

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

CLAUDELBY DIAZ VELANDIA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES - BOGOTA

2021

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

CLAUDELBY DIAZ VELANDIA

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

DIRECTOR:  
MSc. RAÚL BAREÑO

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá, 18 de Julio de 2021

## AGRADECIMIENTOS

Mi más profundo y sincero agradecimiento a DIOS, primeramente, Quien me otorgó la oportunidad, la sabiduría, el conocimiento y los recursos para emprender este desafío de formarme como profesional y que con gran alegría y esperanza en mi corazón decidí aceptar, atesorando algún día llegar a la meta y ver el fiel cumplimiento de Su Promesa , de Su respaldo y de Su gran apoyo en aquellos momentos de dificultad. Para Él sea toda la Gloria y Alabanza.

Agradezco a mi esposo, Rodolfo, quien siempre ha sido el apoyo incondicional en mi vida, quien, con su amor, paciencia y respaldo, me ayuda alcanzar mis objetivos.

Agradezco a mi hijos, Luna y Oscar, quienes me inspiran día a día trabajar arduamente y seguir adelante a pesar de las debilidades y momentos difíciles, gracias por la paciencia y por soportar días en que no pude compartir con ellos.

Agradezco a mi hermana Laura , quien me impulso a tomar la decisión de retomar mis estudios y me motivo en este desafío.

Agradezco a mis compañeros, colegas y amigos quienes también jugaron un papel muy importante a lo largo de este camino, brindándome su colaboración en todo momento.

Agradezco a los docentes de la Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, quienes con su sabiduría, conocimiento y apoyo me motivaron a desarrollarme como persona y profesional.

## CONTENIDO

<b>GLOSARIO</b> .....	8
<b>RESUMEN</b> .....	9
<b>ABSTRACT</b> .....	9
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>DESARROLLO</b> .....	12
<i>Primer Escenario</i> .....	12
Configuración de interfaces en cada uno de los enrutadores.....	13
Router 1 .....	13
Router 2.....	13
Router 3.....	14
Router 4.....	15
Router 5.....	15
Configuración de enrutamiento en cada uno de los dispositivos.....	17
Router 1.....	17
Router 2.....	19
Router 3.....	20
Router 4.....	21
Router 5.....	22
Redistribución de Rutas .....	24
Archivos de Configuración de cada uno de los Enrutadores.....	29
R1 .....	29
R2.....	29
R3.....	29
R4.....	29
R5.....	30
<i>Segundo Escenario</i> .....	30
Topología de red.....	30
<b>Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.</b> .....	30
<b>Parte 2: conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.</b> .....	39
<b>CONCLUSIONES</b> .....	55
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	56

## LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1- Topología Propuesta.....	12
Ilustración 2 – Topología implementada .....	13
Ilustración 3 - Configuración de interfaces de R1 .....	13
Ilustración 4 - Configuración de interfaces de R2.....	14
Ilustración 5 - Configuración de interfaces de R3 .....	14
Ilustración 6 - Configuración de interfaces de R4.....	15
Ilustración 7 - Configuración de interfaces de R5 .....	15
Ilustración 8 - Interfaces Loopback en R1.....	16
Ilustración 9 - Interfaces Loopback en R5.....	17
Ilustración 10 - Tabla de enrutamiento de R3 .....	17
Ilustración 11 - Configuración de OSPF en R1 .....	18
Ilustración 12 - Validación de OSPF en R1 .....	19
Ilustración 13 - Configuración de OSPF en R2.....	19
Ilustración 14 - Validación de OSPF en R2 .....	20
Ilustración 15 - Configuración final enrutamiento en R3.....	21
Ilustración 16 - Validación de enrutamiento en R3 .....	21
Ilustración 17- Configuración de enrutamiento EIGRP en R4.....	21
Ilustración 18 - Configuración de enrutamiento EIGRP en R5.....	22
Ilustración 19- Rango de costos OSPF .....	22
Ilustración 20 - Configuración de costos OSPF en R3 .....	23
Ilustración 21 - Validación de costos OSPF en R3 .....	23
Ilustración 22 - Configuración de enrutamiento en R1 .....	23
Ilustración 23 - Configuración de enrutamiento en R5 .....	24
Ilustración 24 - Configuración de enrutamiento en R3 .....	24
Ilustración 25 - Pruebas de ping desde R1 hacia las Loopback de R5 .....	25
Ilustración 26 - Pruebas de ping desde R5 hacia las Loopback de R1 .....	26
Ilustración 27 - validación tabla de enrutamiento de R3 .....	27
Ilustración 28- Tabla de enrutamiento de R1 .....	28
Ilustración 29 - Tabla de enrutamiento de R5 .....	29
Ilustración 51 - Validación VLAN 567 en DLS1 .....	36
Ilustración 52 - Validación VLAN 567 en ALS1 .....	36
Ilustración 53 - Validación VLAN 567 en ALS2.....	36
Ilustración 64 - Verificación de las VLAN en DLS1 .....	39
Ilustración 65 - Verificación de las VLAN en DLS2 .....	40
Ilustración 66 - Verificación de las VLAN en ALS1 .....	41
Ilustración 67 - Verificación de las VLAN en ALS2 .....	42
Ilustración 68 - Puertos troncales en DLS1 .....	42
Ilustración 69 - Puertos de acceso en DLS1 .....	43
Ilustración 70 - Puertos troncales en DLS2.....	43
Ilustración 71 - Puertos de acceso en DLS2 .....	44
Ilustración 72 - Puertos troncales en ALS1 .....	45
Ilustración 73 - Puertos de acceso en ALS1 .....	45
Ilustración 74 - Puertos troncales en ALS2.....	46
Ilustración 75 - Puertos de acceso en ALS2.....	46
Ilustración 76 - Estado EtherChannel 1 en DLS1.....	47

Ilustración 77 - Estado EtherChannel 1 en ALS1.....	48
Ilustración 78 - Validación STP en DLS1 – VLAN 420.....	49
Ilustración 79 - Validación STP en DLS2 – VLAN 420.....	49
Ilustración 80 - Validación STP en DLS1 – VLAN 100.....	50
Ilustración 81 - Validación STP en DLS2 – VLAN 100.....	50
Ilustración 82 - Validación STP en DLS1 – VLAN 240.....	51
Ilustración 83 - Validación STP en DLS2 – VLAN 240.....	51
Ilustración 84 - Validación STP en DLS1 – VLAN 15.....	52
Ilustración 85 - Validación STP en DLS2 – VLAN 15.....	52
Ilustración 86 - Resumen STP en DLS1.....	53
Ilustración 87 - Resumen STP en DLS2.....	54

## GLOSARIO

**Routing:** Si forwarding consiste en transmitir un paquete hasta el siguiente nodo, routing es el proceso de determinar el mejor camino para realizar el encaminamiento. En otras palabras, routing es el proceso que se realiza para determinar las tablas de enrutamiento. (hpca, 2021)

**Redes convergentes:** Las redes convergentes o redes de multiservicio hacen referencia a la integración de los servicios de voz, datos y video sobre una sola red basada en IP como protocolo de nivel de red. (dialnet, 2021)

**EIGRP - Enhanced Interior Gateway Routing Protocol:** EIGRP es utilizado en redes TCP/IP y de Interconexión de Sistemas Abierto (OSI) como un protocolo de enrutamiento del tipo vector distancia avanzado, propiedad de Cisco, que ofrece las mejores características de los algoritmos vector distancia y de estado de enlace. 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. (proydesa, 2021)

**Autenticación:** es el proceso que debe seguir un usuario para tener acceso a los recursos de un sistema o de una red de computadores. Este proceso implica identificación (decirle al sistema quién es) y autenticación (demostrar que el usuario es quien dice ser). La autenticación por sí sola no verifica derechos de acceso del usuario; estos se confirman en el proceso de autorización.

**Autorización:** el proceso por el cual la red de datos autoriza al usuario identificado a acceder a determinados recursos de la misma. (oas, 2006)

**STP - Spanning Tree Protocol:** permite que ante un loop físico, una trama pueda llegar a su destino y no sea dirigido repetidamente entre los mismos switches. es un protocolo de red de nivel 2 de la capa OSI (nivel de enlace de datos). Está basado en un algoritmo diseñado por Radia Perlman mientras trabajaba para DEC. (ecured, 2021)

**VTP - Virtual Trunking Protocol:** es un protocolo propietario de CISCO. VTP sirve para centralizar en un solo Switch la administración de todas las VLANs. En una red física suele haber varios switches interconectados que admiten varias VLANs. Para mantener la conectividad entre las VLANs, cada VLAN se debe configurar de forma manual en cada Switch. A medida que la organización crece y se agregan switches adicionales a la red, cada nuevo Switch debe configurarse manualmente con la información de las VLANs. Con VTP, la configuración de VLAN se mantiene unificada dentro de un dominio administrativo común. (sites.google, 2021)

**EtherChannel:** es una tecnología de Cisco construida de acuerdo con los estándares 802.3 full-dúplex Fast Ethernet. Permite la agrupación lógica de varios enlaces físicos Ethernet, esta agrupación es tratada como un único enlace y permite sumar la velocidad nominal de cada puerto físico Ethernet usado y así obtener un enlace troncal de alta velocidad. (Pastrana, 2021)



## RESUMEN

El presente trabajo está dirigido a dar solución a los requerimientos y/o puntos planteados en la guía de actividades para los escenarios uno y dos propuestos para el Diplomado de Cisco CCNP.

En el primer escenario se aplican configuraciones de enrutamiento mediante protocolos dinámicos como lo son EIGRP y OSPF, en donde se configuran las interfaces troncales a fin de dar conectividad en toda la red , adicional se realiza configuración de Redistribución de rutas sobre los Routers de borde en cada una de las áreas, esto, buscando que los equipos de la zona OSPF y de la zona EIGRP logren comunicarse. La topología se implementa sobre la herramienta Packet Tracer.

En el segundo escenario se profundiza en todo lo referente a Switching, implementando una topología conformada por cuatro Switches haciendo uso del software Packet Tracer. Se aplica la configuración de EtherChannels capa 3 y capa 2 utilizando los protocolos LACP y PAgP, también se practica la configuración del protocolo VTP en donde se toma uno de los equipos como Servidor, en el que se configuran las VLAN's y se propagan a la red Switchheada a los equipos VTP cliente; también se configura el protocolo Spanning Tree y mediante ajustes de configuración se logra manipular el tráfico de la Vlan's.

Con el desarrollo de las dos actividades se logran afianzar temas importantes en las telecomunicaciones como lo son la Conmutación y el enrutamiento con los cuales hoy día se realiza el tratamiento de la información garantizando de esta forma la integridad, la segmentación, la organización y la seguridad de la misma.

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

## ABSTRACT

This work is aimed at solving the requirements and / or points raised in the activity guide for scenarios one and two proposed for the Cisco CCNP Diploma.

In the first scenario, routing configurations are applied through dynamic protocols such as EIGRP and OSPF, where the trunk interfaces are configured in order to provide connectivity throughout the network, additional route redistribution configuración is performed on the edge routers in each one of the areas, this, looking for the teams of the OSPF zone and the EIGRP zone to be able to communicate. The topology is implemented on the Packet Tracer tool.

In the second scenario, everything related to Switching is explored, implementing a topology made up of four Switches using Packet Tracer software. The EtherChannels layer 3 and layer 2 configuration is applied using the LACP and PAgP protocols, the VTP protocol configuration is also practiced where one of the computers is taken as

Server, in which the VLANs are configured and propagated to the network Switched to VTP client computers; The Spanning Tree protocol is also configured and through configuration settings it is possible to manipulate the Vlan's traffic.

With the development of the two activities, important telecommunications issues such as Switching and routing are consolidated, with which information is processed today, thus guaranteeing integrity, segmentation, organization and security. Of the same.

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

## INTRODUCCIÒN

La certificación CCNP (Cisco Certified Network Professional) avala a los ingenieros del campo de las telecomunicaciones, redes, sistemas y/o electrónica , quienes deben contar con la capacidad de diseñar, implementar y solucionar fallos sobre sistemas de redes empresariales, tanto a nivel LAN como a nivel WAN, garantizando el óptimo funcionamiento y transmisión de los servicios y/o información.

El presente trabajo plasma el estudio realizado a lo largo del curso , el cual se divide en dos fases , Implementing IP Routing y Implementing IP Switching. Se da solución a dos escenarios planteados, uno para cada tema. El primer escenario propone una red compuesta por cinco enrutadores, de los cuales tres están en el área 150 de OSPF y los otros dos están en el área 51 de EIGRP; mediante el uso del software Packet Tracer – Versión 7.3.1.0362 de Cisco, se realiza el montaje y configuración de enrutamiento en cada uno de los dispositivos con su protocolo correspondiente de acuerdo a la guía para finalmente obtener la conectividad de extremo a extremo, con lo cual se aplica la Redistribución de rutas sobre los Routers de borde. Adicional se logra analizar la forma en que cada uno de los protocolos opera, haciendo algunas modificaciones en los costos, anchos de banda y retardos.

El segundo escenario, en donde se implementa una red compuesta por cuatro switches haciendo uso del software Packet Tracer – Versión 7.3.1.0362 de Cisco, se aplica la configuración para una red empresarial segmentada y organizada mediante VLAN's, con el protocolo de VTP (VLAN Trunking Protocol) se logra centralizar en uno de los Switches (DLS1) la administración de todas las VLAN's, para ello, también se configuran puertos troncales y se implementan mecanismos como lo son EtherChannels por protocolos LACP y PAgP simulando de esta manera una red robusta como se pueden encontrar en el mundo de las telecomunicaciones. Adicional se configura el protocolo STP (Spanning Tree Protocol) el cual, garantiza evitar bucles en una topología redundante como la implementada en este escenario.

## DESARROLLO

### Primer Escenario

Teniendo en la cuenta la siguiente imagen:

