

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

ANDRES FERANDO CHISINO MERCHAN

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E  
INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRONICA  
*DUITAMA*  
2020

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

ANDRES FERANDO CHISINO MERCHAN

Diplomado de opción de grado presentado para optar el  
Título de INGENIERO ELECTRONICO

DIRECTOR:  
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRONICA  
DUITAMA  
2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Duitama, 30 de noviembre de 2020

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia en general que fueron quienes me apoyaron incondicionalmente durante toda la carrera de ingeniería electrónica dándome ánimos y apoyándome en los momentos más difíciles, a mis profesores y compañeros ya que gracias a ellos logre enriquecer en una gran proporción mis conocimientos los cuales estoy seguro me servirán en el futuro para afrontar nuevos retos.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	4
GLOSARIO .....	9
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCION .....	12
DESARROLLO .....	13
1. Primer Escenario .....	13
2. Segundo Escenario .....	25
CONCLUSIONES .....	57
BIBLIOGRAFIA .....	58

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla VLAN configuraciones servidor principal.....	36
Tabla 2. Tabla VLAN interfaces como puertos de acceso .....	46

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura de red Planteada .....	13
Figura 2. Arquitectura de red en GNS3 planteada .....	13
Figura 3. Configuración R1 .....	14
Figura 4. Configuración R2 .....	15
Figura 5. Configuración R3 .....	16
Figura 6. Configuración R4 .....	17
Figura 7. Configuración R5 .....	18
Figura 8. Estados UP en R1, R2, R3, R4 y R5. ....	18
Figura 9. Ping en R1, R2, R3, R4 y R5. ....	19
Figura 10. Show ip route en R3. ....	19
Figura 11. Creacion de cuatro nuevas interfaces de Loopback en R1.....	20
Figura 12. Show ip route en R1. ....	21
Figura 13. Creacion de cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5.....	22
Figura 14. Show ip route en R5. ....	22
Figura 15. Verificación de que R3 si aprendió las nuevas interfaces de Loopback de R1 y R5.....	23
Figura 16. Configuración de R3 para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF. ....	24
Figura 17. Verificación de que las rutas de R5 existen en la tabla de enrutamiento de R1 y las rutas de R1 existen en la tabla de enrutamiento de R5. ....	24
Figura 18. Topología de red segundo escenario. ....	25
Figura 19. Apagado de todas las interfaces en cada switch. ....	26
Figura 20. Asignación de un nombre a cada switch acorde con el escenario establecido. ....	26
Figura 21. Arquitectura de red en packet tracer planteada. ....	27
Figura 22. Configuración entre DLS1 y DLS2 para EtherChannel capa-3 utilizando LACP. ....	28
Figura 23. Configuración PortChanel para e0/0-1 en DLS1, DLS2, ALS1, ALS2. ....	29
Figura 24. Configuración Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 a PAgP..	31
Figura 25. Configuración de los puertos troncales a la VLAN 500 como la VLAN nativa. ....	33
Figura 26. Configuración de nombre de dominio CISCO con la contraseña ccnp321. ....	34
Figura 27. Configuración DLS1 como servidor principal para las VLAN. ....	35
Figura 28. Configuración ALS1 y ALS2 como clientes VTP.....	36
Figura 29. Configuración del servidor principal las VLAN. ....	37
Figura 30. En DLS1, suspender la VLAN 434.....	38
Figura 31. Configuración DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2. ....	39
Figura 32. Configuración VLAN en DLS2. ....	40
Figura 33. En DLS2, suspender la VLAN 434.....	41
Figura 34. Creación de vlan 567 y negación de paso. ....	42
Figura 35. Configuración DLS1 como Spanning tree root.....	42

Figura 36. Configuración DLS2 como Spanning tree root.....	43
Figura 37. Asignación de puertos troncales solo a las Vlan.....	46
Figura 38. Configuración de interfaces como puertos de acceso asignados a las VLAN. ....	49
Figura 39. Verificación de DLS1 con show vlan.....	50
Figura 40. Verificación de DLS1 con show vtp status. ....	50
Figura 41. Verificación de DLS2 con show vlan.....	51
Figura 42. Verificación de DLS2 con show vtp status. ....	51
Figura 43. Verificación de ALS1 con show vlan. ....	52
Figura 44. Verificación de ALS1 con show vtp status. ....	52
Figura 45. Verificación de ALS2 con show vlan. ....	53
Figura 46. Verificación de ALS2 con show vtp status. ....	53
Figura 47. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1. ....	54
Figura 48. Verificación DLS1 con show spanning-tree Parte 1 .....	54
Figura 49. Verificación DLS1 con show spanning-tree Parte 2.....	55
Figura 50. Verificación DLS1 con show spanning-tree Parte 3.....	55
Figura 51. Verificación DLS1 con show spanning-tree Parte 4.....	56



## GLOSARIO

**CCNP:** (Cisco Certified Network Professional) es el nivel intermedio de certificación de la compañía. Para obtener esta certificación, se han de superar varios exámenes, clasificados según la empresa en 3 módulos. Esta certificación, es la intermedia de las certificaciones generales de Cisco, no está tan valorada como el CCIE, pero sí, mucho más que el CCNA.

**Gns3:** Es un simulador gráfico de red que te permite diseñar topologías de red complejas y poner en marcha simulaciones sobre ellos. Para permitir completar simulaciones, GNS3 está estrechamente vinculada con: Dynamips, un emulador de IOS que permite a los usuarios ejecutar binarios imágenes IOS de Cisco Systems

**Networking:** Es una red de computadoras, también llamada red de ordenadores, red de comunicaciones de datos o red informática conjunto de equipos informáticos y software reconectados entre sí por medio de dispositivos físicos que envían y reciben impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas o cualquier otro medio para el transporte de datos, con la finalidad de compartir información, recursos y ofrecer servicios.

**Protocolos de red:** Conjunto de normas standard que especifican el método para enviar y recibir datos entre varios ordenadores. Es una convención que controla o permite la conexión, comunicación, y transferencia de datos entre dos puntos finales

**Vlan:** Es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física. Son útiles para reducir el dominio de difusión y ayudan en la administración de la red, separando segmentos lógicos de una red de área local.

**IPv4:** Es una dirección de Protocolo de Internet que también se conoce como dirección IP, el IPv4 utiliza un esquema de direcciones de 32 bits que permite almacenar  $2^{32}$  direcciones.

**IPv6:** Es la versión más reciente del Protocolo de Internet, esta nueva versión de dirección IP se está implementando para satisfacer la necesidad de más direcciones de Internet, con un espacio de direcciones de 128 bits, permite 340 undecillones de espacio de direcciones únicas.

**OSPF:** (Open Shortest Path First) es un protocolo de enrutamiento para redes de Protocolo de Internet (IP). Utiliza un algoritmo de enrutamiento de estado de enlace (LSR) y pertenece al grupo de protocolos de puerta de enlace interior (IGP), que funcionan dentro de un único sistema autónomo (AS).

**EIGRP:** (Enhanced Interior Gateway Routing Protocol) es un protocolo avanzado de enrutamiento por vector de distancia que se utiliza en una red informática para automatizar las decisiones y la configuración del enrutamiento, el protocolo fue diseñado por Cisco Systems como un protocolo propietario, disponible solo en los enrutadores Cisco.

## **RESUMEN**

En este documento se evidencia la prueba de habilidades, conocimientos y temas aprendidos en el área de Redes y Networking para CISCO Routing y Switching de los módulos de CCNA y el Diplomado de profundización de cisco CCNP, a su vez realizando la aplicación práctica de estos, en programas de simulación lógica diseñados para este fin.

Su principal objetivo, es medir los conocimientos y capacidad de aplicación de los conceptos aprendidos en esta rama de la Electrónica por el estudiante, aplicando sus conocimientos aprendidos a lo largo del desarrollo de los diversos modulo del Diplomado Cisco CCNP. Para el desarrollo de los escenarios propuestos se utilizó el programa GNS3 para y packet tracer respectivamente.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica, GNS3, VLAN, EIGRP.

## **ABSTRACT**

This document shows the proof of skills, knowledge and topics learned in the area of Networks and Networking for CISCO Routing and Switching of the CCNA modules and the Cisco CCNP Deepening Diploma, in turn carrying out the practical application of these, in logic simulation programs designed for this purpose.

Its main objective is to measure the knowledge and ability to apply the concepts learned in this branch of Electronics by the student, applying their knowledge learned throughout the development of the various modules of the Cisco CCNP Diploma. For the development of the proposed scenarios, the GNS3 program was used for and packet tracer respectively.

Keywords: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica, GNS3, VLAN, EIGRP.

## **INTRODUCCION**

Con el presente documento se pretende reforzar los conocimientos y habilidades adquiridos durante el desarrollo del Diplomado de Cisco CCNP, en el cual se han tratado temas de gran relevancia en el área de las telecomunicaciones en especial cuando se hace referencias a las diferentes configuraciones de Networking en equipos Routers y Switches, lo que ayuda a comprender el funcionamiento actual de muchas redes empresariales e industriales al permitir la integración y configuración de diferentes tipos de configuración en un mismo escenario.

Este informe contiene el desarrollo de dos escenarios propuestos, mediante la aplicación de conceptos y conocimientos adquiridos a lo largo de los módulos desarrollados de CCNA y CCNP aplicando las habilidades en el desarrollo del escenario de Routing y otro de Switching, simulados en programas como Packet tracer y GNS3, implementando configuraciones de IPv4, IPv6, OSPF, ETHERCHANNEL, SPANNING-TREE y EIGRP.

# DESARROLLO

## 1. Primer Escenario

Teniendo en la cuenta la siguiente imagen:

Figura 1. Arquitectura de red Planteada

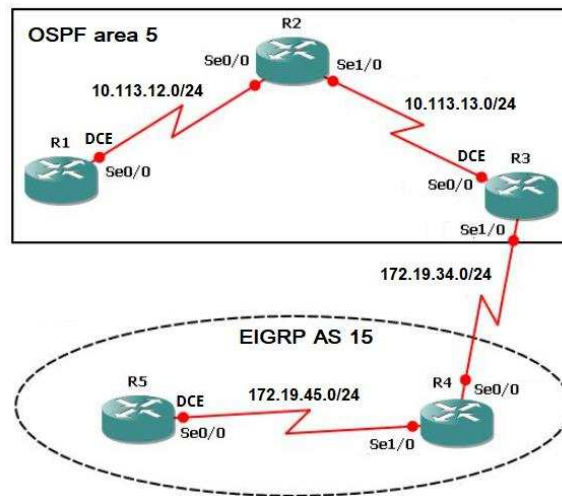
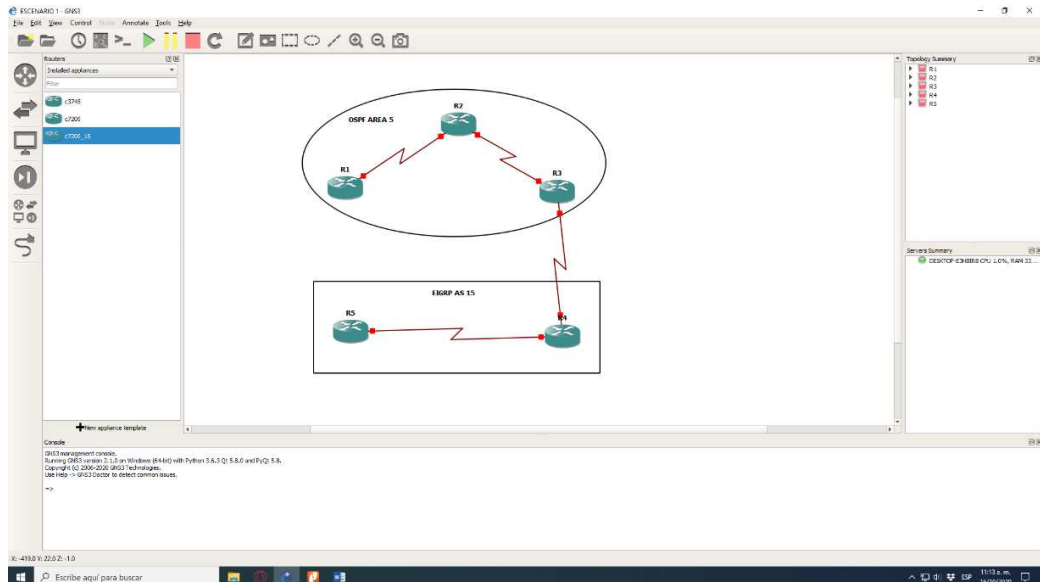


Figura 2. Arquitectura de red en GNS3 planteada



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.

