

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP
SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

GUILLERMO ENRIQUE CAMPOS DUEÑAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2020

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP
SOLUCIÓN DE DOS ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS
CORPORATIVOS BAJO EL USO DE TECNOLOGÍA CISCO

GUILLERMO ENRIQUE CAMPOS DUEÑAS

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de
INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

DIRECTOR:
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

BOGOTÁ, 30 de noviembre de 2020

AGRADECIMIENTOS

Quisiera manifestar mi agradecimiento a la Escuela De Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería ECBTI de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD por brindarme la oportunidad de realizar este diplomado Cisco CCNP como opción de grado. Esto me permitirá adquirir las herramientas necesarias para graduarme como Ingeniero en Telecomunicaciones y lograr desenvolverme en el campo de las redes de datos, tecnología IoT que en este momento hace parte y converge en su cuarta revolución y que nos está lanzando como sociedad hacia el internet de las cosas, las redes de nueva generación 5G y la administración de servicios en Cloud.

CONTENIDO

	Página
AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
GLOSARIO	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
DESARROLLO	13
1. Escenario 1	13
2. Escenario 2	23
CONCLUSIONES	58
BIBLIOGRAFÍA	59

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Direccionamiento	9
Tabla 2. Asignación de VLAN para dispositivo servidor	39
Tabla 3. Asignación de VLAN para puertos de acceso	47

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Topología para el primer escenario planteado	13
Figura 2. Instalación de tarjetas seriales HWIC-2T en R1	14
Figura 3. Comando show ip route en R3	20
Figura 4. Comando show Ip route en R1	22
Figura 5. Comando show Ip route en R5	22
Figura 6. Topología para el segundo escenario planteado	23
Figura 7. Instalación de fuente redundante en switch Cisco	24
Figura 8. Shutdown para todos los puertos Switch ALS1	24
Figura 9. Shutdown para todos los puertos Switch ALS2	25
Figura 10. Shutdown para todos los puertos Switch DSL1	25
Figura 11. Shutdown para todos los puertos Switch DSL1	26
Figura 12. Configuración nombre para switches ALS1, DLS1, ALS2 y DSL2	26
Figura 13. Configuración Ether-Channel switch DLS	28
Figura 14. Configuración Ether-Channel switch DLS1	28
Figura 15. Configuración dirección IP switch DLS1	29
Figura 16. Configuración dirección IP switch DLS2	29
Figura 17. Configuración Ether-Channel switch DLS1	31
Figura 18. Configuración Ether-Channel switch ALS1	31
Figura 19. Configuración Ether-Channel switch DLS2	32
Figura 20. Configuración Ether-Channel switch ALS2	32

Figura 21. Configuración Ether-Channel PAgP switch DLS1	34
Figura 22. Configuración Ether-Channel PAgP switch ALS2	34
Figura 23. Configuración Ether-Channel PAgP switch ALS1	35
Figura 24. Configuración Ether-Channel PAgP switch DLS2	35
Figura 25. Configuración VTP switch DLS1	37
Figura 26. Configuración VTP switch ALS1	38
Figura 27. Configuración VTP switch ALS2	38
Figura 28. Verificación de VLAN comando Show vlan brief switch DLS1	40
Figura 29. Verificación de VLAN 434 deshabilitada comando switch DLS1	41
Figura 30. Verificación de status VTP switch DLS2	42
Figura 31. Verificación de VLAN configuradas en switch DLS2	43
Figura 32. Verificación de VLAN 434 deshabilitada switch DLS2	44
Figura 33. Creación de VLAN 567 en switch DLS2	45
Figura 34. Ajuste de switch DLS1 como STP root	46
Figura 35. Ajuste de switch DLS2 como STP root	47
Figura 36. Asignación de puertos para VLAN 111 y 3456 switch DLS1	48
Figura 37. Asignación puertos para VLAN 567, 1111 y 3456 switch DLS2	49
Figura 38. Asignación de puertos para VLAN 123 y 1111 switch ALS 1	50
Figura 39. Asignación de puertos para VLAN 234 y 1111 switch ALS 2	51
Figura 40. Comando Show ether channel summary switch DLS 1	52
Figura 41. Comando Show ether-channel summary switch ALS 1	52
Figura 42. Comando Show spanning-tree VLAN 12 switch DLS 1	53
Figura 43. Comando Show spanning-tree VLAN 123 switch DLS 1	54
Figura 44. Comando Show spanning-tree VLAN 434 switch DLS 1	54

Figura 45. Comando Show spanning-tree VLAN 500 switch DLS 1	55
Figura 46. Comando Show spanning-tree VLAN 12 switch DLS 1	55
Figura 47. Comando Show spanning-tree VLAN 123 switch DLS 2	56
Figura 48. Comando Show spanning-tree VLAN 434 switch DLS 2	56
Figura 49. Comando Show spanning-tree VLAN 500 switch DLS 2	57

GLOSARIO

AS (Sistema Autónomo). Es el conjunto de redes que está administrada comúnmente y comparten la misma estrategia de enrutamiento.

Bucle. Ruta de los paquetes que no alcanzan su destino los cuales pasan infinitas veces entre los nodos de una red.

Dirección IP. Dirección de 32 bits en la versión 4 que se puede clasificar en alguna de sus cinco clases y que se escribe mediante 4 octetos cada uno separado por un punto.

NAT (Traducción de direcciones de red). Mecanismo que traduce direcciones privadas en direcciones públicas reduciendo la necesidad de tener direcciones IP exclusivas globales.

OSPF (Primero la ruta libre más corta). Protocolo de enrutamiento cuya característica es ser de estado de enlace, sucesor del antiguo RIP, balanceador de carga y enrutamiento a base del menor costo.

PAP (Protocolo de autenticación de contraseña). Permite que los pares PPP iguales se autenticuen entre sí mediante el uso de un usuario y una contraseña que se envían sin cifrar.

PPP (Protocolo punto a punto). Protocolo que suministra conexiones de router a router y de host a red a través de circuitos síncronos o asíncronos, sucesor de SLIP.

Protocolo de Árbol de Expansión. Protocolo que utiliza el algoritmo de árbol de expansión para habilitar un puente dinámicamente para evitar los bucles en una topología de red. El protocolo elige un puente raíz y de acuerdo a ellos los puertos se configuran en diferentes estados para evitar bucles de red.

VLAN (LAN Virtual). Grupo de dispositivos en una LAN que se pueden comunicar mediante programación en software como si estuvieran físicamente conectados al mismo cable pero que en realidad están distantes y en diferentes segmentos. Permiten limitar los dominios de broadcast en una red de datos.

VTP (Virtual Trunking Protocol). Protocolo diseñado para administrar VLANS en redes extensas. Mediante la selección de un switch como servidor solo se requiere configurar las VLAN necesarias para replicarlas mediante los puertos troncales para que sean aprendidas por los switches clientes de toda la red.

VPN (Red privada virtual). Tecnología que permite establecer una conexión de tipo seguro utilizando la red pública de internet. Encripta el tráfico IP mediante el uso de diferentes algoritmos.

RESUMEN

El presente documento es el resultado del aprendizaje adquirido en el curso CISCO CCNP para sus módulos Routing & Switching en los que se presenta en una primera parte un con una conexión WAN típica en la que se utilizan protocolos de enrutamiento como los son EIGRP y OSPF. Es una topología muy parecida a la de redes de un ISP en la que se configuran los routers y para converger y que cada dispositivo aprenda la topología y actualice sus tablas de enrutamiento.

En el segundo ejercicio simulamos las funciones de un administrador de red en donde configuramos switches de capa 2 y capa 3 utilizando tecnologías redundantes como Spanning Tree Protocol y la agregación de enlaces. De igual manera comprendemos el funcionamiento del protocolo VTP que nos demuestra lo sencillo pero potente que es para administrar las diferentes VLAN de una red empresarial y comprendemos que aunque la electrónica de los dispositivos Cisco es muy robusta se necesita una comprensión clara por parte del administrador de red para el correcto diseño y configuración de una red LAN segura y escalable.

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

ABSTRACT

This document shows the result of the learning acquired in the CISCO CCNP course for its Routing & Switching modules. First, I present an exercise with a WAN connection in which dynamic routing protocols such as EIGRP and OSPF are used. It is a topology similar to that of an ISP network in which the routers are configured to converge, and each device learns the topology and updates its routing tables.

In the second exercise, we simulate functions of a network administrator where we configure layer 2 and layer 3 switches using redundant technologies such as ST P and link aggregation. In the same way, we understand the operation of the VTP protocol that shows us how simple but powerful it's to manage the different VLANs of a business network, and we understand that although the electronics of Cisco devices are very powerful, a clear understanding is necessary on the part of the administrator network, for the correct design and configuration of a secure and scalable LAN network.

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

INTRODUCCIÓN

Existen 3 inventos que me parecen increíbles por su impacto en el desarrollo de la civilización humana. El primero de ellos es el avión por que hizo posible conectar distintas culturas en mucho menos tiempo. El segundo es la electricidad y con base en ella se han descubierto infinidad de tecnologías como los son el teléfono, la corriente alterna y directa entre otros. Y un tercero que involucra a las dos anteriores por que utiliza la velocidad de la luz como mensajero y permitió que el mundo realmente fuera muy pequeño logrando la comunicación entre dos puntos cualesquiera del mundo en cuestión de segundos. Ese invento es la Red de Datos que desde la LAN evolucionó hasta Internet y que para hoy está conectando a cualquier tipo de dispositivo, conocido como el Internet del Todo. Este documento es una prueba de la configuración para este tipo de redes porque logra evidenciar como se ajustan los dispositivos tanto en u modo LAN como WAN.

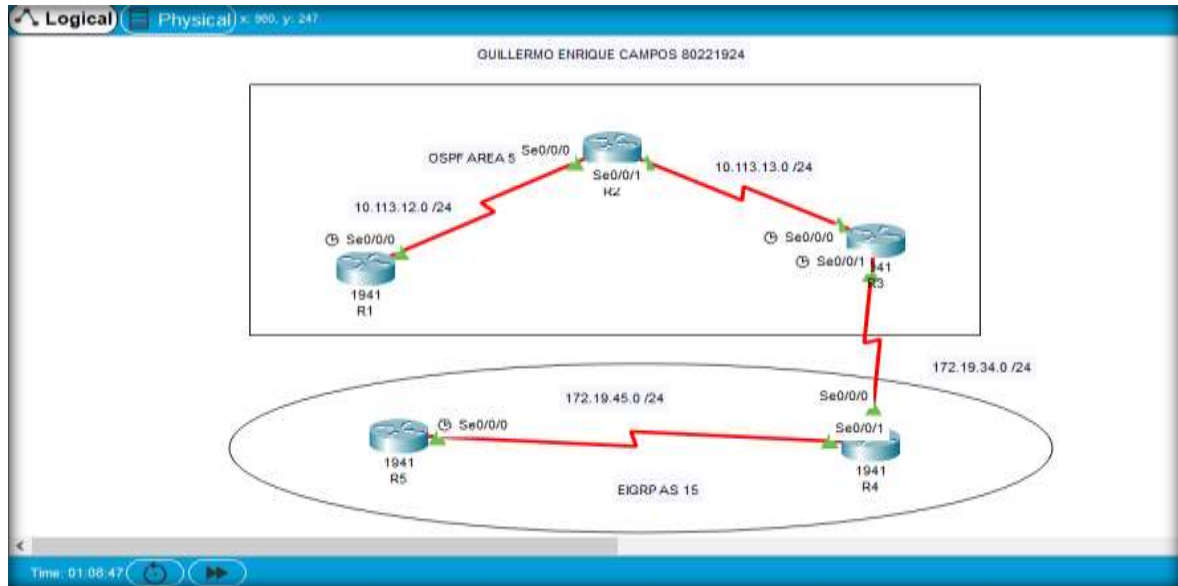
El primer escenario es una configuración de WAN simulando a un proveedor ISP en donde se utiliza EIGRP y OSPF como protocolos de enrutamiento y en el que se utiliza la redistribución de rutas entre los dos protocolos. Las interfaces loopback simulan la conexión LAN para los diferentes sistemas autónomos. Con el ejercicio comprendemos como un protocolo d estado de enlace y de vector de distancia escalan rápidamente y permiten actualizar las tablas de enrutamiento de los dispositivos ante cualquier cambio.

El segundo escenario es una configuración típica para una red pequeña empresarial, porque se utilizan switches de capa 3 que permiten configurar direcciones IP de Gateway y mejorar el performance de la red mediante el uso de VLANs. De igual manera verificamos las soluciones que brinda la agregación de enlaces tanto si es con protocolos propietarios o estándar de la industria como LACP. Simulamos la implementación de un servidor de VTP que le ahorran dolores de cabeza al administrador de red al simplificar la configuración de bastantes VLAN en una red corporativa. Por ultimo confirmamos la tecnología de Árbol de Expansión que evita los bucles que puedan llegar a presentarse en una red de datos y su compatibilidad entre dispositivos de capa 2 y 3 Cisco.

DESARROLLO

1. Escenario 1

Figura 1: Topología para el primer escenario planteado.



Direccionamiento:

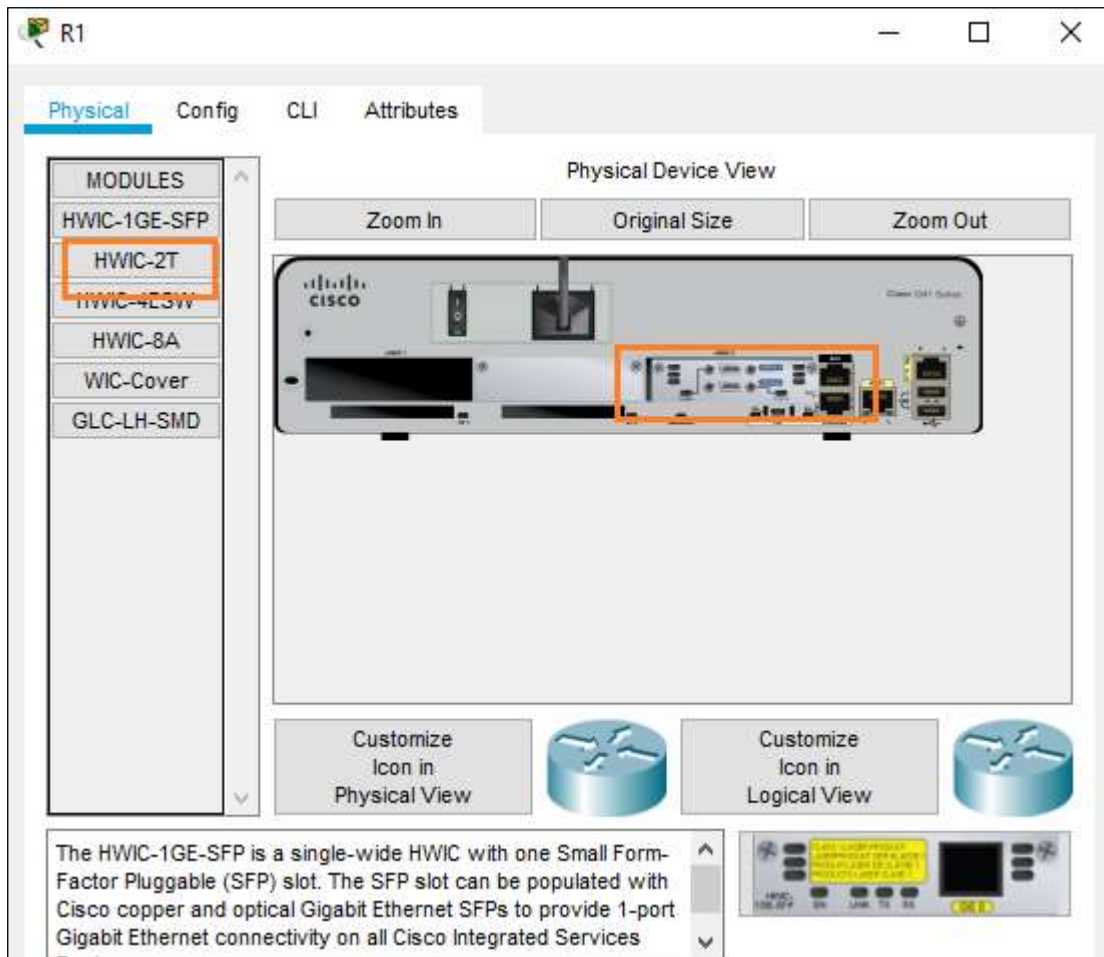
Tabla 1: Direccionamiento de Interfaces del escenario.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Mascara
R1	Loopback 0	10.1.0.1	255.255.252.0
	Loopback 1	10.1.4.1	255.255.252.0
	Loopback 2	10.1.8.1	255.255.252.0
	Loopback 3	10.1.12.1	255.255.252.0
	Serial 0/0/0	10.113.12.1	255.255.255.0
R2	Serial 0/0/0	10.113.12.2	255.255.255.0
	Serial 0/0/1	10.113.13.1	255.255.255.0
R3	Serial 0/0/0	10.113.13.2	255.255.255.0
	Serial 0/0/1	172.19.34.1	255.255.255.0
R4	Serial 0/0/0	172.19.34.2	255.255.255.0
	Serial 0/0/1	172.19.45.1	255.255.255.0
R5	Loopback 0	172.5.0.1	255.255.252.0
	Loopback 1	172.5.4.1	255.255.252.0
	Loopback 2	172.5.8.1	255.255.252.0
	Loopback 3	172.5.12.1	255.255.252.0
	Serial 0/0/0	172.19.45.2	255.255.255.0

1.1 Aplique las configuraciones iniciales y los protocolos de enrutamiento para los routers R1, R2, R3, R4 y R5 según el diagrama. No asigne passwords en los routers. Configurar las interfaces con las direcciones que se muestran en la topología de red.

Se eligen routers cisco de referencia 1941, para los cuales es necesario instalar las tarjetas seriales HWIC-2T en los slots de expansión de los dispositivos de routing:

Figura 2. Instalación de tarjetas seriales HWIC-2T en R1.



