

EVALUACIÓN FINAL
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CISCO CCNP

TITO JONATHAN RODRIGUEZ SAAVEDRA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
CEAD PALMIRA
2019

EVALUACIÓN PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS CCNP

TITO JONATHAN RODRIGUEZ SAAVEDRA

Diplomado de profundización cisco CCNP prueba de
Habilidades prácticas

DIRECTOR:
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
CEAD PALMIRA
2019

NOTA DE ACEPTACIÓN

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Palmira, 11 de diciembre de 2019

AGRADECIMIENTOS

Dedicatoria al Tutor e institución por el acompañamiento y suministro de material académico y didáctico

CONTENIDO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD.....	1
UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE ILUSTRACIONES	7
GLOSARIO	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
DESARROLLO	12
Escenario 1	12
Parte 1: Configuración del escenario propuesto	13
Parte 2: Verificar conectividad de red y control de la trayectoria.	18
Escenario 2	22
Part 2: conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.....	31
a) Verificar la existencia de las VLAN correctas en todos los switches y la asignación de puertos troncales y de acceso	31
CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFÍA.....	37

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 – Vlans a Configurar	27
Tabla 2 – Interfaces Asociadas a Vlans	30

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 - Topología de red	12
Ilustración 2 – Topología GNS3	12
Ilustración 3 Pruebas R1	19
Ilustración 4 Pruebas R2.....	19
Ilustración 5 Pruebas R3.....	20
Ilustración 6 Pruebas PC1	20
Ilustración 7 Pruebas R1	21
Ilustración 8 Pruebas R2.....	21
Ilustración 9 – Topología Propuesta.....	22
Ilustración 10 – Pruebas ALS1	29
Ilustración 11 – Pruebas ALS2.....	29
Ilustración 12 – Prueba DLS1	31
Ilustración 13 Prueba DLS2	31
Ilustración 14 Prueba ALS1	32
Ilustración 15 – Pruebas ALS2.....	32
Ilustración 16 Prueba DLS1	33
Ilustración 17 Prueba DLS1	33
Ilustración 18 – Prueba DLS1	34
Ilustración 19- Prueba DLS1	34
Ilustración 20 – Prueba DLS1	35

GLOSARIO

Cisco: Cisco Systems es una empresa global con sede en San José, California, Estados Unidos, principalmente dedicada a la fabricación, venta, mantenimiento y consultoría de equipos de telecomunicaciones

CCNP: EIGRP es un protocolo de encaminamiento de vector distancia, propiedad de Cisco Systems, que ofrece lo mejor de los algoritmos de vector de distancia. Se considera un protocolo avanzado que se basa en las características normalmente asociadas con los protocolos del estado de enlace.

OSPF: Es un protocolo de red para encaminamiento jerárquico de pasarela interior o Interior Gateway Protocol, que usa el algoritmo Dijkstra, para calcular la ruta más corta entre dos nodos.

Switching: Es el dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI.

LACP: también llamado trunking, es una característica de nivel 2, que une puertos físicos de la red en un único enlace de datos de gran ancho de banda; de este modo se aumenta la capacidad de ancho de banda y se crean enlaces redundantes y de alta disponibilidad. Si falla un enlace, la carga se redistribuye entre los enlaces restantes, con lo que el funcionamiento es continuo. Gracias a la capacidad de distributed multilink trunking (trunking distribuido por pila), el fallo o la eliminación de una unidad de la pila no causará la caída de todo un trunk.

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

PAgP: El protocolo de agregación de puertos es un protocolo de red patentado de Cisco Systems, que se utiliza para la agregación automática y lógica de puertos de conmutadores Ethernet, conocidos como EtherChannel. El PAgP es propiedad de Cisco Systems.

RESUMEN

Actualmente las redes empresariales que están en constante evolución nos permiten integrar diferentes ambientes empresariales por los cuales viaja el core del negocio y utilizan las redes para garantizar que la información viaje correctamente basados en un principio de disponibilidad, integridad y confidencialidad.

Por esta razón se hace importante los protocolos de enrutamiento como EIGRP, OSPF los cuales permiten realizar enrutamientos dinámicos ahorrando la administración pues por medio de sus algoritmos determinan las mejores rutas para enviar la información, EIGRP que viene siendo un protocolo propietario que solo funciona con dispositivos Cisco, nos permite la distribución de rutas hacia otros protocolos como OSPF que si es totalmente interoperable con otras marcas de dispositivos de Networking. Logrando así integrar diferentes tecnologías sin la necesidad de ceñirnos a una en especial.

