

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

JORGE ARMANDO GOMEZ MUÑOZ

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

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

JORGE ARMANDO GOMEZ MUÑOZ

**Diplomado de opción de grado presentado para optar por al título de
INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES**

**DIRECTOR:
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA**

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

FUSAGASUGÁ, 27 de noviembre de 2020

AGRADECIMIENTOS

A Dios, creador de todo y todos, por iluminar y guiar todos los pasos de mi vida. A mi esposa, Mónica, por impulsarme a conquistar nuevas metas, por apoyarme y brindarme su amor; y, a mis hijos, Nicolás y Alejandro, a quienes les debo todo el tiempo invertido para culminar este camino. ¡Gracias, familia! Nunca es tarde alcanzar sus sueños.

« De parvis grandis acervus erit »

CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO	5
LISTA DE FIGURAS	6
GLOSARIO	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
PRIMER ESCENARIO.....	11
SEGUNDO ESCENARIO.....	20
CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFÍA.....	42

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Topología de Red Escenario 1 _____	11
Figura 2: Router Cisco Serie 1941 con modulo serial HWIC-2T y Cables Seriales DCE y DTE. Obtenido de https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=2202412&seqNum=4 _____	11
Figura 3: Captura de Packet Tracer con Escenario 1 implementado _____	11
Figura 4: Esquema de direccionamiento IPv4 para el escenario 1 _____	12
Figura 5: Capturas de configuraciones direccionamiento IP y protocolos de enrutamiento de Routers R1 a R5 _____	15
Figura 6: Implementación de interfaces loopback y e incorporación al enrutamiento OSPF en R1 _____	16
Figura 7: Implementación de Interfaces Loopback e incorporación al enrutamiento EIGRP en R5 _____	17
Figura 8: Aprendizaje de Rutas Loopback OSPF y EIGRP en Router R3 _____	18
Figura 9: Redistribución de Rutas OSPF Y EIGRP en Router de Borde de Área _____	19
Figura 10: Rutas EIGRP Redistribuidas por OSPF dentro del Area 5 y prueba de conectividad vista desde R1 _____	19
Figura 11: Rutas OSPF Redistribuidas por EIGRP por dentro del Sistema Autonomo 15 y Prueba de Conectividad a Red OSPF desde R5 en red EIRP _____	19
Figura 12: Segundo Escenario Propuesto _____	20
Figura 13: Escenario Implementado en Packet Tracer _____	20
Figura 14: Configuración de interfaz EtherChannel Po12 en Swtich DLS1 _____	22
Figura 15: Configuración de interfaz EtherChannel Po12 en Swtich DLS2 _____	23
Figura 16: Estado de troncales EtherChannel en Swtich DLS1 Y DLS2 _____	23
Figura 17: Configuración de Canal EtherChannel con protocolo LACP en Swtich DLS1 _____	24
Figura 18: Configuración de Canal EtherChannel con protocolo LACP en Swtich ALS1 _____	24
Figura 19: Verificación de Canal EtherChannel entre Swtich DLS1 y Swtich ALS1 _____	25
Figura 20: Verificación de Canal EtherChannel entre Swtich DLS2 y Swtich ALS2 _____	26
Figura 21: Verificación de Canal EtherChannel entre Swtich DLS1 y Swtich ALS2 _____	27
Figura 22: Verificación de Canal EtherChannel entre Swtich DLS2 y Swtich ALS1 _____	28
Figura 23: Verificación de las versiones habilitadas de VTP y establecimiento de usuario y clave de dominio _____	30
Figura 24: Verificación del modo de trabajo VTP de ALS1 y ALS2 _____	30
Figura 25: Esquema de VLAN para aplicar en la Red del Escenario 2 _____	31

Figura 26: Creación de las VLAN requeridas y verificación de las mismas en DLS1	31
Figura 27: Suspensión de los puertos asociados a la VLAN 234 de DLS1	32
Figura 28: Configuración de VLAN en modo transparente en DLS2	33
Figura 29: Verificación de VLAN para las que DLS1 es Root	34
Figura 30: Verificación de VLAN para las que DLS2 es Root	35
Figura 31: configuración de puertos EtherChannel como troncales en DLS1 y DLS2	35
Figura 32: configuración de puertos EtherChannel como troncales en ALS1 Y ALS2	36
Figura 33: Esquema de configuración de puertos de acceso asignados a las VLAN ALS1, ALS2, ALS1 Y ALS2	36
Figura 34: Verificación de existencia de las VLAN en DLS1, DLS2, ALS1 Y ALS2	38
Figura 35: Verificación de configuración de Etherchannel entre DLS1 y ALS1	38
Figura 36: Verificación de configuración de de Spanning Tree desde DLS1 y DLS2	39
Figura 37: Verificación de configuración de de Spanning Tree desde ALS1 y ALS2	40

GLOSARIO

ACL: Una lista de control de acceso (ACL) es un filtro de tráfico de una lista de redes y acciones correlacionadas usados para mejorar la Seguridad mediante el bloqueo o autorización para que los usuarios accedan los recursos específicos.

Interfaz Loopback: es una interfaz lógica interna del router que no se asigna a ningún puerto físico y, que está en estado UP (activo) siempre que el router esté en funcionamiento. Es útil para los procesos en el router que usan una dirección IPv4 de interfaz con motivos de identificación, como el proceso de routing del protocolo OSPF, ya que asegura que por lo menos una interfaz esté siempre disponible.

Enhanced Interior Gateway Routing Protocol (EIGRP): Es un protocolo de enrutamiento interior de tipo vector distancia propietario de Cisco, aunque, emplea múltiples funciones tradicionalmente asociadas con los protocolos del estado de enlace como lo son, las actualizaciones parciales y la detección de vecinos.

EtherChannel: Tecnología propietaria de Cisco que permite la agrupación lógica de Un máximo de 8 puertos Fast Ethernet, Giga Ethernet o 10Gigabit Ethernet en una agrupación que es tratada como un único enlace y permite sumar la velocidad nominal de cada puerto físico Ethernet usados.

Mascara Wildcard: Indica qué partes de una dirección de IP son relevantes para la ejecución de una determinada acción; por ejemplo, el tamaño de una red o subred para algunos protocolos de encaminamiento, como OSPF, o, también qué direcciones IP son permitidas o denegadas en una ACLs.

Open Shortest Path First (OSPF): Es un Protocolo de Gateway Interior basado en tecnología de estado enlace, basado en el vector Bellman-Ford usado en otros protocolos de ruteo (RIP); aunque con conceptos nuevos, como autenticación de actualizaciones de ruteo, (VLSM), resumen de ruta, etc.

Spanning Tree Protocol (STP): Protocolo de capa 2 cuyo objetivo es mantener una red libre de bucles y que permite a los dispositivos de interconexión activar o desactivar automáticamente los enlaces de conexión, de forma que se garantice la eliminación de bucles. STP es transparente a las estaciones de usuario.

VLAN (red de área local virtual): Es una red de switch dividida en segmentos lógicamente por la función, área, o aplicación, sin consideración alguna hacia las ubicaciones físicas de los usuarios. Ayudan a simplificar la administración de redes permitiendo mover un dispositivo a otra VLAN sin cambiar ninguna conexión física.

RESUMEN

A continuación, se presentan y desarrollan dos escenarios con topologías de red típicas que requieren de técnicas y conocimientos adquiridos dentro del ciclo de formación del programa Cisco CCNP Routing and Switching.

El primer escenario, presenta una red enrutada de dos áreas; la primera de ellas está compuesta por dos enrutadores y emplea el protocolo de enrutamiento OSPF para la gestión de sus rutas; la segunda red está compuesta por dos enrutadores y maneja su información de enrutamiento a través del protocolo EIRP. La comunicación entre ambas redes se logra a través de un quinto enrutador en el cual se configurarán tanto los protocolos EIGRP como el OSPF y se habilitarán los mecanismos necesarios para redistribuir las rutas de cada protocolo de enrutamiento en el otro.

El segundo escenario, presenta una red conmutada con estructura Core, en donde se 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 establecerán una red con alta disponibilidad, capacidad y redundancia.

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

ABSTRACT

Two scenarios with typical network topologies are presented below, which require techniques and the knowledge acquired within the Cisco CCNP Routing and Switching Program training cycle.

First scenario presents a two-area routing network with five Routers interconnected between them with serial links. The first network is composed of two routers that use the OSPF routing protocol to manage its routes; the second network uses the EIGRP routing protocol to handle their routing information through the Autonomous System. A fifth router is required to achieve communication through both networks; in this device, both EIGRP and OSPF protocols will be configured with the necessary mechanisms to redistribute all the routes.

The second scenario presents a Core structure switched network, where, according to the guidelines, each one of the devices must be configured and interconnected with each other. Configurations include IP addressing, Etherchannel trunks, VLANs and other aspects that will establish a high availability, capacity and redundancy network.

Key words: CISCO, CCNP, Routing, Switching, Networking, Electronics.

INTRODUCCIÓN

El presente documento es una herramienta que demuestra, mediante el planteamiento y subsecuente desarrollo de dos escenarios de red, proporcionados por la red de tutores de la Universidad y a cargo del Diplomado, el grado de apropiación que el autor alcanzó del contenido académico y tecnológico desarrollado dentro del ciclo de capacitación impartido en el diplomado de profundización CISCO CCNP Routing and Switching, Código 208014, a cargo de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

El primer escenario comprende una red enrutada en la que se desarrollaran configuraciones que abarcan el contenido de los dos primeros módulos del diplomado y que consisten en la configuración una red con protocolo de enrutamiento OSPF de única Area y una red con protocolo de enrutamiento EIGRP con un único Sistema Autónomo, interconectadas por un enrutador que realiza las labores de redistribución de las rutas acorde a los lineamientos planteados en la guía direccionadora.

El segundo escenario, se centra en una red tipo Campus o Core, donde el objetivo consiste en implementar un escenario de alta disponibilidad y redundancia mediante la configuración de agrupación de enlaces mediante el uso de tecnología Cisco EtherChannel con la configuración de los parámetros que de esta se desprenden, tales como implementación de VLAN a través de manejo del protocolo VTP y también, la configuración de enlaces redundantes sin bucles a través del uso de la tecnología proporcionada por el protocolo de spanning tree.

Es de resaltar que el desarrollo de las diferentes configuraciones se realizó por medio del uso del simulador Cisco Packet Tracer, el cual proporciona un desempeño y grado de acercamiento bastante fiel al que se puede encontrar en un entorno de producción con equipos reales.

