

**EVALUACIÓN FINAL**  
**PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CISCO CCNP**

ALBEIRO BONILLA BARRIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
DIPLOMADO CISCO CCNP  
NEIVA  
2019

# **EVALUACIÓN PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS CCNP**

**ALBEIRO BONILLA BARRIOS**

Diplomado de profundización cisco CCNP prueba de  
Habilidades prácticas

Director:  
Gerardo Granados Acuña

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
DIPLOMADO CISCO CCNP  
NEIVA  
2019

NOTA DE ACEPTACIÓN:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Neiva, 12 de diciembre de 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por guiarme en el camino y fortalecerme espiritualmente para alcanzar cada una de mis metas y propósitos.

Los más sinceros y sentidos agradecimientos a las personas que me acompañaron en este proceso de aprendizaje y dedicación, como siempre a mi familia, que siempre me brindaron la confianza y apoyo incondicional en pro de alcanzar esta meta, Así, como a todas aquellas personas que estuvieron presentes, a la red de tutores de la UNAD Neiva y en especial al Ingeniero Gerardo Granados tutor del del diplomado CISCO, que siempre estuvo atento ofreciendo todo su conocimiento.

Finalmente, un eterno agradecimiento a esta gran universidad, la cual me abre sus puertas, bajo una modalidad de aprendizaje autónomo, facilitando los tiempos y espacios para ser un profesional competitivo y ético.

¡Muchas gracias por todo!

## TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ILUSTRACIONES .....	6
LISTA DE TABLAS.....	9
GLOSARIO .....	10
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	12
INTRODUCCIÓN.....	13
ESCENARIO 1.....	14
ESCENARIO 2.....	31
CONCLUSIONES.....	72
BIBLIOGRAFÍA.....	76

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Escenario 1.....	14
Ilustración 1. Escenario 1 Pack Tracer.....	15
Ilustración 3. Configurar interfaces y ancho de banda ROUTER 1.....	16
Ilustración 4. Configurar interfaces y ancho de banda ROUTER 2.....	17
Ilustración 5. Configurar interfaces y ancho de banda ROUTER 3.....	17
Ilustración 6. Configuración de las direcciones OSPFv3 para IPv4 e IPv6 en R2.....	19
Ilustración 7. Configuración de las direcciones OSPFv3 para IPv4 e IPv6 en R3.....	19
Ilustración 8. interfaz F0/0 en el área 1 de OSPF en R2.....	20
Ilustración 9. interfaz F0/0 y conexión serial entre R2 y R3.....	21
Ilustración 10. Configurar área 1 como un área totalmente Stubby.....	22
Ilustración 11. Propagar rutas por defecto de IPv4 y IPv6 en R3.....	23
Ilustración 12. Configuración protocolo EIGRP para IPv4 como IPv6.....	24
Ilustración 13. Configuración EIGRP para IPv4 como IPv6 en R2.....	25
Ilustración 14. Configuración interfaces pasivas para EIGRP en R1.....	26
Ilustración 15. Configuración redistribución mutua entre OSPF y EIGRP en R2.....	27
Ilustración 16. Publicidad de la ruta 192.168.3.0/24 a R1 en R2.....	27
Ilustración 17. Enrutamiento y verificación de comunicación en R1.....	28
Ilustración 18. Enrutamiento y verificación de comunicación en R2.....	29
Ilustración 19. Enrutamiento y verificación de comunicación en R3.....	29
Ilustración 20. Verificación de rutas en R2.....	30
Ilustración 21. Verificación de rutas en R3.....	30
Ilustración 22. Escenario 2.....	31
Ilustración 23. Escenario 2. (creado por: Autoría propia).....	32
Ilustración 24. Apagar interfaz en ALS1.....	33
Ilustración 25. Apagar interfaz en ALS2.....	33
Ilustración 26. Interfaz off.....	34
Ilustración 27. Asignación nombre switch2.....	34
Ilustración 28. Conexión EtherChannel capa-3 utilizando LACP, para DLS1.....	35
Ilustración 29. Conexión EtherChannel capa-3 utilizando LACP, para DLS2.....	36
Ilustración 30. Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 en DLS1.....	37

Ilustración 31. Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 en ALS1.....	37
Ilustración 32. Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 en DLS2.....	38
Ilustración 33. Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 en ALS2.....	38
Ilustración 34. Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizando PAgP.....	40
Ilustración 35. Port-channels interfaces F0/9 y fa0/10 utilizando PAgP para ALS2.....	40
Ilustración 36. Port-channels interfaces F0/9 y fa0/10 utilizando PAgP para DLS2.....	41
Ilustración 37. Port-channels interfaces F0/9 y fa0/10 utilizando PAgP para ALS1.....	41
Ilustración 38. Asignación VLAN 800 como la VLAN nativa en DLS1.....	43
Ilustración 39. Asignación VLAN 800 como la VLAN nativa en DLS2.....	43
Ilustración 40. Asignación VLAN 800 como la VLAN nativa en ALS1.....	44
Ilustración 41. Asignación VLAN 800 como la VLAN nativa en ALS2.....	44
Ilustración 42. Dominio UNAD con la contraseña cisco123 en DLS1.....	46
Ilustración 43. Dominio UNAD con la contraseña cisco123 en ALS1.....	46
Ilustración 44. Dominio UNAD con la contraseña cisco123 en ALS2.....	47
Ilustración 45. DLS1 como servidor principal para las VLAN.....	48
Ilustración 46. ALS1 como como cliente VTP.....	49
Ilustración 47. ALS2 como como cliente VTP.....	49
Ilustración 48. Configuración servidor principal DLS1.....	51
Ilustración 49. DLS2 en modo VTP transparente.....	52
Ilustración 50. DLS2 con las mismas VLAN que en DLS1.....	53
Ilustración 51. DLS2 crear VLAN 567 con el nombre de CONTABILIDAD.....	54
Ilustración 52. DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1.....	55
Ilustración 53. DLS1 como raíz secundaria VLAN 123 y 234.....	56
Ilustración 54. DLS2 como Spanning tree root.....	57
Ilustración 55. DLS2 Configuración puertos como troncales.....	58
Ilustración 56. DLS1 Configuración puertos como troncales.....	59
Ilustración 57. ALS1 Configuración puertos como troncales.....	57
Ilustración 58. ALS2 Configuración puertos como troncales.....	61
Ilustración 59. DLS2 interfaces como puertos de acceso, VLAN.....	63

Ilustración 60. ALS2 interfaces como puertos de acceso, VLAN.....	63
Ilustración 61. DLS1 interfaces como puertos de acceso, VLAN.....	64
Ilustración 62. ALS1 interfaces como puertos de acceso, VLAN.....	64
Ilustración 63. existencia de las VLAN en DLS1.....	65
Ilustración 64. existencia de las VLAN en DLS2.....	66
Ilustración 65. existencia de las VLAN en ALS1.....	67
Ilustración 66. existencia de las VLAN en ALS2.....	68
Ilustración 67. Verificar que el EtherChannel ALS1.....	69
Ilustración 68. Verificar que el EtherChannel ALS1.....	69
Ilustración 69. configuración de Spanning tree DLS1.....	70
Ilustración 70. configuración de Spanning tree DLS2.....	71
Ilustración 71. configuración de Spanning tree ALS1.....	72
Ilustración 72. configuración de Spanning tree ALS2.....	72



## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Lista de Vlan.....	50
Tabla 2. Interfaz como puertos acceso a VLAN.....	62

## GLOSARIO

**Ancho de Banda – Bandwidth:** Cantidad de datos que puede ser enviada o recibida durante un cierto tiempo a través de un determinado circuito de comunicación. Técnicamente, es la diferencia en hertzios (Hz) entre la frecuencia más alta y más baja de un canal de transmisión

**CCNP:** Certificación en Routing y Switching, expedida por la compañía CISCO.

**DHCP:** Siglas del inglés "Dynamic Host Configuration Protocol." Protocolo Dinámico de configuración del Host. Un servidor de red usa este protocolo para asignar de forma dinámica las direcciones IP a las diferentes computadoras de la red.

**Dirección IP:** Dirección de protocolo de Internet, la forma estándar de identificar un equipo que está conectado a Internet, de forma similar a como un número de teléfono identifica un aparato de teléfono en una red telefónica.

**EIGRP:** Protocolo de enrutamiento de puerta de enlace interior mejorado, el cual usa como parámetro la distancia y calidad del canal.

**EtherChannel:** Arreglo Lógico para la agrupación de varios enlaces físicos de forma que se suman sus velocidades obteniendo un enlace troncal de alta velocidad.

**INTERFAZ:** Es la conexión entre dos ordenadores o máquinas de cualquier tipo dando una comunicación entre distintos niveles.

**IPV4:** El Protocolo de Internet versión 4, en inglés: Internet Protocol version 4 (IPv4), es la cuarta versión del Internet Protocol (IP). Es uno de los protocolos centrales de los métodos estándares de interconexión de redes basados en Internet, y fue la primera versión implementada para la producción de ARPANET, en 1983.

**IPV6:** IPv6 es la versión 6 del Protocolo de Internet (IP por sus siglas en inglés, Internet Protocol), es el encargado de dirigir y encaminar los paquetes en la red, fue diseñado en los años 70 con el objetivo de interconectar redes.

**OSPF:** Camino más cortó abierto; protocolo de enrutamiento que proporciona la ruta más corta.

**VLAN:** Red Virtual de Área Local; arreglo lógico que distingue un conjunto de paquetes de otros independizándolos.

## RESUMEN

El presente proyecto pretende demostrar el manejo de los módulos **CCNP ROUTE**, donde se relacionan los principios básicos de la red y los protocolos de enrutamiento IP versión 4 (IPv4) e IP versión 6 (IPv6), el Protocolo de enrutamiento de gateway interior mejorado (EIGRP), el protocolo Primer camino más corto (OSPF) y el protocolo de puesta de enlace de frontera (BGP). El módulo **CCNP SWITCH** que permite apropiar la implementación, monitoreo y administración de la conmutación en una arquitectura de red empresarial, la implementación de VLANs en redes corporativas, y la configuración y optimización para una alta disponibilidad y redundancia en los switches de capa 2 y capa 3.

Aplicando los conocimientos para dar solución a dos problemas o escenarios:

**Escenario 1:** Una empresa de confecciones posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

**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, VLAN's y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

## ABSTRACT

This project aims to demonstrate the management of the CCNP ROUTE modules, where the basic principles of the network and the routing protocols IP version 4 (IPv4) and IP version 6 (IPv6) are related, the Enhanced Internal Gateway Routing Protocol (EIGRP), the Shortest First Path Protocol (OSPF) and the Border Link Putting Protocol (BGP). The CCNP SWITCH module that allows the appropriate implementation, monitoring and management of switching in an enterprise network architecture, the implementation of VLANs in corporate networks, and the configuration and optimization for high availability and redundancy in layer 2 and layer switches 3.

Applying knowledge to solve two problems or scenarios:

Scenario 1: A clothing company has three branches distributed in the cities of Bogotá, Medellín and Bucaramanga, where the student will be the network administrator, who must configure and interconnect each of the devices that are part of the scenario. , in accordance with the guidelines established for IP addressing, routing protocols and other aspects that are part of the network topology.

Scenario 2: A communications company presents a Core structure according to the network topology, where the student will be the network administrator, who must configure and interconnect each of the devices that are part of the scenario, according to the guidelines established for IP addressing, etherchannels, VLANs and other aspects that are part of the proposed scenario.

## INTRODUCCIÓN

El Diplomado Cisco CCNP (Cisco Certified Networking Professional / Profesional en Redes certificado por Cisco) permite desarrollar la capacidad de planificar, implementar, verificar y solucionar problemas de redes empresariales locales y de área amplia y trabajar en colaboración con especialistas en soluciones avanzadas de seguridad, voz, redes inalámbricas y video.

El módulo **CCNP ROUTE** permite apropiarse de las temáticas relacionadas con los principios básicos de la red y los protocolos de enrutamiento IP versión 4 (IPv4) e IP versión 6 (IPv6), el Protocolo de enrutamiento de gateway interior mejorado (EIGRP), el protocolo Primer camino más corto (OSPF) y el protocolo de puesta de enlace de frontera (BGP). Se explora la conectividad empresarial hacia Internet y se analiza la administración de las actualizaciones de enrutamiento y las rutas que toma el tráfico en la red. También se examinan las mejores prácticas de seguridad informática para los enrutadores Cisco.

El módulo **CCNP SWITCH**, permite apropiarse de las temáticas relacionadas con la implementación, monitoreo y administración de la conmutación en una arquitectura de red empresarial, la implementación de VLANs en redes corporativas, y la configuración y optimización para una alta disponibilidad y redundancia en los switches de capa 2 y capa 3. También se describirán e implementarán las características de seguridad en redes LAN y WAN.

Con el desarrollo de este proyecto se emplean herramientas de simulación y laboratorios de acceso remoto con el fin de establecer y dar solución a dos escenarios, los cuales exigen un amplio manejo y conocimiento en CCNP ROUTE y CCNP SWITCH.

## Desarrollo del trabajo

### 1. Escenario 1

Escenario 1: Una empresa de confecciones posee tres sucursales distribuidas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Bucaramanga, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y demás aspectos que forman parte de la topología de red.

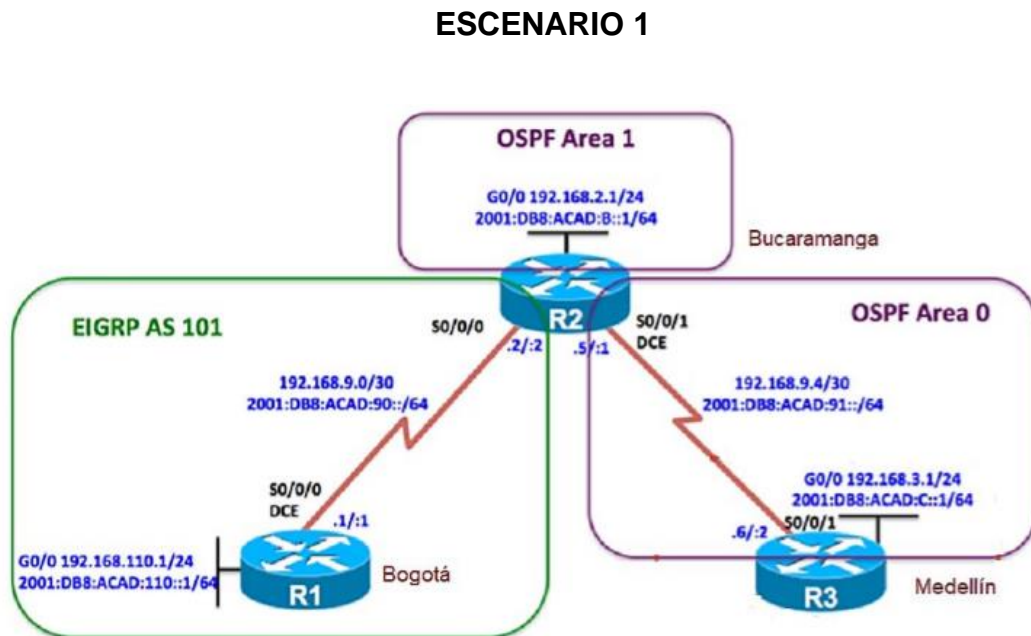


Ilustración 1. Escenario 1







```

Router2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Press RETURN to get started!

Router>enable
Router>conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router (config)#hostname Bucaramanga
Bucaramanga (config)#unicast-routing
% Invalid input detected at '^' marker.
Bucaramanga (config)#ipv6 unicast-routing
Bucaramanga (config)#interface fa0/0
Bucaramanga (config-if)#ip address 192.168.2.1 255.255.255.0
Bucaramanga (config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:b::1/64
Bucaramanga (config-if)#no shutdown

Bucaramanga (config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Bucaramanga (config-if)#int s2/0
%Invalid interface type and number
Bucaramanga (config)#interface s10/0/0
% Invalid input detected at '^' marker.
Bucaramanga (config)#interface serial10/0/0
Bucaramanga (config-if)#ip address 192.168.9.2 255.255.255.252
Bucaramanga (config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:90::2/64
Bucaramanga (config-if)#bandwidth 128
Bucaramanga (config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial10/0/0, changed state to down
Bucaramanga (config-if)#interface serial10/0/1
Bucaramanga (config-if)#
  
```

**Ilustración 4.** Configurar interfaces y ancho de banda ROUTER 2.  
(Creado por: Autoría propia)

```

Router3
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
Continue with configuration dialog? [yes/no]: no
Press RETURN to get started!

Router>enable
Router>conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router (config)#hostname Medellin
Medellin (config)#interface fa0/0
Medellin (config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255.0
Medellin (config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:c::1/64
Medellin (config-if)#no shutdown

Medellin (config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to up
Medellin (config-if)#interface serial10/0/1
Medellin (config-if)#ip address 192.168.9.6 255.255.255.252
Medellin (config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:91::2/64
Medellin (config-if)#bandwidth 128
Medellin (config-if)#no shutdown

Medellin (config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial10/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial10/0/1, changed state to up
Medellin (config-if)#exit
Medellin (config)#end
Medellin#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
  
```

**Ilustración 5.** Configurar interfaces y ancho de banda ROUTER 3.  
(Creado por: Autoría propia)

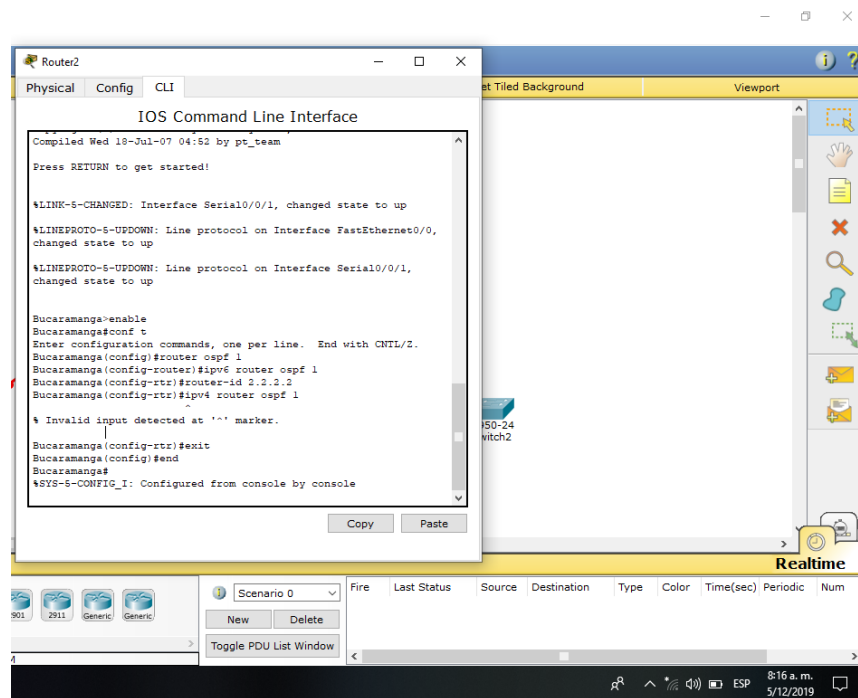
3. En R2 y R3 configurar las familias de direcciones OSPFv3 para IPv4 e IPv6. Utilice el identificador de enrutamiento 2.2.2.2 en R2 y 3.3.3.3 en R3 para ambas familias de direcciones.

