

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

DIEGO ANDRES CEPEDA JIMENEZ

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

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

DIEGO ANDRES CEPEDA JIMENEZ

Diplomado de opción de grado presentado para optar el
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
BOGOTÁ
2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá, 22 de noviembre de 2020

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi agradecimiento a todos los tutores de la universidad quienes compartieron tanto conocimiento en el transcurso de la carrera , también estoy muy agradecido con mis compañeros de grupo en el diplomado y las demás asignaturas ya que me inculcaron la importancia del trabajo en equipo , especial reconocimiento merece mi hermana , madre y padre que desde el inicio me apoyaron y confiaron que podría alcanzar este gran logro , por ultimo me gustaría agradecer a la empresa donde laboro quienes me facilitan todas las posibilidades para capacitarme a nivel profesional , a todos los mencionados, mis más sinceros agradecimientos.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
GLOSARIO.....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN.....	12
DESARROLLO	13
1. ESCENARIO 1.....	13
2. ESCENARIO 2.....	21
CONCLUSIONES.....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Servidor principal y Vlans	30
Tabla 2. Interfaces relación Vlans.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1.....	13
Figura 2. Simulación de escenario 1.....	13
Figura 3. Evidencia tabla de enrutamiento de R3.....	18
Figura 4. Evidencia tabla de enrutamiento de R1.....	20
Figura 5. Evidencia tabla de enrutamiento de R5.....	20
Figura 6- Escenario 2.....	21
Figura 7. Simulación de escenario 2.....	21
Figura 8. Evidencia interfaces apagadas DLS1.....	24
Figura 9. Evidencia modo servidor DLS1.....	29
Figura 10. Evidencia modo cliente ALS2.....	30
Figura 11. Evidencia suspensión Vlan 434 en DLS1.....	31
Figura 12. Evidencia suspensión Vlan 434 en DLS2.....	33
Figura 13. Evidencia Vlan 567 en DLS2.....	34
Figura 14. Evidencia de Vlan 567, no se alcanza en DLS1.....	35
Figura 15. Evidencia de interfaces troncales DLS1.....	36
Figura 16. Evidencia de interfaces troncales DLS2.....	37
Figura 17. Evidencia Vlan en DLS1.....	39
Figura 18. Evidencia Vlan en DLS2.....	40
Figura 19. Evidencia Vlan en ALS1.....	40
Figura 20. Evidencia Vlan en ALS2.....	41
Figura 21. Evidencia interfaces en DLS2.....	41
Figura 22. Evidencia interfaces en DLS2.....	42

Figura 23. Evidencia interfaces en ALS1	42
Figura 24. Evidencia interfaces en ALS2.....	43
Figura 25. Evidencia estado VTP en DLS1	43
Figura 26. Evidencia estado VTP en DLS2	44
Figura 27. Evidencia estado VTP en ALS1.....	44
Figura 28. Evidencia estado VTP en ALS2.....	45
Figura 29. Ejecución comando sh etherchannel summary en DLS1	45
Figura 30. Ejecución comando sh etherchannel summary en ALS1.....	46
Figura 31. Verificación de Spanning tree DLS1	47
Figura 32. Verificación de Spanning tree DLS2.....	47

GLOSARIO

CONMUTADOR: Es el dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más host de manera similar a los puentes de red.

EIGRP: Es un protocolo de encaminamiento de vector distancia, propiedad de Cisco Systems, que ofrece lo mejor de los algoritmos de Vector de distancias.

ENRUTADOR: Es un dispositivo que permite interconectar computadoras que funcionan en el marco de una red, se encarga de establecer la ruta que destinará a cada paquete de datos dentro de una red informática.

LOOPBACK: Es una interfaz de red virtual, esta dirección se suele utilizar cuando una transmisión de datos tiene como destino el propio host. También se suele usar en tareas de diagnóstico de conectividad y validez del protocolo de comunicación.

VLAN: Es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física.

VTP: Es un protocolo de mensajes de nivel 2 usado para configurar y administrar VLANs en equipos Cisco. Permite centralizar y simplificar la administración en un dominio de VLANs.

RESUMEN

En el siguiente trabajo del diplomado de CISCO CCNP se desarrollan 2 escenarios con diferentes criterios de configuración de redes, en los cuales se debe detallar el paso a paso de cada una de las etapas realizadas y estar respaldadas de capturas de pantalla de los comandos de verificación.

Para el primero escenario se debe garantizar la comunicación de 5 enrutadores con las direcciones IP que se indican en el diagrama y los protocolos correspondientes de enrutamiento, para ello se debe redistribuir las rutas entre EIGRP y OSPF para después ejecutar los respectivos comandos de estado de conectividad.

En cuanto al segundo escenario se plantea una topología de red de 4 conmutadores y se solicita configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos de acuerdo con los parámetros establecidos para el direccionamiento, puertos troncales, port-channels, VLANs y VTP, para posteriormente verificar la correcta asignación de puertos y accesos en la red.

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

ABSTRACT

In the following work of the CISCO CCNP diploma, two scenarios are developed with different network configuration criteria, in which the step-by-step of each of the stages carried out must be detailed and supported by screenshots of the verification commands.

For the first scenario, the communication of 5 routers with the ip addresses indicated in the diagram and the corresponding routing protocols must be guaranteed, for this the routes between EIGRP and OSPF must be redistributed and then execute the respective connectivity status commands .

Regarding the second scenario, a network topology of 4 switches is proposed and each device is requested to be configured and interconnected with each other in accordance with the parameters established for addressing, trunk ports, port-channels, VLANs and VTP, for later verify the correct assignment of ports and accesses in the network.

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Addressing.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en el mundo de las telecomunicaciones y sistemas se está evolucionando en altos estándares de seguridad, complejidad y especificaciones técnicas tanto en los protocolos de seguridad como de especificaciones técnicas de los diferentes dispositivos que conforman las redes a nivel mundial , por eso el diplomado Cisco CCNP nos permite desarrollar diferentes capacidades para planificar, implementar, verificar y solucionar problemas de redes y trabajar en soluciones avanzadas para seguridad de redes de voz , datos y video.

En este documento se encuentran los comandos necesarios para realizar las configuraciones requeridas para el funcionamiento de los dos escenarios que plantea la guía, donde se aplicaran el direccionamiento, protocolos de enrutamiento OSPF, EIGRP, interfaces, vlans, al igual se ejecutara configuraciones relacionadas a VTP.

La idea de esta práctica es realizar la verificación de conectividad mediante pruebas con el uso de los comandos ping, traceroute, show ip route, show interface brief entre otros, para verificar la configuración correcta y detallada de los switch y router cisco implementados en los dos escenarios, el programa GNS3 fue seleccionado para realizar estos montajes.