PRIMER ESCENARIO

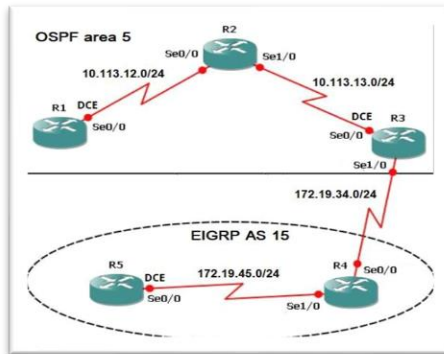


Figura 1: Topología de Red Escenario 1

Se seleccionó el entorno Cisco Packet Tracer para el desarrollo y análisis de resultados; por lo tanto, el primer paso del desarrollo consistió en implementar los diferentes elementos de red partiendo de los siguientes dispositivos:



Figura 2: Router Cisco Serie 1941 con modulo serial HWIC-2T y Cables Seriales DCE y DTE. Obtenido de <https://www.informit.com/articles/article.aspx?p=2202412&seqNum=4>

Una vez seleccionados los dispositivos y demás elementos se implementó el escenario quedando de la siguiente manera:

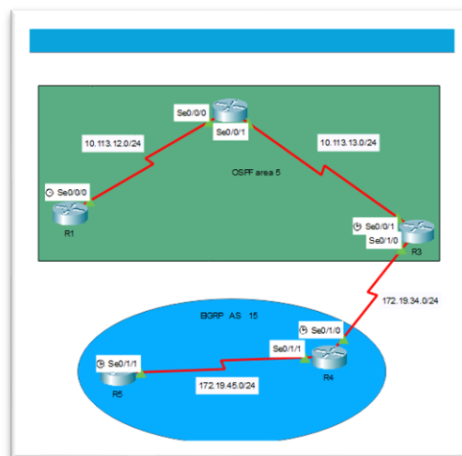


Figura 3: Captura de Packet Tracer con Escenario 1 implementado

Posteriormente, se definieron las interfaces y esquema de direccionamiento a emplear, quedando de la siguiente manera:

Port	Link	VLAN	IP Address	Port	Link	VLAN	IP Address
GigabitEthernet0/0	Down	--	<not set>	GigabitEthernet0/0	Down	--	<not set>
GigabitEthernet0/1	Down	--	<not set>	GigabitEthernet0/1	Down	--	<not set>
Serial0/0/0	Up	--	10.113.12.101/24	Serial0/0/0	Up	--	10.113.12.102/24
Serial0/0/1	Down	--	<not set>	Serial0/0/1	Up	--	10.113.13.102/24
Loopback1	Up	--	10.1.0.1/24	Serial0/1/0	Down	--	<not set>
Loopback2	Up	--	10.1.1.2/24	Serial0/1/1	Down	--	<not set>
Loopback3	Up	--	10.1.2.3/24	Vlan1	Down	1	<not set>
Loopback4	Up	--	10.1.3.4/24	Hostname: R2			
Vlan1	Down	1	<not set>				
Hostname: R1							

Port	Link	VLAN	IP Address	Port	Link	VLAN	IP Address
GigabitEthernet0/0	Down	--	<not set>	GigabitEthernet0/0	Down	--	<not set>
GigabitEthernet0/1	Down	--	<not set>	GigabitEthernet0/1	Down	--	<not set>
Serial0/0/0	Down	--	<not set>	Serial0/0/0	Down	--	<not set>
Serial0/0/1	Up	--	10.113.13.101/24	Serial0/0/1	Down	--	<not set>
Serial0/1/0	Up	--	172.19.34.102/24	Serial0/1/0	Up	--	172.19.34.101/24
Serial0/1/1	Down	--	<not set>	Serial0/1/1	Up	--	172.19.45.102/24
Vlan1	Down	1	<not set>	Vlan1	Down	1	<not set>
Hostname: R3				Hostname: R4			

Port	Link	VLAN	IP Address
GigabitEthernet0/0	Down	--	<not set>
GigabitEthernet0/1	Down	--	<not set>
Serial0/0/0	Down	--	<not set>
Serial0/0/1	Down	--	<not set>
Serial0/1/0	Down	--	<not set>
Serial0/1/1	Up	--	172.19.45.101/24
Loopback0	Up	--	172.5.0.1/24
Loopback1	Up	--	172.5.1.1/24
Loopback2	Up	--	172.5.2.1/24
Loopback3	Up	--	172.5.3.1/24
Vlan1	Down	1	<not set>
Hostname: R5			

Figura 4: Esquema de direccionamiento IPv4 para el escenario 1

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

En R1:

COMANDOS APLICADOS

DESCRIPCIÓN COMANDOS

<i>Router>enable</i>	Ingreso a Modo Privilegiado
<i>Router#configure terminal</i>	Ingreso a Modo de Configuración
<i>Router(config)#hostname R1</i>	Asignación de Nombre de Dispositivo
<i>R1(config)#int s0/0/0</i>	Configuraciones propias de la interfaz
<i>R1(config-if)#ip address 10.113.12.101 255.255.255.0</i>	Asignación de dirección IP y mascara
<i>R1(config-if)#no shutdown</i>	Encendido Interfaz
<i>R1(config-if)#clock rate 128000</i>	Reloj
<i>R1(config-if)#bandwidth 128</i>	Ancho de Banda
<i>R1(config-if)#description Conexion a R2</i>	Descripción
<i>R1(config-if)#exit</i>	
<i>R1(config)#router ospf 1</i>	Configuración Protocolo enrutamiento
<i>R1(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5</i>	Configuración ruta a anunciar
<i>R1(config)#</i>	

COMANDOS APLICADOS

DESCRIPCIÓN COMANDOS

<pre> Router>enable Router#configure terminal Router(config)#hostname R2 R2(config)#int s0/0/0 R2(config-if)#ip address 10.113.12.102 255.255.255.0 R2(config-if)#no shutdown R2(config-if)#bandwidth 128 R2(config-if)#description Conexion a R1 R2(config)#int s0/0/1 R2(config-if)#ip address 10.113.13.102 255.255.255.0 R2(config-if)#no shutdown R2(config-if)#bandwidth 128 R2(config-if)#description Conexion a R3 R2(config)#router ospf 1 R2(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5 R2(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5 R2(config-router)#exit R2(config)# </pre>	<p>Ingreso a Modo Privilegiado Ingreso a Modo de Configuración Asignación de Nombre de Dispositivo</p> <p>Configuraciones propias de la interfaz Asignación de dirección IP y mascara Encendido Interfaz Ancho de Banda Descripción</p> <p>Configuración Protocolo enrutamiento Configuración rutas a anunciar y area</p>
--	---

En R3:

COMANDOS APLICADOS

DESCRIPCIÓN COMANDOS

<pre> Router#configure terminal Router(config)#hostname R3 R3(config)#int s0/0/1 R3(config-if)#ip address 10.113.13.101 255.255.255.0 R3(config-if)#no shutdown R3(config-if)#clock rate 128000 R3(config-if)#bandwidth 128 R3(config-if)#description Conexion a R2 R3(config-if)#int s0/1/0 R3(config-if)#ip address 172.19.34.102 255.255.255.0 R3(config-if)#no shutdown R3(config-if)#bandwidth 128 R3(config-if)#description Conexion a R4 -EIGRP SA 15 R3(config)#router ospf 1 R3(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5 R3(config-router)#router eigrp 15 R3(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255 R3(config-router)#exit R3(config)# </pre>	<p>Ingreso a Modo de Configuración Asignación de Nombre de Dispositivo</p> <p>Configuraciones propias de la interfaz Asignación de dirección IP y mascara Encendido Interfaz</p> <p>Ancho de Banda Descripción</p> <p>Configuración Protocolo enrutamiento Configuración rutas a anunciar y área</p> <p>Configuración Protocolo Enrutamiento e interconexión entre OSPF área 5 y el EIGRP sistema autónomo 15</p>
---	---

En R4:

COMANDOS APLICADOS	DESCRIPCIÓN COMANDOS
<pre>Router#configure terminal Router(config)#hostname R4 R4(config)#int s0/1/0 R4(config-if)#ip address 172.19.34.101 255.255.255.0 R4(config-if)#no shutdown R4(config-if)#clock rate 128000 R4(config-if)#bandwidth 128 R4(config-if)#description Conexion a R3 - OSPF AREA 5 R4(config-if)#int s0/1/1 R4(config-if)#ip address 172.19.45.102 255.255.255.0 R4(config-if)#no shutdown R4(config-if)#bandwidth 128 R4(config-if)#description Conexion a R5 R4(config)#router eigrp 15 R4(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255 R4(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255 R4(config-router)#exit R4(config)#</pre>	<p>Ingreso a Modo de Configuración Asignación de Nombre de Dispositivo</p> <p>Configuraciones propias de la interfaz Asignación de dirección IP y mascara Encendido Interfaz</p> <p>Ancho de Banda Descripción</p> <p>Configuración protocolo enrutamiento del Sistema autónomo Configuración de las rutas a anunciar</p>

En R5:

COMANDOS APLICADOS	DESCRIPCIÓN COMANDOS
<pre>Router#configure terminal Router(config)#hostname R5 R5(config)#int s0/1/1 R5(config-if)#ip address 172.19.45.101 255.255.255.0 R5(config-if)#no shutdown R5(config-if)#clock rate 128000 R5(config-if)#bandwidth 128 R5(config-if)#description Conexion a R4 R5(config)#router eigrp 15 R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255 R5(config-router)#exit R5(config)#</pre>	<p>Ingreso a Modo de Configuración Asignación de Nombre de Dispositivo</p> <p>Configuraciones propias de la interfaz Asignación de dirección IP y mascara Encendido Interfaz</p> <p>Ancho de Banda Descripción</p> <p>Configuración protocolo enrutamiento del Sistema autónomo</p> <p>Configuración de las rutas a anunciar</p>