Por otro lado a nivel interno, de Switching existe el protocolo de Etherchannel que por medio de LACP y PAgP donde nos solucionan un inconveniente que nos pueden presentar la tecnología ethernet, pues nos permite sumar canales para entregarnos mas ancho de banda y redundancia de conexiones.

Con estos conceptos de Routing y Switching tenemos los aspectos claros para tener una red que cumpla con estándares y nos permita aportar al core de negocio.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Redes.

ABSTRACT

Currently, business networks that are constantly evolving allow us to integrate different business environments through which the core of the business travels and use the networks to ensure that information travels correctly based on a principle of availability, integrity and confidentiality.

For this reason, routing protocols such as EIGRP, OSPF, which allow dynamic routing, saving administration are important because, through their algorithms, they determine the best routes to send information, EIGRP, which is a proprietary protocol that only works with devices Cisco allows us to distribute routes to other protocols such as OSPF that if fully interoperable with other brands of Networking devices. Thus, managing to integrate different technologies without the need to stick to one in particular.

On the other hand, internally, Switching has the Etherchannel protocol that, through LACP and PAgP, solves an inconvenience that ethernet technology can present, since it allows us to add channels to deliver more bandwidth and redundancy of connections.

With these concepts of routing and switching we have the clear aspects to have a network that meets standards and allows us to contribute to the core business.

Keywords: CISCO, CCNP, Networking, Electronics.

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo de este trabajo se realizó toda la configuración de dos protocolos de enrutamiento con IPs Versión 4 y Versión 6, por medio de configuraciones propias de sus protocolos y comportamiento, con EIGRP y OSPF protocolos de enrutamiento interno, se realizará la integración para redistribuir las rutas entre estos protocolos mostrando la interoperabilidad entre dos protocolos diferentes.

Siguiendo en el escenario dos tendremos un entorno más interno de Switching donde se abordará la temática de Canales Etherchannel que permiten la adición de uno o más interfaces con el fin de entregar más ancho de banda y redundancia de canales a través de protocolos como LACP o PAgP.

DESARROLLO

Escenario 1

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

Topología de red

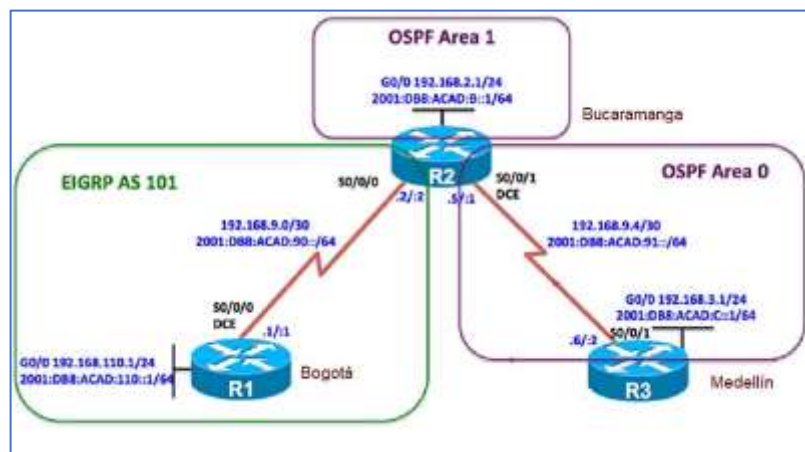


Ilustración 1 - Topología de red

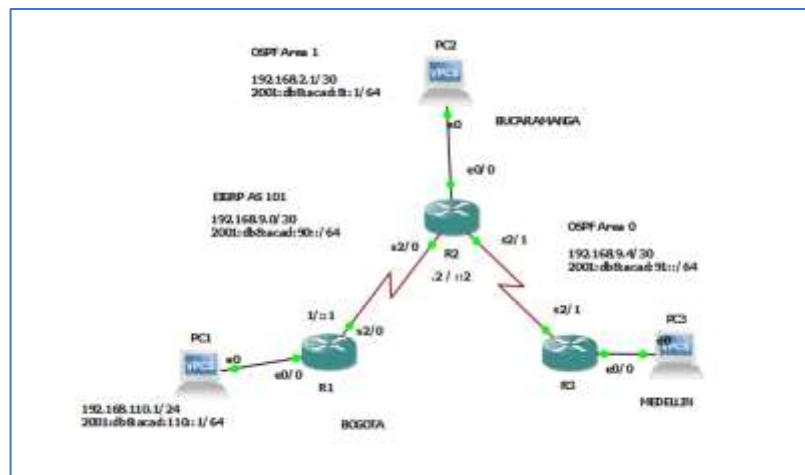


Ilustración 2 – Topología GNS3

Configurar la topología de red, de acuerdo con las siguientes especificaciones.

