
```

Figura 4. Enlaces troncales Switch D2

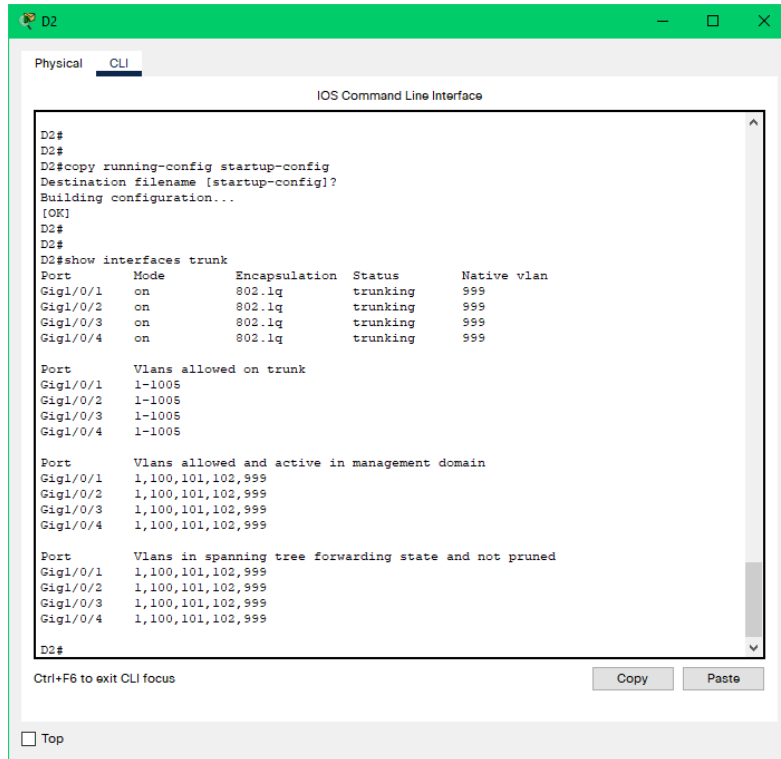
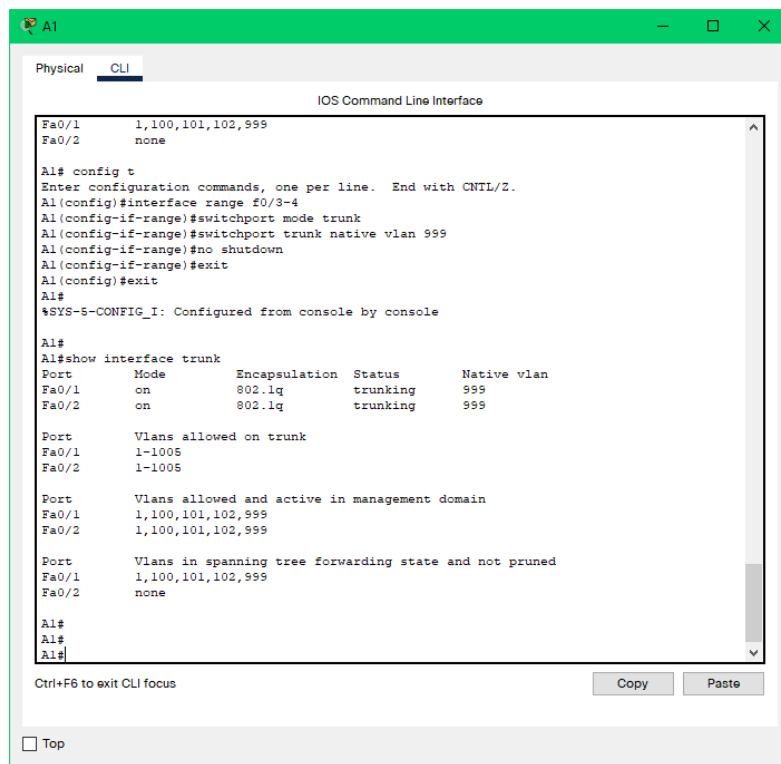


Figura 5. Enlaces troncales en el Switch A1



Tarea 2.3.

En todos los switches habilite el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP)

Tarea 2.4 .

En D1 y D2, configure los puentes raíz RSTP (root bridges) según la información del diagrama de topología.

Cuando se activa RSTP, todas las interfaces físicas y de canales de puertos que estén activadas y en el modo 2 son parte de la topología de RSTP automáticamente. Solo una ruta desde cualquier puente a cualquier otro puente está activada. Estos puentes. Los puentes bloquean una ruta redundante mediante la desactivación de uno de los puertos de enlace. Para activar RSTP en los dispositivos de la red del escenario 1 se utilizan los siguiente comandos.

Se comienza con la configuración del switch D1:

```
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root primary
D1(config)#spanning-tree vlan 100,102 root secondary
```

Se prosigue con el switch D2:

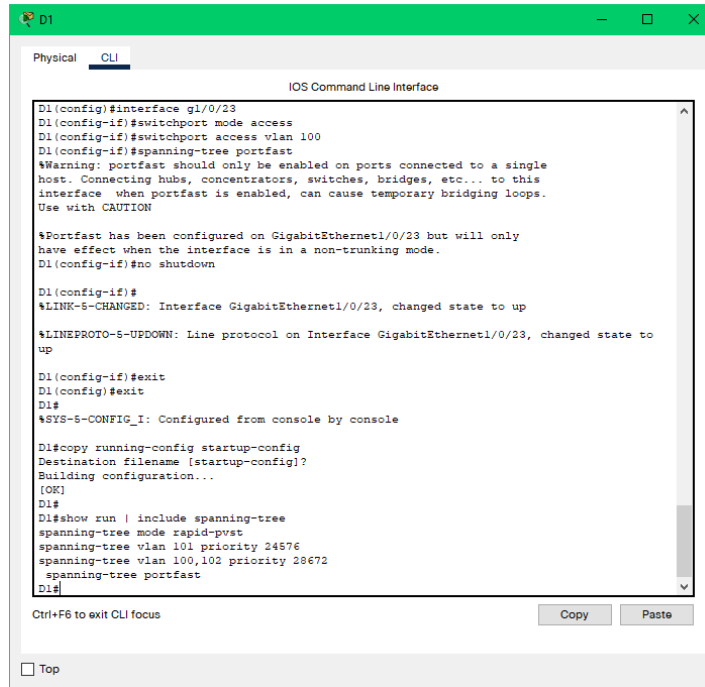
```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D2(config)#spanning-tree vlan 100,102 root primary
D2(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
```

El proceso continua con el switch A1:

```
A1#
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
A1(config)#spanning-tree vlan 100,102 root primary
A1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
```

Luego de realizar las configuraciones en cada uno de los switch se utiliza el comando “show run | spanning-tree” para verificar las configuraciones realizadas en cada uno de los switches. Los resultados de las configuraciones realizadas se muestran en las figuras 6,7 y 8

Figura 6. Verificación protocolo RSTP en el switch D1



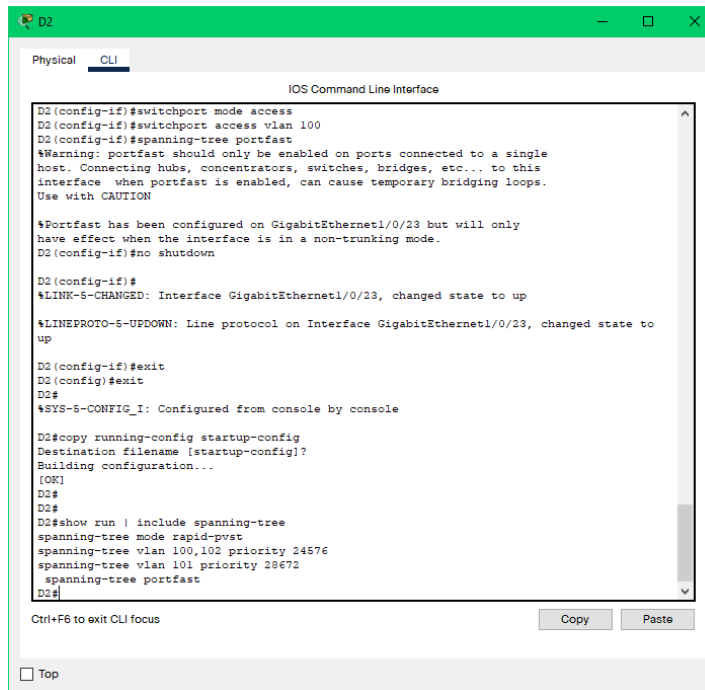
```
D1 (config)#interface g1/0/23
D1 (config-if)#switchport mode access
D1 (config-if)#switchport access vlan 100
D1 (config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on GigabitEthernet1/0/23 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D1 (config-if)#no shutdown

D1 (config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0/23, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/23, changed state to
up
D1 (config-if)#exit
D1 (config)#exit
D1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
D1#
D1#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree vlan 101 priority 24576
spanning-tree vlan 100,102 priority 28672
spanning-tree portfast
D1#
```

Figura 7. Verificación protocolo RSTP en el switch D2



```
D2 (config-if)#switchport mode access
D2 (config-if)#switchport access vlan 100
D2 (config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on GigabitEthernet1/0/23 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2 (config-if)#no shutdown

D2 (config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0/23, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/23, changed state to
up
D2 (config-if)#exit
D2 (config)#exit
D2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
D2#
D2#
D2#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree vlan 100,102 priority 24576
spanning-tree vlan 101 priority 28672
spanning-tree portfast
D2#
```

Figura 8. Verificación protocolo RSTP en el switch A1.


```
D1(config-if-range)#
```

```
D2>enable
```

```
D2#configure t
```

```
D2(config)#interface port-channel 12
```

```
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

```
D2(config-if)#switchport mode trunk
```

```
D2(config-if)#switchport trunk native vlan 999
```

```
D2(config-if)#exit
```

```
D2(config)#interface range g1/0/1-4
```

```
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
D2(config-if-range)#channel-group 12 mode passive
```

```
D2(config-if-range)#
```

```
D2(config-if-range)#no shutdown
```

```
D2(config-if-range)#exit
```

```
D2(config)#
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel12, changed state to up
```

El Etherchannel Puerto 1 corresponde a las interfaces GigabitEthernet G0/0/5 y G0/0/6 del switch D1, que se conectan a las interfaces FastEthernet F0/1 y F0/2 del switch A1. Mediante los siguientes comandos se realizan las configuraciones antes mencionadas:

```
D1#config
```

```
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
D1(config)#interface port-channel 1
```

```
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

```
D1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
D1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
```

```
D1(config-if)#exit
```

```
D1(config)#interface range g0/0/5-6
```

```
interface range not validated - command rejected
```

```
D1(config)#interface range g1/0/5-6
```

```
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
```

```
D1(config-if-range)#
```

```
D1(config-if-range)#no shutdown
```

```
D1(config-if-range)#exit
```

```
D1(config)#
```

El Etherchannel Puerto 2 corresponde a las interfaces GigabitEthernet G0/0/5 y G0/0/6 del switch D2 que se conectan a las interfaces FastEthernet F0/3 y F0/4 del

switch A1. Se configura primero en el switch D2.