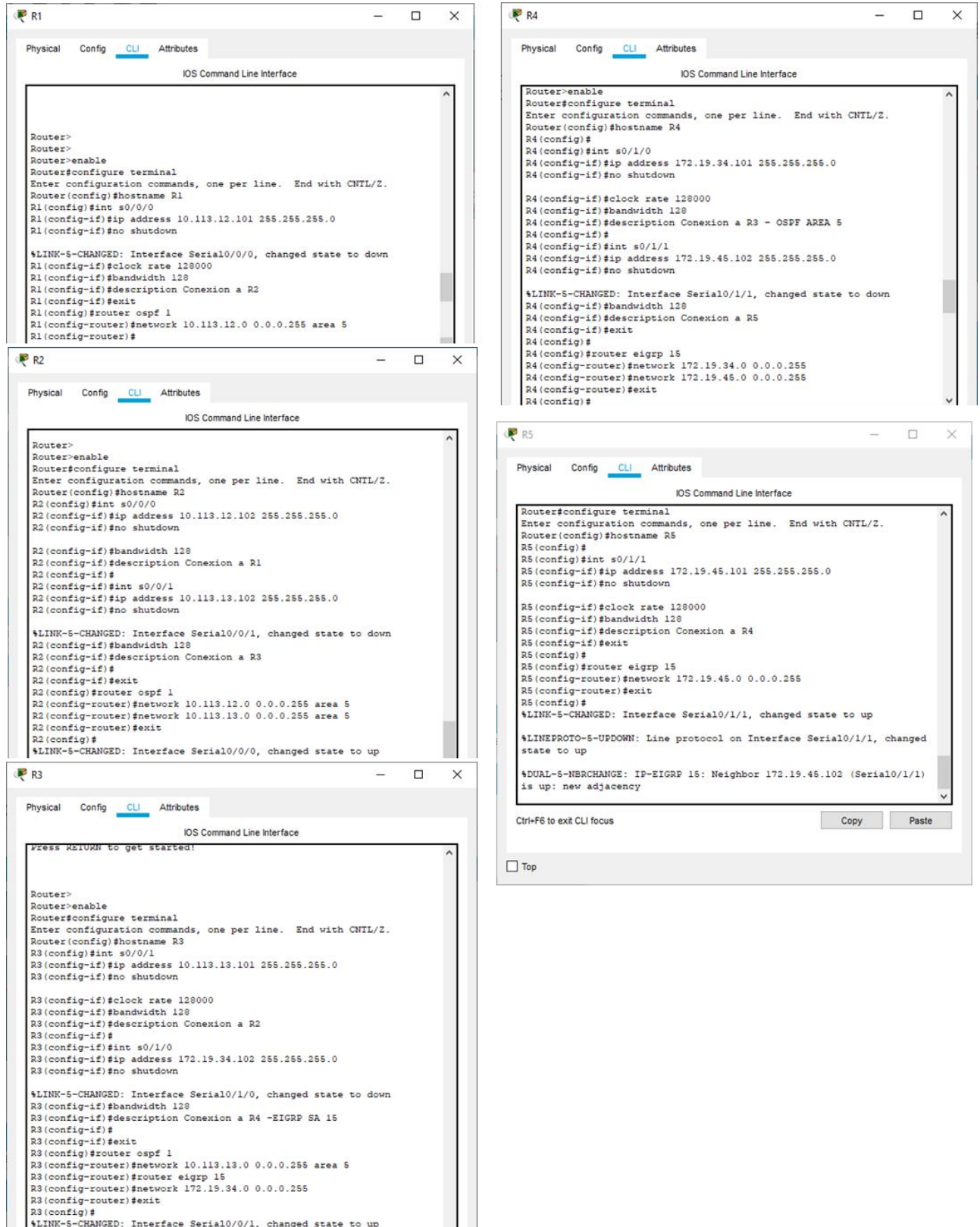


Figura 5: Capturas de configuraciones direccionamiento IP y protocolos de enrutamiento de Routers R1 a R5

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

COMANDOS APLICADOS	DESCRIPCIÓN COMANDOS
<pre> R1(config)#interface Loopback1 R1(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.255.255 R1(config-if)#interface Loopback2 R1(config-if)#ip address 10.1.1.2 255.255.255.255 R1(config-if)#interface Loopback3 R1(config-if)#ip address 10.1.2.3 255.255.255.255 R1(config-if)#interface Loopback4 R1(config-if)#ip address 10.1.3.4 255.255.255.255 R1(config-if)#router ospf 1 R1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.3.255 area 5 R1(config-router)#exit R1(config)# </pre>	<p>Creación e Ingreso a Interfaz Loopback Asignación de dirección IP, mascara y Encendido Interfaz</p> <p>Configuración protocolo enrutamiento Configuración de las rutas a anunciar agrupándolas mediante el uso de al wildcard 0.0.3.255</p>

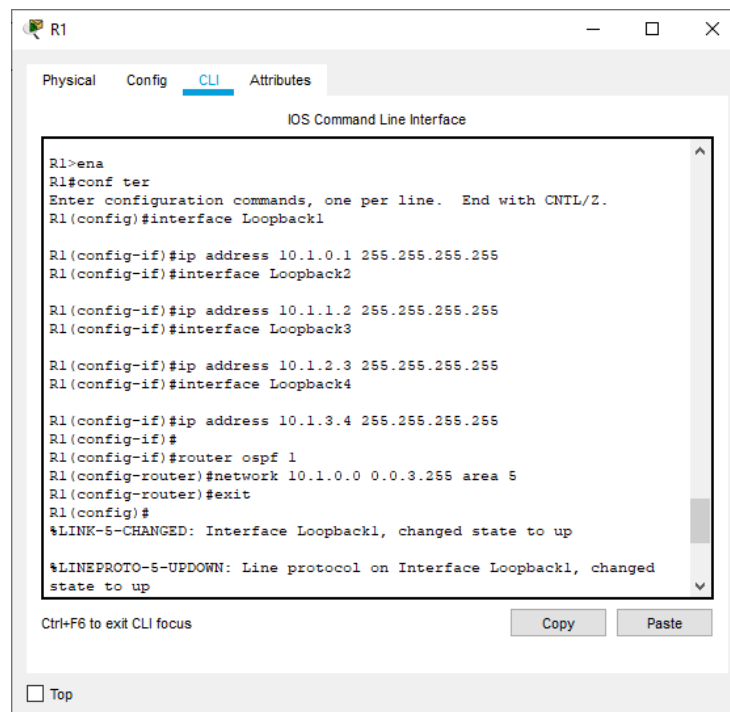


Figura 6: Implementación de interfaces loopback y e incorporación al enrutamiento OSPF en R1

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

COMANDOS APLICADOS	DESCRIPCIÓN COMANDOS
<pre> R5(config)#interface Loopback0 R5(config-if)#ip address 172.5.0.1 255.255.255.0 R5(config-if)#interface Loopback1 R5(config-if)#ip address 172.5.1.1 255.255.255.0 R5(config-if)#interface Loopback2 R5(config-if)#ip address 172.5.2.1 255.255.255.0 R5(config-if)#interface Loopback3 R5(config-if)#ip address 172.5.3.1 255.255.255.0 R5(config-if)#router EIGRP 15 R5(config-router)#network 172.5.0.0 0.0.0.255 R5(config-router)#network 172.5.1.0 0.0.0.255 R5(config-router)#network 172.5.2.0 0.0.0.255 R5(config-router)#network 172.5.3.0 0.0.0.255 R5(config-router)# R5(config-router)#int s0/1/1 R5(config-if)#ip summary-address eigrp 15 172.5.0.0 255.255.252.0 R5(config-if)#exit R5(config)# </pre>	<p>Creación e Ingreso a Interfaz Loopback Asignación de dirección IP, mascara y Encendido Interfaz</p> <p>Configuración protocolo enrutamiento EIGRP Sistema Auntonomo 15</p> <p>Configuración de las rutas a anunciar dentro del sistema autónomo</p> <p>Configuración de la autosumarización de las rutas en la interfaz que las anuncia al resto de la red</p>

```

R5
-----
Physical  Config  CLI  Attributes
-----
IOS Command Line Interface
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5 (config)#interface Loopback0
R5 (config-if)#ip address 172.5.0.1 255.255.255.0
R5 (config-if)#interface Loopback1
R5 (config-if)#ip address 172.5.1.1 255.255.255.0
R5 (config-if)#interface Loopback2
R5 (config-if)#ip address 172.5.2.1 255.255.255.0
R5 (config-if)#interface Loopback3
R5 (config-if)#ip address 172.5.3.1 255.255.255.0
R5 (config-if)#
R5 (config-if)#router EIGRP 15
R5 (config-router)#network 172.5.0.0 0.0.0.255
R5 (config-router)#network 172.5.1.0 0.0.0.255
R5 (config-router)#network 172.5.2.0 0.0.0.255
R5 (config-router)#network 172.5.3.0 0.0.0.255
R5 (config-router)#
R5 (config-router)#int s0/1/1
R5 (config-if)#ip summary-address eigrp 15 172.5.0.0 255.255.252.0
R5 (config-if)#exit
R5 (config)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Loopback0, changed state to up

```

Figura 7: Implementación de Interfaces Loopback e incorporación al enrutamiento EIGRP en R5

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

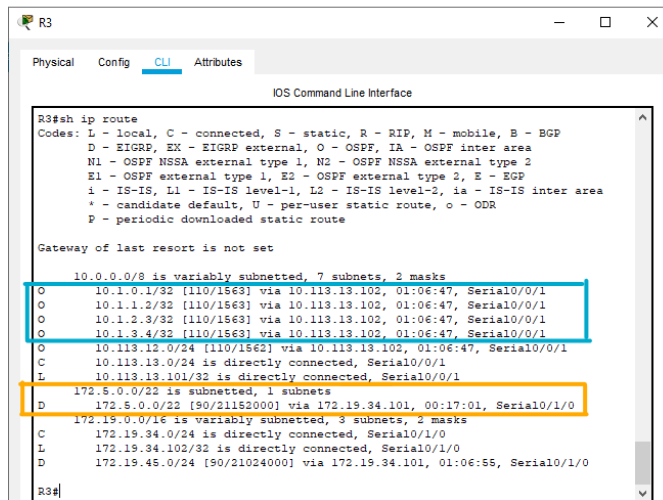


Figura 8: Aprendizaje de Rutas Loopback OSPF y EIGRP en Router R3

Efectivamente se están aprendiendo las rutas hacia las interfaces Loopback, tanto de R1 como de R5; en la imagen, en el recuadro de color azul, se pueden apreciar las interfaces Loopback de R1 aprendidas via OSPF, y, las interfaces Loopback de R5, aprendidas via EIGRP, están enmarcadas de color amarillo; se puede observar, adicionalmente, cómo están sumarizadas dichas rutas, lo cual se consiguió al aplicar la instrucción “ip summary-address eigrp 15 172.5.0.0 255.255.252.0” en la interfaz serial del Router R5.

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

Redistribución de rutas EIGRP dentro del área OSPF:

COMANDOS APLICADOS	DESCRIPCIÓN COMANDOS
<pre> R3(config)#router ospf 1 R3(config-router)#redistribute eigrp 15 metric 50000 subnets </pre>	<p>Se emplea el comando redistribute para aplicar los criterios solicitados por la guía, es decir, aplicar al sistema autónomo 15 y configurar un costo de 50000</p>

Redistribución de rutas OSPF dentro del sistema autónomo EIGRP:

COMANDOS APLICADOS	DESCRIPCIÓN COMANDOS
<pre> R3(config)#router eigrp 15 R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 20000 255 1 1500 R3(config-router)# </pre>	<p>Se emplea el comando redistribute para aplicar los criterios solicitados por la guía, es decir, aplicar a las rutas OSPF asociadas al proceso 1, (sobre el cual se configuraron todos los parámetros), también el ancho de banda, que se solicita como un T1, (1.544 Mbps), y, finalmente, un retardo de 20000 µs.</p>

```

IOS Command Line Interface

R3>
R3>
R3>
R3>ena
R3#conf term
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#redistrib
R3(config-router)#redistribute eigrp 15 metric 50000 subnets
R3(config-router)#
R3#
$SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R3#conf term
R3(config)#router eigrp 15
R3(config-router)#redistribute ospf ?
<1-65535> Process ID
R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 ?
<0-4294967295> EIGRP delay metric, in 10 microsecond units
R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 20000 255 1 1500
R3(config-router)#

```

Figura 9: Redistribución de Rutas OSPF Y EIGRP en Router de Borde de Área

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.