Parte 1: Configuración del escenario propuesto

1. *Configurar las interfaces con las direcciones IPv4 e IPv6 que se muestran en la topología de red.*

```
R1(config)#int eth0/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#ip addr 192.168.110.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 addr 2001:db8:acad:110::1/64
R1(config-if)#bandwidth 128
```

```
R1(config)#interface s2/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#ip addr 192.168.9.1 255.255.255.252
R1(config-if)#ipv6 addr 2001:db8:acad:90::1/64
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#bandwidth 128
```

```
R2(config)#int eth0/0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#ip addr 192.168.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#ipv6 addr 2001:db8:acad:B::1/64
```

```
R2(config-if)#interface s2/0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#ip addr 192.168.9.2 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 addr 2001:db8:acad:90::2/64
R2(config-if)#bandwidth 128
```

```
R2(config)#interface s2/1
```

```
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#ip addr 192.168.9.5 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 addr 2001:db8:acad:91::1/64
R2(config-if)#bandwidth 128
R2(config-if)#clock rate 128000
```

```
R3(config)#interface s2/1
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#ip addr 192.168.9.5 255.255.255.252
R3(config-if)#ipv6 addr 2001:db8:acad:91::1/64
R3(config-if)#bandwidth 128
```

```
R3(config-if)#int eth0/0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#ip addr 192.168.3.1 255.255.255.0
R3(config-if)#ipv6 addr 2001:db8:acad:C::1/64
```

- 2. Ajustar el ancho de banda a 128 kbps sobre cada uno de los enlaces seriales ubicados en R1, R2, y R3 y ajustar la velocidad de reloj de las conexiones de DCE según sea apropiado.*

```
R1(config)#interface s2/0
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#bandwidth 128
```

```
R2(config)#interface s2/1
R2(config-if)#bandwidth 128
R2(config-if)#clock rate 128000
```

```
R3(config)#interface s2/1
```

```
R3(config-if)#bandwidth 128
```

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

```
R2(config-router)#exit
R2(config)#router ospfv3 1
R2(config-router)#address-family ipv4 unicast
R2(config-router-af)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#address-family ipv6 unicast
R2(config-router-af)#router-id 2.2.2.2
```

```
R3(config)#router ospfv3 1
R3(config-router)#address-family ipv4 unicast
R3(config-router-af)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router-af)#exit-address-family
R3(config-router)#address-family ipv6 unicast
R3(config-router-af)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router-af)#exit-address-family
```

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

```
R2(config)#int eth0/0
R2(config-if)#ospfv3 1 ipv4 area 1
R2(config-if)#ospfv3 1 ipv6 area 1
R2(config)#int s2/1
R2(config-if)#ospfv3 1 ipv4 area 0
R2(config-if)#ospfv3 1 ipv6 area 0
```

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

```
R3(config)#int eth0/0
R3(config-if)#ospfv3 1 ipv4 area 0
R3(config-if)#ospfv3 1 ipv6 area 0
```

```
R3(config-if)#int se2/1
R3(config-if)#ospfv3 1 ipv4 area 0
R3(config-if)#ospfv3 1 ipv6 area 0
```

```
*Dec 6 20:56:15.276: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, IPv4, Nbr 2.2.2.2 on
Serial2/1 from LOADING to FULL, Loading Done
```

```
*Dec 6 20:56:27.888: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, IPv6, Nbr 2.2.2.2 on
Serial2/1 from LOADING to FULL, Loading Done.
```

5. *Configurar el área 1 como un área totalmente Stubby.*

```
R2(config-if)#router ospfv3 1
R2(config-router)#address-family ipv4 unicast
R2(config-router-af)#area 1 stub no-summary
R2(config-router-af)#address-family ipv6 unicast
R2(config-router-af)#area 1 stub no-summary
```

6. *Propagar rutas por defecto de IPv4 y IPv6 en R3 al interior del dominio OSPFv3.*

Nota: Es importante tener en cuenta que una ruta por defecto es diferente a la definición de rutas estáticas.

```
R2(config)#router ospfv3 1
R2(config-router)#address-family ipv4
R2(config-router-af)#default-information originate
R2(config-router)#address-family ipv6
R2(config-router-af)#default-information originate
```



```
R3(config)#router ospfv3 1
R3(config-router)#address-family ipv4
R3(config-router-af)#default-information originate
R3(config-router-af)#address-family ipv6
R3(config-router-af)#default-information originate
```

