

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES  
PRÁCTICAS CCNP**

**HERNAN DARIO ALAPE GONZALEZ**

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

**INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES**

**IBAGUÉ**

**2019**

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES  
PRÁCTICAS CCNP**

**HERNAN DARIO ALAPE GONZALEZ**

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**

**IBAGUÉ**

**2019**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Ibagué, 12 de diciembre de 2019

## AGRADECIMIENTOS

Dedico estas páginas de manera especial a mi esposa Karol Castro, pues ella fue el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mí las bases de responsabilidad y deseos de superación. En ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar pues sus virtudes infinitas y su gran corazón me llevan a admirarla cada día más.

Gracias a Dios por concederme la mejor esposa.

A mi padre, a mi madre y mis hermanos que son personas que me han ofrecido el amor y la calidez de la familia a la cual amo.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	4
CONTENIDO .....	5
LISTA DE TABLAS .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	7
RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	10
INTRODUCCIÓN .....	12
1. ESCENARIO 1 .....	13
2. ESCENARIO 2 .....	32
<b>Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.....</b>	<b>33</b>
<b>Parte 2: conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.....</b>	<b>49</b>
CONCLUSIONES .....	54
BIBLIOGRAFÍA .....	55

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento IPv4 e IPv6 de routers.....	14
Tabla 2. Creación de VLAN en el servidor principal.....	42
Tabla 3. Asignación de interfaces a VLANs.....	47

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1	13
Figura 2. Simulación del escenario 1	13
Figura 3. Configuración direccionamiento IP R1	16
Figura 4. Configuración direccionamiento IP R2	17
Figura 5. Configuración direccionamiento IP R3	17
Figura 6. Configuración Protocolo OSPF en R2	19
Figura 7. Configuración Protocolo OSPF en R3	20
Figura 8. Configuración de áreas OSPF en R2	21
Figura 9. Configuración de áreas OSPF en R3	21
Figura 10. Configuración área Stub en R2	23
Figura 11. Configuración rutas por defecto en R3	24
Figura 12. Configuración protocolo EIGRP en R1	25
Figura 13. Publicación de redes EIGRP en R1	25
Figura 14. Configuración protocolo EIGRP en R2	25
Figura 15. Publicación de redes EIGRP en R2	26
Figura 16. Publicidad Ruta 192.168.3.0/24 en R2	27
Figura 17. Tabla de enrutamiento R1	28
Figura 18. Tabla de enrutamiento R2	28
Figura 19. Tabla de enrutamiento R3	29
Figura 20. Ping entre R1 y R2. Protocolo IPv4	29
Figura 21. Ping entre R1 y R2. Protocolo IPv6	29
Figura 22. Traceroute desde R1 a R2	29
Figura 23. Ping entre R2 y R3. Protocolo IPv4	30
Figura 24. Ping entre R2 y R3. Protocolo IPv6	30
Figura 25. Traceroute desde R2 a R3	30
Figura 26. Ping entre R1 y R3. Protocolo IPv4	30
Figura 27. Ping entre R1 y R3. Protocolo IPv6	30

Figura 28. Traceroute desde R1 a R3	30
Figura 29. Escenario 2	32
Figura 30. Simulación del Escenario 2	32
Figura 31. Comando shutdown en interfaces DLS1	33
Figura 32. Comando shutdown en interfaces DLS2	34
Figura 33. Comando shutdown en interfaces ALS1	34
Figura 34. Comando shutdown en interfaces ALS2	34
Figura 35. Configuración EtherChannel en DLS2	36
Figura 36. Configuración PortChannel1 en DLS1	37
Figura 37. Configuración PortChannel1 en DLS1	37.
Figura 38. Configuración PortChannel en ALS1	37
Figura 39. Configuración PortChannel en ALS2	37
Figura 40. Activación EtherChannel y PortChannel con LACP	38
Figura 41. Configuración PortChannel PAgP ALS1	38
Figura 42 Configuración PortChannel PAgP ALS2	38
Figura 43. Configuración PortChannel PAgP DLS1	
Figura 44. Configuración PortChannel PAgP DLS2	39
Figura 45. Activación EtherChannel Escenario 2	39
Figura 46. Configuración VLAN 800 como nativa en DLS1	40
Figura 47 Configuración VTP Server en DLS1	41
Figura 48. Configuración VTP Client en ALS1	41
Figura 49. Configuración VTP Client en ALS2	42
Figura 50 Creación de VLAN en DLS1	42
Figura 51. Lista de VLAN en DLS1	43
Figura 52. Lista de VLAN en ALS1	43
Figura 53. Lista de VLAN en ALS2	44
Figura 54. Creación de VLAN en DLS2	45
Figura 55. VLAN en DLS1	50
Figura 56. VLAN en DLS2	50

Figura 57. VLAN en ALS1	51
Figura 58. VLAN en ALS2	51
Figura 59. Configuración EtherChannel DLS1	52
Figura 60. Configuración EtherChannel ALS1	52
Figura 61. Configuración Spanning-tree para DLS1	53
Figura 62. Configuración Spanning-tree para DLS2	53

## RESUMEN

La configuración de protocolos de enrutamiento en el router son utilizados como un conjunto de reglas para que este se comunique con otros router en la red y la información de enrutamiento sea compartida, la cual es utilizada para la construcción y mantenimiento de las tablas de enrutamiento en ellos.

A continuación se evidencia el desarrollo de dos escenarios prácticos donde se realizaron las configuraciones a los dispositivos basados en protocolos EIGRP - Protocolo de Enrutamiento de Puerta de enlace Interior Mejorado – el cual es de encaminamiento vector distancia, propiedad de Cisco Systems, que posee mejoras en su capacidad de convergencia y opera con mayor eficiencia a su versión anterior IGRP. Otro de ellos, es el protocolo OSPF - Open Shortest Path First – que utilizando el algoritmo de Dijkstra lo que hace es seleccionar el camino o ruta más corto para el envío de paquetes. Utiliza una medida métrica de costo, pero también tiene en cuenta el ancho de banda y la congestión de los enlaces. Es utilizado en comunicaciones de grandes redes.

Así mismo, se presenta la creación, configuración, visualización de VLAN – Red de área local virtual, las cuales permiten reducir la latencia del tráfico en la red, facilitar el diseño de red de una organización, proveer mayores niveles de seguridad, entre otros.

Palabras Clave: Protocolos de enrutamiento, Cisco, OSPF, EIGRP, VLAN.

## ABSTRACT

The routing protocol configuration on the router is used as a set of rules to communicate with other routers in the network and the shared maritime routing information, which is used for the construction and maintenance of the routing tables on them.

The following shows the development of two practical scenarios where the configurations to the specific devices are found in EIGRP protocols - Improved Interior Gateway Routing Protocol - which is a distance vector routing, owned by Cisco Systems, which has improvements in its convergence capacity and it operates more efficiently in its previous IGRP version. Another of them, is the OSPF protocol - Open the shortest path first - using the Dijkstra algorithm what it does is select the shortest path or route for sending packages. It uses a metric measure of cost, but also takes into account the bandwidth and congestion of the links. It is used in communications of large networks.