En R1, se observan las rutas EIGRP redistribuidas por OSPF dentro del área configurada; el router las clasifica como "E2" es decir EIGRP externas. Adicionalmente, existe plena conectividad hacia las redes bajo el sistema autónomo de EIGRP como cualquiera de las interfaces Loopback de R5.

```

R1#show 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

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 2 masks
C 10.1.0.0/24 is directly connected, Loopback1
L 10.1.0.1/32 is directly connected, Loopback1
C 10.1.1.0/24 is directly connected, Loopback2
L 10.1.1.1/32 is directly connected, Loopback2
C 10.1.2.0/24 is directly connected, Loopback3
L 10.1.2.1/32 is directly connected, Loopback3
C 10.1.3.0/24 is directly connected, Loopback4
L 10.1.3.1/32 is directly connected, Loopback4
C 10.113.12.0/24 is directly connected, Serial10/0/0
L 10.113.12.101/32 is directly connected, Serial10/0/0
O 10.113.12.0/24 [110/1562] via 10.113.12.102, 00:13:35, Serial10/0/0
O E2 172.19.0.0/24 [110/50000] via 10.113.12.102, 00:11:40, Serial10/0/0
O E2 172.19.34.0/24 [110/80000] via 10.113.12.102, 00:11:40, Serial10/0/0
O E2 172.19.45.0/24 [110/80000] via 10.113.12.102, 00:11:40, Serial10/0/0
R1#

```

```

R1#ping 172.5.0.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.0.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 7/17/36 ms

R1#ping 172.5.1.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.1.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/11/23 ms

R1#ping 172.5.2.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.2.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 5/11/17 ms

R1#ping 172.5.3.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.3.1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 9/12/15 ms

R1#

```

Figura 10: Rutas EIGRP Redistribuidas por OSPF dentro del Area 5 y prueba de conectividad vista desde R1

En R5, el resultado de la instrucción **show ip route**, muestra el origen de las rutas como "D", correspondientes al protocolo EIGRP, concretamente EIGRP externas al sistema autónomo. La conectividad en la red es plena como se demostró en el punto anterior y se muestra nuevamente a continuación con tráfico originado en R5 hacia R1.

```

R5#show 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

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
D EX 10.1.0.0/24 [170/26144000] via 172.19.45.102, 00:00:14, Serial10/1/1
D EX 10.1.1.0/24 [170/26144000] via 172.19.45.102, 00:00:14, Serial10/1/1
D EX 10.1.2.0/24 [170/26144000] via 172.19.45.102, 00:00:14, Serial10/1/1
D EX 10.1.3.0/24 [170/26144000] via 172.19.45.102, 00:00:14, Serial10/1/1
D EX 10.113.12.0/24 [170/26144000] via 172.19.45.102, 00:00:14, Serial10/1/1
D EX 10.113.12.0/24 [170/26144000] via 172.19.45.102, 00:00:14, Serial10/1/1
D 172.19.0.0/24 is a summary, 00:01:49, Null0
D 172.19.0.0/24 is directly connected, Loopback0
L 172.19.0.1/32 is directly connected, Loopback0
D 172.19.1.0/24 is directly connected, Loopback1
L 172.19.1.1/32 is directly connected, Loopback1
D 172.19.2.0/24 is directly connected, Loopback2
L 172.19.2.1/32 is directly connected, Loopback2
D 172.19.3.0/24 is directly connected, Loopback3
L 172.19.3.1/32 is directly connected, Loopback3
D 172.19.34.0/24 is directly connected, Loopback4
L 172.19.34.1/32 is directly connected, Loopback4
D 172.19.45.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D 172.19.34.0/24 [170/21024000] via 172.19.45.102, 00:42:42, Serial10/1/1
D 172.19.45.0/24 is directly connected, Serial10/1/1
D 172.19.45.101/32 is directly connected, Serial10/1/1
R5#

```

```

Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 4/12/19 ms

R5#ping 10.1.1.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 10/14/19 ms

R5#ping 10.1.2.3
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.2.3, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/13/26 ms

R5#ping 10.1.3.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.3.4, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 6/11/15 ms

R5#
Ctrl+C to exit CLI focus
Copy Paste

```

Figura 11: Rutas OSPF Redistribuidas por EIGRP por dentro del Sistema Autonomo 15 y Prueba de Conectividad a Red OSPF desde R5 en red EIRP

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.

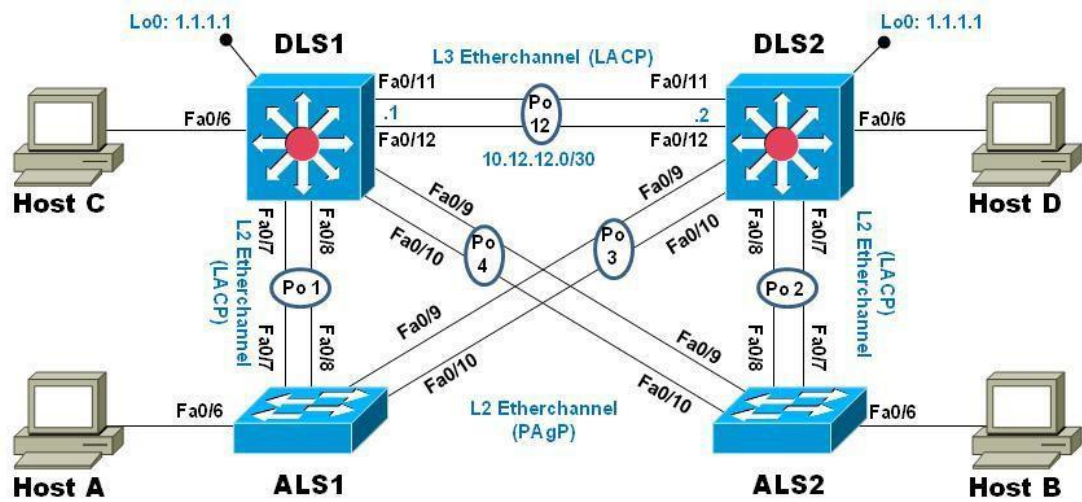


Figura 12: Segundo Escenario Propuesto

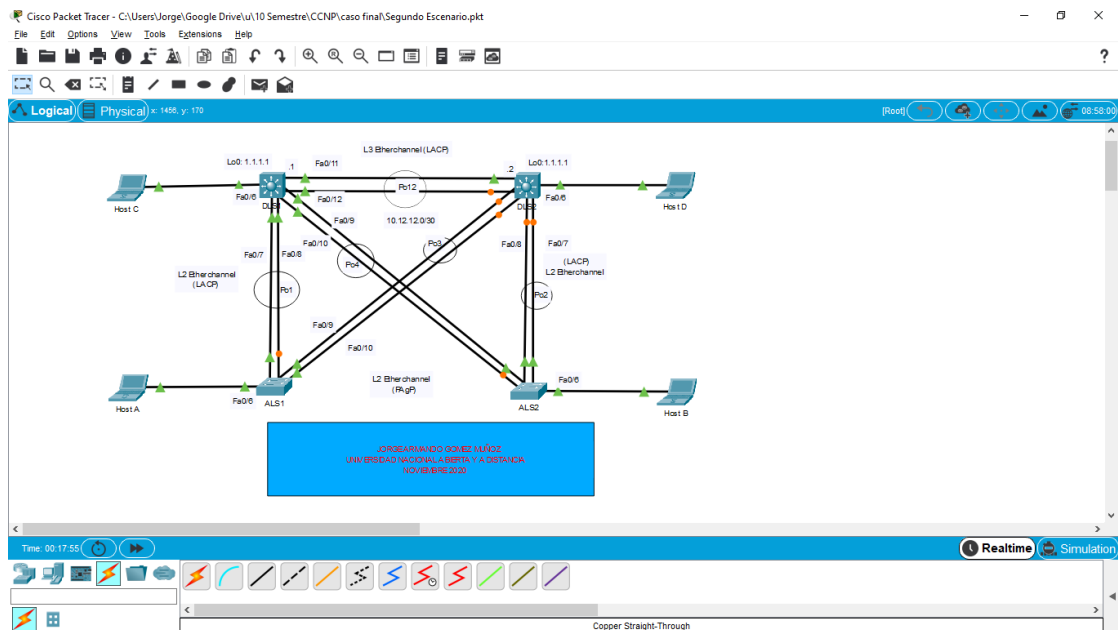


Figura 13: Escenario Implementado en Packet Tracer

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

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

En ALS1:

COMANDOS APLICADOS

```
Switch#enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range f0/1-24, g0/1-2
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#hostname ALS1
ALS1(config)#
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

```
Ingreso a Modo Privilegiado
Ingreso a Modo de Configuración
Ingreso a Configuración Rango de Interfaces
Apagado de Interfaces

Asignación de Nombre de Dispositivo
```

En ALS2:

COMANDOS APLICADOS

```
Switch#enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range f0/1-24, g0/1-2
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#hostname ALS2
ALS2(config)#
```

En DLS1:

COMANDOS APLICADOS

```
Switch#enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range f0/1-24, g0/1-2
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#hostname DLS1
DLS1(config)#
```

En DLS2:

COMANDOS APLICADOS

```
Switch#enable
Switch#configure terminal
Switch(config)#interface range f0/1-24, g0/1-2
Switch(config-if-range)#shutdown
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#hostname DLS2
DLS2(config)#
```

- c. Configurar los puertos troncales y Port-channels tal como se muestra en el diagrama.
 1. La conexión entre DLS1 y DLS2 será un EtherChannel capa-3 utilizando LACP.

Para DLS1 se utilizará la dirección IP 10.12.12.1/30 y para DLS2 utilizará 10.12.12.2/30.

En DLS1:

COMANDOS APLICADOS

```
DLS1(config)#int range f0/11-12

DLS1(config-if-range)#no switchport

DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active

DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#interface port-channel 12
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Accede a configurar el rango de direcciones FastEthernet 0/11 y 0/12

Cambia el puerto de ser una interfaz de capa 2 por una de capa 3 de tal forma que se puede configurar una dirección IP sobre ella.