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

```
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#router eigrp 101
R1(config-router)#no auto-summary
R1(config-router)#network 192.168.9.0
R1(config-router)#network 192.168.110.0
R1(config-router)#no shutdown
R1(config-router)#exit
R1(config)#
R1(config)#interface eth0/0
R1(config-if)#ipv6 eigrp 101
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface se2/0
R1(config-if)#ipv6 eigrp 101
R1(config-if)#do wr
```

```
R2(config)#router eigrp 101
R2(config-router)#no auto-summary
R2(config-router)#network 192.168.9.0
R2(config-router)#no shutdown
R2(config-router)#exit
R2(config)#
R2(config)#interface se2/0
R2(config-if)#ipv6 eigrp 101
R2(config-if)#
```

*Dec 6 21:28:00.258: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 101: Neighbor 192.168.9.1 (Serial2/0) is up: new adjacency

8. *Configurar las interfaces pasivas para EIGRP según sea apropiado.*

```
R2(config)#router eigrp 101
R2(config-router)#passive-interface eth0/0
R2(config-router)#passive-interface se2/1
```

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

```
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#redistribute eigrp 101 subnets
R2(config-router)#exit
R2(config)#router eigrp 1
R2(config-router)#redistribute ospf 1 metric 10000 100 255 1 1500
```

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

```
R2(config)#access-list 1 permit 192.168.3.0 0.0.0.255
R2(config)#router eigrp 101
```

```
R2(config-router)#distribute-list 1 in
R2(config-router)#distribute-list 1 out
R2(config-router)#
```

*Dec 6 21:40:50.446: %DUAL-5-NBRCHANGE: EIGRP-IPv4 101: Neighbor 192.168.9.1 (Serial2/0) is resync: route configuration changed

Parte 2: Verificar conectividad de red y control de la trayectoria.

- a) Registrar las tablas de enrutamiento en cada uno de los routers, acorde con los parámetros de configuración establecidos en el escenario propuesto.

```
*Dec 6 21:44:49.072: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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
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
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       192.168.9.0/30 is directly connected, Serial2/0
L       192.168.9.1/32 is directly connected, Serial2/0
D       192.168.9.4/30 [90/21024000] via 192.168.9.2, 00:16:51, Serial2/0
    192.168.110.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.110.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L       192.168.110.1/32 is directly connected, Ethernet0/0
R1#
```

Ilustración 3 Pruebas R1

```
R2#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
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
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.2.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L       192.168.2.1/32 is directly connected, Ethernet0/0
O       192.168.3.0/24 [110/791] via 192.168.9.5, 00:44:15, Serial2/1
    192.168.9.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       192.168.9.0/30 is directly connected, Serial2/0
L       192.168.9.2/32 is directly connected, Serial2/0
C       192.168.9.4/30 is directly connected, Serial2/1
L       192.168.9.5/32 is directly connected, Serial2/1
```

Ilustración 4 Pruebas R2

```

R3#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
       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
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

O IA 192.168.2.0/24 [110/791] via 192.168.9.5, 00:48:58, Serial2/1
     192.168.3.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.3.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L     192.168.3.1/32 is directly connected, Ethernet0/0
     192.168.9.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C     192.168.9.4/30 is directly connected, Serial2/1
L     192.168.9.5/32 is directly connected, Serial2/1

```

Ilustración 5 Pruebas R3

b) Verificar comunicación entre routers mediante el comando ping y traceroute

```

PC1 : 192.168.110.10 255.255.255.0 gateway 192.168.110.1

PC1> ping 192.168.110.1
84 bytes from 192.168.110.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.159 ms
84 bytes from 192.168.110.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.225 ms
84 bytes from 192.168.110.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.312 ms
84 bytes from 192.168.110.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.250 ms
84 bytes from 192.168.110.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.142 ms
PC1> ping 192.168.9.1
84 bytes from 192.168.9.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.068 ms
84 bytes from 192.168.9.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.792 ms
84 bytes from 192.168.9.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.300 ms
84 bytes from 192.168.9.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.943 ms
84 bytes from 192.168.9.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.343 ms

```

Ilustración 6 Pruebas PC1

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

```
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
       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
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       192.168.9.0/30 is directly connected, Serial2/0
L       192.168.9.1/32 is directly connected, Serial2/0
D       192.168.9.4/30 [90/21024000] via 192.168.9.2, 00:03:15, Serial2/0
    192.168.110.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.110.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L       192.168.110.1/32 is directly connected, Ethernet0/0
R1#
```

Ilustración 7 Pruebas R1

```
R2(config)#do 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
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

    192.168.2.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       192.168.2.0/24 is directly connected, Ethernet0/0
L       192.168.2.1/32 is directly connected, Ethernet0/0
O       192.168.3.0/24 [110/791] via 192.168.9.6, 00:06:28, Serial2/1
    192.168.9.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       192.168.9.0/30 is directly connected, Serial2/0
L       192.168.9.2/32 is directly connected, Serial2/0
C       192.168.9.4/30 is directly connected, Serial2/1
L       192.168.9.5/32 is directly connected, Serial2/1
D       192.168.110.0/24 [90/20537600] via 192.168.9.1, 00:02:23, Serial2/0
```