Luego de ello se encienden los 5 routers de la topología y se procede a realizar la configuración inicial de ellos de acuerdo a la siguiente sintaxis de IOS:

Configuración de R1

##Configuración de interfaces seriales:

```
Router(config)#inter serial 0/0/0
Router(config-if)#ip address 10.113.12.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#clock rate 9600
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
```

##Configuración de nombre de router:

```
Router#conf terminal
Router(config)#hostname R1
```

##Configuración de protocolo OSPF

```
R1#conf terminal
R1(config)#router ospf 5
R1(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#exit
R1(config)#
```

Configuración de R2

##Configuración de interfaces seriales:

```
Router(config)#interface serial 0/0/0
Router(config-if)#ip ad
Router(config-if)#ip address 10.113.12.2 255.255.255.0
Router(config-if)#no shu
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
```

```
Router(config)#interface serial 0/0/1
Router(config-if)#ip ad
Router(config-if)#ip address 10.113.13.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shu
Router(config-if)#no shutdown
```

##Configuración de nombre de router:

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

##Configuración de protocolo OSPF

```
R2#conf terminal  
R2(config)#router ospf 5  
R2(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5  
R2(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5  
R2(config-router)#exit  
R2(config)#
```

Configuración de R3

##Configuración de nombre de router:

```
Router#conf terminal  
Router(config)#hostname R3
```

##Configuración de interfaces seriales:

```
R3(config)#interface serial 0/0/0  
R3(config-if)#ip address 10.113.13.2 255.255.255.0  
R3(config-if)#clock rate 9600  
R3(config-if)#no shutdown  
R3(config-if)#exit  
R3(config)#interface
```

```
R3(config)#interface serial 0/0/1  
R3(config-if)#ip address 172.19.34.1 255.255.255.0  
R3(config-if)#no shutdown
```

##Configuración de protocolo OSPF

```
R3#conf terminal  
R3(config)#router ospf 5  
R3(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5  
R3(config-router)#
```

Configuración de R4

##Configuración de nombre de router:

```
Router#conf terminal
Router(config)#hostname R4
```

##Configuración de interfaces seriales:

```
R4(config)#interface serial 0/0/0
R4(config-if)#ip address 172.19.34.2 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#exit
```

```
R4(config)#interface serial 0/0/1
R4(config-if)#ip address 172.19.45.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#exit
```

##Configuración de protocolo EIGRP

```
R4#conf terminal
R4(config)#router eigrp 15
R4(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R4(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R4(config-router)#exit
```

Configuración de R5

##Configuración de nombre de router:

```
Router#conf terminal
Router(config)#hostname R5
```

##Configuración de interfaces seriales:

```
R5(config)#interface serial 0/0/0
R5(config-if)#ip address 172.19.45.2 255.255.255.0
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#clock rate 9600
R5(config-if)#exit
```

##Configuración de protocolo EIGRP

```
R5#conf terminal
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
```

1.3 Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R1 utilizando la asignación de direcciones 10.1.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el área 5 de OSPF.

Las interfaces Loopback permiten simular las conexiones LAN del escenario propuesto, por lo tanto se configuran de acuerdo a la siguiente sintaxis de IOS en los dispositivos:

Configuración de R1

##Configuración de 4 interface Loopback:

```
R1#conf terminal
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.252.0
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#interface loopback 1
R1(config-if)#ip address 10.1.4.1 255.255.252.0
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#interface loopback 2
R1(config-if)#ip address 10.1.8.1 255.255.252.0
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#interface loopback 3
R1(config-if)#ip address 10.1.12.1 255.255.252.0
R1(config-if)#exit
```

##Configuración de protocolo OSPF:

```
R1#conf terminal
R1(config)#router ospf 5
```

```
R1(config-router)# network 10.1.0.0 0.0.3.255 area 5
R1(config-router)# network 10.1.4.0 0.0.3.255 area 5
R1(config-router)# network 10.1.8.0 0.0.3.255 area 5
R1(config-router)# network 10.1.12.0 0.0.3.255 area 5
R1(config-router)#exit
R1(config)#exit
```

1.4 Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 utilizando la asignación de direcciones 172.5.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 15.

Las interfaces Loopback permiten simular las conexiones LAN del escenario propuesto, por lo tanto se configuran de acuerdo a la siguiente sintaxis de IOS en los dispositivos:

Configuración de R5

##Configuración de 4 interface Loopback:

```
R5#conf terminal
R5(config)#interface loopback 0
R5(config-if)#ip address 172.5.0.1 255.255.252.0
R5(config-if)#exit
```

```
R5(config)#interface loopback 1
R5(config-if)#ip address 172.5.4.1 255.255.252.0
R5(config-if)#exit
```

```
R5(config)#interface loopback 2
R5(config-if)#ip address 172.5.8.1 255.255.252.0
R5(config-if)#exit
```

```
R5(config)#interface loopback 3
R5(config-if)#ip address 172.5.12.1 255.255.252.0
R5(config-if)#exit
```

##Configuración de protocolo EIGRP:

R5#conf terminal

R5(config)#router eigrp 15

R5(config-router)#network 172.15.0.1 0.0.3.255

R5(config-router)#network 172.15.4.1 0.0.3.255

R5(config-router)#network 172.15.8.1 0.0.3.255

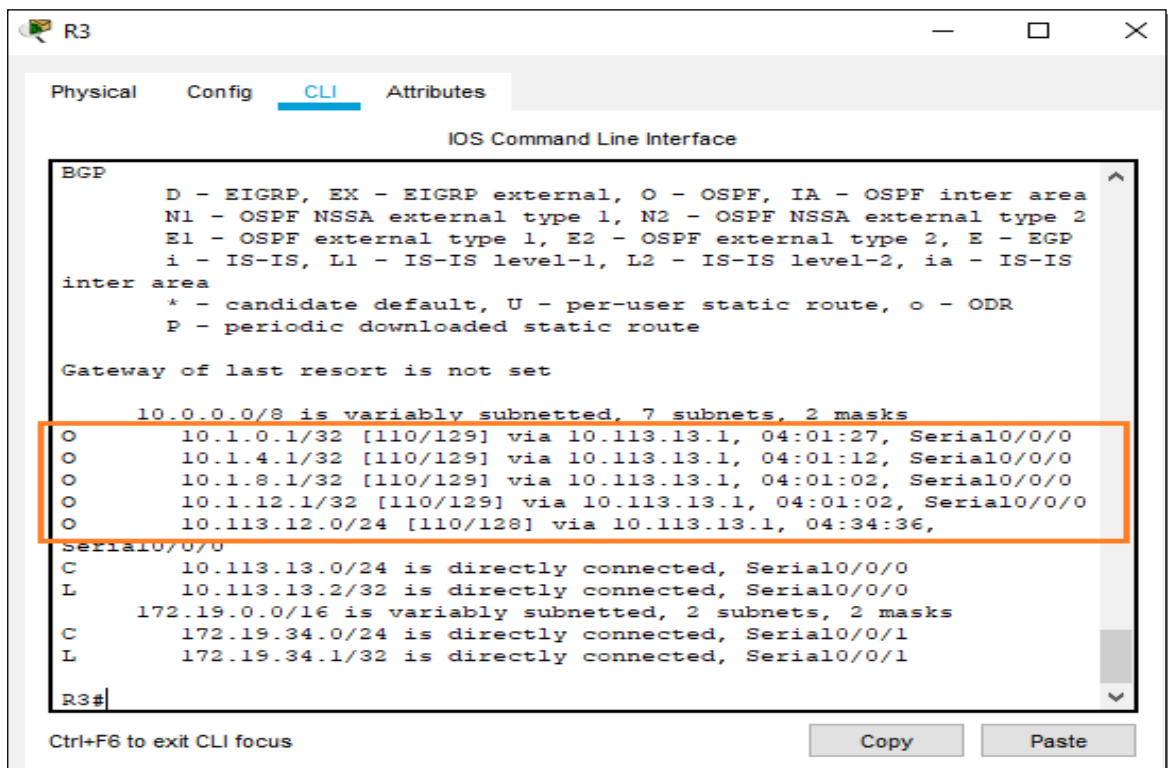
R5(config-router)#network 172.15.12.1 0.0.3.255

R5(config-router)#exit

PASO 4 Analice la tabla de enrutamiento de R3 y verifique que R3 está aprendiendo las nuevas interfaces de Loopback mediante el comando show ip route.

El comando `show ip route` permite identificar las redes directamente conectadas, las rutas estáticas, las rutas aprendidas por los distintos protocolos de enrutamiento, rutas por defecto y rutas redistribuidas:

Figura 3. Comando `show ip route` en R3.



```
R3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
BGP
  D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
  N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
  E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
  i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
  * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
  P - periodic downloaded static route
Gateway of last resort is not set
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
O   10.1.0.1/32 [110/129] via 10.113.13.1, 04:01:27, Serial10/0/0
O   10.1.4.1/32 [110/129] via 10.113.13.1, 04:01:12, Serial10/0/0
O   10.1.8.1/32 [110/129] via 10.113.13.1, 04:01:02, Serial10/0/0
O   10.1.12.1/32 [110/129] via 10.113.13.1, 04:01:02, Serial10/0/0
O   10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.1, 04:34:36,
Serial10/0/0
C   10.113.13.0/24 is directly connected, Serial10/0/0
L   10.113.13.2/32 is directly connected, Serial10/0/0
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C   172.19.34.0/24 is directly connected, Serial10/0/1
L   172.19.34.1/32 is directly connected, Serial10/0/1
R3#
```

1.5 Configure R3 para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF usando el costo de 50000 y luego redistribuya las rutas OSPF en EIGRP usando un ancho de banda T1 y 20,000 microsegundos de retardo.

Hasta el momento las redes de las interfaces Loopback configuradas en los dispositivos R1 solamente son conocidas por los vecinos del área 5 del protocolo OSPF y de R5 por los vecinos del protocolo EIGRP 15. Por lo anterior es necesario redistribuir estas rutas entre los dos protocolos para lograr la convergencia total de la topología. Lo anterior se logra aplicando la siguiente sintaxis de IOS en el router de frontera R3 de la topología:

Configuración de R3

##Redistribución de OSPF:

```
R3#conf terminal  
R3(config)#router ospf 5  
R3(config-router)#redistribute eigrp 15 subnets
```

##Redistribución de EIGRP:

```
R3(config)#router  
R3(config)#router eigrp 15  
R3(config-router)#redistribute ospf 5 metric 1544 20000 255 1 1500
```

1.6 Verifique en R1 y R5 que las rutas del sistema autónomo opuesto existen en su tabla de enrutamiento mediante el comando show ip route.

Finalmente verificamos que las subredes de las interfaces Loopback de R1 y R5 se hayan aprendido por los dispositivos mediante la redistribución de rutas con el comando show ip route:

Figura 4. Comando show ip route en R1.

```
R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
* - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 3 masks
C 10.1.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L 10.1.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C 10.1.4.0/22 is directly connected, Loopback1
L 10.1.4.1/32 is directly connected, Loopback1
C 10.1.8.0/22 is directly connected, Loopback2
L 10.1.8.1/32 is directly connected, Loopback2
C 10.1.12.0/22 is directly connected, Loopback3
L 10.1.12.1/32 is directly connected, Loopback3
C 10.113.12.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 10.113.12.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
O 10.113.13.0/24 [110/120] via 10.113.12.2, 05:40:30,
Serial0/0/0
172.19.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2 172.19.34.0/24 [110/201] via 10.113.12.2, 00:14:51,
Serial0/0/0
O E2 172.19.45.0/24 [110/201] via 10.113.12.2, 00:14:51,
Serial0/0/0
R1#
```

Figura 5. Comando show ip route en R5.

```
R5
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
* - candidate default, o - per-user static route, o - ODR
P - periodic downloaded static route

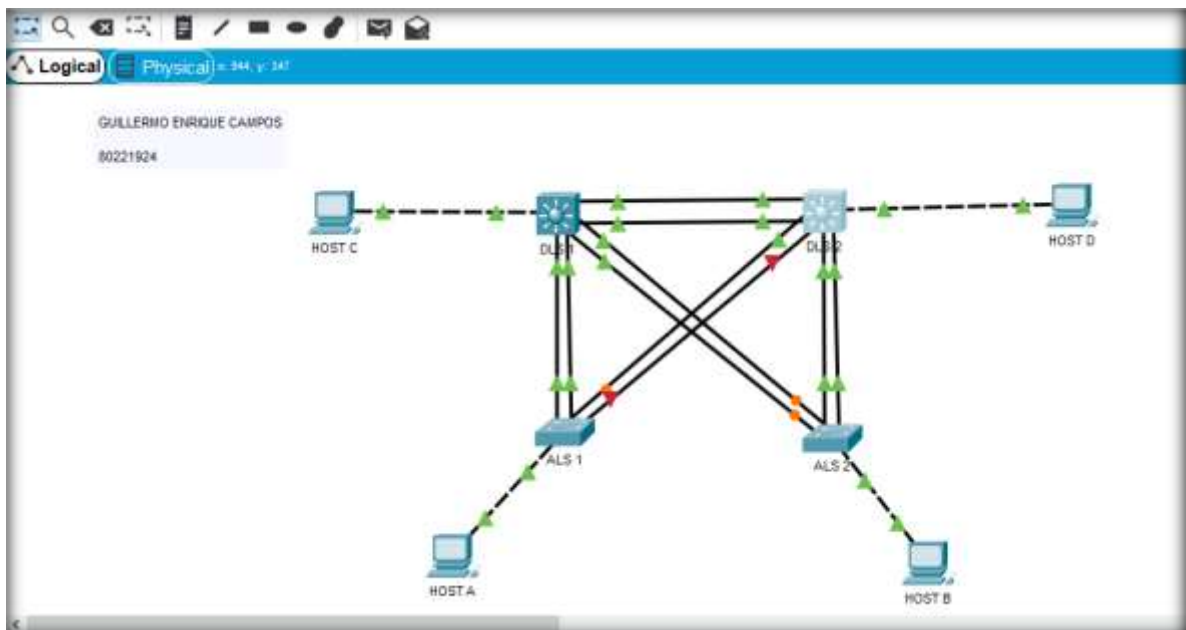
Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
D EX 10.1.0.1/32 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:06:13,
Serial0/0/0
D EX 10.1.4.1/32 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:06:13,
Serial0/0/0
D EX 10.1.8.1/32 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:06:13,
Serial0/0/0
D EX 10.1.12.1/32 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:06:13,
Serial0/0/0
D EX 10.113.12.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:06:13,
Serial0/0/0
D EX 10.113.13.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.1, 00:06:13,
Serial0/0/0
172.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C 172.5.0.0/22 is directly connected, Loopback0
L 172.5.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C 172.5.4.0/22 is directly connected, Loopback1
L 172.5.4.1/32 is directly connected, Loopback1
C 172.5.8.0/22 is directly connected, Loopback2
L 172.5.8.1/32 is directly connected, Loopback2
R5#
```

2. Escenario 2

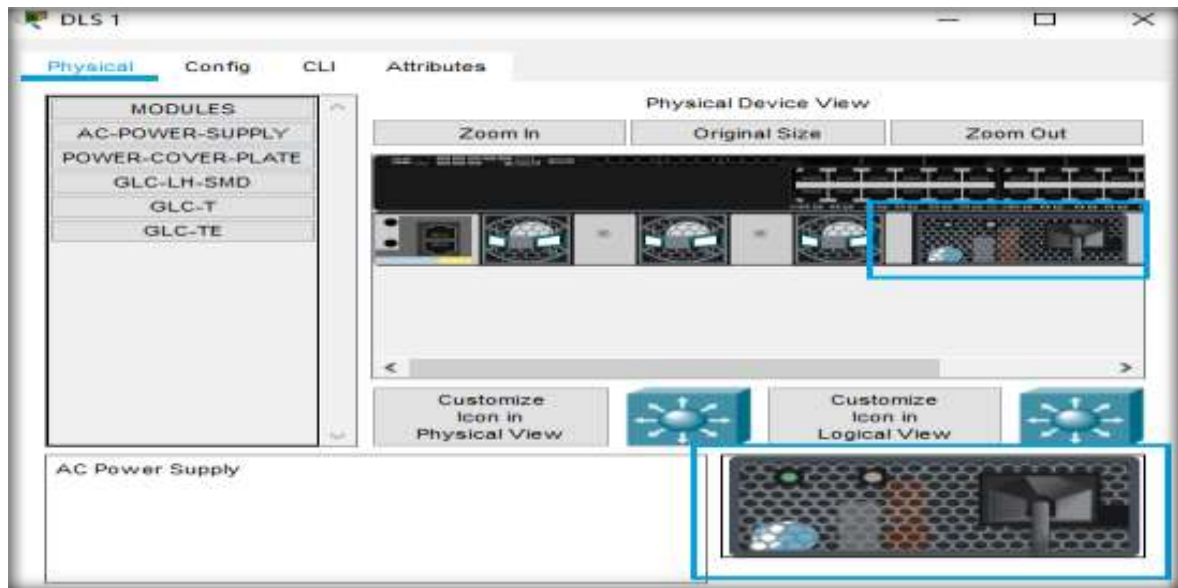
Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, etherchannels, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

Figura 6. Topología para el segundo escenario planteado.



Para este ejercicio se escogieron dos switches de capa 2 referencias cisco 2960 y dos switches multicapa de referencia 3650, para estos últimos es necesario instalar como mínimo una fuente de poder y como máximo dos para obtener redundancia:

Figura 7. Instalación de fuente redundante en switch Cisco.



2.1 Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.

a. Apagar todas las interfaces en cada switch:

Figura 8. Shutdown para todos los puertos Switch ALS1.

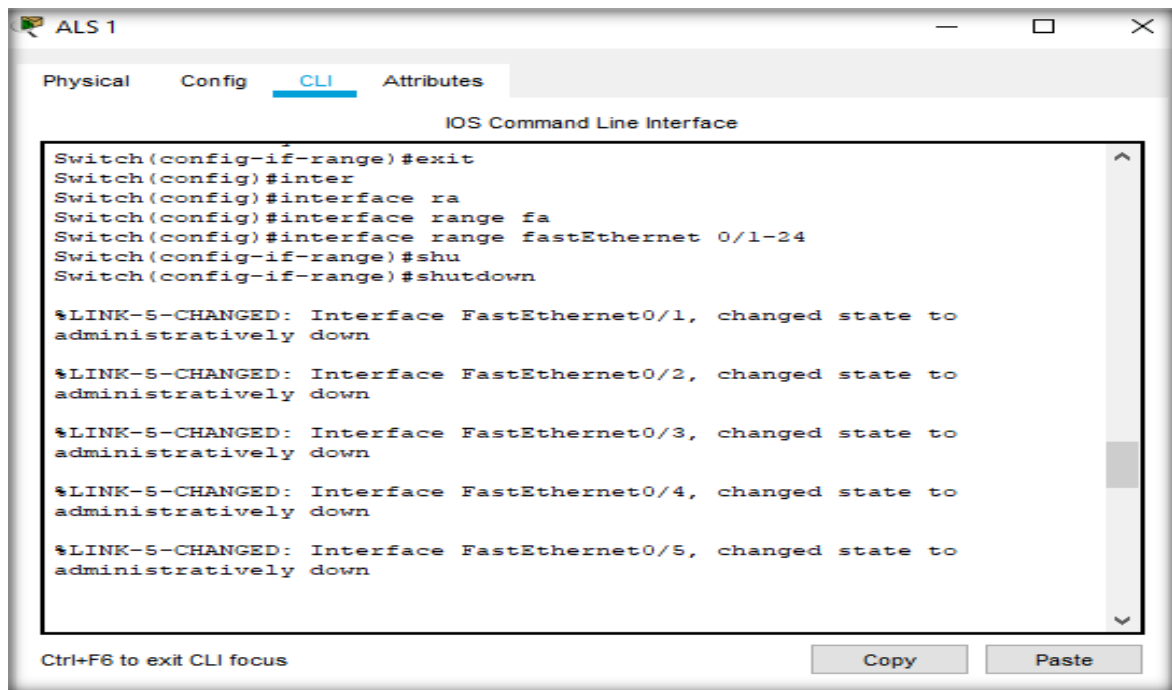


Figura 9. Shutdown para todos los puertos Switch ALS2.

