

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

**CARLOS CALLE VILLEGAS**

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE  
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI INGENIERÍA  
ELECTRONICA  
MEDELLIN 2020

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

**CARLOS CALLE VILLEGAS**

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de  
INGENIERO ELECTRONICO

DIRECTOR:  
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE  
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI INGENIERÍA  
ELECTRONICA  
MEDELLIN 2020

NOTA DE ACEPTACIÓN:

---

---

---

---

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Medellín, 18 de noviembre de 2020

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	4
LISTA DE FIGURAS .....	5
LISTA DE TABLAS .....	6
GLOSARIO .....	11
RESUMEN.....	12
Palabras clave:.....	12
ABSTRACT.....	13
Keywords:.....	13
INTRODUCCIÓN .....	14
1. ESCENARIO UNO .....	15
2. ESCENARIO DOS .....	21
CONCLUSIONES .....	40
BIBLIOGRAFIA.....	41

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustración escenario uno .....	15
Figura 2. Verificación de rutas en R3.....	19
Figura 3. Verificación de rutas en R1 .....	20
Figura 4. Verificación de rutas en R5.....	20
Figura 5. Escenario 2.....	21
Figura 6. Verificación de VLAN's en DLS1 .....	35
Figura 7. Verificación de VLAN's en DLS2 .....	36
Figura 8. Verificación de VLAN's en ALS1.....	36
Figura 9. Verificación de VLAN's en ALS2.....	37
Figura 10. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1 .....	37
Figura 11. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1 .....	38
Figura 12. Verificación de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.....	38
Figura 13. Verificación de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.....	39

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información VLAN.....	29
Tabla 2. Configuración de puertos de acceso.....	33

## GLOSARIO

**LAN:** Local Area Network, Red de área local. Una LAN es una red que conecta los ordenadores en un área relativamente pequeña y predeterminada (como una habitación, un edificio, o un conjunto de edificios).

**WAN:** Wide Area Network (“Red de Área Amplia”). El concepto se utiliza para nombrar a la red de computadoras que se extiende en una gran franja de territorio, ya sea a través de una ciudad, un país o, incluso, a nivel mundial.

**NAT:** (Network Address Translation ó Traducción de Dirección de Red) es un mecanismo utilizado por routers y equipos para intercambiar paquetes entre dos redes que se asignan mutuamente direcciones incompatibles.

**VLAN:** (Red de área local virtual o LAN virtual) es una red de área local que agrupa un conjunto de equipos de manera lógica y no física. Efectivamente, la comunicación entre los diferentes equipos en una red de área local está regida por la arquitectura física.

**DHCP:** (Dynamic Host Configuration Protocol). Protocolo de configuración dinámica de host. Protocolo que usan las computadoras para obtener información de configuración. El DHCP permite asignar una dirección IP a una computadora sin requerir que un administrador configure la información sobre la computadora en la base de datos de un servidor.

**DNS:** Domain Name System” (sistema de nombre de dominio). DNS es un servicio que habilita un enlace entre nombres de dominio y direcciones IP con la que están asociados.

**OSPF:** Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado, desarrollado para las redes IP y basado en el algoritmo de primera vía más corta (SPF).

**IP:** La dirección IP es un conjunto de números que identifica, de manera lógica y jerárquica, a una Interfaz en red (elemento de comunicación/conexión) de un dispositivo (computadora, tableta, portátil, teléfono inteligente) que utilice el protocolo o (Internet Protocol).

**SERVIDOR:** Un servidor es un ordenador u otro tipo de equipo informático encargado de suministrar información a una serie de clientes, que pueden ser tanto personas como otros dispositivos conectados a él. La información que puede transmitir es múltiple y variada: desde archivos de texto, imagen o vídeo y hasta programas informáticos, bases de datos, etc.

## RESUMEN

La revolución de las nuevas tecnologías a nivel mundial está cambiando considerablemente la forma de las economías llevándolas a hacer más competitivas, más exigentes y con niveles muy altos de optimización de infraestructura y de las comunicaciones, es por ello por lo que las TIs juegan un papel muy importante en el crecimiento y desarrollo de los diferentes sectores económicos del mundo.