Ilustración 8 Pruebas R2

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

Escenario 2

Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, etherchannels, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto. **Topología de red**

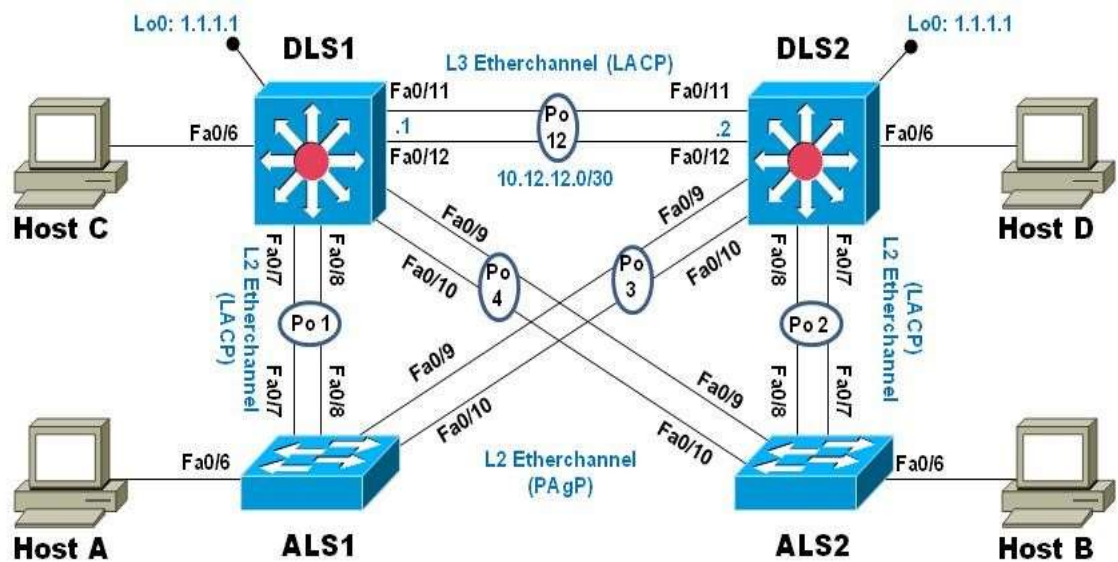


Ilustración 9 – Topología Propuesta

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

a) Apagar todas las interfaces en cada switch.

```
DLS1(config)#int range giga1/0/1 - 24
```

```
DLS1(config-if-range)#shutdown
```

```
ALS1(config)#int range fa0/1 - 24
```

```
ALS1(config-if-range)#shutdown
```

```
DLS2(config)#int range giga1/0/1 - 24
```

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

```
ALS2(config)#int range fa0/1 - 24
```

```
ALS2(config-if-range)#shut
```

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

```
Switch(config)#hostname DLS1  
DLS1(config)#
```

```
Switch(config)#hostname DLS2  
DLS2(config)#
```

```
Switch(config-if-range)#hostname ALS1  
ALS1(config)#
```

```
Switch(config)#hostname ALS2  
ALS2(config)#
```

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

```
DLS1(config-if)#int range giga1/0/7 - 12  
DLS1(config-if-range)#no shutdown
```

```
DLS2(config-if-range)#int range giga1/0/7 - 10  
DLS2(config-if-range)#no shutdown
```

```
ALS1(config)#int range fa0/7 - 10  
ALS1(config-if-range)#no shutdown
```

```
ALS2(config-if-range)#int range fa0/7 - 10  
ALS2(config-if-range)#no shutdown
```

d) 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.

```
DLS1(config-if)#int range giga1/0/11 - 12  
DLS1(config-if-range)#no switchport  
DLS1(config-if-range)#no shutdown
```

```
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 12
```

```
DLS1(config-if-range)#int po12
DLS1(config-if)#no sh
DLS1(config-if)#ip addr 10.12.12.1 255.255.255.252
```

```
DLS2(config-if-range)#int range giga1/0/11 - 12
DLS2(config-if-range)#no switchpor
DLS2(config-if-range)#
```

```
Creating a port-channel interface Port-channel 12
```

```
DLS2(config-if-range)#int po12
DLS2(config-if)#no sh
DLS2(config-if)#ip addr 10.12.12.2 255.255.255.252
```