Likewise, the creation, configuration, visualization of VLAN - Virtual local area network are presented, which allow to reduce the latency of the traffic in the network, facilitate the design of an organization's network, provide higher levels of security, among others.

Keywords: Routing protocols, Cisco, OSPF, EIGRP, VLAN

## INTRODUCCIÓN

El diplomado en CCNP permite que se alcancen niveles de conocimiento más altos, debido a la complejidad de las temáticas a desarrollar, los protocolos que se utilizan y los procesos que se llevan a cabo en los dispositivos.

En este documento se encuentra el paso a paso de la configuración de dos escenarios que involucran los siguientes conceptos: protocolos de enrutamiento OSPF y EIGRP tanto para IPv4 como para IPV6, creación de VLAN, configuración de VLAN, asignación de puertos en switches, entre otros.

CNNP Switching and Routing proporciona una base de conocimientos y prácticas para el diseño y soporte a redes empresariales complejas en entornos reales, es una de las certificaciones en redes de mayor reconocimiento a nivel internacional en el sector TI, ideal para un mercado laboral competitivo.

# 1. ESCENARIO 1

Figura 1. Escenario 1

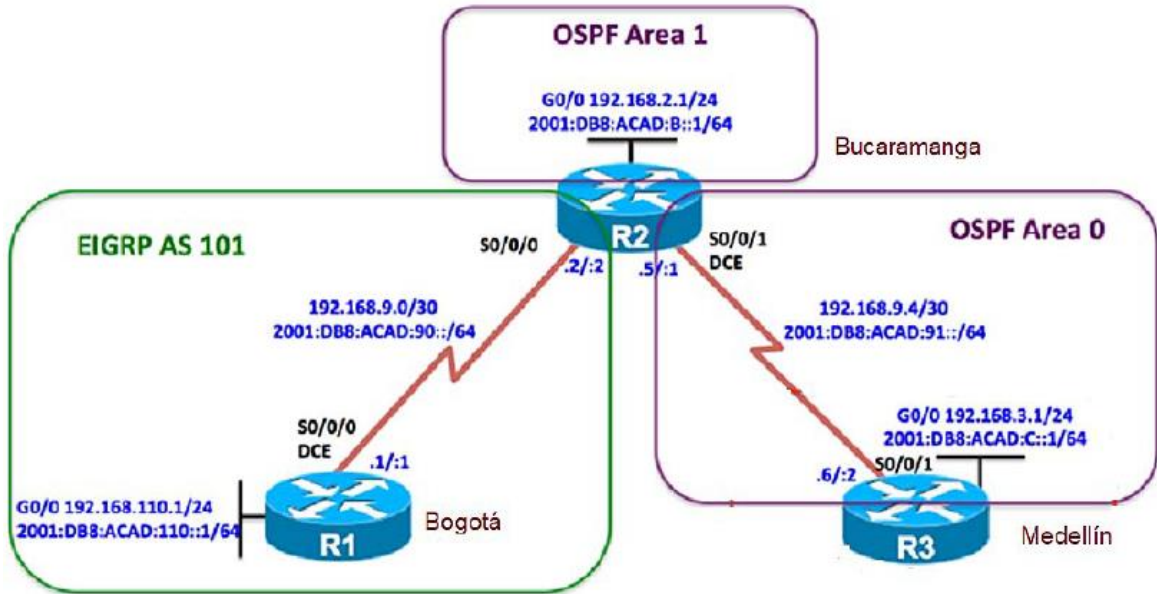
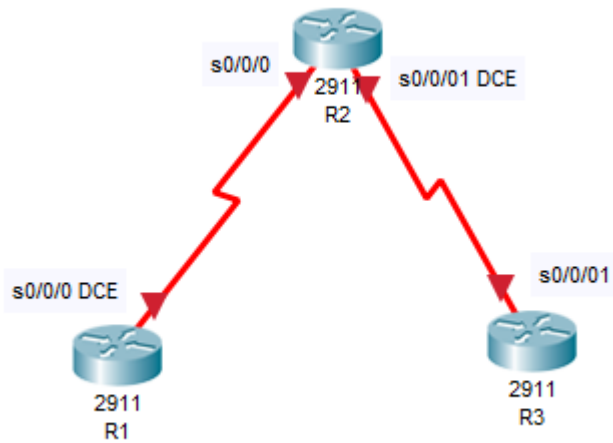


Figura 2. Simulación del escenario 1



Se trabaja en el software Packet Tracer

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

## Parte 1: Configuración del escenario propuesto

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

Para la configuración de las interfaces de los routers se utiliza la siguiente tabla:

Tabla 1. Direccionamiento IPv4 e IPv6 de routers

Dispositivo	Interfaz	IPv4	IPv6
R1	S0/0/0	192.168.9.1/30	2001:db8:acad:90::1/64
R1	G0/0	192.168.110.1/24	2001:db8:acad:110::1/64
R2	S0/0/0	192.168.9.2/30	2001:db8:acad:90::2/64
R2	G0/0	192.168.2.1/24	2001:db8:acad:b::1/64
R2	S0/0/01	192.168.9.5/30	2001:db8:acad:91::1/64
R3	S0/0/01	192.168.9.6/30	2001:db8:acad:91::2/64
R3	G0/0	192.168.3.1/24	2001:db8:acad:c::1/64

Se asigna el nombre a cada uno de los dispositivos para su identificación mediante el comando **hostname** desde el modo de configuración global, como ejemplo se agrega el código para el Router 1:

```
Router>enable
```

```
Router#config t
```

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

```
Router(config)#hostname R1
```

```
R1(config)#
```

Para configurar las interfaces debe ingresarse a la interfaz CLI de cada router, e ingresar los siguientes comandos:

### **Configuración en R1:**

```
R1#config terminal
```

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

```
R1(config)#inter s0/0/0
R1(config-if)#ip add 192.168.9.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to down
R1(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:90::1/64
R1(config-if)#ipv6 enable
R1(config-if)#int g0/0
R1(config-if)#ip add 192.168.110.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shu
R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:110::1/64
R1(config-if)#ipv6 enable
R1(config-if)#
```

### ***Configuración en R2:***

```
R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#ip add 192.168.9.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shu
R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up
R2(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:90::2/64
R2(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed state
to up
R2(config-if)#int g0/0
R2(config-if)#ip add 192.168.2.1 255.255.255.0
```

```

R2(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:b::1/64
R2(config-if)#no shu
R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#ip add 192.168.9.5 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:91::1/64
R2(config-if)#no shu
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
R2(config-if)#exit
R2(config)#ipv6 uni
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed state
to up