**Respuesta:**

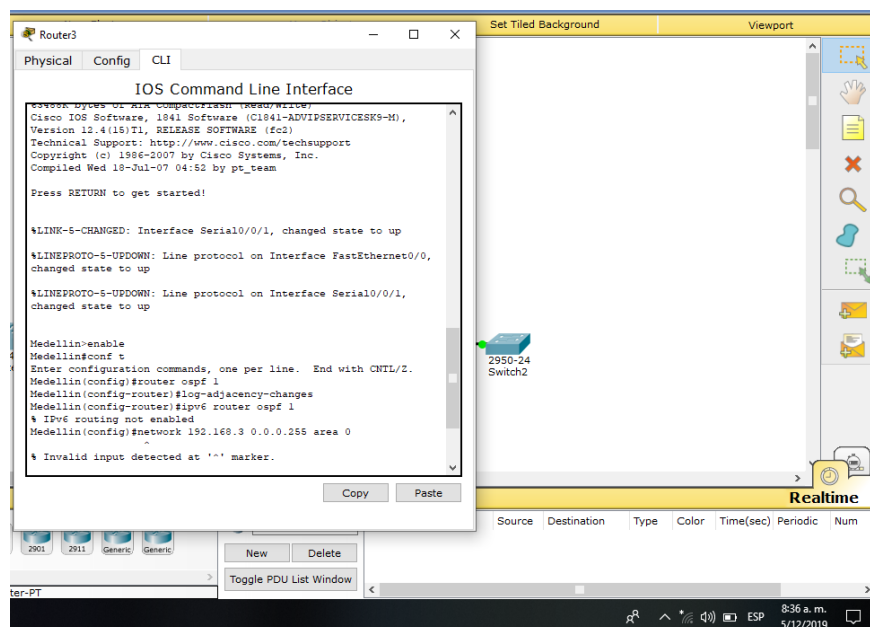
Router 2:

Bucaramanga> Enable	Ingresamos modo privilegio
Bucaramanga # conf t	Configuración del terminal
Bucaramanga (config)#router ospf 1	definir autenticación
Bucaramanga (config-router) ipv4 router ospf 1	
Bucaramanga (config- rtr)#router-id 2.2.2.2	identifico router
Bucaramanga(config-if)#exit	salgo de la operación
Bucaramanga (config)#router ospf 1	definir autenticación
Bucaramanga (config-router) ipv6 router ospf 1	
Bucaramanga (config- rtr)#router-id 2.2.2.2	identificar router
Bucaramanga(config-if)#exit	salir de la operación

Nota: Aplicar los mismos pasos que sean requeridos para lo configuración de R2 y R3, a continuación, se adjunta pantallazos con la verificación y aplicación de la operación para R2 y R3.




**Ilustración 6.** Configuración de las direcciones OSPFv3 para IPv4 e IPv6 en R2.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 7.** Configuración de las direcciones OSPFv3 para IPv4 e IPv6 en R3.  
(Creado por: Autoría propia)

4. En R2, configurar la interfaz F0/0 en el área 1 de OSPF y la conexión serial entre R2 y R3 en OSPF área 0.



```
pv6 router ospf 1
router-id 2.2.2.2
log-adjacency-changes

p classless

2#
2#conf t
nter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
2(config)#in
2(config)#interface gi
2(config-if)#ip os
2(config-if)#ip ospf 1 are
2(config-if)#ip ospf 1 area 1
2(config-if)#exit
2(config)#in
2(config)#interface se
2(config)#interface serial 0/0/1
2(config-if)#ip os
2(config-if)#ip ospf 1 a
2(config-if)#ip ospf 1 area 0
2(config-if)#exit
2(config)#
```

**Ilustración 8.** interfaz F0/0 en el área 1 de OSPF en R2.

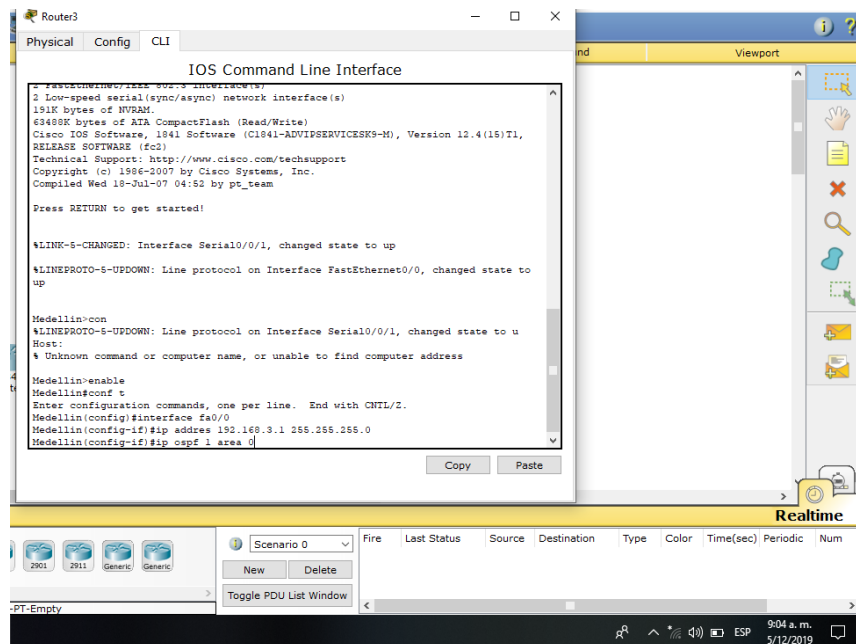
(Creado por: Autoría propia)

5. En R3, configurar la interfaz F0/0 y la conexión serial entre R2 y R3 en OSPF área 0.

**Respuesta:**

Router 3:

Medellín> Enable	Ingresar modo privilegio
Medellín # conf t	Configurar terminal
Medellín(config)#interface fa0/0	Configurar interfaz
Medellín(config-if)#ip address 192.168.3.1 255.255.255	Direccionar
Medellín(config-if)#ip ospf 1 area 0	Definir área



**Ilustración 9.** interfaz F0/0 y conexión serial entre R2 y R3.  
(Creado por: Autoría propia)

6. Configurar el área 1 como un área totalmente Stubby.

**Respuesta:**

Router 2:

Bucaramanga> Enable

Ingresar modo privilegio

Bucaramanga # conf t

Configurar terminal

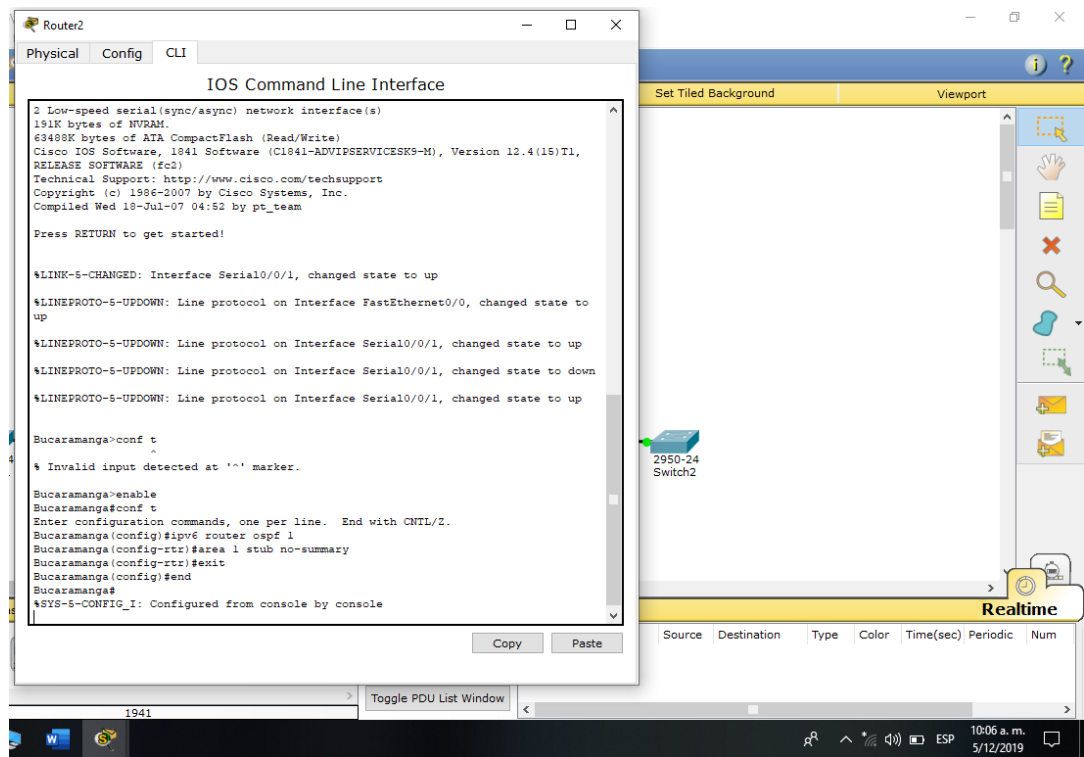
Bucaramanga (config)#ipv6 router ospf 1

Configurar area

Bucaramanga (config-rtr) área 1 stub no-summary Enrutar el area

Bucaramanga(config-if)#exit

salir de la operación



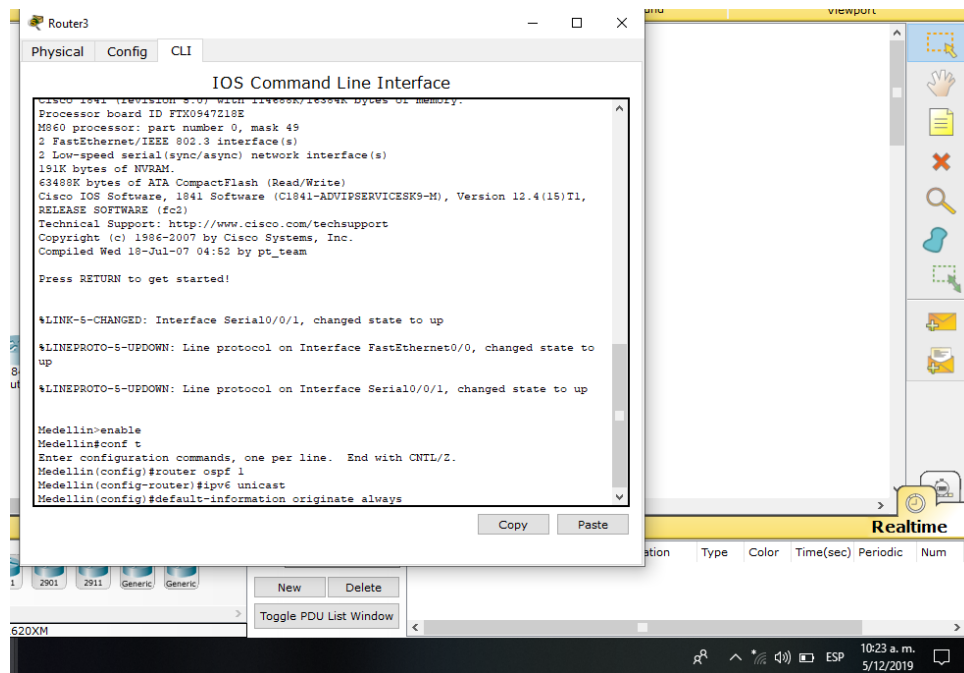
**Ilustración 10.** Configurar área 1 como un área totalmente Stubby.  
(Creado por: Autoría propia)

7. Propagar rutas por defecto de IPv4 y IPv6 en R3 al interior del dominio OSPFv3. Nota: Es importante tener en cuenta que una ruta por defecto es diferente a la definición de rutas estáticas.

**Respuesta:**

Router 3:

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| Medellín> Enable                                      | Ingresar modo privilegio |
| Medellín # conf t                                     | Configurar terminal      |
| Medellín(config)#router ospf 1                        | Configurar ruta          |
| Medellín(config-router)#ipv6 unicast                  | Definir ruta             |
| Medellín(config)#ip ospf 1 area 0                     | Definir área             |
| Medellín(config)#default-information originate always | Definir información      |
| Medellin(config-if)#exit                              | salir de la operación    |



**Ilustración 11.** Propagar rutas por defecto de IPv4 y IPv6 en R3.  
(Creado por: Autoría propia)

8. Realizar la configuración del protocolo EIGRP para IPv4 como IPv6. Configurar la interfaz F0/0 de R1 y la conexión entre R1 y R2 para EIGRP con el sistema autónomo 101. Asegúrese de que el resumen automático está desactivado.

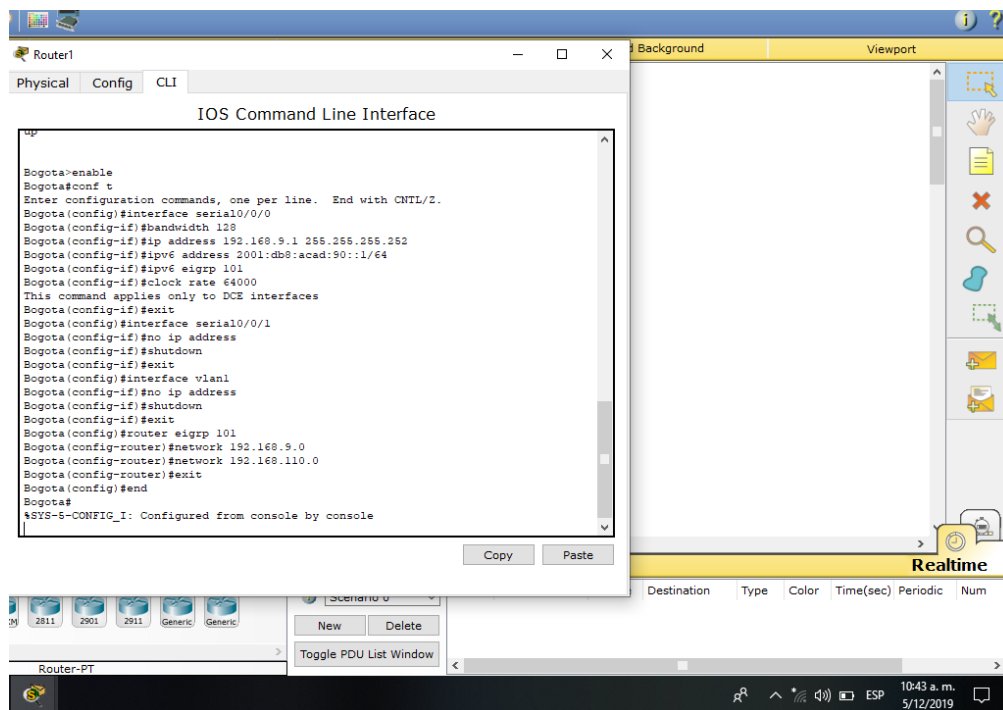
**Respuesta:**

Router 1:

Bogotá> Enable	Ingresar modo privilegio
Bogotá# conf t	Configurar terminal
Bogotá(config)#interface serial0/0/0	Configurar interfaz
Bogotá(config-if)#bandwidth 128	Definir ancho de banda
Bogotá(config-if)#ip address 192.168.9.1 255.255.255.252	
Bogotá(config-if)#ipv6 address 2001:db8:acad:90::1/64	
Bogotá(config-if)#ipv6 eigrp 101	puerta de enlace
Bogotá(config-if)#clock rate 64000	Sincronizar configuración serie
Bogotá(config-if)#exit	salir de la operación
Bogotá(config)#interface serial0/0/1	Configurar interfaz

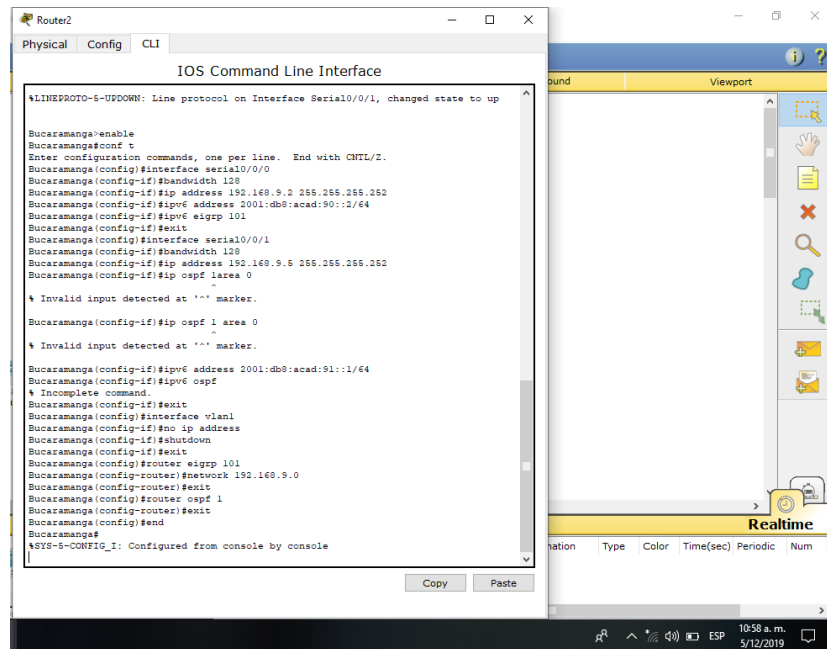
Bogotá(config-if)#no ip address	No definir ip
Bogotá(config-if)#no shutdown	cerrar operación
Bogotá(config)#interface vlan1	definir dominios
Bogotá(config-if)#no ip address	No definir ip
Bogotá(config-if)#exit	salir de la operación
Bogotá(config)#router eigrp 101	Definir ruta
Bogotá(config-router)#Network 192.168.9.0	
Bogotá(config-router)#Network 192.168.110.0	
Bogotá(config-if)#exit	salir de la operación

Nota: Aplicar los mismos pasos que sean requeridos para lo configuración de R1 y R2.