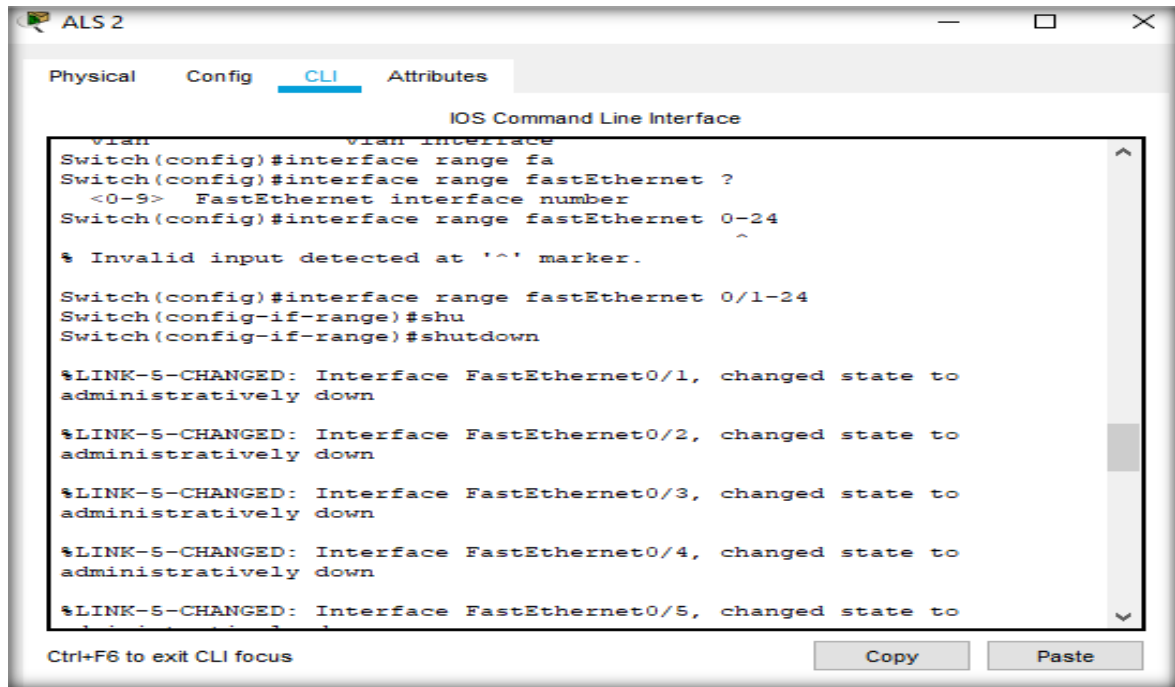


Figura 10. Shutdown para todos los puertos Switch DSL1.

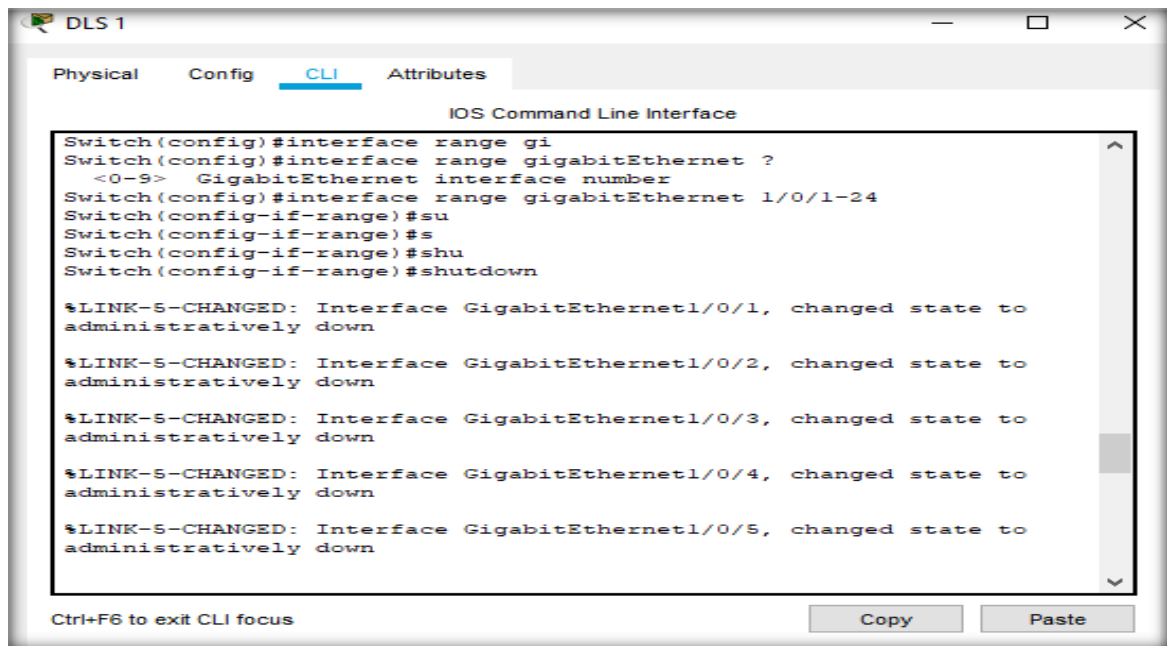
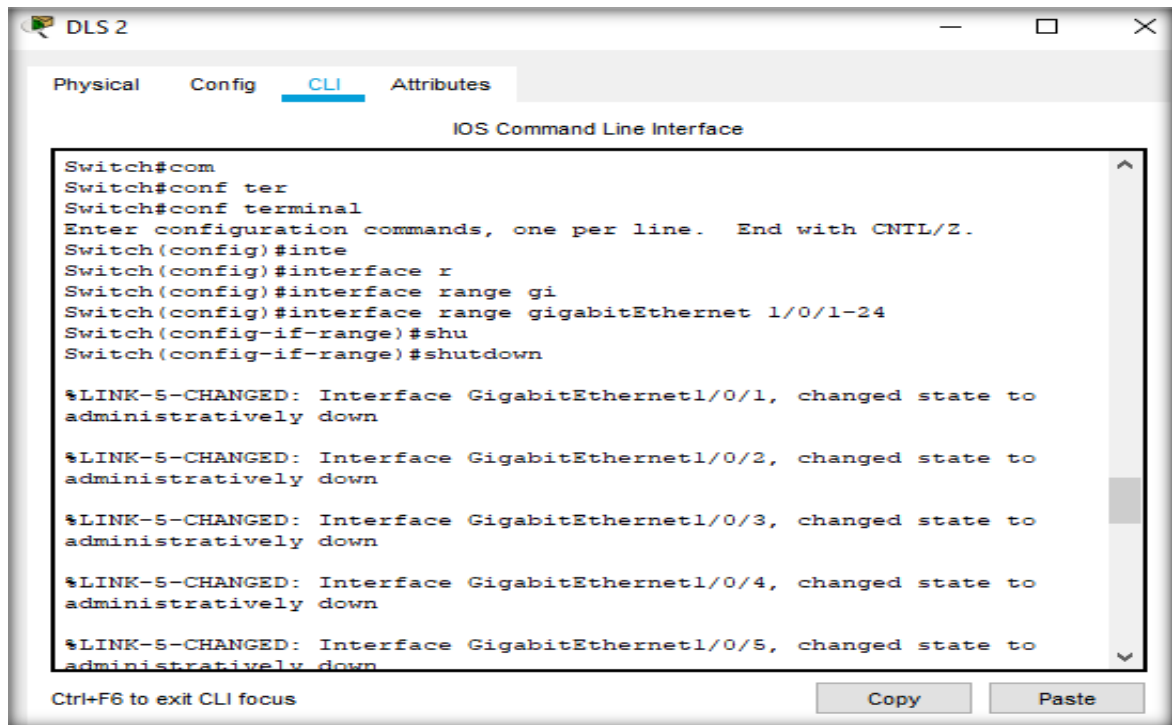
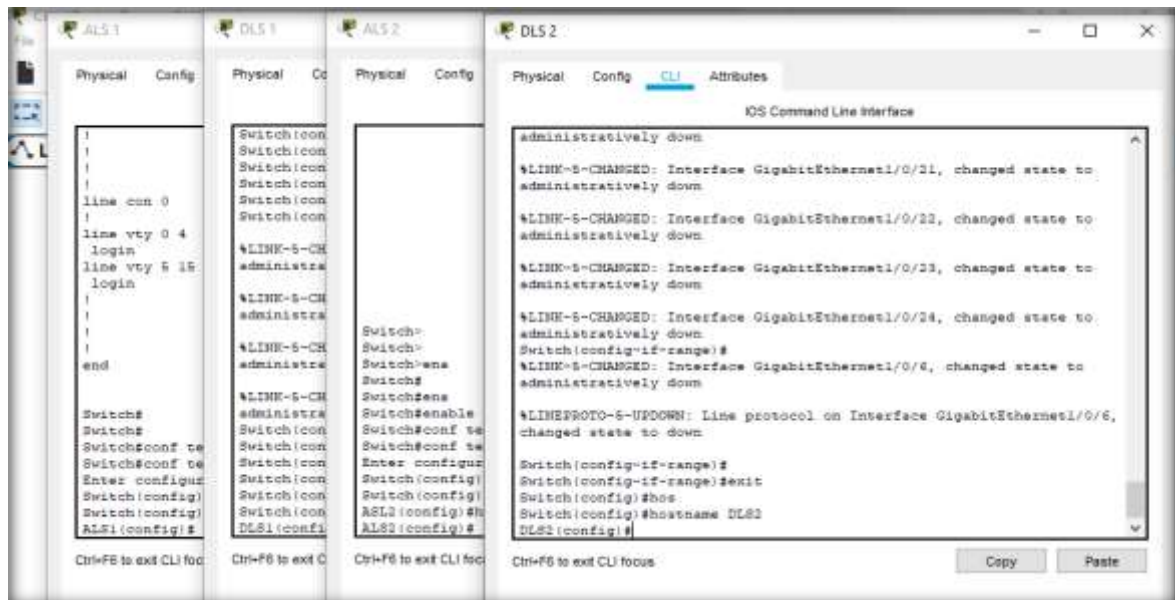


Figura 11. Shutdown para todos los puertos Switch DSL1.



b. Asignar un nombre a cada switch acorde con el escenario establecido.

Figura 12. Configuración de nombres para switches ASI1, DLS1, ALS2 y DSL2.



c. Configurar los puertos troncales y Port-channels tal como se muestra en el diagrama.

1) La conexión entre DLS1 y DLS2 será un EtherChannel capa-3 utilizando LACP. Para DLS1 se utilizará la dirección IP 10.12.12.1/30 y para DLS2 utilizará 10.12.12.2/30.

```
DLS1#conf terminal
DLS1(config)#interface range gigabitEthernet 1/0/11-12
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
DLS1(config)#interface vlan 12
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
DLS1(config-if)#exit
```

```
DLS2(config)#interface range gigabitEthernet 1/0/11-12
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#interface vlan 12
DLS2(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
DLS2(config-if)#exit
```

Figura 13. Configuración Ether-Channel switch DLS1:

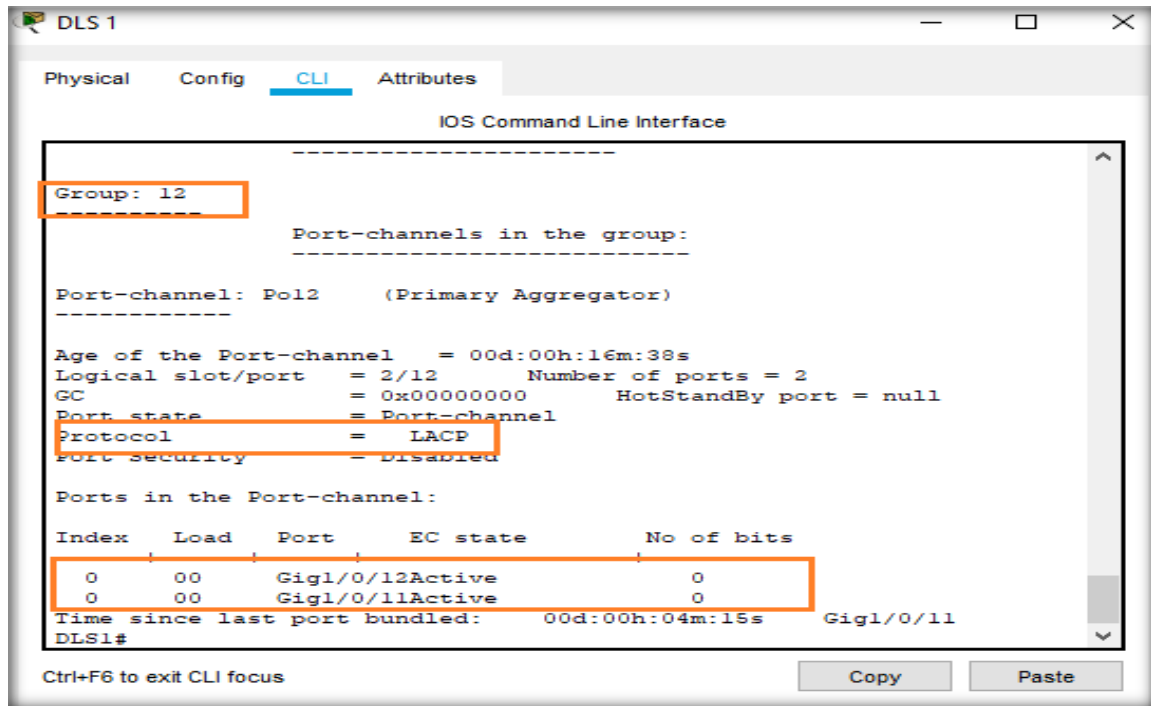


Figura 14. Configuración Ether-Channel switch DLS1.

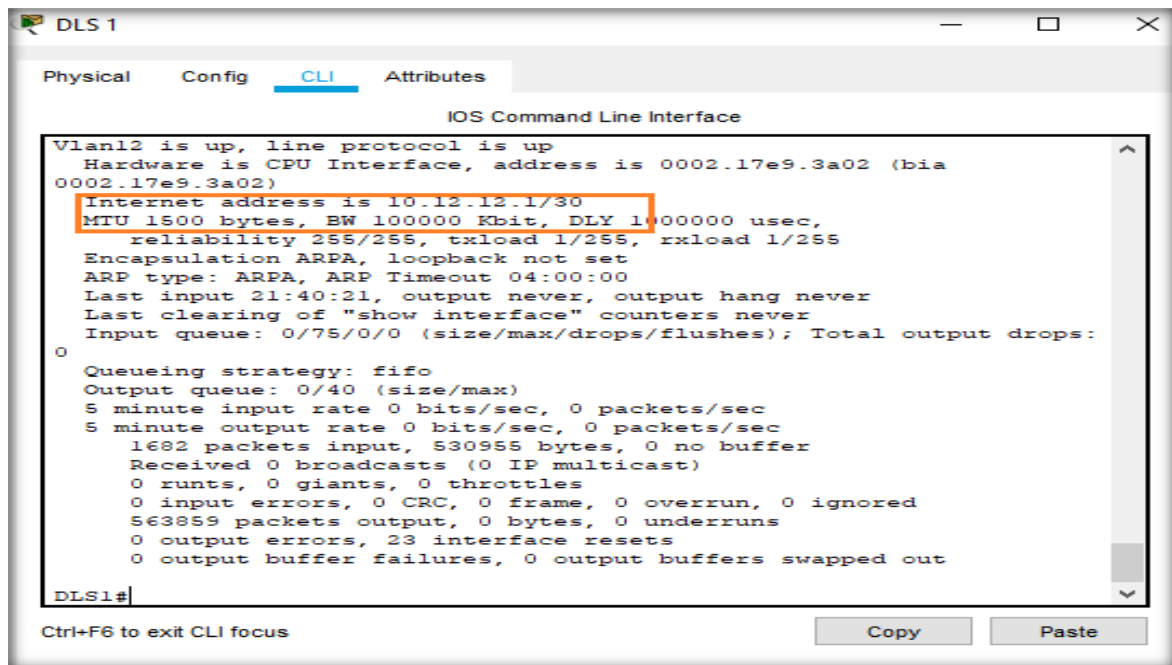
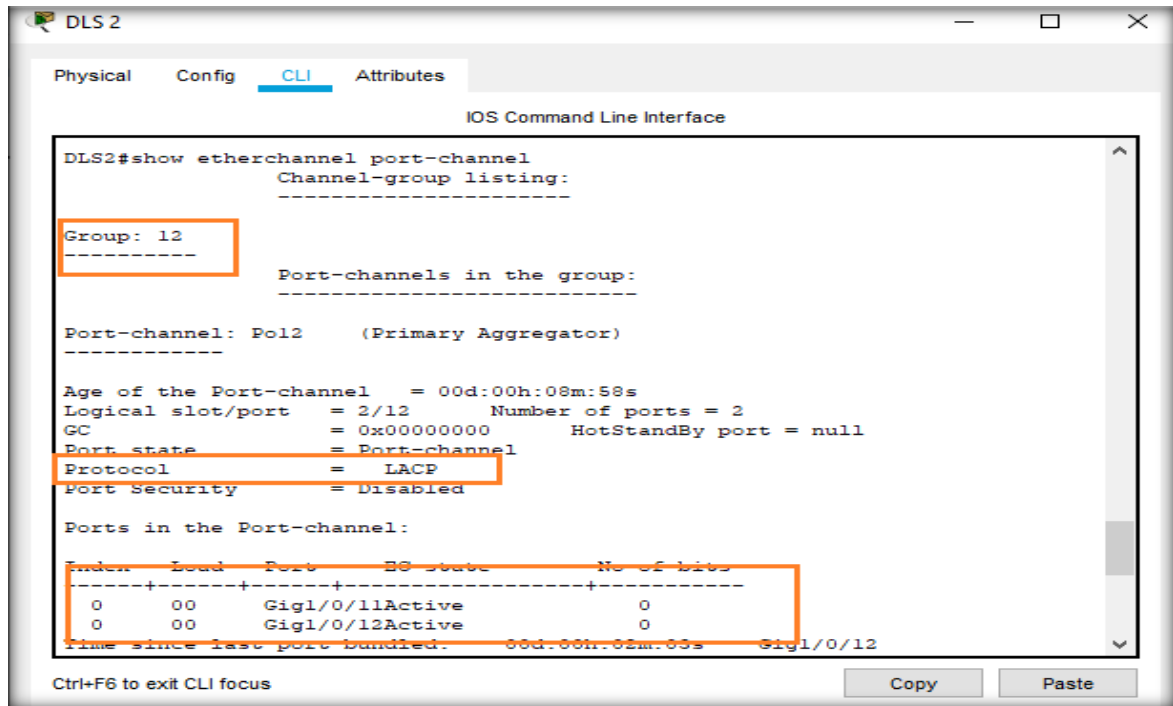


Figura 15. Configuración dirección IP switch DLS1.