Inicialmente se debe acceder a cada uno de los Routers, al modo de configuración de terminal, los Routers y Switches de cisco permiten en algunos casos abreviar los comandos. Luego se procede a ingresar a cada una de las interfaces para configurar las direcciones IP y activarlas con el comando no shutdown, adicional se realiza la configuración de OSPF:

### EN R1

```
R1#conf t
```

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

```
R1(config)#int s3/0
```

```
R1(config-if)#ip address 10.113.12.1 255.255.255.0
```

```
R1(config-if)#no shutdown
```

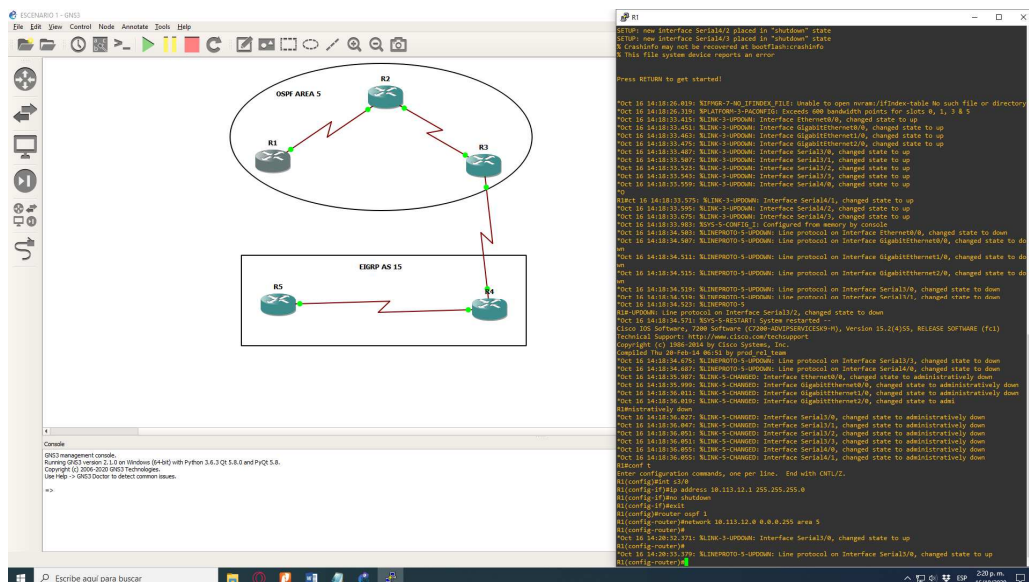
```
R1(config-if)#exit
```

```
R1(config)#router ospf 1
```

```
R1(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
```

```
R1(config-router)#
```

Figura 3. Configuración R1



## EN R2

```
R2#conf t
```

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

```
R2(config)#int s3/0
```

```
R2(config-if)#ip address 10.113.12.2 255.255.255.0
```

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

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

```
R2(config)#int s4/0
```

```
R2(config-if)#ip address 10.113.13.1 255.255.255.0
```

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

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

```
R2(config)#router ospf 1
```

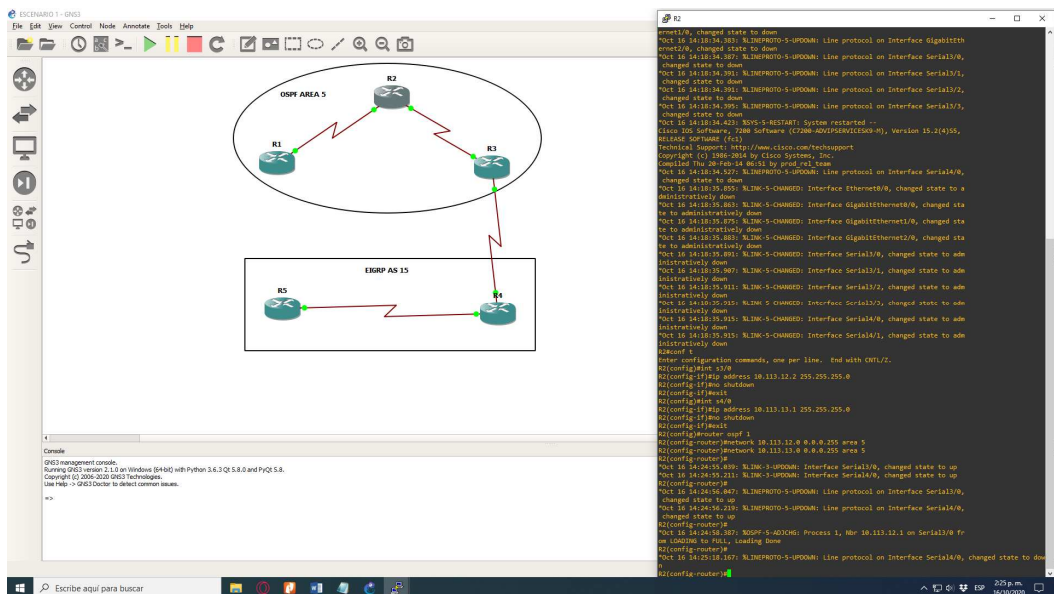
```
R2(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
```

```
R2(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
```

```
R2(config-router)#
```

```
*Oct 16 14:24:55.039: %LINK-3-UPDOWN: Interface Serial3/0, changed state to up
```

Figura 4. Configuración R2



## EN R3

```
R3#conf t
```

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

```
R3(config)#int s3/0
```

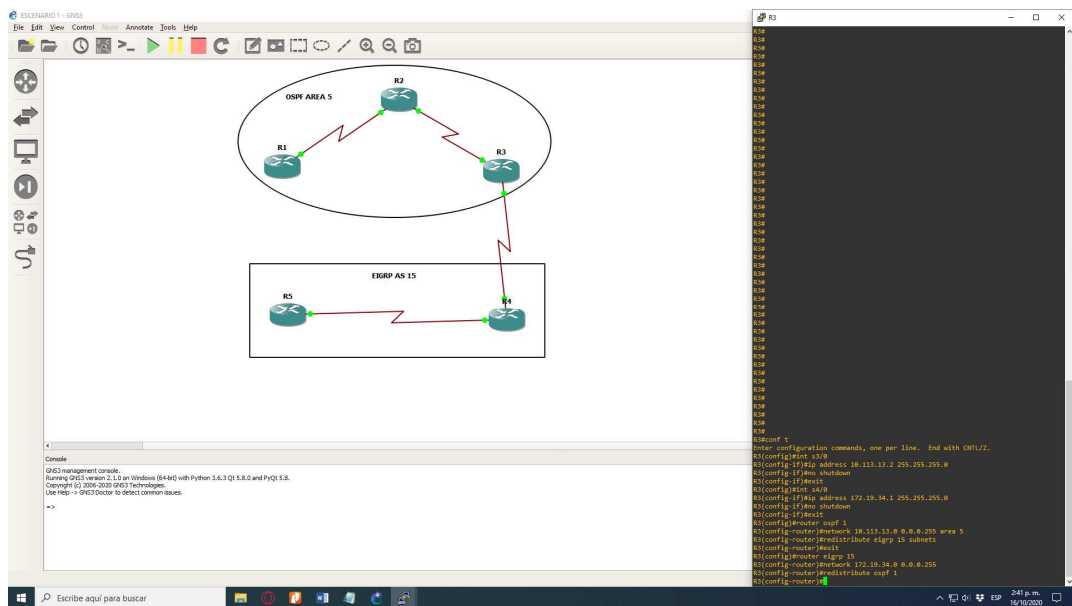
```
R3(config-if)#ip address 10.113.13.2 255.255.255.0
```

```

R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#int s4/0
R3(config-if)#ip address 172.19.34.1 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
R3(config-router)#redistribute eigrp 15 subnets
R3(config-router)#exit
R3(config)#router eigrp 15
R3(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R3(config-router)#redistribute ospf 1
R3(config-router)#

```

Figura 5. Configuración R3



## EN R4

```

R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#int s3/0
R4(config-if)#ip address 172.19.34.2 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown

```

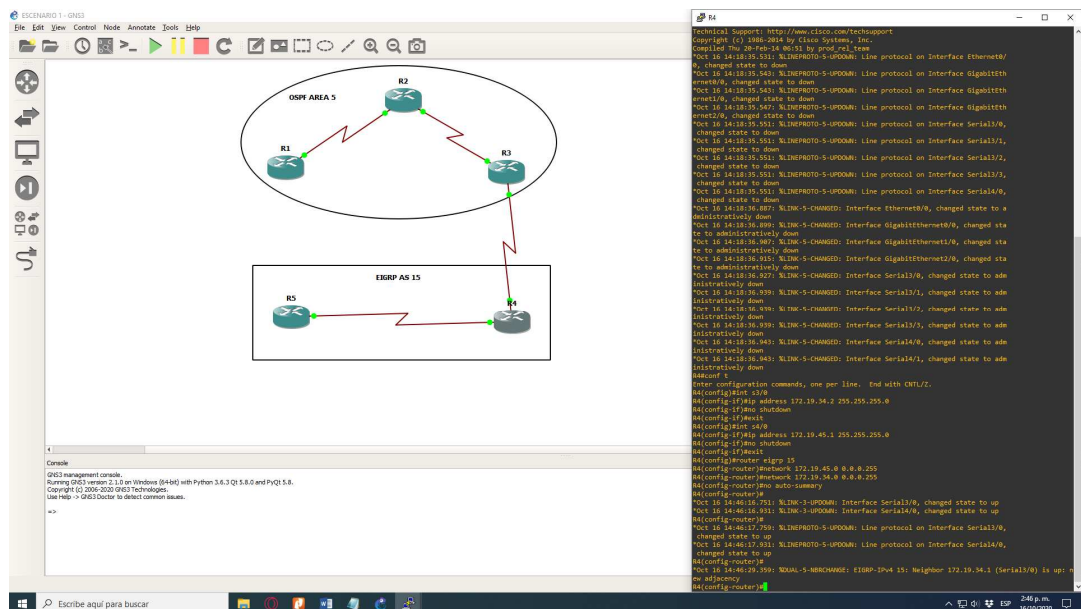


```

R4(config-if)#exit
R4(config)#int s4/0
R4(config-if)#ip address 172.19.45.1 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#exit
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)#no auto-summary

```

Figura 6. Configuración R4



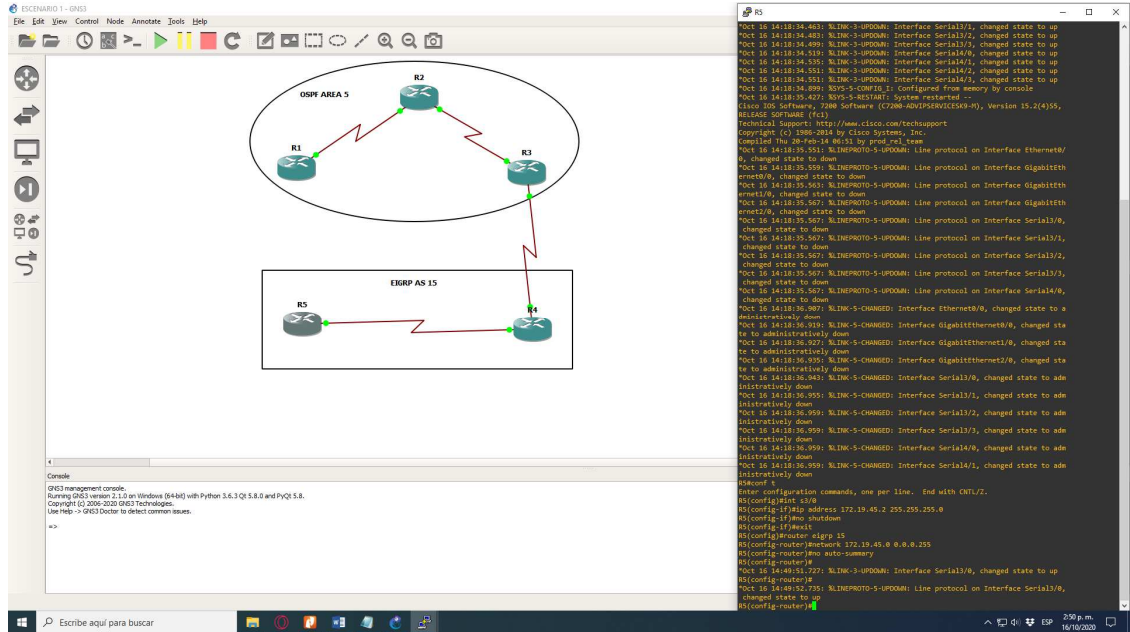
## EN R5

```

R5#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#int s3/0
R5(config-if)#ip address 172.19.45.2 255.255.255.0
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#exit
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R5(config-router)#no auto-summary

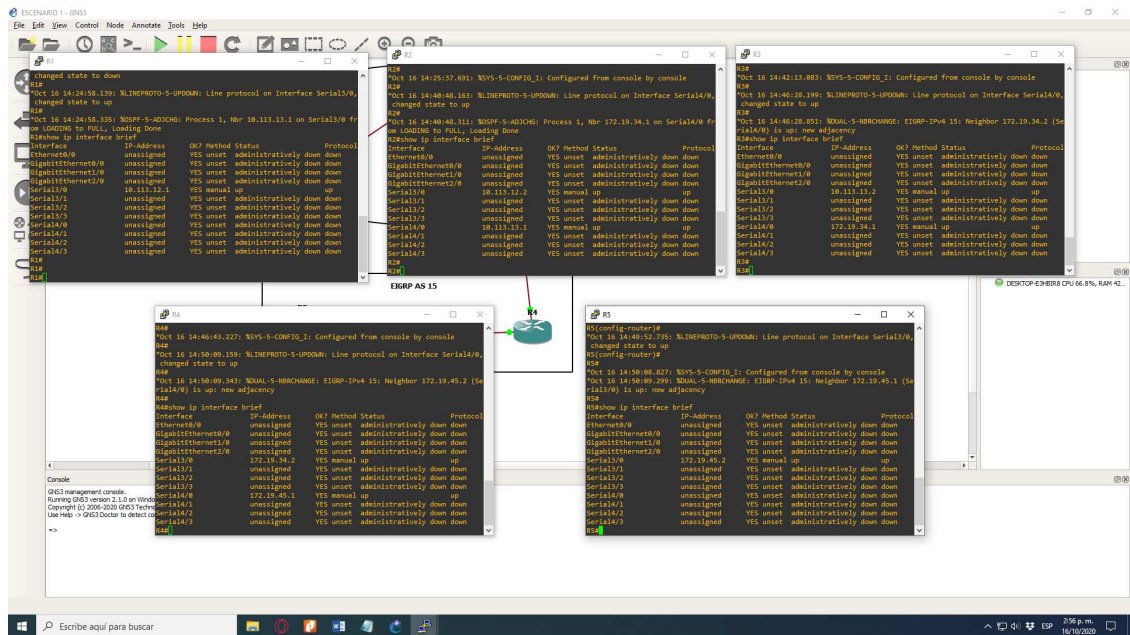
```

Figura 7. Configuración R5



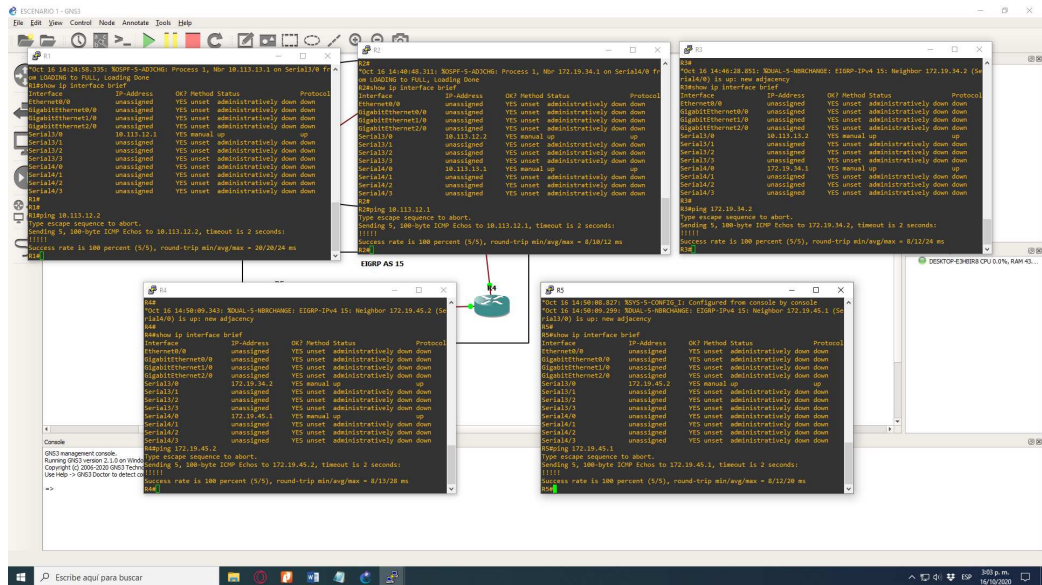
Posteriormente se verifica que las interfaces estén en estado UP en todos los Routers, como se muestra a continuación:

Figura 8. Estados UP en R1, R2, R3, R4 y R5.