**Ilustración 12.** Configuración EIGRP para IPv4 como IPv6 en R1.  
(Creado por: Autoría propia)





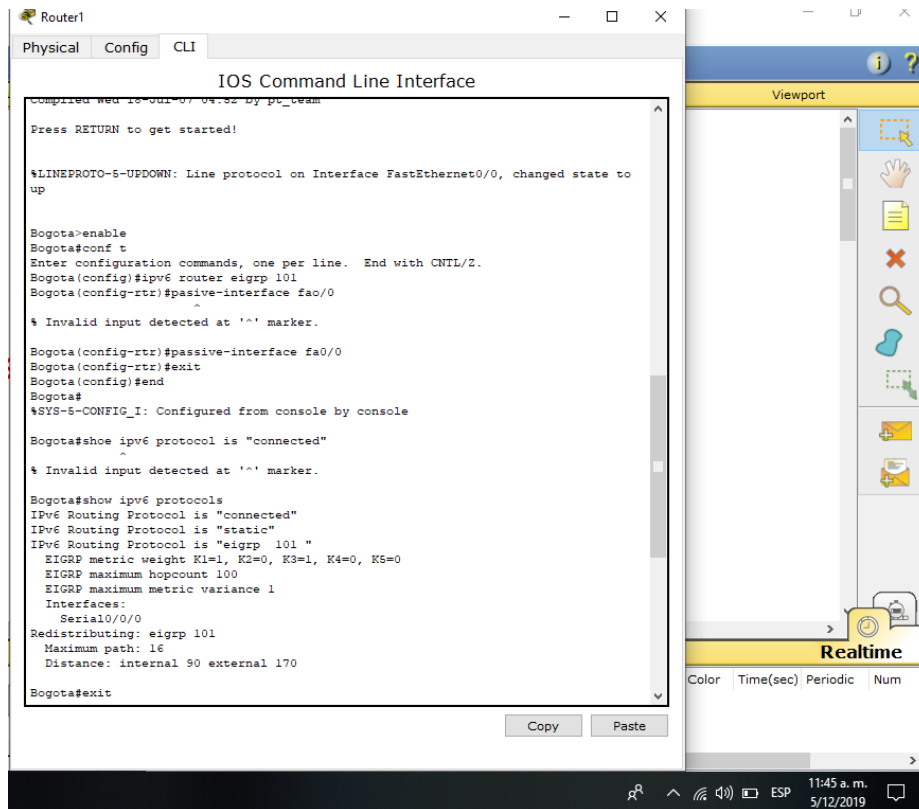
**Ilustración 13.** Configuración EIGRP para IPv4 como IPv6 en R2.  
(Creado por: Autoría propia)

9. Configurar las interfaces pasivas para EIGRP según sea apropiado.

**Respuesta:**

Router 1:

Bogotá> Enable	ingresar modo privilegio
Bogotá# conf t	configuración del terminal
Bogotá(config-if)#ipv6 router eigrp 101	puerta de enlace
Bogotá(config-rtr)#passive-interface fa0/0	definir interfaz pasiva
Bogotá(config-if)#exit	salir de la operación
Bogotá>show ipv6 protocols	verificar



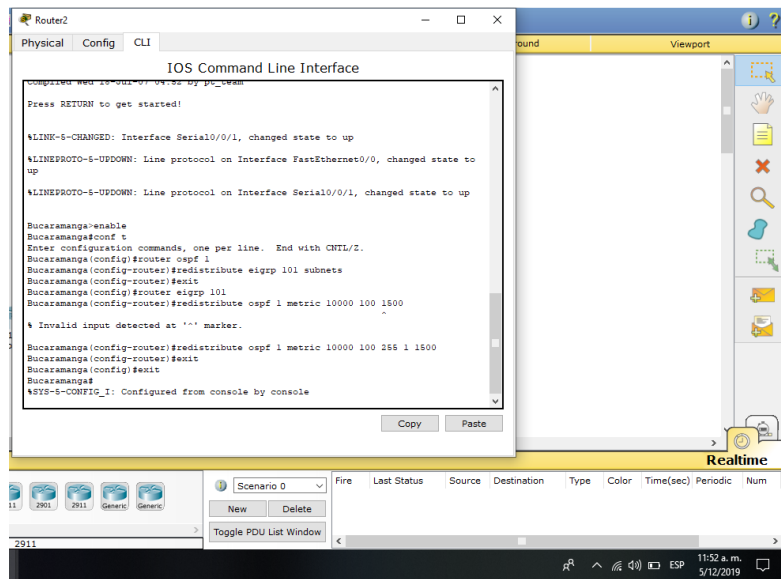
**Ilustración 14.** Configuración interfaces pasivas para EIGRP en R1.  
(Creado por: Autoría propia)

10. En R2, configurar la redistribución mutua entre OSPF y EIGRP para IPv4 e IPv6. Asignar métricas apropiadas cuando sea necesario.

**Respuesta:**

Router 2:

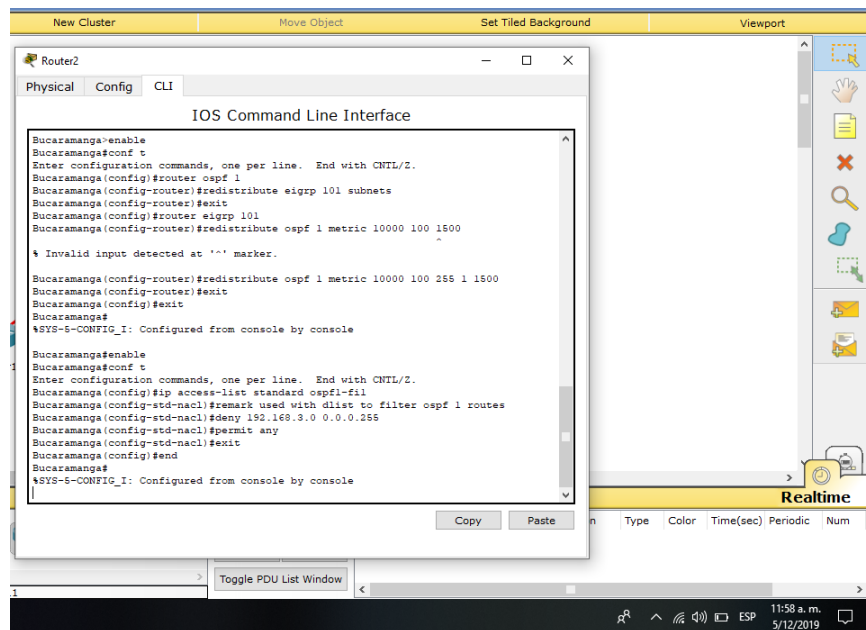
Bucaramanga> Enable	ingresar modo privilegio
Bucaramanga # conf t	configurar terminal
Bucaramanga (config)#router ospf 1	definir zona
Bucaramanga (config-router) #redistribute eigrp 101 subnets	
Bucaramanga(config-if)#exit	salir de operación
Bucaramanga (config)#router eigrp 101	definir protocolo
Bucaramanga (config-router)#redistribute ospf 1 metric 10000 100 255 1 1500	



**Ilustración 15.** Configuración redistribución mutua entre OSPF y EIGRP en R2.  
(Creado por: Autoría propia)

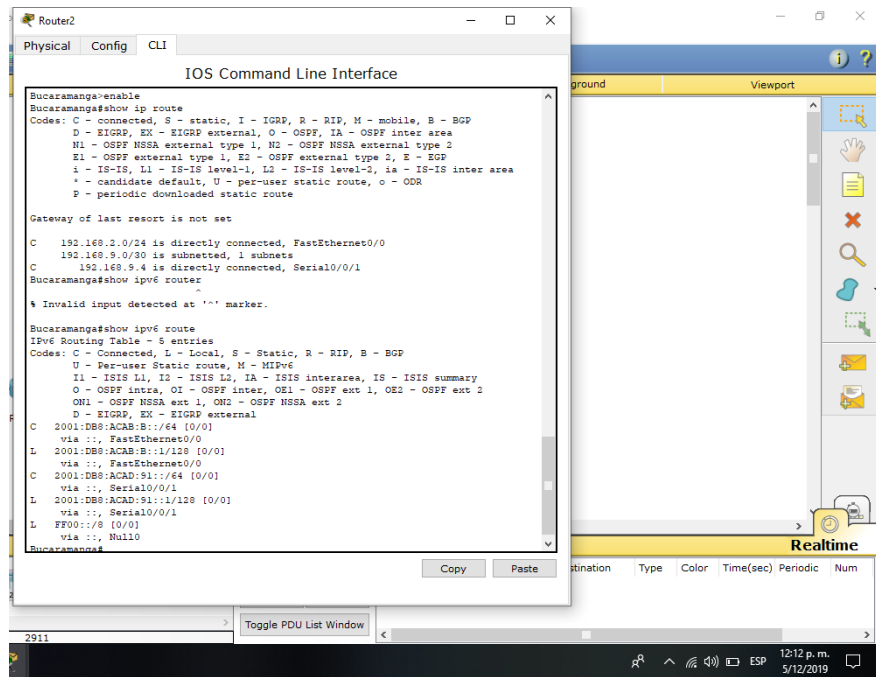
11. En R2, de hacer publicidad de la ruta 192.168.3.0/24 a R1 mediante una lista de distribución y ACL.

**Respuesta:**

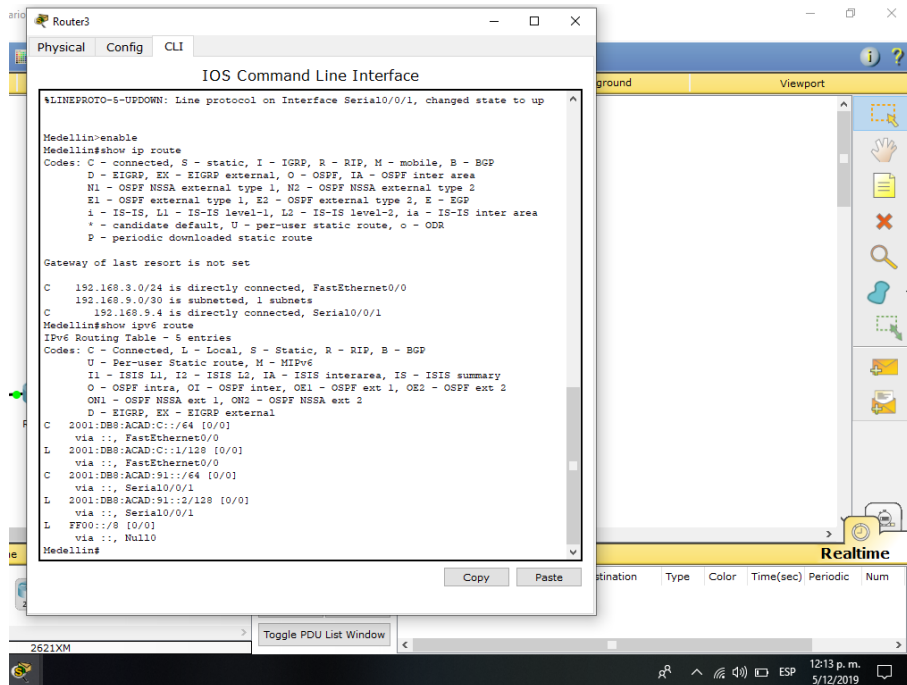


**Ilustración 16.** Publicidad de la ruta 192.168.3.0/24 a R1 en R2.  
(Creado por: Autoría propia)





**Ilustración 18.** Enrutamiento y verificación de comunicación en R2.  
(Creado por: Autoría propia)

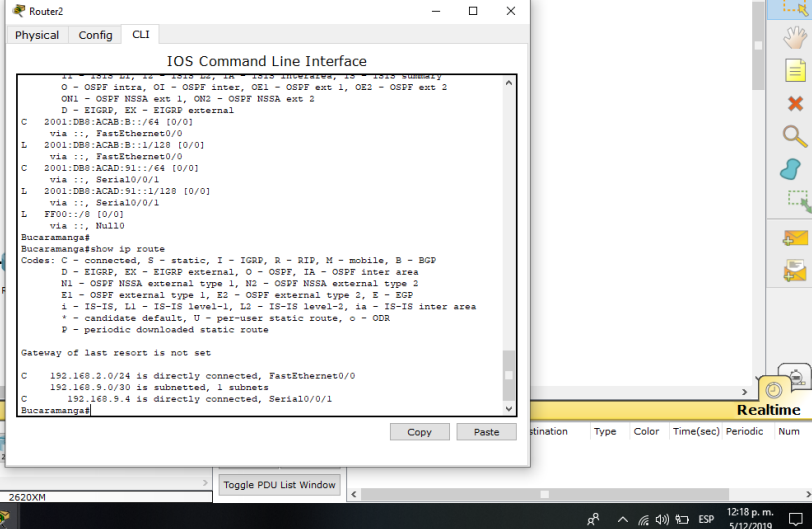


**Ilustración 19.** Enrutamiento y verificación de comunicación en R3.  
(Creado por: Autoría propia)

- c. Verificar que las rutas filtradas no están presentes en las tablas de enrutamiento de los routers correctas.

**Nota:** Puede ser que Una o más direcciones no serán accesibles desde todos los routers después de la configuración final debido a la utilización de listas de distribución para filtrar rutas y el uso de IPv4 e IPv6 en la misma red.

**Respuesta:**

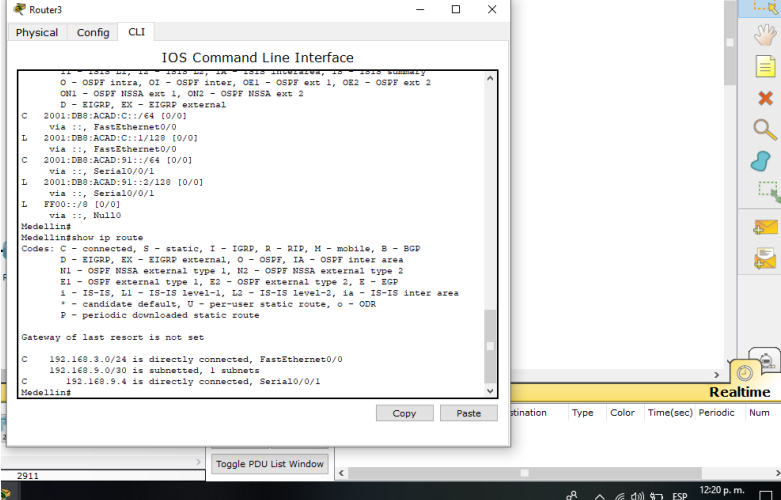


```
Router2
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R1 - 192.168.24.1, R2 - 192.168.24.2, R3 - 192.168.24.3, R4 - 192.168.24.4
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
OE1 - OSPF NSSA ext 1, OE2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
C 2001:DB8:ACAB:B::/64 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
L 2001:DB8:ACAB:B::1/128 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
C 2001:DB8:ACAD:91::/64 [0/0]
  via ::, Serial0/0/1
L 2001:DB8:ACAD:91::1/128 [0/0]
  via ::, Serial0/0/1
L FF00::/8 [0/0]
  via ::, Null0
Bucaramanga#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, S - 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

C 192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
  192.168.9.0/30 is subnetted, 1 subnets
C 192.168.9.4 is directly connected, Serial0/0/1
Bucaramanga#
```

**Ilustración 20.** Verificación de rutas en R2.  
(Creado por: Autoría propia)



```
Router3
Physical Config CLI
IOS Command Line Interface
R1 - 192.168.24.1, R2 - 192.168.24.2, R3 - 192.168.24.3, R4 - 192.168.24.4
O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
OE1 - OSPF NSSA ext 1, OE2 - OSPF NSSA ext 2
D - EIGRP, EX - EIGRP external
C 2001:DB8:ACAD:C::/64 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
L 2001:DB8:ACAD:C::1/128 [0/0]
  via ::, FastEthernet0/0
C 2001:DB8:ACAD:91::/64 [0/0]
  via ::, Serial0/0/1
L 2001:DB8:ACAD:91::2/128 [0/0]
  via ::, Serial0/0/1
L FF00::/8 [0/0]
  via ::, Null0
Medellins#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, S - 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

C 192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0
  192.168.9.0/30 is subnetted, 1 subnets
C 192.168.9.4 is directly connected, Serial0/0/1
Medellins#
```

**Ilustración 21.** Verificación de rutas en R3.  
(Creado por: Autoría propia)

## 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.

### ESCENARIO 2.

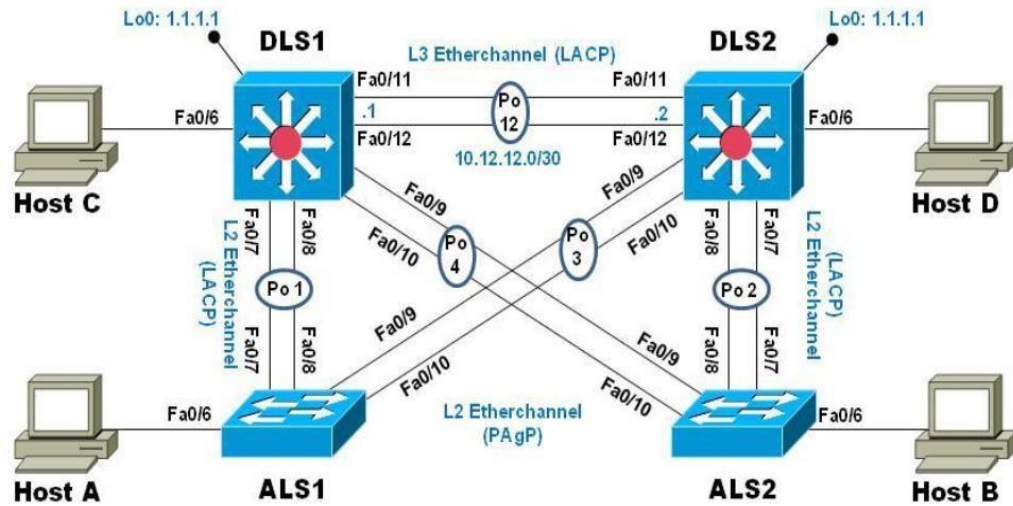
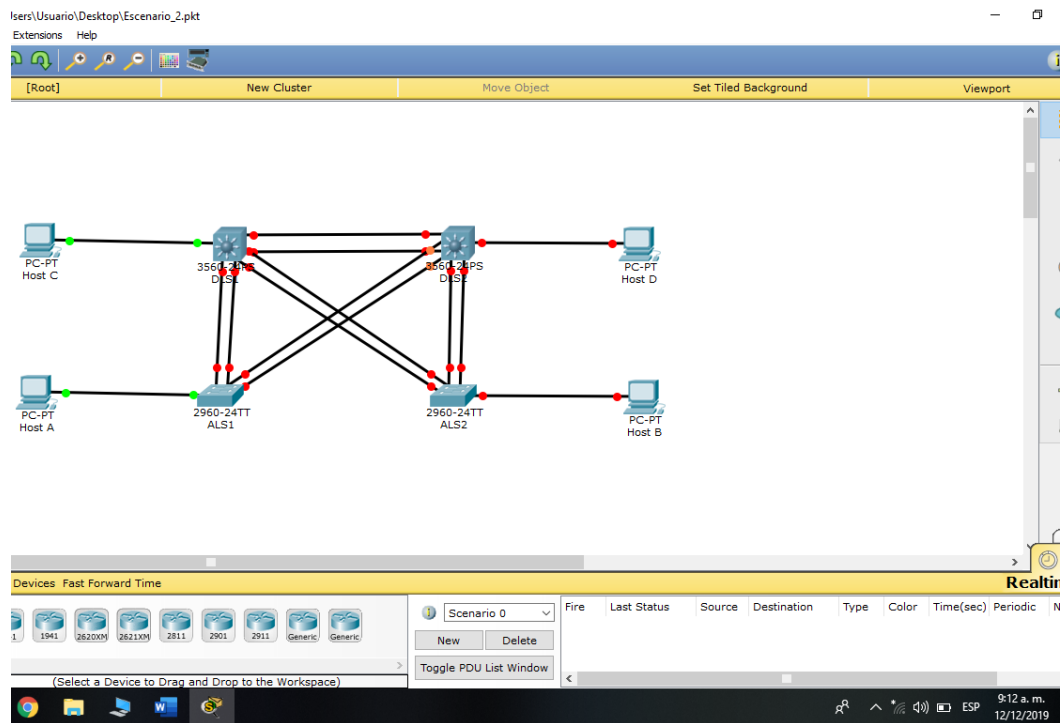


Ilustración 22. Escenario 2.