El desarrollo de las actividades para el Diplomado de profundización de Cisco CCNP permite lograr entender a profundidad los diferentes temas por medio de la teoría y la práctica, logrando obtener habilidades y destrezas en redes a nivel LAN/WAN por medio de diferentes escenarios propuestos en cada actividad y llevándolos a la realidad por medio de los programas como GNS3, Packet Tracer, entre otros.

**Palabras clave:** LAN, WAN, NAT, VLAN, DHCP, RIPv2, DNS, OSPFv2, OSPFv3, IP, SERVIDOR, EIGRP.



## ABSTRACT

The revolution of new technologies worldwide is changing considerably the way of economies leading them to make them more competitive, more demanding and with very high levels of infrastructure and communications optimization, which is why ITs play a role very important in the growth and development of the different economic sectors of the world.

The development of activities for the Cisco CCNP Certificate of deepening allows us to understand in depth the different topics through theory and practice, obtaining skills and abilities in LAN / WAN networks through different scenarios proposed in each activity and bringing them to reality through programs such as GNS3, Packet Tracert, among others.

**Keywords:** LAN, WAN, NAT, VLAN, DHCP, RIPv2, DNS, OSPFv2, OSPFv3, IP, SERVER, EIGRP.

## INTRODUCCIÓN

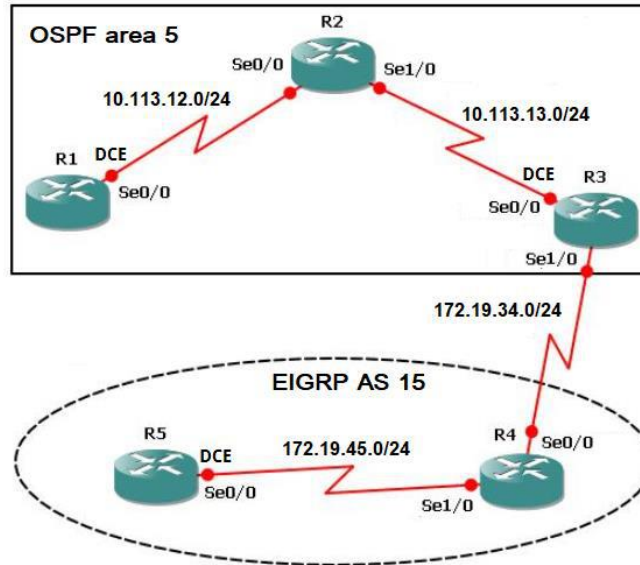
El mundo de hoy, tal como lo conocemos, se mantiene en un intercambio constante de información en medios digitales, las redes de cómputo hacen posible esta tarea, cada día aumenta de forma exponencial, ya que se agregan nuevos dispositivos, tales como celulares, televisores, lavadoras y todo lo que comprende el IoT o internet de las cosas, nuevas granjas de servidores más pc's entre otros. Entendiendo dichos requerimientos, surge una necesidad en el ámbito de las tecnologías de la información y es el de ingenieros que puedan realizar las implementaciones que contribuyan a la integración del mundo cibernético.

El siguiente trabajo escrito, en el cual se desarrollan las habilidades prácticas del diplomado CCNP, plasma el conocimiento adquirido, se puede apreciar, como todas y cada una de las actividades están enfocadas a la solución de problemas de la vida cotidiana de las empresas, las cuales dependen en gran medida de las tecnologías de la información.

Para ello, tenemos dos escenarios, en el primero hacemos uso del enrutamiento dinámico OSPF y EIGRP, para el segundo caso usaremos EtherChannel.

## 1. ESCENARIO UNO

Figura 1. Ilustración escenario uno



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

```
R1#configure terminal
R1(config)#interface s3/0
R1(config-if)#ip address 10.113.12.10 255.255.255.0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
R1(config-router)#end
R1#wr
```

```
R2#configure terminal
R2(config)#interface s3/0
R2(config-if)#ip address 10.113.12.20 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#interface s3/1
R2(config-if)#ip address 10.113.13.20 255.255.255.0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#router ospf 1
R2(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
R2(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
R2(config-router)#end
R2#wr
```

```
R3#configure terminal
R3(config)#interface s3/1
R3(config-if)#ip address 10.113.13.10 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#int s3/0
R3(config-if)#ip address 172.19.34.10 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
R3(config-router)#exit
R3(config)#router eigrp 15
R3(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R3(config-router)#end
R3#wr
```

```
R4#configure terminal
R4(config)#interface s3/0
R4(config-if)#ip address 172.19.34.20 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#interface s3/1
R4(config-if)#ip address 172.19.45.20 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#exit
R4(config)#router eigrp 15
R4(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R4(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R4(config-router)#end
R4#wr
```

```
R5#configure terminal
R5(config)#interface s3/1
R5(config-if)#ip address 172.19.45.10 255.255.255.0
R5(config-if)#no shutdown
R5(config-if)#exit
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R5(config-router)#end
R5#wr
```