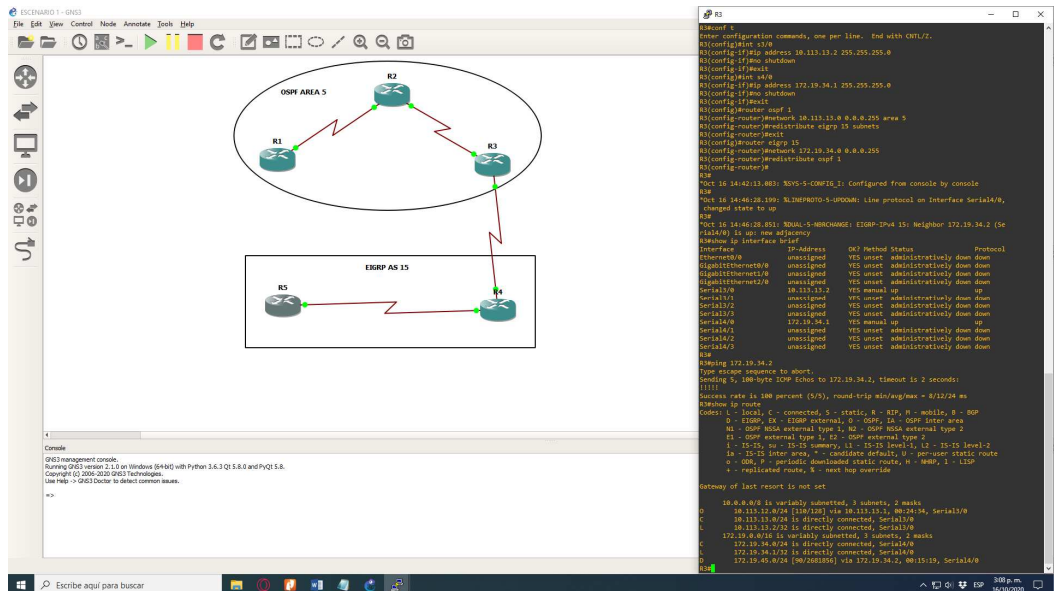
Se revisa por medio del comando ping conectividad entre los routers:

Figura 9. Ping en R1, R2, R3, R4 y R5.



Se verifican las rutas que R3 importa y exporta de los protocolos de enrutamiento.

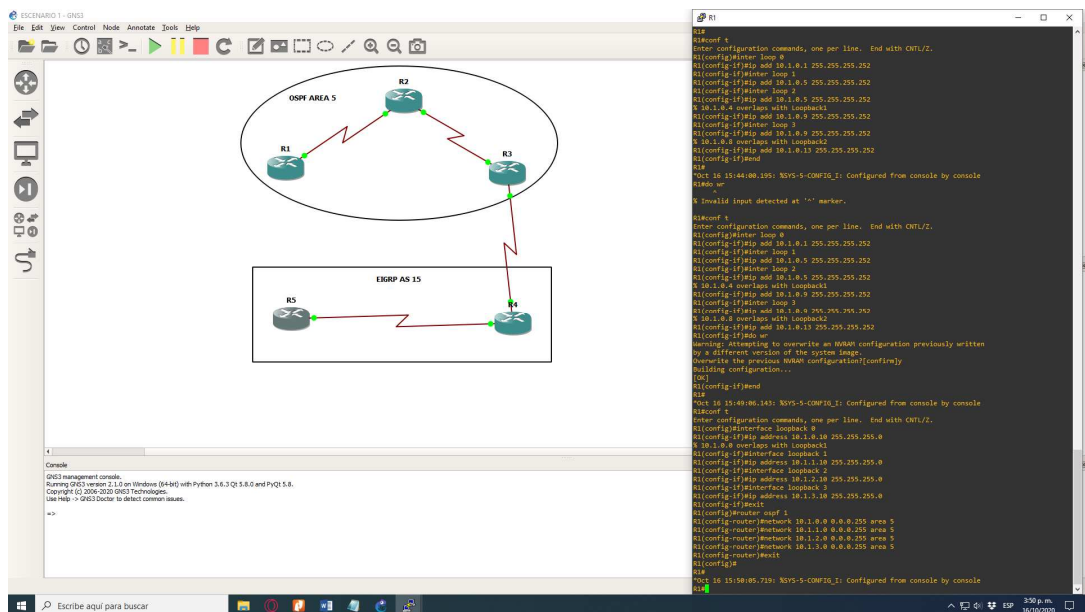
Figura 10. Show ip route en R3.



2. 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.

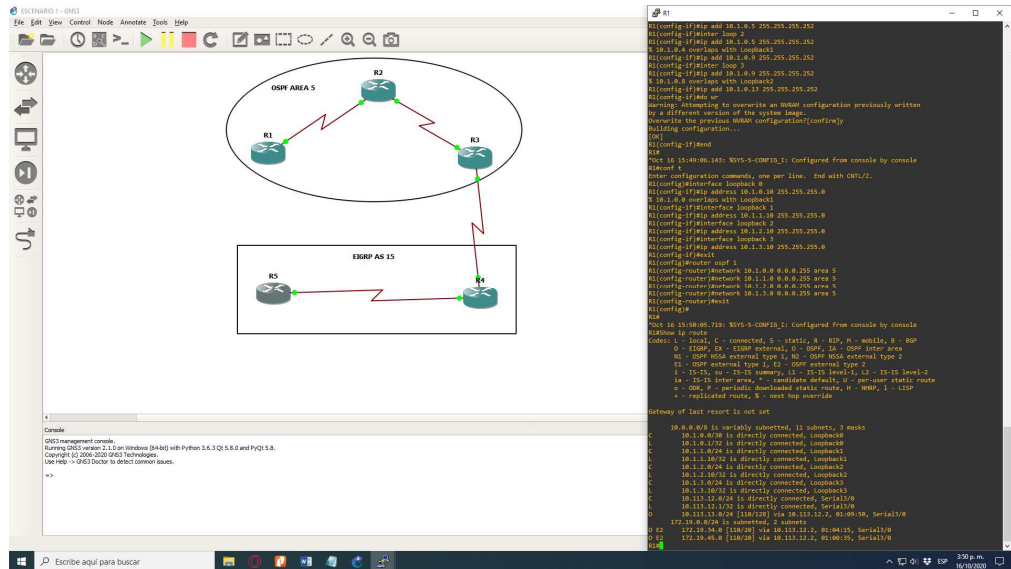
```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ip address 10.1.0.10 255.255.255.0
R1(config-if)#interface loopback 1
R1(config-if)#ip address 10.1.1.10 255.255.255.0
R1(config-if)#interface loopback 2
R1(config-if)#ip address 10.1.2.10 255.255.255.0
R1(config-if)#interface loopback 3
R1(config-if)#ip address 10.1.3.10 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.2.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.3.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#exit
```

Figura 11. Creación de cuatro nuevas interfaces de Loopback en R1.



Se verifican las redes que se crean a través del comando Show ip route en R1

Figura 12. Show ip route en R1.



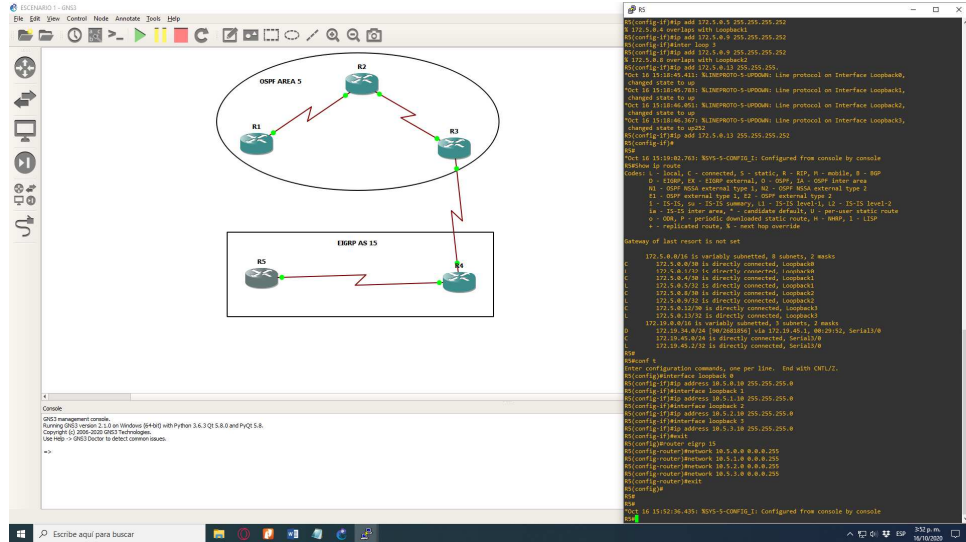
3. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 utilizando la asignación de direcciones 172.5.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 15.

```

R5#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#interface loopback 0
R5(config-if)#ip address 10.5.0.10 255.255.255.0
R5(config-if)#interface loopback 1
R5(config-if)#ip address 10.5.1.10 255.255.255.0
R5(config-if)#interface loopback 2
R5(config-if)#ip address 10.5.2.10 255.255.255.0
R5(config-if)#interface loopback 3
R5(config-if)#ip address 10.5.3.10 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 10.5.0.0 0.0.0.255
R5(config-router)#network 10.5.1.0 0.0.0.255
R5(config-router)#network 10.5.2.0 0.0.0.255
R5(config-router)#network 10.5.3.0 0.0.0.255
R5(config-router)#exit
  
```

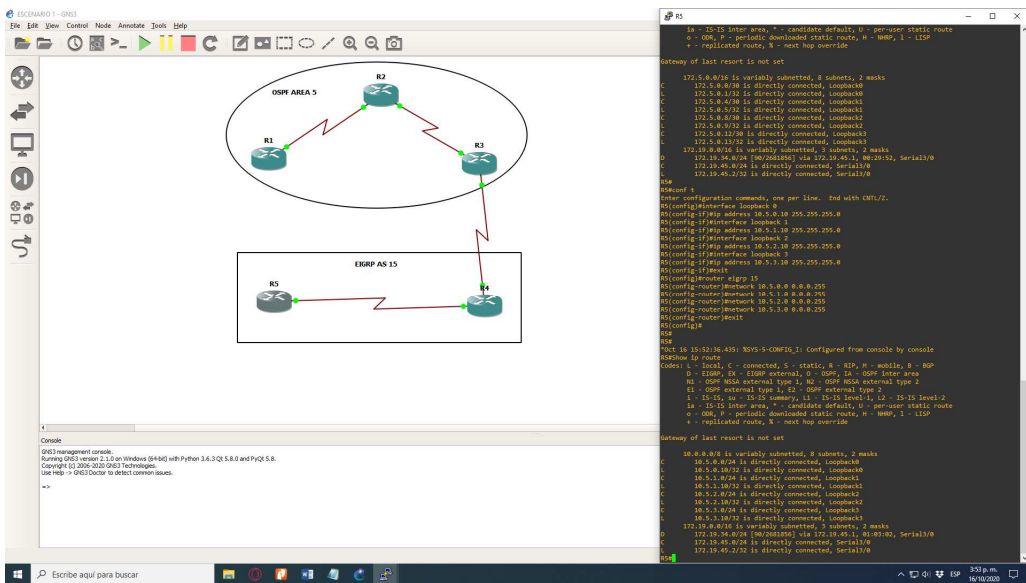
## R5(config)#

Figura 13. Creación de cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5.



Se verifican las redes que se crean a través del comando Show ip route en R5

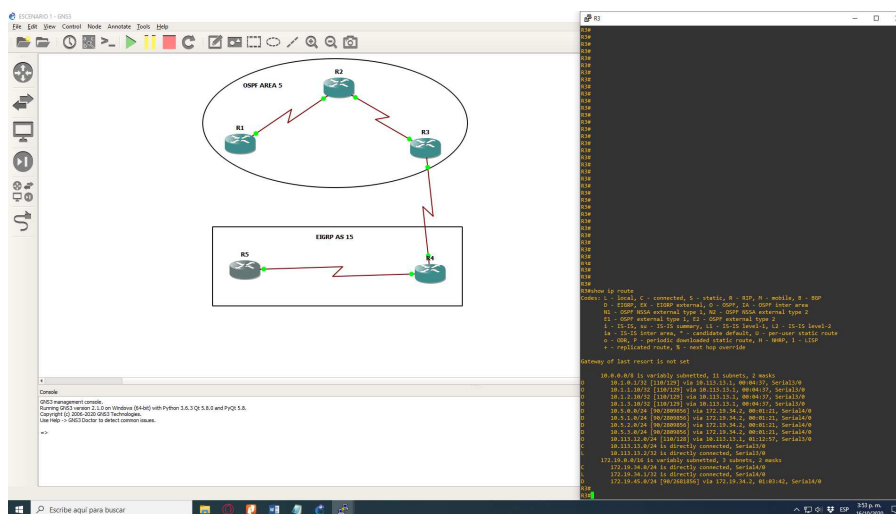
Figura 14. Show ip route en R5.



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**.

Se verifica que en R3 si se estén agregando las redes que se van creando

Figura 15. Verificación de que R3 si aprendió las nuevas interfaces de Loopback de R1 y R5.



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.