**Ilustración 33.** Escenario 2. (creado por: Autoría propia).

## Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.

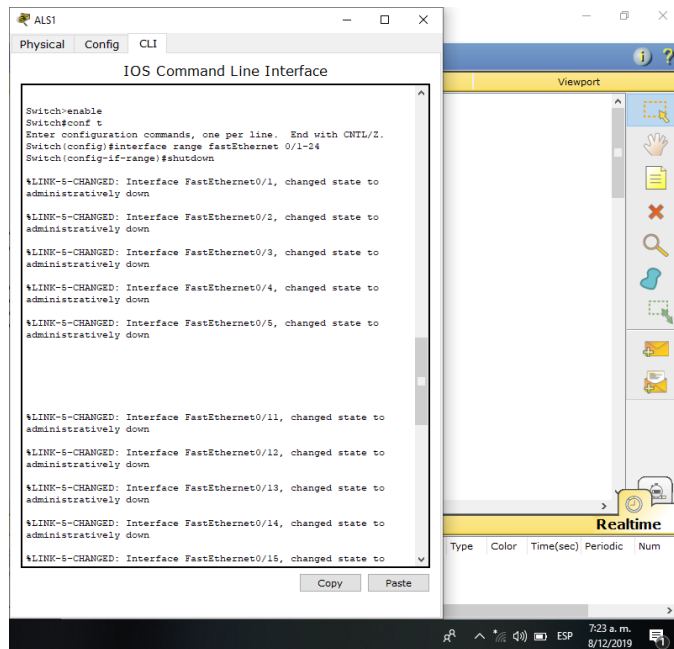
- a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

### Respuesta:

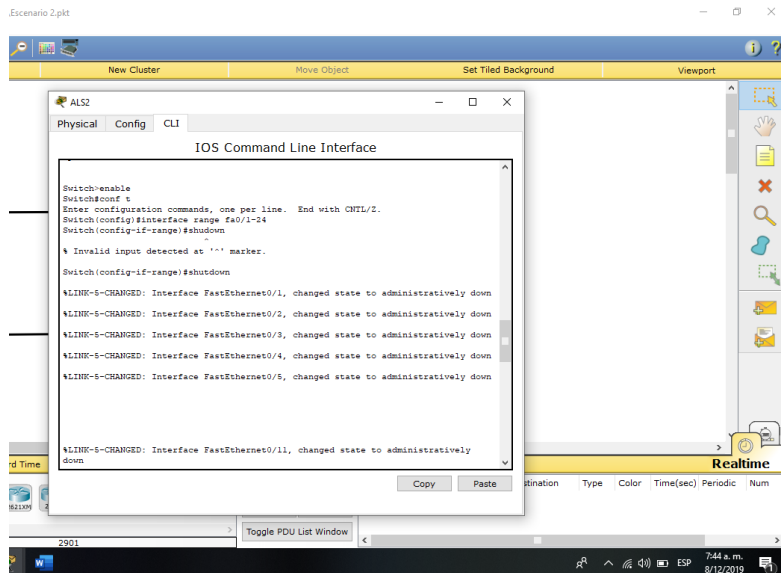
```
Switch>enable           Ingresar modo privilegio
Switch#conf t          Configuración terminal
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/1-24  Rango de interfaces
Switch(config-if-range)#shutdown  Apagar terminal
```

Aplicar el mismo proceso en ALS2, DLS1, DLS2 para apagar las interfaces.

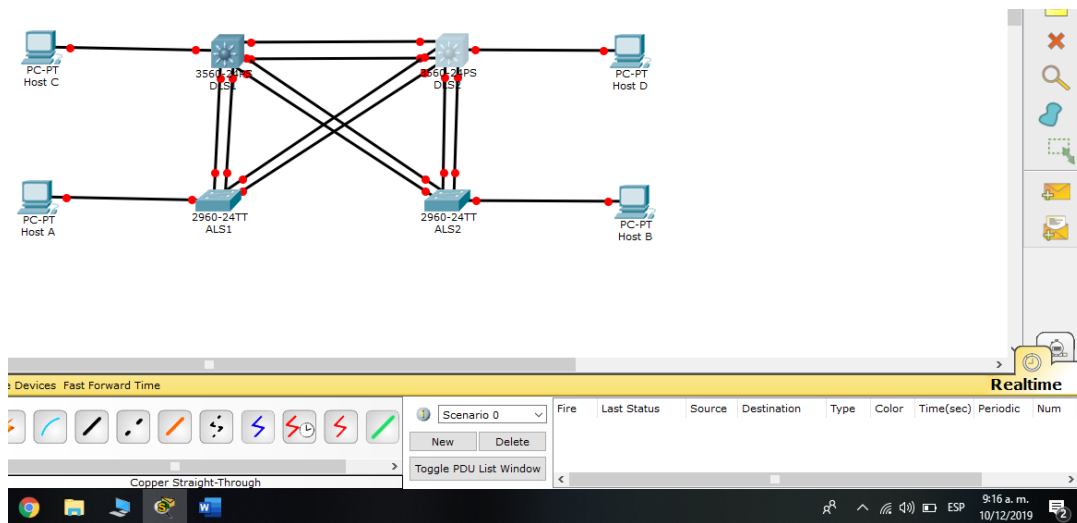




**Ilustración 24.** Apagar interfaz en ALS1.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 25.** Apagar interfaz en ALS2.  
(Creado por: Autoría propia)



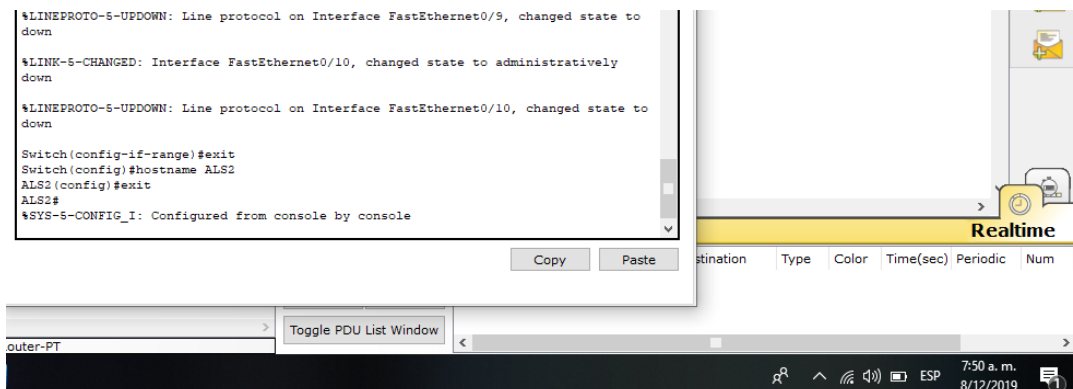
**Ilustración 26.** Interfaz off.  
(Creado por: Autoría propia)

b. Asignar un nombre a cada switch acorde al escenario establecido.

**Respuesta:**

Switch(config-if-range)#exit	Salir
Switch(config)#hostname ALS2	Definir nombre
ALS2(config)#exit	Salir
ALS2#	

Aplicar el mismo proceso para ALS1, ALS2, DLS1 Y DLS2.



**Ilustración 27.** Asignación nombre switch2.  
(Creado por: Autoría propia)

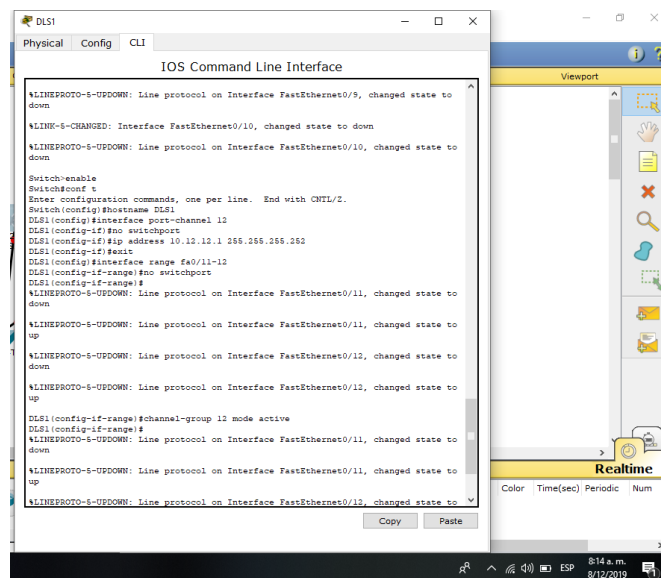
c. Configurar los puertos troncales y Port-channels tal como se muestra en el diagrama.

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.

**Respuesta:**

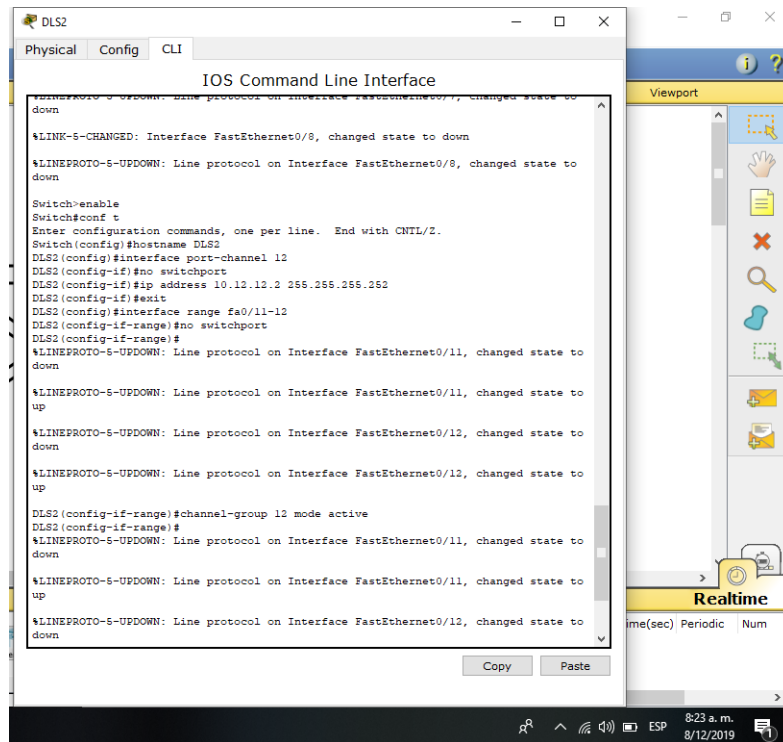
```
Switch>enable
Switch#conf t
Switch(config)#hostname DLS1
DLS1(config)#interface port-channel 12
DLS1(config-if)#no switchport
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface range fa0/11-12
DLS1(config-if-range)#no switchport
DLS1(config-if-range)#exit
DLS1(config)#exit
```

Realizar el mismo proceso para DLS2, asignando los valores correspondientes para cada caso.



**Ilustración 28.** Conexión EtherChannel capa-3 utilizando LACP, para DLS1.

(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 29.** Conexión EtherChannel capa-3 utilizando LACP, para DLS2.

(Creado por: Autoría propia)

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

**Respuesta:**

```

DLS1>enable
DLS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#interface range fa0/7-8
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)#

```

```

ALS1>enable
ALS1#conf t.
ALS1(config)#hostname ALS1
ALS1(config)#int range fa0/7-8

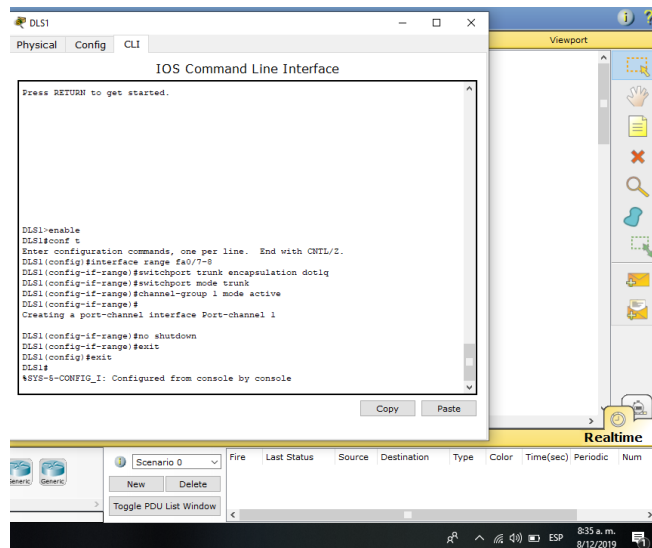
```

```

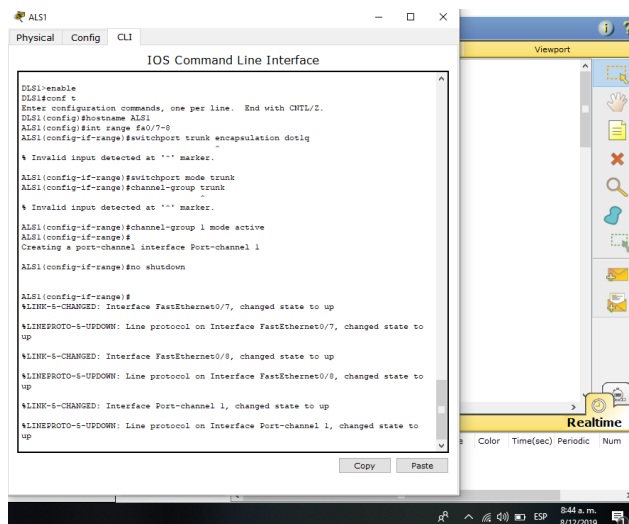
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)#
ALS1(config-if-range)#no shutdown

```

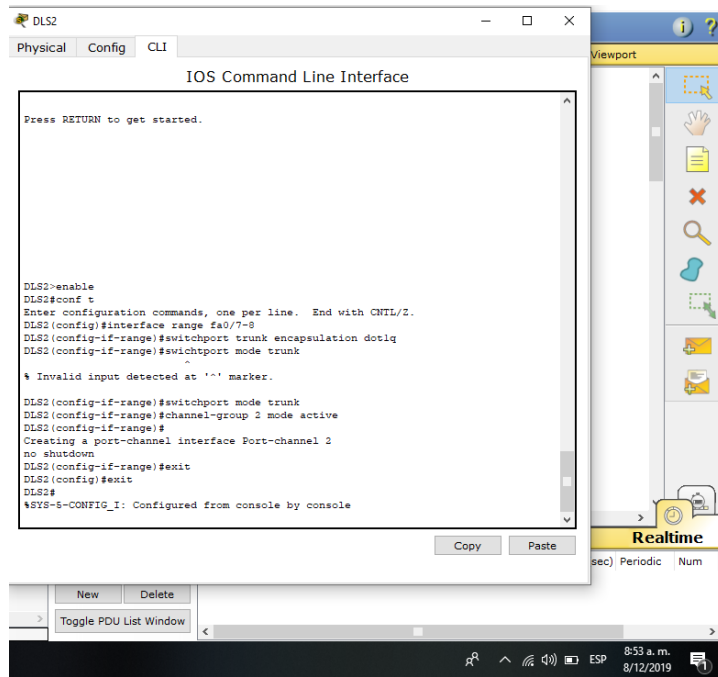
Aplicar los pasos anteriores para DLS2 Y ALS2.



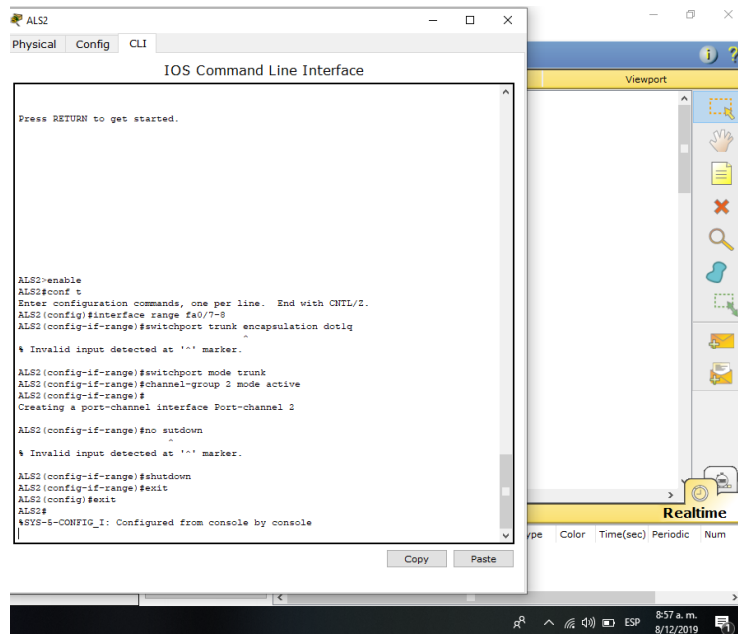
**Ilustración 30.** Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 en DLS1.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 31.** Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 en ALS1.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 32.** Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 en DLS2.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 33.** Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 en ALS2.  
(Creado por: Autoría propia)

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

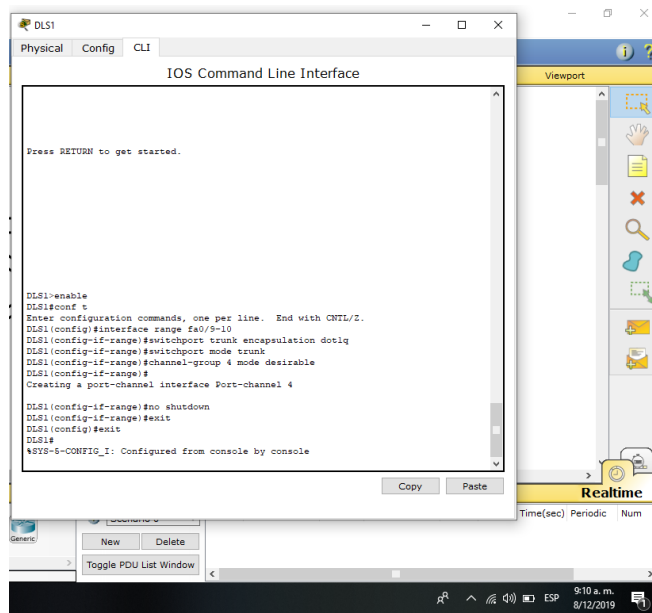
**Respuesta:**

```
DLS1>enable
DLS1#conf t
DLS1(config)#interface range fa0/9-10
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
```