DESARROLLO

1. ESCENARIO 1

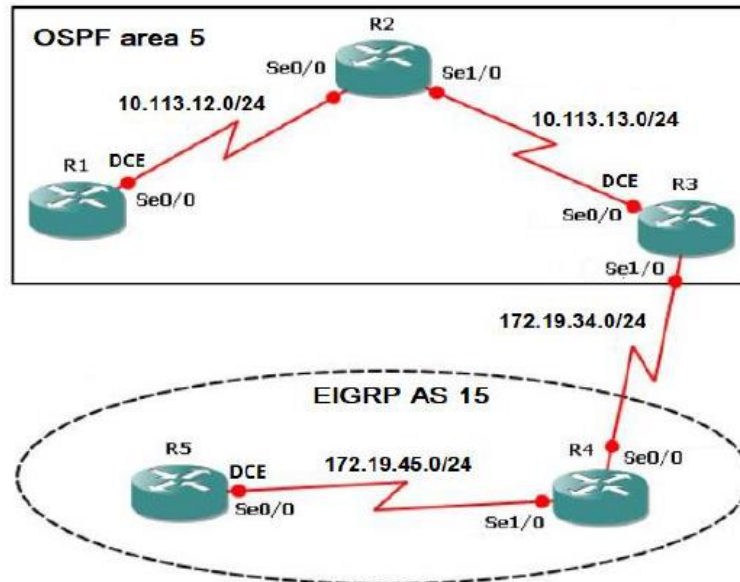


Figura 1. Escenario 1

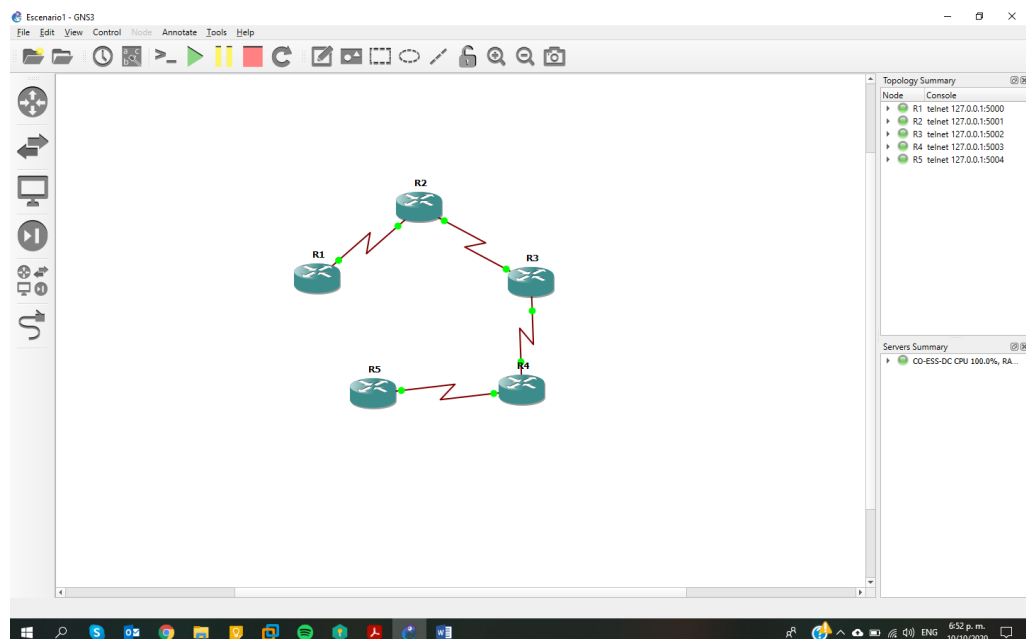


Figura 2. Simulación de escenario 1

- 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.

De acuerdo a las indicaciones del enunciado se procede con la configuración de cada enrutador con el respectivo direccionamiento en cada interface serial, al igual que el protocolo OSPF correspondiente al área.

Router R1

R2#config ter	Se ingresa al modo de configuración
R1(config)#interface serial 1/0	Ingreso configuración interface serial
R1(config-if)#ip address 10.113.12.2 255.255.255.0	Se asigna dirección IP a la interface
R1(config-if)#clock rate 128000	Configuración reloj de sincronización
R1(config-if)#no shutdown	Se habilita la interfaz.
R1(config-if)#exit	
R1(config)#router ospf 1	Se Habilita el enrutamiento OSPF
R1(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 área 5	Se crea la red para el área 5 del enrutamiento OSPF
R1(config-router)#exit	
R1(config)#interface serial 1/0	
R1(config-if)#no sh	

El proceso descrito en la creación de interfaces y configuración de protocolo se replica en los demás enrutadores

```
Router R2
R2#config ter
R2(config)#interface serial 1/0
R2(config-if)#ip address 10.113.12.3 255.255.255.0
R2(config-if)#no sh
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface serial 1/1
R2(config-if)#ip address 10.113.13.2 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
R2(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
```

```
Router R3
R3#config terminal
R3(config)#interface serial 1/1
R3(config-if)#ip address 10.113.13.3 255.255.255.0
R3(config-if)#clock rate 128000
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface serial 1/2
R3(config-if)#ip address 172.19.34.2 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
R3(config-router)#exit
R3(config)#router eigrp 15          Se Habilita el enrutamiento EIGRP
R3(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255 Se crea la red para el
enrutamiento EIGRP
```

```
Router R4
R4#config ter
R4(config)#interface serial 1/2
R4(config-if)#ip address 172.19.34.3 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#exit
R4(config)#interface serial 1/3
R4(config-if)#ip address 172.19.45.2 255.255.255.0
R4(config-if)#no sh
R4(config-if)#exit
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
Router R5
R5#configure terminal
R5(config)#interface serial 1/3
R5(config-if)#ip address 172.19.45.3 255.255.255.0
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#exit
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255

```

- 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.

Se procede con la creación de las interfaces loopback y de las redes en el protocolo OSPF

```

R1#config ter
R1(config)#interface loopback 0   Se procede con la creación
de la interface loopback
R1(config-if)#ip address 10.1.0.10 255.255.255.0   Se asigna
la respectiva dirección IP a la loopback .
R1(config-if)#interface loopback 1
R1(config-if)#ip address 10.1.1.10 255.255.255.0
R1(config-if)#interface loopback 2
R1(config-if)#ip address 10.1.2.10 255.255.255.0
R1(config-if)#interface loopback 3
R1(config-if)#ip address 10.1.3.10 255.255.255.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.0.255 area 5 Se crea la red para
el área 5 del enrutamiento OSPF
R1(config-router)#network 10.1.1.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.2.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#network 10.1.3.0 0.0.0.255 area 5

```


- 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.

```
R5#config terminal
R5(config-if)#interface loopback 0 Se procede con la creación
de la interface loopback
R5(config-if)#ip address 172.5.0.1 255.255.255.0 0 Se asigna
la respectiva dirección IP a la loopback .
R5(config-if)#interface loopback 1
R5(config-if)#ip address 172.5.1.1 255.255.255.0
R5(config-if)#interface loopback 2
R5(config-if)#ip address 172.5.2.1 255.255.255.0
R5(config-if)#interface loopback 3
R5(config-if)#ip address 172.5.3.1 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#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
```

- 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.

De acuerdo a la ejecución del comando podemos visualizar el conjunto de rutas en la tabla de encaminamiento de nuestro escenario 1, donde se evidencia que tiene alcance a las Loopback del enrutador R1 y R5

```
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
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
O       10.1.0.10/32 [110/129] via 10.113.13.2, 00:10:22, Serial1/1
O       10.1.1.10/32 [110/129] via 10.113.13.2, 00:10:22, Serial1/1
O       10.1.2.10/32 [110/129] via 10.113.13.2, 00:10:22, Serial1/1
O       10.1.3.10/32 [110/129] via 10.113.13.2, 00:10:22, Serial1/1
O       10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.2, 00:10:23, Serial1/1
C       10.113.13.0/24 is directly connected, Serial1/1
L       10.113.13.3/32 is directly connected, Serial1/1
    172.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
D       172.5.0.0 [90/2809856] via 172.19.34.3, 00:02:21, Serial1/2
D       172.5.1.0 [90/2809856] via 172.19.34.3, 00:02:21, Serial1/2
D       172.5.2.0 [90/2809856] via 172.19.34.3, 00:02:21, Serial1/2
D       172.5.3.0 [90/2809856] via 172.19.34.3, 00:02:19, Serial1/2
    172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       172.19.34.0/24 is directly connected, Serial1/2
L       172.19.34.2/32 is directly connected, Serial1/2
D       172.19.45.0/24 [90/2681856] via 172.19.34.3, 00:10:28, Serial1/2
```

Figura 3. Evidencia tabla de enrutamiento de R3

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

```
R3#config ter
R3(config)#router ospf 1    Se ingresa al protocolo OSPF
R3(config-router)#redistribute eigrp 15 metric 50000 subnets Se crea
la ruta a redistribuir con el costo indicada en el enunciado para EIGRP.
R3(config-router)#exit
R3(config)#router eigrp 15 Se ingresa al protocolo EIGRP
R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 20000 255 1 1500 Se
crea la ruta a redistribuir con el costo indicada en el enunciado
para OSPF
```

- 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*.