```
D2#configure terminal
D2(config)#interface range g1/0/5-6
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface port-channel 2
D2(config-if)#switchport mode trunk
Command rejected: An interface whose trunk encapsulation is "Auto" can not be
configured to "trunk" mode.
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface range g1/0/5-6
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
D2(config-if-range)#
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#exit
```

Ahora se configuran en el switch A1 los EtherChannels Puerto 1 y Puerto 2, que se configuraron anteriormente en los switches D1 y D2.

```
A1#configure terminal
A1(config)#interface port-channel 1
A1(config-if)#switchport mode trunk
A1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range f0/1-2
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode passive
A1(config-if-range)#
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#exit
A1#
```

```
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#interface port-channel 2
A1(config-if)#switchport mode trunk
A1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
```

```

A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range f0/3-4
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#channel-group 2 mode passive
A1(config-if-range)#
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#
A1(config-if-range)#
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#exit
A1#
A1#

```

Mediante el comando “show etherchannel summary” se verifica la creación de los EtherChannel LACP en todos los switch del escenario. El resultado de la verificación se puede observar en la figuras 9, 10 y 11.

Figura 9. Etherchannel en el Switch D1

```

IOS Command Line Interface

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/6, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/6, changed state to up

D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel1, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up

D1(config)#exit
D1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

D1#show etherchannel summary
Flags: D - down        P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3      S - Layer2
       U - in use      f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)          LACP       Gig1/0/5(P) Gig1/0/6(P)
12     Po12(SU)         LACP       Gig1/0/1(P) Gig1/0/2(P) Gig1/0/3(P) Gig1/0/4(P)
D1#

```

Figura 10. Etherchannel en el Switch D2

```

D2
Physical CLI
IOS Command Line Interface

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/6, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet1/0/6, changed state to up

D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#exit
D2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

D2#
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel2, changed state to up

D2#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
 2     Po2(SU)        LACP       Gig1/0/5(P) Gig1/0/6(P)
12     Po12(SU)       LACP       Gig1/0/1(P) Gig1/0/2(P) Gig1/0/3(P) Gig1/0/4(P)
D2#
Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
 Top

```

Figura 11. Etherchannel en el Switch A1

```

A1
Physical CLI
IOS Command Line Interface

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/4, changed state to up

A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#
A1(config-if-range)#
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#exit
A1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

A1#
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel2, changed state to up

A1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
 1     Po1(SU)        LACP       Fa0/1(P) Fa0/2(P)
 2     Po2(SU)        LACP       Fa0/3(P) Fa0/4(P)
A1#
Ctrl+F6 to exit CLI focus
Copy Paste
 Top

```

Tarea 2.6.

En todos los switches, se configuran los puertos de acceso del host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4, mediante los siguientes comandos:

```
D1(config)#interface g1/0/23
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 100
D1(config-if)#spanning-tree portfast
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
D1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
D2(config)#interface g1/0/23
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 102
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
```

```
D2(config-if)#
D2(config-if)#exit
```

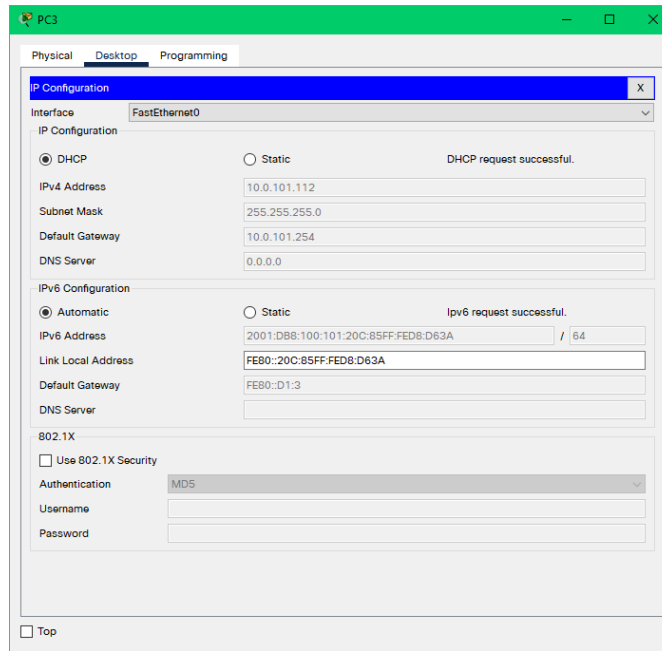
```
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#interface f0/23
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 101
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface f0/24
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 100
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
```

Tarea 2.7.

Verifique los servicios DHCP IPv4

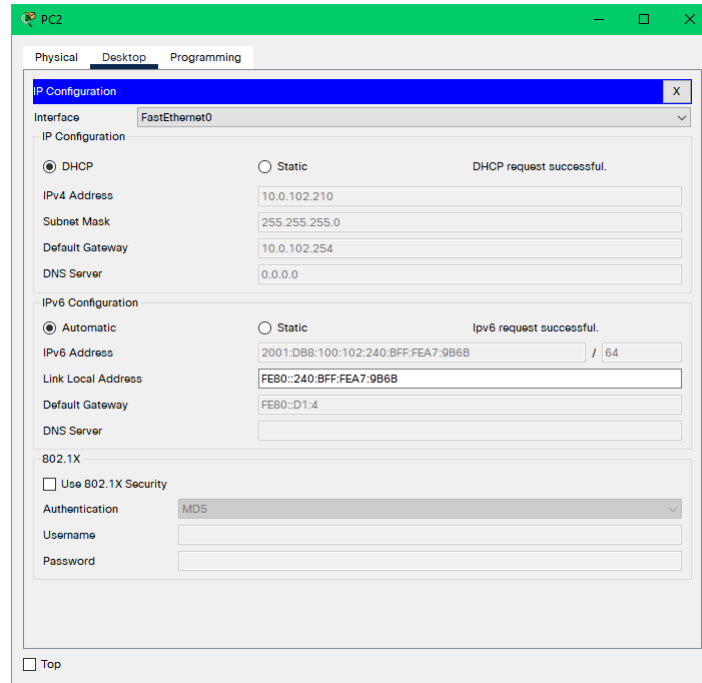
Se verifica que en el PC3 se asigna una dirección válida de acuerdo con DHCP, esto se realiza abriendo el host PC3, luego en configuraciones ip, la cual se observa en la figura 12.

Figura 12. Asignación de dirección DHCP en el dispositivo PC3.



Se verifica que en PC2 la petición DHCP también proporciona una dirección ipv4 e ipv6 válida. Esto se puede observar en la figura 13.

Figura 13. Asignación dirección DHCP en el dispositivo PC2.



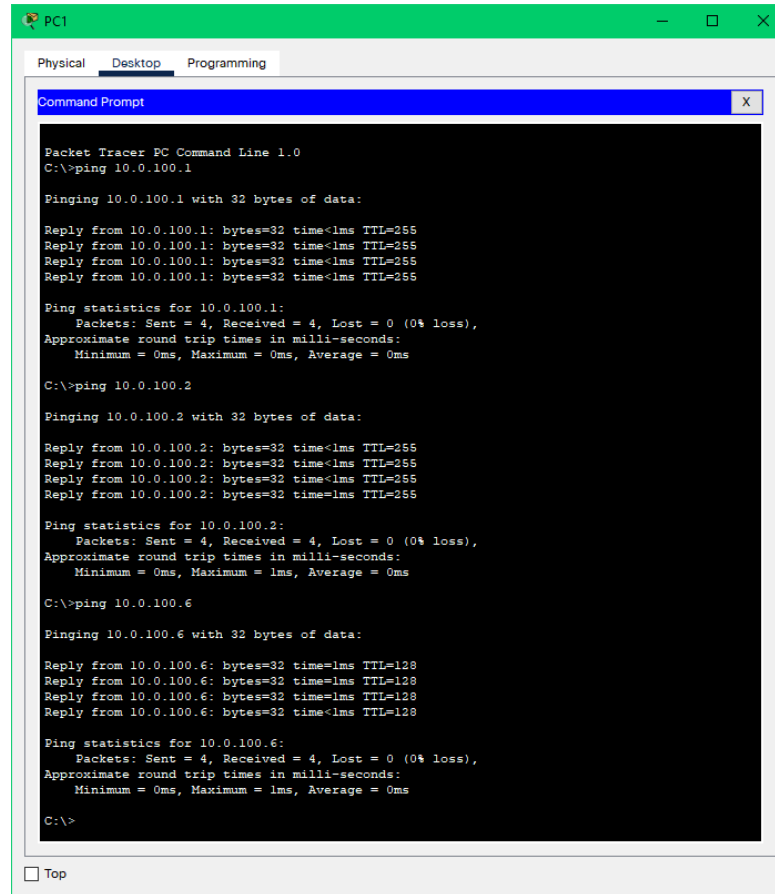
Tarea 2.8.

Verificar la conectividad de la LAN local. Para esto se utiliza el comando ping y la dirección a diferentes dispositivos. Esta verificación se muestra en las siguientes figuras.

Entrando a la PC1, en el command prompt, y en ella se hace ping a las direcciones de los dispositivos listados a continuación:

- D1: 10.0.100.1
- D2: 10.0.100.2
- PC4: 10.0.100.6

Figura 14. Conectividad de PC1 con D1, D2 y PC4.



```
PC1
Physical Desktop Programming
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.0.100.1

Pinging 10.0.100.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.100.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.0.100.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.100.2

Pinging 10.0.100.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.100.2: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.0.100.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.100.6

Pinging 10.0.100.6 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.100.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.100.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.100.6: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 10.0.100.6: bytes=32 time<1ms TTL=128

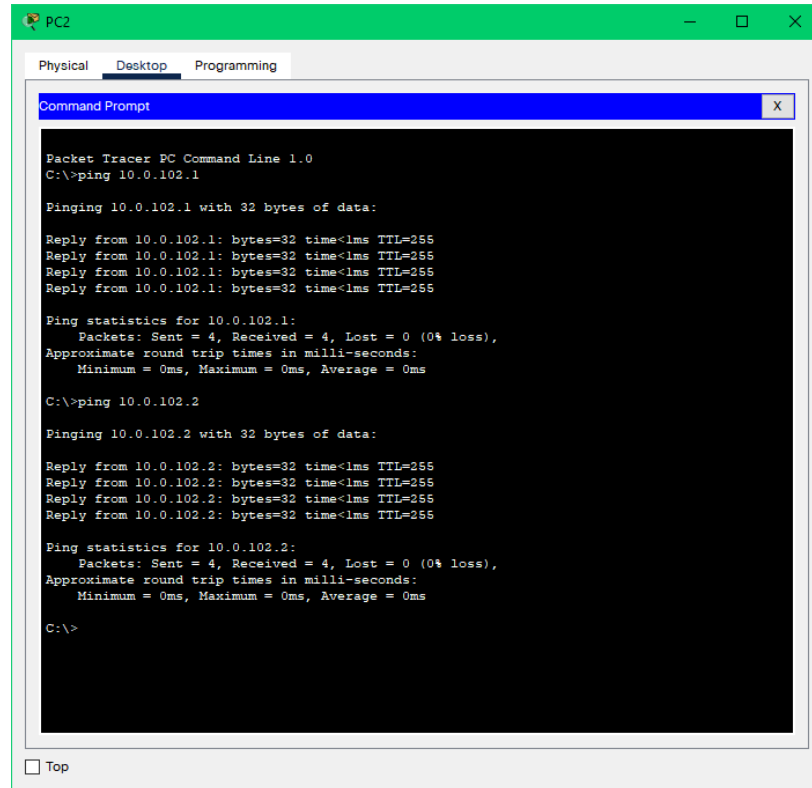
Ping statistics for 10.0.100.6:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Entrando a la PC2, se selecciona la ventana de comandos y en ella se hace ping a las direcciones de los dispositivos listados a continuación:

- D1: 10.0.102.1
- D2: 10.0.102.2

Figura 15. Conectividad de PC2 con D1 y D2.



```
PC2
Physical Desktop Programming
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.0.102.1

Pinging 10.0.102.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.102.1: bytes=32 time<ms TTL=255
Reply from 10.0.102.1: bytes=32 time<ms TTL=255
Reply from 10.0.102.1: bytes=32 time<ms TTL=255
Reply from 10.0.102.1: bytes=32 time<ms TTL=255

Ping statistics for 10.0.102.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.102.2

Pinging 10.0.102.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.102.2: bytes=32 time<ms TTL=255
Reply from 10.0.102.2: bytes=32 time<ms TTL=255
Reply from 10.0.102.2: bytes=32 time<ms TTL=255
Reply from 10.0.102.2: bytes=32 time<ms TTL=255

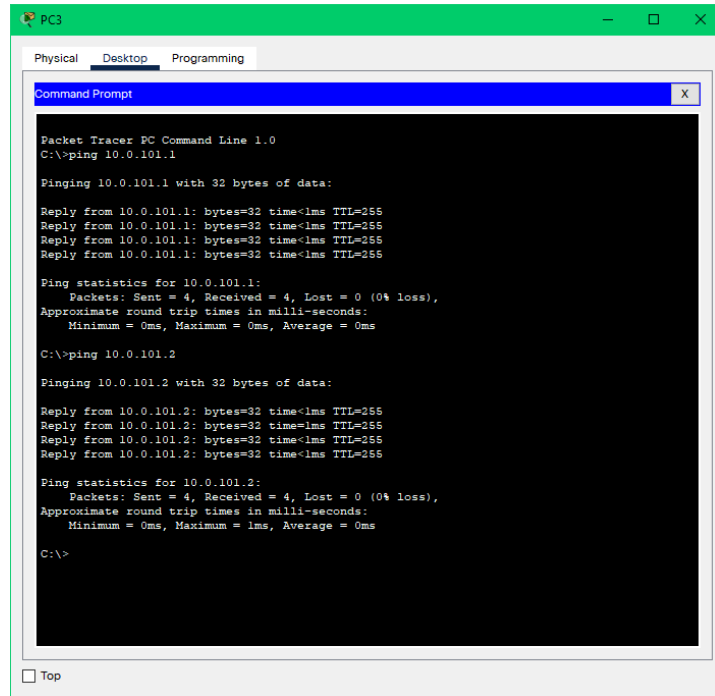
Ping statistics for 10.0.102.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>
```

Entrando a la PC3, se selecciona la ventana de comandos y en ella se hace ping a las direcciones de los dispositivos listados a continuación:

- D1: 10.0.101.1
- D2: 10.0.101.2

Figura 16. Conectividad de PC3 con D1 y D2.



```
PC3
Physical Desktop Programming
Command Prompt
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 10.0.101.1

Pinging 10.0.101.1 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.101.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.101.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.101.1: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.101.1: bytes=32 time<1ms TTL=255

Ping statistics for 10.0.101.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

C:\>ping 10.0.101.2

Pinging 10.0.101.2 with 32 bytes of data:

Reply from 10.0.101.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.101.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.101.2: bytes=32 time<1ms TTL=255
Reply from 10.0.101.2: bytes=32 time<1ms TTL=255

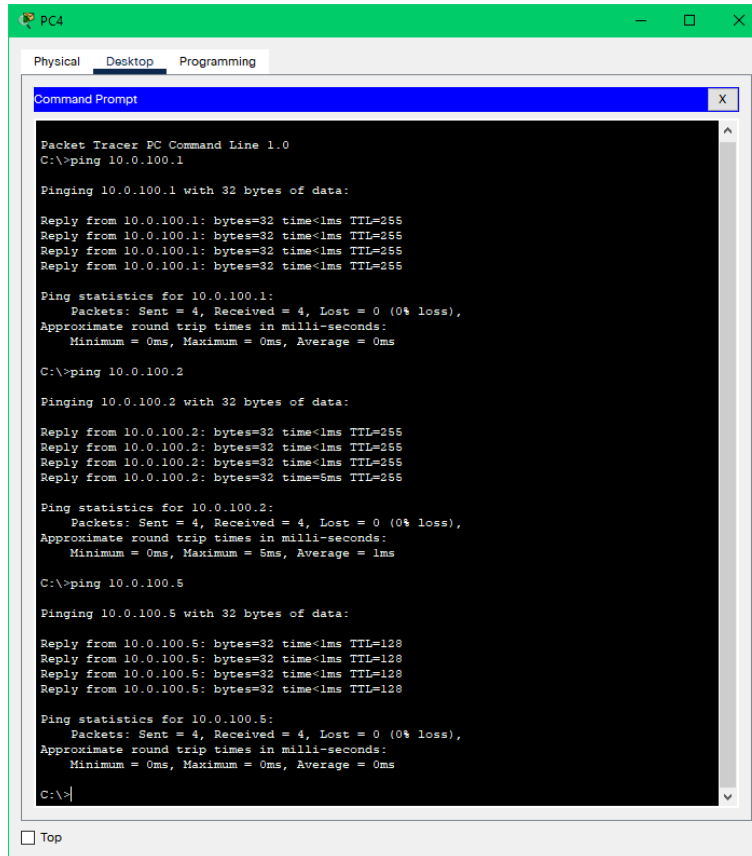
Ping statistics for 10.0.101.2:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

C:\>
```

Entrando a la PC4, se selecciona la ventana de comandos y en ella se hace ping a las direcciones de los dispositivos listados a continuación:

- D1: 10.0.100.1
- D2: 10.0.100.2
- PC1: 10.0.100.5

Figura 17. Conectividad de PC4 con D1, D2 y PC1.



Parte 3: Configurar los protocolos de enrutamiento

Tarea 3.1.

En la “Red de la Compañía” (es decir, R1, R3, D1, y D2), se configura *Shortest Path First versión 2* (OSPFv2) por interfaz para simplificar la configuración de interfaces no numeradas. El comando “ip ospf area” le permite habilitar OSPFv2 explícitamente en una interfaz. El comando “ip ospf area” es una alternativa para habilitar OSPFv2 a través de la dirección de la interfaz que coincide con el rango de direcciones especificado por el comando “network area”.

La configuración de OSPFv2 en área 0, se realiza mediante los siguientes comandos en los router R1 y R3 y los switch D1 y D2:

- Configuración Router R1:

```
R1>enable
```

```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 4
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1
R1(config-router)#network 10.0.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.0.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#exit
R1(config)#
00:22:16: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.3 on Serial0/1/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
```

- Configuración Router R3

```
R3(config)#router ospf 4
R3(config-router)#router-id 0.0.4.3
R3(config-router)#network 10.0.11.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 10.0.13.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#exit
R3(config)#
00:22:16: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.1 on Serial0/1/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
```

- Configuración Switch D1

```
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.0.100.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.0.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.0.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.0.10.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#passive-interface default
D1(config-router)#
00:24:42: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.1 on GigabitEthernet1/0/11
from EXSTART to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
```

```
D1(config-router)#no passive-interface g1/0/11
D1(config-router)#
00:25:04: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.1 on GigabitEthernet1/0/11
from LOADING to FULL, Loading Done
D1(config-router)#exit
D1(config)#
```

- Configuración Switch D2

```

D2>enable
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132
D2(config-router)#network 10.0.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.0.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.0.102.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.0.11.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#
00:26:29: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.3 on GigabitEthernet1/0/11
from EXSTART to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached

D2(config-router)#no passive-interface g1/0/11
D2(config-router)#
00:26:38: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.3 on GigabitEthernet1/0/11
from LOADING to FULL, Loading Done

D2(config-router)#exit
D2(config)#

```

Tarea 3.2.

En la “Red de la Compañía” (es decir, R1, R3, D1, y D2), *configure “classic single-area”* OSPFv3 en área 0. Este protocolo de enrutamiento es similar a OSPFv2 en su concepto de una base de datos de estado de enlace, intra e interáreas y rutas externas AS y enlaces virtuales. Es posible habilitar OSPF y OSPFv3 al mismo tiempo. OSPF funciona con IPv4 y OSPFv3 funciona con IPv6.

La configuración sugerida se realiza mediante los siguientes comandos en los router R1 y R3 y los switch D1 y D2:

- Configuración Router R1

```

R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ipv6 router ospf 6
R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1
R1(config-rtr)#default-information originate
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#interface g0/0/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface s0/1/0

```

```
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#
00:36:33: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.3 on Serial0/1/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
R1(config)#exit
```

- Configuración Router R3

```
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#ipv6 router ospf 6
R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3
R3(config-rtr)#exit
R3(config)#interface g0/0/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface s0/1/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#
```

- Configuración Switch D1

```
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#ipv6 router ospf 6
D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131
D1(config-rtr)#passive-interface default
D1(config-rtr)#no passive-interface g1/0/11
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D1(config-rtr)#no passive-interface g1/0/11
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D1(config-rtr)#exit
D1(config)#interface g1/0/11
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
```

```
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#
```

- Configuración Switch D2

```
D2>enable
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132
D2(config-router)#network 10.0.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.0.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.0.102.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.0.11.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#
00:26:29: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.3 on GigabitEthernet1/0/11
from EXSTART to DOWN, Neighbor Down: Interface down or detached
```

```
D2(config-router)#no passive-interface g1/0/11
D2(config-router)#
00:26:38: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.3 on GigabitEthernet1/0/11
from LOADING to FULL, Loading Done
```