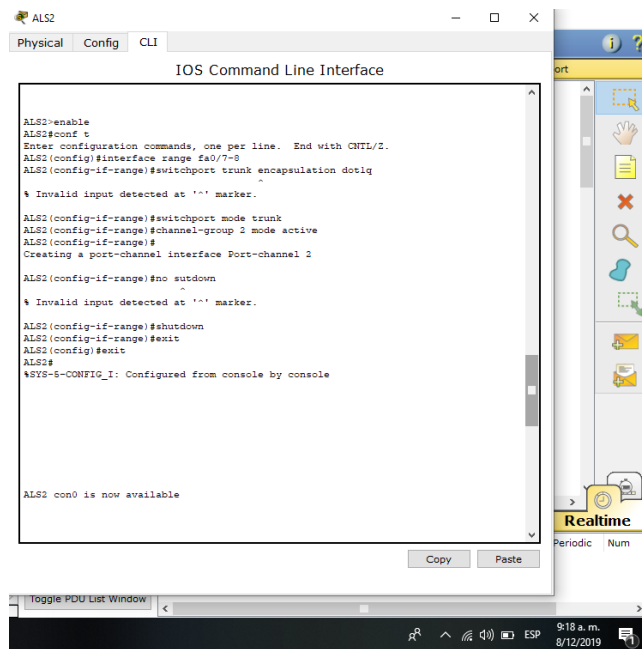
```
LS2>enable
ALS2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)#interface range fa0/9-10
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
ALS2(config-if-range)#no shutdown
```

```
DLS2>enable
DLS2#conf t
DLS2(config)#interface range fa0/9-10
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
DLS2(config-if-range)#
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
```

```
ALS1>enable
ALS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#interface range fa0/9-10
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
ALS1(config-if-range)#no shutdown
```

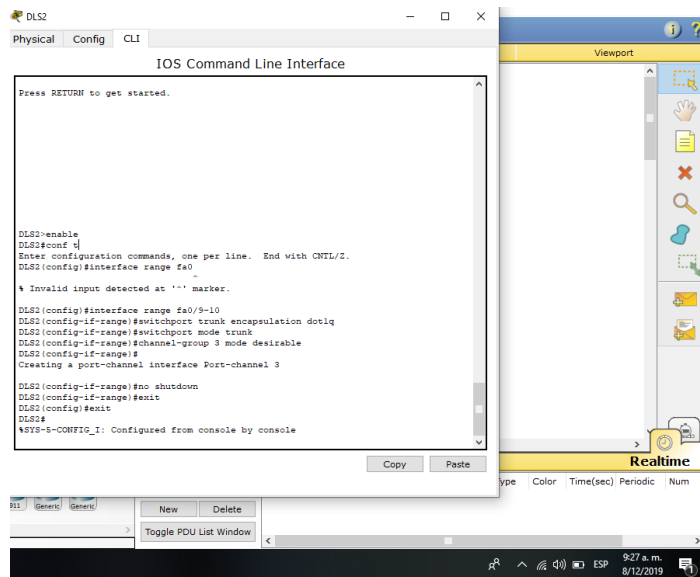


**Ilustración 34.** Port-channels interfaces F0/9 y fa0/10 utilizando PAgP para DLS1.  
(Creado por: Autoría propia)

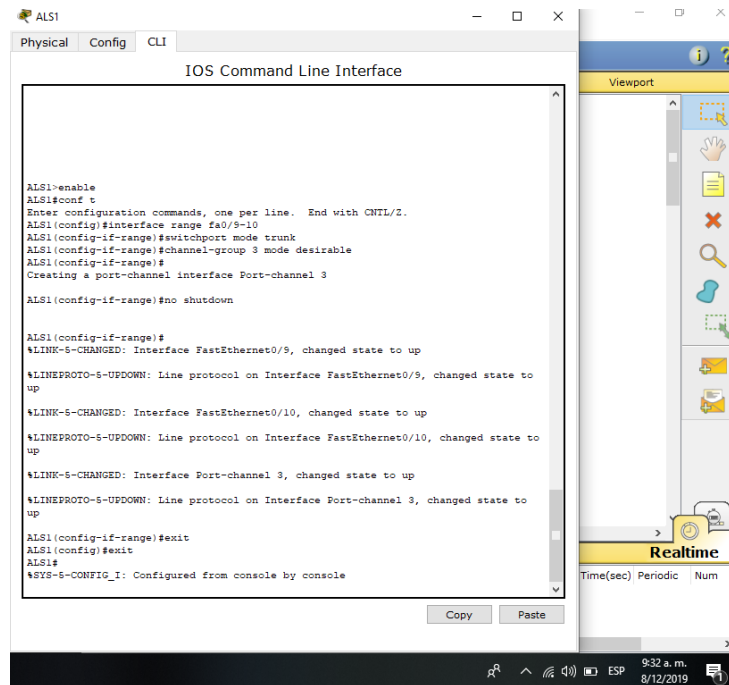


**Ilustración 35.** Port-channels interfaces F0/9 y fa0/10 utilizando PAgP para ALS2.  
(Creado por: Autoría propia)





**Ilustración 36.** Port-channels interfaces F0/9 y fa0/10 utilizando PAgP para DLS2.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 37.** Port-channels interfaces F0/9 y fa0/10 utilizando PAgP para ALS1.  
(Creado por: Autoría propia)

4. Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 800 como la VLAN nativa.

**Respuesta:**

```
LS1>enable
DLS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#interface po1
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface po4
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#exit
```

```
DLS2>enable
DLS2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#interface po2
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface po3
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#exit
```

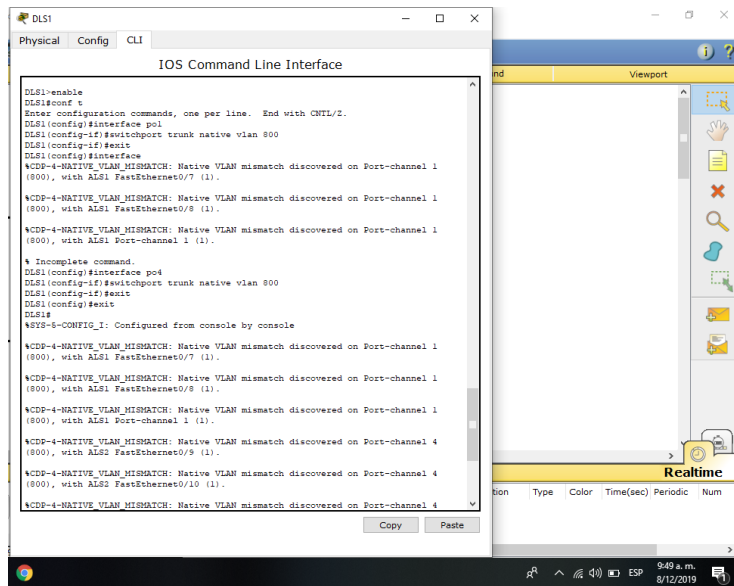
```
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface po3
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#exit
```

```
ALS2(config)#interface Po2 ALS2
```

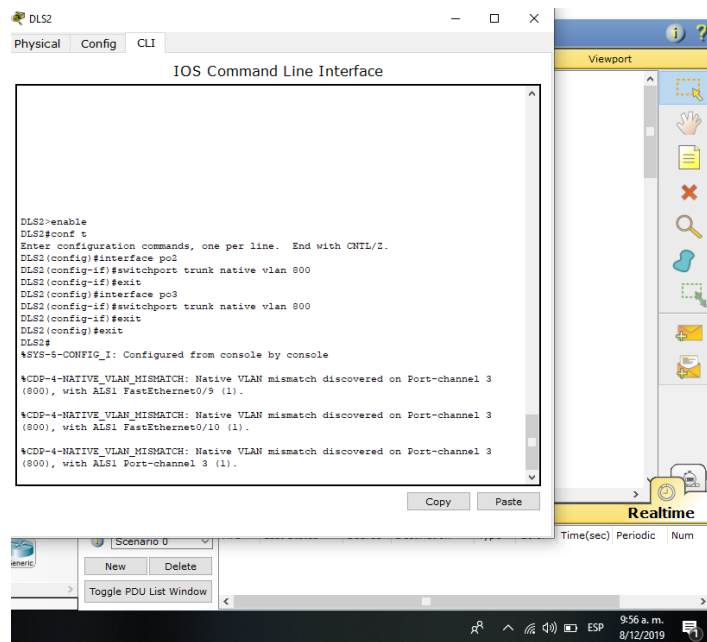
```
ALS2 (config-if)#switchport trunk native vlan 800 ALS2
```

```
ALS2 (config-if)#interface Po4 ALS2
```

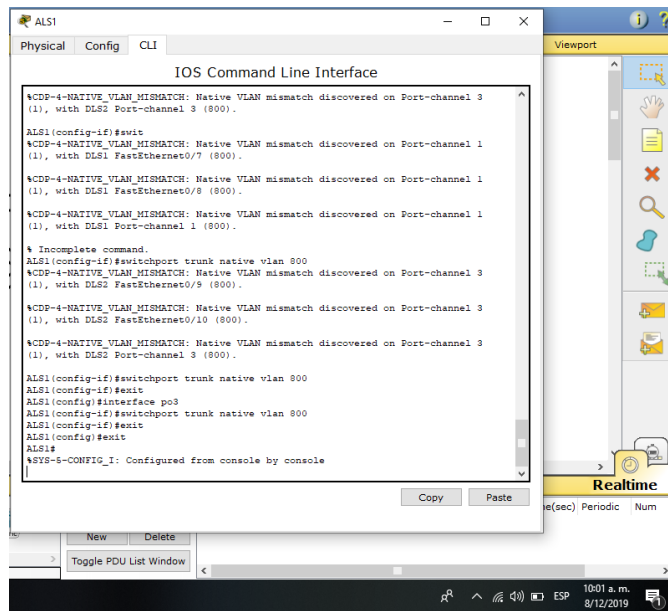
```
ALS2 (config-if)#switchport trunk native vlan 800
```



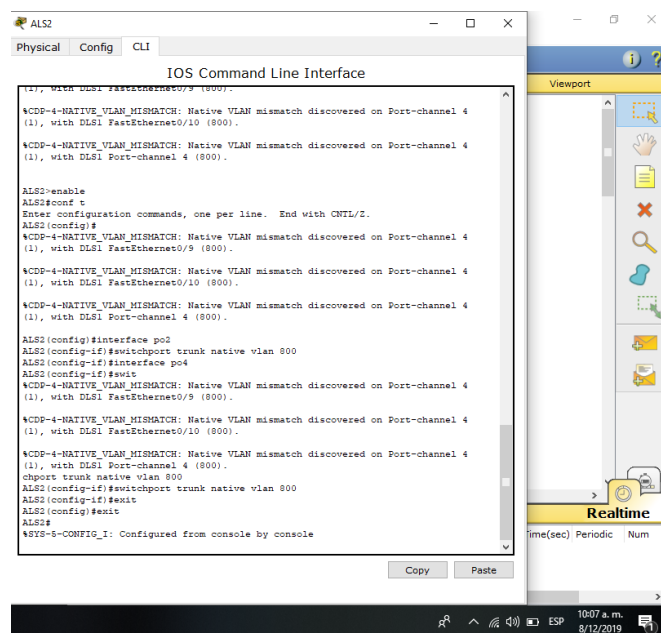
**Ilustración 38.** Asignación VLAN 800 como la VLAN nativa en DLS1.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 39.** Asignación VLAN 800 como la VLAN nativa en DLS2.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 40.** Asignación VLAN 800 como la VLAN nativa en ALS1.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 41.** Asignación VLAN 800 como la VLAN nativa en ALS2.  
(Creado por: Autoría propia)

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

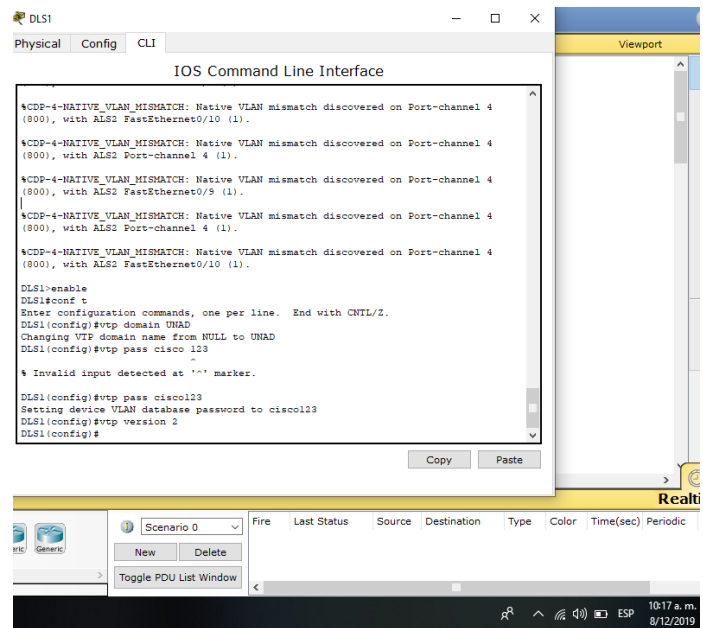
1. Utilizar el nombre de dominio UNAD con la contraseña cisco123.

**Respuesta:**

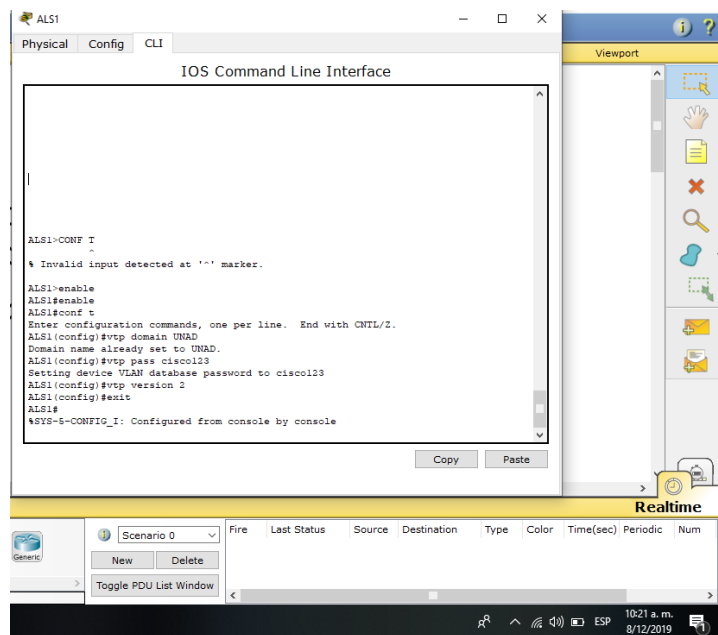
```
DLS1>enable
DLS1#conf t
DLS1(config)#vtp domain UNAD
DLS1(config)#vtp pass cisco123
Setting device VLAN database password to cisco123
DLS1(config)#vtp version 2
DLS1(config)#exit
```

```
ALS1#enable
ALS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#vtp domain UNAD
Domain name already set to UNAD.
ALS1(config)#vtp pass cisco123
Setting device VLAN database password to cisco123
ALS1(config)#vtp version 2
ALS1(config)#exit
```

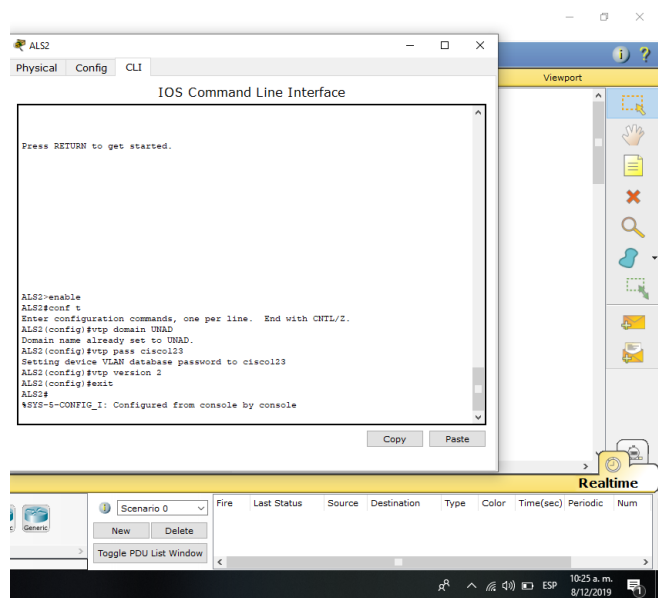
```
ALS2>enable
ALS2#conf t
ALS2(config)#vtp domain UNAD
ALS2(config)#vtp pass cisco123
ALS2(config)#vtp version 2
ALS2(config)#exit
```



**Ilustración 42.** Dominio UNAD con la contraseña cisco123 en DLS1.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 43.** Dominio UNAD con la contraseña cisco123 en ALS1.  
(Creado por: Autoría propia)

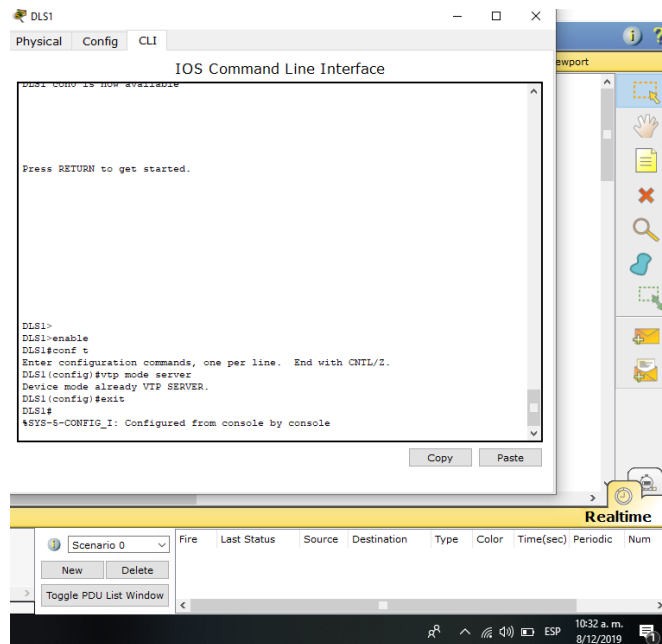


**Ilustración 44.** Dominio UNAD con la contraseña cisco123 en ALS2.  
(Creado por: Autoría propia)

2. Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

**Respuesta:**

```
DLS1>enable
DLS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
DLS1(config)#exit
```



**Ilustración 45.** DLS1 como servidor principal para las VLAN.  
(Creado por: Autoría propia)

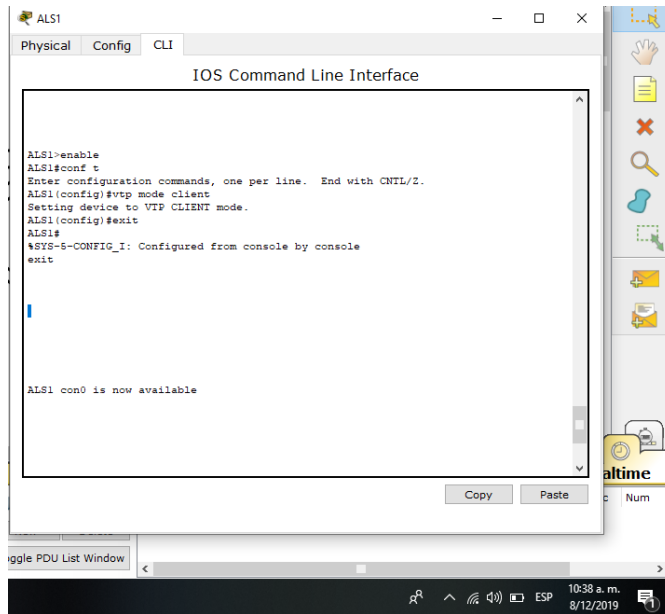
3. Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