*Ilustración 1- Topología Propuesta*

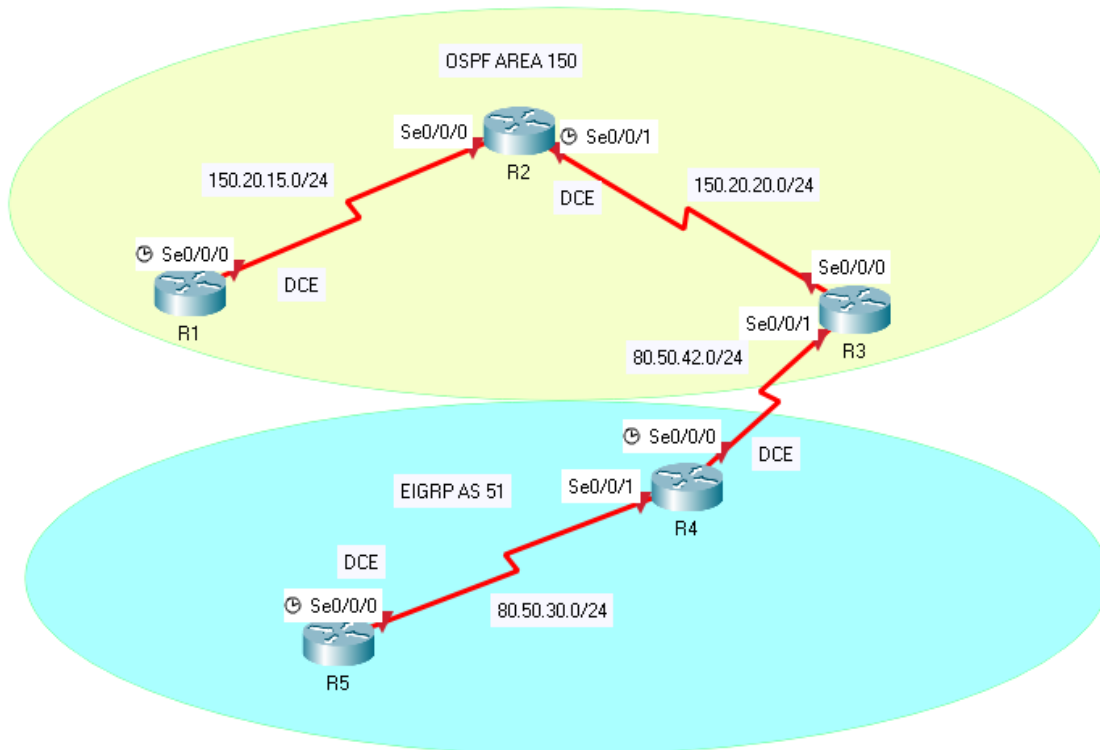
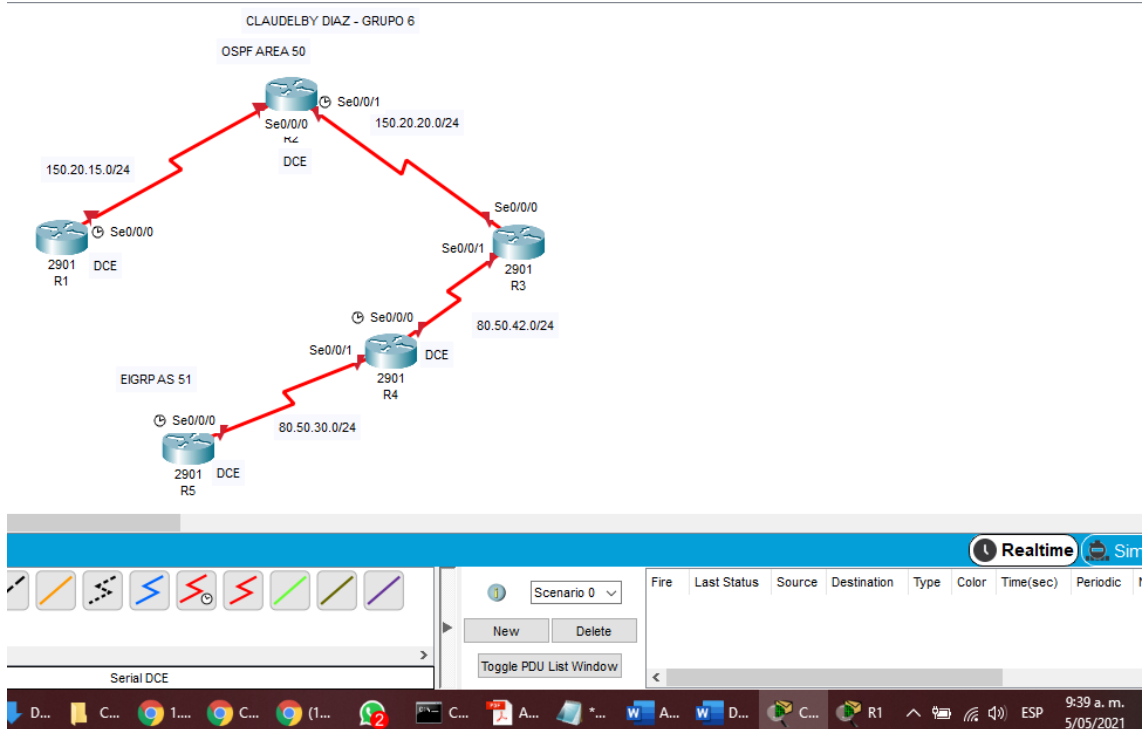


Figura 1.1 Topología planteada para la realización de la actividad. Tomado de “AVANCE DOCUMENTO FINAL-16-02 CCNP” por UNAD, 2021.

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

Se realiza el montaje de la red en Cisco Packet Tracer:

## Ilustración 2 – Topología implementada



Configuración de interfaces en cada uno de los enrutadores

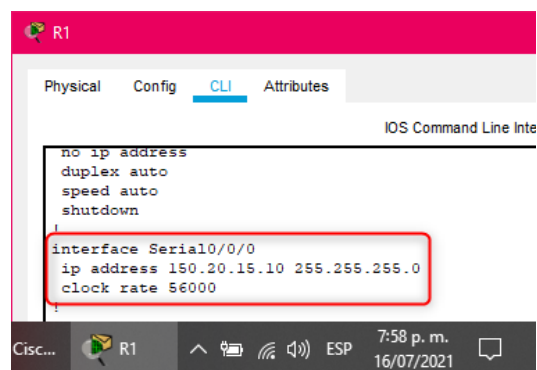
### Router 1

Interfaz serial 0/0/0, como DCE:

#### Líneas de comando:

```
R1>enable -> Ingreso a modo privilegiado
R1#configure terminal -> Ingreso a modo de configuración
R1(config)#interface serial 0/0/0 -> Ingreso al modo de configuración de la interfaz.
R1(config-if)#ip address 150.20.15.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz.
R1(config-if)#clock rate 56000 -> establece la velocidad en bps
R1(config-if)#no sh -> Se sube la interfaz administrativamente.
```

Ilustración 3 - Configuración de interfaces de R1



### Router 2

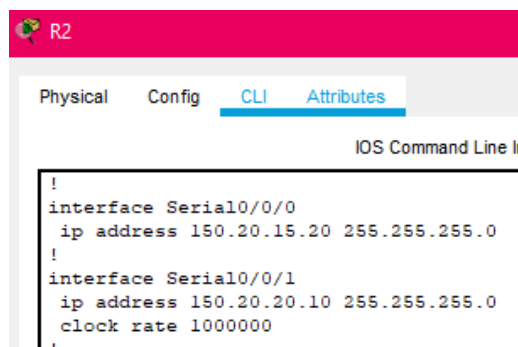
Interfaz serial 0/0/0 y 0/0/1 (como DCE):

## Líneas de comando:

```
R2>enable -> Ingreso a modo privilegiado
R2#configure terminal -> Ingreso a modo de configuración
R2(config)#interface se0/0/0 -> Ingreso al modo de configuración de la interfaz.
R2(config-if)#ip address 150.20.15.20 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz.
R2(config-if)#no sh -> Se sube la interfaz administrativamente.
```

```
R2>enable -> Ingreso a modo privilegiado
R2#configure terminal -> Ingreso a modo de configuración
R2(config)#interface se0/0/1 -> Ingreso al modo de configuración de la interfaz.
R2(config-if)#ip ad 150.20.20.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz.
R2(config-if)#clock rate 1000000 -> establece la velocidad en bps
R2(config-if)#no sh -> Se sube la interfaz administrativamente.
```

Ilustración 4 - Configuración de interfaces de R2



```
R2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line I
!
interface Serial10/0/0
 ip address 150.20.15.20 255.255.255.0
!
interface Serial10/0/1
 ip address 150.20.20.10 255.255.255.0
 clock rate 1000000
.
```

## Router 3

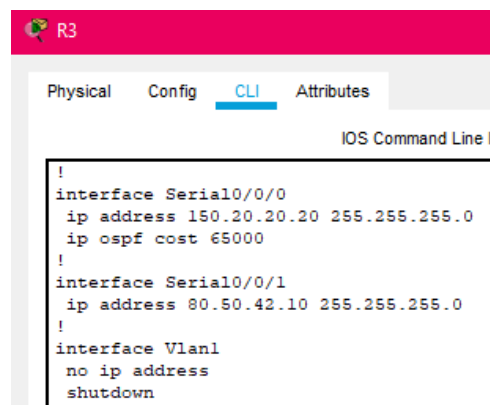
Interfaces seriales 0/0/0 y 0/0/1:

## Líneas de comando:

```
R3>enable -> Ingreso a modo privilegiado
R3#configure terminal -> Ingreso a modo de configuración
R3(config)#interface se0/0/0 -> Ingreso al modo de configuración de la interfaz.
R3(config-if)#ip ad 150.20.20.20 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz.
R3(config-if)#no sh -> Se sube la interfaz administrativamente.
```

```
R3(config-if)#interface se0/0/1 -> Ingreso al modo de configuración de la interfaz.
R3(config-if)#ip ad 80.50.42.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz.
R3(config-if)#no sh -> Se sube la interfaz administrativamente.
```

Ilustración 5 - Configuración de interfaces de R3



```
R3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line I
!
interface Serial10/0/0
 ip address 150.20.20.20 255.255.255.0
 ip ospf cost 65000
!
interface Serial10/0/1
 ip address 80.50.42.10 255.255.255.0
!
interface Vlan1
 no ip address
 shutdown
.
```

## Router 4

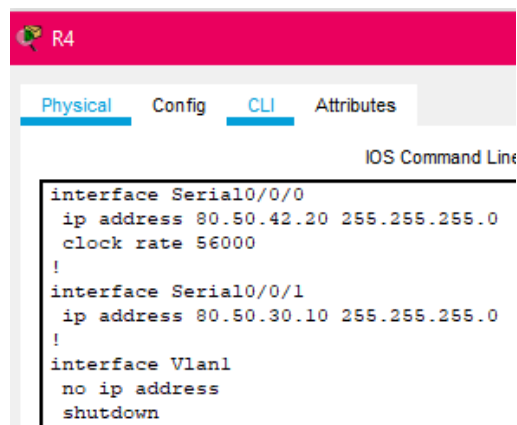
Interfaces seriales 0/0/0 (como DCE) y 0/0/1:

### Líneas de comando:

```
R4>enable -> Ingreso a modo privilegiado
R4#configure terminal -> Ingreso a modo de configuración
R4(config)#interface se 0/0/0 -> Ingreso al modo de configuración de la interfaz.
R4(config-if)#ip address 80.50.42.20 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz.
R4(config-if)#clock rate 56000 -> establece la velocidad en bps
R4(config-if)#no sh

R4(config-if)#interface se 0/0/1
R4(config-if)#ip ad 80.50.30.10 255.255.255.0
R4(config-if)#no sh -> Se sube la interfaz administrativamente.
```

Ilustración 6 - Configuración de interfaces de R4



```
R4
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line
interface Serial0/0/0
ip address 80.50.42.20 255.255.255.0
clock rate 56000
!
interface Serial0/0/1
ip address 80.50.30.10 255.255.255.0
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
```

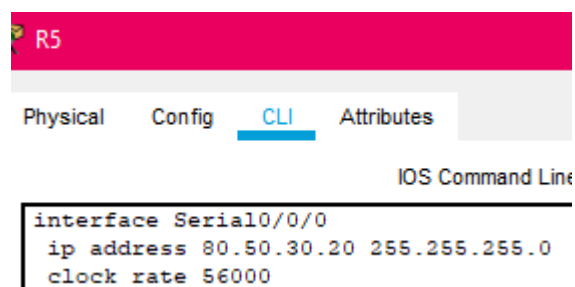
## Router 5

Interfaz serial 0/0/0 (como DCE):

### Líneas de comando:

```
R5>enable -> Ingreso a modo privilegiado
R5#configure terminal -> Ingreso a modo de configuración
R5(config)#interface se 0/0/0 -> Ingreso al modo de configuración de la interfaz.
R5(config-if)#ip ad 80.50.30.20 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz.
R5(config-if)#clo
R5(config-if)#clock rate 56000 -> establece la velocidad en bps
R5(config-if)#no sh -> Se sube la interfaz administrativamente.
```

Ilustración 7 - Configuración de interfaces de R5



```
R5
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line
interface Serial0/0/0
ip address 80.50.30.20 255.255.255.0
clock rate 56000
```

**2. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R1 utilizando la asignación de direcciones 20.1.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el área 150 de OSPF.**

**Líneas de comando:**

```
R1(config)#interface loopback 1 -> Creación de la interfaz loopback 1
R1(config-if)#ip ad 20.1.0.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz Loopback.
R1(config-if)#
R1(config-if)#interface loopback 2 -> Creación de la interfaz loopback 2.
R1(config-if)#ip ad 20.1.1.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz Loopback.
R1(config-if)#
R1(config-if)#interface loopback 3 -> Creación de la interfaz loopback 3.
R1(config-if)#ip ad 20.1.2.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz Loopback.
R1(config-if)#
R1(config-if)#interface loopback 4 -> Creación de la interfaz loopback 4.
R1(config-if)#ip ad 20.1.3.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz Loopback.
R1(config-if)#end -> Salir del modo de configuración global.
```

*Ilustración 8 - Interfaces Loopback en R1*

```
R1#sh ip inter bri
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
GigabitEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/0/0	150.20.15.10	YES	manual	up	up
Serial0/0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Loopback1	20.1.0.10	YES	manual	up	up
Loopback2	20.1.1.10	YES	manual	up	up
Loopback3	20.1.2.10	YES	manual	up	up
Loopback4	20.1.3.10	YES	manual	up	up
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

**3. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 utilizando la asignación de direcciones 180.5.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 51.**

**Líneas de comando:**

```
R5(config)#interface loopback 1 -> Creación de la interfaz loopback 1.
R5(config-if)#ip ad 180.5.0.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz Loopback.
R5(config-if)#
R5(config-if)#interface loopback 2 -> Creación de la interfaz loopback 2.
R5(config-if)#ip ad 180.5.1.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz Loopback.
R5(config-if)#
R5(config-if)#interface loopback 3 -> Creación de la interfaz loopback 3.
R5(config-if)#ip ad 180.5.2.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz Loopback.
R5(config-if)#interface loopback 4 -> Creación de la interfaz loopback 4.
R5(config-if)#ip ad 180.5.3.10 255.255.255.0 -> Asignación de direccionamiento IP a la interfaz Loopback.
R5(config-if)#
R5(config-if)#end -> Salir del modo de configuración global.
```



Ilustración 9 - Interfaces Loopback en R5

```
R5#sh ip inter bri
```

Interface	IP-Address	OK?	Method	Status	Protocol
GigabitEthernet0/0	unassigned	YES	unset	administratively down	down
GigabitEthernet0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Serial0/0/0	80.50.30.20	YES	manual	up	up
Serial0/0/1	unassigned	YES	unset	administratively down	down
Loopback1	180.5.0.10	YES	manual	up	up
Loopback2	180.5.1.10	YES	manual	up	up
Loopback3	180.5.2.10	YES	manual	up	up
Loopback4	180.5.3.10	YES	manual	up	up
Vlan1	unassigned	YES	unset	administratively down	down

**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*.**

Luego de realizar la configuración de enrutamiento en cada uno de los enrutadores, se revisa la tabla de enrutamiento de R3, se evidencia que este está aprendiendo las redes de Loopback configuradas tanto en R1 como en R5. Se realizan pruebas de ping de extremo a extremo.

Ilustración 10 - Tabla de enrutamiento de R3

```
R3#sh ip rou
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

 20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
O   20.1.0.10/32 [110/65065] via 150.20.20.10, 00:40:06, Serial0/0/0
O   20.1.1.10/32 [110/65065] via 150.20.20.10, 00:40:06, Serial0/0/0
O   20.1.2.10/32 [110/65065] via 150.20.20.10, 00:40:06, Serial0/0/0
O   20.1.3.10/32 [110/65065] via 150.20.20.10, 00:40:06, Serial0/0/0
 80.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D   80.50.30.0/24 [90/2681856] via 80.50.42.20, 00:40:18, Serial0/0/1
C   80.50.42.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
L   80.50.42.10/32 is directly connected, Serial0/0/1
150.20.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O   150.20.15.0/24 [110/65064] via 150.20.20.10, 00:40:06, Serial0/0/0
C   150.20.20.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L   150.20.20.20/32 is directly connected, Serial0/0/0
180.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
D   180.5.0.0/24 [90/2809856] via 80.50.42.20, 00:40:18, Serial0/0/1
D   180.5.1.0/24 [90/2809856] via 80.50.42.20, 00:40:18, Serial0/0/1
D   180.5.2.0/24 [90/2809856] via 80.50.42.20, 00:40:18, Serial0/0/1
D   180.5.3.0/24 [90/2809856] via 80.50.42.20, 00:40:18, Serial0/0/1
```

Configuración de enrutamiento en cada uno de los dispositivos

Router 1

Se realiza la configuración del protocolo OSPF:

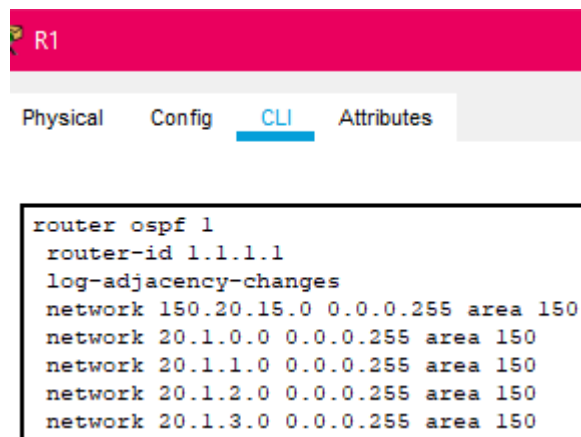
Líneas de comando:

```
R1(config)#router ospf 1 -> Creación del proceso OSPF 1
R1(config-router)#net
R1(config-router)#network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso
OSPF1 y del área 150.
R1(config-router)#end -> Salir del modo de configuración global.
```

### Configuración Final de R1:

```
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#router-id 1.1.1.1 ->Identificación del Router dentro del proceso OSPF.
R1(config-router)#log-adjacency-changes -> Activación de log en consola en el momento de
descubrir una nueva adyacencia.
R1(config-router)#network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso
OSPF1 y del área 150.
R1(config-router)#network 20.1.0.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso OSPF1 y
del área 150.
R1(config-router)#network 20.1.1.0 0.0.0.255 area 150-> Configuración de Red en proceso OSPF1 y
del área 150.
R1(config-router)#network 20.1.2.0 0.0.0.255 area 150-> Configuración de Red en proceso OSPF1 y
del área 150.
R1(config-router)#network 20.1.3.0 0.0.0.255 area 150-> Configuración de Red en proceso OSPF1 y
del área 150.
```

*Ilustración 11 - Configuración de OSPF en R1*



```
router ospf 1
router-id 1.1.1.1
log-adjacency-changes
network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 150
network 20.1.0.0 0.0.0.255 area 150
network 20.1.1.0 0.0.0.255 area 150
network 20.1.2.0 0.0.0.255 area 150
network 20.1.3.0 0.0.0.255 area 150
```

Ilustración 12 - Validación de OSPF en R1

```
R1#sh ip ospf database
      OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 150)

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Link count
1.1.1.1      1.1.1.1      1321        0x80000007  0x00e289 6
2.2.2.2      2.2.2.2      1322        0x80000006  0x00f6fc 4
3.3.3.3      3.3.3.3      1321        0x80000003  0x00d6ec 2

      Type-5 AS External Link States

Link ID      ADV Router   Age         Seq#         Checksum Tag
80.50.42.0   3.3.3.3      1325        0x80000002  0x00ec20 0
80.50.30.0   3.3.3.3      1323        0x80000002  0x0071a7 0
180.5.0.0    3.3.3.3      1323        0x80000002  0x00c23d 0
180.5.1.0    3.3.3.3      1323        0x80000002  0x00b747 0
180.5.2.0    3.3.3.3      1323        0x80000002  0x00ac51 0
180.5.3.0    3.3.3.3      1323        0x80000002  0x00a15b 0
R1#
R1#sh ip route ospf
      80.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2   80.50.30.0 [110/1544] via 150.20.15.20, 00:52:13, Serial0/0/0
O E2   80.50.42.0 [110/1544] via 150.20.15.20, 00:52:13, Serial0/0/0
      150.20.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O      150.20.20.0 [110/128] via 150.20.15.20, 00:52:13, Serial0/0/0
      180.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
O E2   180.5.0.0 [110/1544] via 150.20.15.20, 00:52:13, Serial0/0/0
O E2   180.5.1.0 [110/1544] via 150.20.15.20, 00:52:13, Serial0/0/0
O E2   180.5.2.0 [110/1544] via 150.20.15.20, 00:52:13, Serial0/0/0
O E2   180.5.3.0 [110/1544] via 150.20.15.20, 00:52:13, Serial0/0/0
```

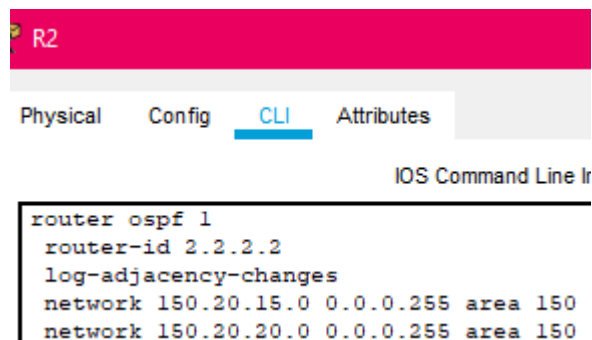
## Router 2

Se realiza la configuración del protocolo OSPF y se verifica:

Líneas de comando:

```
R2(config)#router ospf 1 -> Creación del proceso OSPF 1
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2 -> Identificación del Router dentro del proceso OSPF.
R2(config-router)#log-adjacency-changes -> Activación de log en consola en el momento de descubrir una nueva adyacencia.
R2(config-router)#network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso OSPF1 y del área 150.
R2(config-router)#network 150.20.20.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso OSPF1 y del área 150.
R2(config-router)#end -> Salir del modo de configuración global.
```

Ilustración 13 - Configuración de OSPF en R2



```
R2
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

router ospf 1
router-id 2.2.2.2
log-adjacency-changes
network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 150
network 150.20.20.0 0.0.0.255 area 150
```

Ilustración 14 - Validación de OSPF en R2

```

R2#sh ip ospf data
      OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 150)

Link ID      ADV Router    Age          Seq#         Checksum Link
count
2.2.2.2      2.2.2.2       1783        0x80000006  0x00f6fc 4
3.3.3.3      3.3.3.3       1782        0x80000003  0x00d6ec 2
1.1.1.1      1.1.1.1       1782        0x80000007  0x00e289 6

      Type-5 AS External Link States

Link ID      ADV Router    Age          Seq#         Checksum Tag
80.50.42.0   3.3.3.3       1786        0x80000002  0x00ec20 0
80.50.30.0   3.3.3.3       1784        0x80000002  0x0071a7 0
180.5.0.0    3.3.3.3       1784        0x80000002  0x00c23d 0
180.5.1.0    3.3.3.3       1784        0x80000002  0x00b747 0
180.5.2.0    3.3.3.3       1784        0x80000002  0x00ac51 0
180.5.3.0    3.3.3.3       1784        0x80000002  0x00a15b 0
R2#
R2#sh ip route ospf
      20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
O       20.1.0.10 [110/65] via 150.20.15.10, 01:00:05, Serial0/0/0
O       20.1.1.10 [110/65] via 150.20.15.10, 01:00:05, Serial0/0/0
O       20.1.2.10 [110/65] via 150.20.15.10, 01:00:05, Serial0/0/0
O       20.1.3.10 [110/65] via 150.20.15.10, 01:00:05, Serial0/0/0
      80.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2    80.50.30.0 [110/1544] via 150.20.20.20, 01:00:05, Serial0/0/1
O E2    80.50.42.0 [110/1544] via 150.20.20.20, 01:00:05, Serial0/0/1
      180.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
O E2    180.5.0.0 [110/1544] via 150.20.20.20, 01:00:05, Serial0/0/1
O E2    180.5.1.0 [110/1544] via 150.20.20.20, 01:00:05, Serial0/0/1
O E2    180.5.2.0 [110/1544] via 150.20.20.20, 01:00:05, Serial0/0/1
O E2    180.5.3.0 [110/1544] via 150.20.20.20, 01:00:05, Serial0/0/1
R2#

```

### Router 3

Se realiza la configuración del protocolo OSPF y del protocolo EIGRP debido a que se encuentra como Router de borde.

Líneas de comando:

```

R3(config)#router ospf 1 -> Creación del proceso OSPF 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3 ->Identificación del Router dentro del proceso OSPF.
R3(config-router)#log-adjacency-changes -> Activación de log en consola en el momento de descubrir una nueva adyacencia.
R3(config-router)#network 150.20.20.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso OSPF1 y del área 150.

```

```

R3(config)#router eigrp 51 -> Creación de la zona EIGRP 51
R3(config-router)#network 80.50.42.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.

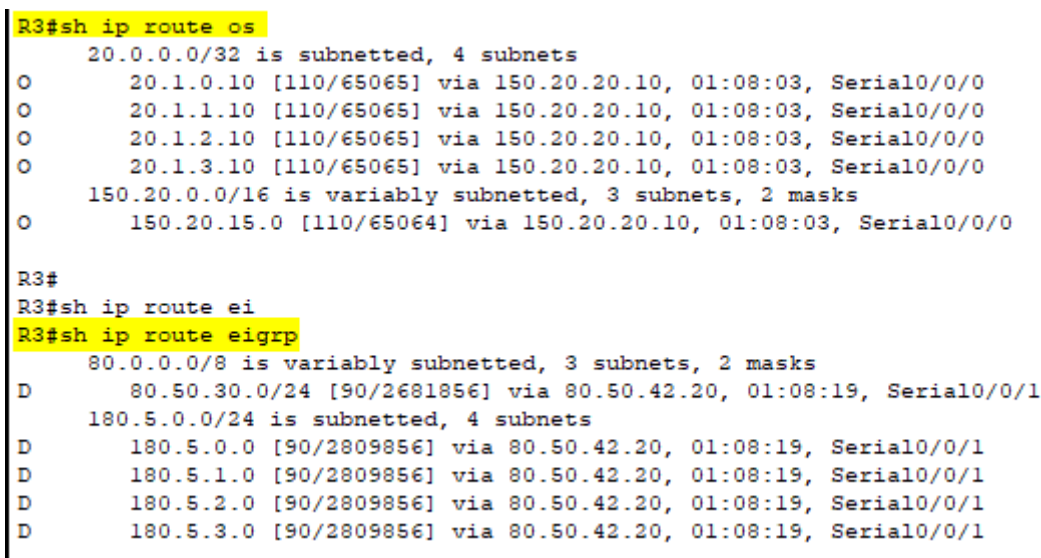
```

Ilustración 15 - Configuración final enrutamiento en R3



```
R3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
router eigrp 51
 redistribute ospf 1 metric 1544 50000 255 255 1500
 network 80.50.42.0 0.0.0.255
!
router ospf 1
 router-id 3.3.3.3
 log-adjacency-changes
 redistribute eigrp 51 metric 1544 subnets
 network 150.20.20.0 0.0.0.255 area 150
```

Ilustración 16 - Validación de enrutamiento en R3

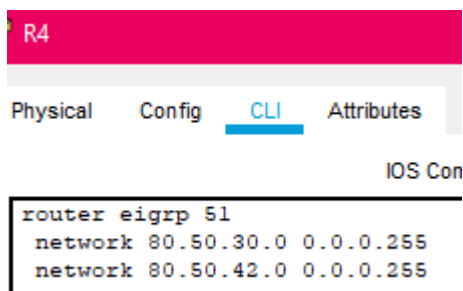


```
R3#sh ip route os
 20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
O   20.1.0.10 [110/65065] via 150.20.20.10, 01:08:03, Serial0/0/0
O   20.1.1.10 [110/65065] via 150.20.20.10, 01:08:03, Serial0/0/0
O   20.1.2.10 [110/65065] via 150.20.20.10, 01:08:03, Serial0/0/0
O   20.1.3.10 [110/65065] via 150.20.20.10, 01:08:03, Serial0/0/0
 150.20.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O   150.20.15.0 [110/65064] via 150.20.20.10, 01:08:03, Serial0/0/0
R3#
R3#sh ip route ei
R3#sh ip route eigrp
 80.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D   80.50.30.0/24 [90/2681856] via 80.50.42.20, 01:08:19, Serial0/0/1
 180.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
D   180.5.0.0 [90/2809856] via 80.50.42.20, 01:08:19, Serial0/0/1
D   180.5.1.0 [90/2809856] via 80.50.42.20, 01:08:19, Serial0/0/1
D   180.5.2.0 [90/2809856] via 80.50.42.20, 01:08:19, Serial0/0/1
D   180.5.3.0 [90/2809856] via 80.50.42.20, 01:08:19, Serial0/0/1
```

#### Router 4

Se realiza la configuración del protocolo EIGRP y se verifica. Dado que aún no se han configurado más equipos con EIGRP no se observa ningún vecino ni adyacencia:

Ilustración 17- Configuración de enrutamiento EIGRP en R4



```
R4
Physical Config CLI Attributes
IOS Con
router eigrp 51
 network 80.50.30.0 0.0.0.255
 network 80.50.42.0 0.0.0.255
```

#### Líneas de comando:

R4(config)#router eigrp 51 -> Creación de la zona EIGRP 51  
R4(config-router)#network 80.50.30.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.

R4(config-router)#network 80.50.42.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
 R4(config-router)#end -> Salir del modo de configuración global.

## Router 5

Se realiza la configuración del protocolo EIGRP y se verifica.

Ilustración 18 - Configuración de enrutamiento EIGRP en R5

```

R5
Physical  Config  CLI  Attributes
IOS Co

!
router eigrp 51
 network 80.50.30.0 0.0.0.255
 network 180.5.0.0 0.0.0.255
 network 180.5.1.0 0.0.0.255
 network 180.5.2.0 0.0.0.255
 network 180.5.3.0 0.0.0.255
  
```

### Líneas de comando:

R5(config)#router eigrp 51 -> Creación de la zona EIGRP 51  
 R5(config-router)#network 80.50.30.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
 R5(config-router)#network 180.5.0.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
 R5(config-router)#network 180.5.1.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
 R5(config-router)#network 180.5.2.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
 R5(config-router)#network 180.5.3.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
 R5(config-router)#end -> Salir del modo de configuración global.

## 5. Configure R3 para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF usando el costo de 80000 y luego redistribuya las rutas OSPF en EIGRP usando un ancho de banda T1 y 50,000 microsegundos de retardo.

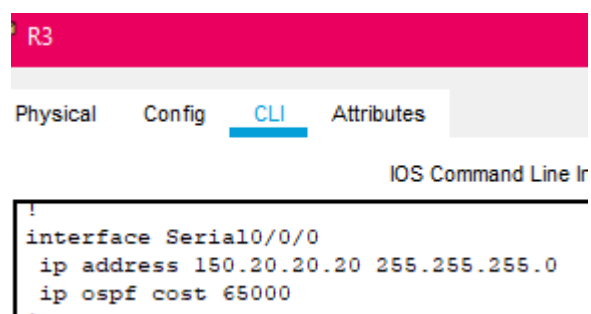
Inicialmente se configura el costo de OSPF el cual está relacionado con el BW de la interfaz que por defecto viene de 1544 Kb y con un costo de 64 (ver ilustración 19); se procede a cambiar el costo a 80000 de acuerdo a la guía, pero el rango por defecto es de 1 a 65535, se deja en 60000.

Ilustración 19- Rango de costos OSPF

Tipo de interfaz	Ancho de banda de referencia en bps	Ancho de banda predeterminado en bps	Costo
10 Gigabit Ethernet 10 Gbps	100,000,000	÷ 10,000,000,000	1
Gigabit Ethernet 1 Gbps	100,000,000	÷ 1,000,000,000	1
Fast Ethernet 100 Mbps	100,000,000	÷ 100,000,000	1
Ethernet 10 Mbps	100,000,000	÷ 10,000,000	10
Serial 1,544 Mbps	100,000,000	÷ 1,544,000	64
Serial 128 kbps	100,000,000	÷ 128,000	781
Serial 64 kbps	100,000,000	÷ 64,000	1562

El mismo costo debido al ancho de banda de referencia

Ilustración 20 - Configuración de costos OSPF en R3



```
R3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line In
!
interface Serial0/0/0
 ip address 150.20.20.20 255.255.255.0
 ip ospf cost 65000
!
```

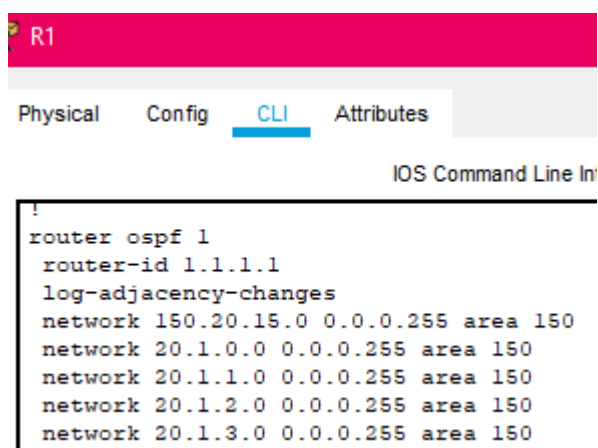
Ilustración 21 - Validación de costos OSPF en R3

```
R3#sh interface s0/0/0 | include BW
  MTU 1500 bytes, BW 1544 Kbit, DLY 20000 usec,
R3#
R3#sh ip ospf interface s0/0/0