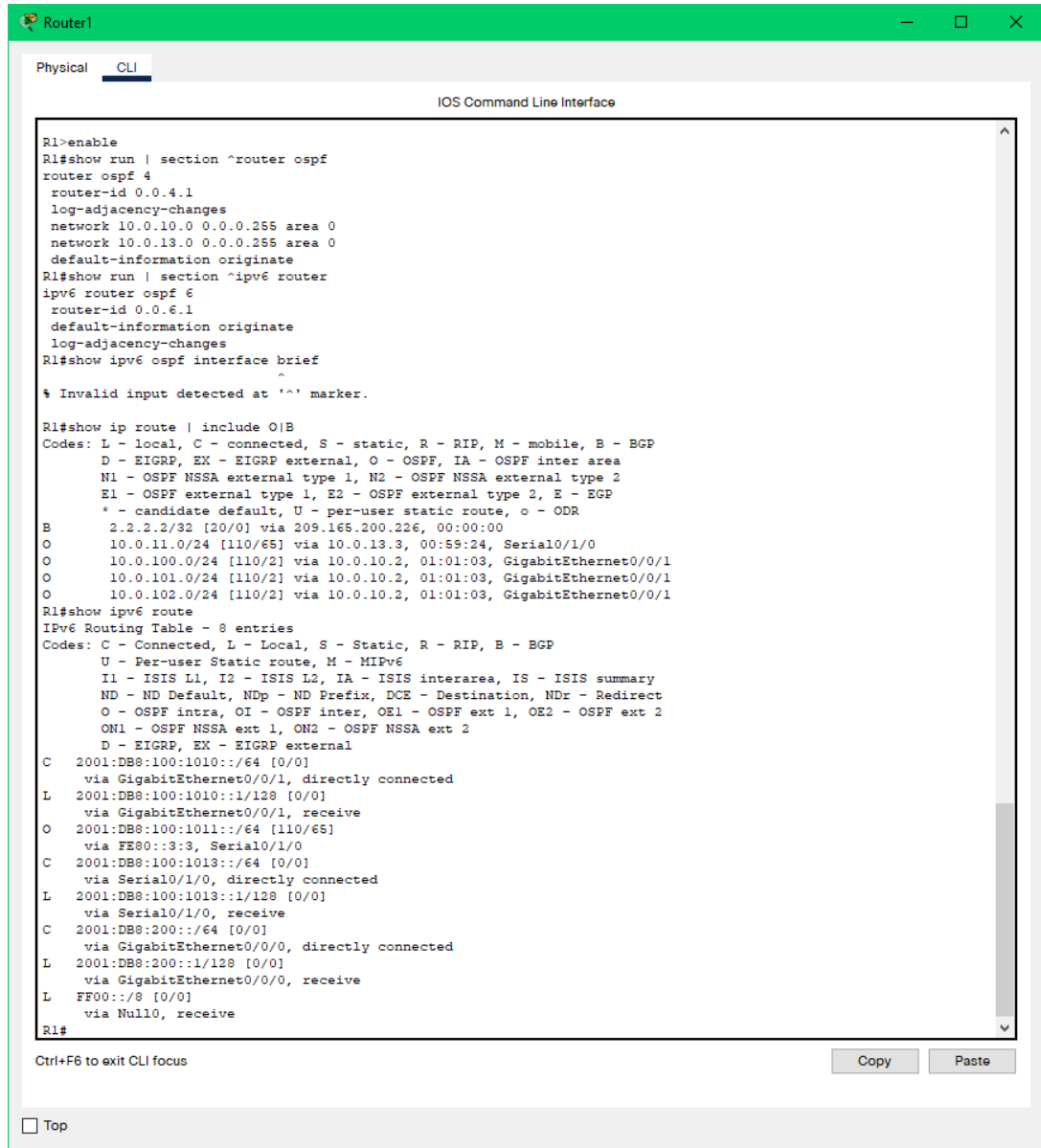
```
D2(config-router)#exit
D2(config)#
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132
D2(config-rtr)#passive-interface default
D2(config-rtr)#no passive-interface g1/0/11
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D2(config-rtr)#exit
D2(config)#interface g1/0/11
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
```

```
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
D2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132
D2(config-rtr)#passive-interface default
D2(config-rtr)#no passive-interface g1/0/11
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D2(config-rtr)#exit
D2(config)#interface g1/0/11
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
D2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

En las figuras siguientes se muestran las configuraciones OSPFv3 en los Router R1 y R2, y en los Switch D1 y D2

Figura 18. Configuración protocolos de enrutamiento Router R1



```
Router1
Physical CLI
IOS Command Line Interface

R1>enable
R1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.1
log-adjacency-changes
network 10.0.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.13.0 0.0.0.255 area 0
default-information originate
R1#show run | section ^ipv6 router
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.1
default-information originate
log-adjacency-changes
R1#show ipv6 ospf interface brief
^
% Invalid input detected at '^' marker.

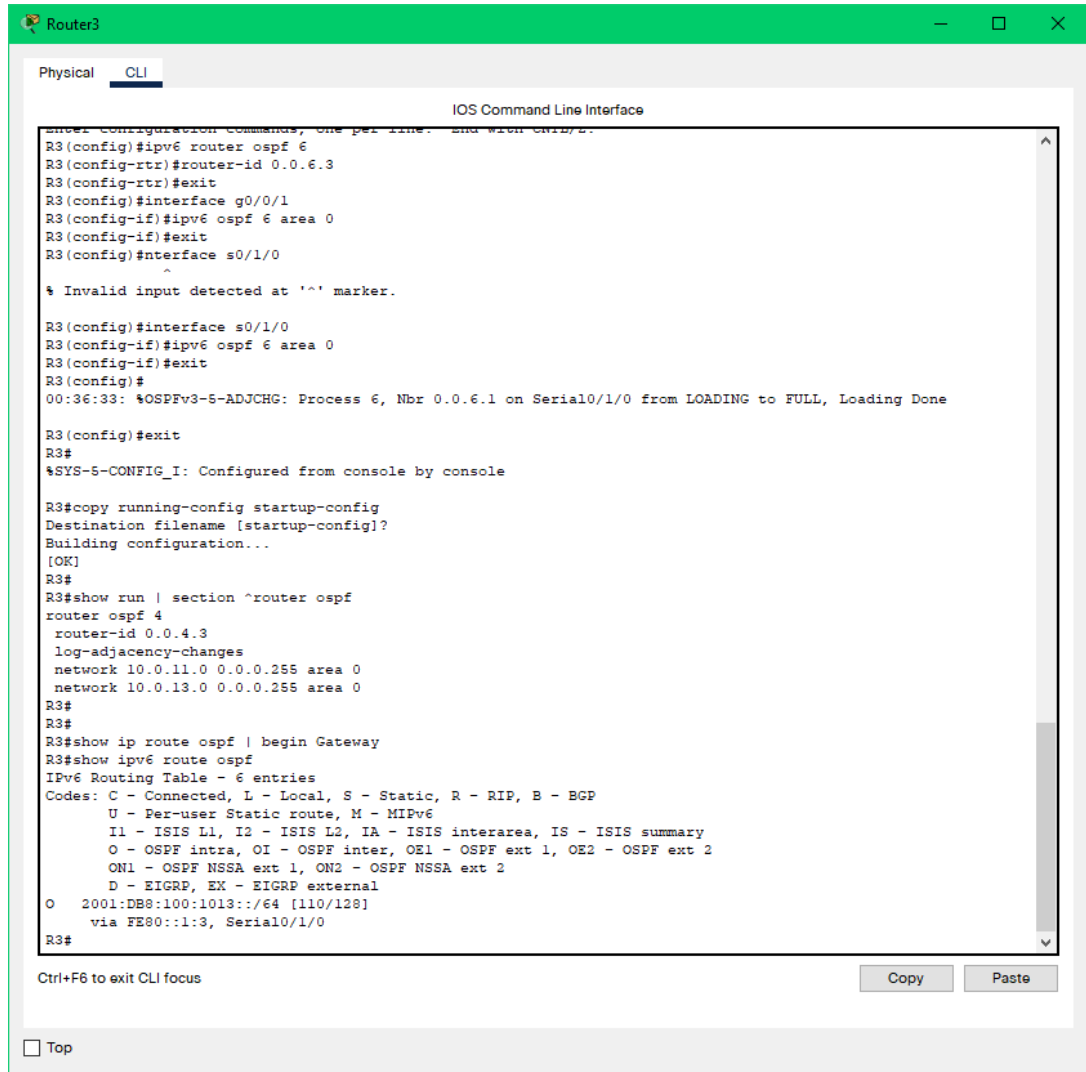
R1#show ip route | include O/B
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
B
2.2.2.2/32 [20/0] via 209.165.200.226, 00:00:00
O
10.0.11.0/24 [110/65] via 10.0.13.3, 00:59:24, Serial0/1/0
O
10.0.100.0/24 [110/2] via 10.0.10.2, 01:01:03, GigabitEthernet0/0/1
O
10.0.101.0/24 [110/2] via 10.0.10.2, 01:01:03, GigabitEthernet0/0/1
O
10.0.102.0/24 [110/2] via 10.0.10.2, 01:01:03, GigabitEthernet0/0/1
R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - 8 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDR - Redirect
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
C
2001:DB8:100:1010::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0/1, directly connected
L
2001:DB8:100:1010::1/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0/1, receive
O
2001:DB8:100:1011::/64 [110/65]
via FE80::3:3, Serial0/1/0
C
2001:DB8:100:1013::/64 [0/0]
via Serial0/1/0, directly connected
L
2001:DB8:100:1013::1/128 [0/0]
via Serial0/1/0, receive
C
2001:DB8:200::/64 [0/0]
via GigabitEthernet0/0/0, directly connected
L
2001:DB8:200::1/128 [0/0]
via GigabitEthernet0/0/0, receive
L
FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
R1#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Figura 19. Configuración protocolos de enrutamiento Router R3.



```
Router3
Physical CLI
IOS Command Line Interface
Enter configuration commands, one per line: and with Ctrl/Z.
R3(config)#ipv6 router ospf 6
R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3
R3(config-rtr)#exit
R3(config)#interface g0/0/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface s0/1/0
R3(config-if)#
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config)#interface s0/1/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#
00:36:33: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.1 on Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config)#exit
R3#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

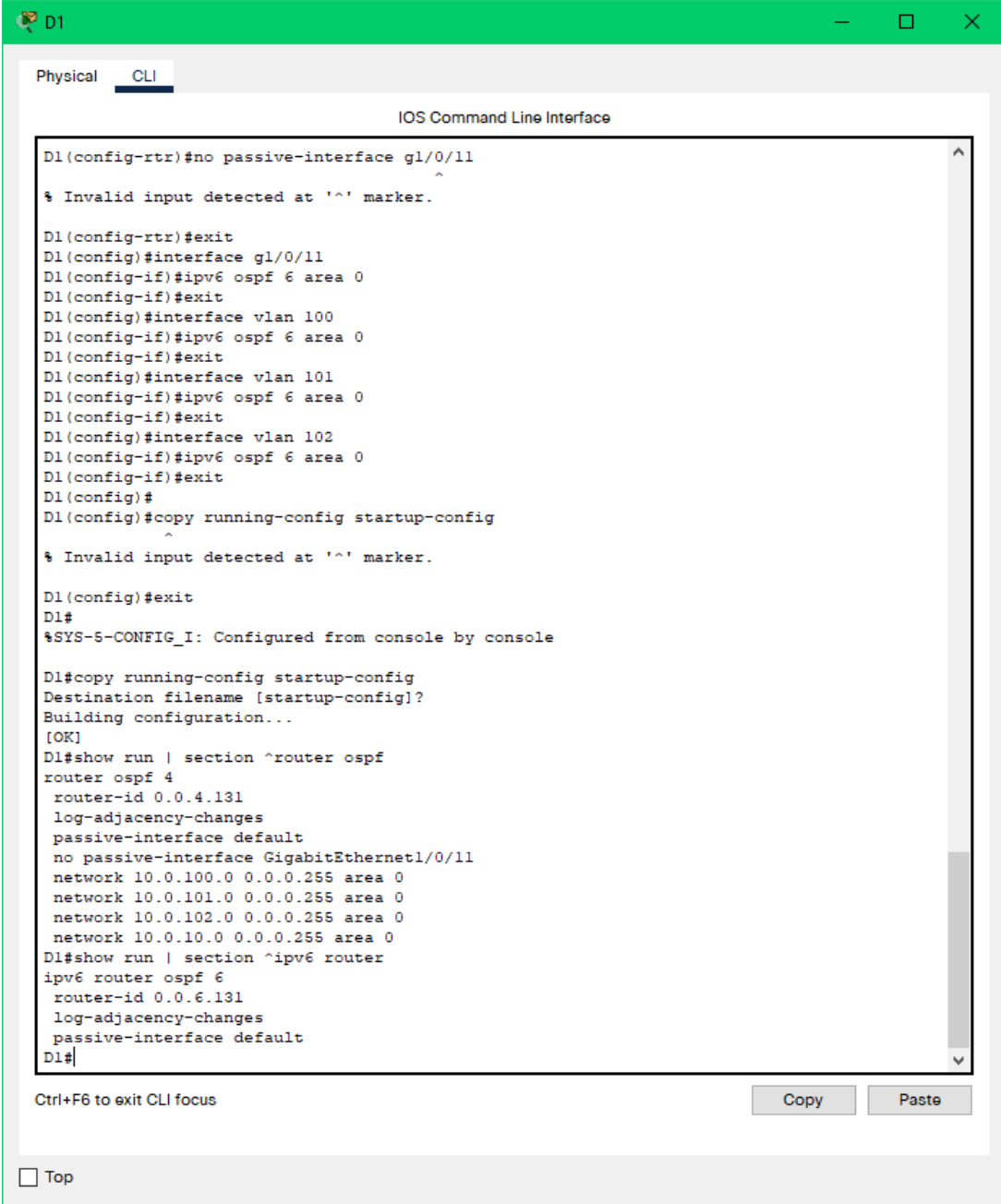
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#
R3#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.3
log-adjacency-changes
network 10.0.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.13.0 0.0.0.255 area 0
R3#
R3#
R3#show ip route ospf | begin Gateway
R3#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
U - Per-user Static route, M - MIPv6
I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
O    2001:DB8:100:1013::/64 [110/128]
    via FE80::1:3, Serial0/1/0
R3#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Figura 20. Configuración protocolos de enrutamiento Switch D1