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

```
R1#configure terminal
R1(config)#interface loopback 0
R1(config-if)#ip address 10.1.0.1 255.255.252.0
```

```
R1(config-if)#interface loopback 1
R1(config-if)#ip address 10.1.0.2 255.255.252.0
R1(config-if)#interface loopback 2
R1(config-if)#ip address 10.1.0.3 255.255.252.0
R1(config-if)#interface loopback 3
R1(config-if)#ip address 10.1.0.4 255.255.252.0
R1(config-if)#exit
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.3.255 area 5
R1(config-router)#end
R1#wr
```

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

```
R5#configure terminal
R5(config)#interface loopback 0
R5(config-if)#ip address 172.5.0.1 255.255.252.0
R5(config-if)#interface loopback 1
R5(config-if)#ip address 172.5.0.2 255.255.252.0
R5(config-if)#interface loopback 2
R5(config-if)#ip address 172.5.0.3 255.255.252.0
R5(config-if)#interface loopback 3
R5(config-if)#ip address 172.5.0.4 255.255.252.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 172.5.0.0 0.0.3.255
R5(config-router)#end
R5#wr
```

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

Figura 2. Verificación de rutas en R3

```
R3
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
R1 R2 R3 R4 R5
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
time vty 0 4
login
end
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, I - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
O 10.1.0.1/32 [110/128] via 10.113.13.20, 00:05:42, Serial3/1
O 10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.20, 00:16:33, Serial3/1
C 10.113.13.0/24 is directly connected, Serial3/1
L 10.113.13.10/32 is directly connected, Serial3/1
D 172.5.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
D 172.5.0.0 [90/2809856] via 172.19.34.20, 00:03:25, Serial3/0
D 172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C 172.19.34.0/24 is directly connected, Serial3/0
L 172.19.34.10/32 is directly connected, Serial3/0
D 172.19.45.0/24 [90/2681856] via 172.19.34.20, 00:16:08, Serial3/0
R3#
```

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

```
R3#configure terminal
R3(config)#router ospf 1
R3(config-router)#redistribute eigrp 15 metric 50000 subnets
R3(config-router)#router eigrp 15
R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 10000 20000 255 1 1500
R3(config-router)#end
R3#wr
```

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

Figura 3. Verificación de rutas en R1

```
R1
R1(config-router)#end
R1#wr
Building configuration...
[OK]
R1#
*Nov 18 10:02:20.251: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up
*Nov 18 10:02:20.663: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state to up
*Nov 18 10:02:20.823: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback2, changed state to up
*Nov 18 10:02:20.975: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback3, changed state to up
*Nov 18 10:02:21.247: %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
        + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 5 subnets, 3 masks
    C    10.1.0.0/22 is directly connected, Loopback0
    C    10.1.0.1/32 is directly connected, Loopback0
    C    10.113.12.0/24 is directly connected, Serial3/0
    L    10.113.12.10/32 is directly connected, Serial3/0
    O    10.113.13.0/24 [110/128] via 10.113.12.20, 00:27:33, Serial3/0
    O    172.5.0.0/22 is subnetted, 1 subnets
    O E2  172.5.0.0 [110/50000] via 10.113.12.20, 00:00:06, Serial3/0
    O    172.19.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
    O E2  172.19.34.0 [110/50000] via 10.113.12.20, 00:00:06, Serial3/0
    O E2  172.19.45.0 [110/50000] via 10.113.12.20, 00:00:06, Serial3/0
R1#
```