```

Figura 3. Configuración direccionamiento IP R1

```

R1#config terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#inter s0/0/0
R1(config-if)#ip add 192.168.9.1 255.255.255.252
R1(config-if)#no shutdown

%LINK-5-CHANGED:| Interface Serial0/0/0, changed state to down
R1(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:90::1/64
R1(config-if)#ipv6 enable
R1(config-if)#int g0/0
R1(config-if)#ip add 192.168.110.1 255.255.255.0
R1(config-if)#no shu

R1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

R1(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:110::1/64
R1(config-if)#ipv6 enable

```

Figura 4. Configuración direccionamiento IP R2

```
Router#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#int s0/0/0
R2(config-if)#ip add 192.168.9.2 255.255.255.252
R2(config-if)#no shu

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/0, changed state to up

R2(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:90::2/64
R2(config-if)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/0, changed
state to up

R2(config-if)#int g0/0
R2(config-if)#ip add 192.168.2.1 255.255.255.0
R2(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:b::1/64
R2(config-if)#no shu

R2(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up

R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#ip add 192.168.9.5 255.255.255.252
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config-if)#ip add 192.168.9.5 255.255.255.252
R2(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:91::1/64
R2(config-if)#no shu

%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to down
R2(config-if)#exit
R2(config)#ipv6 uni
R2(config)#ipv6 unicast-routing
```

Figura 5. Configuración direccionamiento IP R3

```
R3(config)#int s0/0/0/1
R3(config-if)#ip add 192.168.9.6 255.255.255.252
R3(config-if)#no shu

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Serial0/0/1, changed state to up

R3(config-if)#ipv6 add
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Serial0/0/1, changed
state to up

% Incomplete command.
R3(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:91::2/64
R3(config-if)#no shu
R3(config-if)#int g0/0
R3(config-if)#ip add 192.168.3.1 255.255.255.0
R3(config-if)#ipv6 add 2001:db8:acad:c::1/64
R3(config-if)#no shu

R3(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

Para habilitar el direccionamiento IPv6 en algunos casos es necesario la introducción del comando **ipv6 unicast-routing**

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

Este paso se realiza con el comando **bandwidth** para la modificación del ancho de banda, y el comando **clock rate** para la velocidad del reloj de la siguiente manera:

Se realiza la siguiente configuración para todas las interfaces seriales en los routers R1, R2 y R3:

```
R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#bandwidth 128
R1(config-if)#end
R1#
```

El comando de clock rate con valor de 128000 se agrega solo a las interfaces con conexiones DCE, es decir la interfaz s0/0/0 en R1 y s0/0/1 en R2

**Configuración Clock rate en R1:**

```
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#int s0/0/0
R1(config-if)#clock rate 128000
R1(config-if)#
```

**Configuración Clock rate en R2:**

```
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#clock rate 128000
R2(config-if)#
```

1.3 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..

### **Configuración OSPF en R2:**

```
R2#config t
```

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

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

```
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
```

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

```
R2(config)#ipv6 router ospf 1
```

```
R2(config-rtr)#router-id 2.2.2.2
```

```
R2(config-rtr)#
```

```
R2(config-rtr)#
```

### **Configuración OSPF en R3:**

```
R3#config t
```

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

```
R3(config)#router ospf 1
```

```
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
```

```
R3(config-router)#exit
```

```
R3(config)#ipv6 router ospf 1
```

```
R3(config-rtr)#router-id 3.3.3.3
```

```
R3(config-rtr)#
```

```
R3(config-rtr)#
```

Figura 6. Configuración Protocolo OSPF en R2

```
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#exit
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#router-id 2.2.2.2
R2(config-rtr)#
--

```

Figura 7. Configuración Protocolo OSPF en R3

```
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#exit
R3(config)#ipv6 router ospf 1
R3(config-rtr)#router-id 3.3.3.3
R3(config-rtr)#
```

1.4 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.

#### **Configuración OSPF en R2:**

```
R2(config)#
R2(config)#int g0/0
R2(config-if)#ip ospf 1 area 1
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 1
R2(config-if)#int s0/0/1
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R2(config-if)#ip ospf 1 area 0
R2(config-if)#
```

#### **Configuración OSPF en R3:**

```
R3>ena
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int s0/0/1
R3(config-if)#ip ospf 1 area 0
R3(config-if)#ipv6 ospf 1
00:46:43: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
% Incomplete command.
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R3(config-if)#
```

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

```
00:46:53: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from  
LOADING to FULL, Loading Done
```

Al realizar la configuración se observa la adyacencia de procesos en OSPF.

Figura 8. Configuración de áreas OSPF en R2

```
R2(config)#int g0/0  
R2(config-if)#ip ospf 1 area 1  
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 1  
R2(config-if)#int s0/0/1  
R2(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0  
R2(config-if)#ip ospf 1 area 0  
R2(config-if)#  
00:46:49: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1 from  
LOADING to FULL, Loading Done  
  
00:46:59: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1  
from LOADING to FULL, Loading Done
```

Figura 9. Configuración de áreas OSPF en R3

```
R3>ena  
R3#conf t  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
R3(config)#int s0/0/01  
R3(config-if)#ip ospf 1 area 0  
R3(config-if)#ipv6 ospf 1  
00:46:43: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from  
LOADING to FULL, Loading Done  
  
% Incomplete command.  
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0|  
R3(config-if)#  
R3(config-if)#  
00:46:53: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1  
from LOADING to FULL, Loading Done
```

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

Se realiza la siguiente configuración y se observa la adyacencia:

```
R3>ena
```

```
R3#conf t
```

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

```
R3(config)#int s0/0/01
R3(config-if)#ip ospf 1 area 0
R3(config-if)#ipv6 ospf 1
00:46:43: %OSPF-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
% Incomplete command.
R3(config-if)#ipv6 ospf 1 area 0
R3(config-if)#
R3(config-if)#
00:46:53: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 2.2.2.2 on Serial0/0/1 from
LOADING to FULL, Loading Done
```

#### 1.6 Configurar el área 1 como un área totalmente Stubby.

Este paso se realiza en el R2 de la siguiente manera:

```
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#r
R2(config-rtr)#route
R2(config-rtr)#router-id 2.2.2.2
Reload or use "clear ipv6 ospf process" command, for this to take effect
R2(config-rtr)#area 1 stub
R2(config-rtr)#end
```

Figura 10. Configuración área Stub en R2

```
R2(config-if)#exit
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#r
R2(config-rtr)#route
R2(config-rtr)#router-id 2.2.2.2
Reload or use "clear ipv6 ospf process" command, for this to take
effect
R2(config-rtr)#area 1 stub
R2(config-rtr)#end
R2#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

R2#clear ipv6 osp pr
Reset ALL OSPF processes? [no]: yes

R2#
00:51:31: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 1, Nbr 3.3.3.3 on Serial0/0/1
from FULL to DOWN, Neighbor Down: Adjacency forced to reset
```

1.7 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.

Se configura R3 de la siguiente manera:

### **Configuración en R3:**

```
R3#config t
```

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

```
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1
```

%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance

```
R3(config)#router ospf 1
```

```
R3(config-router)#default-information originate
```

```
R3(config-router)#ipv6 router ospf 1
```

```
R3(config-rtr)#default-information originate
```

```
R3(config-rtr)#
```

```
R3(config-rtr)#
```

Figura 11. Configuración rutas por defecto en R3

```
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 s0/0/1
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface,
may impact performance
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#default-information originate
R3(config-router)#ipv6 router ospf 1
R3(config-rtr)#default-information originate
R3(config-rtr)#
```

1.8 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.

Para este paso, se configura el protocolo EIGRP tanto para IPv4 como IPv6 con la siguiente línea de comandos:

***Configuración EIGRP en R1:***

```
R1>ena
```

```
R1#config t
```

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

```
R1(config)#router eigrp 101
```

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

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

```
R1(config-router)#eigrp router-id 1.1.1.1
```

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

```
R1(config)#ipv6 router eigrp 101
```

```
R1(config-rtr)#eigrp rou
```

```
R1(config-rtr)#eigrp router-id 1.1.1.1
```

```
R1(config-rtr)#
```

Figura 12. Configuración protocolo EIGRP en R1

```
R1>ena
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router eigrp 101
R1(config-router)#eigrp router
R1(config-router)#eigrp router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#exit
R1(config)#ipv6 router eigrp 101
R1(config-rtr)#eigrp router-id 1.1.1.1
```

Figura 13. Publicación de redes EIGRP en R1

```
R1(config)#route eigrp 101
R1(config-router)#network 192.168.110.0 0.0.0.255
R1(config-router)#network 192.168.9.0 0.0.0.3
R1(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255
R1(config-router)#no network 192.168.2.0 0.0.0.255
R1(config-router)#ipv6 router eigrp 101
R1(config-rtr)#?
```

De la misma forma se realiza para R2

### **Configuración EIGRP en R2:**

```
R2#config
```

```
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? t
```

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

```
R2(config)#router eigrp 101
```

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

```
R2(config-router)#eigrp router-id 2.2.2.2
```

```
R2(config-router)#ipv6 router eigrp 101
```

```
R2(config-rtr)#eigrp router-id 2.2.2.2
```

Figura 14. Configuración protocolo EIGRP en R2

```
R2#config
Configuring from terminal, memory, or network [terminal]? t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router eigrp 101
R2(config-router)#eigrp rou
R2(config-router)#eigrp router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#ipv6 router eigrp 101
R2(config-rtr)#eigrp router-id 2.2.2.2
```

Figura 15. Publicación de redes EIGRP en R2

```
R2(config-rtr)#router eigrp 101
R2(config-router)#network 192.168.9.0 0.0.0.3
R2(config-router)#
%DUAL-5-NBRCHANGE: IP-EIGRP 101: Neighbor 192.168.9.1 (Serial0/0/0)
is up: new adjacency

R2(config-router)#network 192.168.2.0 0.0.0.255
R2(config-router)#
```

1.9 Configurar las interfaces pasivas para EIGRP según sea apropiado.

Para configurar las interfaces pasivas, se utiliza el comando **passive-interface**, en este ejercicio se aplicará a las interfaces g0/0 de cada router:

Configuración para R1, R2 y R3 de la misma forma.

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

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

```
R1(config-router)#passive-interface g0/0
```

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

Se ingresa al modo de configuración global del router, y luego al modo de configuración del protocolo eigrp 101 y se utiliza el siguiente comando para la redistribución **redistribute ospf 1 metric 1500 100 255 1 1500** y **redistribute eigrp 101**

**Configuración en R2:**

```
R2(config)#route eigrp 101
```

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

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

```
R2(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1500 100 255 1 1500
```

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

```
R2(config)#ipv6 router eigrp 101
```

```
R2(config-rtr)#redistribute ospf 1 metric 1500 100 255 1 1500
```

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

```
R2(config)#rout ospf 1
R2(config-router)#redistribute eigrp 101 subnets
R2(config-router)#exit
R2(config)#ipv6 router ospf 1
R2(config-rtr)#redistribute eigrp 101
R2(config-rtr)#
```

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

```
R2(config)#ip access-list standard R3-to-R1
R2(config-std-nacl)#remark ACL to filter 192.168.3.0 255.255.255.0
R2(config-std-nacl)#deny 192.168.3.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)#permit any
R2(config-std-nacl)#
```

Figura 16. Publicidad Ruta 192.168.3.0/24 en R2

```
R2(config)#ip access-list standard R3-to-R1
R2(config-std-nacl)#remark ACL to filter 192.168.3.0 255.255.255.0
R2(config-std-nacl)#deny 192.168.3.0 0.0.0.255
R2(config-std-nacl)#permit any
R2(config-std-nacl)#
```

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

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

Figura 17. Tabla de enrutamiento R1

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

Gateway of last resort is not set

      192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       192.168.9.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.9.1/32 is directly connected, Serial0/0/0
D EX    192.168.9.4/30 [170/20537600] via 192.168.9.2, 00:11:38,
Serial0/0/0
```

Figura 18. Tabla de enrutamiento R2

```
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, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS
inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 192.168.9.6 to network 0.0.0.0

      192.168.9.0/24 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C       192.168.9.0/30 is directly connected, Serial0/0/0
L       192.168.9.2/32 is directly connected, Serial0/0/0
C       192.168.9.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L       192.168.9.5/32 is directly connected, Serial0/0/1
O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 192.168.9.6, 00:34:46, Serial0/0/1
```

Figura 19. Tabla de enrutamiento R3

```
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, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

      192.168.9.0/24 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
O E2   192.168.9.0/30 [110/20] via 192.168.9.5, 00:11:47, Serial0/0/1
C      192.168.9.4/30 is directly connected, Serial0/0/1
L      192.168.9.6/32 is directly connected, Serial0/0/1
S*    0.0.0.0/0 is directly connected, Serial0/0/1
```

### 1.13 Verificar comunicación entre routers mediante el comando ping y traceroute

Figura 20. Ping entre R1 y R2. Protocolo IPv4

```
R1#ping 192.168.9.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/7/23 ms

R1#ping 192.168.3.1

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.3.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
```

Figura 21. Ping entre R1 y R2. Protocolo IPv6

```
R1#ping 2001:db8:acad:90::2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:90::2, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/11 ms
```

Figura 22. Traceroute desde R1 a R2

```
R1#traceroute 192.168.9.6
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.9.6

  1  192.168.9.2      3 msec    1 msec    0 msec
  2  192.168.9.6      0 msec    1 msec    0 msec
R1#
```

Figura 23. Ping entre R2 y R3. Protocolo IPv4

```
R2#ping 192.168.9.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/2/9 ms
```

Figura 24. Ping entre R2 y R3. Protocolo IPv6

```
R2#ping 2001:db8:acad:90::2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:90::2, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/4/12 ms
```

Figura 25. Traceroute desde R2 a R3

```
R2#traceroute 192.168.9.6
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.9.6

  1  192.168.9.6      0 msec    1 msec    4 msec
---
```

Figura 26. Ping entre R1 y R3. Protocolo IPv4

```
R1#ping 192.168.9.6

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 192.168.9.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 2/3/8 ms

---
```

Figura 27. Ping entre R1 y R3. Protocolo IPv6

```
R1#ping 2001:db8:acad:90::2

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:db8:acad:90::2, timeout is 2
seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/10 ms
```

Figura 28. Traceroute desde R1 a R3

```
R1#traceroute 192.168.9.6
Type escape sequence to abort.
Tracing the route to 192.168.9.6

  1  192.168.9.2      11 msec   0 msec    1 msec
  2  192.168.9.6      0 msec    2 msec    2 msec
R1#
```

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

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.