Efectivamente se puede verificar que después de la redistribución de las rutas es posible tener alcance de las redes existentes en el enrutador R1 al R5 y de la misma manera en los demás enrutadores.

```

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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

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, Loopback0
L 10.1.0.10/32 is directly connected, Loopback0
C 10.1.1.0/24 is directly connected, Loopback1
L 10.1.1.10/32 is directly connected, Loopback1
C 10.1.2.0/24 is directly connected, Loopback2
L 10.1.2.10/32 is directly connected, Loopback2
C 10.1.3.0/24 is directly connected, Loopback3
L 10.1.3.10/32 is directly connected, Loopback3
C 10.113.12.0/24 is directly connected, Serial1/0
L 10.113.12.2/32 is directly connected, Serial1/0
O 10.113.13.0/24 [110/128] via 10.113.12.3, 00:20:47, Serial1/0
172.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
O E2 172.5.0.0 [110/50000] via 10.113.12.3, 00:12:36, Serial1/0
O E2 172.5.1.0 [110/50000] via 10.113.12.3, 00:12:40, Serial1/0
O E2 172.5.2.0 [110/50000] via 10.113.12.3, 00:12:40, Serial1/0
O E2 172.5.3.0 [110/50000] via 10.113.12.3, 00:12:38, Serial1/0
172.19.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2 172.19.34.0 [110/50000] via 10.113.12.3, 00:20:37, Serial1/0
O E2 172.19.45.0 [110/50000] via 10.113.12.3, 00:20:37, Serial1/0

```

Figura 4. Evidencia tabla de enrutamiento de R1

```

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
i - IS-IS, su - IS-IS summary, 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, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 2 masks
D EX 10.1.0.10/32 [170/7801856] via 172.19.45.2, 00:21:55, Serial1/3
D EX 10.1.1.10/32 [170/7801856] via 172.19.45.2, 00:21:55, Serial1/3
D EX 10.1.2.10/32 [170/7801856] via 172.19.45.2, 00:21:55, Serial1/3
D EX 10.1.3.10/32 [170/7801856] via 172.19.45.2, 00:21:55, Serial1/3
D EX 10.113.12.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.2, 00:21:55, Serial1/3
D EX 10.113.13.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.2, 00:22:00, Serial1/3
172.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C 172.5.0.0/24 is directly connected, Loopback0
L 172.5.0.1/32 is directly connected, Loopback0
C 172.5.1.0/24 is directly connected, Loopback1
L 172.5.1.1/32 is directly connected, Loopback1
C 172.5.2.0/24 is directly connected, Loopback2
L 172.5.2.1/32 is directly connected, Loopback2
C 172.5.3.0/24 is directly connected, Loopback3
L 172.5.3.1/32 is directly connected, Loopback3
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D 172.19.34.0/24 [90/2681856] via 172.19.45.2, 00:22:05, Serial1/3
C 172.19.45.0/24 is directly connected, Serial1/3
L 172.19.45.3/32 is directly connected, Serial1/3