Agrupar las direcciones en la interfaz Po12

Enciende la interfaz

Accede a la interfaz creada Po12

Establece dirección de Red

The screenshot shows the CLI interface for DLS1. The tabs at the top are Physical, Config, CLI (selected), and Attributes. The main window displays the following commands and their outputs:

```
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL/Z.
DLS1(config)#int range f0/11-12
DLS1(config-if-range)#no switchport
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 12
no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to down
DLS1(config-if-range)#interface port-channel 12
DLS1(config-if)#ip ad
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
```

Figura 14: Configuración de interfaz EtherChannel Po12 en Swtich DLS1

En DLS2:

COMANDOS APLICADOS

```
DLS2(config)#int range f0/11-12

DLS2(config-if-range)#no switchport

DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown

DLS2(config-if-range)#interface port-channel 12
DLS2(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Accede a configurar el rango de direcciones FastEthernet 0/11 y 0/12

Cambia el puerto de ser una interfaz de capa 2 por una de capa 3 de tal forma que se puede configurar una dirección IP sobre ella.

Asigna la interfaz a la interfaz Po12 y establece que el puerto envíe paquetes para iniciar la negociación del EtherChannel mediante protocolo LACP

Accede a la interfaz creada Po12

Establece dirección de Red

```

DLS2
-----
Physical  Config  CLI  Attributes
-----
IOS Command Line Interface

DLS2(config)#int range f0/11-12
DLS2(config-if-range)#no switchport
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown

DLS2(config-if-range)#interface port-channel 12
DLS2(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252

```

Figura 15: Configuración de interfaz EtherChannel Po12 en Swtich DLS2

En este punto se procedió a verificar la configuración realizada hasta el momento mediante el uso del comando **show etherchannel summary** en DLS1 y DLS2:

```

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

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
12    Po12 (RU)        LACP       Fa0/11 (P) Fa0/12 (P)
DLS1#

DLS2#
DLS2#
DLS2#
DLS2#sh etherchannel summary
Flags: D - down          P - in port-channel
       I - stand-alone s - suspended
       N - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3        S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
12    Po12 (RU)        LACP       Fa0/11 (P) Fa0/12 (P)
DLS2#

```

Figura 16: Estado de troncales EtherChannel en Swtich DLS1 Y DLS2

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

Enlace DLS1 contra ALS1:

En DLS1:

COMANDOS APLICADOS

```

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

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

DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active

DLS1(config-if-range)#no shutdown

```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Accede a configurar el rango de direcciones FastEthernet 0/07 y 0/08

Especifica el tipo de encapsulación para usar en la troncal como 802.1q

Habilita la troncal en ambas interfaces
Crea la interfaz Po1 y mediante la opción **active**, establece que el puerto envíe paquetes para iniciar la negociación del EtherChannel mediante protocolo LACP

Enciende la interfaz

```

DLS1#
DLS1#
DLS1#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#interface range f0/7-8
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1
no shu
DLS1(config-if-range)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/7, changed state to down
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/8, changed state to down

```

Figura 17: Configuración de Canal EtherChannel con protocolo LACP en Switch DLS1

En ALS1:

COMANDOS APLICADOS

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

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

ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active

ALS1(config-if-range)#no shutdown

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Accede a configurar el rango de direcciones FastEthernet 0/07 y 0/08

Habilita la troncal en ambas interfaces

Crea la interfaz Po1 y mediante la opción **active**, establece que el puerto envíe paquetes para iniciar la negociación del EtherChannel mediante protocolo LACP

Enciende la interfaz

```

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#int range f0/7-8
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1
no shut
ALS1(config-if-range)#no shutdown

```

Figura 18: Configuración de Canal EtherChannel con protocolo LACP en Switch ALS1

Como resultado se precede a verificar el funcionamiento del enlace PortChannel P01 entre DLS1 y ALS1. Se muestra en estado “SU”, que quiere decir que es un enlace de capa 2 (S→Layer2) y que está en uso (U→ in Use):

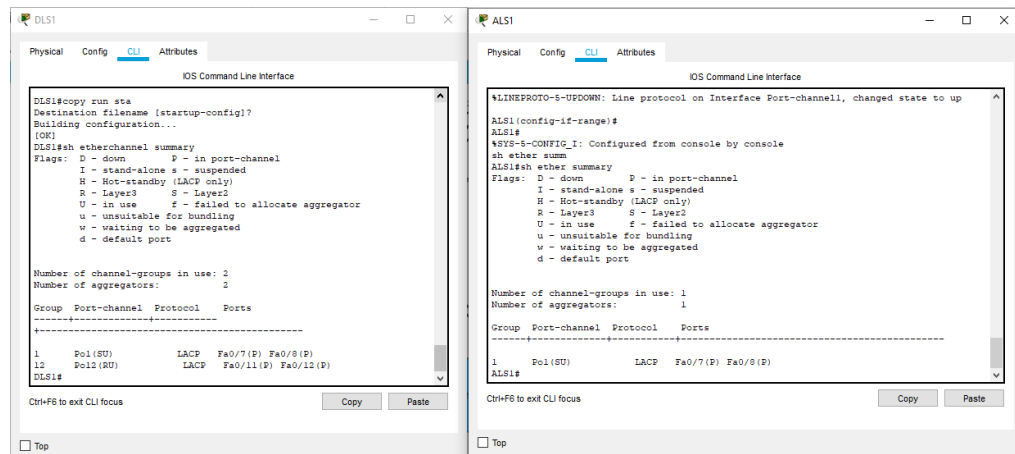


Figura 19: Verificación de Canal EtherChannel entre Swtich DLS1 y Swtich ALS1

Enlace DLS2 contra ALS2:

En DLS2:

COMANDOS APLICADOS

```
DLS2#configure terminal
DLS2(config)#interface range f0/7-8
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q

DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk

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

DLS2(config-if-range)#no shutdown
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Especifica el tipo de encapsulación para usar en la troncal como 802.1q

Habilita la troncal en ambas interfaces

Crea la interfaz Po2 y mediante la opción **active**, establece que el puerto envíe paquetes para iniciar la negociación del EtherChannel mediante protocolo LACP

Enciende la interfaz

En ALS2:

COMANDOS APLICADOS

```
ALS2#configure terminal
ALS2(config)#interface range f0/7-8
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk

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

ALS2(config-if-range)#no shutdown
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Habilita la troncal en ambas interfaces

Crea la interfaz Po2 y mediante la opción **active**, establece que el puerto envíe paquetes para iniciar la negociación del EtherChannel mediante protocolo LACP

Enciende la interfaz

De igual forma que con el enlace entre DLS1 y ALS1, en el enlace PortChannel

Po2, también se verifica el correcto establecimiento del enlace:

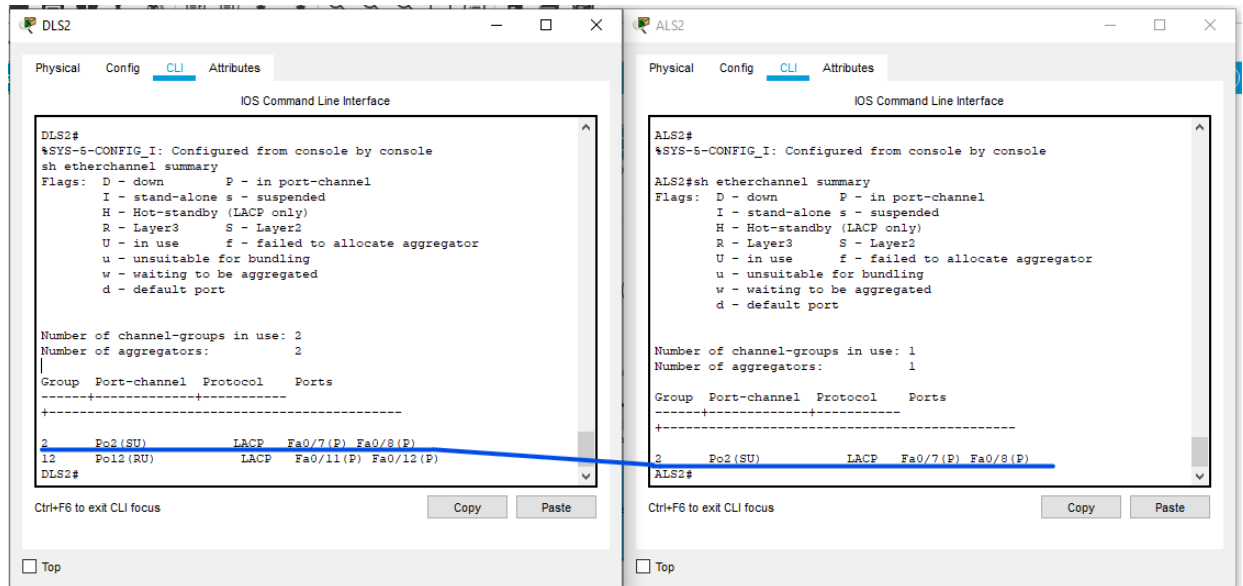


Figura 20: Verificación de Canal EtherChannel entre Swtich DLS2 y Swtich ALS2

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

Enlace DLS1 contra ALS2

En DLS1:

COMANDOS APLICADOS

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

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

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

DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable

DLS1(config-if-range)#no shutdown
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Especifica el tipo de encapsulación para usar en la troncal como 802.1q

Habilita la troncal en ambas interfaces

Crea la interfaz Po4 y mediante la opción **desirable**, establece que el puerto envíe paquetes para iniciar la negociación del EtherChannel mediante protocolo PAGP

Enciende la interfaz

En ALS2:

COMANDOS APLICADOS

```
ALS2(config)#int range fa0/9-10
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk

ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable

ALS2(config-if-range)#no shutdown
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Habilita la troncal en ambas interfaces

Crea la interfaz Po4 y mediante la opción **desirable**, establece que el puerto envíe paquetes para iniciar la negociación del EtherChannel mediante protocolo PAgP

Enciende la interfaz

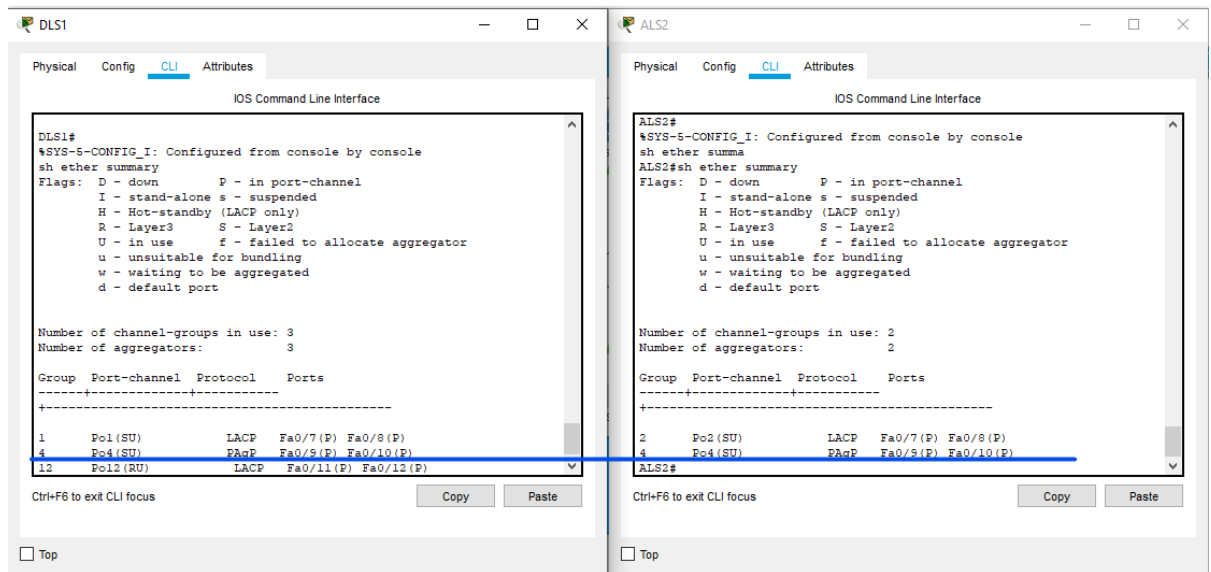


Figura 21: Verificación de Canal EtherChannel entre Switch DLS1 y Switch ALS2

Enlace DLS2 contra ALS1

En DLS2:

COMANDOS APLICADOS

```
DLS2(config)#int ran f0/9-10
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsu dot1q
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable

DLS2(config-if-range)#no shutdown
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Habilita la troncal en ambas interfaces
Crea la interfaz Po3 y mediante la opción **desirable**, establece que el puerto envíe paquetes para iniciar la negociación del EtherChannel mediante protocolo PAgP

Enciende la interfaz

En ALS1:

COMANDOS APLICADOS

```
ALS1(config)#int range f0/9-10
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk

ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable

ALS1(config-if-range)#no shutdown
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Habilita la troncal en ambas interfaces

Crea la interfaz Po3 y mediante la opción **desirable**, establece que el puerto envíe paquetes para iniciar la negociación del EtherChannel mediante protocolo PAgP

Enciende la interfaz

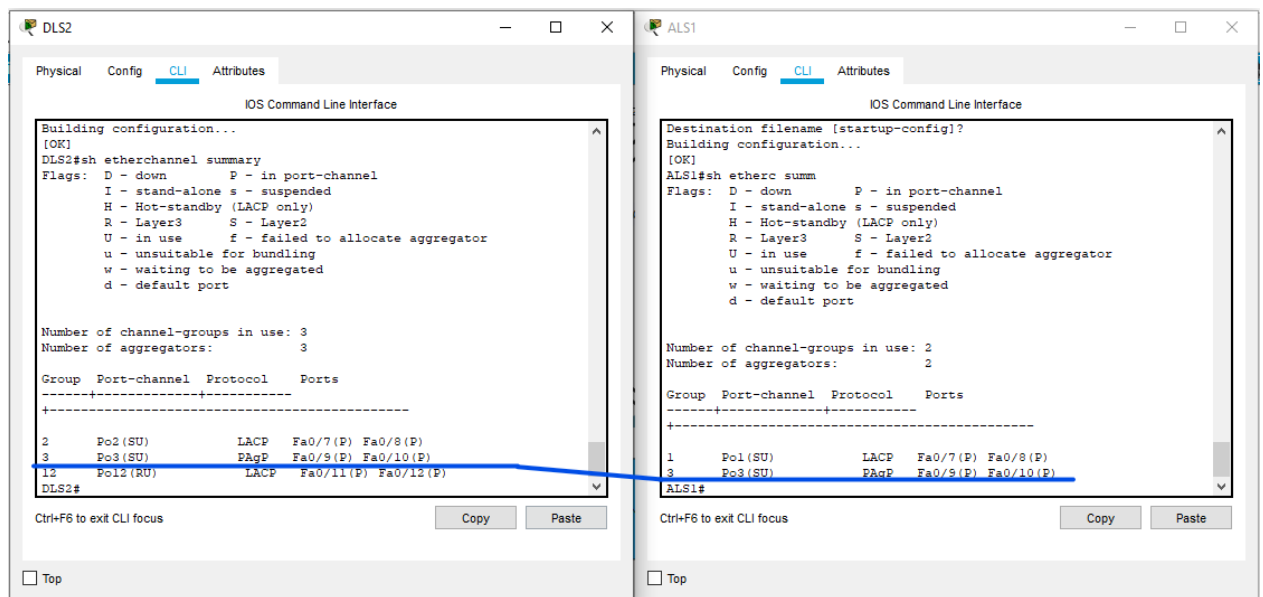


Figura 22: Verificación de Canal EtherChannel entre Swtich DLS2 y Swtich ALS1

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

En DLS1:

COMANDOS APLICADOS

```
DLS1(config)#inter Po1
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if)#inter Po4
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if)#
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Acceso a interfaz Etherchannel Po1
Asignacion de la VLAN 500 como nativa para el puerto, por lo tanto, no llevará etiqueta alguna.

En DLS2:

COMANDOS APLICADOS

```
DLS2(config)#int Po2
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if)#int Po3
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if)#
```

En ALS1:

COMANDOS APLICADOS

```
ALS1(config)#int Po1
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if)#int Po3
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if)#
```

En ALS2:

COMANDOS APLICADOS

```
ALS2(config)#int Po2
ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if)#int Po4
ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if)#
```

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

La versión 3 de VTP **NO ES COMPATIBLE** con Packet Tracer, lo cual se verifica mediante la aplicación del comando **show vtp status**, donde se observa que los dispositivos simulados por packet Tracer solo soportan las versiones 1 y 2 del protocolo VTP.

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

COMANDOS APLICADOS

```
DLS1(config)#vtp domain CISCO
DLS1(config)#vtp pass ccnp321
DLS1(config)#
```

```
ALS1(config)#vtp domain CISCO
ALS1(config)#vtp pass ccnp321
ALS1(config)#
```

```
ALS2(config)#vtp domain CISCO
ALS2(config)#vtp pass ccnp321
ALS2(config)#
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Se establece el dominio y la contraseña

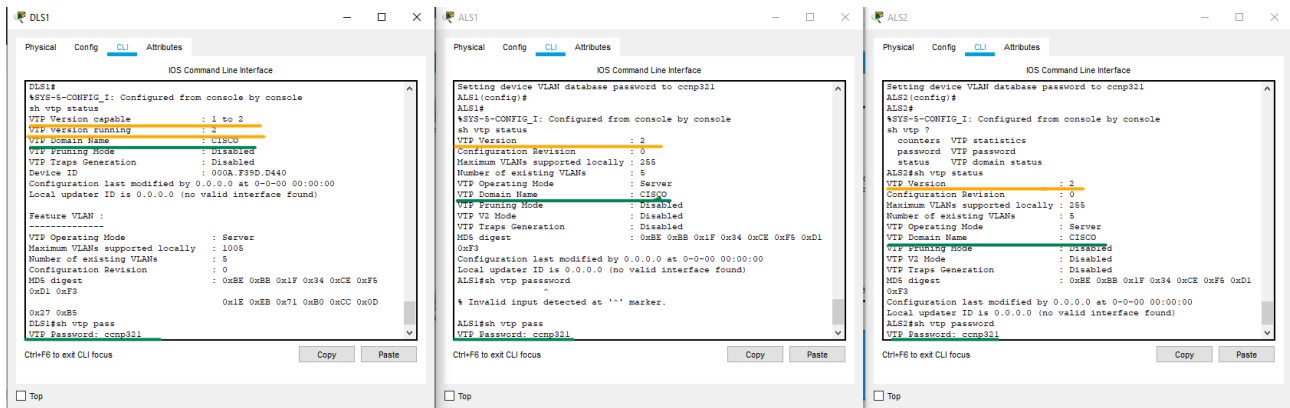


Figura 23: Verificación de las versiones habilitadas de VTP y establecimiento de usuario y clave de dominio

2. Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

Como se observa en el reporte del comando **show vtp status**, DLS1 ya aparece en modo de operación “SERVER”, por lo tanto, se omite la ejecución del comando nuevamente.

3. Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

COMANDOS APLICADOS

```
ALS1(config)#vtp mode client
```

```
ALS2(config)#vtp mode client
```