Serial0/0/0 is up, line protocol is up
  Internet address is 150.20.20.20/24, Area 150
  Process ID 1, Router ID 3.3.3.3, Network Type POINT-TO-POINT, Cost:
  65000
  Transmit Delay is 1 sec, State POINT-TO-POINT,
  Timer intervals configured, Hello 10, Dead 40, Wait 40, Retransmit
  5
    Hello due in 00:00:03
  Index 1/1, flood queue length 0
  Next 0x0(0)/0x0(0)
  Last flood scan length is 1, maximum is 1
  Last flood scan time is 0 msec, maximum is 0 msec
  Neighbor Count is 1 , Adjacent neighbor count is 1
    Adjacent with neighbor 2.2.2.2
  Suppress hello for 0 neighbor(s)
```

Se incluyen las redes de Loopback en los procesos OSPF y EIGRP de R1 y R5 ya que no se encontraban:

Ilustración 22 - Configuración de enrutamiento en R1



```
R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line In
!
router ospf 1
 router-id 1.1.1.1
 log-adjacency-changes
 network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 150
 network 20.1.0.0 0.0.0.255 area 150
 network 20.1.1.0 0.0.0.255 area 150
 network 20.1.2.0 0.0.0.255 area 150
 network 20.1.3.0 0.0.0.255 area 150
!
```

Líneas de comando:

```
R1(config)#router ospf 1-> Creación del proceso OSPF 1
R1(config-router)#network 20.1.0.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso OSPF1 y del área 150.
R1(config-router)#network 20.1.1.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso OSPF1 y del área 150.
```



R1(config-router)#network 20.1.2.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso OSPF1 y del área 150.  
R1(config-router)#network 20.1.3.0 0.0.0.255 area 150 -> Configuración de Red en proceso OSPF1 y del área 150.  
R1(config-router)#end -> Salir del modo de configuración global.

Ilustración 23 - Configuración de enrutamiento en R5

The screenshot shows the CLI interface for router R5. The 'CLI' tab is selected. The configuration text is as follows:

```

!
router eigrp 51
 network 80.50.30.0 0.0.0.255
 network 180.5.0.0 0.0.0.255
 network 180.5.1.0 0.0.0.255
 network 180.5.2.0 0.0.0.255
 network 180.5.3.0 0.0.0.255

```

**Líneas de comando:**

R5(config)#router eigrp 51 -> Creación de la zona EIGRP 51  
R5(config-router)#no au  
R5(config-router)#no auto-summary ->Evita que se ejecute sumarización de rutas.  
R5(config-router)#network 180.5.0.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
R5(config-router)#network 180.5.1.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
R5(config-router)#network 180.5.2.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
R5(config-router)#network 180.5.3.0 0.0.0.255 -> Configuración de Red en el proceso EIGRP.  
R5(config-router)#end -> Salir del modo de configuración global.

**Redistribución de Rutas**

Debido a que tenemos una red con dos protocolos de enrutamiento diferentes, lo cual significa que cada uno utiliza métricas diferentes, se requiere realizar Redistribución de rutas en uno de los enrutadores de borde, en este caso se haría en R3, con el fin de que los enrutadores extremos se logren ver y tener conectividad.

En la siguiente imagen se observa que R3 no alcanza a R4 en su interfaz serial 0/0/1 (Antes de realizar la configuración de redistribución):

Ilustración 24 - Configuración de enrutamiento en R3

The screenshot shows the CLI interface for router R3. The 'CLI' tab is selected. The configuration text is as follows:

```

router eigrp 51
 redistribute ospf 1 metric 1544 50000 255 255 1500
 network 80.50.42.0 0.0.0.255

!
router ospf 1
 router-id 3.3.3.3
 log-adjacency-changes
 redistribute eigrp 51 metric 1544 subnets
 network 150.20.20.0 0.0.0.255 area 150

```

**Líneas de comando:**



```
R3(config)#router eigrp 51 -> Se llama el proceso IGRP 51
R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 50000 255 255 1500 -> Redistribución de
enrutamiento OSPF 1, configuración de métrica de 1544, 50000 de retardo, 255 de confiabilidad,
255 de carga y 1500 de MTU.
R3(config-router)#ex -> Salir del proceso EIGRP 51
R3(config)#router ospf 1 -> Se llama el proceso OSPF 1
R3(config-router)# redistribute eigrp 51 metric 1544 subnets -> Redistribución de enrutamiento
EIGRP proceso 51.
R3(config-router)#end -> Salir del modo de configuración global.
```

Se prueba la conectividad de extremo a extremo:

*Ilustración 25 - Pruebas de ping desde R1 hacia las Loopback de R5*

```
---
R1#ping 180.5.0.10

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 180.5.0.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/14/24
ms

R1#ping 180.5.1.10

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 180.5.1.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/11/15
ms

R1#ping 180.5.2.10

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 180.5.2.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/11/17
ms

R1#ping 180.5.3.10

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 180.5.3.10, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/9/14 ms
```

*Ilustración 26 - Pruebas de ping desde R5 hacia las Loopback de R1*

```
R5#ping 20.1.0.10
```

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 20.1.0.10, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/16/42  
ms
```

```
R5#
```

```
R5#ping 20.1.1.10
```

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 20.1.1.10, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 13/14/16  
ms
```

```
R5#ping 20.1.2.10
```

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 20.1.2.10, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 13/17/25  
ms
```

```
R5#ping 20.1.3.10
```

```
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 20.1.3.10, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/11/14  
ms
```

Ilustración 27 - validación tabla de enrutamiento de R3

```
R3#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
O       20.1.0.10/32 [110/65065] via 150.20.20.10, 02:07:37, Serial0/0/0
O       20.1.1.10/32 [110/65065] via 150.20.20.10, 02:07:37, Serial0/0/0
O       20.1.2.10/32 [110/65065] via 150.20.20.10, 02:07:37, Serial0/0/0
O       20.1.3.10/32 [110/65065] via 150.20.20.10, 02:07:37, Serial0/0/0
    80.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D       80.50.30.0/24 [90/2681856] via 80.50.42.20, 02:07:49, Serial0/0/1
C       80.50.42.0/24 is directly connected, Serial0/0/1
L       80.50.42.10/32 is directly connected, Serial0/0/1
    150.20.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O       150.20.15.0/24 [110/65064] via 150.20.20.10, 02:07:37, Serial0/0/0
C       150.20.20.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       150.20.20.20/32 is directly connected, Serial0/0/0
    180.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
D       180.5.0.0/24 [90/2809856] via 80.50.42.20, 02:07:49, Serial0/0/1
D       180.5.1.0/24 [90/2809856] via 80.50.42.20, 02:07:49, Serial0/0/1
D       180.5.2.0/24 [90/2809856] via 80.50.42.20, 02:07:49, Serial0/0/1
D       180.5.3.0/24 [90/2809856] via 80.50.42.20, 02:07:49, Serial0/0/1
```

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

*Ilustración 28- Tabla de enrutamiento de R1*

```
R1#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter
area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

    20.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C       20.1.0.0/24 is directly connected, Loopback1
L       20.1.0.10/32 is directly connected, Loopback1
C       20.1.1.0/24 is directly connected, Loopback2
L       20.1.1.10/32 is directly connected, Loopback2
C       20.1.2.0/24 is directly connected, Loopback3
L       20.1.2.10/32 is directly connected, Loopback3
C       20.1.3.0/24 is directly connected, Loopback4
L       20.1.3.10/32 is directly connected, Loopback4
    80.0.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2    80.50.30.0/24 [110/1544] via 150.20.15.20, 02:09:24, Serial0/0/0
O E2    80.50.42.0/24 [110/1544] via 150.20.15.20, 02:09:24, Serial0/0/0
    150.20.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       150.20.15.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       150.20.15.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
O       150.20.20.0/24 [110/128] via 150.20.15.20, 02:09:24, Serial0/0/0
    180.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
O E2    180.5.0.0/24 [110/1544] via 150.20.15.20, 02:09:24, Serial0/0/0
O E2    180.5.1.0/24 [110/1544] via 150.20.15.20, 02:09:24, Serial0/0/0
O E2    180.5.2.0/24 [110/1544] via 150.20.15.20, 02:09:24, Serial0/0/0
O E2    180.5.3.0/24 [110/1544] via 150.20.15.20, 02:09:24, Serial0/0/0
```

Ilustración 29 - Tabla de enrutamiento de R5

```
R5#sh ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

      20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
D EX   20.1.0.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 02:10:39, Serial0/0/0
D EX   20.1.1.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 02:10:39, Serial0/0/0
D EX   20.1.2.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 02:10:39, Serial0/0/0
D EX   20.1.3.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 02:10:39, Serial0/0/0
      80.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       80.50.30.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       80.50.30.20/32 is directly connected, Serial0/0/0
D       80.50.42.0/24 [90/2681856] via 80.50.30.10, 02:10:51, Serial0/0/0
      150.20.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
D EX   150.20.15.0/24 [170/15481856] via 80.50.30.10, 02:10:39, Serial0/0/0
D EX   150.20.20.0/24 [170/15481856] via 80.50.30.10, 02:10:51, Serial0/0/0
      180.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C       180.5.0.0/24 is directly connected, Loopback1
L       180.5.0.10/32 is directly connected, Loopback1
C       180.5.1.0/24 is directly connected, Loopback2
L       180.5.1.10/32 is directly connected, Loopback2
C       180.5.2.0/24 is directly connected, Loopback3
L       180.5.2.10/32 is directly connected, Loopback3
C       180.5.3.0/24 is directly connected, Loopback4
L       180.5.3.10/32 is directly connected, Loopback4
```

(Rodrigo, 2012)

Archivos de Configuración de cada uno de los Enrutadores

R1



R1.txt

R2



R2.txt

R3



R3.txt

R4



R4.txt

R5

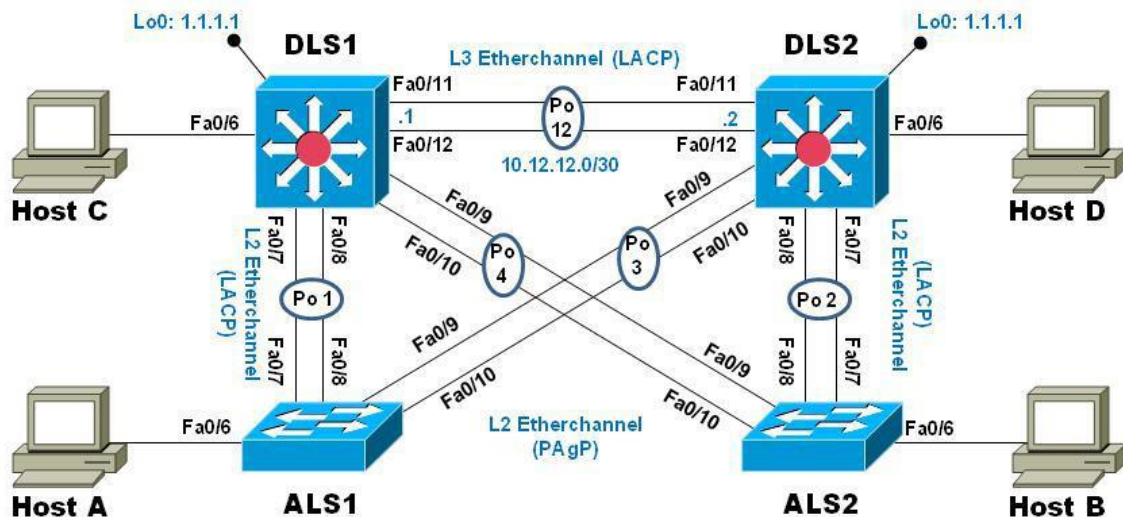


R5.txt

### 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



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

- Apagar todas las interfaces en cada Switch.
- Asignar un nombre a cada Switch acorde con el escenario establecido.

Se bajan las interfaces administrativamente y se cambia el nombre de los equipos:

Tabla 1 – Líneas de comando bajo de interfaces

DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Switch#config t -> Ingreso a modo de configuración global.	Switch#config t -> Ingreso a modo de configuración global.	Switch#config t -> Ingreso a modo de configuración global.	Switch#config t -> Ingreso a modo de configuración global.
Switch(config)#hostname DLS1 -> Configuración de nombre del dispositivo.	Switch(config)#hostname DLS2 -> Configuración de nombre del dispositivo.	Switch(config)#hostname ALS1 -> Configuración de nombre del dispositivo.	Switch(config)#hostname ALS2 -> Configuración de nombre del dispositivo.
DLS1(config)#interface ran fa0/1-24 -> Ingreso a	DLS2(config)#interface ran fa0/1-24 -> Ingreso a la configuración de la	ALS1(config)#interface ran fa0/1-24 -> Ingreso a la configuración de la	ALS2(config)#interface ran fa0/1-24 -> Ingreso a la configuración de la

la configuración de la interfaz  DLS1(config-if-range)#sh -> Apagado de la interfaz	interfaz  DLS2(config-if-range)#sh -> Apagado de la interfaz	interfaz  ALS1(config-if-range)#sh -> Apagado de la interfaz	interfaz  ALS2(config-if-range)#sh -> Apagado de la interfaz
--	---	---	---

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 10.20.20.1/30 y para DLS2 utilizará 10.20.20.2/30.

Se realiza la configuración de los EtherChannel capa 3 tanto en DLS1 como en DLS2:

Tabla 2 – Líneas de comando Configuración EtherChannel 12

DLS1	DLS2
<pre>DLS1#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. DLS1(config)#Interface range fa0/11-12 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp -&gt; Activacion de protocolo LACP DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active -&gt; Creación de la interfaz port channel DLS1(config-if-range)# Creating a port-channel interface Port-channel 12  DLS1(config-if-range)#no sh -&gt; Se sube interfaz PortChannel DLS1(config)#interface port-channel 12 -&gt;Ingresamos a la configuración de la interfaz EtherChannel. DLS1(config-if)#no switchport -&gt; Activamos capacidad de capa 3 a la interfaz. DLS1(config-if)#ip address 10.20.20.1 255.255.255.252 -&gt; Asignamos direccionamiento IP. DLS1(config-if)#end -&gt; Salir del modo de configuración global.</pre>	<pre>DLS2#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. DLS2(config)#Interface range fa0/11-12 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp -&gt; Activacion de protocolo LACP DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active -&gt; Creación de la interfaz port channel DLS2(config-if-range)# Creating a port-channel interface Port-channel 12  DLS2(config-if-range)#no sh -&gt; Se sube interfaz PortChannel DLS2(config)#interface port-channel 12 -&gt;Ingresamos a la configuración de la interfaz EtherChannel. DLS2(config-if)#no sw -&gt; Activamos capacidad de capa 3 a la interfaz. DLS2(config-if)#ip address 10.20.20.2 255.255.255.252 -&gt; Asignamos direccionamiento IP. DLS2(config-if)#end -&gt; Salir del modo de configuración global.</pre>

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

Tabla 3 – Líneas de comando Configuración EtherChannel 1

DLS1	ALS1
<pre>DLS1(config)#interface ran fa0/7-8 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp lacp -&gt; Activacion de protocolo LACP DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active -&gt; Creación de la interfaz port channel DLS1(config-if-range)#no sh -&gt; Se sube interfaz PortChannel  Creating a port-channel interface Port-channel 1  %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to down</pre>	<pre>ALS1(config)#interface ran fa0/7-8 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. ALS1(config-if-range)#channel-protocol lacp lacp -&gt; Activacion de protocolo LACP ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active -&gt; Creación de la interfaz port channel ALS1(config-if-range)#no sh -&gt; Se sube interfaz PortChannel  Creating a port-channel interface Port-channel 1 ALS1(config-if-range)#ex -&gt; Salir del modo de configuración de interfaces. ALS1(config)# ALS1(config)#interface port-channel 1 -</pre>

<pre>%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to down DLS1(config-if-range)#ex -&gt; Salir del modo de configuración de interfaces. DLS1(config)#interface port-channel 1 - &gt;Ingresamos a la configuración de la interfaz EtherChannel. DLS1(config-if)#sw trunk encapsulation dot1q - &gt; Activación la encapsulación troncal. DLS1(config-if)#switchport mode trunk -&gt; se active el modo troncal de la interfaz DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500 -&gt; Configuración de la VLAN 500 como nativa DLS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000-1001 -&gt; se permite el paso de las VLAN's sobre el puerto troncal. DLS1(config-if)#switchport nonegotiate -&gt; evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) DLS1(config-if)#end -&gt; Salir del modo de configuración global.</pre>	<pre>&gt;Ingresamos a la configuración de la interfaz EtherChannel. ALS1(config-if)#sw trunk encapsulation dot1q - &gt; Activación la encapsulación troncal. ALS1(config-if)#switchport mode trunk -&gt; se active el modo troncal de la interfaz  ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500 -&gt; Configuración de la VLAN 500 como nativa ALS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000-1001 1001 -&gt; se permite el paso de las VLAN's sobre el puerto troncal. ALS1(config-if)#switchport nonegotiate -&gt; evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) ALS1(config-if)#end -&gt; Salir del modo de configuración global.</pre>
--	--