```

Figura 5. Evidencia tabla de enrutamiento de R5

2. ESCENARIO 2

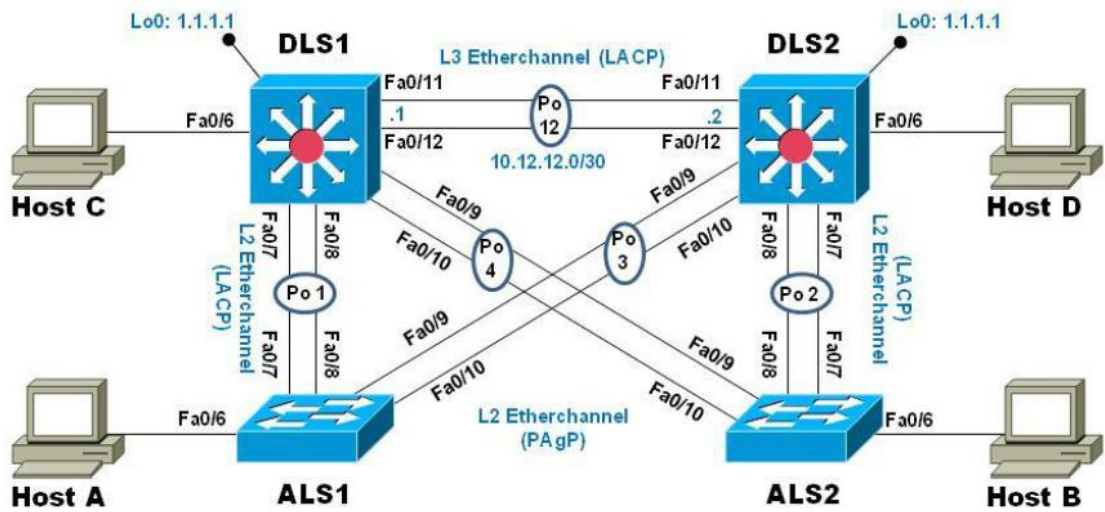


Figura 6- Escenario 2

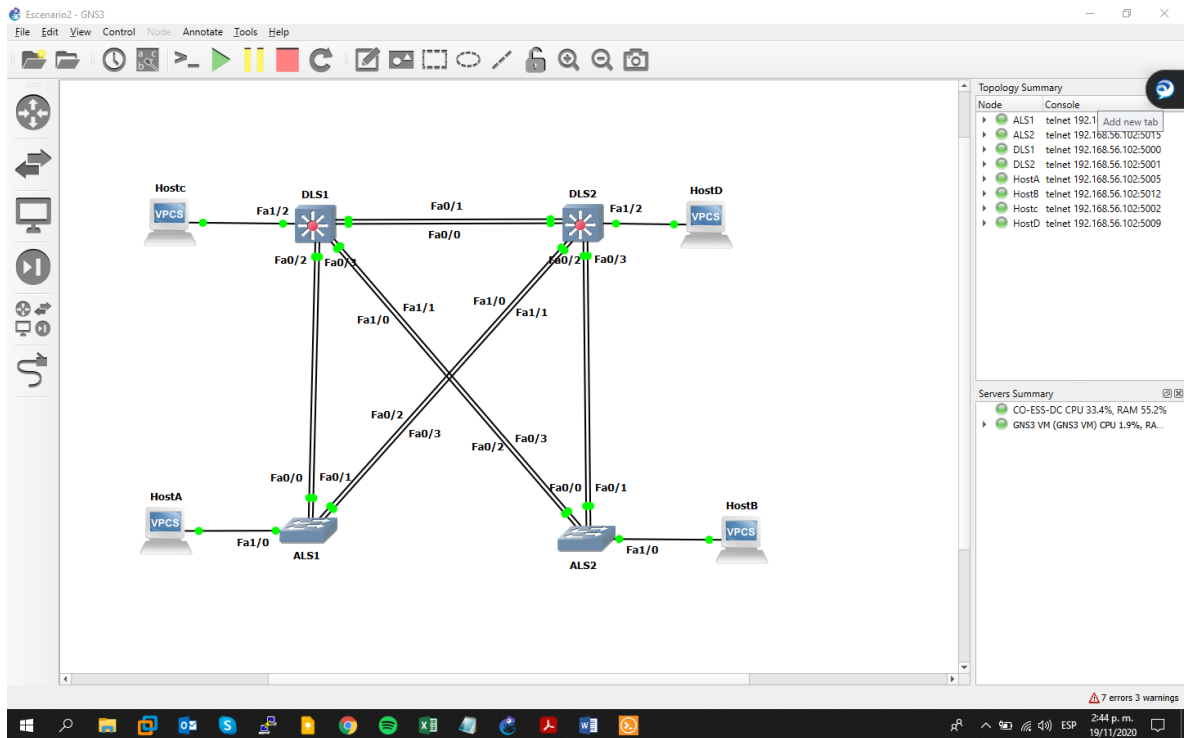


Figura 7. Simulación de escenario 2

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

a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

Se evidencia el apagado de las interfaces en DLS1, este mismo proceso se replica en los demás switch.

```
DLS1#configure terminal          Se ingresa al modo de configuración
DLS1(config)#interface ethernet 0/1  Ingreso configuración interface
DLS1(config-if)#shutdown        Execution comando de apagado
*Nov 15 00:21:23.529: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/1,
changed state to administratively down
*Nov 15 00:21:24.535: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol
on Interface Ethernet0/1, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 0/0
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:22:45.808: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0,
changed state to administratively down
*Nov 15 00:22:46.814: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol
on Interface Ethernet0/0, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 0/2
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:22:55.223: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/2,
changed state to administratively down
*Nov 15 00:22:56.225: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol
on Interface Ethernet0/2, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 0/3
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:23:01.170: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/3,
changed state to administratively down
*Nov 15 00:23:02.174: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol
on Interface Ethernet0/3, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 1/0
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:23:56.526: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/0,
changed state to administratively down
*Nov 15 00:23:57.532: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol
on Interface Ethernet1/0, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 1/1
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:24:01.943: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/1,
changed state to administratively down
```

*Nov 15 00:24:02.943: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 1/2
DLS1(config-if)#shutdown
DLS1(config-if)#interface ethernet 1/3
*Nov 15 00:24:09.122: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/2, changed state to administratively down
*Nov 15 00:24:10.127: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to down
DLS1(config-if)#shutdown
DLS1(config-if)#interface ethernet 1/3
*Nov 15 00:24:13.890: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to administratively down
*Nov 15 00:24:14.894: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 2/0
DLS1(config-if)#shutdown
DLS1(config-if)#interface ethernet 2/1
*Nov 15 00:24:25.080: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet2/0, changed state to administratively down
*Nov 15 00:24:26.081: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/0, changed state to down
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:24:30.389: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet2/1, changed state to administratively down
*Nov 15 00:24:31.390: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/1, changed state to down
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:24:35.932: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet2/2, changed state to administratively down
*Nov 15 00:24:36.939: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/2, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 2/3
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:24:47.111: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet2/3, changed state to administratively down
*Nov 15 00:24:48.117: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 3/0
DLS1(config-if)#shutdown
DLS1(config-if)#interface ethernet 3/1
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:24:55.557: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/0, changed state to administratively down

```

*Nov 15 00:24:56.563: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol
on Interface Ethernet3/0, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 3/2
*Nov 15 00:24:59.137: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/1,
changed state to administratively down
*Nov 15 00:25:00.143: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol
on Interface Ethernet3/1, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 3/2
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:25:03.399: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/2,
changed state to administratively down
*Nov 15 00:25:04.399: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol
on Interface Ethernet3/2, changed state to down
DLS1(config-if)#interface ethernet 3/3
DLS1(config-if)#shutdown
*Nov 15 00:25:10.457: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet3/3,
changed state to administratively down
*Nov 15 00:25:11.463: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol
on Interface Ethernet3/3, changed state to down
DLS1(config-if)#end

```

```

DLS1#
DLS1#
DLS1#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1521 bytes to 873 bytes[OK]
DLS1#sh ip in
DLS1#sh ip interface br
DLS1#sh ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status          Protocol
Ethernet0/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet0/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet1/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet2/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/0              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/1              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/2              unassigned     YES unset  administratively down down
Ethernet3/3              unassigned     YES unset  administratively down down
Vlan1                    unassigned     YES unset  administratively down down
DLS1#

```

Figura 8. Evidencia interfaces apagadas DLS1

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

Se procede con el cambio de nombre de los dispositivos, a continuación, los comando en DLS1, estos se repiten con diferente nombre en los demás switch.

OU1#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración
IOU1(config)#hostname DLS1	Establecer el nombre de equipo

- 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.

De acuerdo a las indicaciones del enunciado se procede con la configuración de cada conmutador con el respectivo direccionamiento, grupo y protocolo.

DLS1#config terminal	Se ingresa al modo de configuración
DLS1(config)#interface range ethernet 0/0-1	Ingreso configuración rango de interfaces.
DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp	Creacion de EtherChannel utilizando LACP
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active	Creacion de ChannelGroup para DLS1 y DLS2
DLS1(config-if-range)#exit	Salir de la configuración interface
DLS1(config)#interface port-channel 12	Ingresar a la interface del canal
DLS1(config-if)#no switchport	Se habilita la interfaz
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252	Se asigna dirección IP
DLS1(config-if)#end	

El proceso descrito se replica en DLS2.

```
DLS2#config terminal
DLS2(config)#interface range ethernet 0/0-1
DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active active Creacion
de ChannelGroup para DLS2 y DLS2
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 12
DLS2(config-if)#no switchport
DLS2(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
DLS2(config-if)#end
```

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

Se realiza la configuración en los 4 switch, acá se evidencia el proceso en DLS2 y ALS2.

```
DLS2#config terminal           Se ingresa al modo de configuración
DLS2(config)#interface range ethernet 0/2-3   Ingreso configuración
rango de interfaces
DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp    Creacion de
EtherChannel utilizando LACP
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active Creacion de
ChannelGroup para DLS2 y ALS2
DLS2(config-if-range)#exit           Salir de la configuración interface
DLS2(config)#interface port-channel 2   Ingresar a la interface del canal
DLS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q   Configurar la
encapsulación troncal como dot1q
DLS2(config-if)#switchport mode trunk     Habilitar el enlace troncal en la
interfaz
```

El proceso descrito se replica en ALS2.

```
ALS2(config)# config ter
ALS2(config)#interface range ethernet 0/0-1
ALS2(config-if-range)#channel-protocol lacp
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active   Creacion de
ChannelGroup para DLS2 y ALS2
ALS2(config-if-range)#exit
ALS2(config)#interface port-channel 2
ALS2 (config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2 (config-if)#switchport mode trunk
ALS2(config-if)#end
```