```
D1
Physical  CLI
IOS Command Line Interface

D1(config-rtr)#no passive-interface g1/0/11
^
% Invalid input detected at '^' marker.

D1(config-rtr)#exit
D1(config)#interface g1/0/11
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#
D1(config)#copy running-config startup-config
^
% Invalid input detected at '^' marker.

D1(config)#exit
D1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

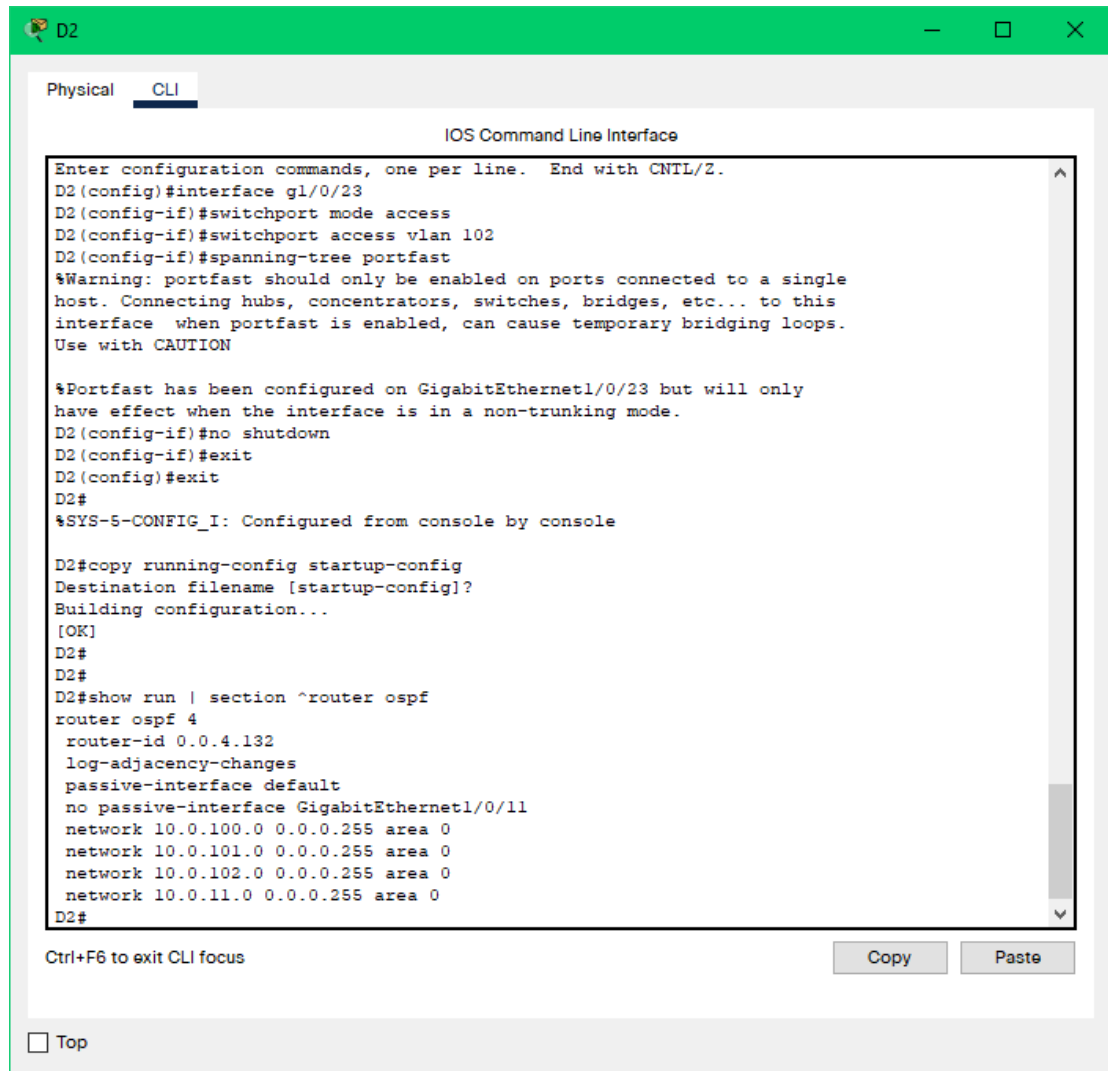
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
D1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.131
log-adjacency-changes
passive-interface default
no passive-interface GigabitEthernet1/0/11
network 10.0.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.10.0 0.0.0.255 area 0
D1#show run | section ^ipv6 router
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.131
log-adjacency-changes
passive-interface default
D1#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Figura 21. Configuración protocolos de enrutamiento Switch D2



```
D2
Physical CLI
IOS Command Line Interface
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#interface g1/0/23
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 102
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on GigabitEthernet1/0/23 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
D2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
D2#
D2#
D2#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.132
log-adjacency-changes
passive-interface default
no passive-interface GigabitEthernet1/0/11
network 10.0.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.0.11.0 0.0.0.255 area 0
D2#

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

Tarea 3.3.

En R2 en la "Red ISP", configure MP-BGP. En esta configuración, primero se configuran dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0 (una ruta estática predeterminada IPv4 y Una ruta estática predeterminada IPv6), luego se especifica el vecino remoto.

```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact
```

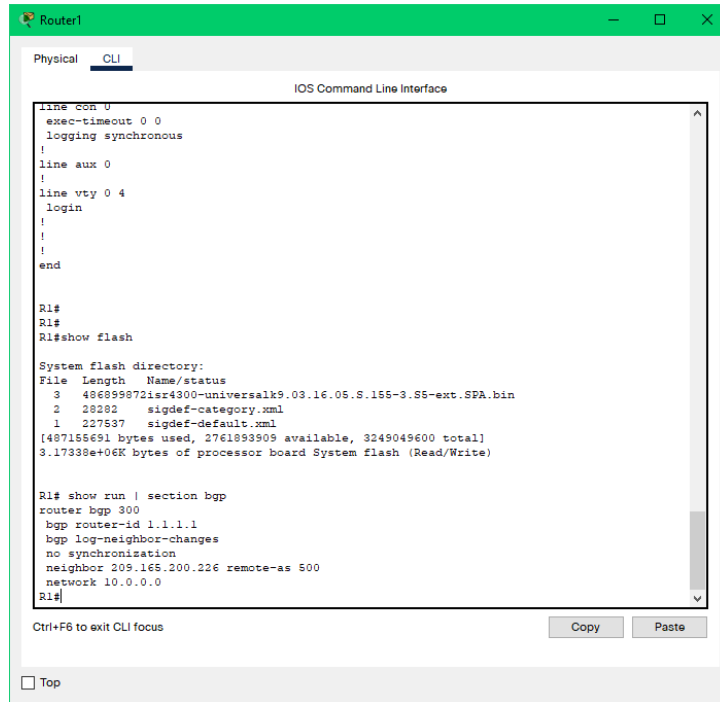
```
performance
R2(config)#ipv6 route ::/0 loopback 0
R2(config)#router bgp 500
R2(config-router)#bgp router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
R2(config-router)#neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300
R2(config-router)#exit
R2(config)#%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 209.165.200.225 Up
R2(config)#
```

Tarea 3.4.

En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP. En esta configuración, primero se configuran dos rutas estáticas predeterminadas, una ruta estática predeterminada IPv4 y Una ruta estática predeterminada IPv6, luego se especifica una relación con el vecino remoto IPv4 e IPv6 en el Router 2

```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 null0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact
performance
R1(config)#router bgp 300
R1(config-router)#bgp router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
R1(config-router)#%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 209.165.200.226 Up
R1(config)#exit
```

Figura 22. Configuración router bgp en R1.



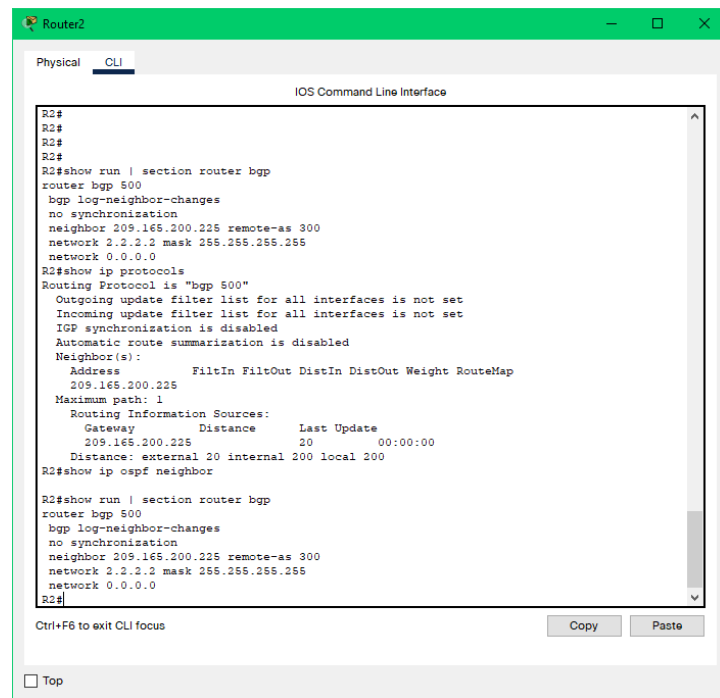
```
Router1
Physical CLI
IOS Command Line Interface
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
!
line aux 0
!
line vty 0 4
login
!
!
!
end