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

Tabla 4 – Líneas de comando Configuración EtherChannel 3

ALS1	DLS2
<pre>ALS1#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. ALS1(config)#interface ran fa0/9-10 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. ALS1(config-if-range)#channel-protocol pagp -&gt; Activación del protocolo PAgP. ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable -&gt; Creación de la interfaz port channel en modo automático ALS1(config-if-range)#no sh -&gt;se sube la interfaz Creating a port-channel interface Port-channel 3 ALS1(config)#interface port-channel 3 - &gt;Ingresamos a la configuración de la interfaz EtherChannel. ALS1(config-if)#sw trunk encapsulation dot1q - &gt; Activación la encapsulación troncal. ALS1(config-if)#sw mo trun -&gt; se activa el modo troncal de la interfaz ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500 -&gt; Configuración de la VLAN 500 como nativa ALS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000-1001 -&gt; se permite el paso de las VLAN's sobre el puerto troncal. ALS1(config-if)#switchport nonegotiate -&gt; evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) ALS1(config-if)#no sh -&gt; se sube la interfaz. ALS1(config-if)#end -&gt; Salir del modo de configuración global.</pre>	<pre>DLS2#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. DLS2(config)#interface ran fa0/9-10 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. DLS2(config-if-range)#channel-protocol pagp -&gt; Activación del protocolo PAgP. DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable -&gt; Creación de la interfaz port channel en modo automático DLS2(config-if-range)#no sh se sube la interfaz Creating a port-channel interface Port-channel 3 DLS2(config)#interface port-channel 3 - &gt;Ingresamos a la configuración de la interfaz EtherChannel. DLS2(config-if)#sw trunk encapsulation dot1q - &gt; Activación la encapsulación troncal. DLS2(config-if)#sw mo trun -&gt; se activa el modo troncal de la interfaz  DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500 -&gt; Configuración de la VLAN 500 como nativa DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000-1001 -&gt; se permite el paso de las VLAN's sobre el puerto troncal. DLS2(config-if)#switchport nonegotiate -&gt; evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) DLS2(config-if)#no sh -&gt; se sube la interfaz. DLS2(config-if)#end -&gt; Salir del modo de configuración global.</pre>

Tabla 5 - Líneas de comando Configuración EtherChannel 4

DLS1	ALS2
<pre>DLS1#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global.</pre>	<pre>ALS2#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global.</pre>



<pre> DLS1(config)#interface ran fa0/9-10 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. DLS1(config-if-range)#channel-protocol pagp -&gt; Activación del protocolo PAgP. DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable -&gt; Creación de la interfaz port channel en modo automático DLS1(config-if-range)#no sh se sube la interfaz Creating a port-channel interface Port-channel 4  %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/9, changed state to down  %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/10, changed state to down DLS1(config-if-range)#ex -&gt; Salir del modo de configuración del rango de interfaces. DLS1(config)#interface port-channel 4 -&gt; Se ingresa al modo de configuración de la interfaz PortChannel. DLS1(config-if)#sw trunk encapsulation dot1q - &gt; Activación la encapsulación troncal. DLS1(config-if)#sw mo trun -&gt; se activa el modo troncal de la interfaz DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500 -&gt; se permite el paso de las VLAN's sobre el puerto troncal. DLS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000-1001 -&gt;Se permite el paso de las Vlan's descritas. DLS1(config-if)#switchport nonegotiate -&gt; evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) DLS1(config-if)#no sh -&gt;Se sube la interfaz DLS1(config-if)#end -&gt; Salir del modo de configuración global. </pre>	<pre> ALS2(config)#interface ran fa0/9-10 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. ALS2(config-if-range)#channel-protocol pagp -&gt; Activacion del protocol PAgP. ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable -&gt; Creación de la interfaz port channel en modo automático ALS2(config-if-range)#no sh se sube la interfaz Creating a port-channel interface Port-channel 4  ALS2(config)#interface port-channel 4 -&gt; Se ingresa al modo de configuración de la interfaz PortChannel. ALS2(config-if)#sw trunk encapsulation dot1q - &gt; Activación la encapsulación troncal. ALS2(config-if)#sw mo trun -&gt; se activa el modo troncal de la interfaz.  ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500 -&gt; se permite el paso de las VLAN's sobre el puerto troncal. ALS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000-1001 -&gt;Se permite el paso de las Vlan's descritas. ALS2(config-if)#switchport nonegotiate -&gt; evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) ALS2(config-if)#no sh -&gt;Se sube la interfaz ALS2(config-if)#end -&gt; Salir del modo de configuración global. </pre>
---	--

Para la creación del **EtherChannel 2** se hace uso de los puertos Ethernet0/0 y Ethernet0/1 en DLS2 y en ALS2:

*Tabla 6 - Líneas de comando Configuración EtherChannel 2*

DLS2	ALS2
<pre> DLS2#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. DLS2(config)#interface ran fa0/7-8 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp -&gt; Activacion del protocol LACP. DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active -&gt; Creación de la interfaz port channel DLS2(config-if-range)#no sh -&gt; Se sube interfaz PortChannel Creating a port-channel interface Port-channel 2  %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to down  %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to down DLS2(config-if-range)#ex-&gt;Salir del modo de configuración del rango de interfaces. DLS2(config)#interface port-channel 2 -&gt;Se ingresa al modo de configuración de la </pre>	<pre> ALS2#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. ALS2(config)#interface ran fa0/7-8 -&gt; ingreso al modo de configuración del rango de interfaces. ALS2(config-if-range)#channel-protocol lacp -&gt; Activacion del protocol LACP. ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active -&gt; Creación de la interfaz port channel ALS2(config-if-range)#no sh -&gt; Se sube interfaz PortChannel Creating a port-channel interface Port-channel 2  ALS2(config-if-range)#ex -&gt;Salir del modo de configuración del rango de interfaces. ALS2(config)#interface port-channel 2 -&gt;Se ingresa al modo de configuración de la interfaz PortChannel. ALS2(config-if)#sw trunk encapsulation dot1q - &gt; Activación la encapsulación troncal. ALS2(config-if)#switchport mode trunk -&gt; se activa el modo troncal de la interfaz  ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan </pre>

<pre> interfaz PortChannel. DLS2(config-if)#sw trunk encapsulation dot1q - &gt; Activación la encapsulación troncal. DLS2(config-if)#switchport mode trunk -&gt; se activa el modo troncal de la interfaz DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500 -&gt; se permite el paso de las VLAN's sobre el puerto troncal. DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000-1001 -&gt;Se permite el paso de las Vlan's descritas. DLS2(config-if)#switchport nonegotiate -&gt; evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) DLS2(config-if)#no sh -&gt;Se sube la interfaz DLS2(config-if)#ex DLS2(config)#end -&gt; Salir del modo de configuración global. </pre>	<pre> 500 -&gt; se permite el paso de las VLAN's sobre el puerto troncal. ALS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000-1001 -&gt;Se permite el paso de las Vlan's descritas. ALS2(config-if)#switchport nonegotiate -&gt; evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) ALS2(config-if)#no sh -&gt;Se sube la interfaz ALS2(config-if)#end -&gt; Salir del modo de configuración global. </pre>
--	---

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

Se realiza la configuración de la VLAN 500 como Nativa y se troncaliza.

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

- 1) Utilizar el nombre de dominio *CISCO* con la contraseña *ccnp321*
- 2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.
- 3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

Tabla 7 – Líneas de comando configuración VTP

DLS1	ALS1	ALS2
<pre> DLS1#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. DLS1(config)#vtp mode server -&gt; activación de Protocolo VTP en modo server. DLS1(config)#vtp version 2 -&gt; Se activa VTP version 2 DLS1(config)#vtp domain CISCO -&gt; Configuración del dominio VTP DLS1(config)#vtp password ccnp321 -&gt;Configuración del password de acceso al dominio VTP DLS1(config)#end -&gt; Salir del modo de configuración global. </pre>	<pre> ALS1#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. ALS1(config)#vtp mode client -&gt; activación de Protocolo VTP en modo cliente. ALS1(config)#vtp version 2 -&gt; Se activa VTP version 2 ALS1(config)#vtp domain CISCO -&gt; Configuración del dominio VTP ALS1(config)#vtp password ccnp321 -&gt;Configuración del password de acceso al dominio VTP ALS1(config)#end -&gt; Salir del modo de configuración global. </pre>	<pre> ALS2#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. ALS2(config)#vtp mode client -&gt; activación de Protocolo VTP en modo cliente. ALS2(config)#vtp version 2 -&gt; Se activa VTP version 2 ALS2(config)#vtp domain CISCO -&gt; Configuración del dominio VTP ALS2(config)#vtp password ccnp321 -&gt;Configuración del password de acceso al dominio VTP ALS2(config)#end -&gt; Salir del modo de configuración global. </pre>

##### e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
600	NATIVA	420	PROVEEDORES
15	ADMON	100	SEGUROS
240	CLIENTES	1050	VENTAS
1112	MULTIMEDIA	3550	PERSONAL

Debido a que Packet Tracer tiene un rango de VLAN's en esta versión (de la 1 a la 1005), se modifican las VLANs MULTIMEDIA (112), VENTAS (105) y PERSONAL (355):

líneas de comando:

```
DLS1#config t -> Ingreso a modo de configuración global.
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#vlan 600 -> Creación de la Vlan 600
DLS1(config-vlan)#name NATIVA -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS1(config-vlan)#vlan 15 -> Creación de la Vlan 15
DLS1(config-vlan)#name ADMON -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS1(config-vlan)#vlan 240 -> Creación de la Vlan 240
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS1(config-vlan)#vlan 1112 -> Creación de la Vlan 1112
VLAN_CREATE_FAIL: Failed to create VLANs 1112 : extended VLAN(s) not allowed in current VTP mode
DLS1(config)#vlan 112
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS1(config-vlan)#vlan 420 -> Creación de la Vlan 420
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS1(config-vlan)#vlan 100 -> Creación de la Vlan 100
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS1(config-vlan)#vlan 105 -> Creación de la Vlan 105
DLS1(config-vlan)#name VENTAS -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS1(config-vlan)#vlan 355 -> Creación de la Vlan 355
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS1(config-vlan)#end -> Salir del modo de configuración global.
```

**f. En DLS1, suspender la VLAN 420.**

No se logra suspender la VLAN 420 debido a que Packet Tracer no ofrece la opción en sus líneas de comando:

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

líneas de comando:

```
DLS2#config t -> Ingreso a modo de configuración global.
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#vtp mode transparent -> Activación de VTP en modo transparente.
Device mode already VTP TRANSPARENT.
DLS2(config)#vtp version 2 -> Se activa VTP version 2
VTP mode already in V2.
DLS2(config)#vlan 600 -> Creación de la Vlan 600
DLS2(config-vlan)#name NATIVA -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS2(config-vlan)#vlan 15 -> Creación de la Vlan 15
DLS2(config-vlan)#name ADMON -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS2(config-vlan)#vlan 240 -> Creación de la Vlan 240
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS2(config-vlan)#vlan 112 -> Creación de la Vlan 112
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS2(config-vlan)#vlan 420 -> Creación de la Vlan 420
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS2(config-vlan)#vlan 100 -> Creación de la Vlan 100
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS2(config-vlan)#vlan 105 -> Creación de la Vlan 105
DLS2(config-vlan)#name VENTAS -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS2(config-vlan)#vlan 355 -> Creación de la Vlan 355
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL -> Asignación de nombre a la Vlan.
DLS2(config-vlan)#end -> Salir del modo de configuración global.
```

**h. Suspender VLAN 420 en DLS2.**

No se logra suspender la VLAN 420 debido a que Packet Tracer no ofrece la opción en sus líneas de comando.

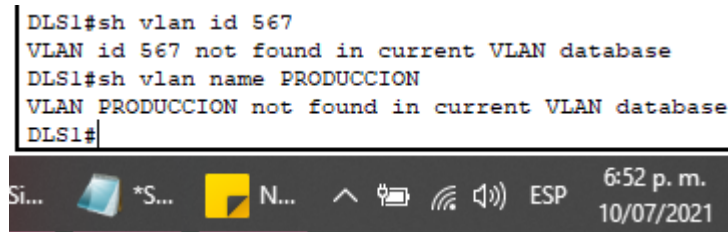
**i. En DLS2, crear VLAN 567 con el nombre de PRODUCCION. La VLAN de PRODUCCION no podrá estar disponible en cualquier otro Switch de la red.**

Se crea la VLAN 567 en DLS2, debido a que DLS2 está en modo Transparent, los demás Switches de la red no logran ver la VLAN 567.

Los equipos DLS1, ALS1 y ALS2 no conocen la VLAN 567:

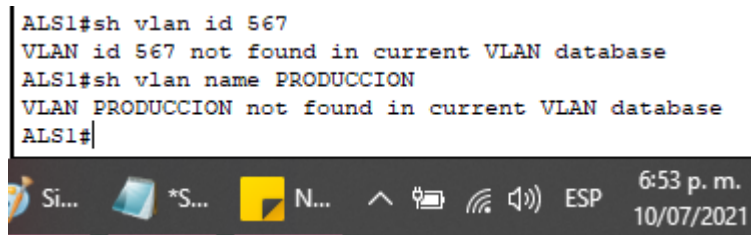
*Ilustración 30 - Validación VLAN 567 en DLS1*

```
DLS1#sh vlan id 567
VLAN id 567 not found in current VLAN database
DLS1#sh vlan name PRODUCCION
VLAN PRODUCCION not found in current VLAN database
DLS1#
```



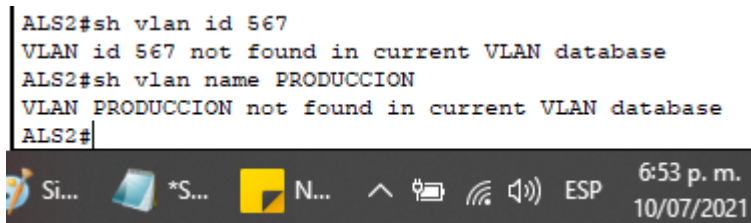
*Ilustración 31 - Validación VLAN 567 en ALS1*

```
ALS1#sh vlan id 567
VLAN id 567 not found in current VLAN database
ALS1#sh vlan name PRODUCCION
VLAN PRODUCCION not found in current VLAN database
ALS1#
```



*Ilustración 32 - Validación VLAN 567 en ALS2*

```
ALS2#sh vlan id 567
VLAN id 567 not found in current VLAN database
ALS2#sh vlan name PRODUCCION
VLAN PRODUCCION not found in current VLAN database
ALS2#
```



**j. Configurar DLS1 como Spanning Tree root para las VLANs 1, 12, 420, 600, 1050, 1112 y 3550 y como raíz secundaria para las VLAN 100 y 240.**

líneas de comando:

```
DLS1#config t -> Ingreso a modo de configuración global.
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,420,600,105,112,355 root primary -> Configuración de STP en menor prioridad (por defecto) para las VLAN's descritas a fin de ser el Switch puente raíz.
DLS1(config)#spanning-tree vlan 100,240 root secondary -> Configuración de STP como puerto raíz alternativo para las VLAN's descritas.
DLS1(config)#exit -> Salir del modo de configuración global.
```