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

Se realiza la configuración en los 4 switch, acá se evidencia el proceso en DLS1 y ALS1

```
DLS1#config terminal           Se ingresa al modo de configuración
DLS1(config)#interface range ethernet 1/0-1   Ingreso configuración
rango de interfaces
DLS1(config-if-range)#channel-protocol pagp   Creacion de
EtherChannel utilizando PAGP
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode auto   Creacion de
ChannelGroup para DLS1 y ALS2
DLS1(config-if-range)#exit   Salir de la configuración interface
DLS1(config)#interface port-channel 4   Ingresar a la interface del canal
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q   Configurar la
encapsulación troncal como dot1q
DLS2 (config-if)#switchport mode trunk   Habilitar el enlace troncal en la
interface
DLS2(config-if)#end
```

El proceso descrito se replica en ALS1.

```
ALS1# config terminal
ALS1(config)#interface range ethernet 0/2-3
ALS1(config-if-range)#channel-protocol pagp
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode auto
ALS1(config-if-range)#exit
ALS1(config)#interface port-channel 3 Creacion de ChannelGroup para
DLS2 y ALS1
ALS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS1 (config-if)#switchport mode trunk
ALS1(config-if)#end
```

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

En este paso mostraremos la asignación de los puertos troncales a la Vlan

500 en DLS1, en los 3 dispositivos restantes se realiza el mismo proceso

```
DLS1# config terminal Se ingresa al modo de configuración
DLS1(config)#interface range ethernet 0/0-1 Ingreso configuración
rango de interfaces
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q Configurar la
encapsulación troncal como dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk Habilitar el enlace troncal
en la interfaz
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500 configurar la ID de
VLAN nativa para la interface
DLS1(config-if-range)#exit Salir de la configuración interface
DLS1(config)#interface range ethernet 0/2-3 Ingreso configuración
rango de interfaces
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q Configurar
la encapsulación troncal como dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk Habilitar el enlace troncal
en la interfaz
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500 configurar la ID de
VLAN nativa para la interface
DLS1(config-if-range)#exit Salir de la configuración interface
```

```

DLS1(config)#interface range ethernet 1/0-1      Ingreso configuración
rango de interfaces
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q  Configurar
la encapsulación troncal como dot1q
DLS1(config-if-range)#switchport mode trunk    Habilitar el enlace troncal
en la interfaz
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 500  configurar la ID de
VLAN nativa para la interface
DLS1(config-if-range)#exit

```

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

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

```

ALS1#configure terminal      Se ingresa al modo de configuración
ALS1(config)#vtp mode client  Configurar el modo VTP dispositivo como
cliente
ALS1(config)#vtp password ccnp321  Configuration clave VTP
ALS1(config)#vtp domain CISCO      Asignación de dominio

```

En los dispositivos ALS1, y ALS2 se realiza el mismo proceso de configuración de VTP.

2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

```

DLS1#config ter      Se ingresa al modo de configuración
DLS1(config)#vtp mode server  Configurar el modo VTP dispositivo
como servidor

```

```

DLS1#show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running     : 1
VTP Domain Name         : CISCO
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation    : Disabled
Device ID               : aabb.cc80.0100
Configuration last modified by 10.12.12.1 at 11-19-20 22:51:30
Local updater ID is 10.12.12.1 on interface Po1 (first layer3 interface found)

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Server
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 6
Configuration Revision  : 0
MDS digest             : 0xF6 0xE6 0x2A 0x05 0xA9 0x43 0x65 0xC2
                       : 0x2E 0xE2 0xE2 0xE7 0xD7 0x57 0x79 0xC3
*** MDS digest checksum mismatch on trunk: Et0/0 ***
*** MDS digest checksum mismatch on trunk: Et0/1 ***
DLS1#

```

Figura 9. Evidencia modo servidor DLS1

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

Con el siguiente comando se comprueba el estado de configuración del cliente VTP en ALS2, el cual será igual en ALS1.

```

ALS2#sh vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running     : 1
VTP Domain Name         : CISCO
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation    : Disabled
Device ID               : aabb.cc80.0400
Configuration last modified by 10.12.12.1 at 11-19-20 22:51:30

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Client
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 6
Configuration Revision  : 0
MD5 digest              : 0xF6 0xE6 0x2A 0x05 0xA9 0x43 0x65 0xC2
                       : 0x2E 0xE2 0xE2 0xE7 0xD7 0x57 0x79 0xC3
ALS2#
  
```

Figura 10. Evidencia modo cliente 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	VENTAS

Tabla 1. Servidor principal y Vlan

Se procede con la configuración de las VLAN en servidor principal DLS1

```

DLS1#config ter      Se ingresa al modo de configuración
DLS1(config)#vlan 500  Creación VLAN
DLS1(config-vlan)#name NATIVA  Se asigna nombre a la VLAN
DLS1(config)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name ADMON
DLS1(config)#vlan 1111
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS1(config-vlan)#vlan 434
  
```

```

DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS
DLS1(config-vlan)#vlan 1010
DLS1(config-vlan)#name VENTAS
DLS1(config-vlan)#vlan 3456
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL
DLS1(config)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES
DLS1(config-vlan)#end

```

f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

```

DLS1#config ter      Se ingresa al modo de configuración
DLS1(config)#vlan 434  Ingreso a la VLAN
DLS1(config-vlan)#state suspend  Se asignado de esta de suspensión
DLS1(config)#end

```

En la siguiente imagen se comprueba el estado de suspensión VLAN 434.

```

DLS1#
DLS1#config ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#st
DLS1(config-vlan)#sta
DLS1(config-vlan)#state su
DLS1(config-vlan)#state suspend
DLS1(config-vlan)#
DLS1#
*Nov 20 03:06:37.378: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
DLS1#sh
DLS1#sh vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                 active    Et0/2, Et0/3, Et1/2, Et1/3
                                           Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
                                           Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
12   ADMON                   active
123  SEGUROS                  active
234  CLIENTES                 active
434  PROVEEDORES              suspended
500  NATIVA                   active
1002 fddi-default             act/unsup
1003 token-ring-default     act/unsup
1004 fddinet-default        act/unsup
1005 trnet-default          act/unsup
1010 VENTAS                  active
1111 MULTIMEDIA             active
3456 PERSONAL              active

VLAN Type  SAID      MTU   Parent  RingNo BridgeNo Stp    BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet  100001  1500   -       -       -     -        0      0
12   enet  100012  1500   -       -       -     -        0      0
--More--

```

Figura 11. Evidencia suspensión Vlan 434 en DLS1

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

```
DLS2#configure terminal      Se ingresa al modo de configuración
DLS2(config)#vtp version 2  Version 2 de vtp
DLS2(config)#vtp mode transparent  Configuración en modo VTP
transparente para VLAN
DLS2(config)#vtp domain CISCO      Asignación de dominio
DLS2(config)#vtp password ccnp321  Configuration clave VTP
DLS2(config)#vlan 500              Creación VLAN
DLS2(config-vlan)#name NATIVA      Se asigna nombre a la VLAN
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)#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)#vlan 3456
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL
```


h. Suspender VLAN 434 en DLS2.

DLS2#configure terminal Se ingresa al modo de configuración
DLS2(config)#vlan 434 Ingreso a la VLAN
DLS2(config-vlan)#state suspend Se asignado de esta de suspensión

En la siguiente imagen se comprueba el estado de suspensión VLAN 434 en DLS2.