R3#conf t

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

R3(config)#router ospf 1

R3(config-router)#redistribute eigrp 10 metric 50000 subnets

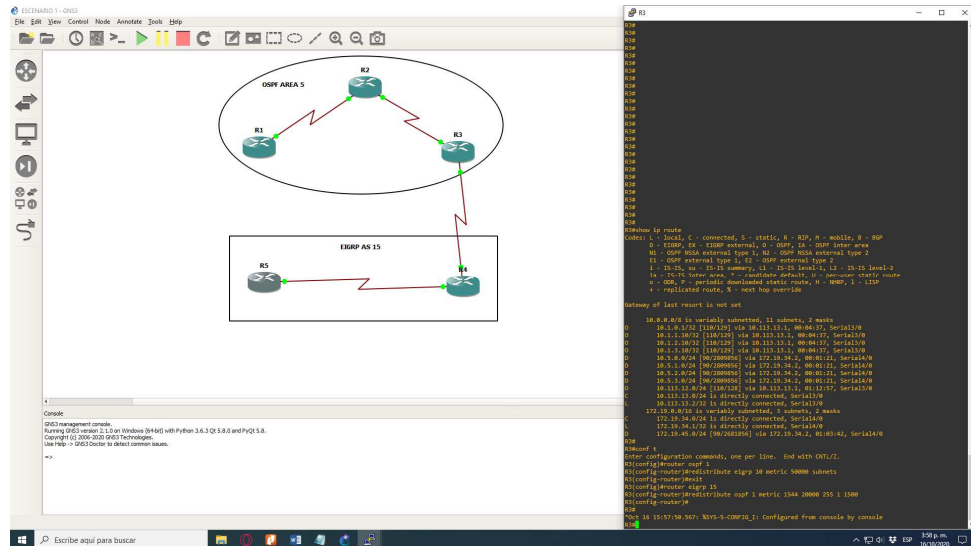
R3(config-router)#exit

R3(config)#router eigrp 15

R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 20000 255 1 1500

R3(config-router)#

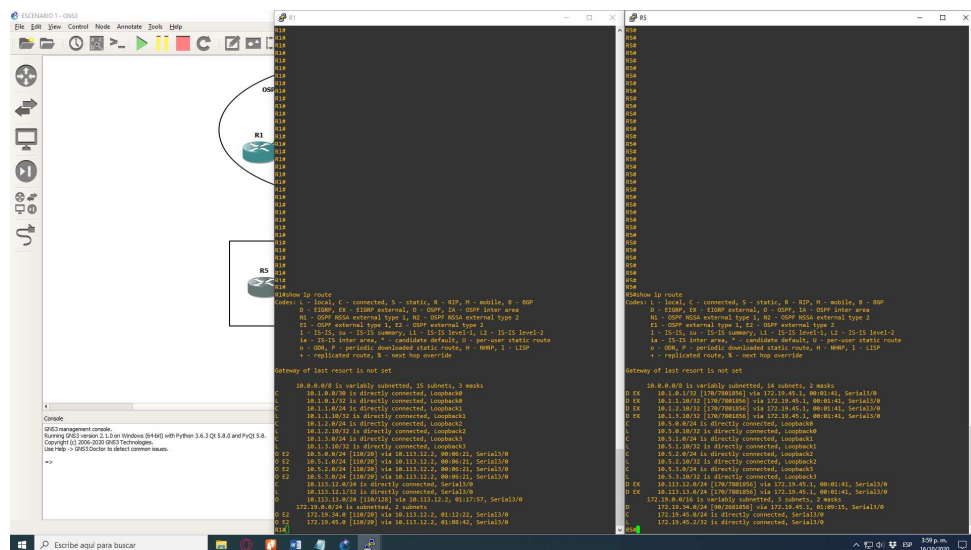
Figura 16. Configuración de R3 para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF.



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**.

Se puede verificar que las rutas de R5 existen en la tabla de enrutamiento de R1 y las rutas de R1 existen en la tabla de enrutamiento de R5.

Figura 17. Verificación de que las rutas de R5 existen en la tabla de enrutamiento de R1 y las rutas de R1 existen en la tabla de enrutamiento de R5. .



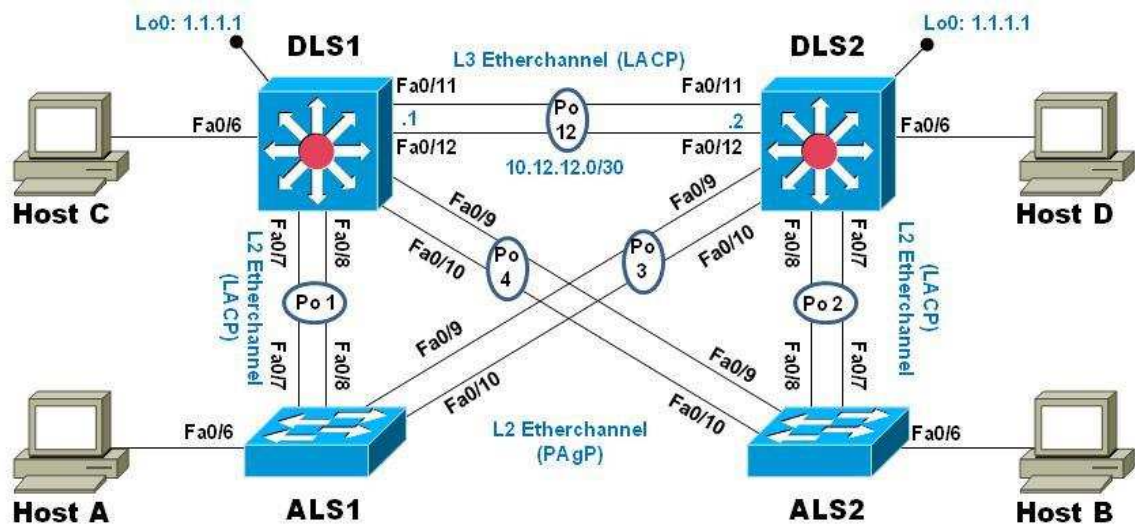


## 2. Segundo Escenario

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.

### Topología de red

Figura 18. Topología de red segundo escenario. .



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

a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

Para apagar todas las interfaces se usa la siguiente línea de código en cada switch

```
Switch>enable
```

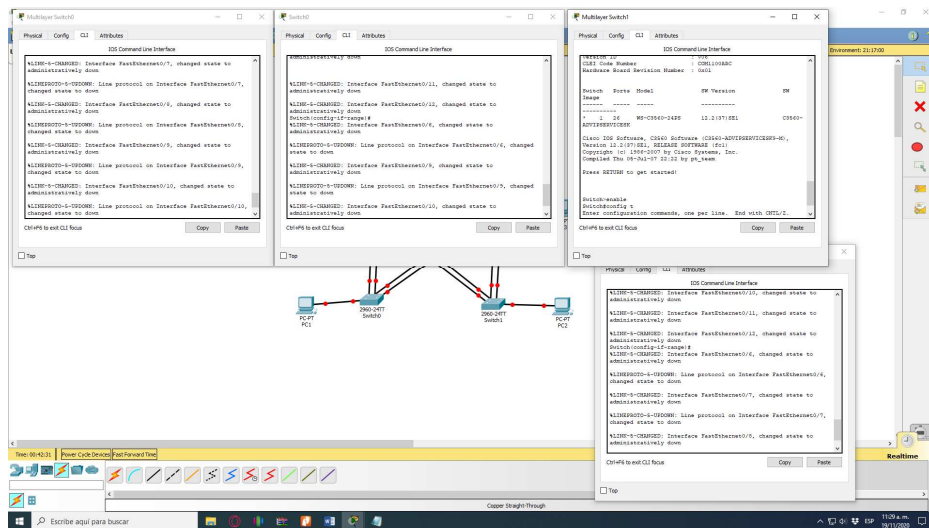
```
Switch#config t
```

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

```
Switch(config)#interface range f0/6-12
```

```
Switch(config-if-range)#shutdown
```

Figura 19. Apagado de todas las interfaces en cada switch.



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

Para asignar un nombre a cada switch se emplea el siguiente código

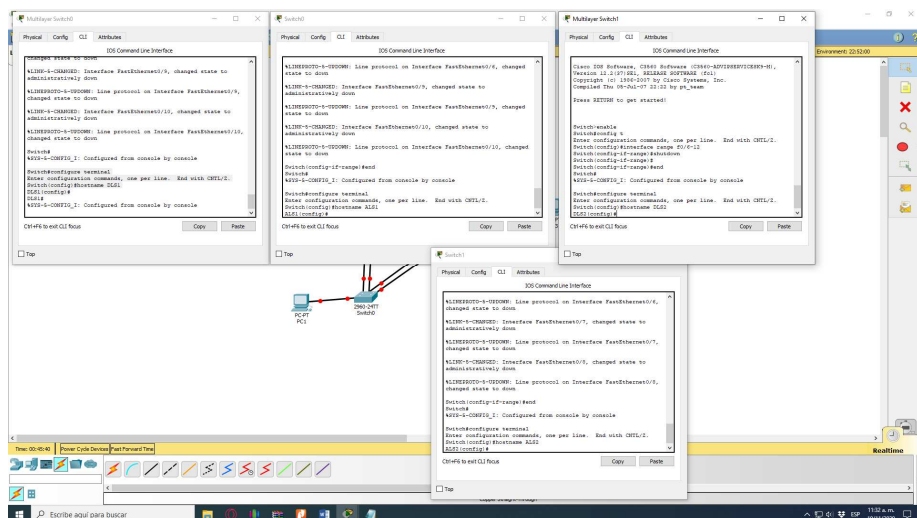
Switch#configure terminal

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

Switch(config)#hostname DLS1

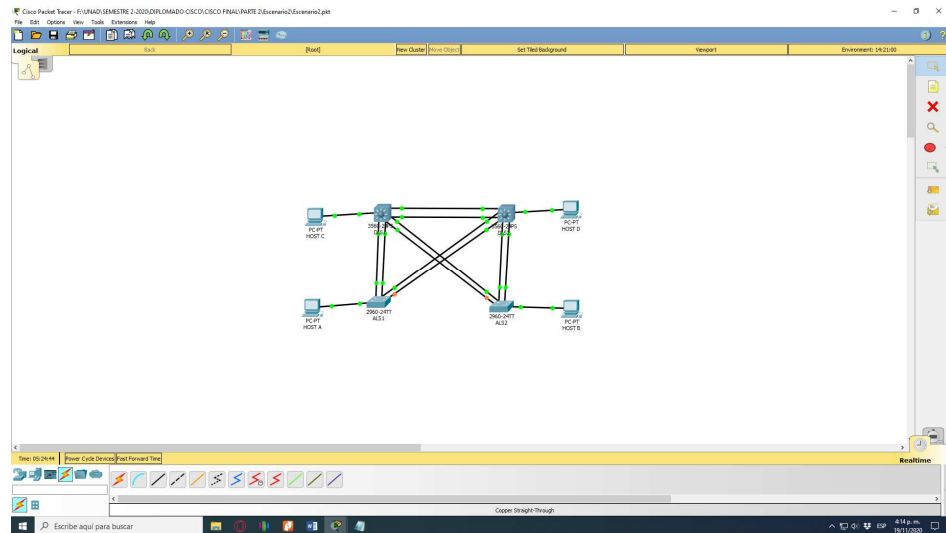
DLS1(config)#

Figura 20. Asignación de un nombre a cada switch acorde con el escenario establecido. .



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

Figura 21. Arquitectura de red en packet tracer planteada.



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.

#### Para DLS 1

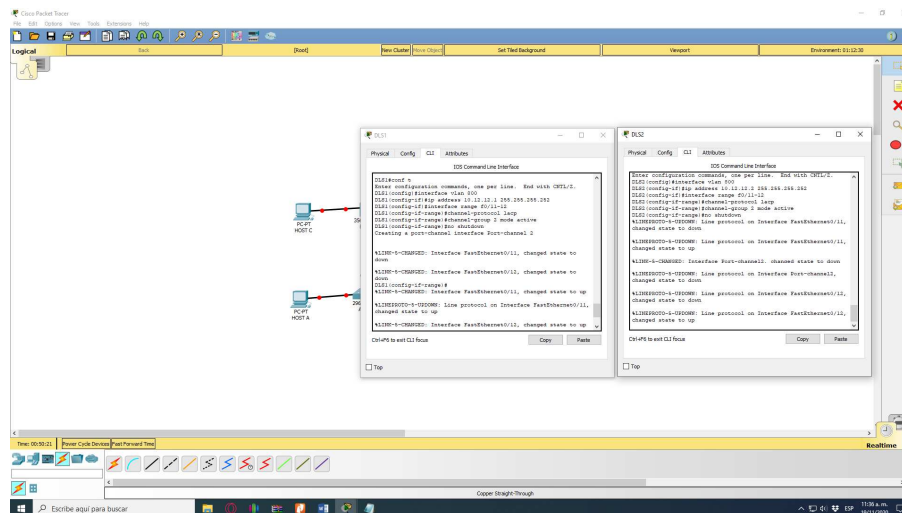
```
DLS1(config)#interface vlan 800
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
DLS1(config-if)#interface range f0/11-12
DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
DLS1(config-if-range)#no shutdown
```

#### Para DLS 2

```
DLS1(config)#interface vlan 800
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
DLS1(config-if)#interface range f0/11-12
DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
```

DLS1(config-if-range)#no shutdown

Figura 22. Configuración entre DLS1 y DLS2 para EtherChannel capa-3 utilizando LACP.



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

#### Para DLS1

DLS1#conf t

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

DLS1(config)#interface range f0/7-8

DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp

DLS1(config-if-range)#channel-group 2 mode active

DLS1(config-if-range)#no shutdown

#### Para DLS2

DLS2#conf t

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

DLS2(config)#interface range f0/7-8

DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp

DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active

DLS2(config-if-range)#no shutdown

## Para ALS1

ALS1#conf t

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

ALS1(config)#interface range f0/7-8

ALS1(config-if-range)#channel-protocol lacp

ALS1(config-if-range)#channel-group 2 mode active

ALS1(config-if-range)#no shutdown

## Para ALS2

ALS2#conf t

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

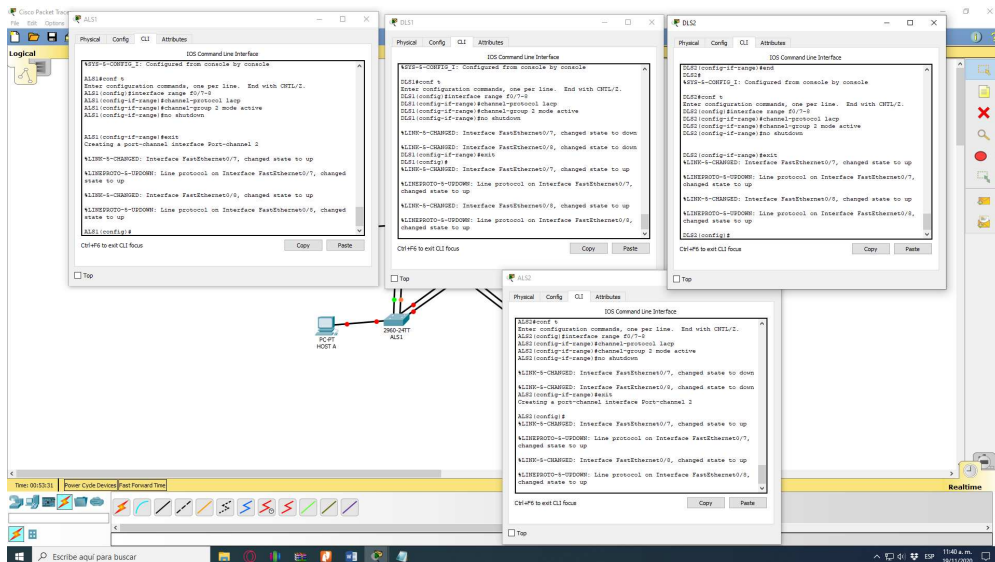
ALS2(config)#interface range f0/7-8

ALS2(config-if-range)#channel-protocol lacp

ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active

DLS1(config-if-range)#no shutdown

Figura 23. Configuración PortChanel para e0/0-1 en DLS1, DLS2, ALS1, ALS2.