### **Guardar configuración**

Se guarda la configuración de cada dispositivo R1, R2 y R3 de la siguiente manera:

```
R1#copy ru
R1#copy running-config st
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration..
```

```
R2#copyr
R2#copy r
R2#copy running-config st
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

```
R3>ena
R3#copy r
R3#copy running-config st
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
```

## 2. ESCENARIO 2

Figura 29. Escenario 2

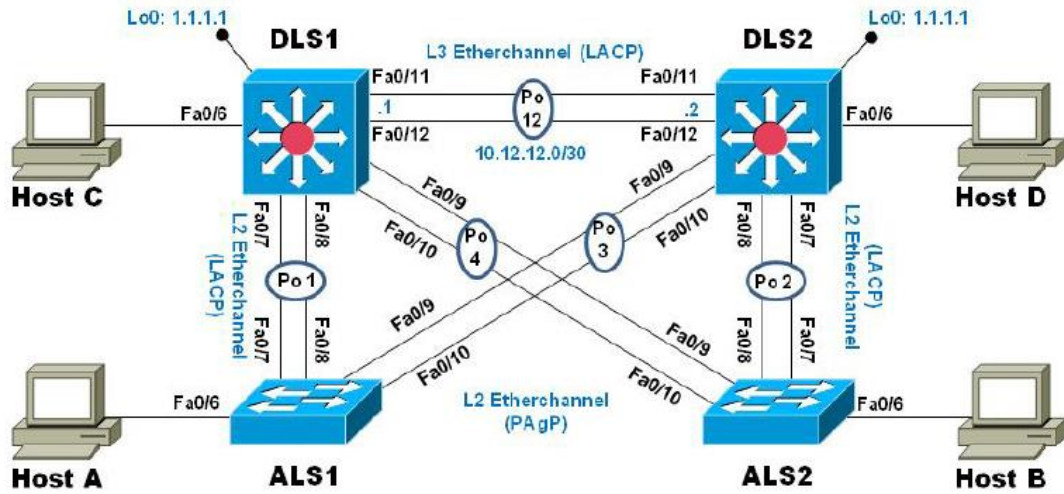
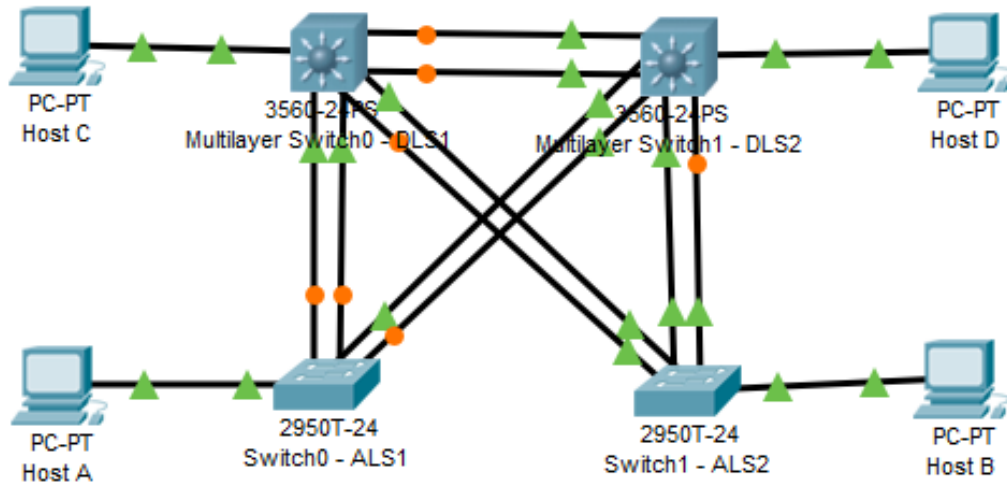


Figura 30. Simulación del Escenario 2



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

### 2.2 Apagar todas las interfaces en cada switch.

Para apagar las interfaces se ingresa el comando shutdown luego de seleccionar el rango de interfaces a apagar en cada uno de los switch de la siguiente manera:

#### **Configuración modo shutdown interfaces:**

```
Switch#config t
```

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

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

```
DLS1(config)#int range fa0/1-24
```

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

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to administratively down
```

```
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to administratively down
```

Figura 31. Comando shutdown en interfaces DLS1

```
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname DLS1
DLS1(config)#int range fa0/1-24
DLS1(config-if-range)#shu

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to
administratively down
```

Figura 32. Comando shutdown en interfaces DLS2

```
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#inter range fa0/1-24
DLS2(config-if-range)#shut

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to
administratively down
```

Figura 33. Comando shutdown en interfaces ALS1

```
Switch>ena
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#
Switch(config)#int range fa0/1-24
Switch(config-if-range)#shut

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/4, changed state to
administratively down
```

Figura 34. Comando shutdown en interfaces ALS2

```
Switch>ena
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname ALS2
ALS2(config)#int range fa0/1-24
ALS2(config-if-range)#shut

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/2, changed state to
administratively down

%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/3, changed state to
administratively down
```

### 2.3 Asignar un nombre a cada switch acorde al escenario establecido.

Esta configuración se realiza con el comando hostname en las Figuras 33,34,35 y 36 se aprecia la configuración del nombre en cada dispositivo de la siguiente manera:

```
Switch#config terminal
```

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

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

```
DLS1(config)#
```

### 2.4 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.

#### ***Configuración EtherChannel en DLS1:***

```
DLS1#config t
```

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

```
DLS1(config)#int range fa0/11-12
```

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

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

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

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

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

Creating a port-channel interface Port-channel 12

#### ***Configuración EtherChannel en DLS2:***

```
DLS2(config)#int range fa0/11-12
```

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

```
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
```

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

Creating a port-channel interface Port-channel 12

```

DLS2(config-if-range)#no shu
DLS2(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/11, changed
state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/12, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/12, changed
state to up
%LINK-5-CHANGED: Interface Port-channel12, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel12, changed
state to up

```

Figura 35. Configuración EtherChannel en DLS2

```

DLS2(config)#int range fa0/11-12
DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 12

DLS2(config-if-range)#no shu

DLS2(config-if-range)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/11, changed state to up

```

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

De igual forma que en el anterior punto se realiza la configuración para DLS1, DSLS, ALS1 y ALS2