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#st
DLS2(config-vlan)#sta
DLS2(config-vlan)#state su
DLS2(config-vlan)#state suspend
DLS2(config-vlan)#end
DLS2#sh running-config
*Nov 20 03:21:39.810: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
DLS2#sh v
DLS2#sh vl
DLS2#sh vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Et0/2, Et0/3, Et1/2, Et1/3 Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3 Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
12 ADMIN	active	
123 SEGUROS	active	
234 CLIENTES	active	
434 PROVEEDORES	suspended	
500 NATIVA	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 trcrf-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trbrf-default	act/unsup	
1010 VENTAS	active	
1111 MULTIMEDIA	active	
3456 PERSONAL	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
12	enet	100012	1500	-	-	-	-	-	0	0
123	enet	100123	1500	-	-	-	-	-	0	0


--More--

Figura 12. Evidencia suspensión Vlan 434 en DLS2

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

```
DLS2#configure terminal      Se ingresa al modo de configuración
DLS2(config)#vlan 567      Creación VLAN
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION  Se asigna nombre a la
                              VLAN
```

En la siguiente imagen se puede verificar en DLS2 la VLAN de PRODUCCION



```
DLS2#
DLS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#na
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
DLS2(config-vlan)#
DLS2#
*Nov 20 03:35:03.454: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
DLS2#SH
DLS2#sh vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Et0/2, Et0/3, Et1/2, Et1/3 Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3 Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
12 ADMON	active	
123 SEGUROS	active	
234 CLIENTES	active	
434 PROVEEDORES	suspended	
500 NATIVA	active	
567 PRODUCCION	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 trcrf-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trbrf-default	act/unsup	
1010 VENTAS	active	
1111 MULTIMEDIA	active	
3456 PERSONAL	active	

```
VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1 enet 100001 1500 - - - - - - 0 0
--More--
```

Figura 13. Evidencia Vlan 567 en DLS2

En la siguiente imagen se puede verificar en DLS1 que la VLAN PRODUCCION no se visualiza en este dispositivo.

```

1111 enet 101111 1500 - - - - - 0 0
3456 enet 103456 1500 - - - - - 0 0

Remote SPAN VLANs
-----
Primary Secondary Type          Ports
-----
DLS1#
DLS1#
DLS1#sh vl
DLS1#sh vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/2, Et0/3, Et1/2, Et1/3
                    Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
                    Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
12   ADMON                  active
123   SEGUROS                 active
234   CLIENTES                active
434   PROVEEDORES             suspended
500   NATIVA                  active
1002   fddi-default            act/unsup
1003   trcrf-default          act/unsup
1004   fddinet-default        act/unsup
1005   trbrf-default          act/unsup
1010   VENTAS                  active
1111   MULTIMEDIA              active
3456   PERSONAL                 active

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo  Stp  BrdgMode  Trans1  Trans2
-----
1    enet  100001  1500  -     -     -     -     -     0      0
12   enet  100012  1500  -     -     -     -     -     0      0
--More--
solarwinds | Solar-PuTTY free tool | © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
10:37 p. m. 19/11/2020

```

Figura 14. Evidencia de Vlan 567, no se alcanza en DLS1.

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

```

DLS1#config ter          Se ingresa al modo de configuración
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,500,1010,1111,3456 root
primary                  Configuración de spanning-tree de vlans en modo primario
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary          Configuración
de spanning-tree de vlans en modo secundario

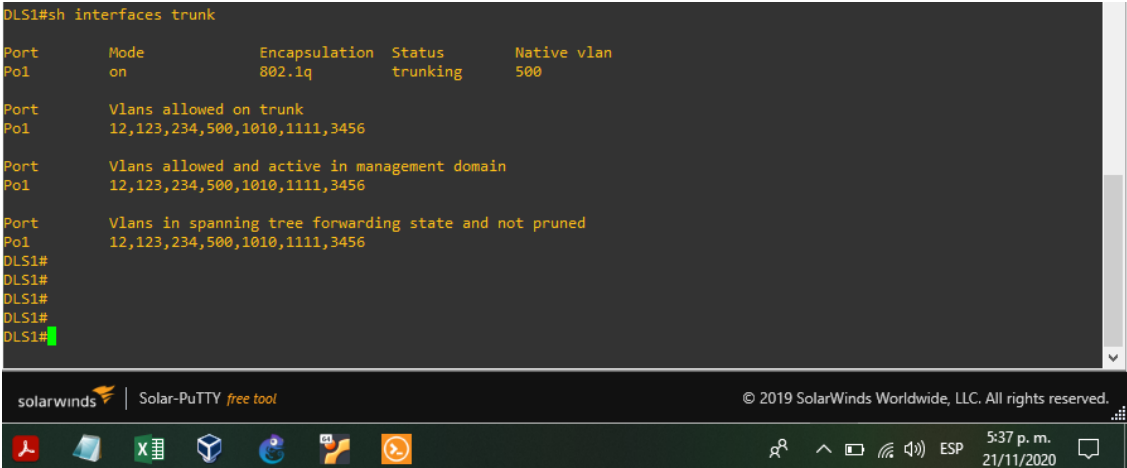
```

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

```
DLS2#configure terminal      Se ingresa al modo de configuración
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary  Configuración de
spanning-tree de vlans en modo primario
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,500,1010,1111,3456 root
secondary      Configuración de spanning-tree de vlans en modo
secundario
```

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

En las siguientes imágenes por medio de los comandos `sh interfaces trunk` y `sh interfaces trunk`, se puede verificar la configuración de los puertos troncales en DLS2.



```
DLS1#sh interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       12,123,234,500,1010,1111,3456
DLS1#
DLS1#
DLS1#
DLS1#
DLS1#
```

Figura 15. Evidencia de interfaces troncales DLS1

```

DLS2#sh interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po2       on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       12,123,234,500,1010,1111,3456
DLS2#

```

Figura 16. Evidencia de interfaces troncales DLS2

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	12,101	123,101	234
Interfaz Fa0/15	1111	1111	1111	1111
Interfaces F0 /16-18	567			

Tabla 2. Interfaces relación Vlans

```

DLS1#config ter      Se ingresa al modo de configuración
DLS1(config)#interface ethernet 1/2  Ingreso a la interface
DLS1(config-if)#switchport access vlan 3456  asignación puerto de
acceso a VLAN
DLS1(config-if)#no shutdown      Se habilita la interfaz
DLS1(config-if)#exit            Salir de la configuración interface
DLS1(config)#interface ethernet 1/3  Ingreso a la interface
DLS1(config-if)#switchport access vlan 1111  asignación puerto de
acceso a VLAN
DLS1(config-if)#no shutdown      Se habilita la interfaz
DLS1(config-if)#end

```

El proceso descrito se replica en DLS2, ALS1 y ALS2 con las respectivas VLAN solicitadas en la tabla.

```

DLS2#config ter
DLS2(config)#interface ethernet 1/2
DLS2(config-if)#switchport access vlan 22
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1010
DLS2(config-if)#no shutdown

```

```
DLS2(config)#exit
DLS2(config)#interface ethernet 1/3
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config)#exit
DLS2(config)#interface range ethernet 2/0-2
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 567
DLS2(config-if-range)#no shutdown
```

```
ALS1#config ter
ALS1(config)#interface ethernet 1/0
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123
ALS1(config-if)#switchport access vlan 1010
ALS1(config-if)#no shutdown
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface ethernet 1/1
ALS1(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS1(config-if)#no shutdown
```

```
ALS2#config terminal
ALS2(config)#interface ethernet 1/0
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config-if)#exit
ALS2(config)#interface ethernet 1/1
ALS2(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config-if)#end
```

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

Mediante el comando sh vlan brief se comprueba las VLAN creadas y asignación de puertos en los conmutadores de la topología.