Figura 4. Verificación de rutas en R5

```
R5
R5(config-router)#end
R5#wr
Building configuration...
*Nov 18 10:04:41.771: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback0, changed state to up
*Nov 18 10:04:42.195: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback1, changed state to up
*Nov 18 10:04:42.351: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback2, changed state to up
*Nov 18 10:04:42.499: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Loopback3, changed state to up[OK]
R5#
*Nov 18 10:04:42.795: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R5#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
        D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
        N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
        E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
        i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
        ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
        o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
        + - replicated route, % - next hop override

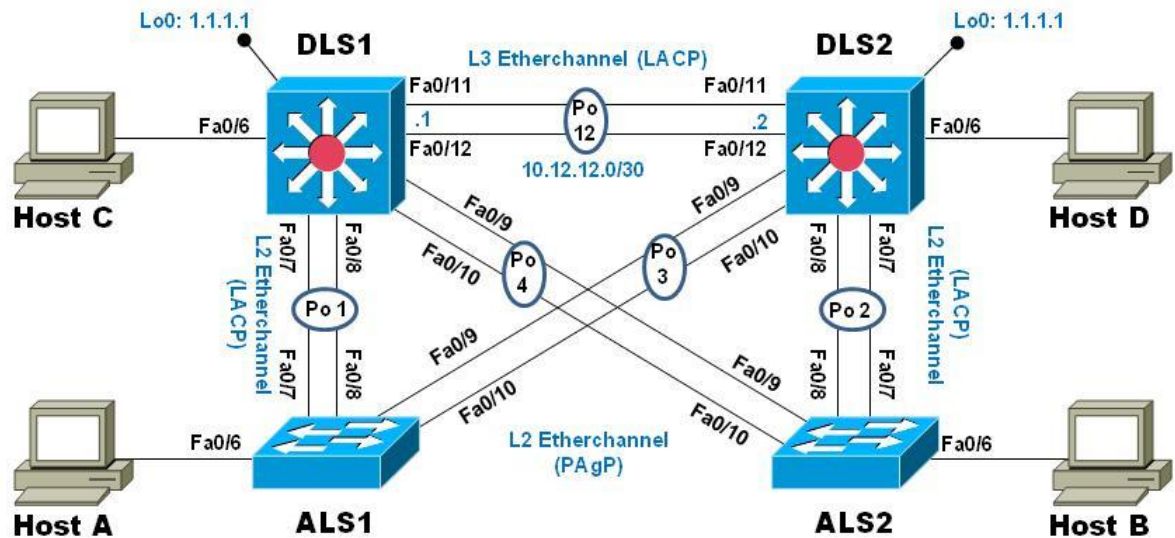
Gateway of last resort is not set

  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
    D EX 10.1.0.1/32 [170/7801856] via 172.19.45.20, 00:00:25, Serial3/1
    D EX 10.113.12.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.20, 00:00:25, Serial3/1
    D EX 10.113.13.0/24 [170/7801856] via 172.19.45.20, 00:00:25, Serial3/1
    C    172.5.0.0/16 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
    C    172.5.0.0/22 is directly connected, Loopback0
    L    172.5.0.1/32 is directly connected, Loopback0
    D    172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
    D    172.19.34.0/24 [90/2681856] via 172.19.45.20, 00:27:18, Serial3/1
    C    172.19.45.0/24 is directly connected, Serial3/1
    L    172.19.45.10/32 is directly connected, Serial3/1
R5#
```



## 2. ESCENARIO DOS

Figura 5. 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.

- Apagar todas las interfaces en cada switch.

Los siguientes comandos deben aplicarse sobre todos los Switch

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3,e4/0-3,e5/0-3
Switch(config-if-range)# shutdown
Switch(config-if-range)# end
Switch# copy running-config startup-config
Switch#
```

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

Esta configuración se realiza con el comando hostname aplicando la configuración dependiendo del switch.

**DLS1:**

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname DLS1
DLS1(config)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

**DLS2:**

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname DLS2
DLS2(config)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

**ALS1:**

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname ALS1
ALS1(config)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

**ALS2:**

```
Switch# configure terminal
Switch(config)# hostname ALS2
ALS2(config)# end
ALS2# copy running-config startup-config
ALS2#
```

- c. Configurar los puertos troncales y Port-Channels tal como se muestra en el diagrama.
- 1) La conexión entre DLS1 y DLS2 será un EtherChannel capa-3 utilizando LACP. Para DLS1 se utilizará la dirección IP 10.12.12.1/30 y para DLS2 utilizará 10.12.12.2/30.

Los comandos sobre los Switch DLS1 y DLS2

```
DLS1# configure terminal
```

```
DLS1(config)# interface range e2/2-3
```

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

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

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

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