**Configuración Portchannel en DLS1:**

```

DLS1(config-if-range)#exit
DLS1(config)#int range fa0/7-8
DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

```

Figura 36. Configuración PortChannel1 en DLS1

```
DLS1(config-if-range)#exit
DLS1(config)#int range fa0/7-8
DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1

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

### **Configuración Portchannel en DLS2:**

```
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#int range fa0/7-8
DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2
```

Figura 37. Configuración PortChannel1 en DLS1

```
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#int range fa0/7-8
DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2
```

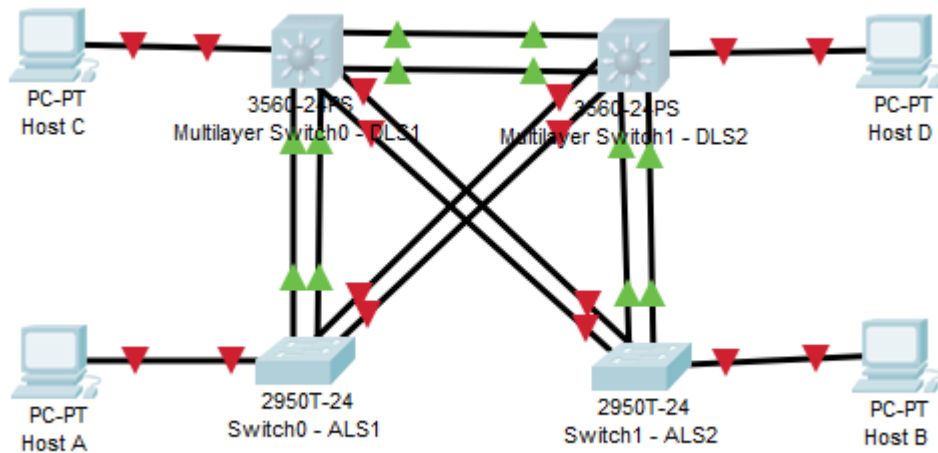
Figura 38. Configuración PortChannel en ALS1

```
ALS1>ena
ALS1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#int range fa0/7-8
ALS1(config-if-range)#channel-protocol lacp
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 1
```

Figura 39. Configuración PortChannel en ALS2

```
ALS2>ena
ALS2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)#int range fa0/7-8
ALS2(config-if-range)#channel-protocol lacp
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
ALS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 2
```

Figura 40. Activación EtherChannel y PortChannel con LACP



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

Figura 41. Configuración PortChannel PAgP ALS1

```
ALS1(config)#int range fa0/9-10
ALS1(config-if-range)#channel-protocol pagp
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)#
```

Figura 42 Configuración PortChannel PAgP ALS2

```
ALS2(config-if-range)#exit
ALS2(config)#int rang fa0/9-10
ALS2(config-if-range)#channel-protocol pagp
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
ALS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 4
ALS2(config-if-range)#
```

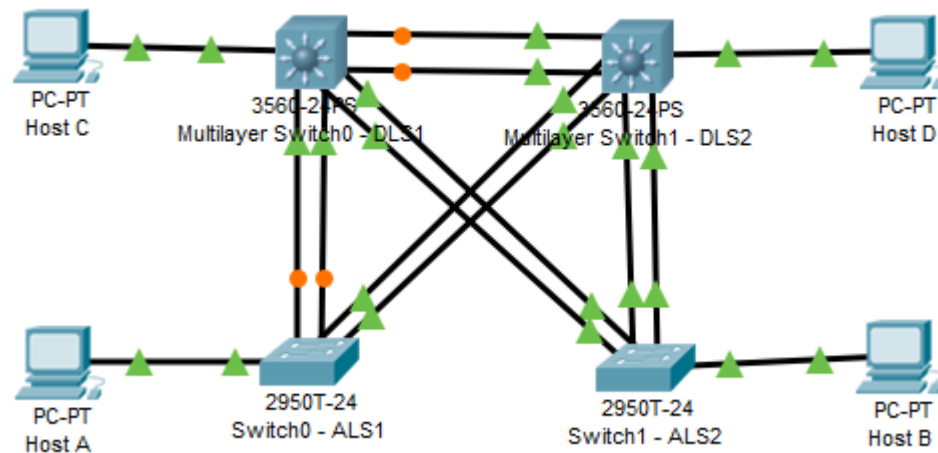
Figura 43. Configuración PortChannel PAgP DLS1

```
DLS1>ena
DLS1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#int range fa0/9-10
DLS1(config-if-range)#channel-protocol pagp
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)#
```

Figura 44. Configuración PortChannel PAgP DLS2

```
DLS2>ena
DLS2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#in range fa0/9-10
DLS2(config-if-range)#channel-protocol pagp
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
DLS2(config-if-range)#
Creating a port-channel interface Port-channel 3
```

Figura 45. Activación EtherChannel Escenario 2



- 4) Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 800 como la VLAN nativa.

Se utilizan los siguientes comandos en cada dispositivo:

```
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 800
switchport mode trunk
switchport nonegotiate
```

#### **Configuración VLAN 800 nativa en DLS1:**

```
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#int range fa0/7-12
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/7, changed
state to down
DLS1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 800
```

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

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

```
DLS1(config-if-range)#switchport nonegotiate
```

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

Figura 46. Configuración VLAN 800 como nativa en DLS1

```
DLS1(config)#int range fa0/7-12
DLS1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/7, changed state to down
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/7 is not compatible with Fa0/8 and will be suspended (trunk
encap of Fa0/7 is auto, Fa0/8 is dot1q)
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/7, changed state to up
%LINK-3-UPDOWN: Interface Port-channell, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channell, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/8, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/8, changed state to up
%EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Fa0/9 is not compatible with Fa0/10 and will be suspended (trunk
encap of Fa0/9 is auto, Fa0/10 is dot1q)
```

Se realiza el mismo procedimiento en los demás dispositivos.

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

1) Utilizar el nombre de dominio UNAD con la contraseña cisco123

2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

Para configurar VTP en routers cisco se utiliza la siguiente configuración:

```
vtp mode [server | client | transparent]
```

```
vtp domain (nombre del dominio)
```

```
vtp password (contraseña)
```

***DLS1 se configura como VTP servidor:***

```
DLS1(config)#  
DLS1(config)#vtp mode server  
Device mode already VTP SERVER.  
DLS1(config)#vtp domain UNAD  
Changing VTP domain name from NULL to UNAD  
DLS1(config)#vtp password cisco123  
Setting device VLAN database password to cisco123  
DLS1(config)#
```

Figura 47 Configuración VTP Server en DLS1

```
DLS1 (config) #  
DLS1 (config) #|  
DLS1 (config) #vtp mode server  
Device mode already VTP SERVER.  
DLS1 (config) #vtp domain UNAD  
Changing VTP domain name from NULL to UNAD  
DLS1 (config) #vtp password cisco123  
Setting device VLAN database password to cisco123  
-----
```

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

Ahora, para ALS1 y ALS2 que harán función de clientes VTP se realiza la siguiente configuración

Figura 48. Configuración VTP Client en ALS1