```
DLS1#sh vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et1/0, Et1/1, Et2/0, Et2/1 Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1 Et3/2, Et3/3
12	ADMON	active	
123	SEGUROS	active	
234	CLIENTES	active	
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fdinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	
1010	VENTAS	active	
1111	MULTIMEDIA	active	Et1/3
3456	PERSONAL	active	Et1/2

DLS1#

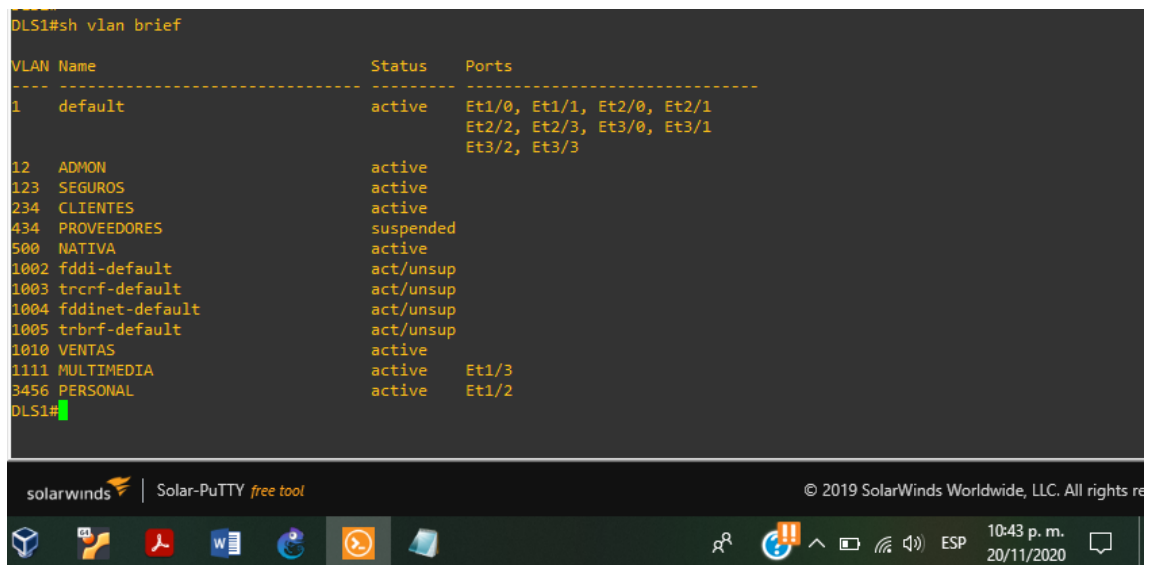


Figura 17. Evidencia Vlan en DLS1

```
DLS2#sh vl brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et2/3, Et3/0, Et3/1, Et3/2 Et3/3
12	ADMON	active	Et1/2
22	VLAN0022	active	
123	SEGUROS	active	
234	CLIENTES	active	
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
567	PRODUCCION	active	Et2/0, Et2/1, Et2/2
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	
1010	VENTAS	active	Et1/2
1111	MULTIMEDIA	active	Et1/3
3456	PERSONAL	active	

DLS2#

Figura 18. Evidencia Vlan en DLS2

```
ALS1#sh vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Et1/2, Et1/3, Et2/0, Et2/1 Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1 Et3/2, Et3/3
12	ADMON	active	
123	SEGUROS	active	Et1/0
234	CLIENTES	active	
434	PROVEEDORES	suspended	
500	NATIVA	active	
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	trcrf-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trbrf-default	act/unsup	

ALS1#

Figura 19. Evidencia Vlan en ALS1


```

ALS2#sh vlan brief
-----
VLAN Name                Status      Ports
-----
1    default                active     Et1/2, Et1/3, Et2/0, Et2/1
                                           Et2/2, Et2/3, Et3/0, Et3/1
                                           Et3/2, Et3/3
12   ADMON                  active
123  SEGUROS                active
234  CLIENTES               active     Et1/0
434  PROVEEDORES           suspended
500  NATIVA                 active
1002 fddi-default           act/unsup
1003 trcrf-default       act/unsup
1004 fddinet-default     act/unsup
1005 trbrf-default       act/unsup
ALS2#

```

Figura 20. Evidencia Vlan en ALS2

Después se procede a verificar las interfaces en los 4 conmutadores por medio del comando de sh ip inter brief, en donde se puede observar un correcto funcionamiento de acuerdo a lo que la guía exige.

```

DLS1#sh ip interface brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    unassigned     YES manual up          up
Ethernet0/1    unassigned     YES manual up          up
Ethernet0/2    unassigned     YES unset up          up
Ethernet0/3    unassigned     YES unset up          up
Ethernet1/0    unassigned     YES unset administratively down down
Ethernet1/1    unassigned     YES unset administratively down down
Ethernet1/2    unassigned     YES unset up          up
Ethernet1/3    unassigned     YES unset up          up
Ethernet2/0    unassigned     YES unset administratively down down
Ethernet2/1    unassigned     YES unset administratively down down
Ethernet2/2    unassigned     YES unset administratively down down
Ethernet2/3    unassigned     YES unset administratively down down
Ethernet3/0    unassigned     YES unset administratively down down
Ethernet3/1    unassigned     YES unset administratively down down
Ethernet3/2    unassigned     YES unset administratively down down
Ethernet3/3    unassigned     YES unset administratively down down
Port-channel1 unassigned     YES unset up          up
Port-channel4 unassigned     YES unset up          up
Port-channel12 10.12.12.1     YES manual up          up
Vlan1         unassigned     YES unset administratively down down
DLS1#

```

Figura 21. Evidencia interfaces en DLS2

```

DLS2#sh ip interface brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    unassigned      YES manual up          up
Ethernet0/1    unassigned      YES manual up          up
Ethernet0/2    unassigned      YES unset up          up
Ethernet0/3    unassigned      YES unset up          up
Ethernet1/0    unassigned      YES manual administratively down down
Ethernet1/1    unassigned      YES manual administratively down down
Ethernet1/2    unassigned      YES unset up          up
Ethernet1/3    unassigned      YES unset up          up
Ethernet2/0    unassigned      YES unset up          up
Ethernet2/1    unassigned      YES unset up          up
Ethernet2/2    unassigned      YES unset up          up
Ethernet2/3    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet3/0    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet3/1    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet3/2    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet3/3    unassigned      YES unset administratively down down
Port-channel2  unassigned      YES unset up          up
Port-channel3  unassigned      YES unset up          up
Port-channel12 10.12.12.2     YES manual up          up
Vlan1          unassigned      YES unset administratively down down
DLS2#

```

Figura 22. Evidencia interfaces en DLS2

```

ALS1#sh ip interface brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    unassigned      YES unset up          up
Ethernet0/1    unassigned      YES unset up          up
Ethernet0/2    unassigned      YES unset up          up
Ethernet0/3    unassigned      YES unset up          up
Ethernet1/0    unassigned      YES unset up          up
Ethernet1/1    unassigned      YES unset up          up
Ethernet1/2    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet1/3    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet2/0    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet2/1    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet2/2    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet2/3    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet3/0    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet3/1    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet3/2    unassigned      YES unset administratively down down
Ethernet3/3    unassigned      YES unset administratively down down
Port-channel11 unassigned      YES unset up          up
Port-channel13 unassigned      YES unset up          up
Vlan1          unassigned      YES unset administratively down down
ALS1#