R1#
R1#
R1#show flash

System flash directory:
File Length Name/status
 3 48699872lsr4300-universalk9.03.16.05.S.155-3.S5-ext.SPA.bin
 2 28282 sigdef-category.xml
 1 227537 sigdef-default.xml
[487155691 bytes used, 2761893909 available, 3249049600 total]
3.17339e+06K bytes of processor board System flash (Read/Write)

R1# show run | section bgp
router bgp 300
  bgp router-id 1.1.1.1
  bgp log-neighbor-changes
  no synchronization
  neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
  network 10.0.0.0
R1#
```

Figura 23. Configuración router bgp en R2



```
Router2
Physical CLI
IOS Command Line Interface

R2#
R2#
R2#
R2#
R2#show run | section router bgp
router bgp 500
  bgp log-neighbor-changes
  no synchronization
  neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
  network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
  network 0.0.0.0
R2#show ip protocols
Routing Protocol is "bgp 500"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  IGP synchronization is disabled
  Automatic route summarization is disabled
  Neighbor(s):
    Address          FileIn  FiltOut  DistIn  DistOut  Weight  RouteMap
    209.165.200.225
  Maximum path: 1
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance    Last Update
    209.165.200.225 20          00:00:00
  Distance: external 20 internal 200 local 200
R2#show ip ospf neighbor

R2#show run | section router bgp
router bgp 500
  bgp log-neighbor-changes
  no synchronization
  neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
  network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
  network 0.0.0.0
R2#
```

Parte 4: Configurar la Redundancia del Primer Salto (First Hop Redundancy)

Tarea 4.1.

En D1, cree IP SLAs que prueben la accesibilidad de la interfaz R1 G0/0/1. Para esta configuración se crean dos IP SLAs, una SLA numero 4 para IPv4 y una SLA numero 6 para IPv6. Estas dos configuraciones probarán la disponibilidad de la interfaz R1 G0/0/1 cada 5 segundos. La programación comienza de forma inmediata sin tiempo de finalización. Los objetos rastreados notifican al switch D1 si el estado de IP SLA cambia de Down a Up después de 10 segundos, o de Up a Down después de 15 segundos.

Las comandos usados para configurar las SLAs se transcriben a continuación.

- Configuraciones en el switch D1

```
D1(config)#ip sla 1
D1(config-ip-sla)#
D1(config)#ip sla 4
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.0.10.1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)# exit
D1(config-ip-sla)#ip sla 6
D1(config)# icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
D1(config-ip-sla-echo)# frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
D1(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D1(config)#ip sla schedule 6 life-forever start-time now
D1(config)#track 4 ip sla 4
D1(config)#delay down 10 up 15
D1(config)# exit
D1(config)#track 6 ip sla 6
D1(config)# delay down 10 up 15
D1(config)# exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 104 ip 10.0.100.254
D1(config-if)#standby 104 priority 150
D1(config-if)#standby 104 preempt
D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 106 priority 150
D1(config-if)#standby 106 preempt
D1(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
```

```

D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)# standby 114 ip 10.0.101.254
D1(config-if)#standby 114 preempt
D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 116 preempt
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D1(config-if)#
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 124 ip 10.0.102.254
D1(config-if)#standby 124 priority 150
D1(config-if)#standby 124 preempt
D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 126 priority 150
D1(config-if)#standby 126 preempt
D1(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#end

```

Tarea 4.2.

Para esta configuración se crean dos IP SLAs, una SLA numero 4 para IPv4 y una SLA numero 6 para IPv6. Estas dos configuraciones probarán la disponibilidad de la interfaz R3 G0/0/1 cada 5 segundos. La programación comienza de forma inmediata sin tiempo de finalización. Los objetos rastreados notifican al switch D2 si el estado de IP SLA cambia de Down a Up después de 10 segundos, o de Up a Down después de 15 segundos.

- Configuraciones en el switch D2

```

D2(config)#ip sla 4
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.0.10.1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)# exit
D2(config-ip-sla)#ip sla 6
D2(config)# icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
D2(config-ip-sla-echo)# frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D2(config)#ip sla schedule 6 life-forever start-time now
D2(config)#track 4 ip sla 4
D2(config)# delay down 10 up 15

```

```

D2(config)# exit
D2(config)#track 6 ip sla 6
D2(config)# delay down 10 up 15
D2(config)#
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.0.100.254
D2(config-if)#standby 104 priority 150
D2(config-if)#standby 104 preempt
D2(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 106 priority 150
D2(config-if)#standby 106 preempt
D2(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)# standby 114 ip 10.0.101.254
D2(config-if)#standby 114 preempt
D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 116 preempt
D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D2(config-if)#

```

Tarea 4.3

En esta parte se configura a D1 como switch primario para las VLANs 100 y 102. Cambiando su prioridad a 150. Así mismo se configura HSRP en su versión 2, y se establecen las direcciones virtuales para las LANs 100, 101 y 102, tanto para IPv4 e IPv6. Siendo estas ultimas configuradas para que obtengan la dirección de forma automática.

```

D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 124 ip 10.0.102.254
D1(config-if)#standby 124 priority 150
D1(config-if)#standby 124 preempt
D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 126 priority 150
D1(config-if)#standby 126 preempt
D1(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#end

```

En esta parte se configura a D2 como switch primario para la VLAN 101, por lo tanto, se cambia su prioridad a 150. De igual forma que se configura HSRP versión 2 tal como se hizo en el switch D1. También se establecen las direcciones ip virtuales para las LANs 100, 101 y 102, tanto para IPv4 e IPv6. Siendo estas últimas configuradas para que obtengan la dirección de forma automática.

```
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 124 ip 10.0.102.254
D2(config-if)#standby 124 priority 150
D2(config-if)#standby 124 preempt
D2(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 126 priority 150
D2(config-if)#standby 126 preempt
D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#end
```

Parte 5: Seguridad

Tarea 5.1.

En todos los dispositivos se configura la opción de proteger el EXEC privilegiado usando el algoritmo de encriptación SCRYPT, mediante la contraseña: cisco12345cisco. La configuración de seguridad se realiza en los switches D1, D2 y A1. También se realiza la misma configuración de seguridad en los router R1y R3.

```
D2(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco
```

Tarea 5.2.

Adicionalmente en todos los dispositivos, se crea un usuario local y el cual se protege usando el algoritmo de encriptación SCRYPT. La contraseña para el usuario local se configura como: cisco12345cisco . La utilización del comando se realiza con el siguiente comando de CISCO IOS:

```
D2(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret
cisco12345cisco
```

Tarea 5.3.

En todos los dispositivos de la red se configura la arquitectura **AAA**, la cual permite el acceso de los usuarios legítimos y activos conectados a la red e impide el acceso no autorizado. Esta característica se configura en todos los dispositivos de la red excepto el router R2, mediante el siguiente comando.

```
aaa new-model
```

Tarea 5.4.

Como parte de la seguridad de la red se configura RADIUS, el cual es un sistema cliente / servidor distribuido que protege las redes contra el acceso no autorizado, ya que este sistema guarda la autenticación de usuarios y la información de acceso al servicio de red. En todos los dispositivos (excepto R2), se configuran las especificaciones del servidor RADIUS mediante los siguientes comandos:

```
radius server RADIUS  
address ipv4 10.0.100.6 auth-port 1812 acct-port 1813  
key $strongPass
```

Tarea 5.5.

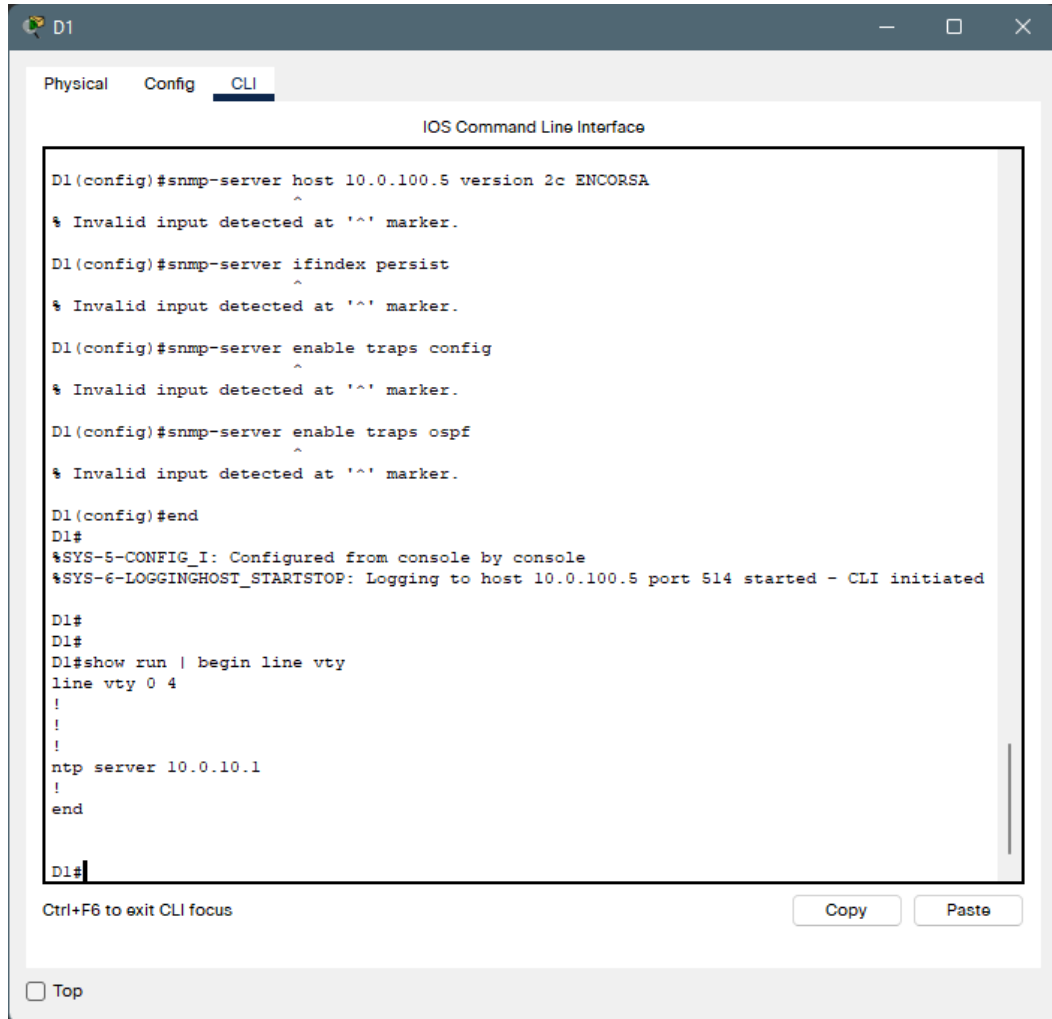
Como se configuro el servidor RADIUS, entonces se configura en todos los dispositivos (excepto R2), se configura la lista de métodos de autenticación AAA. Esto se hace por medio del siguiente comando:

```
aaa authentication login default group radius local
```

Tarea 5.6.

En las siguiente figuras se verifica la configuración de los protocolos de seguridad.

Figura 24. Verificación protocolos de seguridad.