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

**Para DLS1**

DLS1#conf t

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

DLS1(config)#interface range f0/9-10

DLS1(config-if-range)#channel-protocol pagp

DLS1(config-if-range)#channel-group 2 mode desirable

DLS1(config-if-range)#no shutdown

**Para DLS2**

DLS2#conf t

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

DLS2(config)#interface range f0/9-10

DLS2(config-if-range)#channel-protocol pagp

DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode desirable

DLS2(config-if-range)#no shutdown

**Para ALS1**

ALS1#conf t

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

ALS1(config)#interface range f0/9-10

ALS1(config-if-range)#channel-protocol pagp

ALS1(config-if-range)#channel-group 2 mode desirable

ALS1(config-if-range)#no shutdown

**Para ALS2**

ALS2#conf t

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

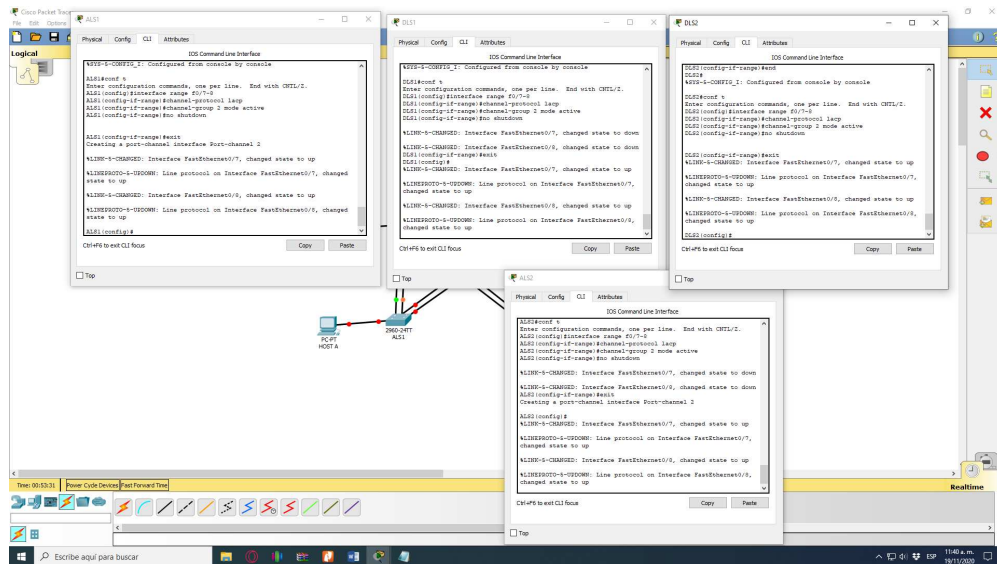
ALS2(config)#interface range f0/9-10

ALS2(config-if-range)#channel-protocol pagp

ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode desirable

ALS2(config-if-range)#no shutdown

Figura 24. Configuración Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 a PAgP.



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

#### Para DLS1

DLS1#conf t

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

DLS1(config)# int ran f0/7-12

DLS1(config-if-range)# switchport trunk encap dot1q

DLS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800

DLS1(config-if-range)# switchport mode trunk

DLS1(config-if-range)# switchport nonegotiate

DLS1(config-if-range)# no shut

DLS1(config-if-range)# exit

#### Para DLS2

DLS2#conf t

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

```
DLS2(config)# int ran f0/7-12
DLS2(config-if-range)# switchport trunk encap dot1q
DLS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800
DLS2(config-if-range)# switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)# switchport nonegotiate
DLS2(config-if-range)# no shut
DLS2(config-if-range)# exit
```

### **Para ALS1**

```
DLS1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)# int ran f0/7-10
ALS1(config-if-range)# switchport trunk encap dot1q
ALS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800
ALS1(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)# switchport nonegotiate
ALS1(config-if-range)# no shut
ALS1(config-if-range)# exit
```

### **Para ALS2**

```
DLS2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)# int ran f0/7-10
ALS2(config-if-range)# switchport trunk encap dot1q
ALS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 800
ALS2(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)# switchport nonegotiate
ALS2(config-if-range)# no shut
ALS2(config-if-range)# exit
```





Password already set to ccnp321

ALS1(config)#vtp version 2

### Para ALS2

ALS2#conf t

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

ALS2(config)#vtp domain UNAD

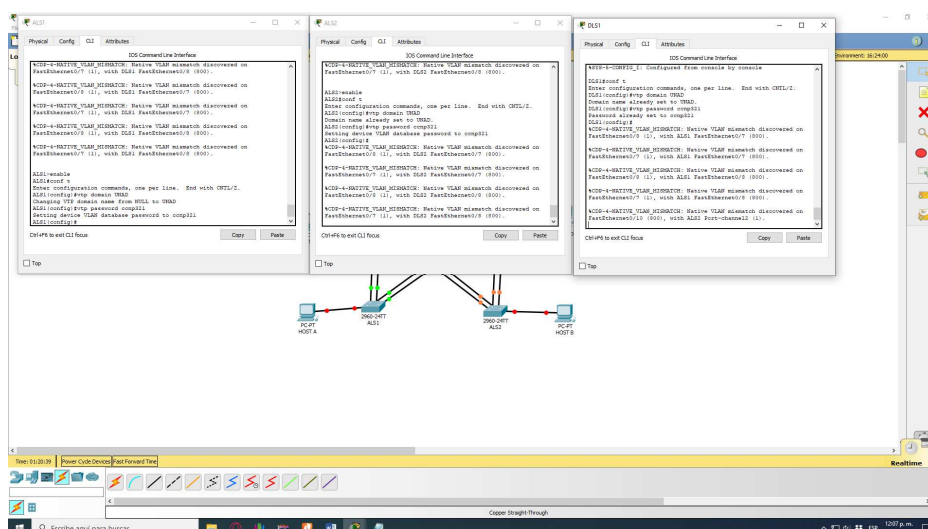
Domain name already set to UNAD.

ALS2(config)#vtp password ccnp321

Password already set to ccnp321

ALS2(config)#vtp version 2

Figura 26. Configuración de nombre de dominio CISCO con la contraseña ccnp321.



## 2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

Para Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN se emplea el siguiente código

DLS1#conf t

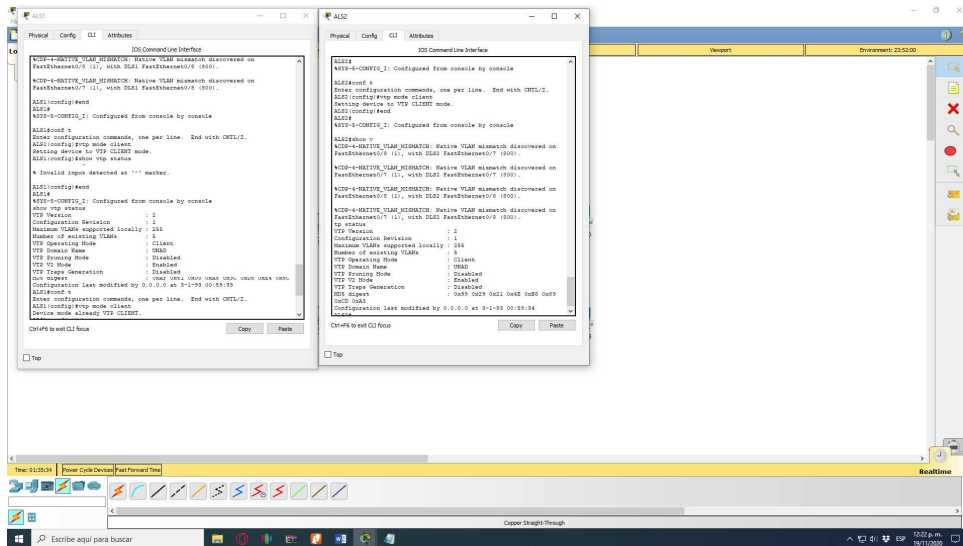
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

DLS1(config)#vtp mode server

Device mode already VTP SERVER.



Figura 28. Configuración ALS1 y ALS2 como clientes VTP.



e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 1. Tabla VLAN configuraciones servidor principal.

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

En este caso, el escenario solicitado fue simulado en Cisco Packet tracer 7.1.1 usando la imagen “C3560 Boot Loader (C3560-HBOOT-M) Versión 12.2(25r)SEC,” pero el switch no nos permite configurar mayor rango a 1005, ya que no soporta vlan extendidas por lo que se toman otras vlan para continuar con el escenario.

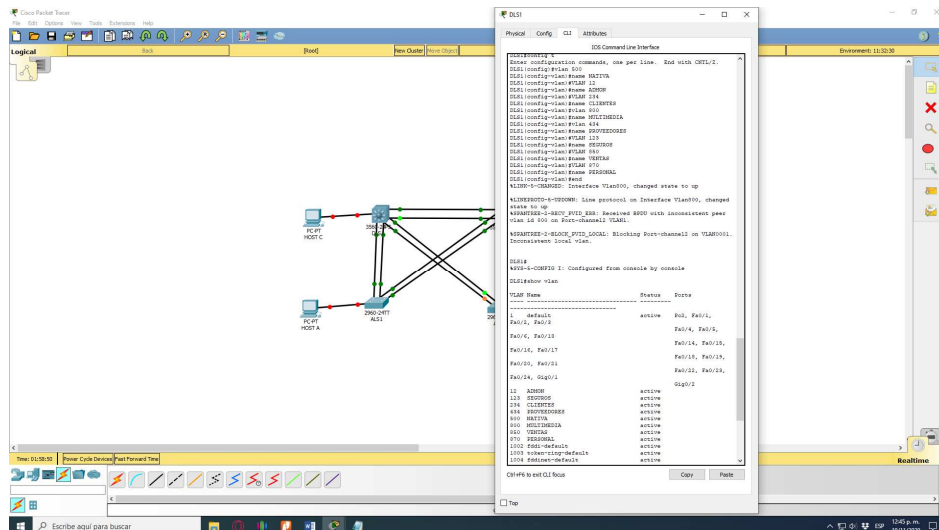
```
DLS1#config t
DLS1(config)#vlan 500
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#VLAN 12
DLS1(config-vlan)#name ADMON
```

```

DLS1(config-vlan)#VLAN 234
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES
DLS1(config-vlan)#vlan 800
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS1(config-vlan)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#VLAN 123
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS
DLS1(config-vlan)#VLAN 850
DLS1(config-vlan)#name VENTAS
DLS1(config-vlan)#VLAN 870
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL
DLS1(config-vlan)#end

```

Figura 29. Configuración del servidor principal las VLAN.



- f. En DLS1, suspender la VLAN 434.  
 Se emplea la siguiente línea de código  
 DLS1#conf t

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

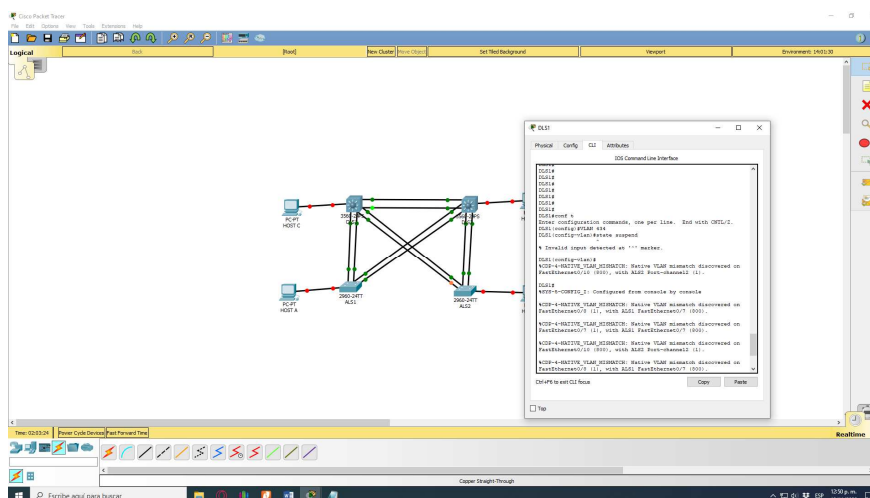
```
DLS1(config)#VLAN 434
```

```
DLS1(config-vlan)#state suspend ^ % Invalid input detected at '^' marker.
```

```
DLS1(config-vlan)#
```

Sin embargo se puede evidenciar que en esta versión de packet tracer no es posible suspender la vlan

Figura 30. En DLS1, suspender la VLAN 434.



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

Para configurar DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2 se usa la siguiente línea de código

```
DLS2#conf t
```

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

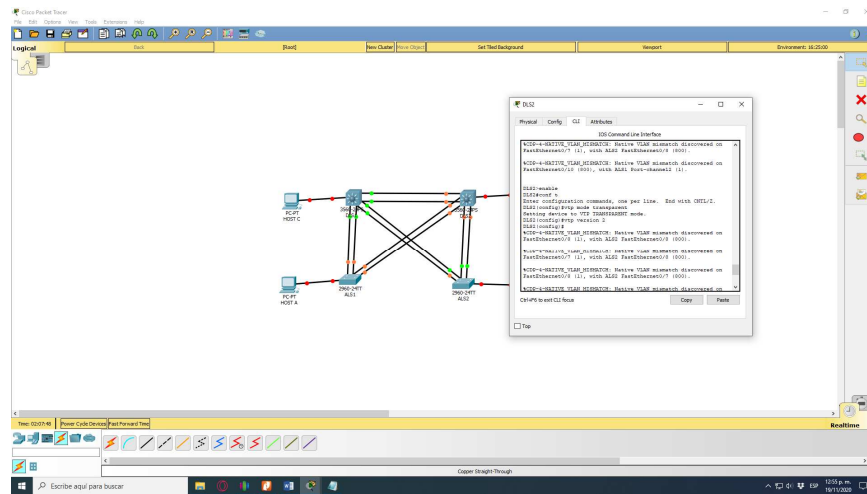
```
DLS2(config)#vtp mode transparent
```

Setting device to VTP TRANSPARENT mode.

```
DLS2(config)#vtp version 2
```

```
DLS2(config)#
```

Figura 31. Configuración DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2.