```
ALS1(config-if-range)#no shu  
ALS1(config-if-range)#  
ALS1(config-if-range)#exit  
ALS1(config)#vtp mode client  
Setting device to VTP CLIENT mode.  
ALS1(config)#vtp domain UNAD  
Domain name already set to UNAD.  
ALS1(config)#vtp password cisco123  
Setting device VLAN database password to cisco123  
ALS1(config)#|
```

Figura 49. Configuración VTP Client en ALS2

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

2.6 Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 2. Creación de VLAN en el servidor principal

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

De acuerdo con la tabla 2 se crean las VLAN en DLS1 con el comando `vlan id-vlan` y `name vlan`

Figura 50 Creación de VLAN en DLS1

```
DLS1(config)#vlan 800
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
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
VLAN_CREATE_FAIL: Failed to create VLANs 1111 : extended VLAN(s) not
allowed in current VTP mode
DLS1(config)#VLAN 111
DLS1(config-vlan)#NAME VIDEONET
DLS1(config-vlan)#VLAN 434
DLS1(config-vlan)#NAME ESTACIONAMIENTO
DLS1(config-vlan)#VLAN 123
DLS1(config-vlan)#NAME MANTENIMIENTO
DLS1(config-vlan)#VLAN 1010
VLAN_CREATE_FAIL: Failed to create VLANs 1010 : extended VLAN(s) not
allowed in current VTP mode
DLS1(config)#VLAN 101
DLS1(config-vlan)#NAME VOZ
DLS1(config-vlan)#VLAN 345
DLS1(config-vlan)#NAME ADMINISTRACION
DLS1(config-vlan)#
```

Figura 51. Lista de VLAN en DLS1

```
DLS1#show vlan brief
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Pol, Po4, Pol2, Fa0/1 Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/6, 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	
101 VOZ	active	
111 VIDEONET	active	
123 MANTENIMIENTO	active	
234 HUESPEDES	active	
345 ADMINISTRACION	active	
434 ESTACIONAMIENTO	active	
800 NATIVA	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

DLS1#

Para los dispositivos ALS1 y ASL2 se crearán las VLAN automáticamente:

Figura 52. Lista de VLAN en ALS1

```
ALS1#show vlan bri
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Pol, Po3, 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	
101 VOZ	active	
111 VIDEONET	active	
123 MANTENIMIENTO	active	
234 HUESPEDES	active	
345 ADMINISTRACION	active	
434 ESTACIONAMIENTO	active	
800 NATIVA	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Figura 53. Lista de VLAN en ALS2

```
ALS2#show vlan brief

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Po2, Po4, 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
101  VOZ                     active
111  VIDEONET                active
123  MANTENIMIENTO           active
234  HUESPEDES               active
345  ADMINISTRACION          active
434  ESTACIONAMIENTO         active
800  NATIVA                   active
1002 fddi-default            active
1003 token-ring-default    active
1004 fddinet-default        active
1005 trnet-default         active
-----
```

2.7 En DLS1, suspender la VLAN 434.

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

```
DLS1(config)#no vlan 434
```

```
DLS1(config)#
```

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

**Configuración VTP modo transparente en DLS2:**

```
DLS2>ena
```

```
DLS2#config
```

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

```
Setting device to VTP TRANSPARENT mode.
```

```
DLS2(config)#vtp domain UNAD
```

```
Changing VTP domain name from NULL to UNAD
```

```
DLS2(config)#vtp pass cisco123
```

```
Setting device VLAN database password to cisco123
```

DLS2(config)#

Figura 54. Creación de VLAN en DLS2

```
DLS2#config t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
DLS2 (config)#vlan 800
DLS2 (config-vlan)#NAME NATIVA
DLS2 (config-vlan)#VLAN 12
DLS2 (config-vlan)#NAME EJECUTIVOS
DLS2 (config-vlan)#VLAN 234
DLS2 (config-vlan)#NAME HUESPEDES
DLS2 (config-vlan)#VLAN 111
DLS2 (config-vlan)#NAME VIDEONET
DLS2 (config-vlan)#VLAN 434
DLS2 (config-vlan)#NAME ESTACIONAMIENTO
DLS2 (config-vlan)#VLAN 123
DLS2 (config-vlan)#NAME MANTENIMIENTO
DLS2 (config-vlan)#VLAN 101
DLS2 (config-vlan)#NAME VOZ
DLS2 (config-vlan)#VLAN 345
DLS2 (config-vlan)#NAME ADMINISTRACION
DLS2 (config-vlan)#
```

2.9 Suspende VLAN 434 en DLS2.

DLS2(config)#no vlan 434

DLS2(config)#

2.10 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)#vlan 567

DLS2(config-vlan)#name CONTABILIDAD

DLS2(config-vlan)#

2.11 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.

***Configuración Spanning-tree en DLS1:***

```
DLS1>ena
```

```
DLS1#config t
```

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

```
DLS1(config)#sp
```

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

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

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

```
DLS1(config)#
```

2.12 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.

***Configuración Spanning-tree en DLS2:***

```
DLS2#config t
```

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

```
DLS2(config)#sp
```

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

```
DLS2(config)#s
```

```
DLS2(config)#s`pa
```

```
DLS2(config)#sp
```

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,800,101,111,345 root secondary
```

```
DLS2(config)#
```

2.13 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.

Se realizó en el paso 2.4 ítem 4.

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

Tabla 3. Asignación de interfaces a VLANs

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		

**Asignación de interfaces en DLS1:**

DLS1>ENA

DLS1#config t

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

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

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

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

DLS1(config)#in fa0/6

DLS1(config-if)#swi mode acc

DLS1(config-if)#sw acc vlan 345

DLS1(config-if)#in fa0/15

DLS1(config-if)#swi mode acc

DLS1(config-if)#sw acc vlan 111

DLS1(config-if)#

### ***Asignación de interfaces en DLS2:***

```
DLS2>ena
```

```
DLS2#conf t
```

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

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

```
DLS2(config)#spanning-tree vlan 12,434,800,101,111,345 root secondary
```

```
DLS2(config)#int fa0/6
```

```
DLS2(config-if)#switchpor mode acc
```

```
DLS2(config-if)#sw acc vlan 12
```

```
DLS2(config-if)#sw acc vlan 101
```

```
DLS2(config-if)#int fa0/15
```

```
DLS2(config-if)#switchpor mode acc
```

```
DLS2(config-if)#sw acc vlan 111
```

```
DLS2(config-if)#int ran fa0/16-18
```

```
DLS2(config-if-range)#sw mode acc
```

```
DLS2(config-if-range)#sw acc vlan 567
```