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

```
DLS1(config)#int range giga1/0/7 - 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)#int po1
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
```

```
DLS2(config)#int range giga 1/0/7 - 8
DLS2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)#switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)#
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2
DLS2(config-if-range)#int po2
DLS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1
DLS2(config-if)#switchport mode trunk
```

```
ALS1(config-if-range)#int range fa0/7 - 8
ALS1(config-if-range)#switchport mode trunk

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

ALS1(config-if)#sw mode trunk
```

```
ALS2(config-if-range)#int range fa0/7 - 8
ALS2(config-if-range)#switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
ALS2(config-if-range)#int po2
```



```
ALS2(config-if)#switchport mode trunk
ALS2(config-if)#
```

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

```
DLS1(config)#int range giga1/0/9 - 10
DLS1(config-if-range)#switch trunk encap dot1
DLS1(config-if-range)#sw mode trunk
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 4
DLS1(config-if-range)#int po4
DLS1(config-if)#sw trunk encap dot
DLS1(config-if)#sw mode trun
DLS1(config-if)#
```

```
DLS2(config-if)#int range giga1/0/9 - 10
DLS2(config-if-range)#switch trunk encap dot1
DLS2(config-if-range)#sw mode trunk
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
DLS2(config-if-range)#int po3
DLS2(config-if)#switch trunk encap dot1
DLS2(config-if)#sw mode trunk
```

```
ALS1(config-if)#int range fa0/9 - 10
ALS1(config-if-range)#sw mode trunk
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
ALS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 3
ALS1(config-if-range)#int po3
ALS1(config-if)#sw mode trunk
```

```
ALS2(config-if)#
ALS2(config-if)#int range fa0/9 - 10
ALS2(config-if-range)#
ALS2(config-if-range)#sw mode trunk
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
ALS2(config-if-range)#
ALS2(config-if-range)#
ALS2(config-if-range)#int po4
ALS2(config-if)#
ALS2(config-if)#sw mode trun
ALS2(config-if)#
ALS2(config-if)#
```

g) *Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 800 como la VLAN nativa.*

```
DLS1(config)#int range giga1/0/7 – 10
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#int po1
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
DLS1(config-if)#int po4
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 800
```

```
DLS2(config-if)#int range giga1/0/7 - 10
DLS2(config-if-range)#sw
DLS2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800
DLS2(config-if-range)#int po2
DLS2(config-if)#switchport trun native vlan 800
DLS2(config-if)#int po3
DLS2(config-if)#switchport trun native vlan 800
```

```
ALS1(config-if-range)#int range fa0/7 - 10
ALS1(config-if-range)#switchport trun native vlan 800
ALS1(config-if-range)#interface Port-channel1
```

```
ALS1(config-if)#switchport trun native vlan 800
```

```
ALS1(config-if)#interface Port-channel3
```

```
ALS1(config-if)#switchport trun native vlan 800
```

```
ALS2(config-if)#int range fa0/7 - 10
ALS2(config-if-range)#switchport trun native vlan 800
ALS2(config-if-range)#interface Port-channel2
ALS2(config-if)#switchport trun native vlan 800
ALS2(config-if)#interface Port-channel4
ALS2(config-if)#switchport trun native vlan 800
```

h) *Configurar DLS1, ALS1, y ALS2 para utilizar VTP versión 3*

```
DLS1(config)#vtp version 3
DLS2(config)#vtp version 3
ALS1(config)#vtp version 3
ALS2(config)#vtp version 3
```

i) *Utilizar el nombre de dominio UNAD con la contraseña cisco123 2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.*

```
DLS1(config)#vtp domain UNAD
```

Changing VTP domain name from NULL to UNAD
DLS1(config)#

DLS1(config)#vtp password cisco123
Setting device VLAN database password to cisco123
DLS1(config)#

DLS1(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.

j) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

ALS2(config)#vtp domain UNAD
Domain name already set to UNAD.
ALS2(config)#vtp password cisco123
Setting device VLAN database password to cisco123
ALS2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.

ALS1(config)#vtp domain UNAD
Domain name already set to UNAD.
ALS1(config)#vtp passw
ALS1(config)#vtp password cisco123
Setting device VLAN database password to cisco123
ALS1(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.

k) Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

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

Tabla 1 – Vlans a Configurar

DLS1(config)#vlan 800
DLS1(config-vlan)#name nativa
DLS1(config-vlan)#do wr
DLS1(config-vlan)#vlan 12

```
DLS1(config-vlan)#name Ejecutivos
DLS1(config-vlan)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name huespedes
DLS1(config-vlan)#vlan 1111
DLS1(config-vlan)#name Videonet
DLS1(config)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name estacionamiento
DLS1(config-vlan)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name mantenimiento
DLS1(config-vlan)#vlan 1010
DLS1(config-vlan)#name Voz
DLS1(config)#vlan 3456
DLS1(config-vlan)#name administracion
```

l) En DLS1, suspender la VLAN 434.

```
DLS1(config-vlan)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#state suspend
```