DLS 2

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
DLS2#show etherchannel port-channel
Channel-group listing:
-----
Group: 12
-----
Port-channels in the group:
-----

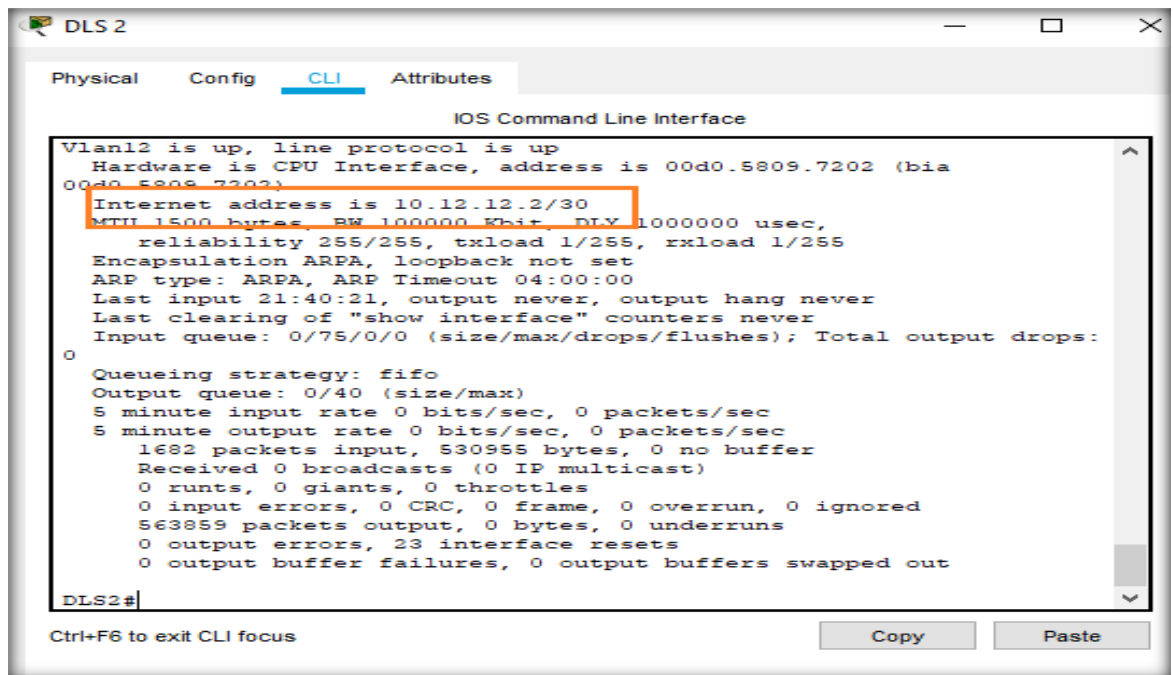
Port-channel: Po12 (Primary Aggregator)
-----
Age of the Port-channel = 00d:00h:08m:59s
Logical slot/port = 2/12 Number of ports = 2
GC = 0x00000000 HotStandBy port = null
Port state = Port-channel
Protocol = LACP
Port Security = Disabled

Ports in the Port-channel:
-----+-----+-----+-----+-----
Index Load Port EG State No of bits
-----+-----+-----+-----+-----
0 00 Gig1/0/11Active 0
0 00 Gig1/0/12Active 0
-----+-----+-----+-----+-----
Time since last port bundled: 00d:00h:02m:00s Gig1/0/12
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

Figura 16. Configuración dirección IP switch DLS2.



DLS 2

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Vlan12 is up, line protocol is up
Hardware is CPU Interface, address is 00d0.5809.7202 (bia
00d0.5809.7202)
Internet address is 10.12.12.2/30
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 1000000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 21:40:21, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops:
0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
1682 packets input, 530955 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts (0 IP multicast)
0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
563859 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 23 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out

DLS2#
```

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy Paste

2) Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.

```
DLS1#conf terminal
DLS1(config)#interface range gigabitEthernet 1/0/7-8
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
```

```
ALS1#conf terminal
ALS1(config)#interface range fastEthernet 0/7-8
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#exit
```

```
DLS2#conf terminal
DLS2(config)#interface range gigabitEthernet 1/0/7-8
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
```

```
ALS2#conf terminal
ALS2(config)#interface range fastEthernet 0/7-8
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#channel-group 1 mode active
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#exit
```

Figura 17. Configuración Ether-Channel switch DLS1.

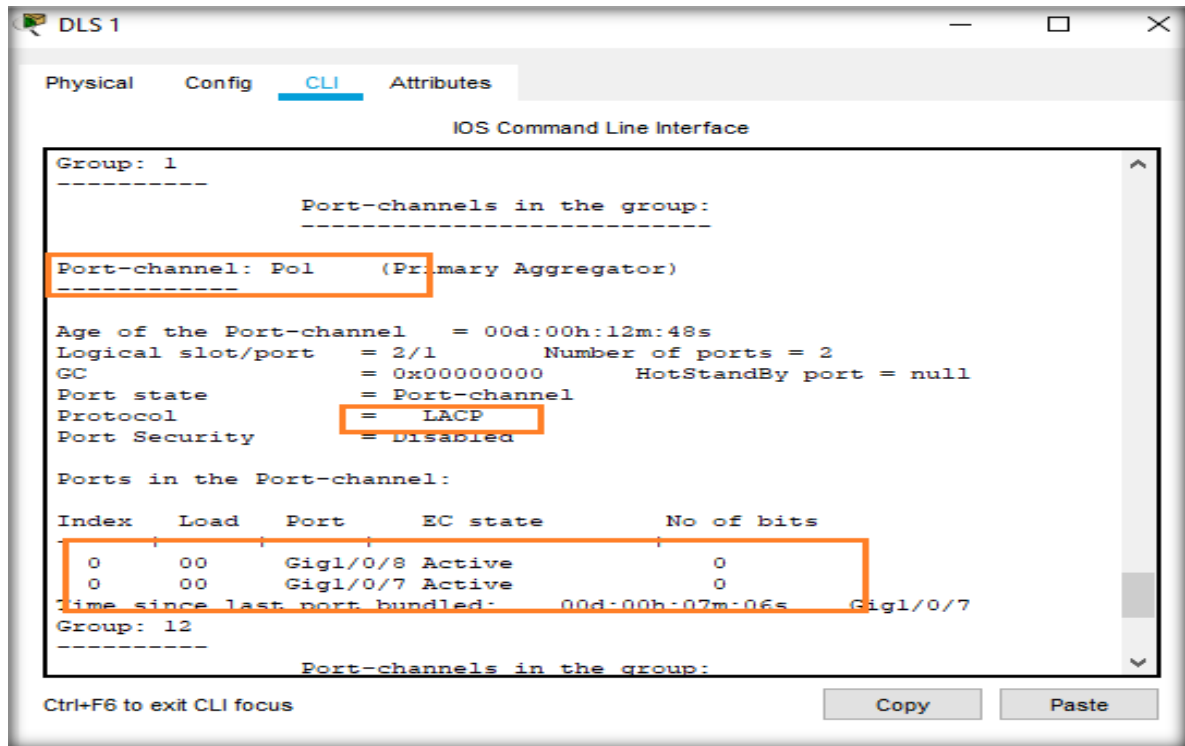


Figura 18. Configuración Ether-Channel switch ALS1.

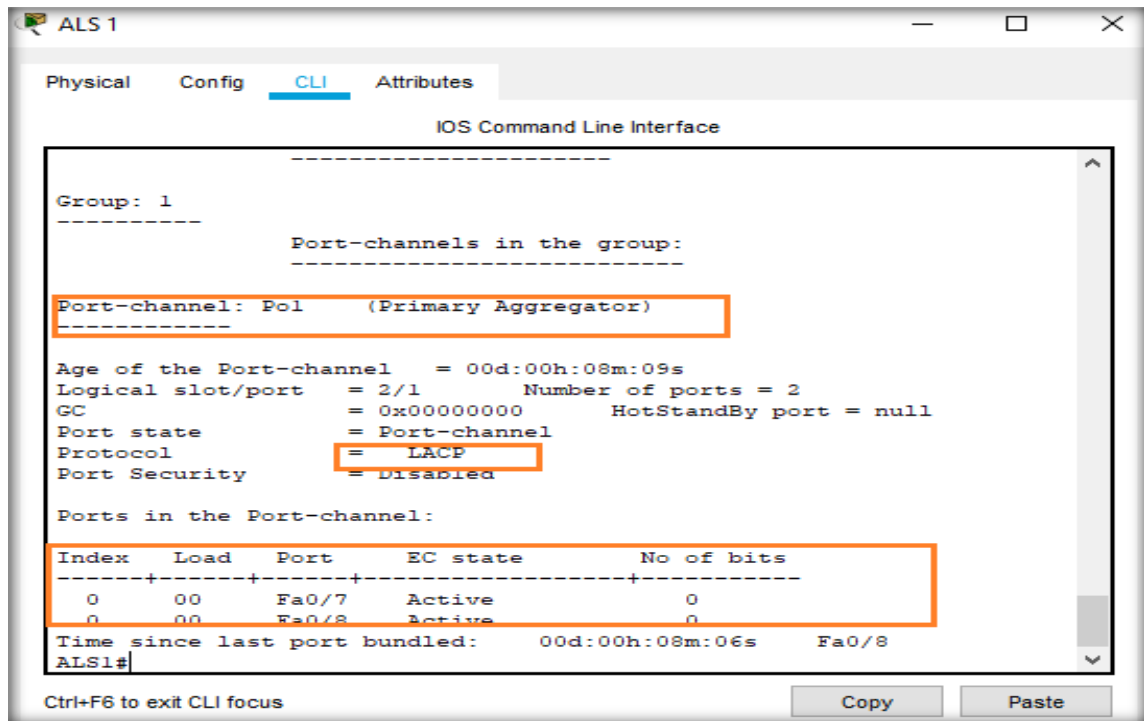


Figura 19. Configuración Ether-Channel switch DLS2.

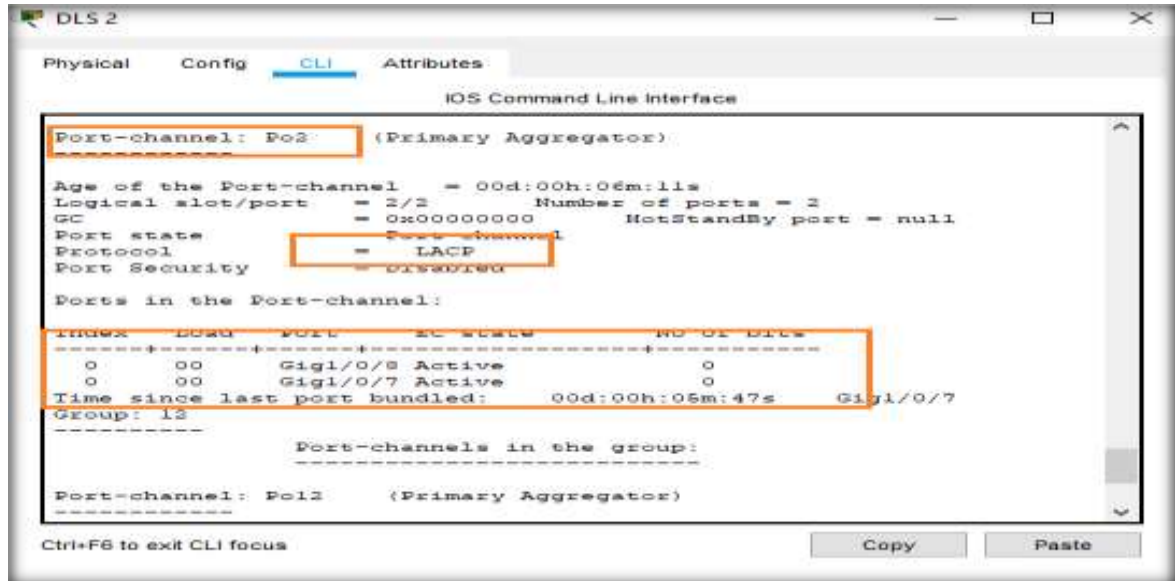
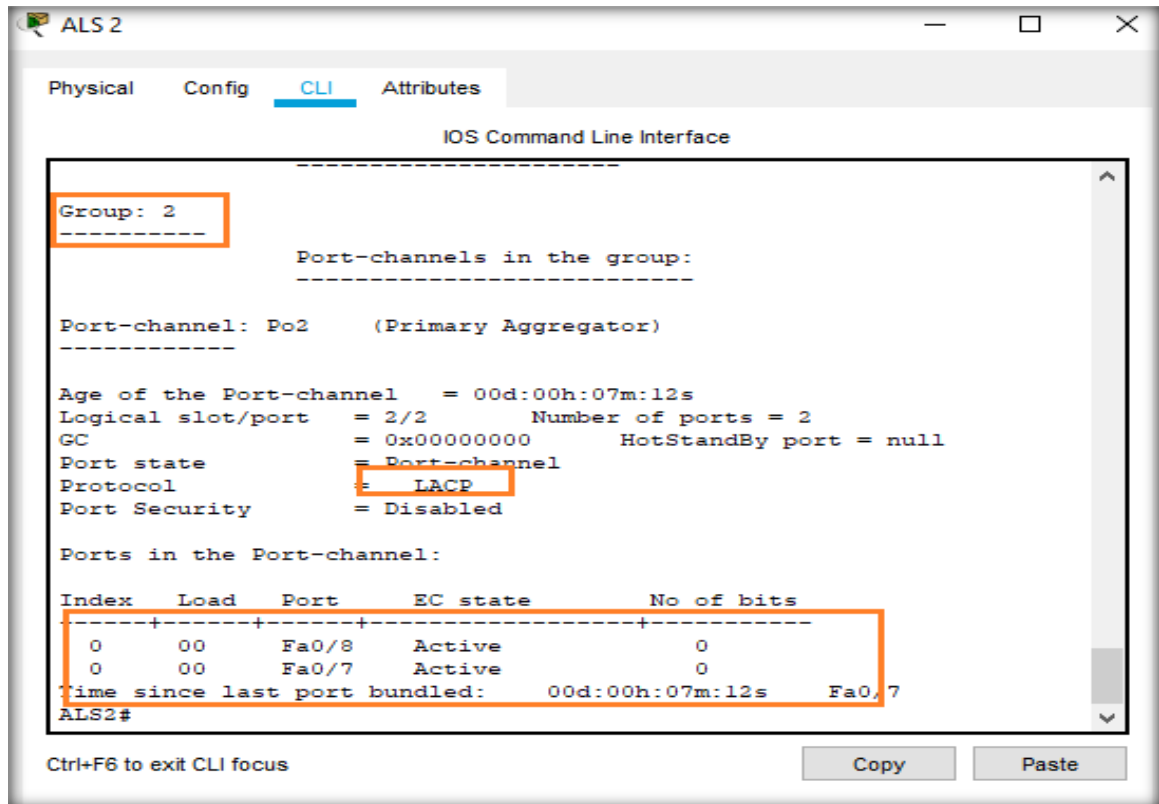


Figura 20. Configuración Ether-Channel switch ALS2.



3) Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.

```
DLS1#conf terminal
DLS1(config)#interface range gigabitEthernet 1/0/9-10
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode auto
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
```

```
ALS2#conf terminal
ALS2(config)#inte range fastEthernet 0/9-10
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode auto
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#exit
DLS2#conf terminal
DLS2(config)#interface range gigabitEthernet 1/0/9-10
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode auto
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config)#exit
```