**Respuesta:**

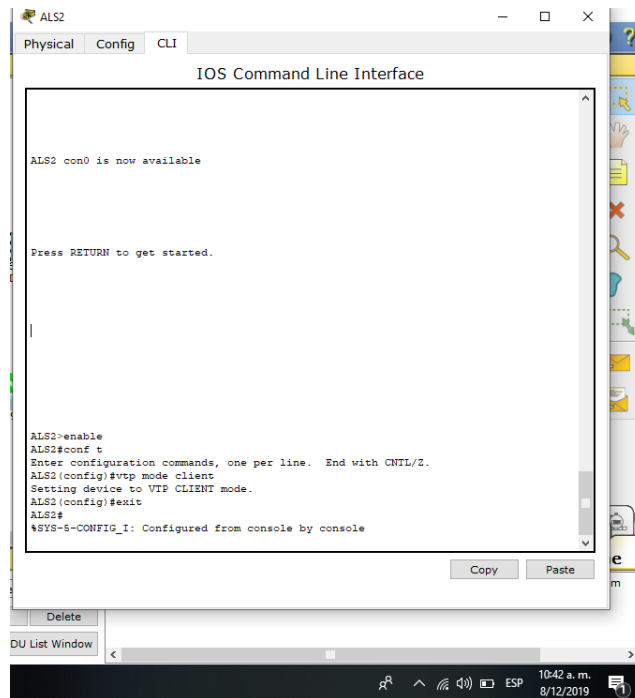
```
ALS1>enable
ALS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#vtp mode client
ALS1(config)#exit
```

```
ALS2>enable
ALS2#conf t
ALS2(config)#vtp mode client
ALS2(config)#exit
```





**Ilustración 46.** ALS1 como cliente VTP.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 47.** ALS2 como cliente VTP.  
(Creado por: Autoría propia)

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
800	NATIVA	434	ESTACIONAMIENTO
12	EJECUTIVOS	123	MANTENIMIENTO
234	HUESPEDES	1010	VOZ
1111	VIDEONET	3456	ADMINISTRACION

**Tabla 1.** Lista de Vlan.

**Respuesta:**

```
DLS1>enable
DLS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#vlan 800
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name EJECUTIVOS
DLS1(config-vlan)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name HUESPEDES
DLS1(config-vlan)#vlan 11
DLS1(config-vlan)#name VIDEONET
DLS1(config-vlan)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name ESTACIONAMIENTO
DLS1(config-vlan)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name MANTENIMIENTO
DLS1(config-vlan)#vlan 10
DLS1(config-vlan)#name VOZ
DLS1(config-vlan)#vlan 34
DLS1(config-vlan)#name ADMINISTRACION
DLS1(config-vlan)#EXIT
```

```
DLS1>enable
DLS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#vlan 800
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name EJECUTIVOS
DLS1(config-vlan)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name HUESPEDES
DLS1(config-vlan)#vlan 1111
DLS1(config-vlan)#name MANTENIMIENTO
DLS1(config-vlan)#vlan 1112
DLS1(config-vlan)#name MANTENIMIENTO
DLS1(config-vlan)#vlan 11
DLS1(config-vlan)#name VIDEONET
DLS1(config-vlan)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name ESTACIONAMIENTO
DLS1(config-vlan)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name MANTENIMIENTO
DLS1(config-vlan)#vlan 1010
DLS1(config-vlan)#name MANTENIMIENTO
DLS1(config-vlan)#vlan 10
DLS1(config-vlan)#name VOZ
```

**Ilustración 48.** Configuración servidor principal DLS1.  
(Creado por: Autoría propia)

f. DLS1, suspender la VLAN 434.

**Respuesta:**

En Pack Tracer no permite suspender la Vlan 434, pero si permite eliminarla. Por ende, la dejare habilitada.

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

**Respuesta:**

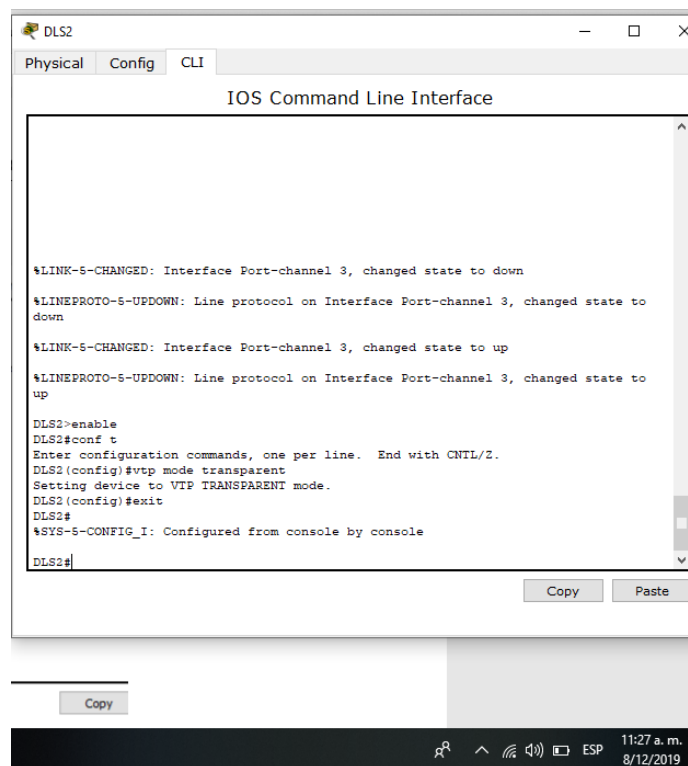
```
DLS2>enable
```

```
DLS2#conf t
```

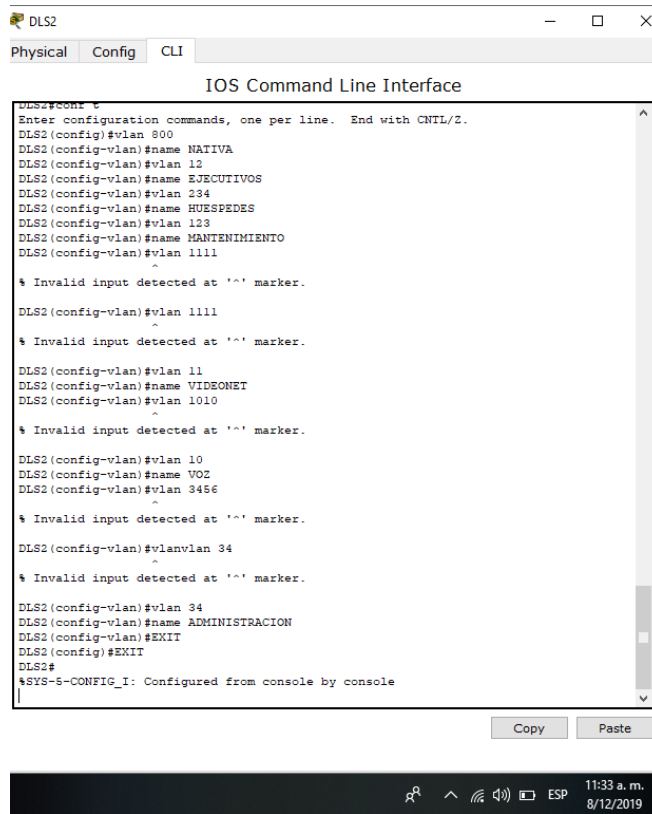
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
DLS2(config)#vtp mode transparent
```

```
DLS2(config)#exit
```



**Ilustración 49.** DLS2 en modo VTP transparente.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 50.** DLS2 con las mismas VLAN que en DLS1.  
(Creado por: Autoría propia)

h. Suspende VLAN 434 en DLS2.

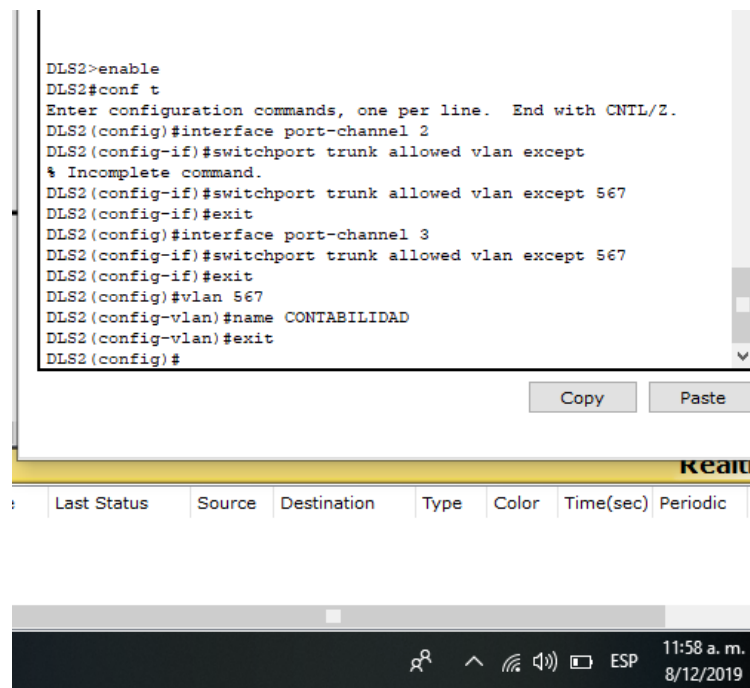
**Respuesta:**

En Pack Tracer no permite suspender la Vlan 434, pero si permite eliminarla. Por ende, la dejare habilitada

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

**Respuesta:**

```
DLS2>enable
DLS2#conf t
DLS2(config)#interface port-channel 2
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 3
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name CONTABILIDAD
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#
```



```
DLS2>enable
DLS2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2 (config)#interface port-channel 2
DLS2 (config-if)#switchport trunk allowed vlan except
% Incomplete command.
DLS2 (config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
DLS2 (config-if)#exit
DLS2 (config)#interface port-channel 3
DLS2 (config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
DLS2 (config-if)#exit
DLS2 (config)#vlan 567
DLS2 (config-vlan)#name CONTABILIDAD
DLS2 (config-vlan)#exit
DLS2 (config)#
```

Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic
-------------	--------	-------------	------	-------	-----------	----------

11:58 a. m.  
8/12/2019

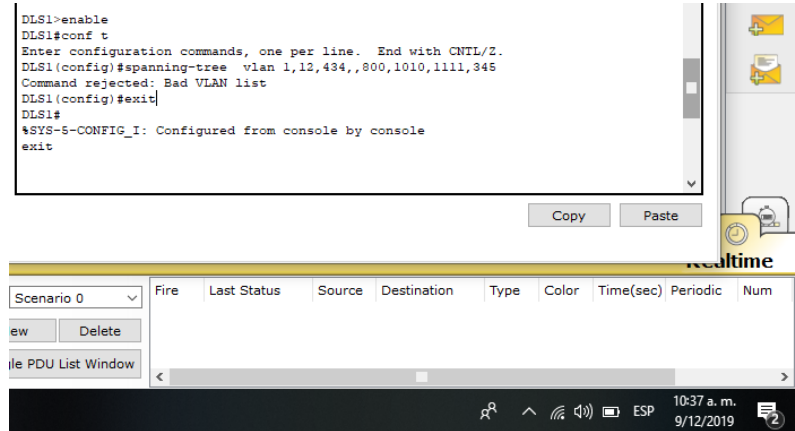
**Ilustración 51.** DLS2 crear VLAN 567 con el nombre de CONTABILIDAD.  
(Creado por: Autoría propia)

- j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1, 12,434, 800, 1010, 1111 y 3456 y como raíz secundaria para las VLAN 123 y 234.

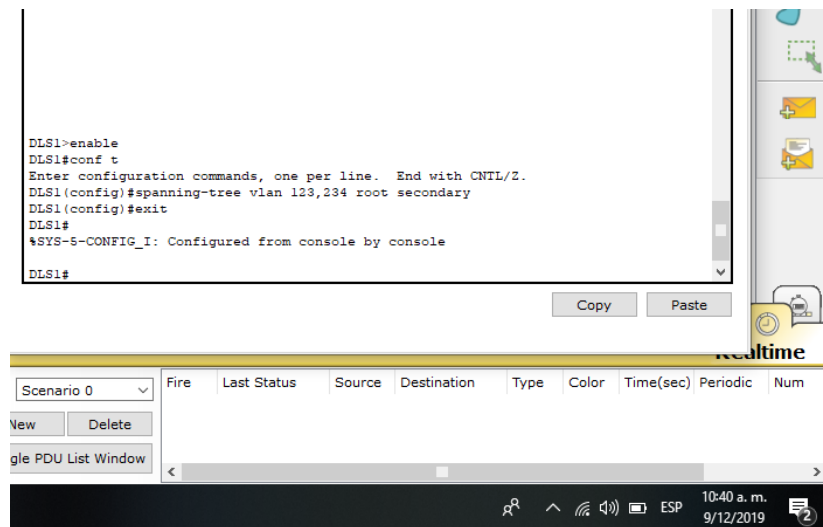
**Respuesta:**

```
DLS1>enable
DLS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,,800,1010,1111,345
Command rejected: Bad VLAN list
DLS1(config)#exit
```

```
DLS1>enable
DLS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
DLS1(config)#exit
DLS1#
```



**Ilustración 52.** DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 53.** DLS1 como raíz secundaria VLAN 123 y 234.  
(Creado por: Autoría propia)

- k. Configurar DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 123 y 234 y como una raíz secundaria para las VLAN 12, 434, 800, 1010, 1111 y 3456.

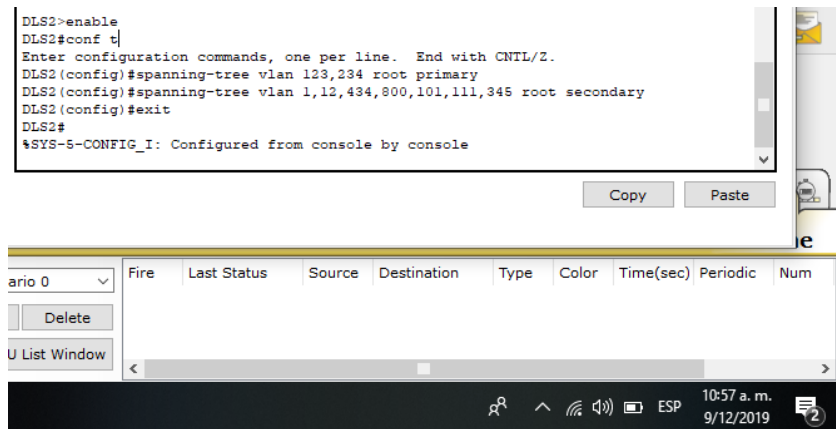
**Respuesta:**

```

DLS2>enable
DLS2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary
DLS2(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,800,101,111,345 root secondary
DLS2(config)#exit
DLS2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

```





**Ilustración 54.** DLS2 como Spanning tree root.  
(Creado por: Autoría propia)

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

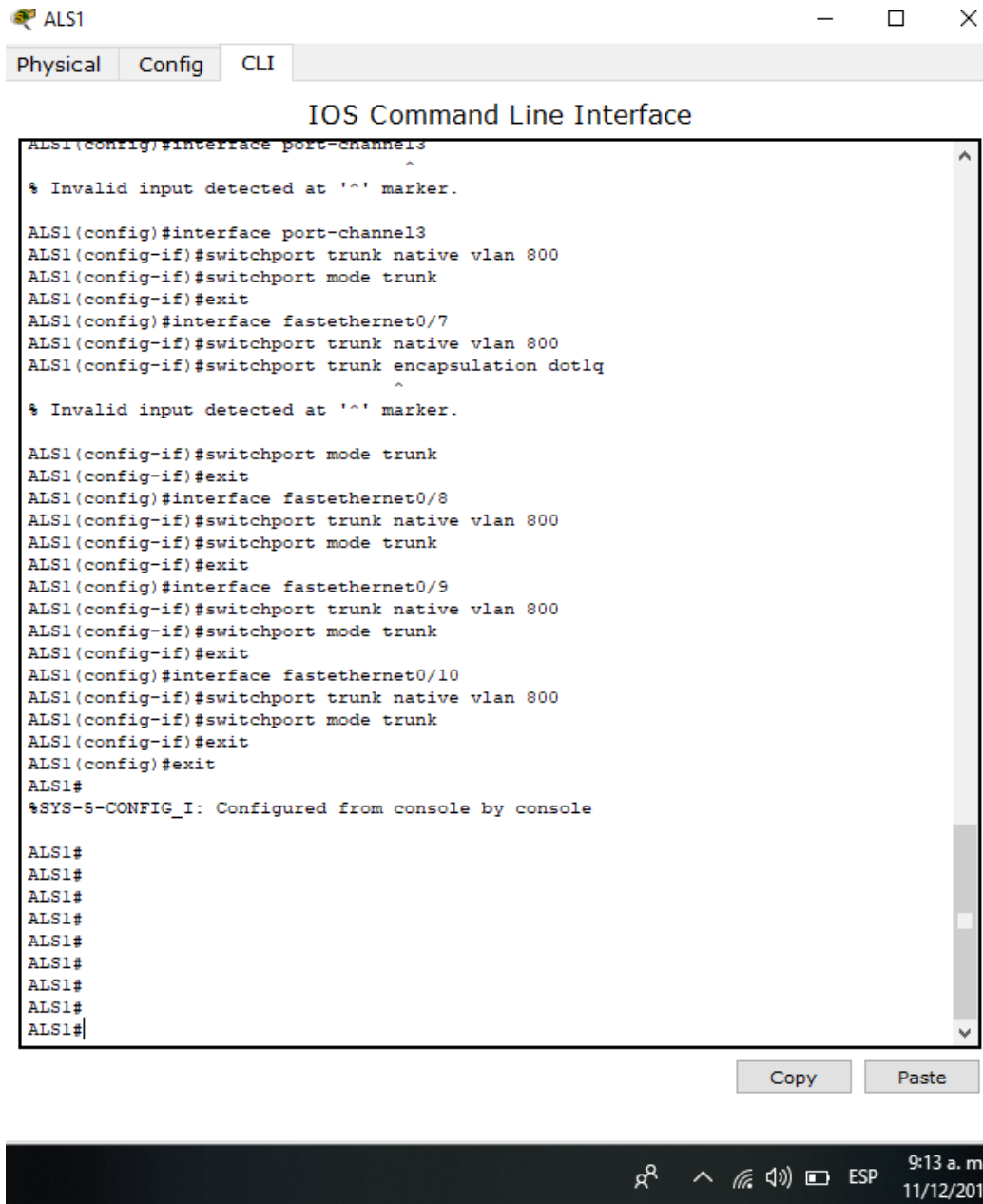
**Respuesta:**