```
DLS1(config-if-range)# interface Port-channel 12
```

```
DLS1(config-if)# ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
```

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

```
DLS1# copy running-config startup-config
```

```
DLS1#
```

```
DLS2# configure terminal
```

```
DLS2(config)# interface range e2/2-3
```

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

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

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

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

```
DLS2(config-if-range)# interface Port-channel 12
```

```
DLS2(config-if)# ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
```

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

```
DLS2# copy running-config startup-config
```

```
DLS2#
```

- 2) Los Port-Channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.  
Se deben aplicar los siguientes comandos sobre los Switch

### **Crear Port Channel 1**

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# interface range e1/2-3
DLS1(config-if-range)# no shutdown
DLS1(config-if-range)# channel-protocol lacp
DLS1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
DLS1(config-if-range)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# interface range e1/2-3
ALS1(config-if-range)# no shutdown
ALS1(config-if-range)# channel-protocol lacp
ALS1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
ALS1(config-if-range)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

### **Crear Port Channel 2**

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# interface range e1/2-3
DLS2(config-if-range)# no shutdown
DLS2(config-if-range)# channel-protocol lacp
DLS2(config-if-range)# channel-group 2 mode active
DLS2(config-if-range)# end
DLS2# copy running-config startup-config
```

- 3) Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.  
Se deben aplicar los siguientes comandos sobre los Switch

### **Crear PAgP Port Channel 3**

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# interface range e2/0-1
DLS2(config-if-range)# no shutdown
DLS2(config-if-range)# channel-protocol pagp
DLS2(config-if-range)# channel-group 3 mode desirable
DLS2(config-if-range)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# interface range e2/0-1
ALS1(config-if-range)# no shutdown
ALS1(config-if-range)# channel-protocol pagp
ALS1(config-if-range)# channel-group 3 mode desirable
ALS1(config-if-range)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

### **Crear PAgP Port Channel 4**

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# interface range e2/0-1
DLS1(config-if-range)# no shutdown
DLS1(config-if-range)# channel-protocol pagp
DLS1(config-if-range)# channel-group 4 mode desirable
DLS1(config-if-range)# end
DLS1# copy running-config startup-config
```

DLS1#

ALS2# configure terminal

ALS2(config)# interface range e2/0-1

ALS2(config-if-range)# no shutdown

ALS2(config-if-range)# channel-protocol pagp

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

ALS2(config-if-range)# end

ALS2# copy running-config startup-config

ALS2#

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

Se debe aplicar el siguiente comando sobre todos los switch

DLS1# configure terminal

DLS1(config)# interface range e1/2-3,e2/0-1

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

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

DLS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 500

DLS1(config-if-range)# switchport nonegotiate

DLS1(config-if-range)# end

DLS1# copy running-config startup-config

DLS1#

DLS2# configure terminal

DLS2(config)# interface range e1/2-3,e2/0-1

DLS2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q

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

DLS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 500

DLS2(config-if-range)# switchport nonegotiate

```
DLS2(config-if-range)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# interface range e1/2-3,e2/0-3
ALS1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
ALS1(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if-range)# switchport nonegotiate
ALS1(config-if-range)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

```
ALS2# configure terminal
ALS2(config)# interface range e1/2-3,e2/0-3
ALS2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if-range)# switchport nonegotiate
ALS2(config-if-range)# end
ALS2# copy running-config startup-config
ALS2#
```

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

Esta configuración se realiza con el comando en modo de configuración global  
vtp versión 3

- 1) Utilizar el nombre de dominio CISCO con la contraseña ccnp321
- 2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

```
DLS1# vtp primary vlan
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# vtp domain CISCO
DLS1(config)# vtp version 3
DLS1(config)# vtp mode server
DLS1(config)# vtp password ccnp321
DLS1(config)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# vtp mode client
ALS1(config)# vtp domain CISCO
ALS1(config)# vtp version 3
ALS1(config)# vtp password ccnp321
ALS1(config)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#
```

```
ALS2# configure terminal
ALS2(config)# vtp mode client
ALS2(config)# vtp domain CISCO
ALS2(config)# vtp version 3
ALS2(config)# vtp password ccnp321
ALS2(config)# end
ALS2# copy running-config startup-config
ALS2#
```



e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 1. Información VLAN

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

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

f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# vlan 434
DLS1(config-vlan)# state suspend
DLS1(config-vlan)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