Para configurar en DLS2 las mismas VLAN que en DLS1 se usa el siguiente código:

```
DLS2#config t
```

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

```
DLS2(config)#vlan 500
```

```
DLS2(config-vlan)#name NATIVA
```

```
DLS2(config-vlan)#VLAN 12
```

```
DLS2(config-vlan)#name ADMON
```

```
DLS2(config-vlan)#VLAN 234
```

```
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES
```

```
DLS2(config-vlan)#vlan 800
```

```
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA
```

```
DLS2(config-vlan)#vlan 434
```

```
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES
```

```
DLS2(config-vlan)#VLAN 123
```

```
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS
```

```
DLS2(config-vlan)#VLAN 850
```

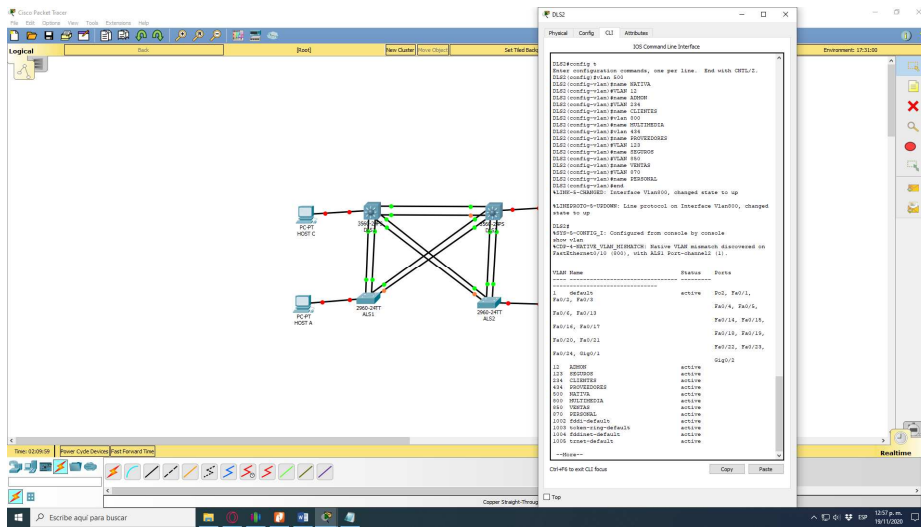
```
DLS2(config-vlan)#name VENTAS
```

```
DLS2(config-vlan)#VLAN 870
```

```
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL
```

```
DLS2(config-vlan)#end
```

Figura 32. Configuración VLAN en DLS2.



h. Suspender VLAN 434 en DLS2.

Se emplea la siguiente línea de código

```
DLS2#conf t
```

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

```
DLS2(config)#VLAN 434
```

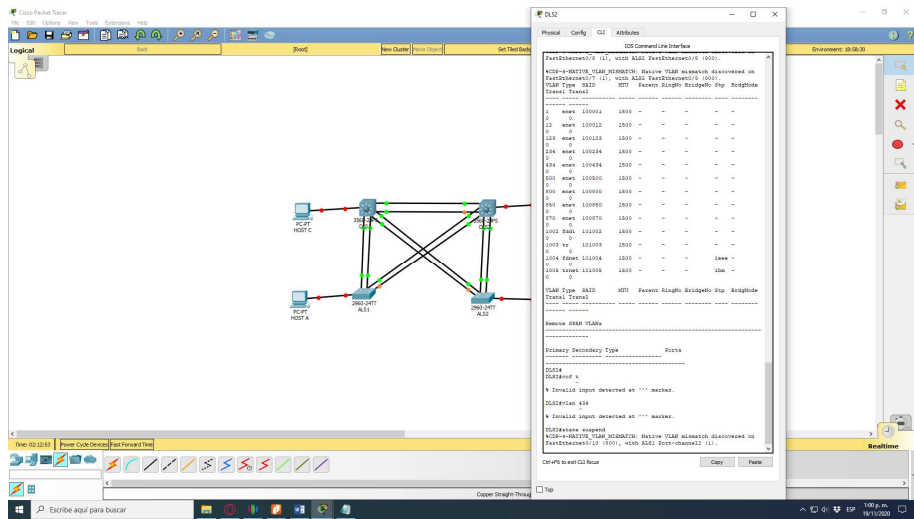
```
DLS2(config-vlan)#state suspend ^ % Invalid input detected at '^' marker.
```

```
DLS2(config-vlan)#
```

Sin embargo se puede evidencia que en esta versión de packet tracer no es posible suspender la vlan



Figura 33. En DLS2, suspender la VLAN 434.



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.

La configuración para DLS2 esta dada por el siguiente código

```
DLS2#conf t
```

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

```
DLS2(config)#vlan 567
```

```
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
```

```
DLS2(config-vlan)#exit
```

```
DLS2(config)#int port-channel 2
```

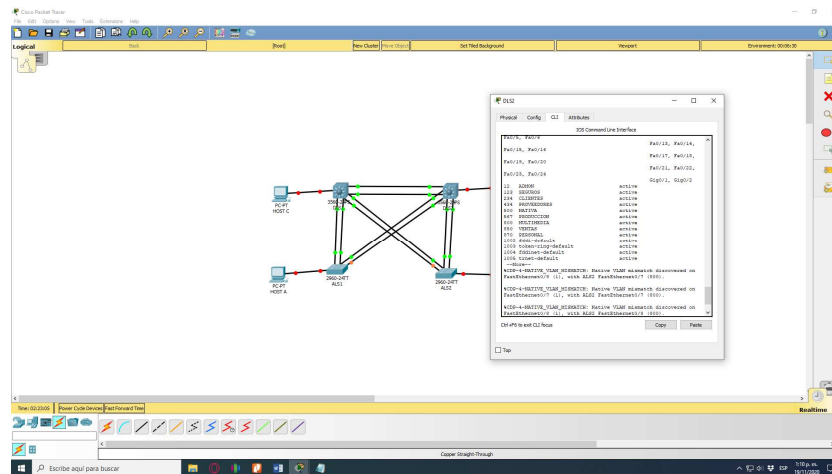
```
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
```

```
DLS2(config-if)#int port-channel 3
```

```
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except 567
```

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

Figura 34. Creación de vlan 567 y negación de paso.



- 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.

Hay que tener en cuenta que se cambiaron unas VLAN para que el packet tracer las tomara de ahí que la configuración para DLS1 está dada por el siguiente código

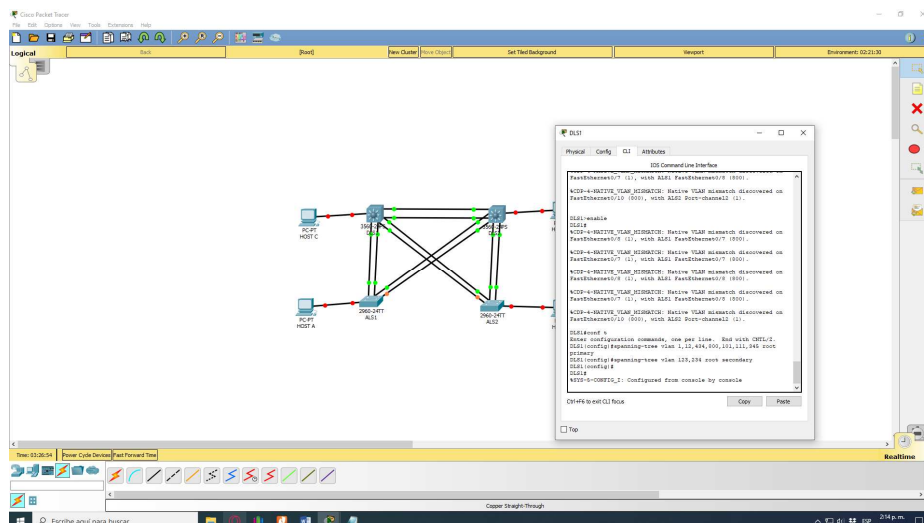
```
DLS1#conf t
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,800,101,111,345 root primary
```

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
```

```
DLS1(config)#
```

Figura 35. Configuración DLS1 como Spanning tree root.



- 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.

Hay que tener en cuenta que se cambiaron unas VLAN para que el packet tracer las tomara de ahí que la configuración para DLS2 está dada por el siguiente código

```
DLS2#conf t
```

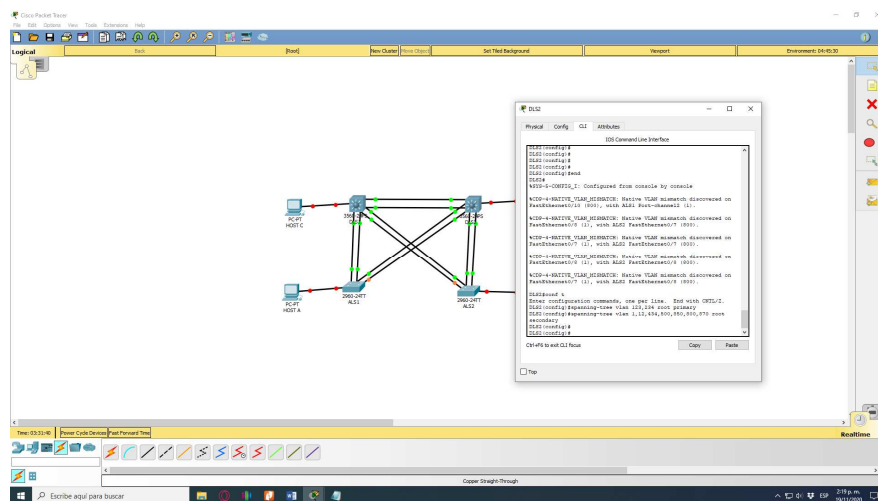
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary
```

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,500,850,800,870 root secondary
```

```
DLS2(config)#
```

Figura 36. Configuración DLS2 como Spanning tree 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.

### Para DSL1

```
DLS1#conf t
```

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

```
DLS1(config)#int ran f0/7-12
```

```
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
```

```
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 12
```

```
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 234
```

```
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 434
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 123
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 850
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 870
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 567
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#switchport nonegotiate
DLS1(config-if-range)#no shut
DLS1(config-if-range)#exit
```

### **Para DSL2**

```
DLS2#conf t
```

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

```
DLS2(config)#int ran f0/7-12
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 12
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 234
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 434
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 123
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 850
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 870
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 567
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#switchport nonegotiate
DLS2(config-if-range)#no shut
DLS2(config-if-range)#exit
```

### **Para ALS1**

ALS1#conf t

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

ALS1(config)#int ran f0/7-10

ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500

ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 12

ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 234

ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800

ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 434

ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 123

ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 850

ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 870

ALS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 567

ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk

ALS1(config-if-range)#switchport nonegotiate

ALS1(config-if-range)#no shut

ALS1(config-if-range)#exit

### **Para ALS2**

ALS2#conf t

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

ALS2(config)#int ran f0/7-10

ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500

ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 12

ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 234

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

ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 434

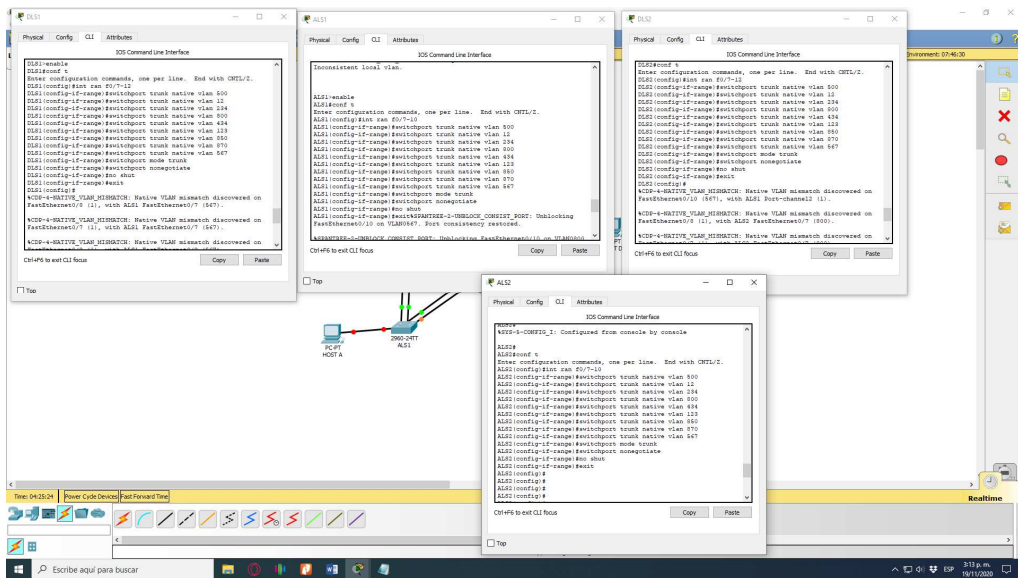
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 123

```

ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 850
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 870
ALS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 567
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#switchport nonegotiate
ALS2(config-if-range)#no shut
ALS2(config-if-range)#exit

```

Figura 37. Asignación de puertos troncales solo a las Vlan.



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

Tabla 2. Tabla VLAN interfaces como puertos de acceso

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Interfaz Fa0/6	3456	12, 1010	123, 1010	234
Interfaz Fa0/15	1111	1111	1111	1111
Interfaces F0 /16-18		567		

### **Para DLS1**

```
DLS1#conf t
DLS1(config)#int fa0/6
DLS1(config-if)#switchport access vlan 870
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast
DLS1(config-if)#no shut
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#int fa0/15
DLS1(config-if)#switchport access vlan 800
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast
DLS1(config-if)#no shut
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#int ran f0/16-18
DLS1(config-if)#switchport access vlan 567
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast
DLS1(config-if)#no shut
DLS1(config-if)#exit
```

### **Para DLS2**

```
DLS2#conf t
DLS2(config)#int fa0/6
DLS2(config-if)#switchport access vlan 11
DLS2(config-if)#switchport access vlan 850
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if)#no shut
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#int fa0/15
DLS2(config-if)#switchport access vlan 800
```

```
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if)#no shut
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#int ran f0/16-18
DLS2(config-if)#switchport access vlan 567
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if)#no shut
DLS2(config-if)#exit
```

### **Para ALS1**

```
ALS1#conf t
ALS1(config)#int fa0/6
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123
ALS1(config-if)#switchport access vlan 850
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config-if)#no shut
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#int fa0/15
ALS1(config-if)#switchport access vlan 800
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config-if)#no shut
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#int ran f0/16-18
ALS1(config-if)#switchport access vlan 567
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config-if)#no shut
ALS1(config-if)#exit
```



## Para ALS2

```
ALS2#conf t
```

```
ALS2(config)#int fa0/6
```

```
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
```

```
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
ALS2(config-if)#no shut
```