**k. Configurar DLS2 como Spanning Tree root para las VLAN 100 y 240 y como una raíz secundaria para las VLAN 15, 420, 600, 1050, 1112 y 3550.**

líneas de comando:

```
DLS2#config t -> Ingreso a modo de configuración global.
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

DLS2(config)#spanning-tree vlan 100,240 root primary -> Configuración de STP en menor prioridad (por defecto) para las VLAN's descritas a fin de ser el Switch puente raíz.  
DLS2(config)#spanning-tree vlan 15,420,600,105,112,355 root secondary -> Configuración de STP como puerto raíz alternativo para las VLAN's descritas.  
DLS2(config)#exit -> Salir del modo de configuración global.

**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 estos puertos.**

líneas de comando:

Tabla 8 - Troncalización de puertos

DLS1	DSL2
DLS1(config)# -> Ingreso a modo de configuración global. DLS1(config)#interface ran fa0/1-5,fa0/13-24,gi0/1-2 ->Ingreso al modo de configuración de interfaces. DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q -> Activación la encapsulación troncal. DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk -> Configuración del Puerto en modo troncal. DLS1(config-if-range)#switchport nonegotiate -> evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) DLS1(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan 500,15,240,1000,420,100,1001,950 -> Se permite el paso de las Vlan's descritas. DLS1(config-if-range)#end -> Salir del modo de configuración de interfaces.	DLS2#config t -> Ingreso a modo de configuración global. DLS2(config)#interface ran fa0/1-5,fa0/13-24,gi0/1-2 ->Ingreso al modo de configuración de interfaces. DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q -> Activación la encapsulación troncal. DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk -> Configuración del Puerto en modo troncal. DLS2(config-if-range)#switchport nonegotiate -> evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) DLS2(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan 500,15,240,1000,420,100,1001,950 -> Se permite el paso de las Vlan's descritas. DLS2(config-if-range)#end -> Salir del modo de configuración de interfaces.

Tabla 9 - - Troncalización de puertos

ALS1	ALS2
ALS1#config t -> Ingreso a modo de configuración global. ALS1(config)#interface ran fa0/1-5,fa0/13-24,gi0/1-2 ->Ingreso al modo de configuración de interfaces. ALS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q -> Activación la encapsulación troncal. ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk -> Configuración del Puerto en modo troncal. ALS1(config-if-range)#switchport nonegotiate -> evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) ALS1(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan 500,15,240,1000,420,100,1001,950 -> Se permite el paso de las Vlan's descritas. ALS1(config-if-range)#end -> Salir del modo de configuración de interfaces.	ALS2#config t -> Ingreso a modo de configuración global. ALS2(config)#interface ran fa0/1-5,fa0/13-24,gi0/1-2 ->Ingreso al modo de configuración de interfaces. ALS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q -> Activación la encapsulación troncal. ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk -> Configuración del Puerto en modo troncal. ALS2(config-if-range)#switchport nonegotiate -> evita que la interfaz genere tramas DTP (Protocolo de enlace troncal dinámico) ALS2(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan 500,15,240,1000,420,100,1001,950 -> Se permite el paso de las Vlan's descritas. ALS2(config-if-range)#end -> Salir del modo de configuración de interfaces.

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

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Interfaz Fa0/6	3550	15, 1050	100, 1050	240
Interfaz Fa0/15	1112	1112	1112	1112
Interfaces F0 /16-18		567		

Para la configuración de las VLAN's 15 y 105 en la interfaz Fa0/6 de DLS2 es necesario troncalizar el puerto permitiendo ambas VLAN's que en este caso son de datos. Otra opción sería tomar una de las Vlan como servicio de voz y configurarla con el comando **switchport voice vlan vlan-id**.

Para la configuración de las VLAN's 100 y 105 en la interfaz Fa0/6 de DLS2 es necesario troncalizar el puerto permitiendo ambas VLAN's que en este caso son de datos. Otra opción sería tomar una de las Vlan como servicio de voz y configurarla con el comando **switchport voice vlan vlan-id**.

líneas de comando:

Tabla 10 - Configuración de puertos de acceso

DLS1	DLS2
<pre>DLS1#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. DLS1(config)#interfa fa0/6 -&gt; Se ingresa al modo de configuración de la interfaz. DLS1(config-if)#sw mode ac -&gt; Configuración del puerto en modo acceso. DLS1(config-if)#sw ac vlan 355 -&gt; Se habilita la Vlan 355 en el puerto. DLS1(config-if)#no sh -&gt; Se sube la interfaz. DLS1(config-if)#interfa fa0/15 -&gt; Se ingresa al modo de configuración de la interfaz. DLS1(config-if)#sw mode ac -&gt; Configuración del puerto en modo acceso. DLS1(config-if)#sw ac vlan 112 355 -&gt; Se habilita la Vlan 112 en el puerto. DLS1(config-if)#no sh -&gt; Se sube la interfaz.</pre>	<pre>DLS2#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. DLS2(config)#interface fa0/6 -&gt; Se ingresa al modo de configuración de la interfaz. DLS2(config-if)#sw mo trun -&gt; Configuración del puerto en modo troncal. DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 15,105 -&gt; Se habilita las Vlan's en el puerto. DLS2(config-if)#no sh -&gt; Se sube la interfaz. DLS2(config-if)#interface fa0/15 -&gt; Se ingresa al modo de configuración de la interfaz. DLS2(config-if)#sw mode ac -&gt; Configuración del puerto en modo acceso. DLS2(config-if)#sw acc vlan 112 355 -&gt; Se habilita la Vlan 112 en el puerto. DLS2(config-if)#no sh Se sube la interfaz.  DLS2(config-if)#interface ran fa0/16-18 -&gt; Se ingresa al modo de configuración del rango de interfaces. DLS2(config-if-range)#sw mode acc -&gt; Se sube la interfaz. DLS2(config-if-range)#sw acc vlan 567 -&gt; Se habilita la Vlan 567 en el puerto. DLS2(config-if-range)#no sh -&gt; Se sube la interfaz.</pre>

Tabla 11 - Configuración de puertos de acceso

ALS1	ALS2
<pre>ALS1#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. ALS1(config)#interface fa0/6 -&gt; Se ingresa al modo de configuración de la interfaz. ALS1(config-if)#sw mode trun -&gt; Configuración del puerto en modo troncal. ALS1(config-if)#sw trun allowe vlan 100,1050 Command rejected: Bad VLAN list ALS1(config-if)#sw trun allowe vlan 100,105 -&gt; Se habilita las Vlan's en el Puerto.</pre>	<pre>ALS2#config t -&gt; Ingreso a modo de configuración global. ALS2(config)#interface fa0/6 -&gt; Se ingresa al modo de configuración de la interfaz. ALS2(config-if)#sw mode ac -&gt; Configuración del puerto en modo acceso. ALS2(config-if)#sw acc vlan 240 -&gt; Se habilita la Vlan 240 en el puerto. ALS2(config-if)#no sh -&gt; Se sube la interfaz. ALS2(config-if)#interface fa0/15 -&gt; Se ingresa</pre>

<pre> ALS1(config-if)#no sh -&gt; Se sube la interfaz. ALS1(config-if)#interface fa0/15 -&gt; Se ingresa al modo de configuración de la interfaz. ALS1(config-if)#sw mode acc -&gt; Configuración del puerto en modo acceso. ALS1(config-if)#sw acc vlan 112 355 -&gt; Se habilita la Vlan 112 en el puerto. ALS1(config-if)#no sh Se sube la interfaz. </pre>	<pre> al modo de configuración de la interfaz. ALS2(config-if)#sw mode ac -&gt; Configuración del puerto en modo acceso. ALS2(config-if)#sw acc vlan 112 355 -&gt; Se habilita la Vlan 112 en el puerto. ALS2(config-if)#no sh Se sube la interfaz. </pre>
--	--

## 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.

### Verificación de las VLAN:

Ilustración 33 - Verificación de las VLAN en DLS1