```

Figura 23. Evidencia interfaces en ALS1

```

ALS2#sh ip interface br
ALS2#sh ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0        unassigned      YES unset    up          up
Ethernet0/1        unassigned      YES unset    up          up
Ethernet0/2        unassigned      YES unset    up          up
Ethernet0/3        unassigned      YES unset    up          up
Ethernet1/0        unassigned      YES unset    up          up
Ethernet1/1        unassigned      YES unset    up          up
Ethernet1/2        unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet1/3        unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/0        unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/1        unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/2        unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet2/3        unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/0        unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/1        unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/2        unassigned      YES unset    administratively down down
Ethernet3/3        unassigned      YES unset    administratively down down
Port-channel2     unassigned      YES unset    up          up
Port-channel14    unassigned      YES unset    up          up
Vlan1             unassigned      YES unset    administratively down down
ALS2#

```

Figura 24. Evidencia interfaces en ALS2

Finalmente, por medio del comando show vtp status, se verifica el estado de VTP, en este caso DSL1 como servidor y DLS2, ALS1 y ALS2 como clientes

```

DLS1#show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running     : 3
VTP Domain Name         : CISCO
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation     : Disabled
Device ID               : aabb.cc80.00100

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Server
Number of existing VLANs : 10
Number of existing extended VLANs : 3
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision : 0
Primary ID              : 0000.0000.0000
Primary Description     :
MD5 digest              :

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode      : Transparent

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode      : Transparent

DLS1#
DLS1#
DLS1#

```

Figura 25. Evidencia estado VTP en DLS1

```
DLS2#show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running     : 2
VTP Domain Name         : CISCO
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation    : Disabled
Device ID                : aabb.cc80.0200
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 0-0-00 00:00:00

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Transparent
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 12
Configuration Revision  : 0
MD5 digest              : 0x04 0x9C 0x4A 0xEE 0xCF 0xA8 0x4C 0xEE
                       : 0xCD 0x41 0xAD 0x82 0x03 0x79 0xAA 0x7F

DLS2#
DLS2#
DLS2#
DLS2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

10:55 p. m. 20/11/2020

Figura 26. Evidencia estado VTP en DLS2

```
ALS1#show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running     : 2
VTP Domain Name         : CISCO
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation    : Disabled
Device ID                : aabb.cc80.0300
Configuration last modified by 10.12.12.2 at 11-20-20 03:14:45

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Client
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 10
Configuration Revision  : 7
MD5 digest              : 0x07 0x9F 0xC0 0x64 0xB1 0xF9 0x61 0x24
                       : 0x11 0x08 0x14 0xB3 0x4B 0x87 0xD5 0x4A

ALS1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

10:55 p. m. 20/11/2020

Figura 27. Evidencia estado VTP en ALS1

```

ALS2#show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running     : 2
VTP Domain Name         : CISCO
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation    : Disabled
Device ID                : aabb.cc80.0400
Configuration last modified by 10.12.12.2 at 11-20-20 03:14:45

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Client
Maximum VLANs supported locally : 1005
Number of existing VLANs : 10
Configuration Revision  : 7
MD5 digest              : 0x07 0x9F 0xC0 0x64 0xB1 0xF9 0x61 0x24
                       : 0x11 0x08 0x14 0xB3 0x4B 0x87 0xD5 0x4A
ALS2#

```

Figura 28. Evidencia estado VTP en ALS2

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

A continuación, se puede evidenciar el correcto funcionamiento en DLS1 EtherChannel con los grupos Po1, Po4 y Po12.

```

DLS1#sh etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Et0/2(P)  Et0/3(P)
4      Po4(SD)        -           -
12     Po12(RU)       LACP        Et0/0(P)  Et0/1(P)
DLS1#

```

Figura 29. Ejecución comando sh etherchannel summary en DLS1

En esta imagen se verifica una configuración óptima de ALS1 EtherChannel con los grupos Po1 y Po3.

```
ALS1#sh etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Et0/0(P)  Et0/1(P)
3      Po3(SD)        PAgP        Et0/2(I)  Et0/3(I)

ALS1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.

11:02 p. m. 20/11/2020

Figura 30. Ejecución comando sh etherchannel summary en ALS1

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

Por medio del comando show spanning-tree summary se visualiza el resumen de STP en DSL1 y DLS2, esto nos confirma una correcta configuración en ambos conmutadores.

```
DLS1#sh spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: VLAN0012, VLAN0123, VLAN0234, VLAN0500, VLAN1010, VLAN1111
VLAN3456
Extended system ID      is enabled
Portfast Default        is disabled
Portfast Edge BPDU Guard Default is disabled
Portfast Edge BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default       is disabled
PVST Simulation Default is enabled but inactive in rapid-pvst mode
Bridge Assurance         is enabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
Configured Pathcost method used is short
UplinkFast               is disabled
BackboneFast             is disabled

Name                    Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
VLAN0012                 0          0          0          1          1
VLAN0123                 0          0          0          1          1
VLAN0234                 0          0          0          1          1
VLAN0500                 0          0          0          1          1
VLAN1010                 0          0          0          1          1
VLAN1111                 0          0          0          2          2
VLAN3456                 0          0          0          2          2
-----
7 vlans                  0          0          0          9          9
DLS1#
```

Figura 31. Verificación de Spanning tree DLS1

```
DLS2#sh spanning-tree sum
DLS2#sh spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: VLAN0012, VLAN0123, VLAN0234, VLAN0500, VLAN0567, VLAN1010
VLAN1111, VLAN3456
Extended system ID      is enabled
Portfast Default        is disabled
Portfast Edge BPDU Guard Default is disabled
Portfast Edge BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default       is disabled
PVST Simulation Default is enabled but inactive in rapid-pvst mode
Bridge Assurance         is enabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
Configured Pathcost method used is short
UplinkFast               is disabled
BackboneFast             is disabled

Name                    Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
VLAN0012                 0          0          0          2          2
VLAN0123                 0          0          0          1          1
VLAN0234                 0          0          0          1          1
VLAN0500                 0          0          0          1          1
VLAN0567                 0          0          0          3          3
VLAN1010                 0          0          0          2          2
VLAN1111                 0          0          0          2          2
VLAN3456                 0          0          0          1          1
-----
8 vlans                  0          0          0          13         13
DLS2#
```

Figura 32. Verificación de Spanning tree DLS2

CONCLUSIONES

Al desarrollar esta práctica se logró aplicar los conocimientos adquiridos en los diferentes módulos del curso de Cisco e implementar el protocolo EIGRP para posteriormente redistribuir las rutas para el otro protocolo que estaba presente en la red.

Puedo concluir que la tabla de enrutamiento de los enrutadores almacena información sobre las rutas conectadas directamente y las rutas del sistema autónomo opuesto, esto se genera con la búsqueda de una ruta y si no existe ninguna entrada de enrutamiento se puede deducir que el enrutador solo tiene comunicación con su propia ruta predeterminada.

Es preciso decir que a pesar de las limitaciones que puedan presentarse OSPF es hoy el protocolo de enrutamiento de estado de enlace que más se utiliza en las empresas con redes de tamaño mediano y grande. La sumarización de ruta no está habilitada de manera predeterminada y localización impacta de un cambio de topología dentro de un área.

Este trabajo indica que VTP es un protocolo propietario de Cisco y contribuye con la administración de la red, al igual permite distribuir las VLAN en una red sin necesidad de configurar en cada dispositivo.

Se logró validar al momento de ejecutar las configuraciones que los protocolo LACP y PAGP, son funcionales sin embargo se genera error al configurar los conmutadores en modo auto.

BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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

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). Implementing a Border Gateway Protocol (BGP). Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>

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-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>

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

UNAD (2017). Configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IhgL9QChD1m9EuGqC>