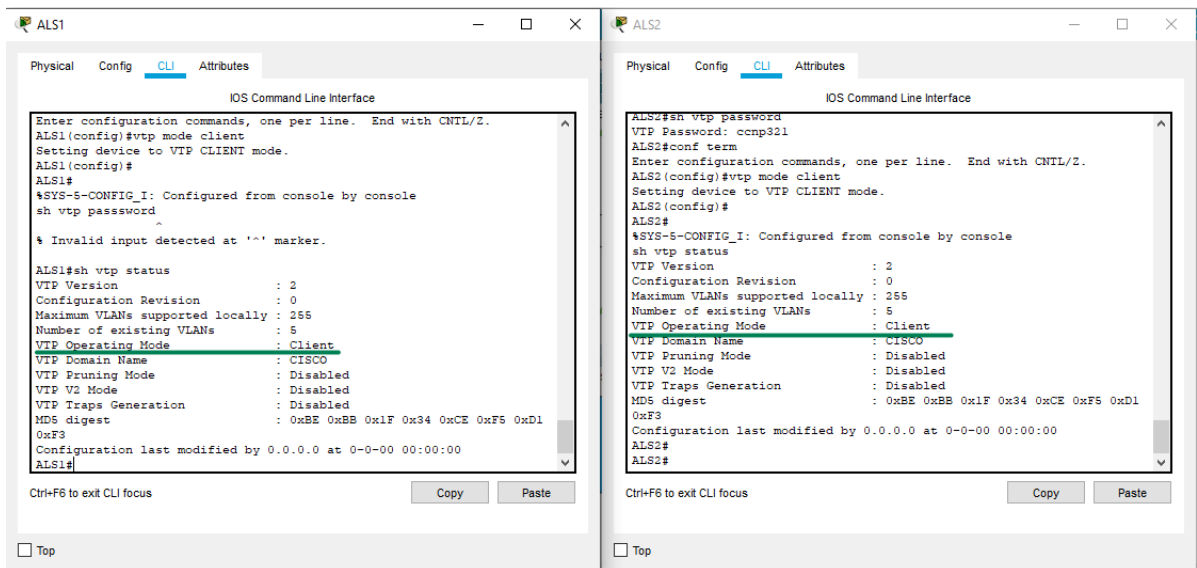


Figura 24: Verificación del modo de trabajo VTP de ALS1 y ALS2

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

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

Figura 25: Esquema de VLAN para aplicar en la Red del Escenario 2

COMANDOS APLICADOS

```
DLS1(config)#vlan 500
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name ADMON
DLS1(config-vlan)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES
DLS1(config-vlan)#vlan 1111
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS1(config)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS
DLS1(config-vlan)#vlan 1010
DLS1(config-vlan)#name VENTAS
DLS1(config)#vlan 3456
DLS1(config)#name PERSONAL
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Ingreso a la configuración de la Vlan
Definición del Nombre

Definición del Nombre

Definición del Nombre

Definición del Nombre

Definición del Nombre

Definición del Nombre

Definición del Nombre

Definición del Nombre

Definición del Nombre

Debido a que, como ya se dijo, Packet Tracer solo soporta VTP hasta modo 2, este para el modo Servidor no soporta VLAN extendidas (1006 a 4094), por lo tanto, no es posible configurar las VLAN 1111, 1010 y 3456.

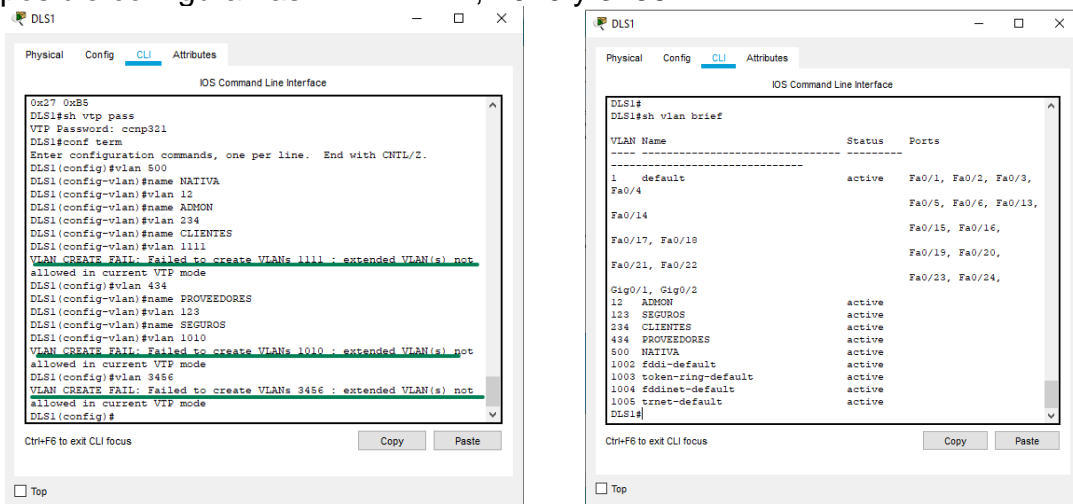


Figura 26: Creación de las VLAN requeridas y verificación de las mismas en DLS1

f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

COMANDOS APLICADOS	DESCRIPCIÓN COMANDOS
<pre>DLS1(config)#vlan 434 DLS1(config-vlan)#state suspend</pre>	<p>Ingreso a la configuración de la Vlan Apaga los puertos asociados a la VLAN</p>

La instrucción **state suspend**, no está disponible en packet tracer

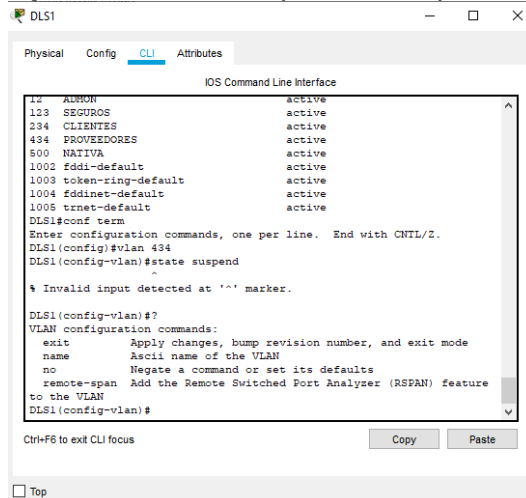


Figura 27: Suspensión de los puertos asociados a la VLAN 234 de DLS1

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

COMANDOS APLICADOS	DESCRIPCIÓN COMANDOS
<pre>DLS2(config)#vtp mode transparent DLS2(config)#vlan 500 DLS2(config-vlan)#name NATIVA DLS2(config-vlan)#vlan 12 DLS2(config-vlan)#name ADMON DLS2(config-vlan)#vlan 234 DLS2(config-vlan)#name CLIENTES DLS2(config-vlan)#vlan 1111 DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA DLS2(config)#vlan 434 DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES DLS2(config-vlan)#vlan 123 DLS2(config-vlan)#name SEGUROS DLS2(config-vlan)#vlan 1010 DLS2(config-vlan)#name VENTAS DLS2(config)#vlan 3456 DLS2(config)#name PERSONAL</pre>	<p>Se configura el Switch para que no participe en el VTP, ni anuncie su propia configuración de VLANs y no sincroniza su base de datos de VLANs con la información recibida.</p>

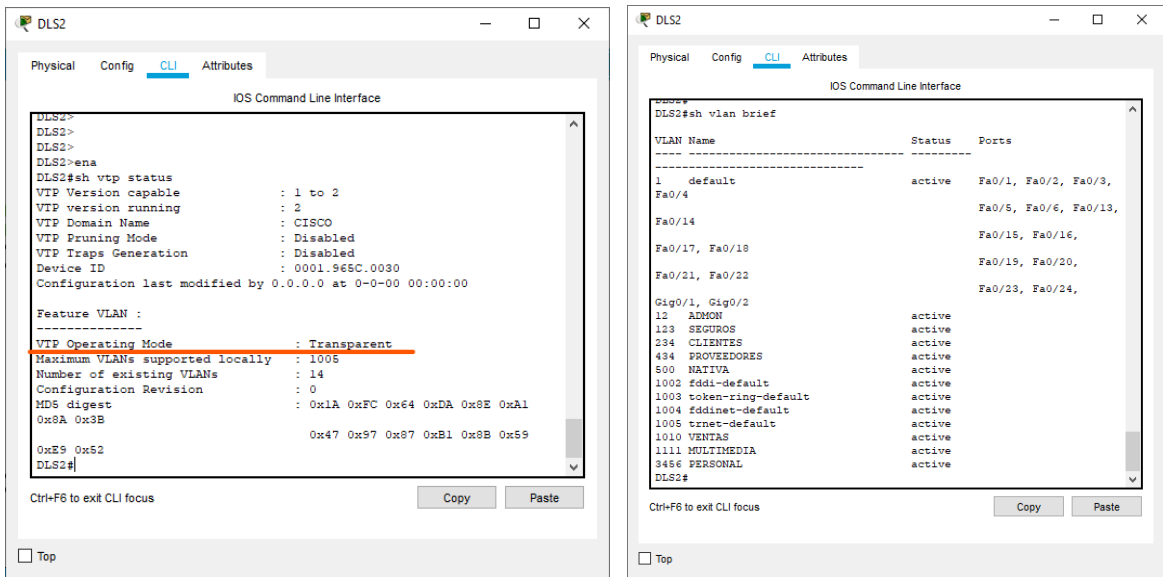


Figura 28: Configuración de VLAN en modo transparente en DLS2

h. Suspend VLAN 434 en DLS2.

COMANDOS APLICADOS

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

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Ingreso a la configuración de la Vlan
Apaga los puertos asociados a la VLAN

La instrucción **state suspend**, no está disponible en packet tracer

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.

COMANDOS APLICADOS

```
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
DLS2(config)#interface port-channel 2
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except
567
DLS2(config-if)#interface port-channel 3
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan except
567
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#suspend
```

DESCRIPCIÓN COMANDOS

Ingreso a la configuración de la Vlan

Excluyen la VLAN 567 del puerto Etherchannel 2 y 3

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

COMANDOS APLICADOS

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,500,1010,1111,3456 root primary
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
```

```
DLS1#sh spanning-tree
VLAN0012
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24588
   Address 0001.C7AE.DC24
   This bridge is the root
   Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24588 (priority24576 sys-id-ext 12)
   Address 0001.C7AE.DC24
   Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
   Aging Time 20

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

VLAN0123
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24699
   Address 0090.0C69.BA62
   Cost 18
   Port 28(Port-channel4)
   Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 28795 (priority28672 sys-id-ext 123)
   Address 0001.C7AE.DC24
   Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
   Aging Time 20

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

VLAN0234
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24810
   Address 0090.0C69.BA62
   Cost 18
   Port 28(Port-channel4)
   Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 28906 (priority28672 sys-id-ext 234)
   Address 0001.C7AE.DC24
   Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
   Aging Time 20

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

VLAN0500
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25076
   Address 0001.C7AE.DC24
   This bridge is the root
   Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 25076 (priority24576 sys-id-ext 500)
   Address 0001.C7AE.DC24
   Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
   Aging Time 20

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

DLS1#
```

Figura 29: Verificación de VLAN para las que DLS1 es Root

No aparecen en el reporte de spanning tree las VLAN 1010,1111,3456, debido a que, por la limitación de la versión de VTP en Packet Tracer, no fue posible configurar VLAN extendidas.

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

COMANDOS APLICADOS

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,500,1010,1111,3456 root secondary
```

<pre>DLS2#sh spanning-tree vlan 123 VLAN0123 Spanning tree enabled protocol ieee Root ID Priority 24699 Address 0090.0C69.BA62 This bridge is the root Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 24699 (priority 24576 sys-id-ext 123) Address 0090.0C69.BA62 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 20 Interface Role Sts Cost Prio. Nbr Type ----- Po3 Desg FWD 9 128.28 Shr Po2 Desg FWD 9 128.27 Shr</pre>	<pre>DLS2#sh spanning-tree vlan 234 VLAN0234 Spanning tree enabled protocol ieee Root ID Priority 24810 Address 0090.0C69.BA62 This bridge is the root Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Bridge ID Priority 24810 (priority 24576 sys-id-ext 234) Address 0090.0C69.BA62 Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec Aging Time 20 Interface Role Sts Cost Prio. Nbr Type ----- Po3 Desg FWD 9 128.28 Shr Po2 Desg FWD 9 128.27 Shr</pre>
---	---

Figura 30: Verificación de VLAN para las que DLS2 es Root

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

COMANDOS APLICADOS EN DLS1 y DLS2

```
DLS1(config-if)#int port-channel 1
DLS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 12,123,234,500,1010,1111,3456
DLS1(config-if)#int port-channel 4
DLS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 12,123,234,500,1010,1111,3456
DLS1(config-if)#exit

DLS2(config-if)#int port-channel 2
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 12,123,234,500,1010,1111,3456
DLS2(config-if)#int port-channel 3
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 12,123,234,500,1010,1111,3456
DLS2(config-if)#exit
```

En DLS1, DLS2, ALS1 y ALS2 no se agregan las VLAN 1010, 1111 y 3456 debido a que no fue posible crearlas por las limitaciones del simulador Packet Tracer ya mencionadas en puntos anteriores.

Figura 31: configuración de puertos EtherChannel como troncales en DLS1 y DLS2

COMANDOS APLICADOS EN ALS1 y ALS2

```

ALS1(config-if)#int port-channel 1
ALS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS1(config-if)#int port-channel 3
ALS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS1(config-if)#exit
    
```

```

ALS2(config-if)#int port-channel 2
ALS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS2(config-if)#int port-channel 4
ALS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS2(config-if)#exit
    
```

Figura 32: configuración de puertos EtherChannel como troncales en ALS1 Y ALS2

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	3456	12 , 1010	123, 1010	234
Interfaz Fa0/15	1111	1111	1111	1111
Interfaces F0 /16-18		567		

Figura 33: Esquema de configuración de puertos de acceso asignados a las VLAN ALS1, ALS2, ALS1 Y ALS2

COMANDOS APLICADOS EN DLS1