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

```
DLS2(config)#vtp version 2
DLS2(config)#vtp mode transparent
Setting device to VTP TRANSPARENT mode.
```

```
DLS2(config)#vlan 800
DLS2(config-vlan)#name nativa
DLS2(config-vlan)#do wr
DLS2(config-vlan)#vlan 12
DLS2(config-vlan)#name Ejecutivos
DLS2(config-vlan)#vlan 234
DLS2(config-vlan)#name huespedes
DLS2(config-vlan)#vlan 1111
DLS2(config-vlan)#name Videonet
DLS2(config)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#name estacionamiento
DLS2(config-vlan)#vlan 123
DLS2(config-vlan)#name mantenimiento
DLS2(config-vlan)#vlan 1010
DLS2(config-vlan)#name Voz
DLS2(config)#vlan 3456
DLS2(config-vlan)#name administracion
```

n) Suspender VLAN 434 en DLS2.

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

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

```
DLS2(config)#
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name contabilidad
```

```
ALS1#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
12 Ejecutivos	active	
123 mantenimiento	active	
234 huéspedes	active	
434 estacionamiento	active	
800 nativa	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Ilustración 10 – Pruebas ALS1

```
ALS2>ena
ALS2#show vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4 Fa0/5, Fa0/6, Fa0/11, Fa0/12 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
12 Ejecutivos	active	
123 mantenimiento	active	
234 huéspedes	active	
434 estacionamiento	active	
800 nativa	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Ilustración 11 – Pruebas ALS2

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

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,800, 1010, 1111,3456 root
primary
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
```

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

```
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,800, 1010, 1111,3456 root secondary
```

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

r) 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.

```
DLS1(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan all
```

s) 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		

Tabla 2 – Interfaces Asociadas a Vlans

```
DLS1(config)#int giga1/0/6
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#sw access vlan 3456
DLS1(config-if)#int giga1/0/15
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#sw access vlan 1111
DLS1(config-if)#int range giga1/0/16 - 18
DLS1(config-if-range)#switchport mode access
DLS1(config-if-range)#sw access vlan 567
```

```
DLS2(config)#int giga1/0/6
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#sw access vlan 12
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1010
```

```
ALS1(config)#int fa0/6
ALS1(config-if)#no sh
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#sw access vlan 123
```

```
ALS1(config-if)#sw access vlan 1010
```

```
ALS1(config-if)#int fa0/15  
ALS1(config-if)#switchport mode ac  
ALS1(config-if)#switchport mode access  
ALS1(config-if)#sw access vlan 1111
```

```
ALS2(config)#int fa0/6  
ALS2(config-if)#no sh  
ALS2(config-if)#sw mode access  
ALS2(config-if)#sw access vlan 234  
ALS2(config-if)#sw access vlan 1111
```

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

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

```
DLS1#show vlan  
DLS1#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Gig1/0/2, Gig1/0/3, Gig1/0/4, Gig1/0/5 Gig1/0/13, Gig1/0/14, Gig1/0/19, Gig1/0/20 Gig1/0/21, Gig1/0/22, Gig1/0/23, Gig1/0/24 Gig1/1/1, Gig1/1/2, Gig1/1/3, Gig1/1/4
12	Ejecutivos	active	
123	mantenimiento	active	
234	huespedes	active	
434	estacionamiento	active	
567	VLAN0567	active	Gig1/0/16, Gig1/0/17, Gig1/0/18
800	nativa	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	
1111	VLAN1111	active	Gig1/0/15
3456	VLAN3456	active	Gig1/0/6

Ilustración 12 – Prueba DLS1

```
DLS2#show vlan  
DLS2#show vlan
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Gig1/0/1, Gig1/0/2, Gig1/0/3, Gig1/0/4 Gig1/0/5, Gig1/0/6, Gig1/0/13, Gig1/0/14 Gig1/0/15, Gig1/0/16, Gig1/0/17, Gig1/0/18 Gig1/0/19, Gig1/0/20, Gig1/0/21, Gig1/0/22 Gig1/0/23, Gig1/0/24, Gig1/1/1, Gig1/1/2 Gig1/1/3, Gig1/1/4
12	Ejecutivos	active	
123	mantenimiento	active	
234	huespedes	active	
434	estacionamiento	active	
567	contabilidad	active	
800	nativa	active	
1002	fddi-default	active	
1003	token-ring-default	active	
1004	fddinet-default	active	
1005	trnet-default	active	

Ilustración 13 Prueba DLS2

```

# show vlan
ALS1#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                           Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                           Gig0/1, Gig0/2

12   Ejecutivos              active
123  mantenimiento            active
234  huéspedes                active
434  estacionamiento         active
567  VLAN0567                active
800  nativa                   active
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default   active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default        active
1111 VLAN1111              active
3456 VLAN3456              active

```

Ilustración 14 Prueba ALS1

```

* invalid input detected at ... marker.