```

DLS1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface
-----
1    default          active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3,
Fa0/4                                     Fa0/5, Fa0/11,
Fa0/12, Fa0/13                             Fa0/14, Fa0/16,
Fa0/17, Fa0/18                             Fa0/19, Fa0/20,
Fa0/21, Fa0/22                             Fa0/23, Fa0/24,
Gig0/1, Gig0/2
15   ADMON             active
100  SEGUROS           active
105  VENTAS            active
112  MULTIMEDIA        active    Fa0/15
240  CLIENTES          active
355  PERSONAL          active    Fa0/6
420  PROVEEDORES       active
500  VLAN_NATIVA       active
600  NATIVA             active
1002 fddi-default       active
1003 token-ring-default active
1004 fddinet-default  active
1005 trnet-default   active

```

DLS2 DLS1 DOCU... ESP 8:17 p. m. 12/07/2021

Ilustración 34 - Verificación de las VLAN en DLS2

The screenshot shows the CLI interface of a device named DLS2. The 'CLI' tab is selected, and the title is 'IOS Command Line Interface'. The output displays the following VLAN configuration:

VLAN ID	Name	Status	Interfaces
1	default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
			Fa0/5, Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13
			Fa0/14, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21
			Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1
			Gig0/2
15	ADMON	active	
100	SEGUROS	active	
105	VENTAS	active	
112	MULTIMEDIA	active	Fa0/15
240	CLIENTES	active	
355	PERSONAL	active	
420	PROVEEDORES	active	
500	VLAN_NATIVA	active	
567	PRODUCCION	active	Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
600	NATIVA	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

The bottom of the screenshot shows a Windows taskbar with the system tray containing the time 8:19 p. m. and date 12/07/2021.



Ilustración 35 - Verificación de las VLAN en ALS1

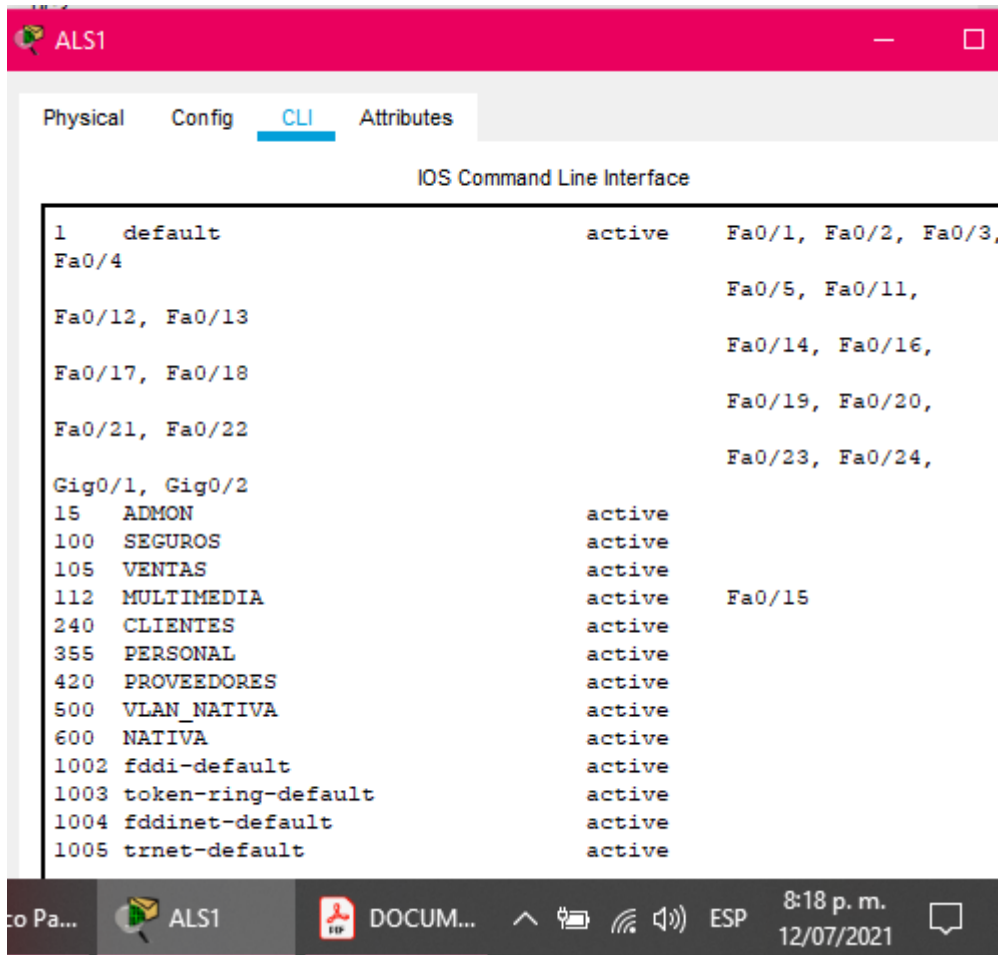
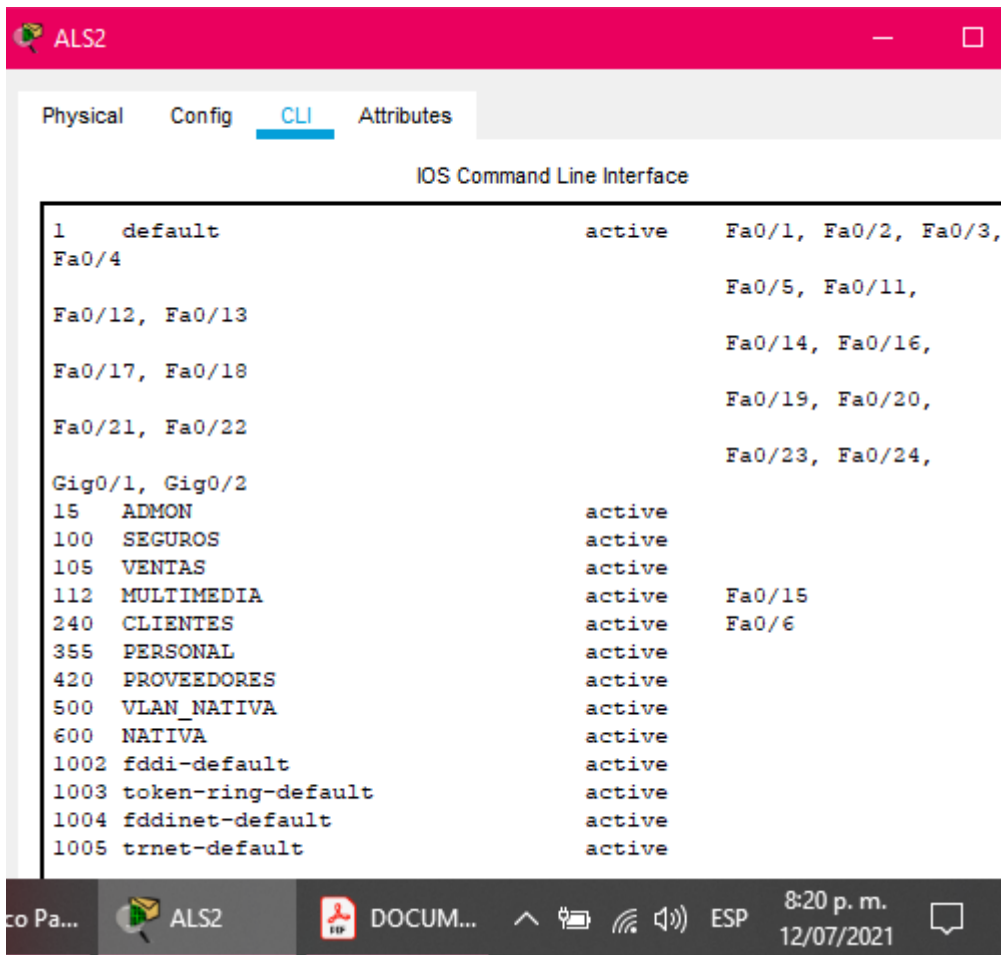


Ilustración 36 - Verificación de las VLAN en ALS2



### Verificación de los de Puertos troncales y de acceso.

Ilustración 37 - Puertos troncales en DLS1

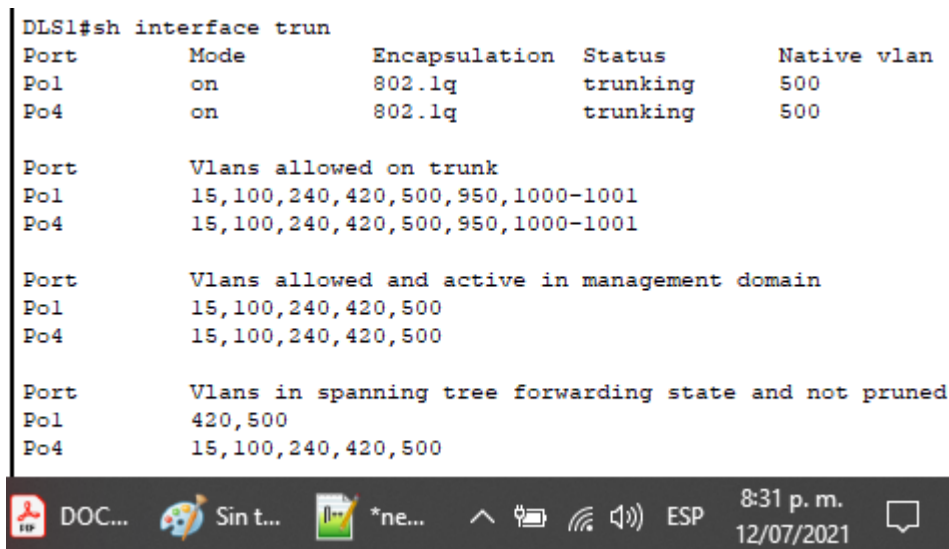


Ilustración 38 - Puertos de acceso en DLS1

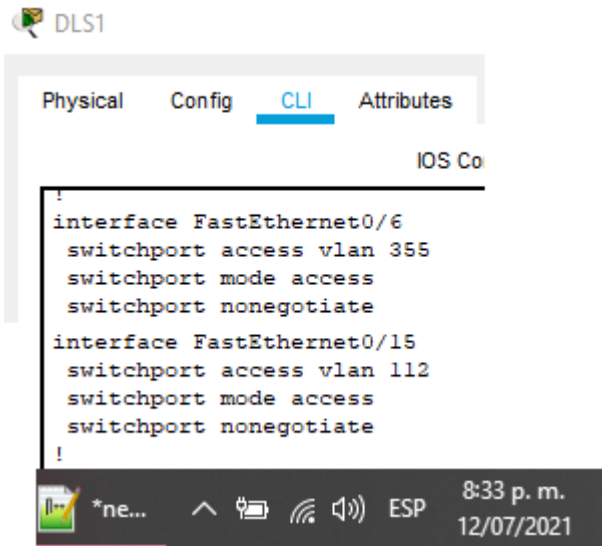


Ilustración 39 - Puertos troncales en DLS2

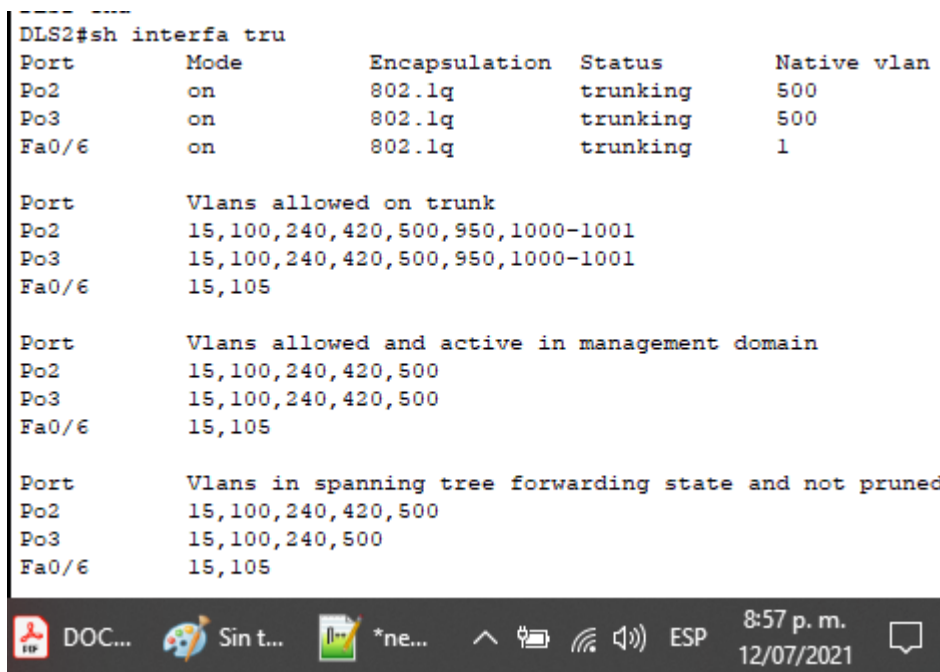
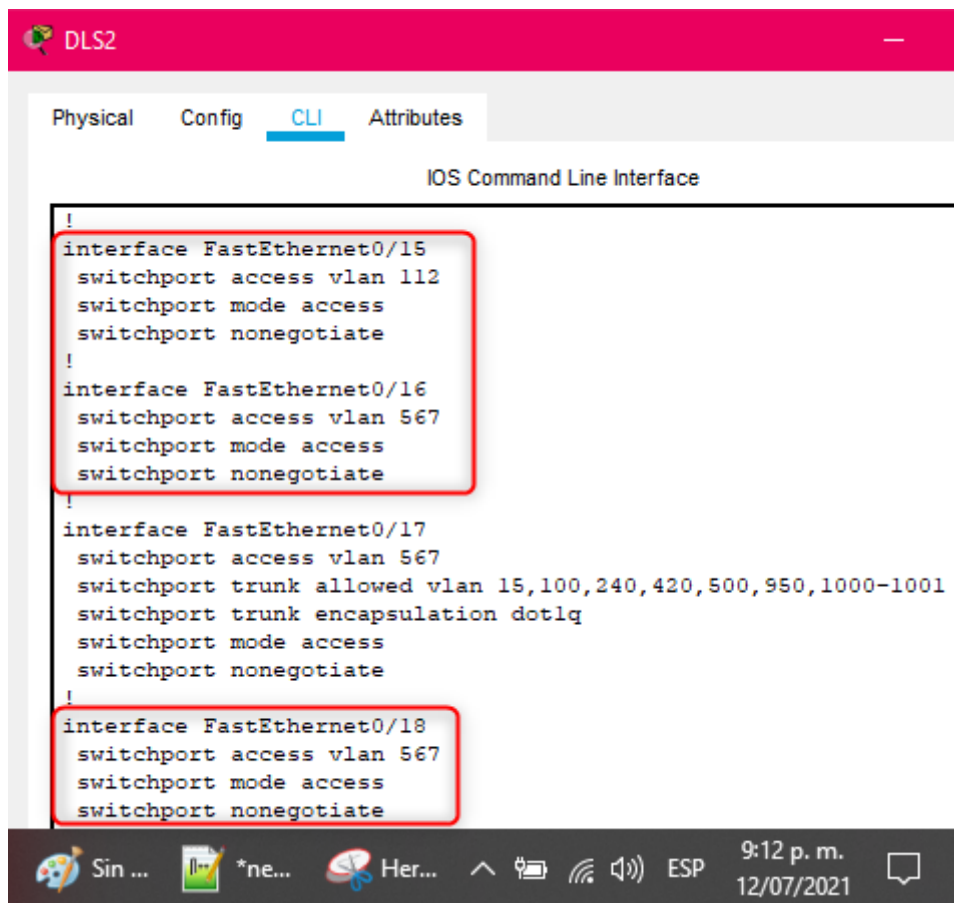


Ilustración 40 - Puertos de acceso en DLS2

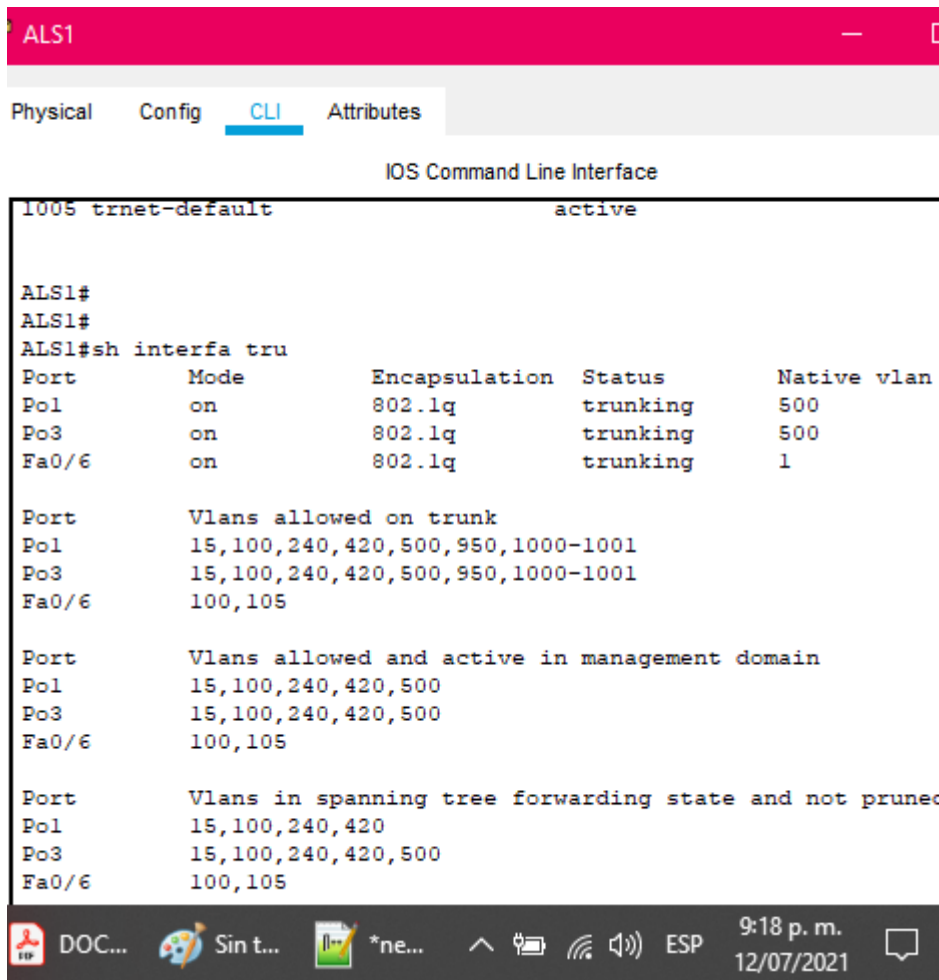


The screenshot shows the CLI configuration for a switch named DLS2. The configuration is displayed in a terminal window with the following content:

```
!
interface FastEthernet0/15
 switchport access vlan 112
 switchport mode access
 switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/16
 switchport access vlan 567
 switchport mode access
 switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/17
 switchport access vlan 567
 switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000-1001
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode access
 switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/18
 switchport access vlan 567
 switchport mode access
 switchport nonegotiate
```

The configuration shows four FastEthernet interfaces. Interfaces 0/15, 0/16, and 0/18 are configured as access ports in VLAN 112, 567, and 567 respectively. Interface 0/17 is configured as an access port in VLAN 567 but also has trunk capabilities for VLANs 15, 100, 240, 420, 500, 950, and 1000-1001. The ports 0/15, 0/16, and 0/18 are highlighted with red boxes in the original image.

Ilustración 41 - Puertos troncales en ALS1



The screenshot shows the CLI of a switch named ALS1. The top bar indicates the device name and tabs for Physical, Config, CLI (selected), and Attributes. The main window displays the IOS Command Line Interface with the following output:

```
1005 trnet-default active

ALS1#
ALS1#
ALS1#sh interfa tru
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    500
Po3       on        802.1q         trunking    500
Fa0/6     on        802.1q         trunking    1

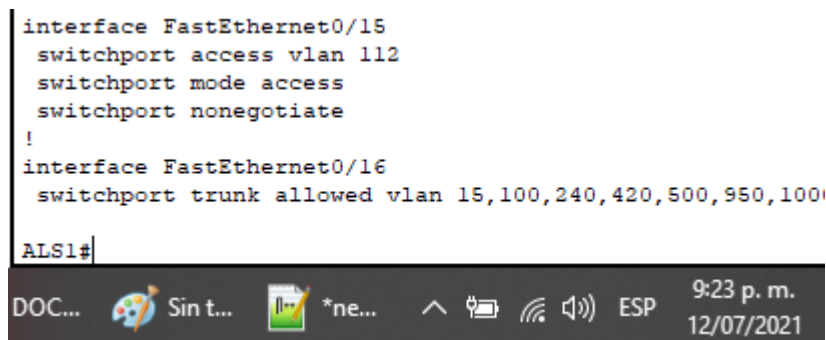
Port      Vlans allowed on trunk
Po1       15,100,240,420,500,950,1000-1001
Po3       15,100,240,420,500,950,1000-1001
Fa0/6     100,105

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       15,100,240,420,500
Po3       15,100,240,420,500
Fa0/6     100,105

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       15,100,240,420
Po3       15,100,240,420,500
Fa0/6     100,105
```

The bottom taskbar shows the system tray with icons for network, volume, and other services, along with the time 9:18 p.m. and date 12/07/2021.

Ilustración 42 - Puertos de acceso en ALS1



The screenshot shows the CLI of a switch named ALS1. The main window displays the IOS Command Line Interface with the following configuration commands:

```
interface FastEthernet0/15
 switchport access vlan 112
 switchport mode access
 switchport nonegotiate
!
interface FastEthernet0/16
 switchport trunk allowed vlan 15,100,240,420,500,950,1000
```

The prompt ALS1# is visible at the bottom of the configuration block.

The bottom taskbar shows the system tray with icons for network, volume, and other services, along with the time 9:23 p.m. and date 12/07/2021.

Ilustración 43 - Puertos troncales en ALS2

```
ALS2#sh inter tru
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po2       on        802.1q         trunking    500
Po4       on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       15,100,240,420,500,950,1000-1001
Po4       15,100,240,420,500,950,1000-1001

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       15,100,240,420,500
Po4       15,100,240,420,500

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       15,100,240,420,500
Po4       15,100,240,420,500

ALS2#
```

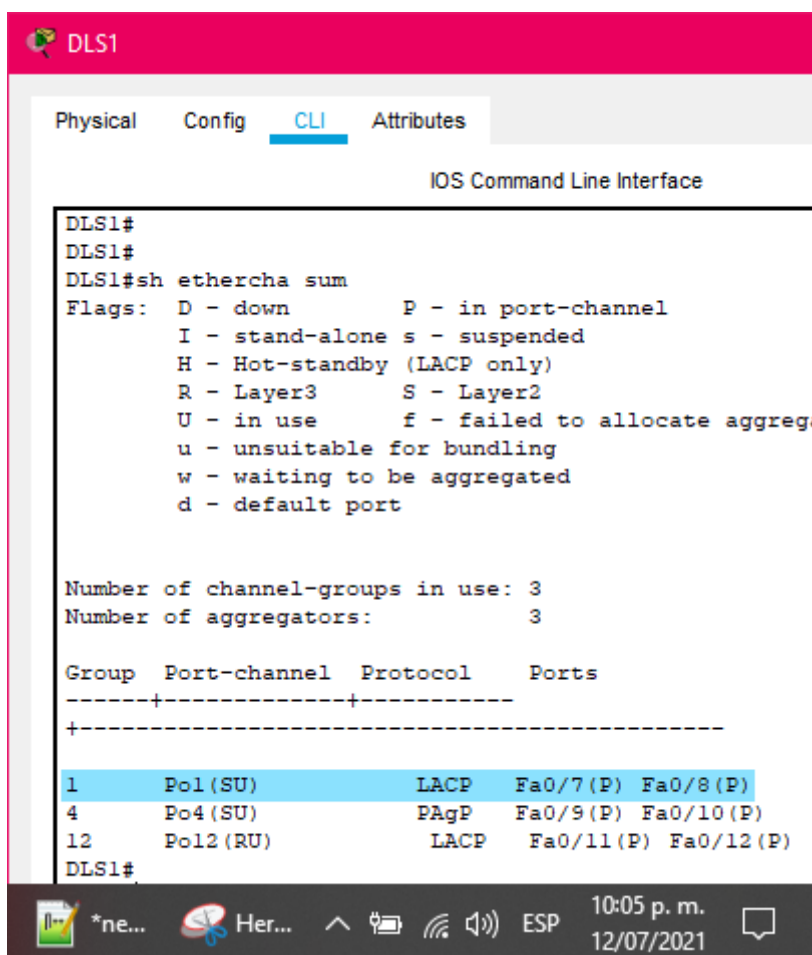
Ilustración 44 - Puertos de acceso en ALS2

```
interface FastEthernet0/6
switchport access vlan 240
switchport mode access
switchport nonegotiate
interface FastEthernet0/15
switchport access vlan 112
switchport mode access
switchport nonegotiate
!
```

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

Se encuentra en estado SU , es decir, la conexión capa 2 entre DLS1 y ALS1 está en Uso mediante protocolo LACP.

Ilustración 45 - Estado EtherChannel 1 en DLS1



The screenshot shows a terminal window for device DLS1. The CLI is in the 'CLI' tab, displaying the output of the command 'sh ethercha sum'. The output includes a legend for flags, summary statistics, and a table of active EtherChannel groups.