```

DLS1(config)#int f0/6
DLS1(config-if)#switchport host
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#switchport access vlan 3456
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config)#int f0/15
DLS1(config-if)#switchport host
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS1(config-if)#no shutdown
    
```

COMANDOS APLICADOS EN DLS2

```
DLS2(config)#int f0/6
DLS2(config-if)#switchport host
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 12
DLS2(config-if)#switchport voice vlan 1010
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config)#int f0/15
DLS2(config-if)#switchport host
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config)#interface range f0/16-18
DLS2(config-if)#switchport host
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 567
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#exit
```

COMANDOS APLICADOS EN ALS1

```
ALS1(config)#int f0/6
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123
ALS1(config-if)#switchport voice vlan 1010
ALS1(config-if)#no shutdown
ALS1(config)#int f0/15
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#switchport voice vlan 1111
ALS1(config-if)#no shutdown
```

COMANDOS APLICADOS EN ALS1

```
ALS2(config)#int f0/6
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config)#int f0/15
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS2(config-if)#no shutdown
```

Parte 2: conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.

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

The figure consists of four screenshots of the IOS Command Line Interface, each showing the output of the 'show vlan brief' command. The screenshots are for switches DLS1, DLS2, ALS1, and ALS2. Each output shows a table with columns for VLAN Name, Status, and Ports.

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
12 ADMON	active	Fa0/5, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/16
123 SEGUROS	active	Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
234 CLIENTES	active	Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
434 PROVEEDORES	active	Gig0/1, Gig0/2
500 NATIVA	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	
1111 MULTIMEDIA	active	Fa0/15
3456 PERSONAL	active	Fa0/6

Figura 34: Verificación de existencia de las VLAN en DLS1, DLS2, ALS1 Y ALS2

No fue posible crear la VLAN 1010 por limitaciones en el protocolo VTP implementado en packet Tracer.

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

The figure shows two screenshots of the IOS Command Line Interface. The left screenshot is for DLS1 and the right is for ALS1. Both show the output of the 'show etherchannel summary' command, which includes flags (D, I, H, R, U, w, d) and a table of channel-groups, port-channels, protocols, and ports.

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(RD)	-	-

Figura 35: Verificación de configuración de Etherchannel entre DLS1 y ALS1

Se observa que el enlace Etherchannel está operativo y bien configurado.

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

Desde DLS1:

```

IOS Command Line Interface
DLS1#
DLS1# show spanning-tree
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24577
Address 0001.C7AE.DC24
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24577 (priority 24576 sys-id-ext 1)
Address 0001.C7AE.DC24
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

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

VLAN0012
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24889
Address 0001.C7AE.DC24
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24889 (priority 24576 sys-id-ext 12)
Address 0001.C7AE.DC24
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p
Po1 Desg FWD 9 128.27 Shr
Po4 Desg FWD 9 128.28 Shr

VLAN0123
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24699
Address 0090.0C69.BA62
Cost 18
Port 29 (Port-channel4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24699 (priority 24672 sys-id-ext 123)
Address 0001.C7AE.DC24
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p
Po1 Altn BLK 9 128.27 Shr
Po4 Root FWD 9 128.28 Shr

VLAN0234
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24810
Address 0090.0C69.BA62
Cost 18
Port 29 (Port-channel4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24810 (priority 24672 sys-id-ext 234)
Address 0001.C7AE.DC24
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p
Po1 Altn BLK 9 128.27 Shr
Po4 Root FWD 9 128.28 Shr

VLAN0434
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 35010
Address 0001.C7AE.DC24
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 35010 (priority 24576 sys-id-ext 434)
Address 0001.C7AE.DC24
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p
Po1 Desg FWD 9 128.27 Shr
Po4 Desg FWD 9 128.28 Shr

VLAN0600
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25076
Address 0001.C7AE.DC24
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 25076 (priority 24576 sys-id-ext 500)
Address 0001.C7AE.DC24
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p
Po1 Desg FWD 9 128.27 Shr
Po4 Desg FWD 9 128.28 Shr
DLS1#
    
```

Desde DLS2

```

DLS2#
DLS2# show spanning-tree
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24677
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 18
Port 27 (Port-channel1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24676 (priority 24649 sys-id-ext 1)
Address 0090.0C69.BA62
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

VLAN0012
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24889
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 18
Port 27 (Port-channel1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24889 (priority 24672 sys-id-ext 12)
Address 0090.0C69.BA62
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

VLAN0123
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24699
Address 0090.0C69.BA62
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24699 (priority 24576 sys-id-ext 123)
Address 0090.0C69.BA62
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
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p

VLAN0234
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24810
Address 0090.0C69.BA62
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24810 (priority 24576 sys-id-ext 234)
Address 0090.0C69.BA62
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
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p

VLAN0434
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24610
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 18
Port 27 (Port-channel1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 24610 (priority 24672 sys-id-ext 434)
Address 0090.0C69.BA62
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
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p

VLAN0600
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25076
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 18
Port 27 (Port-channel1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 25076 (priority 24672 sys-id-ext 500)
Address 0090.0C69.BA62
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
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p

VLAN0647
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 23335
Address 0090.0C69.BA62
This bridge is the root
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 23335 (priority 24649 sys-id-ext 647)
Address 0090.0C69.BA62
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
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 F2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 F2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 F2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 F2p
DLS2#
    
```

Figura 36: Verificación de configuración de de Spanning Tree desde DLS1 y DLS2

Desde ALS1

```

ALS1#sh spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24577
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 5
Port 27 (Port-channel1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32769 sys-id-ext 1)
Address 000C.CF1B.4A81
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1 Root FWD 5 128.27 Shr
Po3 Desg FWD 5 128.28 Shr

VLAN0012
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24588
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 5
Port 27 (Port-channel1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32780 (priority 32780 sys-id-ext 12)
Address 000C.CF1B.4A81
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1 Root FWD 5 128.27 Shr
Po3 Desg FWD 5 128.28 Shr
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p

VLAN0123
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24699
Address 0090.0C69.BA62
Cost 5
Port 28 (Port-channel3)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32891 (priority 32769 sys-id-ext 123)
Address 000C.CF1B.4A81
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1 Desg FWD 5 128.27 Shr
Po3 Root FWD 5 128.28 Shr
Fa0/6 Desg FWD 19 128.6 P2p
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p

VLAN0234
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24810
Address 0090.0C69.BA62
Cost 5
Port 27 (Port-channel3)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 33002 (priority 32769 sys-id-ext 234)
Address 000C.CF1B.4A81
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1 Desg FWD 5 128.27 Shr
Po3 Root FWD 5 128.28 Shr
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p

VLAN0434
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25010
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 5
Port 27 (Port-channel1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 33202 (priority 32769 sys-id-ext 434)
Address 000C.CF1B.4A81
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1 Root FWD 5 128.27 Shr
Po3 Desg FWD 5 128.28 Shr
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p

VLAN0600
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25076
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 5
Port 27 (Port-channel1)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 33269 (priority 32769 sys-id-ext 500)
Address 000C.CF1B.4A81
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
Aging Time 20

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1 Root FWD 5 128.27 Shr
Po3 Desg FWD 5 128.28 Shr
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
    
```

Desde ALS2

```

ALS2#sh spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24577
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 5
Port 28 (Port-channel4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32769 (priority 32769 sys-id-ext 1)
Address 000A.41CA.B1C2
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 5 128.27 Shr
Po4 Root FWD 5 128.28 Shr

VLAN0012
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24588
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 5
Port 28 (Port-channel4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32780 (priority 32769 sys-id-ext 12)
Address 000A.41CA.B1C2
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 5 128.27 Shr
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Po4 Root FWD 5 128.28 Shr

VLAN0123
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24699
Address 0090.0C69.BA62
Cost 5
Port 27 (Port-channel2)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 32891 (priority 32769 sys-id-ext 123)
Address 000A.41CA.B1C2
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 5 128.27 Shr
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Po4 Desg FWD 5 128.28 Shr

VLAN0234
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 24810
Address 0090.0C69.BA62
Cost 5
Port 27 (Port-channel2)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 33002 (priority 32769 sys-id-ext 234)
Address 000A.41CA.B1C2
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 5 128.27 Shr
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Po4 Desg FWD 5 128.28 Shr

VLAN0434
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25010
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 5
Port 28 (Port-channel4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 33202 (priority 32769 sys-id-ext 434)
Address 000A.41CA.B1C2
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 5 128.27 Shr
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Po4 Root FWD 5 128.28 Shr

VLAN0600
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID Priority 25076
Address 0001.C7AE.DC24
Cost 5
Port 28 (Port-channel4)
Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID Priority 33269 (priority 32769 sys-id-ext 500)
Address 000A.41CA.B1C2
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 5 128.27 Shr
Fa0/10 Desg FWD 19 128.10 P2p
Fa0/9 Desg FWD 19 128.9 P2p
Fa0/7 Desg FWD 19 128.7 P2p
Fa0/8 Desg FWD 19 128.8 P2p
Po4 Root FWD 5 128.28 Shr
    
```

Figura 37: Verificación de configuración de de Spanning Tree desde ALS1 y ALS2

CONCLUSIONES

El desarrollo de configuraciones, simulaciones y recreaciones de escenarios de redes de producción reales garantizan un alto grado de apropiación de las herramientas que un Ingeniero de Telecomunicaciones requiere; sin embargo, se debe propender por alternar el uso de entornos simulados con el acceso a equipos reales toda vez que, en ocasiones, surgen diferencias en los resultados esperados dependiendo en donde se implementen las configuraciones.

El estado actual de la mayoría de las redes y la multiplicidad de fabricantes requiere el establecimiento de redes que soporten múltiples protocolos de enrutamiento, tales como OSPF, EIGRP, RIPng, por lo cual, la comprensión de como funcionan estos y de los pasos para lograr interconectar estas redes es fundamental para el ejercicio profesional del Ingeniero de Telecomunicaciones.

El uso de técnicas de agrupamiento de interfaces basado en la tecnología EtherChannel permite optimizar el empleo de los recursos físicos de los dispositivos de una red Core como la encontrada en un escenario de Campus a la vez que proporciona un escenario de altísima disponibilidad y redundancia; es recomendable dimensionar adecuadamente este tipo de redes a fin de permitir un crecimiento de la red en capacidad y requerimientos aprovechando todo el potencial de los equipos.

El grado de complejidad propio de los temas abordados dentro del Diplomado Cisco CCNP exige tiempo para su apropiación y pericia en su ejecución; se considera conveniente obtener acompañamiento mas frecuente por parte del cuerpo de instructores a fin de suavizar la curva de aprendizaje y optimizar el desempeño futuro del profesional de las Telecomunicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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

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

UNAD (2015). Introducción a la configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhqL9QChD1m9EuGqC>

UNAD (2015). Principios de Enrutamiento [OVA]. Recuperado de https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhqOyjWeh6timi_Tm