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

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# vtp domain CISCO
DLS2(config)# vtp version 2
DLS2(config)# vtp mode transparent
DLS2(config)# vlan 500
DLS2(config-vlan)# name NATIVA
DLS2(config-vlan)# vlan 12
DLS2(config-vlan)# name ADMON
DLS2(config-vlan)# vlan 234
DLS2(config-vlan)# name CLIENTES
DLS2(config-vlan)# vlan 1111
DLS2(config-vlan)# name MULTIMEDIA
DLS2(config-vlan)# vlan 434
DLS2(config-vlan)# name PROVEEDORES
DLS2(config-vlan)# vlan 123
DLS2(config-vlan)# name SEGUROS
DLS2(config-vlan)# vlan 1010
DLS2(config-vlan)# name VENTAS
DLS2(config-vlan)# vlan 3456
DLS2(config-vlan)# name PERSONAL
DLS2(config-vlan)#end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

h. Suspende VLAN 434 en DLS2.

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# vlan 434
DLS2(config-vlan)# state suspend
DLS2(config-vlan)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

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

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# vlan 567
DLS2(config-vlan)# name PRODUCCION
DLS2(config-vlan)#end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

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

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# spanning-tree vlan 1,12,434,500,1010,1111,3456 root primary
DLS1(config)# spanning-tree vlan 123,234 root secondary
DLS1(config)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

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

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

```
DLS2(config)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

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

```
DLS1# configure terminal
DLS1(config)# interface range e1/2-3,e2/0-1
DLS1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if-range)# switchport mode trunk
DLS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if-range)# switchport nonegotiate
DLS1(config-if-range)# end
DLS1# copy running-config startup-config
DLS1#
```

```
DLS2# configure terminal
DLS2(config)# interface range e1/2-3,e2/0-1
DLS2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if-range)# switchport mode trunk
DLS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if-range)# switchport nonegotiate
DLS2(config-if-range)# end
DLS2# copy running-config startup-config
DLS2#
```

```
ALS1# configure terminal
ALS1(config)# interface range e1/2-3,e2/0-3
ALS1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
ALS1(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if-range)# switchport nonegotiate
```

```

ALS1(config-if-range)# end
ALS1# copy running-config startup-config
ALS1#

```

```

ALS2# configure terminal
ALS2(config)# interface range e1/2-3,e2/0-3
ALS2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2(config-if-range)# switchport mode trunk
ALS2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if-range)# switchport nonegotiate
ALS2(config-if-range)# end
ALS2# copy running-config startup-config
ALS2#

```

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

Tabla 2. Configuración de puertos de acceso

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
<b>Interfaz Fa0/6</b>	3456	12, 1010	123, 1010	234
<b>Interfaz Fa0/15</b>	1111	1111	1111	1111
<b>Interfaces F0 /16-18</b>		567		

```

DLS1# configure terminal
DLS1(config)# interface e1/1
DLS1(config-if)# switchport access vlan 3456
DLS1(config-if)# no shutdown
DLS1(config-if)# interface e3/2
DLS1(config-if)# switchport access vlan 1111
DLS1(config-if)# no shutdown
DLS1(config-if)# end
DLS1# copy running-config startup-config

```

DLS1#

DLS2#configure terminal

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

DLS2(config)#interface e1/1

DLS2(config-if)#switchport access vlan 12

DLS2(config-if)#switchport access vlan 1010

DLS2(config-if)#no shutdown

DLS2(config-if)#interface e3/2

DLS2(config-if)#switchport access vlan 1111

DLS2(config-if)#no shutdown

DLS2(config-if)#interface range e3/3,e4/0-1

DLS2(config)#switchport access vlan 567

DLS2(config)#no shutdown

DLS2(config)#end

DLS2# wr

ALS1#configure terminal

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

ALS1(config)#interface e1/1

ALS1(config-if)#switchport access vlan 123

ALS1(config-if)#switchport access vlan 1010

ALS1(config-if)#no shutdown

ALS1(config-if)#interface e3/2

ALS1(config-if)#switchport access vlan 1111

ALS1(config-if)#no shutdown

ALS1(config-if)#end

ALS1#wr

ALS2#configure terminal

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