ALS2#show vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Fa0/1, Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4
                                           Fa0/5, Fa0/6, Fa0/11, Fa0/12
                                           Fa0/13, Fa0/14, Fa0/15, Fa0/16
                                           Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20
                                           Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24
                                           Gig0/1, Gig0/2

12   Ejecutivos              active
123  mantenimiento            active
234  huéspedes                active
434  estacionamiento         active
567  VLAN0567                active
800  nativa                   active
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default   active
1004 fddinet-default       active
1005 trnet-default        active
1111 VLAN1111              active
3456 VLAN3456              active

```

Ilustración 15 – Pruebas ALS2

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

```

DLS1#show ether
DLS1#show etherchannel
                Channel-group listing:
                -----
Group: 1
-----
Group state = L2
Ports: 2 Maxports = 16
Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
Protocol: LACP

Group: 4
-----
Group state = L2
Ports: 2 Maxports = 16
Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
Protocol: LACP

Group: 12
-----
Group state = L3
Ports: 0 Maxports = 8
Port-channels: 1 Max Portchannels = 1
Protocol: PAGP
DLS1#

```

Ilustración 16 Prueba DLS1

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

```

DLS1#show spanning-tree vlan 3456
No spanning tree instance exists.

DLS1#show spanning-tree vlan 1
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24577
           Address    0001.6309.E055
           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    0001.6309.E055
           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    128.29 Shr
Po4       Desg FWD 9    128.30 Shr
DLS1#

```

Ilustración 17 Prueba DLS1

```

DLS1#show spanning-tree vlan 12
VLAN0012
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    24588
             Address    0001.6309.E055
             This bridge is the root
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    24588 (priority 24576 sys-id-ext 12)
             Address    0001.6309.E055
             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           128.29 Shr
Po4                Desg FWD 9           128.30 Shr

```

Ilustración 18 – Prueba DLS1

```

DLS1#show spanning-tree vlan 434
VLAN0434
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    25010
             Address    0001.6309.E055
             This bridge is the root
             Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    25010 (priority 24576 sys-id-ext 434)
             Address    0001.6309.E055
             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           128.29 Shr
Po4                Desg FWD 9           128.30 Shr

```

Ilustración 19- Prueba DLS1

```

DLS1#show spanning-tree vlan 800
VLAN0800
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    25376
             Address     0001.6309.E055
             This bridge is the root
             Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    25376 (priority 24576 sys-id-ext 800)
             Address     0001.6309.E055
             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         128.29 Shr
Po4                 Desg FWD 9         128.30 Shr
DLS1#

```

Ilustración 20 – Prueba DLS1

CONCLUSIONES

Cisco como multinacional dedicada a todo lo relacionado con TI, con enfoque en Networking y Switching y a través del curso CCNP, donde se plantearon temáticas que fueron abordadas en estos escenarios, se logro obtener el conocimiento y aplicación de conceptos teóricos a través de la practica de protocolos de enrutamiento y Switches. Se realizo la configuración de EIGRP Y OSPF en un mismo entorno, donde por medio de redistribución de rutas se logró una integración de estos protocolos afirmando así que la interoperabilidad entre un protocolo privado y otro abierto nos permite tener mejores redes a nivel empresarial, donde se pueden implementar este tipo de soluciones, todo esto con el fin de poderse integrar entre diferentes entornos heredados o nuevos.

A nivel de Switching se pudo realizar la integración entre dispositivos core L3 y Dispositivos de agregación para poder realizar una administración centralizada de VLANs, entre todo ellos a través de VTP, donde nos permite a través de un dispositivo crear VLANs y propagarlas hacia los demás. Por medio de STP, protocolo de protección de bucles, podemos a nivel de VLANs, determinar quien es el root bridge principal y secundario para poder determinar y evitar loops en los dominios de colisión segmentados.

BIBLIOGRAFÍA

UNAD (2015). Switch CISCO Security Management [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IlyVeVJCCezJ2QE5c>

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

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

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

UNAD (2015). Principios de Enrutamiento [OVA]. Recuperado de https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IhgOyjWeh6timi_Tm

UNAD (2015). Introducción a la configuración de Switches y Routers [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IhgL9QChD1m9EuGqC>

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