```
DLS2 (config-if)#exit
DLS2 (config)#interface fastethernet0/7
DLS2 (config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS2 (config-if)#switchport trunk allowed vlan 1-566,568-1005
DLS2 (config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2 (config-if)#switchport mode trunk
DLS2 (config-if)#channel-group 2 mode active
DLS2 (config-if)#exit
DLS2 (config)#interface fastethernet0/8
DLS2 (config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS2 (config-if)#switchport trunk allowed vlan 1-566,568-1005
DLS2 (config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2 (config-if)#switchport mode trunk
DLS2 (config-if)#channel-group 2 mode active
DLS2 (config-if)#exit
DLS2 (config)#interface fastethernet0/9
DLS2 (config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS2 (config-if)#switchport trunk allowed vlan 1-566,568-1005
DLS2 (config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2 (config-if)#switchport mode trunk
DLS2 (config-if)#channel-group 3 mode desirable
DLS2 (config-if)#exit
DLS2 (config)#interface fastethernet0/10
DLS2 (config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS2 (config-if)#switchport trunk allowed vlan 1-566,568-1005
DLS2 (config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2 (config-if)#switchport mode trunk
DLS2 (config-if)#channel-group 3 mode desirable
DLS2 (config-if)#exit
DLS2 (config)#interface fastethernet0/11
DLS2 (config-if)#switchport trunk native vlan 800
```

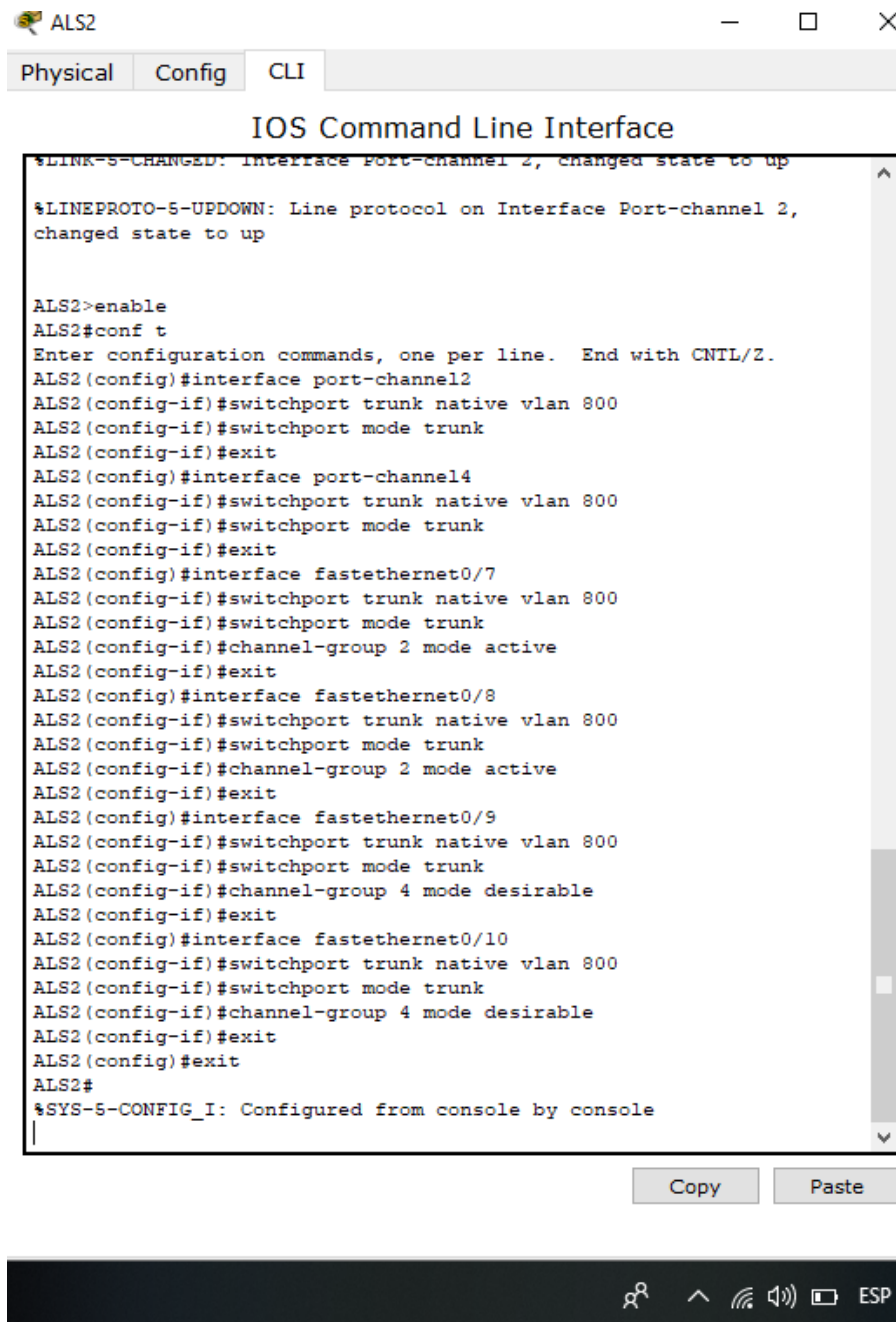
**Ilustración 55.** DLS2 Configuración puertos como troncales.  
(Creado por: Autoría propia)

```
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
DLS1(config)#interface port-channel1
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface port-channel4
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface port-channel2
DLS1(config-if)#no switchport
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface fastethernet0/7
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface fastethernet0/8
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface fastethernet0/9
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface fastethernet0/10
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#exit
DLS1#
```

**Ilustración 56.** DLS1 Configuración puertos como troncales.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 57.** ALS1 Configuración puertos como troncales.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 58.** ALS2 Configuración puertos como troncales.  
(Creado por: Autoría propia)

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

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
fa0/6	3456	12, 1010	123, 1010	234
Fa0/15	1111	1111	1111	1111
Fa0/16-18		567		

**Tabla 2.** Interfaz como puertos acceso a VLAN.

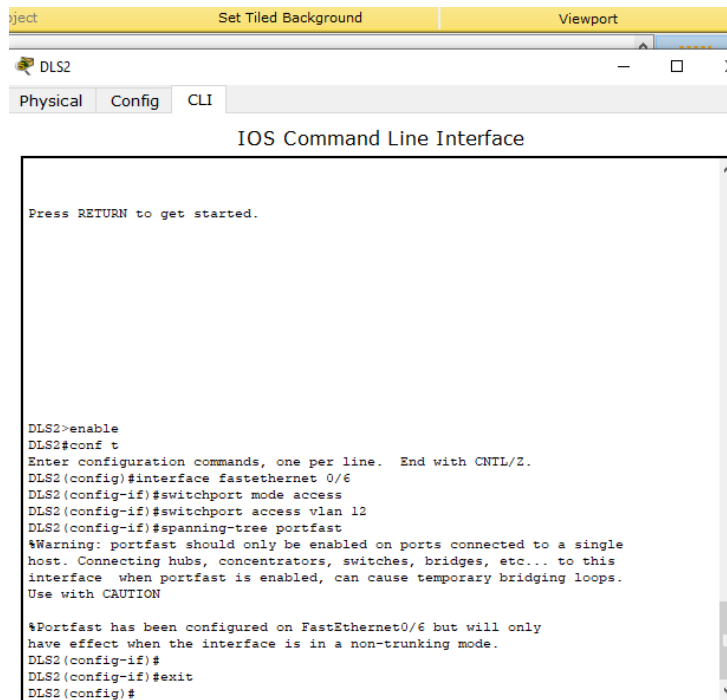
**Respuesta:**

```
DLS2>enable
DLS2#conf t
DLS2(config)#interface fastethernet 0/6
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 12
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
ALS2>enable
ALS2#conf t
ALS2(config)#interface fastethernet 0/6
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 123
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
DLS1>enable
DLS1#conf t
DLS1(config)#interface fastethernet 0/6
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#switchport access vlan 345
% Access VLAN does not exist. Creating vlan 345
DLS1(config-if)#switchport access vlan 34
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
ALS1>enable
ALS1#conf t
ALS1(config)#interface fastethernet 0/6
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
```



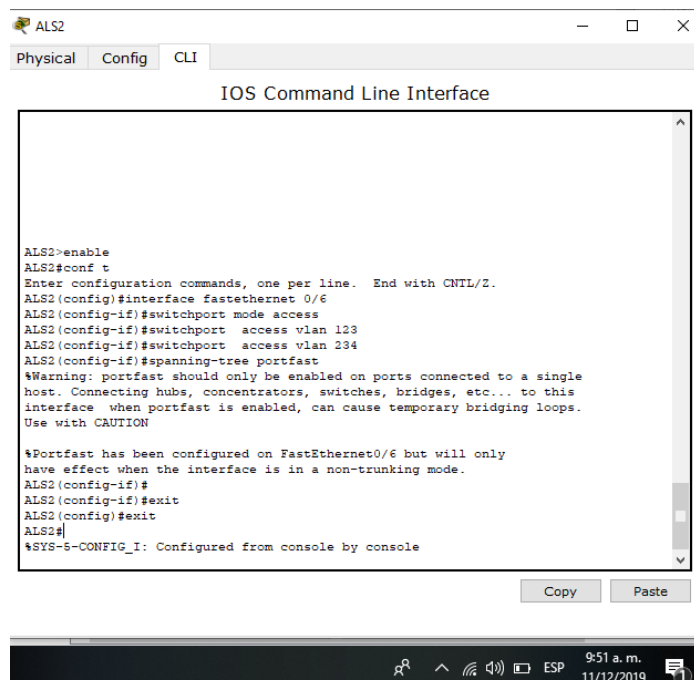
The screenshot shows a window titled 'DLS2' with tabs for 'Physical', 'Config', and 'CLI'. The main area is labeled 'IOS Command Line Interface'. The terminal text is as follows:

```
Press RETURN to get started.

DLS2>enable
DLS2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#interface fastethernet 0/6
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 12
DLS2(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 FastEthernet0/6 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
DLS2(config-if)#
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#
```

**Ilustración 59.** DLS2 interfaces como puertos de acceso, VLAN.  
(Creado por: Autoría propia)



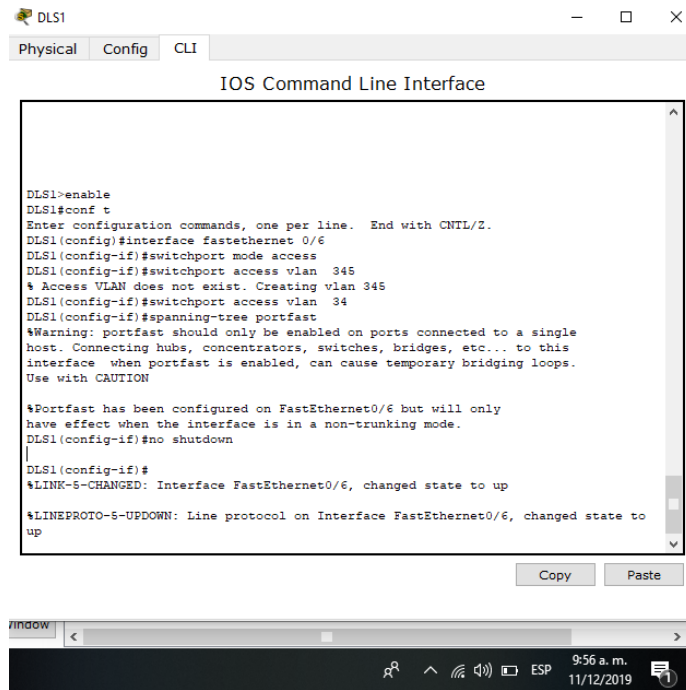
The screenshot shows a window titled 'ALS2' with tabs for 'Physical', 'Config', and 'CLI'. The main area is labeled 'IOS Command Line Interface'. The terminal text is as follows:

```
ALS2>enable
ALS2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)#interface fastethernet 0/6
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 123
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(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

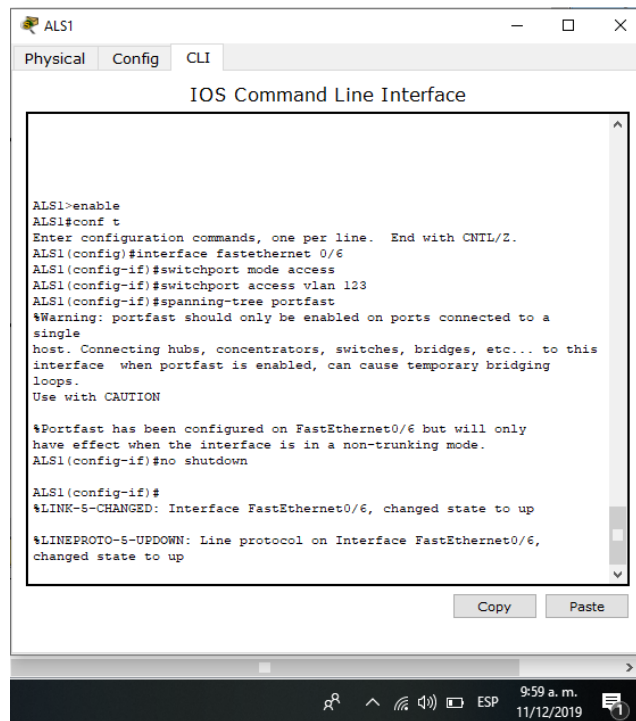
%Portfast has been configured on FastEthernet0/6 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
ALS2(config-if)#
ALS2(config-if)#exit
ALS2(config)#exit
ALS2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

Buttons for 'Copy' and 'Paste' are visible at the bottom right of the terminal window.

**Ilustración 60.** ALS2 interfaces como puertos de acceso, VLAN.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 61.** DLS1 interfaces como puertos de acceso, VLAN.  
(Creado por: Autoría propia)

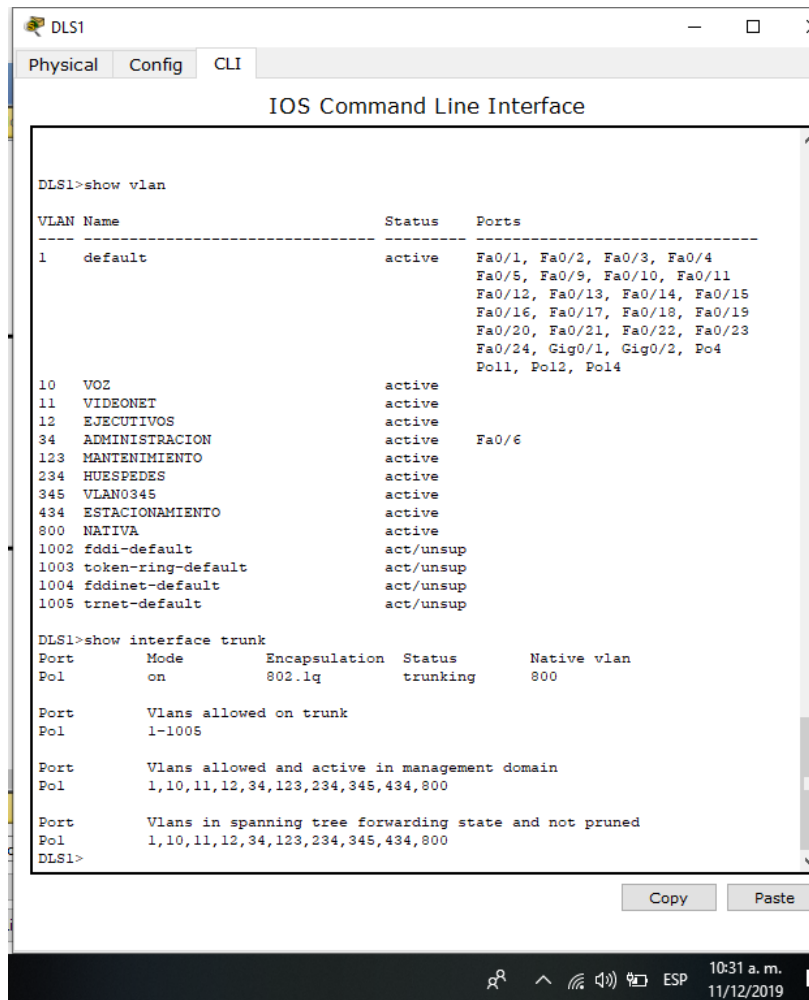


**Ilustración 62.** ALS1 interfaces como puertos de acceso, VLAN.  
(Creado por: Autoría propia)



## Parte 2: Conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.

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



```
DLS1>show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                 active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/9, Fa0/10, Fa0/11
                                           Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15
                                           Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19
                                           Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23
                                           Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2, Po4
                                           Pol1, Pol2, Pol4

10   VOZ                     active
11   VIDEONET                active
12   EJECUTIVOS              active
34   ADMINISTRACION          active    Fa0/6
123  MANTENIMIENTO           active
234  HUESPEDES               active
345  VLAN0345                active
434  ESTACIONAMIENTO         active
800  NATIVA                  active
1002 fddi-default            act/unsup
1003 token-ring-default    act/unsup
1004 fddinet-default       act/unsup
1005 trnet-default         act/unsup

DLS1>show interface trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Pol       on        802.1q         trunking    800

Port      Vlans allowed on trunk
Pol       1-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Pol       1,10,11,12,34,123,234,345,434,800

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Pol       1,10,11,12,34,123,234,345,434,800

DLS1>
```