```
D1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

D1(config)#snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORSA
^
% Invalid input detected at '^' marker.

D1(config)#snmp-server ifindex persist
^
% Invalid input detected at '^' marker.

D1(config)#snmp-server enable traps config
^
% Invalid input detected at '^' marker.

D1(config)#snmp-server enable traps ospf
^
% Invalid input detected at '^' marker.

D1(config)#end
D1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
%SYS-6-LOGGINGHOST_STARTSTOP: Logging to host 10.0.100.5 port 514 started - CLI initiated

D1#
D1#
D1#show run | begin line vty
line vty 0 4
!
!
!
ntp server 10.0.10.1
!
end

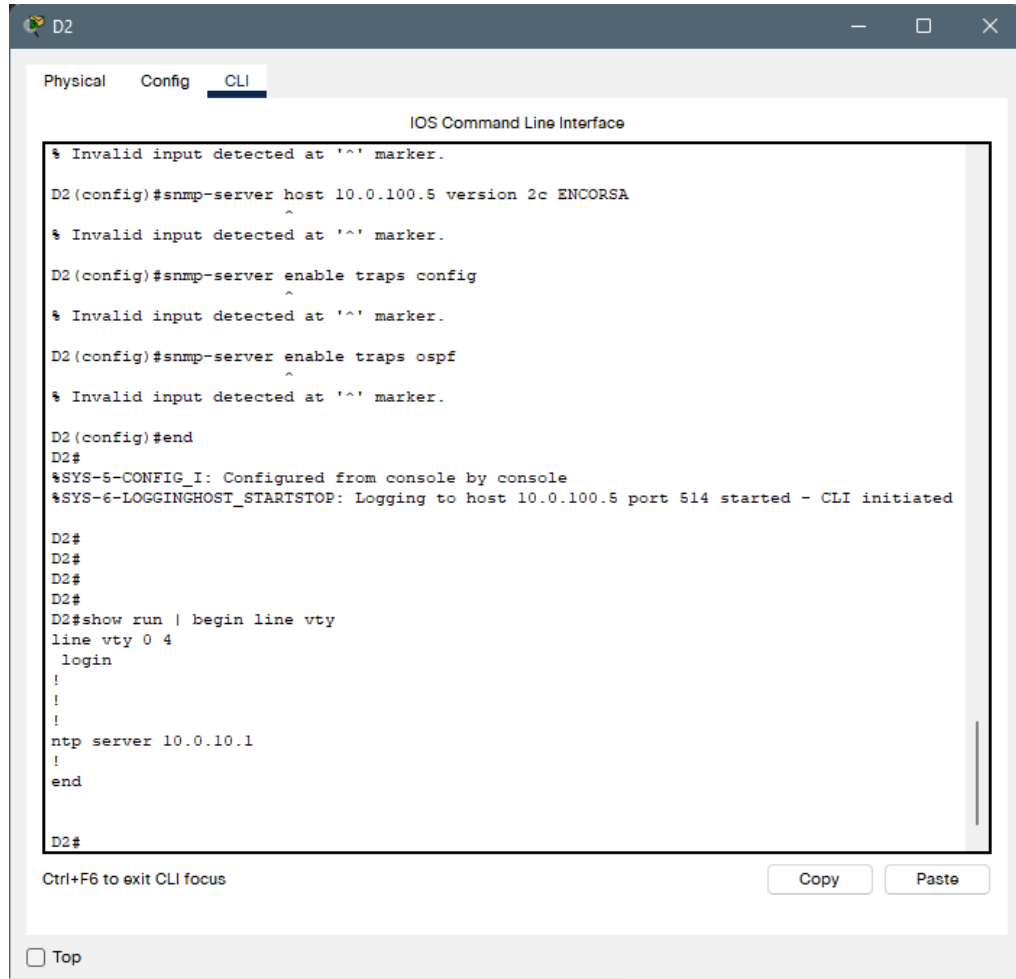
D1#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Figura 25. Verificación protocolos de seguridad.



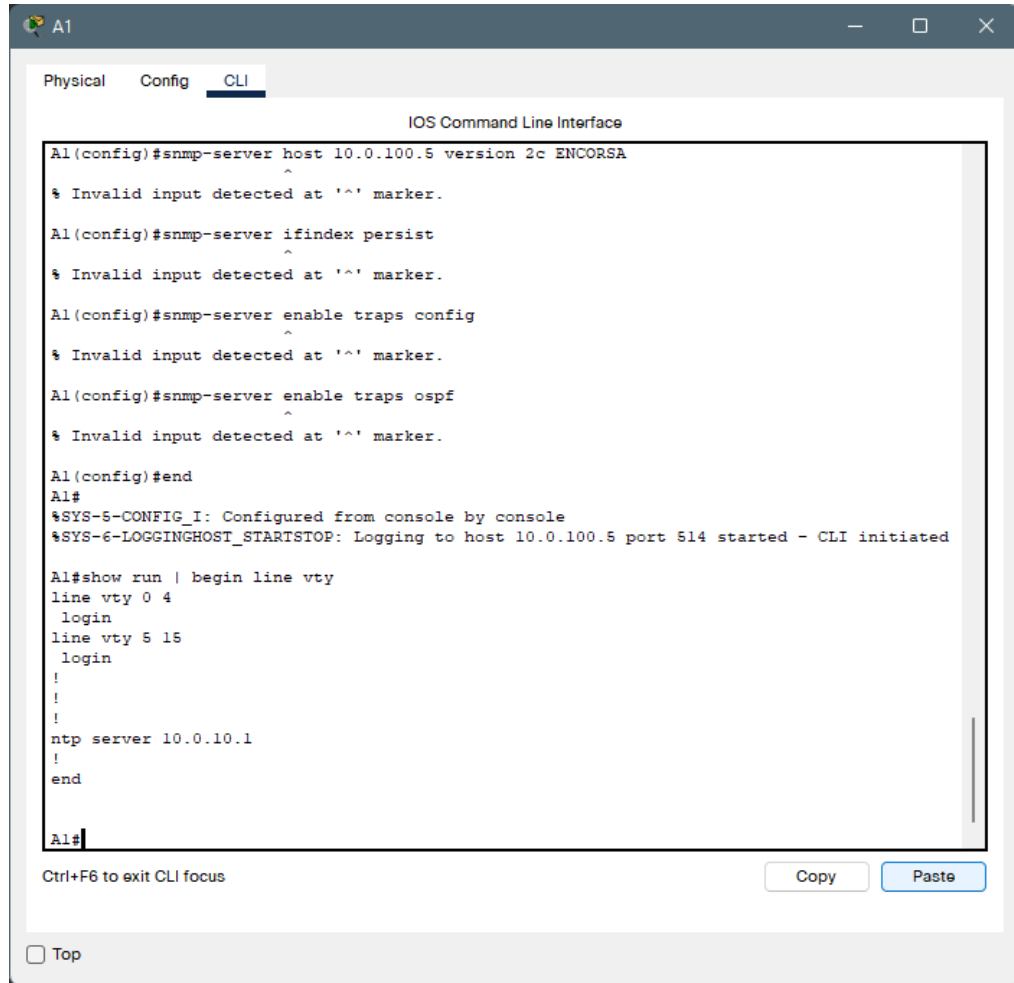
The screenshot shows a terminal window titled "D2" with tabs for "Physical", "Config", and "CLI". The main content is the "IOS Command Line Interface" showing the following sequence of commands and outputs:

```
D2 (config)#snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORSA
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D2 (config)#snmp-server enable traps config
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D2 (config)#snmp-server enable traps ospf
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D2 (config)#end
D2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
%SYS-6-LOGGINGHOST_STARTSTOP: Logging to host 10.0.100.5 port 514 started - CLI initiated

D2#
D2#
D2#
D2#
D2#show run | begin line vty
line vty 0 4
 login
 !
 !
 !
 ntp server 10.0.10.1
 !
end
D2#
```

At the bottom of the terminal window, there is a prompt "Ctrl+F6 to exit CLI focus" and two buttons labeled "Copy" and "Paste". A "Top" button is also visible at the very bottom left of the window frame.

Figura 26. Verificación protocolos de seguridad.



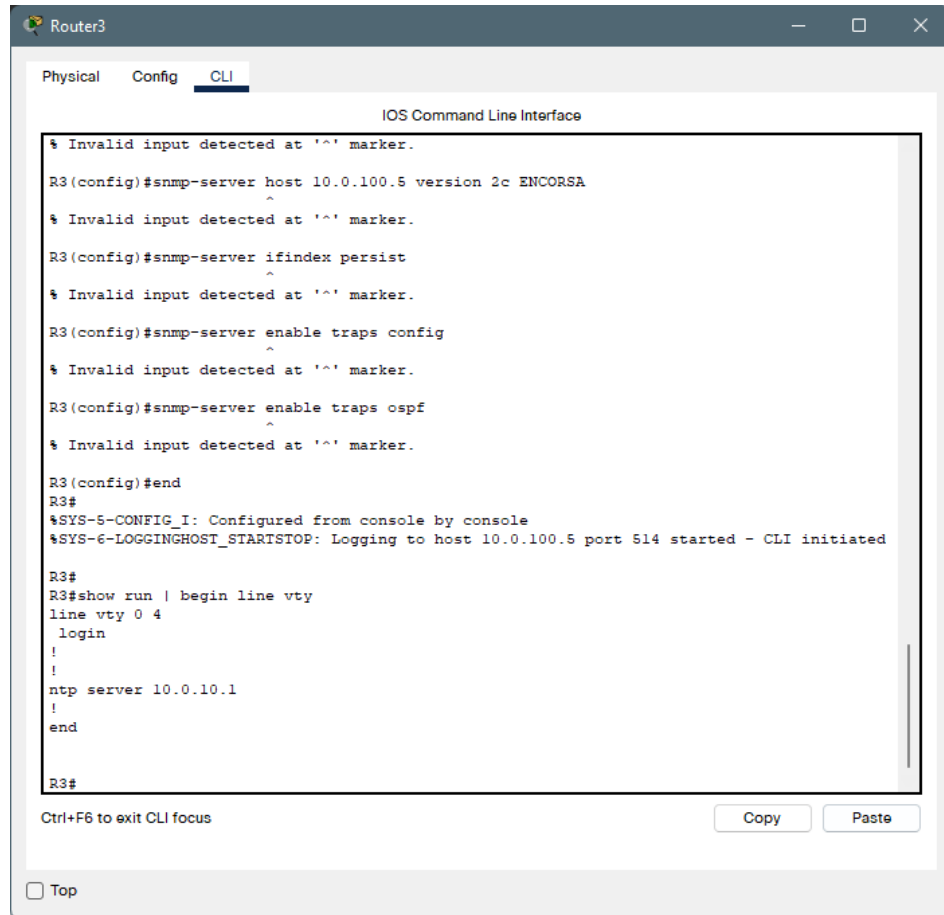
```
A1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Al(config)#snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORSA
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Al(config)#snmp-server ifindex persist
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Al(config)#snmp-server enable traps config
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Al(config)#snmp-server enable traps ospf
^
% Invalid input detected at '^' marker.
Al(config)#end
Al#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
%SYS-6-LOGGINGHOST_STARTSTOP: Logging to host 10.0.100.5 port 514 started - CLI initiated
Al#show run | begin line vty
line vty 0 4
  login
line vty 5 15
  login
!
!
!
ntp server 10.0.10.1
!
end
Al#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Figura 27. Verificación protocolos de seguridad.