```
ALS1#conf terminal
ALS1(config)#interface range fastEthernet 0/9-10
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode auto
ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config)#exit
```

Figura 21. Configuración Ether-Channel PAgP switch DLS1.

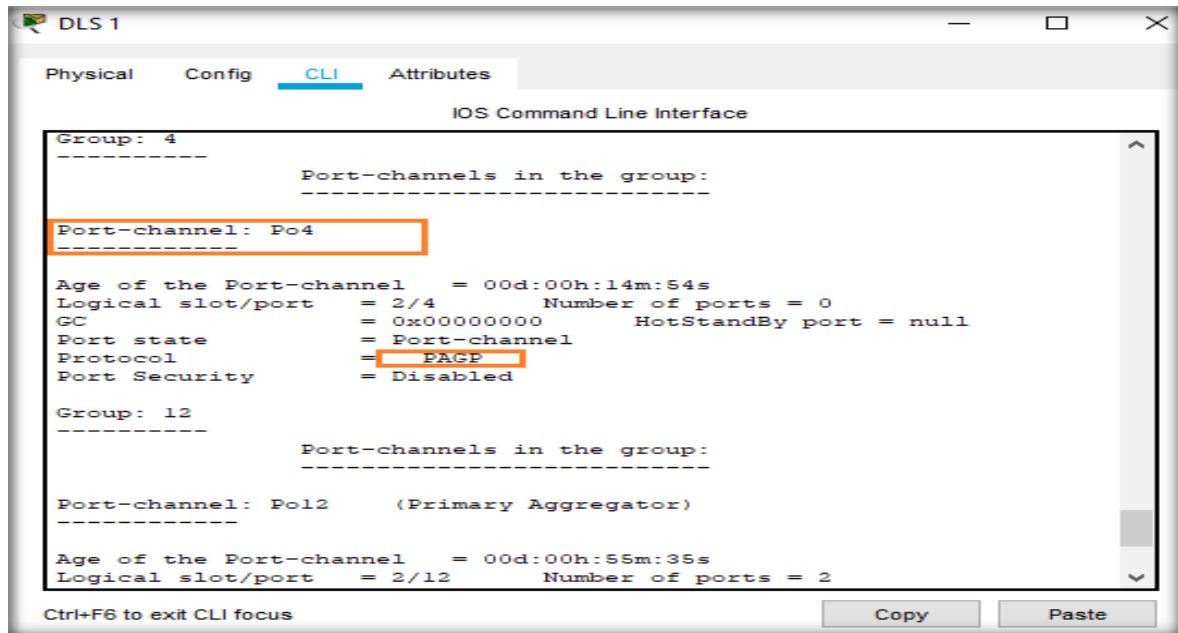


Figura 22. Configuración Ether-Channel PAgP switch ALS2.

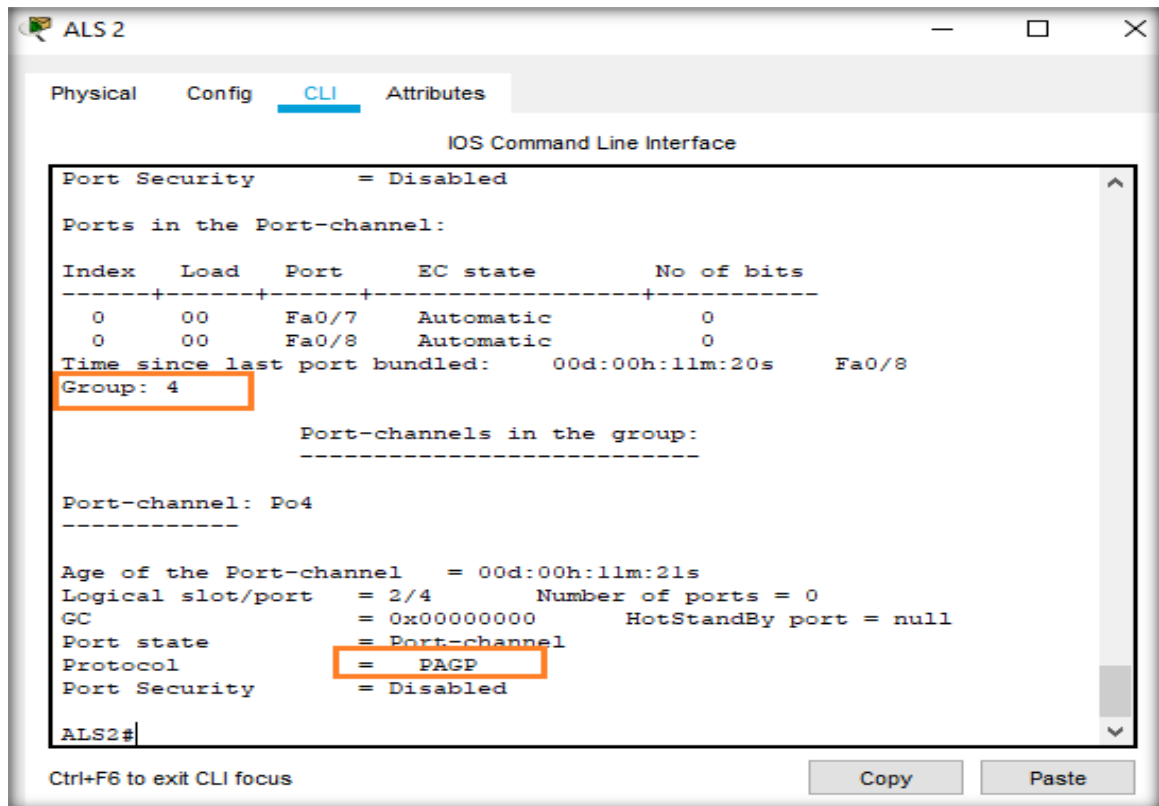


Figura 23. Configuración Ether-Channel PAgP switch ALS1.

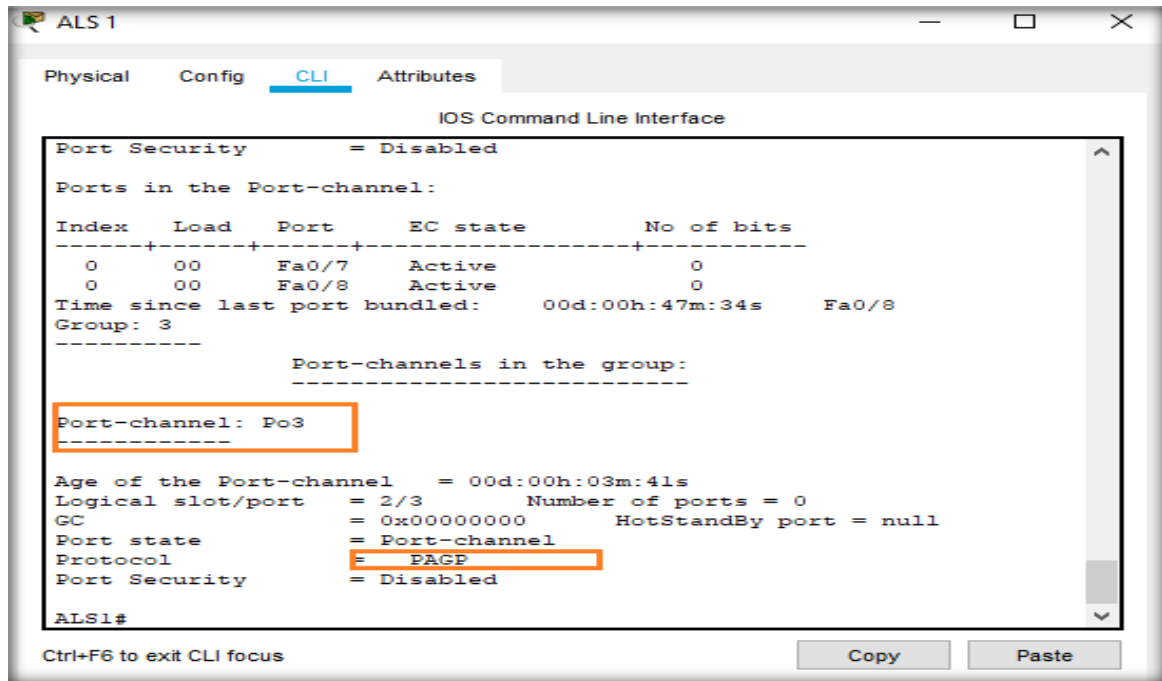
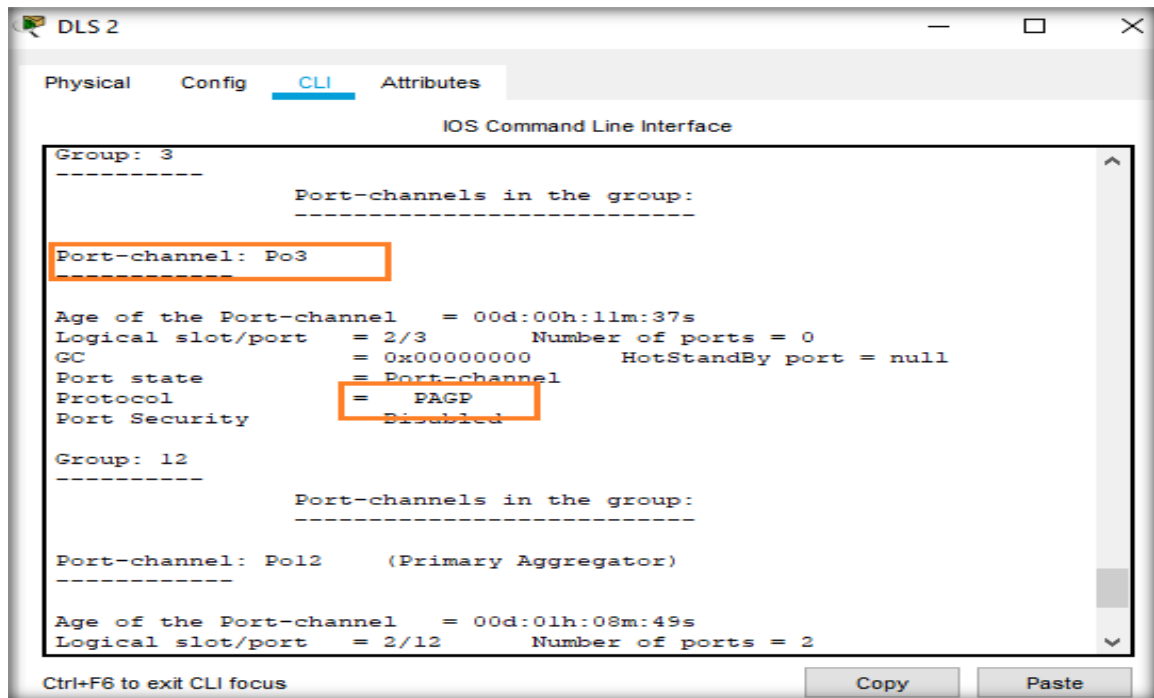


Figura 24. Configuración Ether-Channel PAgP switch DLS2.



4) Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 500 como la VLAN nativa.

d. Configurar DLS1, ALS1, y ALS2 para utilizar VTP versión 3

*Nota: La versión de cisco Packet Tracer utilizada no soporta esta versión del protocolo VTP por lo que se realizó la configuración en VTP2:

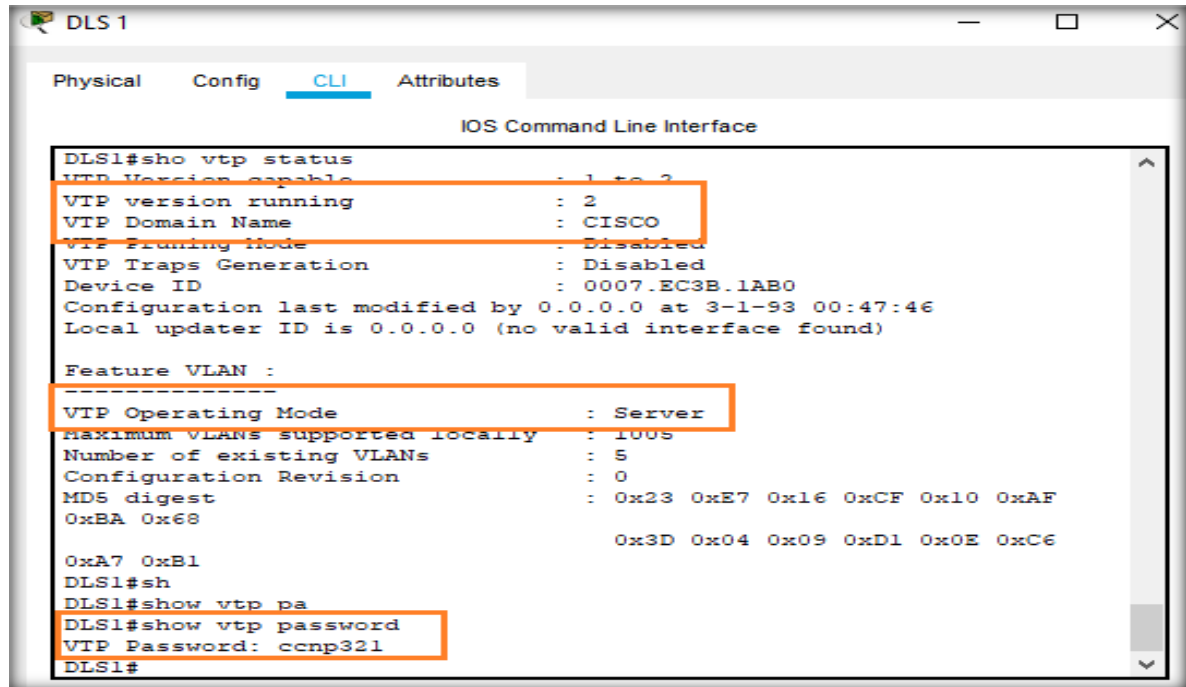


1) Utilizar el nombre de dominio CISCO con la contraseña ccnp321

2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

```
DLS1#conf terminal
DLS1(config)#vtp version 2
DLS1(config)#vtp mode server
DLS1(config)#vtp domain CISCO
DLS1(config)#vtp password ccnp321
DLS1(config)#exit
```

Figura 25. Configuración VTP switch DLS1.



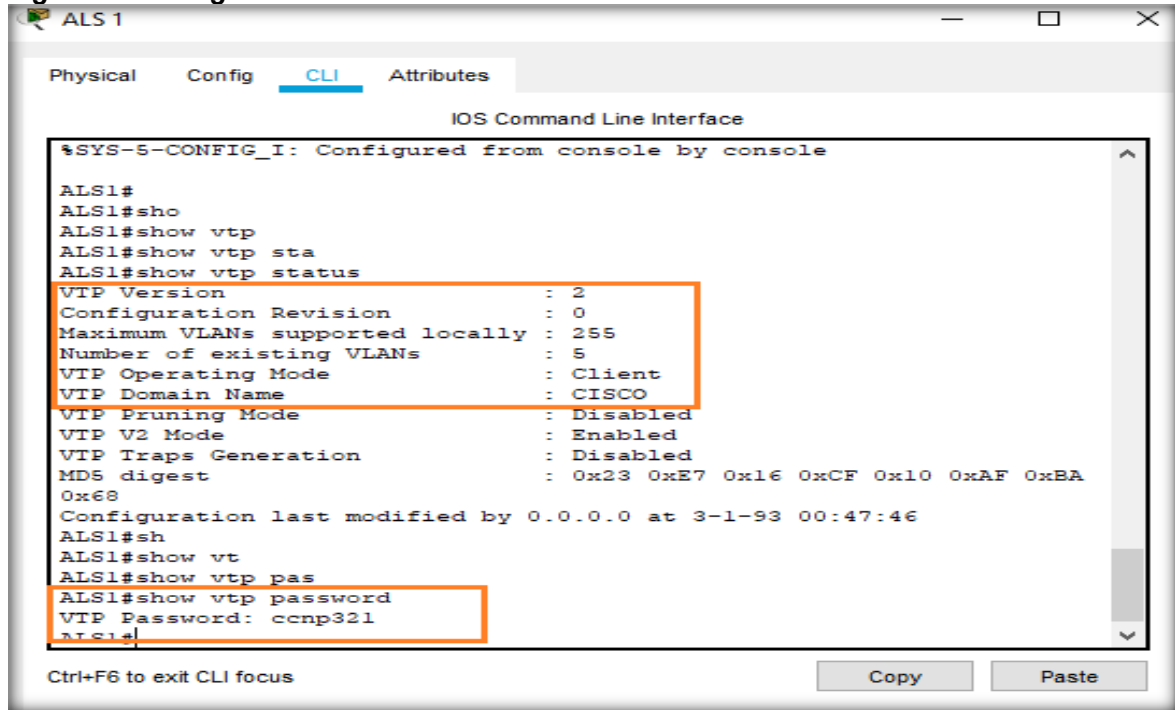
The screenshot shows the CLI interface for switch DLS1. The 'CLI' tab is selected. The output of the command 'DLS1#sho vtp status' is displayed, with several lines highlighted by orange boxes. The highlighted lines are: 'VTP version running : 2', 'VTP Domain Name : CISCO', 'VTP Operating Mode : Server', and 'VTP Password: ccnp321'. Other visible output includes 'VTP Version capable : 1 to 2', 'VTP Pruning Mode : Disabled', 'VTP Traps Generation : Disabled', 'Device ID : 0007.EC3B.1AB0', 'Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:47:46', 'Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)', and 'Feature VLAN :'. The command 'DLS1#show vtp password' is also shown at the bottom of the output.

4) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

```
ALS1#conf terminal
ALS1(config)#vtp mode client
ALS1(config)#vtp domain CISCO
ALS1(config)#VTP VERsion 2
ALS1(config)#VTP PAssword ccnp321
ALS1(config)#exit
```

```
ALS2#conf terminal
ALS2(config)#vtp mode client
ALS2(config)#vtp domain CISCO
ALS2(config)#vtp version 2
ALS2(config)#vtp pas
ALS2(config)#vtp password ccnp321
ALS2(config)#exit
```

Figura 26. Configuración VTP switch ALS1.



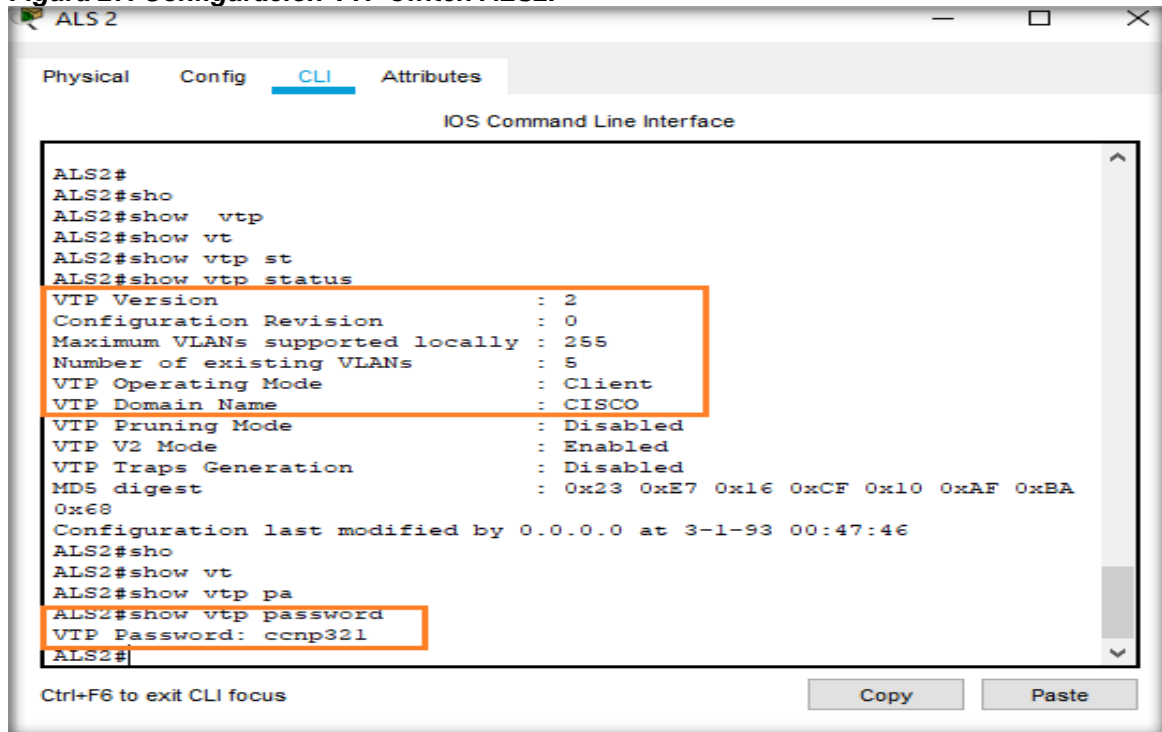
The screenshot shows the CLI interface for switch ALS1. The window title is "ALS 1". The tabs are "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The main content area is titled "IOS Command Line Interface" and displays the following text:

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

ALS1#
ALS1#sho
ALS1#show vtp
ALS1#show vtp sta
ALS1#show vtp status
VTP Version : 2
Configuration Revision : 0
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs : 5
VTP Operating Mode : Client
VTP Domain Name : CISCO
VTP Pruning Mode : Disabled
VTP V2 Mode : Enabled
VTP Traps Generation : Disabled
MDS digest : 0x23 0xE7 0x16 0xCF 0x10 0xAF 0xBA
0x68
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:47:46
ALS1#sh
ALS1#show vt
ALS1#show vtp pas
ALS1#show vtp password
VTP Password: ccnp321
ALS1#
```

Below the text area, there are two buttons: "Copy" and "Paste". At the bottom left, it says "Ctrl+F6 to exit CLI focus".

Figura 27. Configuración VTP switch ALS2.



The screenshot shows the CLI interface for switch ALS2. The window title is "ALS 2". The tabs are "Physical", "Config", "CLI", and "Attributes". The main content area is titled "IOS Command Line Interface" and displays the following text:

```
ALS2#
ALS2#sho
ALS2#show vtp
ALS2#show vt
ALS2#show vtp st
ALS2#show vtp status
VTP Version : 2
Configuration Revision : 0
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs : 5
VTP Operating Mode : Client
VTP Domain Name : CISCO
VTP Pruning Mode : Disabled
VTP V2 Mode : Enabled
VTP Traps Generation : Disabled
MDS digest : 0x23 0xE7 0x16 0xCF 0x10 0xAF 0xBA
0x68
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:47:46
ALS2#sho
ALS2#show vt
ALS2#show vtp pa
ALS2#show vtp password
VTP Password: ccnp321
ALS2#
```

Below the text area, there are two buttons: "Copy" and "Paste". At the bottom left, it says "Ctrl+F6 to exit CLI focus".

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 2. Asignación de VLAN para dispositivo servidor.