```
ALS2(config-if)#exit
```

```
ALS2(config)#int fa0/15
```

```
ALS2(config-if)#switchport access vlan 800
```

```
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
ALS1(config-if)#no shut
```

```
ALS2(config-if)#exit
```

```
ALS2(config)#int ran f0/16-18
```

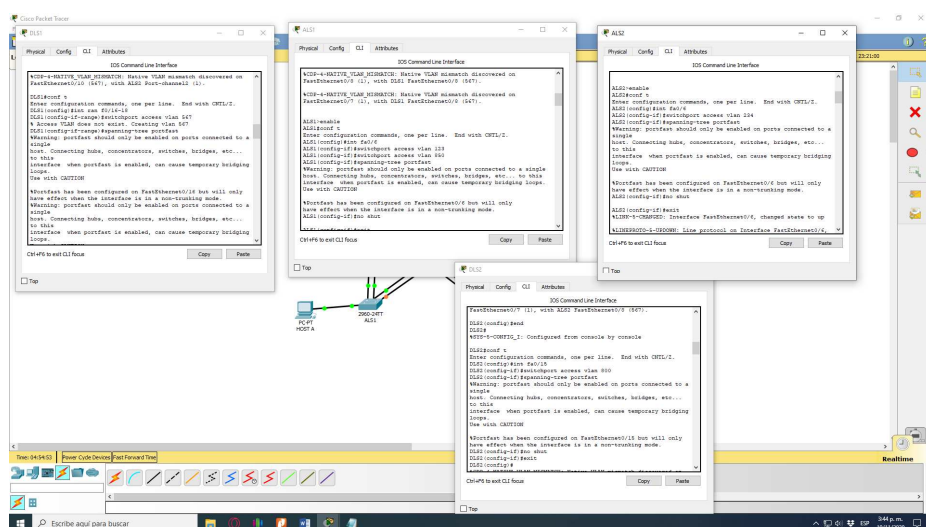
```
ALS2(config-if)#switchport access vlan 567
```

```
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
ALS2(config-if)#no shut
```

```
ALS2(config-if)#exit
```

Figura 38. Configuración de interfaces como puertos de acceso asignados a las VLAN.



## Parte 2: 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

Figura 39. Verificación de DLS1 con show vlan.

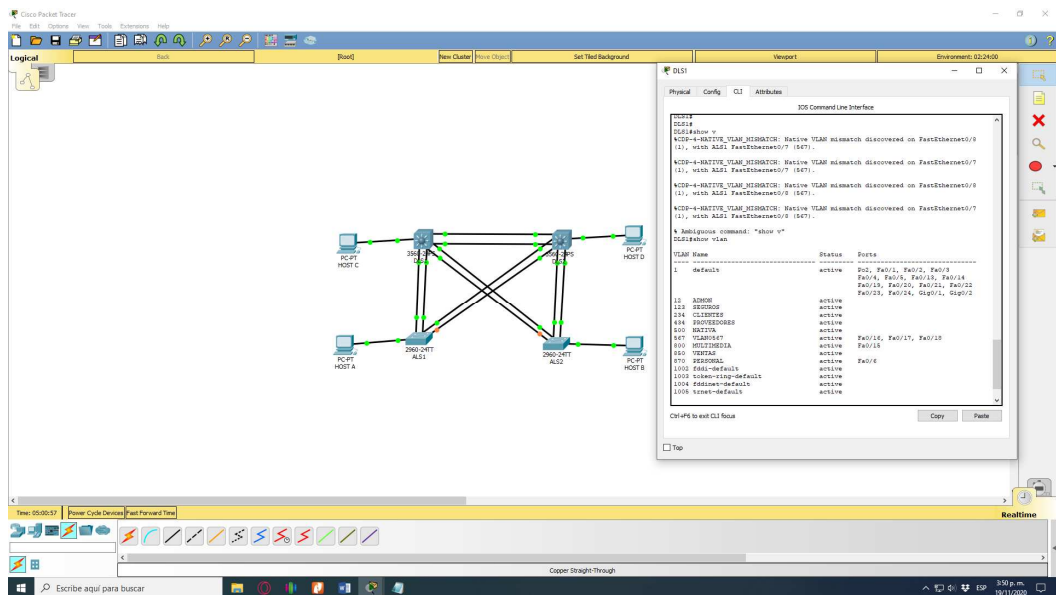


Figura 40. Verificación de DLS1 con show vtp status.

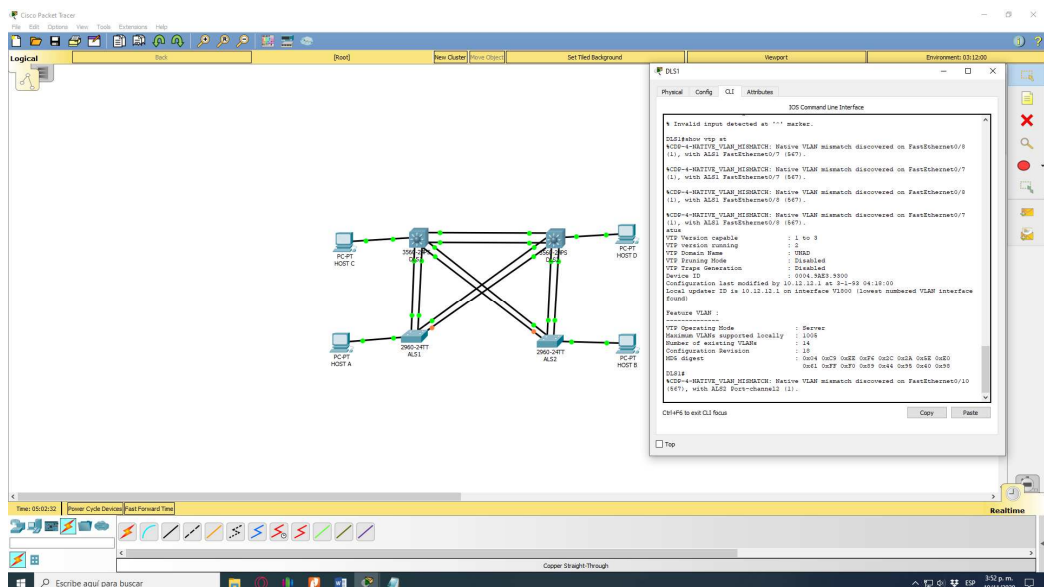


Figura 41. Verificación de DLS2 con show vlan.

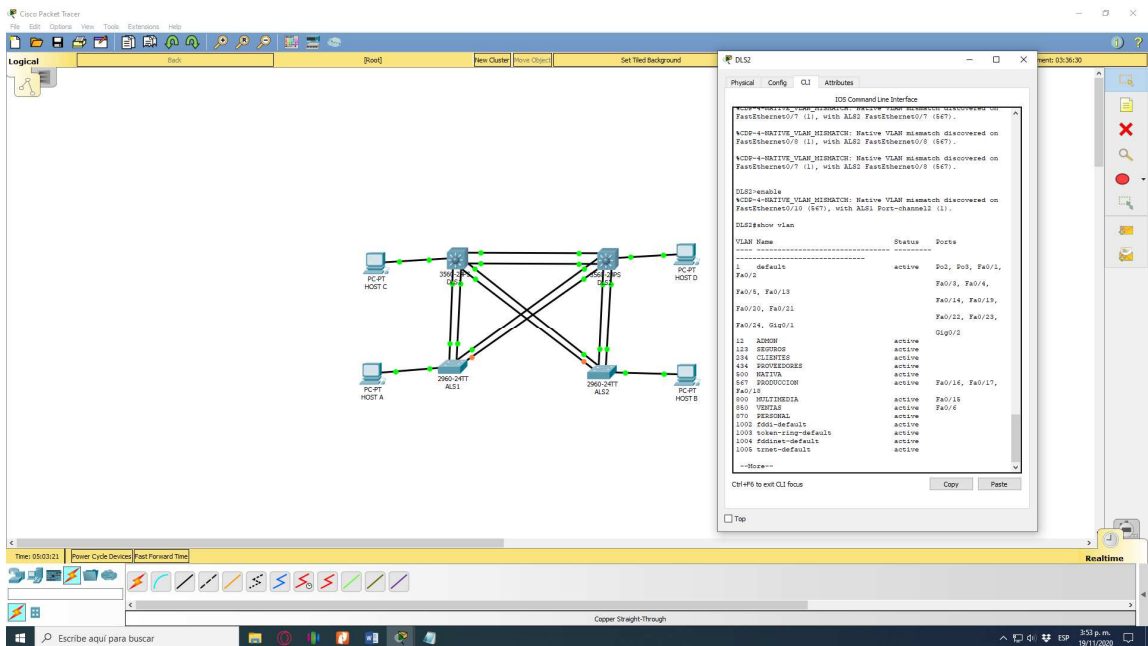


Figura 42. Verificación de DLS2 con show vtp status.

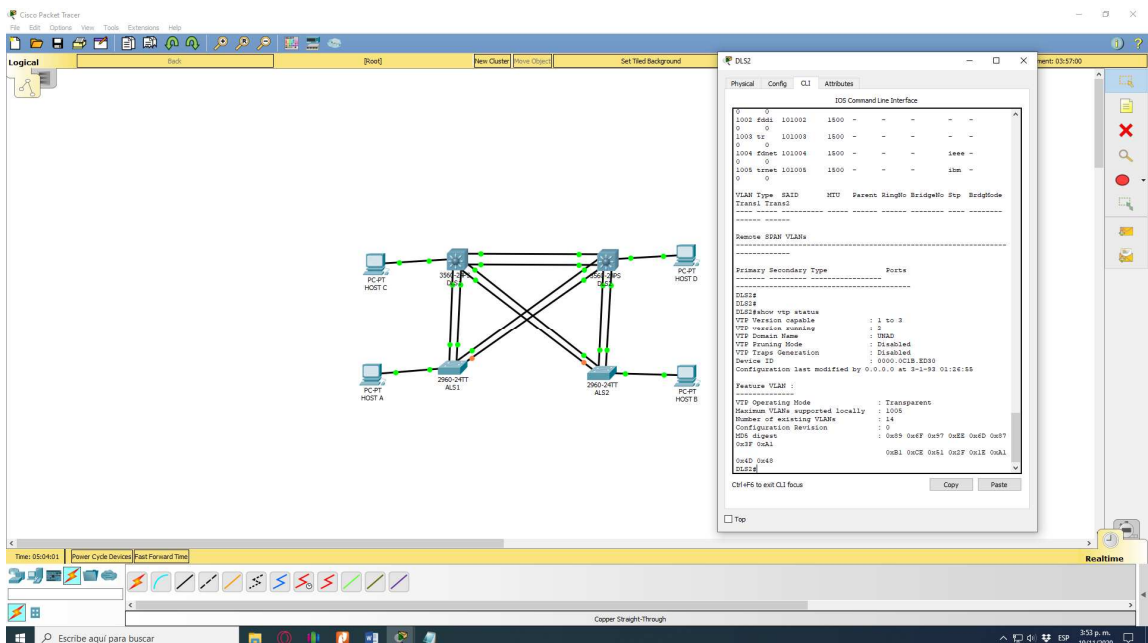


Figura 43. Verificación de ALS1 con show vlan.

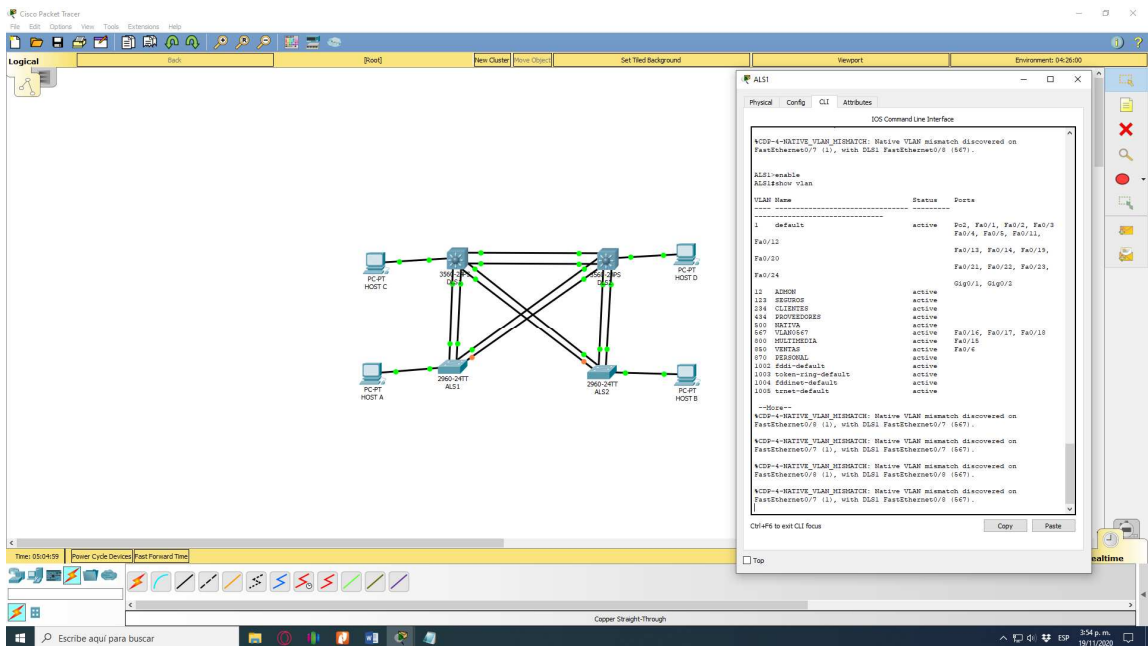


Figura 44. Verificación de ALS1 con show vtp status.

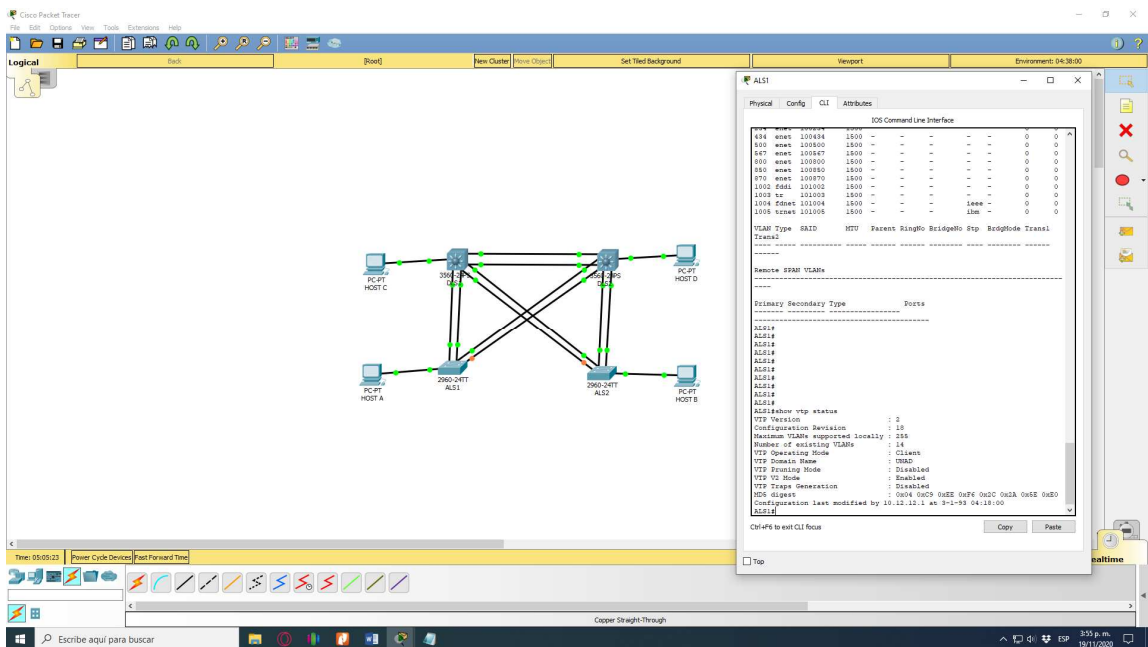


Figura 45. Verificación de ALS2 con show vlan.

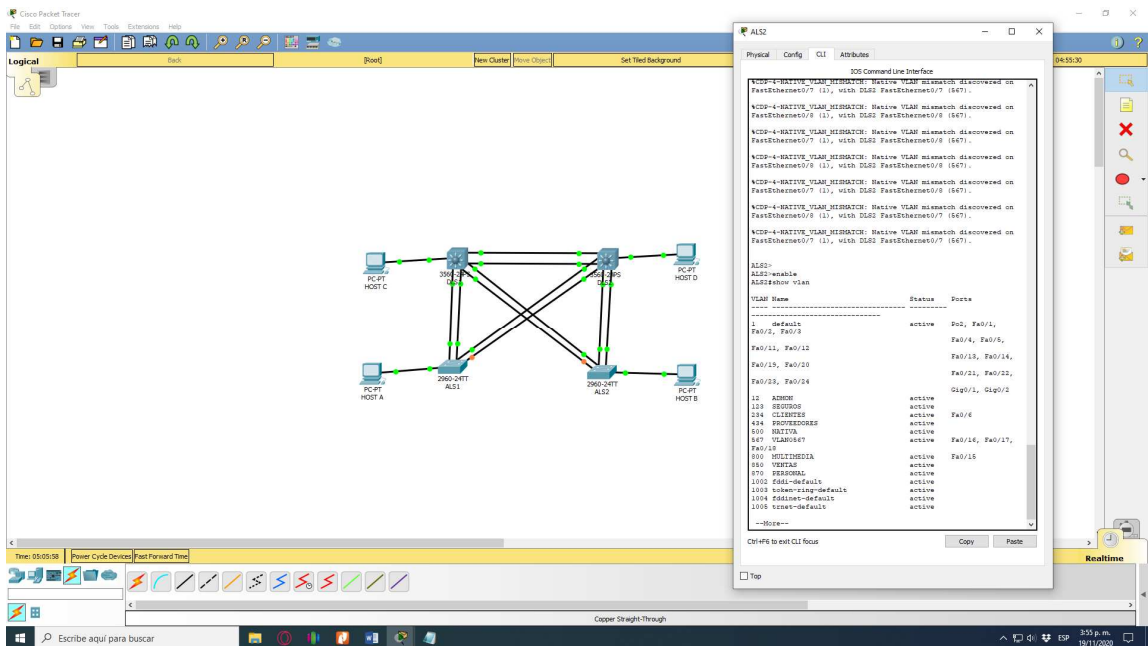
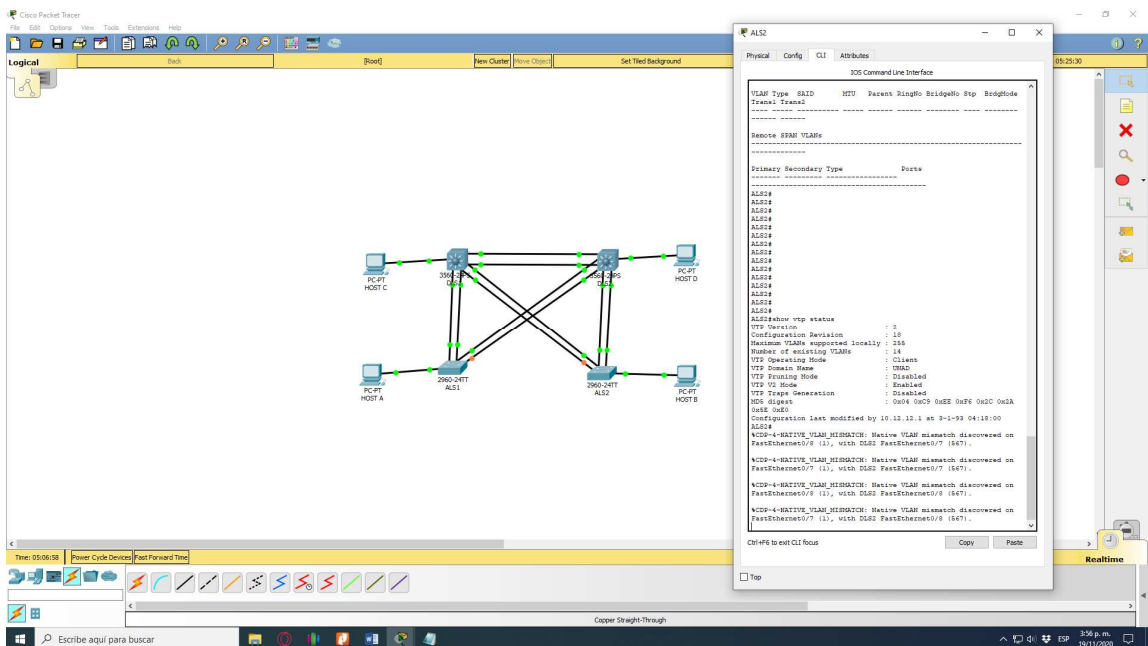
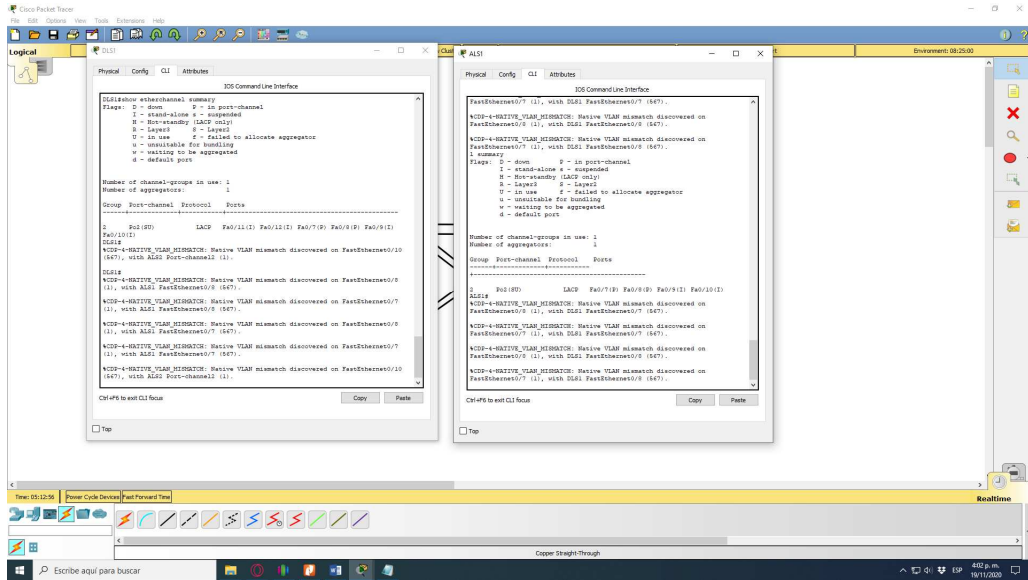


Figura 46. Verificación de ALS2 con show vtp status.



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

Figura 47. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1.



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

Figura 48. Verificación DLS1 con show spanning-tree Parte 1

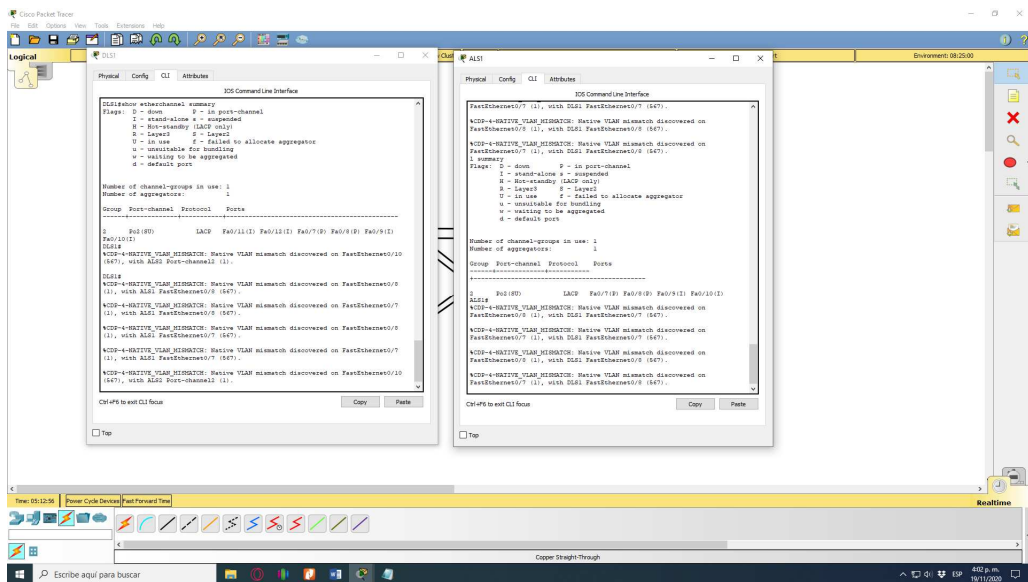


Figura 49. Verificación DLS1 con show spanning-tree Parte 2

The screenshot shows a network topology in Cisco Packet Tracer. Two switches, labeled AL1 and AL2, are connected to each other and to four hosts (PC/PT HOST A, B, C, D). A terminal window on the right displays the output of the 'show spanning-tree' command for VLAN 100. The output shows three bridges: VMAB0234, VMAB0235, and VMAB0236. VMAB0234 is the root bridge for VLAN 100. The output also shows the status of various interfaces (Fa0/7-11) and their roles (Desig FWD, Root FWD, etc.).

Figura 50. Verificación DLS1 con show spanning-tree Parte 3

The screenshot shows the same network topology as in Figure 49. A terminal window on the right displays the output of the 'show spanning-tree' command for VLAN 100. The output shows three bridges: VMAB0234, VMAB0235, and VMAB0236. VMAB0235 is the root bridge for VLAN 100. The output also shows the status of various interfaces (Fa0/7-11) and their roles (Desig FWD, Root FWD, etc.). There are also messages indicating VLAN mismatches on certain interfaces.

Figura 51. Verificación DLS1 con show spanning-tree Parte 4

The screenshot shows a network topology in Cisco Packet Tracer with two switches, 2960-24TT-ALS1 and 2960-24TT-ALS2, connected to four PCs (PCPT HOST A, PCPT HOST B, PCPT HOST C, PCPT HOST D). A terminal window on the right displays the output of the 'show spanning-tree' command for VLAN800 and VLAN870.

**VLAN800**