**Ilustración 63.** existencia de las VLAN en DLS1.  
(Creado por: Autoría propia)

DLS2

Physical Config CLI

IOS Command Line Interface

```

DLS2>show vlan
-----
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13
                                           Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17
                                           Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21
                                           Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1
                                           Gig0/2, Po12, Po13

10   VOZ                    active
11   VIDEONET               active
12   EJECUTIVOS             active    Fa0/6
34   ADMINISTRACION         active
123  MANTENIMIENTO           active
234  HUESPEDES               active
800  NATIVA                  active
1002 fddi-default            act/unsup
1003 token-ring-default    act/unsup
1004 fddinet-default        act/unsup
1005 trnet-default          act/unsup
-----
VLAN Type  SAID          MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp  BrdgMode Trans1 Trans2
-----
DLS2>show interface trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po2       on        802.1q         trunking    800
Po3       on        802.1q         trunking    800

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       1-566,568-1005
Po3       1-566,568-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       1,10,11,12,34,123,234,800
Po3       1,10,11,12,34,123,234,800

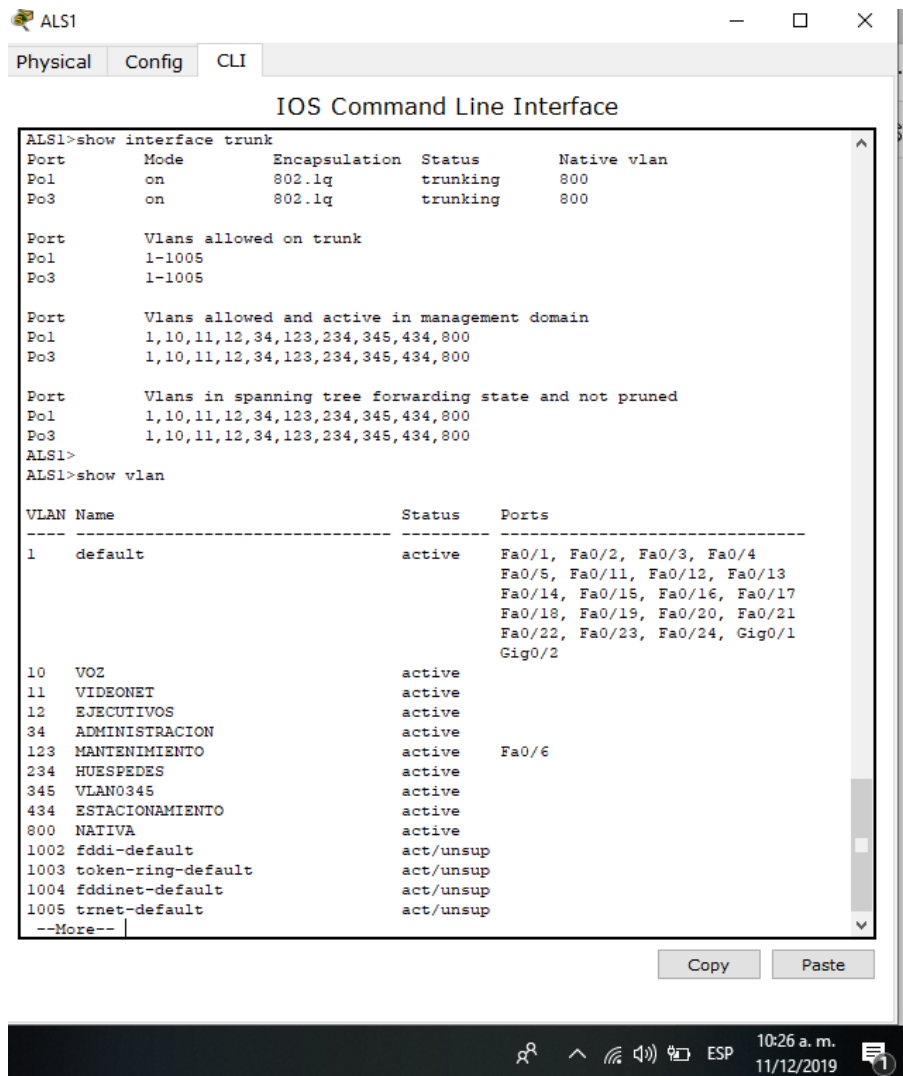
Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       1,10,11,12,34,123,234,800
Po3       1,10,11,12,34,123,234,800

```

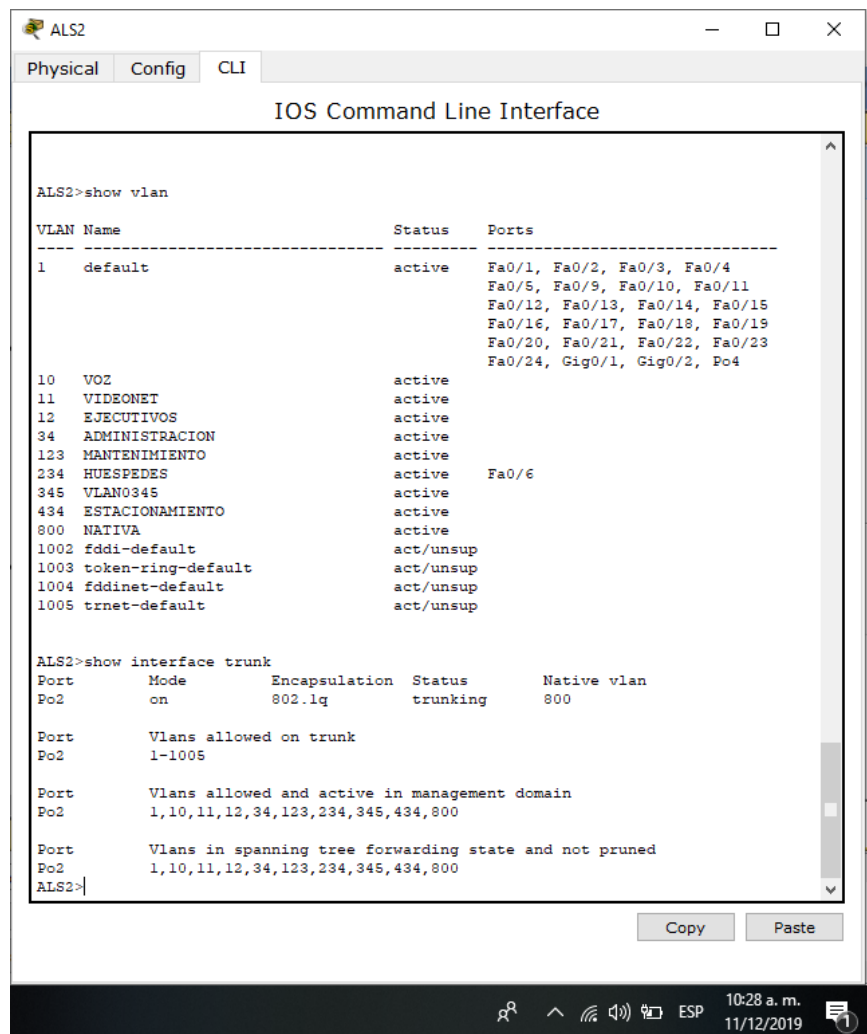
Copy Paste

10:30 a. m.  
11/12/2019

**Ilustración 64.** existencia de las VLAN en DLS2.  
(Creado por: Autoría propia)



**Ilustración 65.** existencia de las VLAN en ALS1.  
(Creado por: Autoría propia)



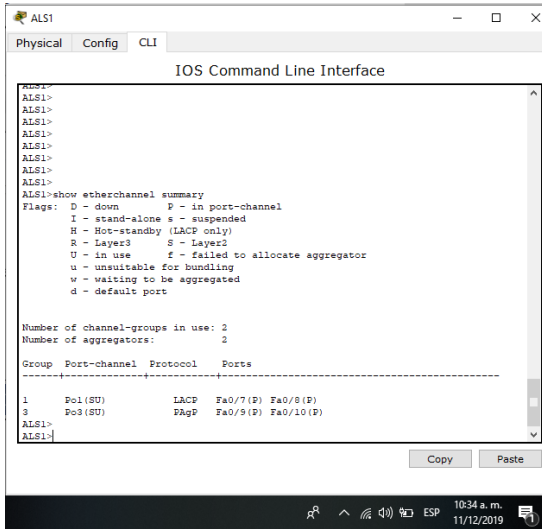
**Ilustración 66.** existencia de las VLAN en ALS2.  
(Creado por: Autoría propia)

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

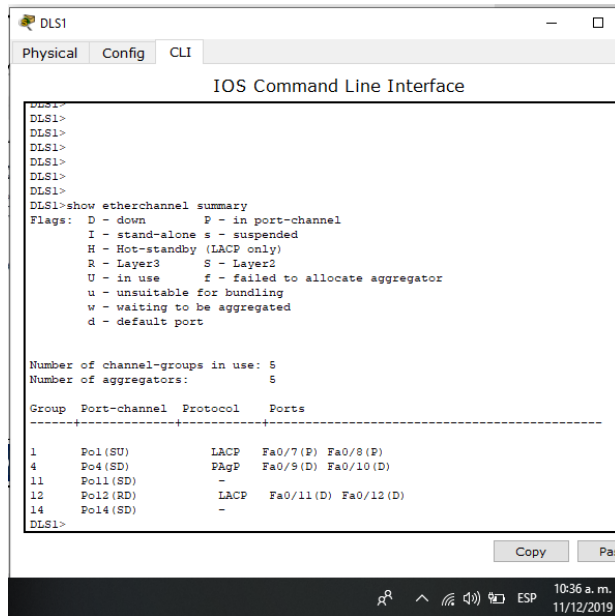
**Respuesta:**

Verificamos mediante el comando:

show etherchannel summary



**Ilustración 67.** Verificar que el EtherChannel ALS1. (Creado por: Autoría propia)



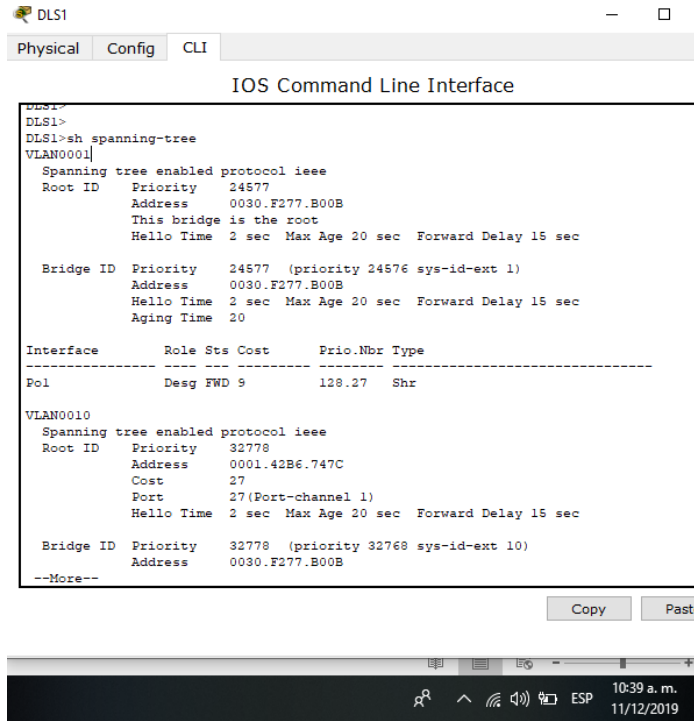
**Ilustración 68.** Verificar que el EtherChannel ALS1. (Creado por: Autoría propia)

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

**Respuesta:**

Verificamos mediante el comando:

sh spanning-tree



```
DLS1
DLS1>
DLS1>sh spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24577
Address    0030.F277.B00B
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24577 (priority 24576 sys-id-ext 1)
Address    0030.F277.B00B
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface  Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Pol        Desg FWD 9         128.27 Shr

VLAN0010
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32778
Address    0001.42B6.747C
Cost       27
Port       27 (Port-channel 1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)
Address    0030.F277.B00B
--More--
```

**Ilustración 69.** configuración de Spanning tree DLS1.  
(Creado por: Autoría propia)

DLS2

Physical Config CLI

IOS Command Line Interface

```

DLS2>
DLS2>sh spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24577
            Address    0030.F277.B00B
            Cost      18
            Port      28 (Port-channel 3)
            Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    28673 (priority 28672 sys-id-ext 1)
            Address    0001.6313.3D04
            Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
            Aging Time 20

Interface    Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/7        Desg FWD 19        128.7    P2p
Fa0/8        Desg FWD 19        128.8    P2p
Fa0/9        Desg FWD 19        128.9    P2p
Fa0/10       Desg FWD 19        128.10   P2p
Po2          Desg FWD 9         128.27   Shr
Po3          Root FWD 9         128.28   Shr

VLAN0010
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    32778
            Address    0001.42B6.747C
            Cost      9
            Port      27 (Port-channel 2)
            Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32778 (priority 32768 sys-id-ext 10)
            Address    0001.42B6.747C
            Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
            Aging Time 20
--More--

```

Copy Paste

10:41 a. m.  
11/12/2019

**Ilustración 70.** configuración de Spanning tree DLS2.  
(Creado por: Autoría propia)

```

ALS1>sh spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24577
           Address    0030.F277.B00B
           Cost        9
           Port        27 (Port-channel 1)
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32769  (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0090.0CE6.ABD1
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  20

Interface  Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po3        Desg FWD 9        128.28 Shr
Po1        Root FWD 9        128.27 Shr

VLAN0010
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32778
           Address    0001.42B6.747C
           Cost        18
           Port        28 (Port-channel 3)
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32778  (priority 32768 sys-id-ext 10)
           Address    0090.0CE6.ABD1
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
  
```

**Ilustración 71.** configuración de Spanning tree ALS1.  
(Creado por: Autoría propia)

```

ALS2>sh spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24577
           Address    0030.F277.B00B
           Cost        27
           Port        27 (Port-channel 2)
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32769  (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0001.42B6.747C
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  20

Interface  Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po2        Root FWD 9        128.27 Shr

VLAN0010
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    32778
           Address    0001.42B6.747C
           This bridge is the root
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32778  (priority 32768 sys-id-ext 10)
           Address    0001.42B6.747C
--More--
  
```

**Ilustración 72.** configuración de Spanning tree ALS2.  
(Creado por: Autoría propia)



## CONCLUSIONES

- Para el desarrollo y configuración de redes se hace muy necesaria la verificación de aspectos importantes que influyen en el comportamiento de la red, y que resultan determinantes para el desempeño de la red, se destacan la influencia de configuración de Gateways, para la comunicación exitosa de la red, así mismo la configuración de los switch, y el cuidado que se debe tener al momento de asignar las direcciones IP's dentro de la red para poder garantizar la mínima comunicación dentro de una red y hacia redes externas, se resalta entonces la importancia no solo de una conexión física sino también la correcta y sincronizada configuración lógica.
- Es muy importante el ajuste de las direcciones IP de los Host, también el uso del comandos como el show ip interface brief, para la revisión de la configuración de las interfaces en dispositivos como los switch, la configuración de la interfaz Vlan del switch mediante la secuencia de comandos, Configure Terminal/ interface vlan1 / ip address [Dirección IP]/ así mismo, el comando ip default Gateway [Dirección IP] para la configuración del Gateway en el switch y corregir así las falencias que tuviese la red para lograr la conexión y obtener el rendimiento de la misma, que se traduce en una experiencia muy provechosa para la evaluación de estos casos eventuales en la vida real.
- Dentro de la comunicación entre redes es muy importante la configuración de red proporcionada a través de una dirección IP, la correspondiente mascara de subred y el Gateway o puerta de enlace predeterminada, esta ultima la más importante para la comunicación entre redes. Estos tres parámetros son fundamentales a la hora de determinar causas de fallas en la red, para lo cual se debe seguir una metodología de detección, que permita encontrar y corregir el problema, así se recomienda, revisar la documentación de la red y la aplicación de pruebas de conexión para ir descartando dispositivos y bloques de la red, al detectar el problema se determinara la solución pertinente, se aplicara la misma para luego hacer la correspondiente verificación y finalmente se documentara la solución, esto para que la experiencia sirva para solución de eventuales fallas futuras.
- El uso de simuladores de red para el desarrollo de las actividades prácticas contribuye con el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues le

permite al estudiante aplicar los conceptos teóricos adquiridos durante su formación. Con Packet Tracer, por ejemplo, es posible la configuración de dispositivos de interconexión de redes Cisco de manera simulada lo que puede proporcionarle seguridad y práctica cuando lo realice en equipos reales, brinda un entorno de práctica donde se pueden agregar y/o eliminar cuantos dispositivos se requiera, tanto alámbricos como inalámbricos, puede probar diferentes tipos de medios de transmisión dentro de una misma red, observar el comportamiento de los paquetes origen y destino dentro de la red, además de realizar pruebas de conectividad en la red.

- El protocolo EIGRP es utilizado en redes TCP/IP y de Interconexión de Sistemas Abierto (OSI) como un protocolo de enrutamiento del tipo vector distancia avanzado, de propiedad de Cisco, donde sus características se basan en algoritmos vector distancia y de estado de enlace. EIGRP es una versión mejorada de IGRP. La tecnología de vector distancia que se usa en IGRP también se emplea en EIGRP. Además, la información de la distancia subyacente no presenta cambios. Las propiedades de convergencia y la eficacia de operación de este protocolo han mejorado significativamente. Esto permite una arquitectura mejorada y, a la vez, retiene la inversión existente en IGRP.
- Cuando se divide un área OSPF grande en áreas más pequeñas, esto se denomina "OSPF multiárea ". OSPF multiárea es útil en implementaciones de red más grandes, ya que reduce la sobrecarga de procesamiento y de memoria. El algoritmo SPF se basa en el costo acumulado para llegar a un destino. Este algoritmo crea un árbol SPF posicionando cada router en la raíz del árbol y calculando la ruta más corta hacia cada nodo. Luego, el árbol SPF se usa para calcular las mejores rutas. OSPF coloca las mejores rutas en la base de datos de reenvío, que se usa para crear la tabla de routing.
- Para configurar RIPng en routers, se habilita en una interfaz y no en el modo de configuración del router, se debe ingresar a la interfaz en donde se desea publicar RIPng y en seguida escribimos el comando `ipv6 rip domain-name enable`. El domain-name puede ser un número o una palabra, esto para identificar un proceso. Este identificador puede ser el mismo o diferente en toda la red RIP, sin embargo, es necesario que en el router todas las interfaces pertenezcan al mismo proceso. Es

importante decir que este comando se debe de habilitar en todas las interfaces que se deseen publicar, aunque no estén conectadas con ninguna otra, esto para que puedan ser publicadas.

- La implementación de VLAN en una red permite la optimización del tráfico de red, al separar a los usuarios en grupos con lo cual se puede tener una mejor administración. Al configurar una VLAN en un switch es importante tener en cuenta que éstas comparten el ancho de banda, por ello se requieren medidas de seguridad adicionales como la asignación de un número de VLAN nativo único a los puertos de enlace troncal, limitar las VLAN a transportar sobre los enlaces troncales, desactivar el protocolo de enlace troncal VTP, de lo contrario deben configurarse su dominio de gestión, contraseña y eliminación. Así mismo, deben utilizarse VLAN estáticas y desactivar los puertos de conmutador que no se utilicen o asignarles un número de VLAN en desuso.
- El protocolo GLBP o protocolo de equilibrio de carga de puerta de enlace, se configura para proteger el tráfico de datos de un router o circuito que ha fallado, así mismo permite compartir la carga de paquetes entre un grupo de routers redundantes. Este protocolo permite una copia de seguridad automática del router para hosts IP configurados con una única puerta de enlace dentro de una red LAN. Permite seleccionar entre estos algoritmos de load-balancing: Round Robin, donde cada petición ARP para la MAC virtual configurada será contado con la siguiente MAC disponible; Weighted, configurado para indicar el porcentaje de clientes que usarán la MAC virtual y el Host Dependent donde cada cliente que envía una ARP request, siempre recibe la misma MAC virtual en el paquete ARP\_reply.

## BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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

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

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

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!AmlJYei-NT1IlnWR0hoMxgBNv1CJ>

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>

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

UNAD (2015). Switch CISCO - Procedimientos de instalación y configuración del IOS [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IlyYRohwtwPUV64dg>

Macfarlane, J. (2014). Network Routing Basics : Understanding IP Routing in Cisco Systems. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=158227&lang=es&site=ehost-live>

Hucaby, D. (2015). CISCO Press (Ed). CCNP Routing and Switching SWITCH 300-115 Official Cert Guide. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AgIGg5JUgUBthF16RWCSsCZnfDo2>

Donohue, D. (2017). CISCO Press (Ed). CCNP Quick Reference. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AgIGg5JUgUBthFt77ehzL5qp0OKD>