Número de VLAN	Nombre de VLAN
500	NATIVA
12	ADMON
234	CLIENTES
1111	MULTIMEDIA
434	PROVEEDORES
123	SEGUROS
1010	VENTAS
3456	PERSONAL

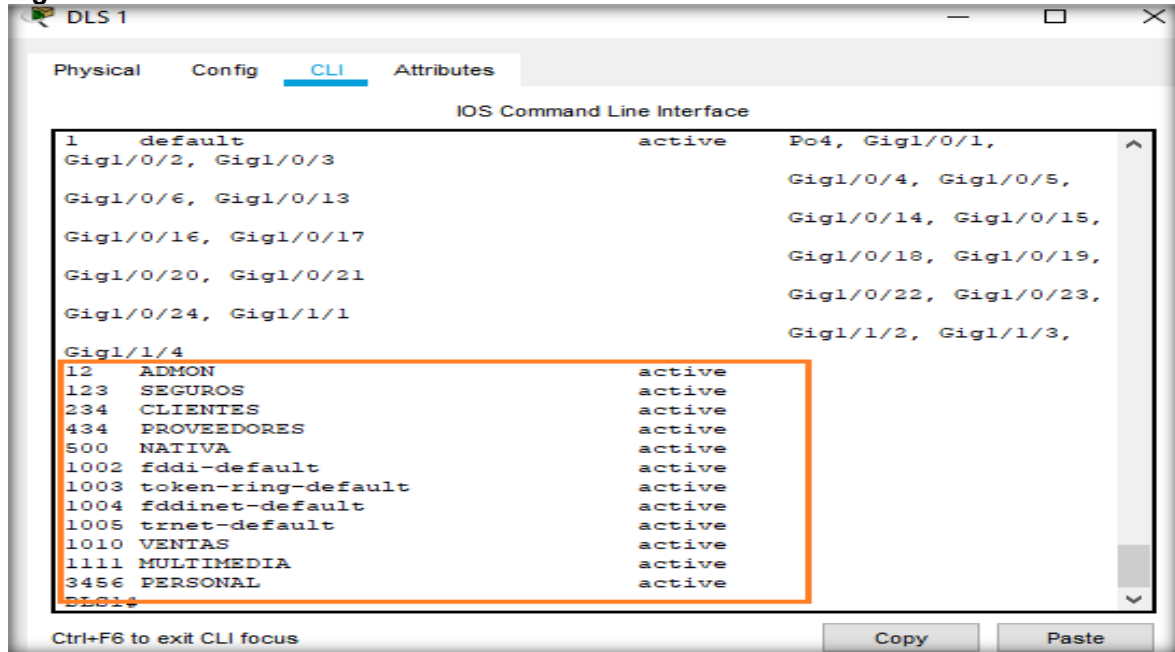
```

DLS1#conf terminal
DLS1(config)#vlan 500
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name ADMON
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 1010
DLS1(config-vlan)#name VENTAS
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#vlan 1011
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS1(config-vlan)#exit

```

```
DLS1(config)#vlan 3456
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#exit
```

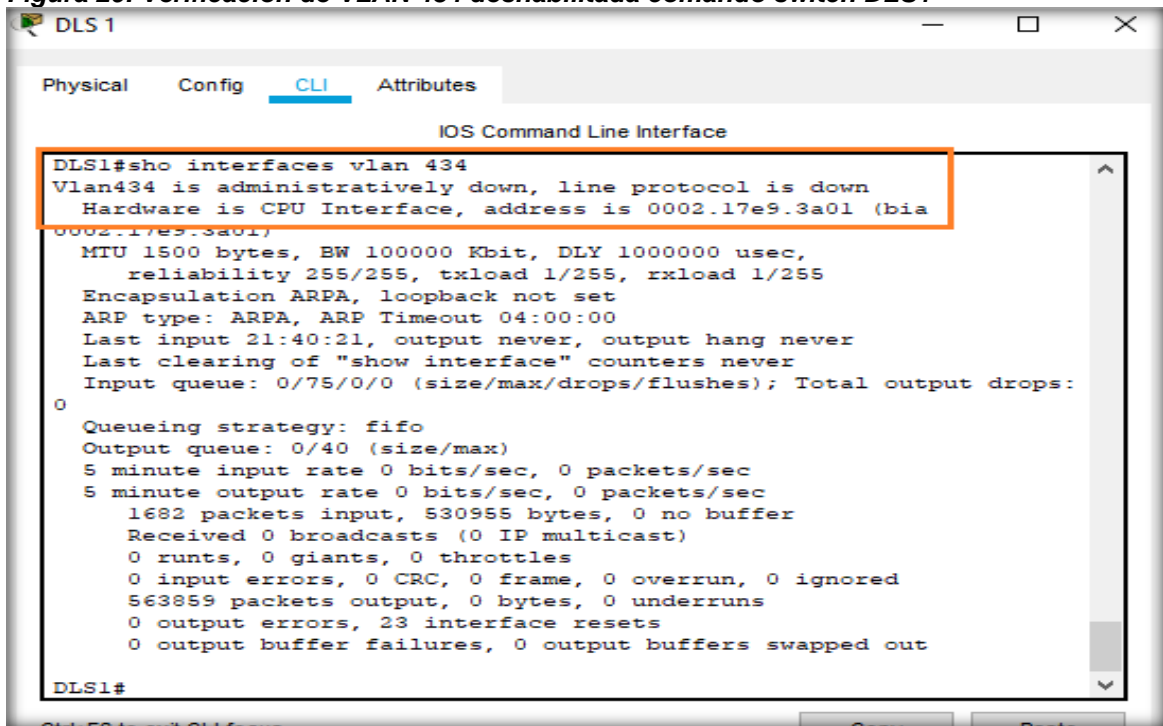
Figura 28. Verificación de vlan mediante commando show vlan brief switch DLS1.



f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

```
DLS1#conf terminal
DLS1(config)#inter vlan 434
DLS1(config-if)#shutdown
DLS1(config-if)#exit
```

Figura 29. Verificación de VLAN 434 deshabilitada comando switch DLS1



- g. Configurar DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2, y configurar en DLS2 las mismas VLAN que en DLS1.

```
DLS2#conf terminal
DLS2(config)#vtp mode transparent
DLS2(config)#exit
DLS2#conf terminal
DLS2(config)#vlan 500
DLS2(config-vlan)#name NATIVA
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#vlan 12
DLS2(config-vlan)#name ADMON
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#vlan 234
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES
```

```

DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#vlan 123
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#exit
DLS2(config)#vlan 1010
DLS2(config-vlan)#name VENTAS
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#vlan 1111
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#vlan 3456
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL
DLS2(config-vlan)#exit

```

Figura 30. Verificación de status VTP switch DLS2.

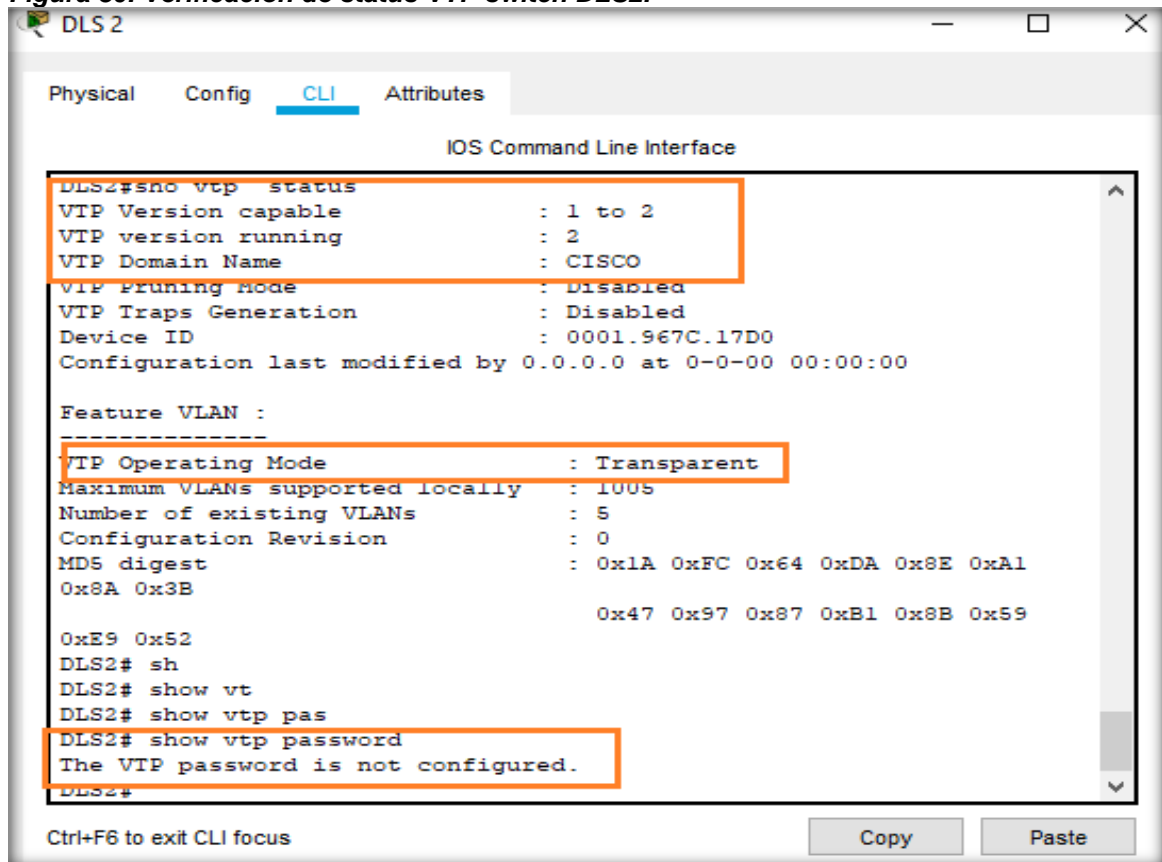
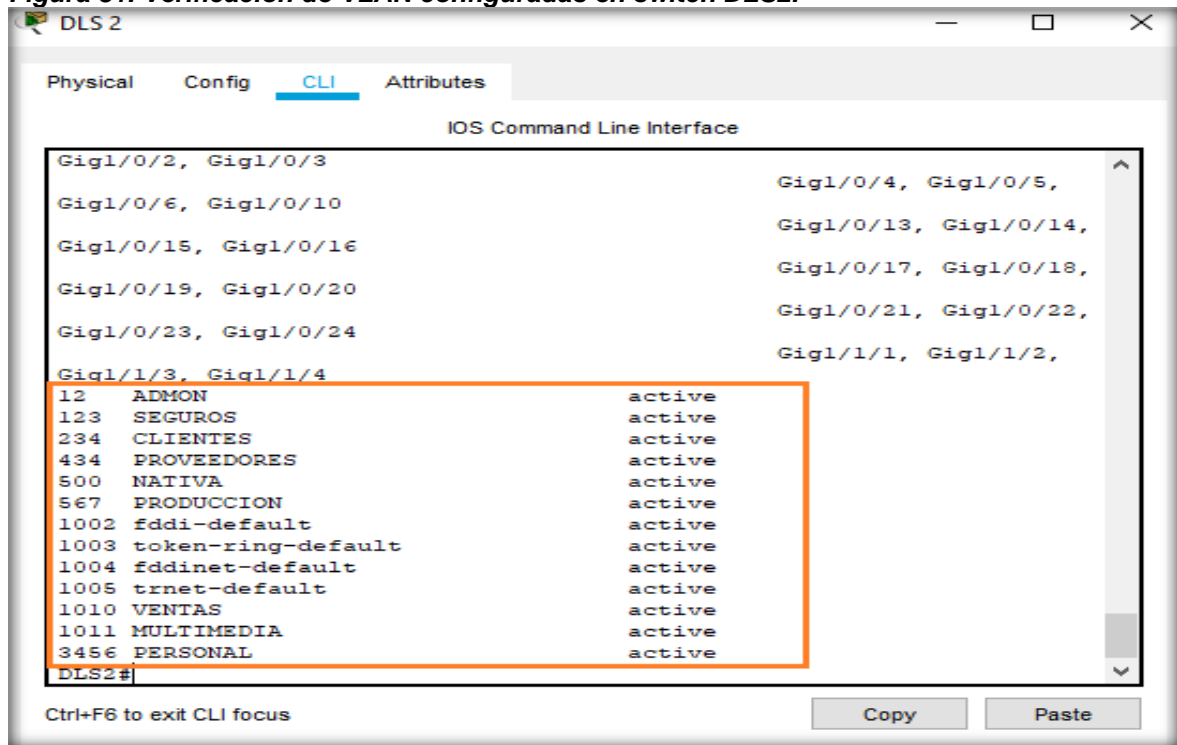


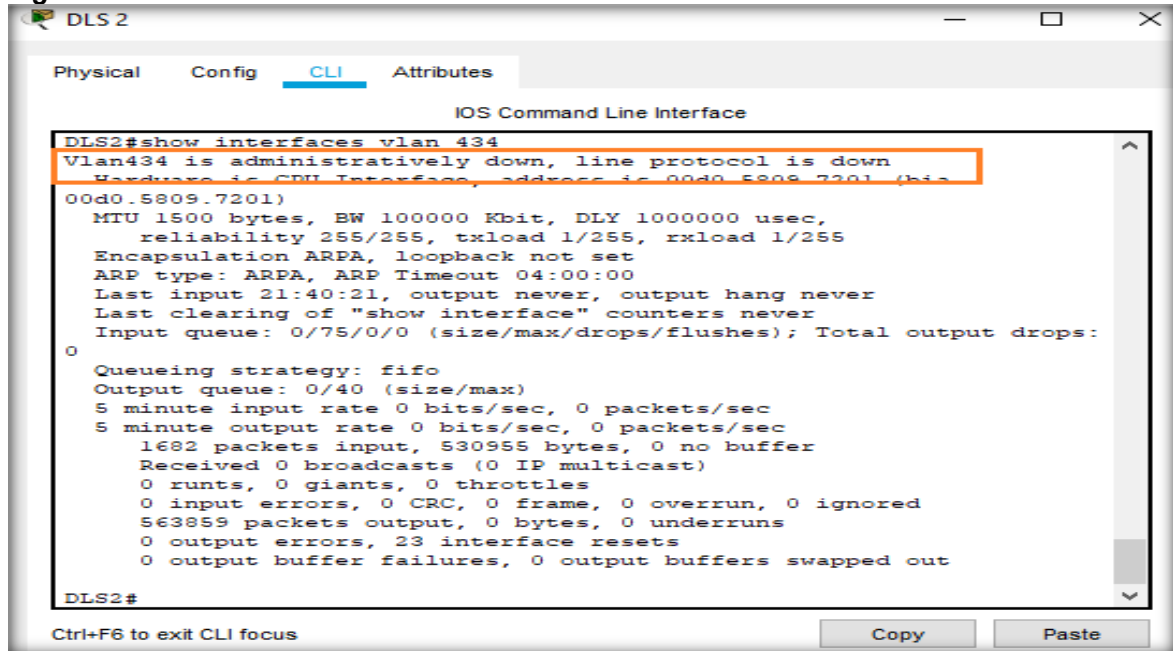
Figura 31. Verificación de VLAN configuradas en switch DLS2.



h. Suspende VLAN 434 en DLS2.

```
DLS2#conf terminal  
DLS2(config)#interface vlan 434  
DLS2(config-if)#shutdown  
DLS2(config-if)#exit
```

Figura 32. Verificación de VLAN 434 deshabilitada switch DLS2.

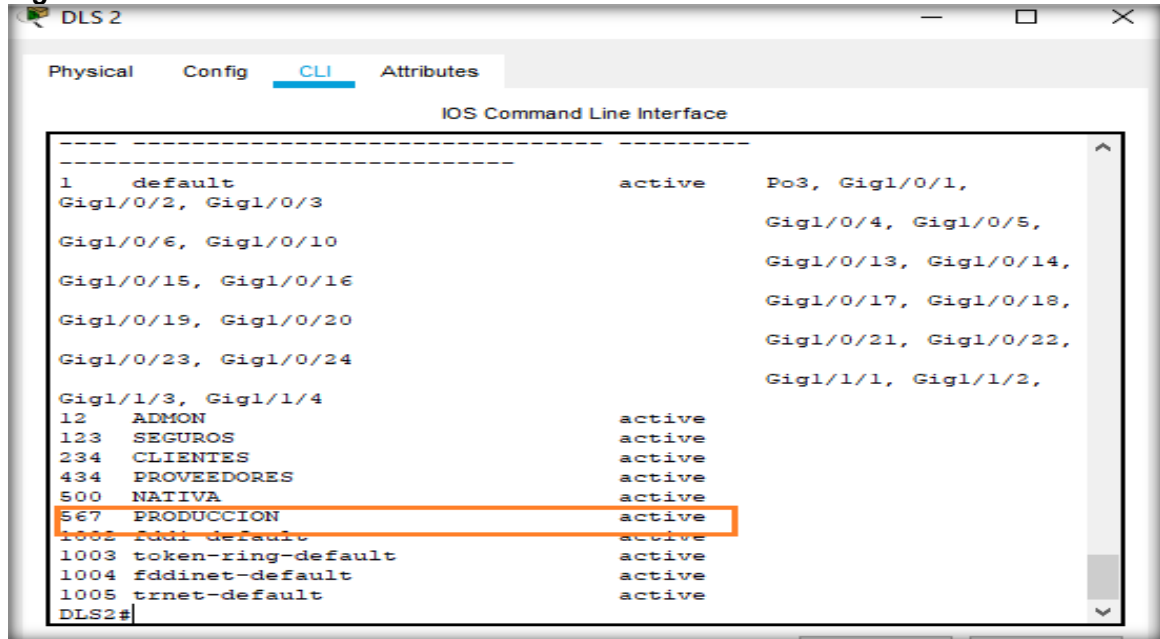


```
DLS2#show interfaces vlan 434
Vlan434 is administratively down, line protocol is down
Hardware is CPU Interface, address is 00d0.5809.7201 (bia
00d0.5809.7201)
MTU 1500 bytes, BW 100000 Kbit, DLY 1000000 usec,
reliability 255/255, txload 1/255, rxload 1/255
Encapsulation ARPA, loopback not set
ARP type: ARPA, ARP Timeout 04:00:00
Last input 21:40:21, output never, output hang never
Last clearing of "show interface" counters never
Input queue: 0/75/0/0 (size/max/drops/flushes); Total output drops:
0
Queueing strategy: fifo
Output queue: 0/40 (size/max)
5 minute input rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
5 minute output rate 0 bits/sec, 0 packets/sec
1682 packets input, 530955 bytes, 0 no buffer
Received 0 broadcasts (0 IP multicast)
0 runts, 0 giants, 0 throttles
0 input errors, 0 CRC, 0 frame, 0 overrun, 0 ignored
563859 packets output, 0 bytes, 0 underruns
0 output errors, 23 interface resets
0 output buffer failures, 0 output buffers swapped out
DLS2#
```

- i. En DLS2, crear VLAN 567 con el nombre de PRODUCCION. La VLAN de PRODUCCION no podrá estar disponible en cualquier otro Switch de la red.

```
DLS2#conf terminal
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#exit
```

Figura 33. Creación de VLAN 567 en switch DLS2.



- j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1, 12, 434, 500, 1010, 1111 y 3456 y como raíz secundaria para las VLAN 123 y 234.

```
DLS1#conf terminal
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1 root Primary
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 12 root Primary
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 434 root Primary
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 500 root Primary
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1010 root Primary
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1111 root Primary
```

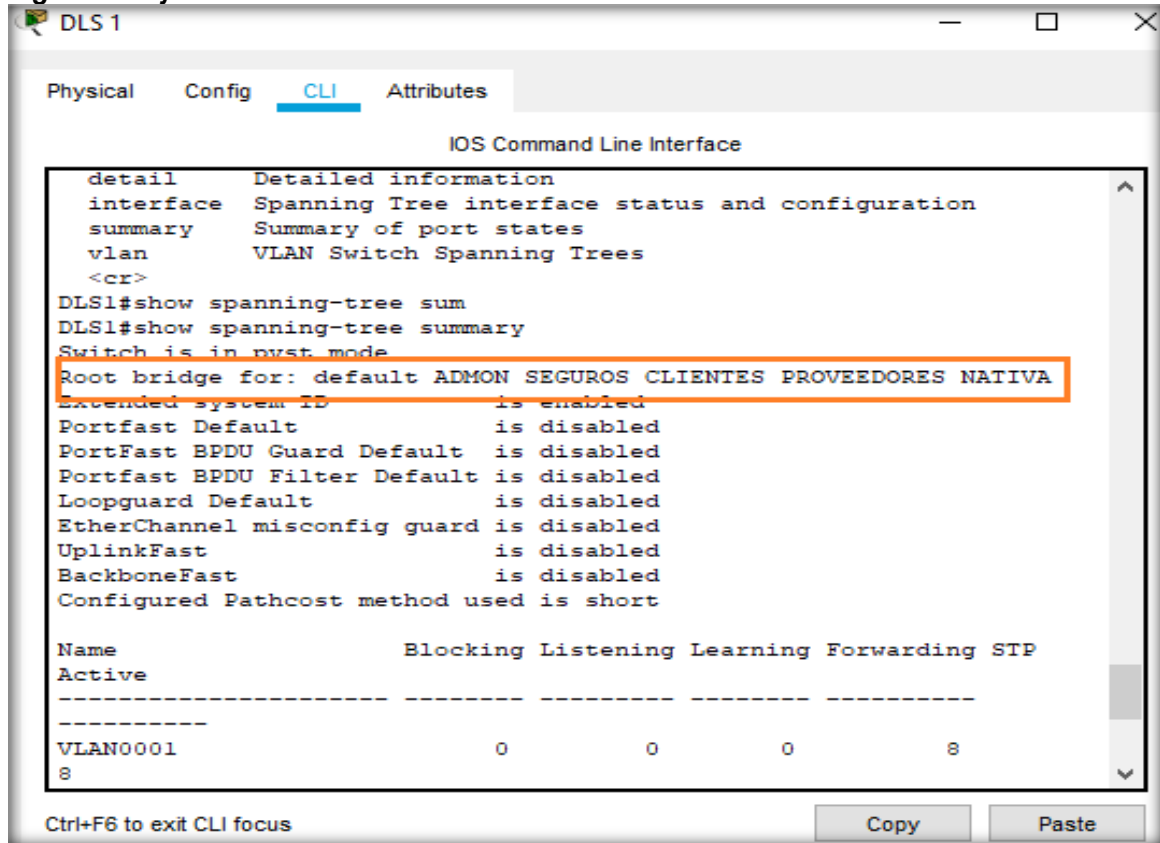
```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 3456 root Primary
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123 root secondary
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 234 root secondary
```

```
DLS1(config)#exit
```

Figura 34. Ajuste de switch DLS1 como STP root.