```

ALS2(config)#interface e1/1
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config-if)#interface e3/2
ALS2(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config-if)#end
ALS2#wr

```

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

troncales y de acceso

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

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

Figura 6. Verificación de VLAN's en DLS1

```

DLS1#show vlan brief | incl active
1    default          active    Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
12   ADMON            active
123  SEGUROS          active
234  CLIENTES         active
500  NATIVA           active
1010 VENTAS           active
1111 MULTIMEDIA     active    Et3/2
3456 PERSONAL       active    Et1/1
DLS1#show interface trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    500
Po4       on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-4094
Po4       1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po4       1,12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po4       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
DLS1#

```

Figura 7. Verificación de VLAN's en DLS2

```

DLS2#show vlan brief | incl active
1    default          active      Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
12   ADMON            active
123  SEGUROS          active
234  CLIENTES         active
500  NATIVA            active
567  PRODUCCION       active      Et3/3, Et4/0, Et4/1
1010 VENTAS           active      Et1/1
1111 MULTIMEDIA      active      Et3/2
3456 PERSONAL        active

DLS2#show interface trunk

Port      Mode          Encapsulation  Status        Native vlan
Po2       on            802.1q         trunking     500
Po3       on            802.1q         trunking     500

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       1-4094
Po3       1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       1,12,123,234,500,567,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,500,567,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       567
Po3       1,12,123,234,500,567,1010,1111,3456
DLS2#
  
```

Figura 8. Verificación de VLAN's en ALS1

```

*Nov 19 19:08:49.782: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
ALS1#show vlan brief | incl active
1    default          active      Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
12   ADMON            active
123  SEGUROS          active
234  CLIENTES         active
500  NATIVA            active
1010 VENTAS           active      Et1/1
1111 MULTIMEDIA      active      Et3/2
3456 PERSONAL        active

ALS1#show interface trunk

Port      Mode          Encapsulation  Status        Native vlan
Po1       on            802.1q         trunking     500
Po3       on            802.1q         trunking     500

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-4094
Po3       1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS1#
  
```



Figura 9. Verificación de VLAN's en ALS2

```

*Nov 19 19:09:03.500: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
ALS2#show vlan brief | incl active
1    default          active      Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
12   ADMON             active
123  SEGUROS            active
234  CLIENTES           active      Et1/1
500  NATIVA             active
1010 VENTAS             active
1111 MULTIMEDIA       active      Et3/2
3456 PERSONAL         active

ALS2#show interface trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status        Native vlan
Po2       on        802.1q         trunking     500
Po4       on        802.1q         trunking     500

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       1-4094
Po4       1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po4       1,12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po4       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS2#
  
```

Figura 10. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1

```

DLS1#show interfaces port-channel 1 eth
DLS1#show interfaces port-channel 1 etherchannel ?
| Output modifiers
<cr>

DLS1#show interfaces port-channel 1 etherchannel
Port-channel1 (Primary aggregator)

Age of the Port-channel = 0d:00h:23m:49s
Logical slot/port = 16/0      Number of ports = 2
HotStandBy port = null
Port state = Port-channel Ag-Inuse
Protocol = LACP
Port security = Disabled

Ports in the Port-channel:

Index  Load  Port    EC state  No of bits
-----+-----+-----+-----+-----
0      00    Et1/2   Active    0
0      00    Et1/3   Active    0

Time since last port bundled: 0d:00h:23m:45s  Et1/2

DLS1#
  
```

Figura 11. Verificación de EtherChannel entre DLS1 y ALS1

```

ALS1 - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
DLS1 DLS2 ALS1 ALS2
Po1 1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po3 1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Port Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1 1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po3 1,12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS1#show interfaces port-channel 1 etherchannel
Port-channel1 (Primary aggregator)
Age of the Port-channel = 0d:00h:25m:28s
Logical slot/port = 16/0 Number of ports = 2
HotStandBy port = null
Port state = Port-channel Ag-Inuse
Protocol = LACP
Port security = Disabled
Ports in the Port-channel:
Index Load Port EC state No of bits
-----+-----+-----+-----+-----
0 00 Et1/2 Active 0
0 00 Et1/3 Active 0
Time since last port bundled: 0d:00h:25m:25s Et1/3
ALS1#
TFTP server is ready (169.254.185.128; Telnet: 192.168.1.253) 28, 6 28 Rows, 81 Cols Xterm CAP NUM

```

Figura 12. Verificación de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN

```

DLS1 - SecureCRT
File Edit View Options Transfer Script Tools Window Help
Enter host <Alt+R>
DLS1 DLS2 ALS1 ALS2
DLS1#show spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge For: VLAN0001, VLAN0012, VLAN0123, VLAN0234, VLAN0500, VLAN1010,
VLAN1111, VLAN3456
Extended system ID is enabled
PortFast Default is disabled
PortFast Edge BPDU Guard Default is disabled
PortFast Edge BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default is disabled
PVST Simulation Default is enabled but inactive in rapid-pvst mode
Bridge Assurance is enabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
Configured Pathcost method used is short
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled
Name Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----+-----+-----+-----+-----+-----
VLAN0001 0 0 0 10 10
VLAN0012 0 0 0 2 2
VLAN0123 0 0 0 2 2
VLAN0234 0 0 0 2 2
Name Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----+-----+-----+-----+-----+-----
VLAN0500 0 0 0 2 2
VLAN1010 0 0 0 2 2
VLAN1111 0 0 0 3 3
VLAN3456 0 0 0 3 3
-----+-----+-----+-----+-----+-----
8 vlans 0 0 0 26 26
DLS1#
TFTP server is ready (169.254.185.128; Telnet: 192.168.1.253) 33, 6 33 Rows, 81 Cols Xterm CAP NUM

```

Figura 13. Verificación de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN

```

DLS2#show spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: VLAN0567
Extended system ID           is enabled
PortFast Default             is disabled
PortFast Edge BPDU Guard Default is disabled
PortFast Edge BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default           is disabled
PVST Simulation Default      is enabled but inactive in rapid-pvst mode
Bridge Assurance             is enabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
Configured Pathcost method used is short
UplinkFast                   is disabled
BackboneFast                 is disabled

Name          Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
VLAN0001      1           0           0           7           8
VLAN0012      1           0           0           1           2
VLAN0123      1           0           0           1           2
VLAN0234      1           0           0           1           2
VLAN0500      1           0           0           1           2

Name          Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
VLAN0567      0           0           0           5           5
VLAN1010      1           0           0           2           3
VLAN1111      1           0           0           2           3
VLAN3456      1           0           0           1           2
-----
9 vlans      8           0           0          21          29
DLS2#
  
```

## CONCLUSIONES

El uso de protocolos de enrutamiento dinámico nos permite el aprendizaje rápido de la topología de red por la cual estemos pasando y la cantidad de saltos posibles para alcanzar un destino.

Como elemento de seguridad el uso de Vlan nos permite la segmentación adecuada de una red limitando el acceso a los recursos que sean absolutamente necesarios y logrando una división basada en departamentos, servicios o localidades.

Se debe poseer especial cuidado al momento de implementar un esquema de red usando el protocolo VTP ya que al ser el aprendizaje de Vlan dinámico, la introducción de un nuevo Switch con un número de revisión más alto puede afectar el funcionamiento y generar indisponibilidad.

En un ambiente empresarial de alta envergadura donde la disponibilidad de los servicios posee una alta demanda se hace necesaria la implementación de soluciones redundantes donde soluciones como HSRP para los Router y Etherchannel aparecen como alternativas eficientes para dar solución a esta necesidad.

## BIBLIOGRAFIA

Configuración DHCP en Router (s.f), 27 de Mayo de 2018, recuperado de <https://apuntesdecisco.blogspot.com/2008/07/configuracin-de-dhcp-en-lrouter.html>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). InterVLAN Routing. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115.

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Implementation. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115.

Gerometta Oscar, (2015), 28 de Junio, Que es una SVI, recuperado de <http://librosnetworking.blogspot.com/2015/06/que-es-una-svi.html>

HSRP Versión 2 (s.f), 27 Mayo de 2018, recuperado de [https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-ml/ios/ipapp\\_fhrp/configuration/xe3s/fhp-xe-3s-book/fhp-hsrp-v2.html](https://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/ios-ml/ios/ipapp_fhrp/configuration/xe3s/fhp-xe-3s-book/fhp-hsrp-v2.html)

Morales, J. M. Introduccción al CLI en routers y switches cisco. Recuperado de: <https://pics.unlugarenelmundo.es/hechoencasa/CLI%20en%20Routers%20y%20Switches%20Cisco.pdf>