```
Router3
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config)#snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORS
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config)#snmp-server ifindex persist
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config)#snmp-server enable traps config
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config)#snmp-server enable traps ospf
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R3(config)#end
R3#
$SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
$SYS-6-LOGGINGHOST_STARTSTOP: Logging to host 10.0.100.5 port 514 started - CLI initiated
R3#
R3#show run | begin line vty
line vty 0 4
  login
  !
  !
  ntp server 10.0.10.1
  !
end
R3#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Top

Parte 6: Configure las funciones de Administración de Red

Tarea 6.1.

Como configuraciones de administrador se configura la hora UTC actual en todos los dispositivos. Esta tarea se realiza por medio de este comando:

```
D1(config)#clock timezone PST -5
```

Tarea 6.2.

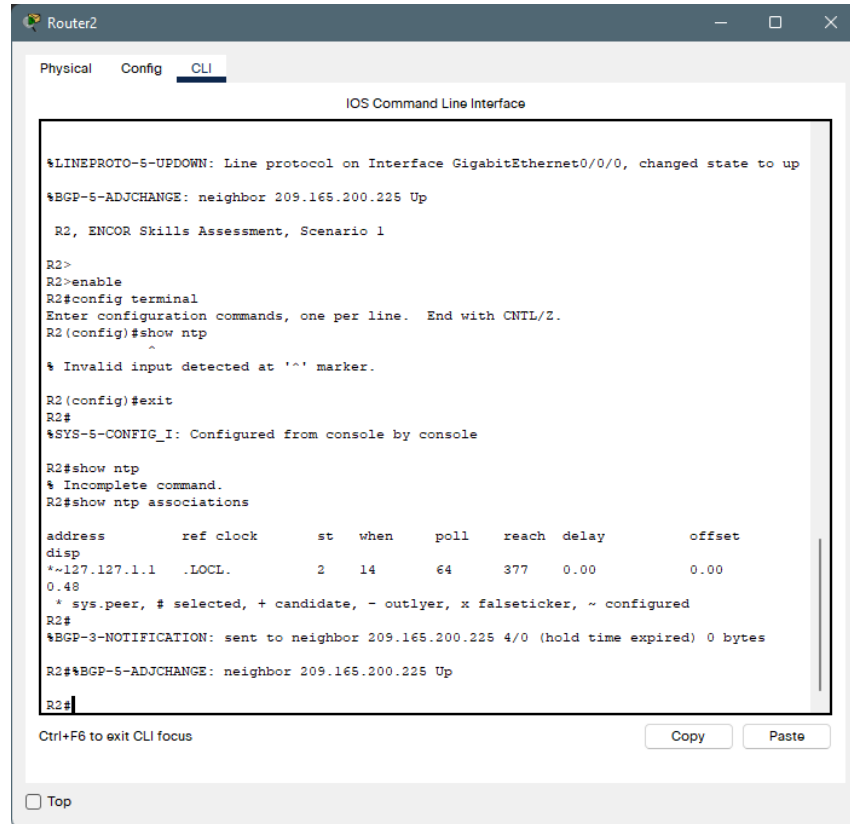
El protocolo network timing (NTP) configura para sincronizar el tiempo y los relojes a través de las conexiones de red. En el caso de escenario 1 se utiliza el Router R2

como NTP maestro, mediante el siguiente comando:

ntp master 3

La verificación de funcionamiento de estas configuraciones se realiza mediante el comando: “*show ntp associations*”

Figura 28. Verificación de funcionamiento de la configuración ntp maestro.



```
Router2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0/0, changed state to up
%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 209.165.200.225 Up
R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1
R2>
R2>enable
R2#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#show ntp
^
% Invalid input detected at '^' marker.
R2(config)#exit
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show ntp
% Incomplete command.
R2#show ntp associations
address      ref clock    st  when  poll  reach  delay  offset
disp
*~127.127.1.1 .LOCL.      2   14    64    377   0.00   0.00
0.48
 * sys.peer, # selected, + candidate, - outlier, x falseticker, ~ configured
R2#
%BGP-3-NOTIFICATION: sent to neighbor 209.165.200.225 4/0 (hold time expired) 0 bytes
R2#%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 209.165.200.225 Up
R2#
```

Tarea 6.3.

Para esta tarea se utiliza se configura el servidor NTP en R1, R3, D1, D2, y A1, mediante el siguiente comando.

ntp server 2.2.2.2

La verificación de funcionamiento de estas configuraciones se realiza mediante el comando: “*show ntp associations*” y en las figuras siguiente se muestra la ejecución de este comando en el router R1 y en el switch D1

Figura 29. Verificación de funcionamiento de la configuración ntp.

```
Router1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/1/0, changed state to up
%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 209.165.200.226 Up

03:35:25: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.3 on Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
03:35:25: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.3 on Serial0/1/0 from LOADING to FULL, Loading Done

03:36:00: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.131 on GigabitEthernet0/0/1 from LOADING to FULL, Loading Done

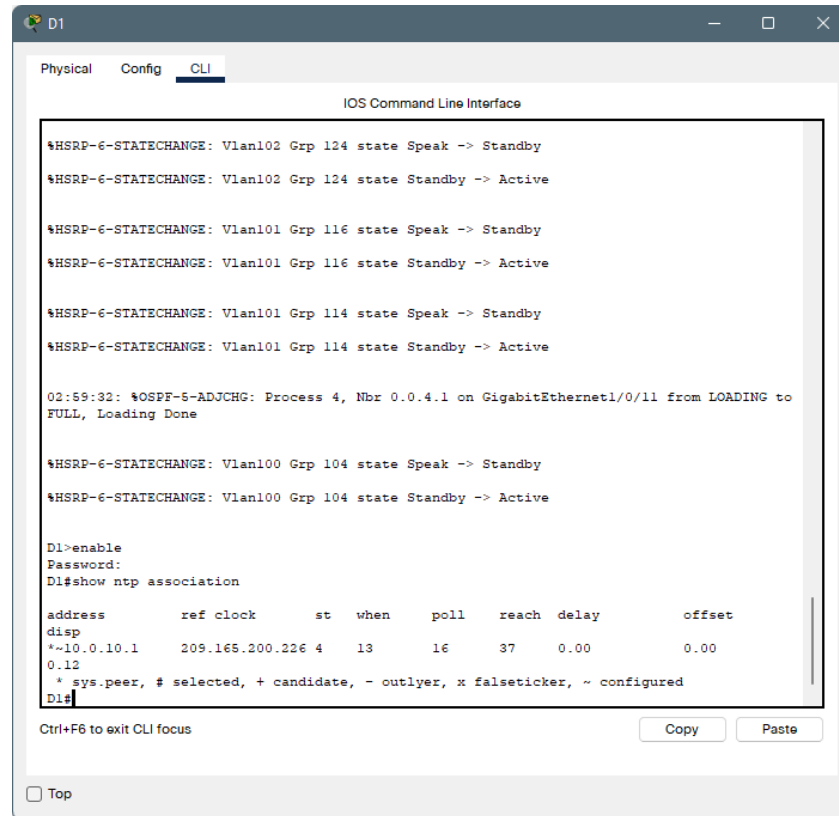
R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1

R1>enable
R1#show ntp associations

address          ref clock      st  when  poll  reach delay  offset
disp
~2.2.2.2        .STEP         16  -    64   0    0.00  0.00
0.48
~209.165.200.226 127.1.1.1    3   15   16   1    1.00  0.00
0.00
* sys.peer, # selected, + candidate, - outlyer, x falseticker, ~ configured
R1#
%BGP-3-NOTIFICATION: received from neighbor 209.165.200.226 4/0 (hold time expired) 0 bytes
R1#%BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 209.165.200.226 Up
R1#

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

Figura 30. Verificación del servicio ntp en el switch D1.



```
D1
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface

%HSRP-6-STATECHANGE: Vlan102 Grp 124 state Speak -> Standby
%HSRP-6-STATECHANGE: Vlan102 Grp 124 state Standby -> Active

%HSRP-6-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Speak -> Standby
%HSRP-6-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Standby -> Active

%HSRP-6-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Speak -> Standby
%HSRP-6-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Standby -> Active

02:59:32: %OSPF-6-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.1 on GigabitEthernet1/0/11 from LOADING to FULL, Loading Done

%HSRP-6-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Speak -> Standby
%HSRP-6-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Standby -> Active

D1>enable
Password:
D1#show ntp association

address      ref clock      st  when  poll  reach  delay  offset
disp
*-10.0.10.1  209.165.200.226 4   13    16    37    0.00   0.00
0.12
* sys.peer, # selected, + candidate, - outlier, x falseticker, ~ configured
D1#
```

Tarea 6.4.

El protocolo denominado syslog permite acceder a los mensajes del sistema que proporcionan los dispositivos conectados a una red. Estos mensajes contienen información sobre los eventos que ocurren en una red. Mediante este comando se puede supervisar la red para mantener un óptimo funcionamiento de la red.

La configuración del protocolo para alertar sobre mensajes de advertencia, los cuales se almacenarán en el host PC1, se realiza mediante la ejecución de los siguientes comandos:

```
logging trap warning
logging host 10.0.100.5
logging on
```

Tarea 6.5.

Ahora se configura el SNMPv2 para cuando el administrador de la red emita una solicitud, los agentes administrados enviarán respuestas de cambio. Este servicio usará el protocolo SNMPv2 en modo lectura, limitando el acceso solo al PC1. Así mismo se habilita el envío de traps, config y ospf en los dispositivos R3, D1 y D2. También se habilita el envío de traps bgp, config y ospf en R1.

Las anteriores configuraciones se realizan mediante los siguientes comandos:

```
ip access-list standard SNMP-NMS
  permit host 10.0.100.5
  exit
snmp-server contact Jaider_Alejandro
snmp-server community ENCORSA ro SNMP-NMS
snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORSA
snmp-server ifindex persist
snmp-server enable traps bgp
snmp-server enable traps config
snmp-server enable traps ospf
```

CONCLUSIONES

La implementación de los escenarios prácticos permite adquirir destrezas y habilidades en la configuración de los distintos equipos en un entorno laboral real, donde sea necesario una comunicación y transmisión de datos, con confiabilidad que permita la conexión de extremo a extremo en la red.

Con las configuraciones realizadas se profundizó en el conocimiento de los protocolos de enrutamiento que permiten administrar la red, haciéndola más eficiente.

El desarrollo de este trabajo nos permite colocar en práctica los temas aprendidos como lo son configuración básica en dispositivos, redistribución de rutas mediante OSPF, la configuración necesaria para los protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6.

La administración de dispositivos permite configurar a través de la red diferentes parámetros, como por ejemplo la sincronización de los tiempos a través de toda la red. También las configuraciones de administración permiten identificar y localizar mensajes de advertencia que puedan afectar el funcionamiento de la red.

BIBLIOGRAFÍA

CISCO. (2020). Configuración básica de switches y terminales. Introducción a las redes. <https://contenthub.netacad.com/itn/2.0.1>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Implementation. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnWR0hoMxgBNv1CJ>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>