The screenshot shows the CLI interface of switch DLS1. The 'CLI' tab is selected. The command 'show spanning-tree sum' has been executed, and the output is displayed. A red box highlights the line 'Root bridge for: default ADMON SEGUROS CLIENTES PROVEEDORES NATIVA'. Below this, a table shows the STP status for various VLANs.

```
detail      Detailed information
interface   Spanning Tree interface status and configuration
summary     Summary of port states
vlan        VLAN Switch Spanning Trees
<cr>
DLS1#show spanning-tree sum
DLS1#show spanning-tree summary
Switch is in pvst mode
Root bridge for: default ADMON SEGUROS CLIENTES PROVEEDORES NATIVA
Extended system ID      is enabled
Portfast Default        is disabled
PortFast BPDU Guard Default is disabled
Portfast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default       is disabled
EtherChannel misconfig guard is disabled
UplinkFast              is disabled
BackboneFast            is disabled
Configured Pathcost method used is short

Name                Blocking Listening Learning Forwarding STP
Active
-----
VLAN0001            0          0          0          8
8
```

- k. Configurar DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 123 y 234 y como una raíz secundaria para las VLAN 12, 434, 500, 1010, 1111 y 3456.

DLS2#conf terminal

DLS2(config)#spanning-tree vlan 123 root primary

DLS2(config)#spanning-tree vlan 234 root primary

DLS2(config)#spanning-tree vlan 12 root secondary

DLS2(config)#spanning-tree vlan 434 root secondary

DLS2(config)#spanning-tree vlan 500 root secondary

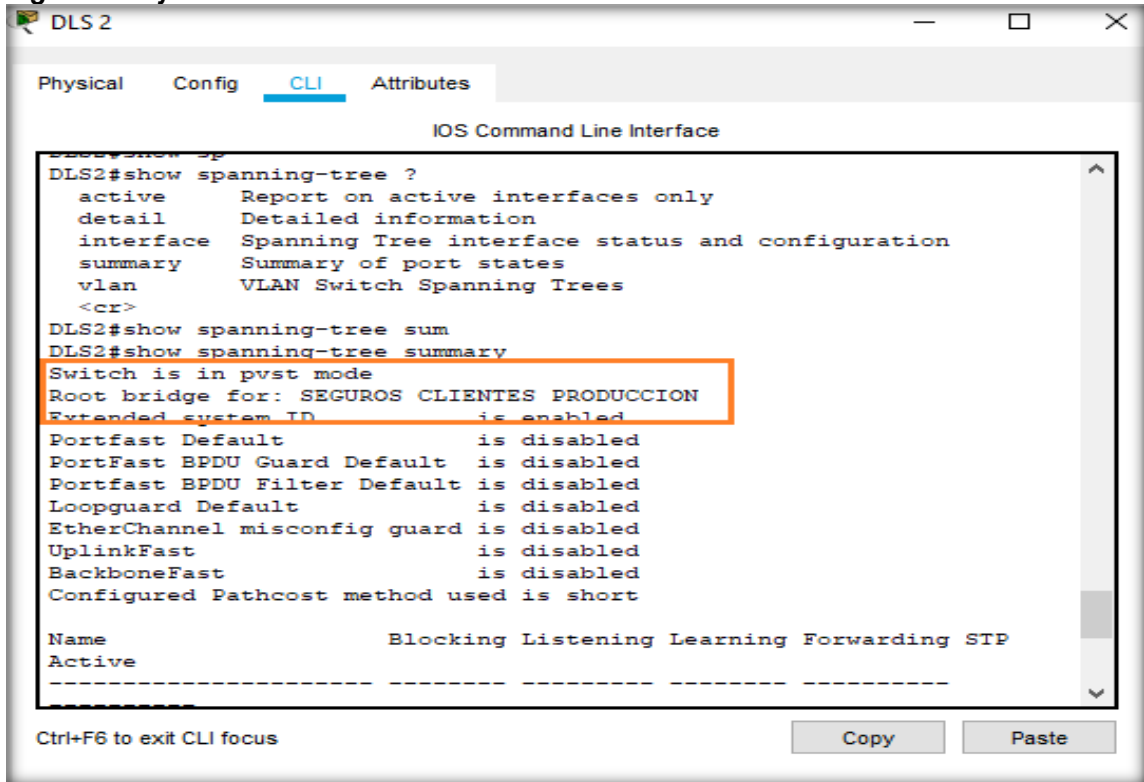
DLS2(config)#spanning-tree vlan 1010 root secondary

DLS2(config)#spanning-tree vlan 1111 root secondary

DLS2(config)#spanning-tree vlan 3456 root secondary

DLS2(config)#exit

Figura 35. Ajuste de switch DLS2 como STP root.



l. Configurar todos los puertos como troncales de tal forma que solamente las VLAN que se han creado se les permitirá circular a través de éstos puertos.

Los puertos fueron configurados en la sección C de la primera parte.

m. Configurar las siguientes interfaces como puertos de acceso, asignados a las VLAN de la siguiente manera:

Tabla 3. Asignación de VLAN para puertos de acceso.

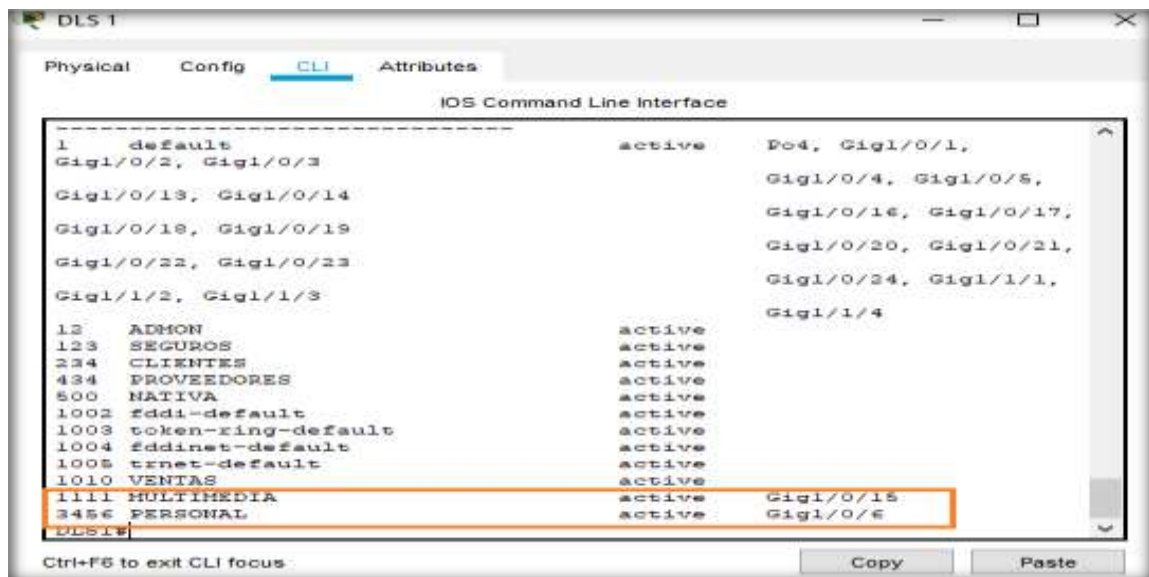
Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
F0/6	3456	12, 1010	123, 1010	234
F0/15	1111	1111	1111	1111
F0/16-18		567		

```

DLS1#conf terminal
DLS1(config)#interface gigabitEthernet 1/0/6
DLS1(config-if)#switchport access vlan 3456
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface gigabitEthernet 1/0/15
DLS1(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#exit

```

Figura 36. Asignación de puertos para VLAN 111 y 3456 switch DLS1.



```

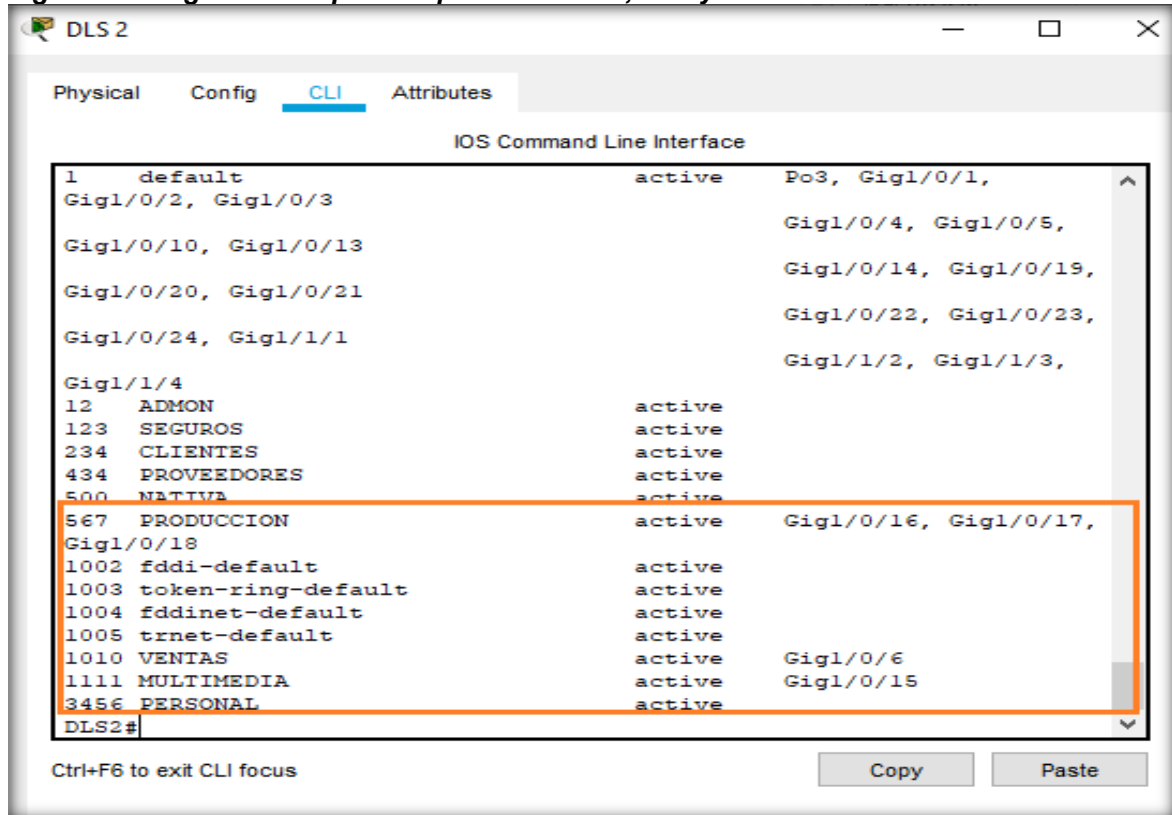
DLS2#CONF TERminal
DLS2(config)#INTERface GlgabitEthernet 1/0/6
DLS2(config-if)#switchport access vlan 12
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1010
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#INTERface GlgabitEthernet 1/0/15
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config)#interface gigabitEthernet 1/0/6
DLS2(config-if)#no shu
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface range gigabitEthernet 1/0/16-18

```

```
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 567
DLS2(config-if-range)#no shutdown
```

```
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#exit
DLS2#
```

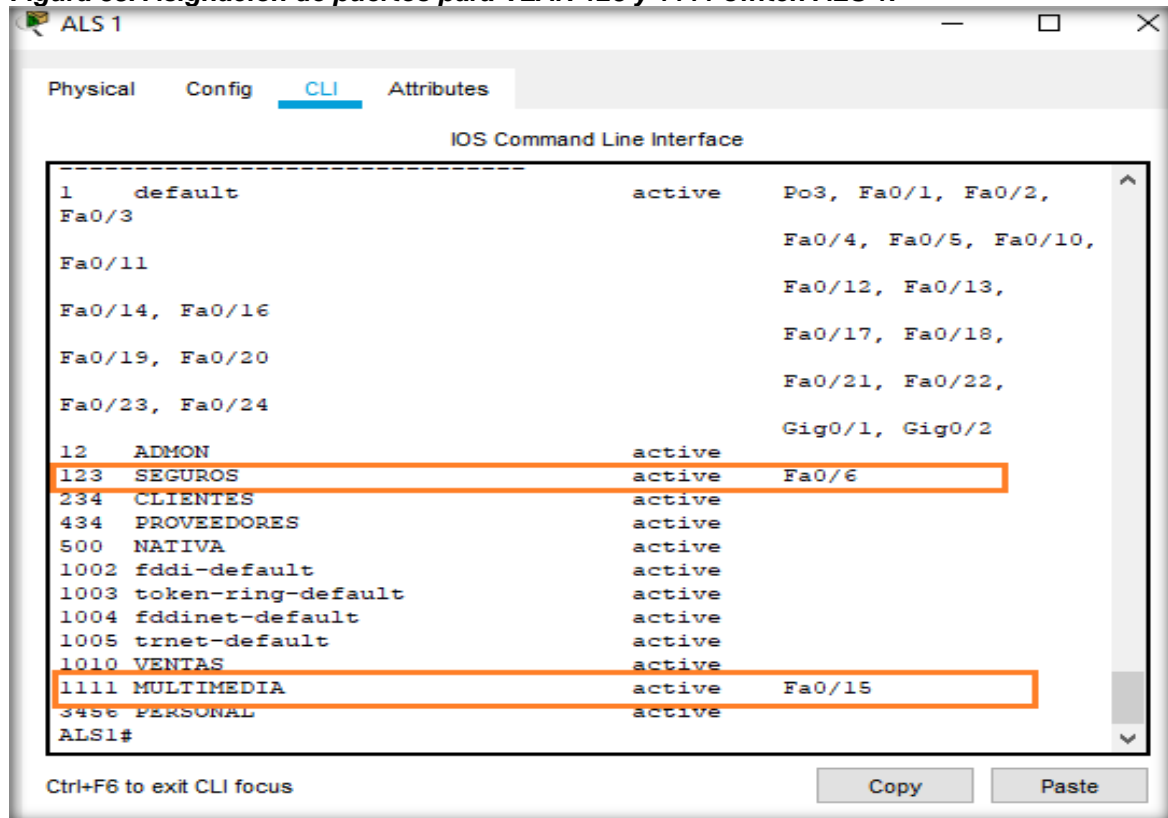
Figura 37. Asignación de puertos para VLAN 567, 1111y 3456 switch DLS2.



```
ALS1#conf terminal
ALS1(config)#interface fastEthernet 0/6
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123
ALS1(config-if)#switchport access vlan 1010
ALS1(config-if)#no shutdown
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface fastEthernet 0/15
ALS1(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS1(config-if)#no shutdown
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface fastEthernet 0/6
ALS1(config-if)#no shutdown
```

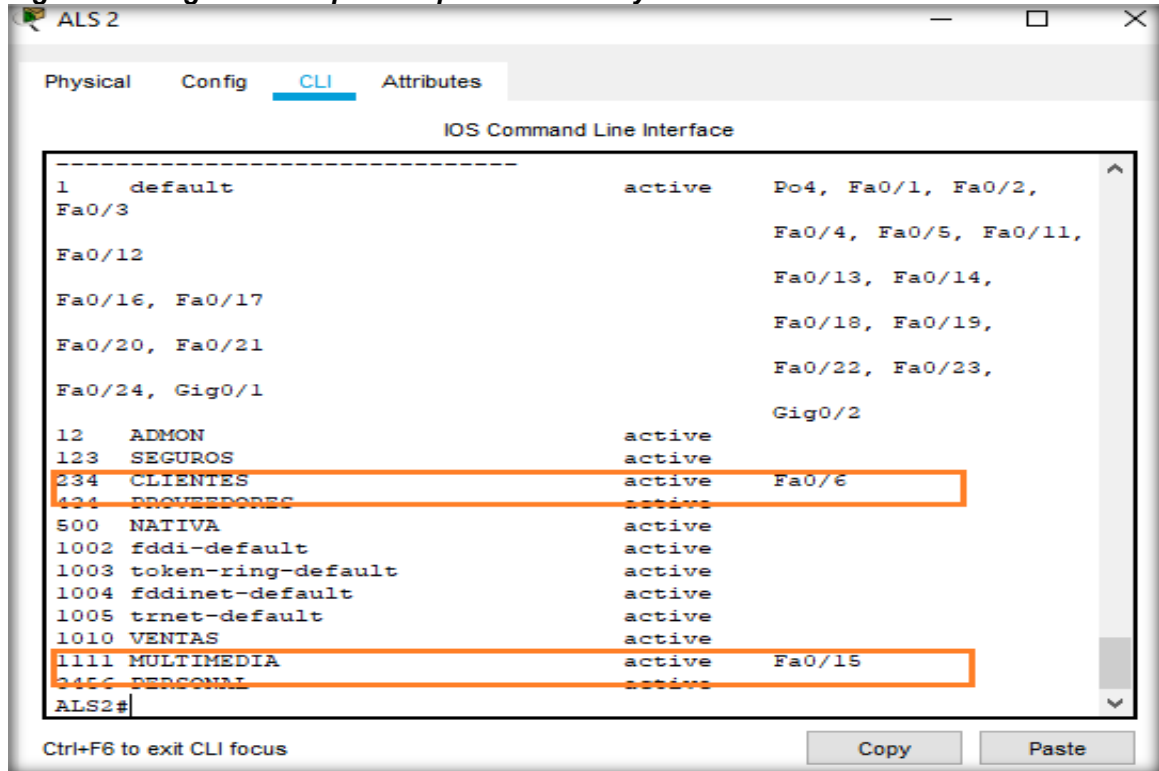
```
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#exit
```

Figura 38. Asignación de puertos para VLAN 123 y 1111 switch ALS 1.



```
ALS2#conf terminal
ALS2(config)#interface fastEthernet 0/6
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config)#interface fastEthernet 0/15
ALS2(config-if)#sw access vlan 1111
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config-if)#exit
ALS2(config)#exit
```

Figura 39. Asignación de puertos para VLAN 234 y 1111 switch ALS 21



2.1 Conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.

- Verificar la existencia de las VLAN correctas en todos los switches y la asignación de puertos troncales y de acceso

Remitirse a la parte 2 de este 2 escenario.