```

Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25602
Address 0001.4323.5A43
Cost 19
Port 11(FastEthernet0/11)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 38618 (priority 32768 sys-id-ext 810)
Address 0001.432E.1081
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Hbr Type
-----
Fa0/7 Dwap PFD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Dwap PFD 19 128.8 P2p
Fa0/9 Dwap PFD 19 128.9 P2p
Fa0/10 Altn BLK 19 128.10 P2p
Fa0/11 Root PFD 19 128.11 P2p
    
```

**VLAN870**

```

Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25642
Address 0001.4323.5A43
Cost 19
Port 11(FastEthernet0/11)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 38698 (priority 32768 sys-id-ext 870)
Address 0001.432E.1081
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Hbr Type
-----
Fa0/4 Dwap PFD 19 128.4 P2p
Fa0/7 Dwap PFD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Dwap PFD 19 128.8 P2p
Fa0/9 Dwap PFD 19 128.9 P2p
Fa0/10 Altn BLK 19 128.10 P2p
Fa0/11 Root PFD 19 128.11 P2p
    
```



## CONCLUSIONES

Para el escenario 1 se aplicaron las configuraciones básicas y los protocolos de enrutamiento indicados por la guía donde se crean interfaces loopback con asignación de direcciones, se implementan anchos de banda con tiempo de retardo de microsegundos y se verifican los resultados obtenidos por medio de los comandos show ip route.

Para el escenario 2, se aplicaron los conocimientos de conectividad de switch que permiten realizar las configuraciones adecuadas para la red; se logró habilitar la conexión entre las troncales DLS1 y DLS2 basados en los EtherChanel Capa 3 mediante el protocolo LACP; se obtuvo una configuración acertada de las redes de área local virtual (Vlan) lo que permite sectorizar la comunicación en la red donde mediante el protocolo VTP v3 se logra la distribución de las Vlan a toda la red siendo DLS1 el servidor primario y ALS1 y ALS2 los clientes en la que todos los puertos troncales están asignados a la vlan 800 nativa.

Se aprendieron a manejar las aplicaciones de red existentes tales como GNS3 y CISCO Packet Tracer que son muy importantes para un aprendizaje más acertado de los temas estudiados durante el desarrollo del curso.

Se analizaron los comportamientos y funciones de los diferentes protocolos y comandos que se pueden emplear en una red, gracias a las configuraciones y puestas en marcha de los equipos simulados en los software tales como GNS3 y CISCO Packet Tracer.

Por medio del diplomado de profundización se adquieren conocimientos más concretos y enfáticos sobre el Routing and Switching en la tecnología de redes CISCO, por medio de la profundización se interactúa con plataformas simuladoras en implementación de redes, donde se realizan las pruebas y laboratorios requeridos en el diplomado.

## BIBLIOGRAFIA

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). First Hop Redundancy Protocols. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYeiNT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

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

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Campus Network Security. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYeiNT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Temática: Network Management

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

Temática: Switching Features and Technologies

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

Temática: High Availability

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

Temática: Campus Network Security

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