```
DLS1#
DLS1#
DLS1#sh ethercha sum
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       f - failed to allocate aggrega
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:          3

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----
+-----+-----+-----
1      Po1 (SU)       LACP     Fa0/7 (P) Fa0/8 (P)
4      Po4 (SU)       PAgP     Fa0/9 (P) Fa0/10 (P)
12     Po12 (RU)      LACP     Fa0/11 (P) Fa0/12 (P)
DLS1#
```

The table below summarizes the data from the CLI output:

Group	Port-channel	Protocol	Ports
1	Po1 (SU)	LACP	Fa0/7 (P) Fa0/8 (P)
4	Po4 (SU)	PAgP	Fa0/9 (P) Fa0/10 (P)
12	Po12 (RU)	LACP	Fa0/11 (P) Fa0/12 (P)

Ilustración 46 - Estado EtherChannel 1 en ALS1

```
ALS1>
ALS1>
ALS1>ena
ALS1#sh ethercha sum
Flags:  D - down          P - in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       f - failed to allocate aggreg
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

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

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----
+-----+-----+-----
1      Po1 (SU)      LACP     Fa0/7 (P) Fa0/8 (P)
3      Po3 (SU)      PAgP     Fa0/9 (P) Fa0/10 (P)
ALS1#
```

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

- Validación de STP – VLAN 420:

Donde **DLS1** actúa como el Root Bridge con una prioridad por defecto de 24996 y en donde se involucran los puertos Po4 y Po1 como Designados. En **DLS2**, que es el Root Bridge secundario, nos muestra los puertos Po2 como Designado y Po3 como Bloqueado, este último a la espera de algún fallo en las demás conexiones para entrar a operar y quedar en estado Designado.



Ilustración 47 - Validación STP en DLS1 – VLAN 420

```
DLS1#sh spanning-tree vlan 420
VLAN0420
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24996
           Address    0030.A33C.7D65
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24996 (priority 24576 sys-id-ext 420)
           Address    0030.A33C.7D65
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po4            Desg FWD 9         128.28 Shr
Po1            Desg FWD 9         128.27 Shr

DLS1#
```

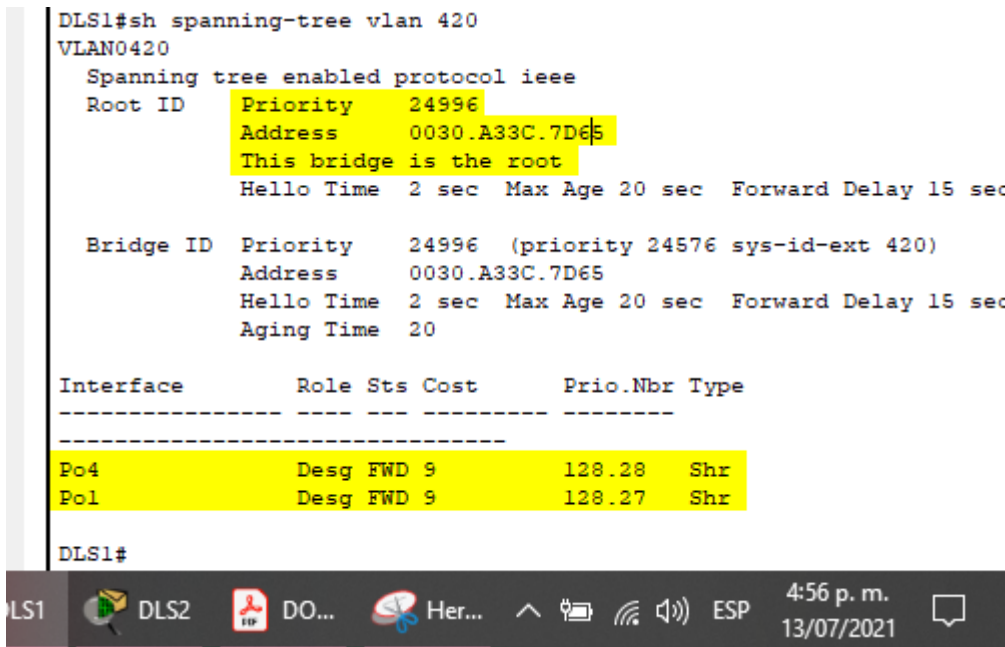


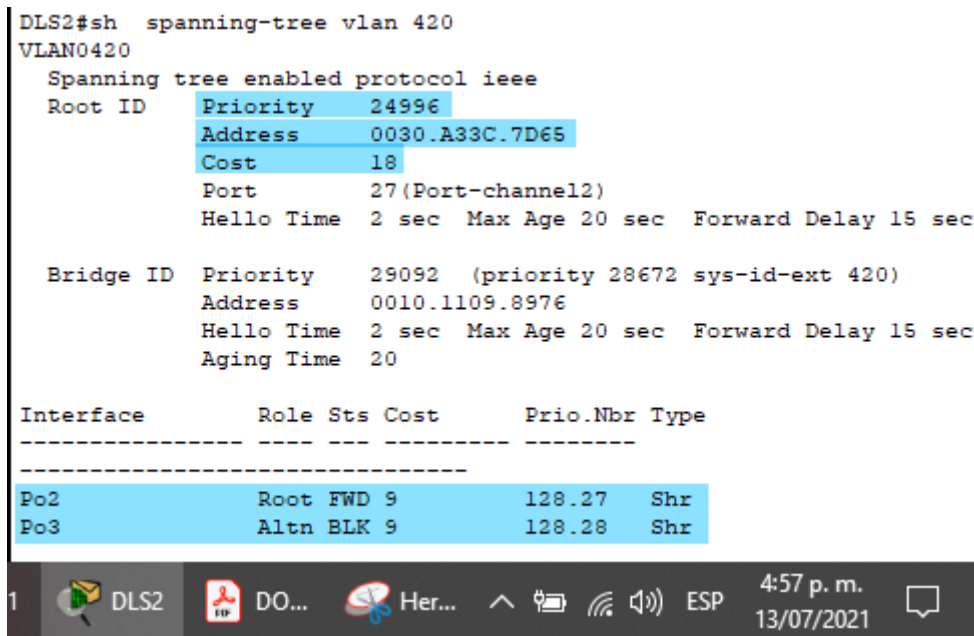
Ilustración 48 - Validación STP en DLS2 – VLAN 420

```
DLS2#sh spanning-tree vlan 420
VLAN0420
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24996
           Address    0030.A33C.7D65
           Cost      18
           Port      27 (Port-channel2)
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    29092 (priority 28672 sys-id-ext 420)
           Address    0010.1109.8976
           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
Po3            Altn BLK 9         128.28 Shr

1
```



- Validación de STP – VLAN 100:

Donde **DLS2** actúa como el Root Bridge con una prioridad por de 24676 y en donde se involucran los puertos Po2 y Po3 como Designados. En **DLS1**, que es el Root Bridge secundario, nos muestra los puertos Po4 como Designado y Po1 como Bloqueado, este último a la espera de algún fallo en las demás conexiones para entrar a operar y quedar en estado Designado.

Ilustración 49 - Validación STP en DLS1 – VLAN 100

```
DLS1#sh spanning-tree vlan 100
VLAN0100
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24676
           Address    0010.1109.8976
           Cost      18
           Port      28 (Port-channel4)
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    28772 (priority 28672 sys-id-ext 100)
           Address    0030.A33C.7D65
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po4            Root FWD 9         128.28  Shr
Po1            Altn BLK 9         128.27  Shr
```

Ilustración 50 - Validación STP en DLS2 – VLAN 100

```
DLS2#sh spanning-tree vlan 100
VLAN0100
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24676
           Address    0010.1109.8976
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24676 (priority 24576 sys-id-ext 100)
           Address    0010.1109.8976
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po2            Desg FWD 9         128.27  Shr
Po3            Desg FWD 9         128.28  Shr
```

- Validación de STP – VLAN 240:

Donde **DLS2** actúa como el Root Bridge con una prioridad por de 24816 y en donde se involucran los puertos Po2 y Po3 como Designados. En **DLS1**, que es el Root Bridge secundario, nos muestra los puertos Po4 como Designado y Po1 como Bloqueado, este último a la espera de algún fallo en las demás conexiones para entrar a operar y quedar en estado Designado.

Ilustración 51 - Validación STP en DLS1 – VLAN 240

```

DLS1#sh spanning-tree vlan 240
VLAN0240
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24816
           Address    0010.1109.8976
           Cost      18
           Port      28 (Port-channel4)
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    28912 (priority 28672 sys-id-ext 240)
           Address    0030.A33C.7D65
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po4            Root FWD 9         128.28 Shr
Po1            Altn BLK 9         128.27 Shr
    
```

Ilustración 52 - Validación STP en DLS2 – VLAN 240

```

DLS2#sh spanning-tree vlan 240
VLAN0240
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24816
           Address    0010.1109.8976
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24816 (priority 24576 sys-id-ext 240)
           Address    0010.1109.8976
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Po2            Desg FWD 9         128.27 Shr
Po3            Desg FWD 9         128.28 Shr
    
```

- Validación de STP – VLAN 15:

Donde **DLS2** actúa como el Root Bridge con una prioridad por de 28687 y en donde se involucran los puertos Po2, Po3 y Fa0/6 (puerto de acceso) como Designados. En **DLS1**, que es el Root Bridge secundario, nos muestra los puertos Po4 como Designado y Po1 como Bloqueado, este último a la espera de algún fallo en las demás conexiones para entrar a operar y quedar en estado Designado.

Ilustración 53 - Validación STP en DLS1 – VLAN 15

```
DLS1#sh spanning-tree vlan 15
VLAN0015
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    28687
           Address    0010.1109.8976
           Cost        18
           Port        28 (Port-channel4)
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32783 (priority 32768 sys-id-ext 15)
           Address    0030.A33C.7D65
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  20

Interface          Role Sts Cost        Prio.Nbr Type
-----
Po4                Root FWD 9           128.28 Shr
Po1                Altn BLK 9           128.27 Shr
```

Ilustración 54 - Validación STP en DLS2 – VLAN 15

```
DLS2#sh spanning-tree vlan 15
VLAN0015
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    28687
           Address    0010.1109.8976
           This bridge is the root
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    28687 (priority 28672 sys-id-ext 15)
           Address    0010.1109.8976
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  20

Interface          Role Sts Cost        Prio.Nbr Type
-----
Po2                Desg FWD 9           128.27 Shr
Fa0/6              Desg FWD 19          128.6  P2p
Po3                Desg FWD 9           128.28 Shr
```

Ilustración 55 - Resumen STP en DLS1

```

DLS1#sh spanning-tree summary
Switch is in pvst mode
Root bridge for: PERSONAL PROVEEDORES
Extended system ID      is enabled
Portfast Default        is disabled
PortFast BPDU Guard Default is disabled
Portfast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default       is disabled
EtherChannel misconfig guard is disabled
UplinkFast              is disabled
BackboneFast            is disabled
Configured Pathcost method used is short

Name                    Blocking Listening Learning Forwarding STP
Active
-----
VLAN0015                3          0          0          3
6
VLAN0100                3          0          0          3
6
VLAN0240                3          0          0          3
6
VLAN0355                0          0          0          1
1
VLAN0420                0          0          0          6
6
VLAN0500                0          0          0          6
6
-----
10 vlans                9          0          0          22
31

```




Ilustración 56 - Resumen STP en DLS2

```
DLS2#sh spanning-tree summary
Switch is in pvst mode
Root bridge for: default ADMON SEGUROS VENTAS CLIENTES
Extended system ID          is enabled
Portfast Default            is disabled
PortFast BPDU Guard Default is disabled
Portfast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default          is disabled
EtherChannel misconfig guard is disabled
UplinkFast                 is disabled
BackboneFast               is disabled
Configured Pathcost method used is short

Name                          Blocking Listening Learning Forwarding STP
Active
-----
VLAN0001                      0          0          0          4
4
VLAN0015                      0          0          0          7
7
VLAN0100                      0          0          0          6
6
VLAN0105                      0          0          0          1
1
VLAN0240                      0          0          0          6
6
VLAN0420                      3          0          0          3
6
VLAN0500                      0          0          0          6
6
-----
11 vlans                      3          0          0          33
36
```

## CONCLUSIONES

Se logra realizar con éxito la implementación de las dos redes propuestas para los escenarios 1 y 2, poniendo en práctica los conceptos y mecanismos vistos a lo largo del curso CCNP (Cisco Certified Network Professional).

Las configuraciones realizadas en los dos escenarios reflejan en gran parte las redes de hoy en día en las que se transportan servicios tan importantes como lo son datos, voz, internet, videoconferencias, seguridad, multimedia, entre otros. Para los cuales se deben garantizar redes de alta velocidad, convergencia, disponibilidad y ampliamente seguras.

Este curso nos permite prepararnos como ingenieros altamente competitivos capaces de administrar redes WAN y LAN, preparados para diseñar y dar solución a fallas de conectividad partiendo desde la revisión física hasta la revisión lógica y entendiendo el comportamiento de las redes de telecomunicaciones.

En el primer escenario se logró comprobar la conectividad de extremo a extremo, verificando las tablas de enrutamiento y realizando pruebas de ping, demostrando de esta forma la integración de dos protocolos de enrutamiento dinámicos diferentes.

En el segundo escenario se aplicaron configuraciones que permitieron centralizar la administración, control y gestión de la información mediante el uso de VLAN's, configuración de VTP y garantizando velocidad y disponibilidad de la red gracias a la implementación de EtherChannels (LACP y PAgP) y de STP.

## Referencias Bibliográficas

- dialnet. (13 de 07 de 2021). *Redes convergentes*. Obtenido de Redes convergentes: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2332462>
- ecured. (12 de 07 de 2021). *Spanning tree*. Obtenido de Spanning tree: [https://www.ecured.cu/Spanning\\_tree](https://www.ecured.cu/Spanning_tree)
- Gerometta, O. (20 de 5 de 2021). *Redistribución de rutas*. Obtenido de Redistribución de rutas.: <http://librosnetworking.blogspot.com/2010/04/redistribucion-de-rutas.html>
- hpca. (13 de 07 de 2021). *¿Qué es el routing?* Obtenido de ¿Qué es el routing?: <http://www.hpca.ual.es/~vruiz/docencia/redes/teoria/html/texput.html#QQ2-188-233>
- oas. (24 de 06 de 2006). *Autenticación de usuarios*. Obtenido de Autenticación de usuarios: [http://www.oas.org/en/citel/infocitel/2006/junio/seguridad\\_e.asp](http://www.oas.org/en/citel/infocitel/2006/junio/seguridad_e.asp)
- Pastrana, C. A. (15 de 07 de 2021). *GESTIÓN DE REDES DE DATOS*. Obtenido de GESTIÓN DE REDES DE DATOS: <http://carlosredes23.blogspot.com/2013/05/etherchannel.html>
- proydesa. (13 de 07 de 2021). *¿Qué es y cómo funciona el protocolo EIGRP?* Obtenido de ¿Qué es y cómo funciona el protocolo EIGRP?: <https://www.proydesa.org/portal/index.php/noticias/1764-que-es-y-como-funciona-el-protocolo-eigrp-2>
- Rodrigo. (29 de Sep de 2012). *Distribución de rutas entre protocolos RIP, EIGRP, OSPF*. Obtenido de Distribución de rutas entre protocolos RIP, EIGRP, OSPF: <https://todopacketracer.com/2012/06/06/distribucion-de-rutas-entre-protocolos-rip-eigrp-ospf/>
- sites.google. (15 de 07 de 2021). *Protocolo VTP*. Obtenido de Protocolo VTP: <https://sites.google.com/site/redeslocalesyglobales/4-configuracion-de-red/4-redes-de-area-local-virtuales-vlans/7-protocolo-vtp>
- Gutiérrez, R. B., Núñez, W. N., Urrea, S. C., Osorio, H. S., & Acosta, N. D. (2016). Revisión de la seguridad en la implementación de servicios sobre IPv6. *Inge Cuc*, 12(1), 86-93.
- Felipe, M. S. I., Andrés, L. V. S., & Raúl, B. G. (2019, October). Risks Found in Electronic Payment Cards on Integrated Public Transport System Applying the ISO 27005 Standard. Case Study Sitp DC Colombia. In 2019 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI) (pp. 1-6). IEEE.