- Verificar que el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 está configurado correctamente

Figura 40. Comando Show EtherChannel summary switch DLS 1.

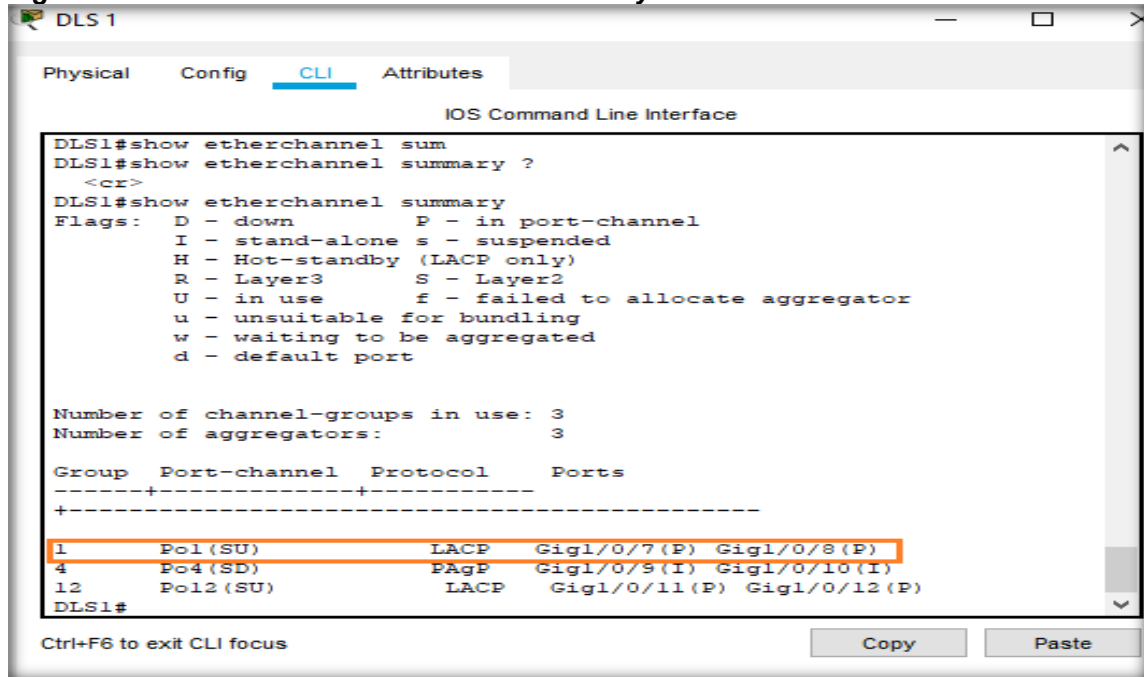
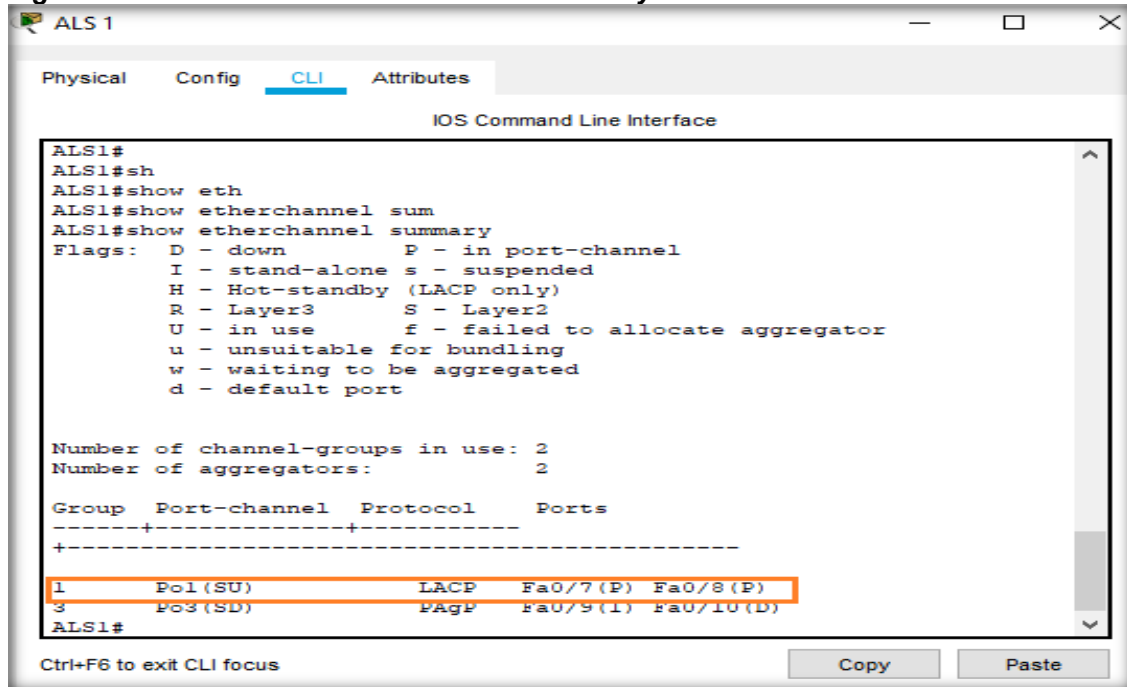
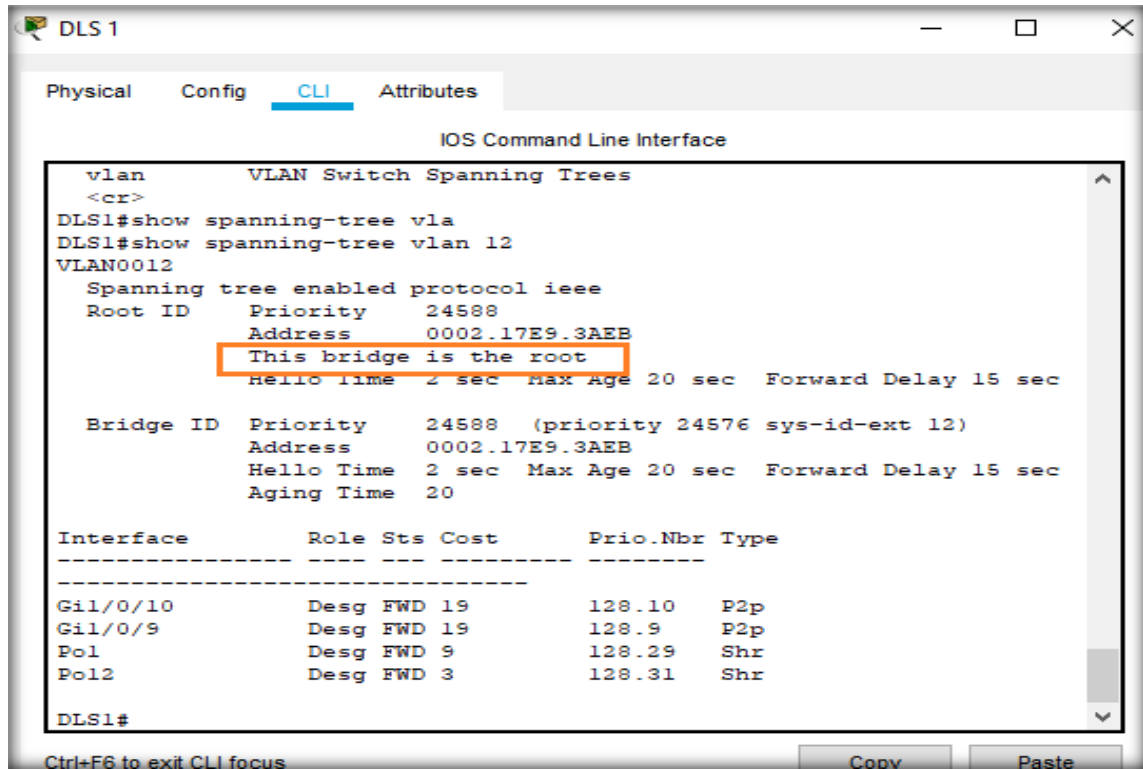


Figura 41. Comando Show ether-channel summary switch ALS 1:



c. Verificar la configuración de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.

Figura 42. Comando Show spanning-tree VLAN 12 switch DLS 1.



```
vlan      VLAN Switch Spanning Trees
<cr>
DLS1#show spanning-tree vla
DLS1#show spanning-tree vlan 12
VLAN0012
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24588
           Address    0002.17E9.3AEB
           This bridge is the root
           Hello time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24588 (priority 24576 sys-id-ext 12)
           Address    0002.17E9.3AEB
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface  Role  Sts  Cost      Prio.Nbr  Type
-----
Gi1/0/10   Desg  FWD  19        128.10    P2p
Gi1/0/9    Desg  FWD  19        128.9     P2p
Po1        Desg  FWD  9         128.29    Shr
Po12       Desg  FWD  3         128.31    Shr

DLS1#
```

Figura 43. Comando Show spanning-tree VLAN 123 switch DLS 1.

```

DLS1#show spanning-tree vlan 123
VLAN0123
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24699
           Address    00D0.5809.7224
           Cost        3
           Port        31 (Port-channel12)
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    28795 (priority 28672 sys-id-ext 123)
           Address    0002.17E9.3AEB
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  20

Interface Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/10  Desg FWD 19      128.10  P2p
Gi1/0/9   Desg FWD 19      128.9   P2p
Po1       Desg FWD 9       128.29  Shr
Po12      Root FWD 3       128.31  Shr
DLS1#
  
```

Figura 44. Comando Show spanning-tree VLAN 434 switch DLS 1.

```

DLS1#show spanning-tree vlan 434
VLAN0434
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    25010
           Address    0002.17E9.3AEB
           Cost        3
           Port        31 (Port-channel12)
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    25010 (priority 24576 sys-id-ext 434)
           Address    0002.17E9.3AEB
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  20

Interface Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/10  Desg FWD 19      128.10  P2p
Gi1/0/9   Desg FWD 19      128.9   P2p
Po1       Desg FWD 9       128.29  Shr
Po12      Desg FWD 3       128.31  Shr
DLS1#
  
```

Figura 45. Comando Show spanning-tree VLAN 500 switch DLS 1.

```
DLS1#^Z
DLS1#show spanning-tree vlan 500
VLAN0500
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    25076
            Address    0002.17E9.3AEB
            This bridge is the root
            Hello time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    25076 (priority 24576 sys-id-ext 500)
            Address    0002.17E9.3AEB
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time 20

Interface                Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/10                 Desg FWD 19          128.10  P2p
Gi1/0/9                  Desg FWD 19          128.9   P2p
Po1                      Desg FWD 9          128.29  Shr
Po12                     Desg FWD 3          128.31  Shr

DLS1#
```

Figura 46. Comando Show spanning-tree VLAN 12 switch DLS 1.

```
DLS2#sh
DLS2#show spa
DLS2#show spanning-tree vl
DLS2#show spanning-tree vlan 12
VLAN0012
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24588
            Address    0002.17E9.3AEB
            Cost      3
            Port      31 (Port-channell2)
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    28684 (priority 28672 sys-id-ext 12)
            Address    00D0.5809.7224
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time 20

Interface                Role Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/9                 Desg FWD 19          128.9   P2p
Po2                     Desg FWD 9          128.29  Shr
Po12                    Root FWD 3          128.31  Shr

DLS2#
```

Figura 47. Comando Show spanning-tree VLAN 123 switch DLS 2.

```
DLS2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Gi1/0/9      Desg FWD 19      128.9      P2p
Po2          Desg FWD 9       128.29     Shr
Po12         Root FWD 3       128.31     Shr

DLS2#show spanning-tree vlan 123
VLAN0123
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID      Priority      24699
             Address      00D0.5809.7224
             This bridge is the root
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID    Priority      24699 (priority 24576 sys-id-ext 123)
             Address      00D0.5809.7224
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
             Aging Time 20

Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/9      Desg FWD 19      128.9      P2p
Po2          Desg FWD 9       128.29     Shr
Po12         Desg FWD 3       128.31     Shr

DLS2#
```

Figura 48. Comando Show spanning-tree VLAN 434 switch DLS 2.

```
DLS2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
Po2          Desg FWD 9       128.29     Shr
Po12         Desg FWD 3       128.31     Shr

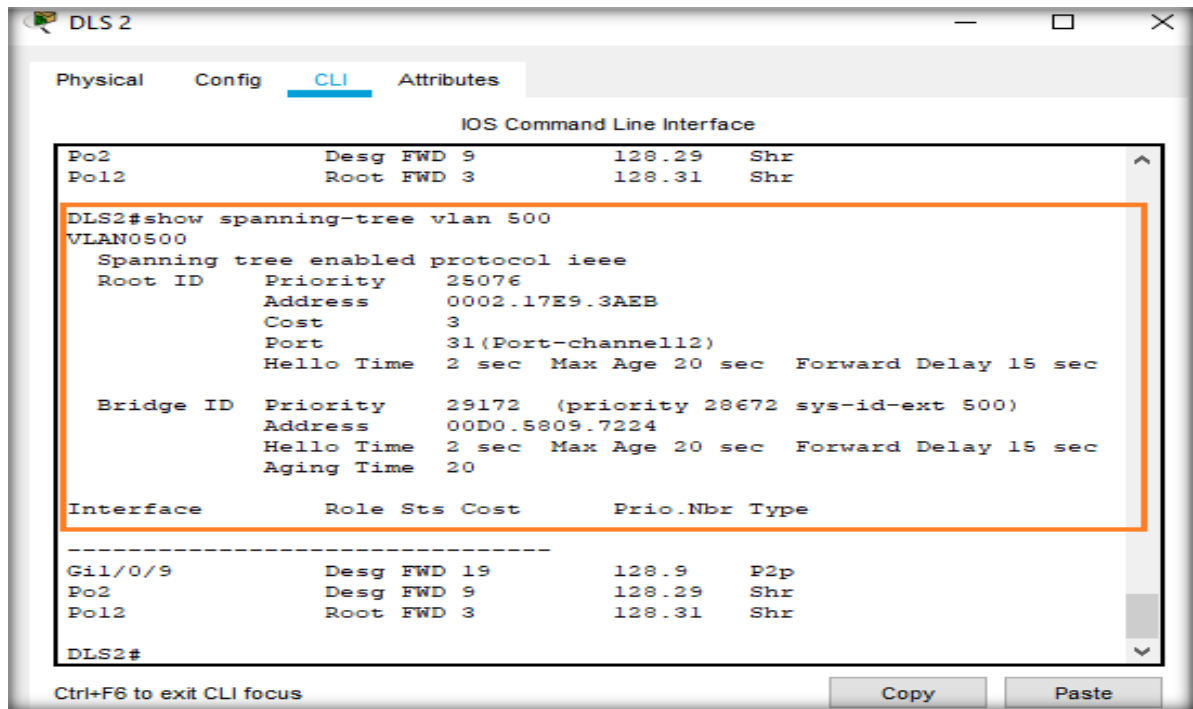
DLS2#show spanning-tree vlan 434
VLAN0434
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID      Priority      25010
             Address      0002.17E9.3AEB
             Cost      3
             Port      31 (Port-channell2)
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID    Priority      29106 (priority 28672 sys-id-ext 434)
             Address      00D0.5809.7224
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
             Aging Time 20

Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/9      Desg FWD 19      128.9      P2p
Po2          Desg FWD 9       128.29     Shr
Po12         Root FWD 3       128.31     Shr

DLS2#
```

Figura 49. Comando Show spanning-tree VLAN 500 switch DLS 2.



The screenshot shows a network switch CLI window titled "DLS 2" with tabs for Physical, Config, CLI, and Attributes. The CLI window displays the output of the command "show spanning-tree vlan 500". The output is as follows:

```
IOS Command Line Interface
Po2          Desg FWD 9      128.29  Shr
Po12         Root FWD 3      128.31  Shr

DLS2#show spanning-tree vlan 500
VLAN0500
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID      Priority      25076
             Address      0002.17E9.3AEB
             Cost          3
             Port          31 (Port-channell2)
             Hello Time    2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID    Priority      29172 (priority 28672 sys-id-ext 500)
             Address      00D0.5809.7224
             Hello Time    2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
             Aging Time    20

Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi1/0/9      Desg FWD 19      128.9   P2p
Po2          Desg FWD 9      128.29  Shr
Po12         Root FWD 3      128.31  Shr

DLS2#
```

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

CONCLUSIONES

El protocolo EIGRP soporta VLSM y el resumen de ruta y publica la tabla de enrutamiento solo a los routers que son sus vecinos. Mediante el protocolo hello establece adyacencias y utiliza el algoritmo DUAL para realizar una convergencia rápida. EIGRP utiliza una métrica que se compone de 5 parámetros definidos como K1= Ancho de banda, K2= Fiabilidad, K3=Retraso, K4= Carga, K5= MTU y por lo general la métrica se calcula en base a K1 y K2.

OSPF funciona segmentando un sistema Autónomo en unidades de menor tamaño (áreas) las cuales se conectan por medio de un router de frontera ABR. A diferencia de EIGRP, OSPF publica su tabla de enrutamiento a todos los routers que pertenecen a la misma red mediante el uso de paquetes LSA (Link State Advertisement).

Es posible conectar dos redes que utilicen cada una EIGRP por un lado y OSPF por otro y publicar mediante Redistribución las subredes que tengan configuradas cada una de ellas. Lo anterior se puede realizar resumiendo o no la publicación de rutas de acuerdo al tamaño de la red que se esté administrando.

VTP simplifica la administración de redes de área local virtuales mediante la selección de un servidor VTP y switches clientes. Con tan solo configurar las VLAN en el dispositivo servidor, estas se replican por los puertos troncales y si el dominio y el password VTP configurados son correctos en cada switch, el dispositivo cliente escribe la configuración del servidor.

La tecnología de agregación de enlaces permite crear redundancia entre puertos troncales sumando el ancho de banda de cada uno de ellos, por ejemplo si configuramos 4 interfaces trunk de 1 Gbps de velocidad tendremos un enlace lógico de 4 Gbps y si algún puerto llega a fallar quedaríamos con el enlace a 3Gbps.

Spanning Tree Protocol evita falla en la red por bucles de capa 2 y tormentas de broadcast. La elección de un switch como Raíz permite que sus puertos se configuren como designados, raíz y en modo bloqueo. Con lo anterior solo existirá una ruta sin bucles para él envió de tramas en la red Ethernet.

BIBLIOGRAFÍA

ARIGANELO. Ernesto. Redes CISCO. Guía de estudio para la certificación CCNA 640-802. México: Alfaomega grupo editor. Enero de 2009. 331 p.

ARIGANELO. Ernesto, SEVILLA BARIENTOS. Enrique Redes CISCO CCNP a Fondo. Guía de estudio para profesionales. España: RA-MA. S.A. enero de 2015. 921 p.

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Campus Network Architecture. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>.

GEROMETTA, Oscar “Mis libros de networking: Configurando un switch multilayer”. {En línea}. {16 mayo de 2009} disponible en: (<http://librosnetworking.blogspot.com/2009/05/configurando-un-switch-multilayer.html>).

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InMfy2rhPZHwEoWx>.

UNAD (2017). Principios de Enrutamiento [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IhgOyjWeh6timi Tm>.