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

### ***Asignación de interfaces en ALS1:***

```
ALS1#conf t
```

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

```
ALS1(config)#int fa0/6
```

```
ALS1(config-if)#sw mod acc
```

```
ALS1(config-if)#sw acc vlan 123
```

```
ALS1(config-if)#sw acc vlan 101
```

```
ALS1(config-if)#int fa0/15
```

```
ALS1(config-if)#sw mod acc
ALS1(config-if)#sw acc vlan 111
ALS1(config-if)#
```

### ***Asignación de interfaces en ALS2:***

```
ALS2>ena
ALS2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)#int fa0/6
ALS2(config-if)#sw mod acc
ALS2(config-if)#sw acc vlan
% Incomplete command.
ALS2(config-if)#sw acc vlan 234
ALS2(config-if)#int fa0/15
ALS2(config-if)#sw mod acc
ALS2(config-if)#sw acc vlan 11
ALS2(config-if)#sw acc vlan 111
ALS2(config-if)#
```

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

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

Figura 55. VLAN en DLS1

DLS1#show vlan brief

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Po1, Po4, Po12, Fa0/1 Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/16, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/2
12 EJECUTIVOS	active	
101 VOZ	active	
111 VIDEONET	active	Fa0/15
123 MANTENIMIENTO	active	
234 HUESPEDES	active	
345 ADMINISTRACION	active	Fa0/6
300 NATIVA	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Figura 56. VLAN en DLS2

DLS2#show vlan brief

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Po2, Po3, Po12, Fa0/1 Fa0/2, Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5 Fa0/13, Fa0/14, Fa0/19, Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
12 EJECUTIVOS	active	
101 VOZ	active	Fa0/6
111 VIDEONET	active	Fa0/15
123 MANTENIMIENTO	active	
234 HUESPEDES	active	
345 ADMINISTRACION	active	
567 CONTABILIDAD	active	Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
800 NATIVA	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Figura 57. VLAN en ALS1

```
ALS1#sh vla bri
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Po1, Po3, Fa0/1, Fa0/2 Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
12 EJECUTIVOS	active	
101 VOZ	active	Fa0/6
111 VIDEONET	active	Fa0/15
123 MANTENIMIENTO	active	
234 HUESPEDES	active	
345 ADMINISTRACION	active	
800 NATIVA	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

Figura 58. VLAN en ALS2

```
ALS2#sh vlan br
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Po2, Po4, Fa0/1, Fa0/2 Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/11 Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14, Fa0/16 Fa0/17, Fa0/18, Fa0/19, Fa0/20 Fa0/21, Fa0/22, Fa0/23, Fa0/24 Gig0/1, Gig0/2
12 EJECUTIVOS	active	
101 VOZ	active	
111 VIDEONET	active	Fa0/15
123 MANTENIMIENTO	active	
234 HUESPEDES	active	Fa0/6
345 ADMINISTRACION	active	
800 NATIVA	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

2.16 Verificar que el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 está configurado correctamente

Figura 59. Configuración EtherChannel DLS1

```
DLS1#sho eth
                        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 = L2
Ports: 2 Maxports = 8
Port-channels: 1 Max Portchannels = 1
Protocol:   PAGP
DLS1#
DLS1#
DLS1#|
```

Figura 60. Configuración EtherChannel ALS1

```
ALS1#sh ethe
                        Channel-group listing:
                        -----

Group: 1
-----
Group state = L2
Ports: 2 Maxports = 8
Port-channels: 1 Max Portchannels = 1
Protocol:   PAGP

Group: 3
-----
Group state = L2
Ports: 2 Maxports = 16
Port-channels: 1 Max Port-channels = 16
Protocol:   LACP
-----|
```

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

Figura 61. Configuración Spanning-tree para DLS1

```
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24577
           Address    00D0.972D.A7C8
           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    00D0.972D.A7C8
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/7          Desg FWD 19        128.7   P2p
Fa0/8          Desg FWD 19        128.8   P2p
Fa0/9          Desg FWD 19        128.9   P2p
Fa0/11         Desg FWD 19        128.11  P2p
Fa0/12         Desg FWD 19        128.12  P2p
Fa0/10         Desg FWD 19        128.10  P2p
```

```
VLAN0012
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24588
           Address    00D0.972D.A7C8
           This bridge is the root
```

Figura 62. Configuración Spanning-tree para DLS2

```
DLS2#sh spanning-tree
VLAN0001
Spanning tree enabled protocol ieee
Root ID    Priority    24577
           Address    00D0.972D.A7C8
           Cost      19
           Port      11(FastEthernet0/11)
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
           Address    0060.5CEO.8655
           Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time 20

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Fa0/9          Desg FWD 19        128.9   P2p
Fa0/10         Desg FWD 19        128.10  P2p
Fa0/7          Altn BLK 19        128.7   P2p
Fa0/8          Altn BLK 19        128.8   P2p
Fa0/12         Altn BLK 19        128.12  P2p
Fa0/11         Root FWD 19        128.11  P2p
```

## CONCLUSIONES

El protocolo EIGRP es una versión mejorada de IGRP, utiliza el vector de igual distancia, además de propiedades de convergencia y eficacia en su operación. Funciona con cuatro componentes básicos: recuperación/Detección de vecino, protocolo de transporte confiable, máquina de estados finitos DUAL y módulos dependientes del protocolo. Además utiliza cinco tipos de paquetes acks, actualizaciones, consultas, contestaciones, solicitudes. Este tipo de protocolo solo publica la información de la tabla de enrutamiento a routers vecinos.

Al realizar la configuración del protocolo OSPF en cada router de una topología se deben tener en cuenta que este trabaja bajo el algoritmo de Dijkstra con el cual calcula la ruta más corta hacia el destino. Así mismo, pueden configurarse áreas diferentes dentro de la misma topología y se asigna un id de área que corresponde al área backbone. Utiliza una métrica de costo, con la cual se indica la sobrecarga que se requiere para enviar paquetes a través de interfaces predeterminadas. En este caso, cuando el costo es menor, la ruta es mejor que una con un valor alto de costo.

Las VLAN son creadas dentro de las redes físicas para segmentar en diferentes áreas una red, es una división lógica del dominio de broadcast a nivel de capa 2 del modelo OSI, la comunicación es establecida entre dispositivos dentro de la misma vlan asignada. Para crearlas se ingresa al modo privilegiado y luego al modo de configuración global de un switch, luego se indica el id de la vlan a crear, ejemplo vlan 10, y seguido a ello el nombre que se le asignará name Ejemplo. Luego de su creación deben asignarse las interfaces del switch que utilizará cada vlan y cuando un equipo se conecte a estos sólo puede estar dentro del rango de ips de la vlan asignada para funcionar correctamente.

## BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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!AmlJYei-NT1IlnWR0hoMxgBNv1CJ>

Hucaby, D. (2015). CISCO Press (Ed). CCNP Routing and Switching SWITCH 300-115 Official Cert Guide. Recuperado de

Macfarlane, J. (2014). Network Routing Basics : Understanding IP Routing in Cisco Systems. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2048/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=158227&lang=es&site=ehost-live>

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