

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

**LIZBETH PAOLA RODRIGUEZ VIDES**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE  
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA-ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
VILLAVICENCIO  
2022**

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

**LIZBETH PAOLA RODRIGUEZ VIDES**

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

TUTOR:  
ING. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE  
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRONICA  
VILLAVICENCIO  
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

VILLAVICENCIO, 27 de noviembre de 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, a mi familia quienes estuvieron apoyándome durante todo el proceso de estudio, incentivándome a nunca rendirme aun en los momentos más difíciles en los que a veces no podía compartir con ellos al tener que enfocarme en el estudio. Seguidamente a algunos compañeros quienes ayudaron con a resolver interrogantes presentados durante el desarrollo del laboratorio.

Al ingeniero Gerardo Granados Acuña quién ha estado presente desde el día uno y me ha ayudado a aclarar las dudas presentadas y me tubo paciencia al explicar cuando un tema no estaba del todo claro.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABLAS.....	7
GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
<b>Prueba de habilidades escenario 1 .....</b>	<b>12</b>
Parte 1: Construir la red, configuración básica de los ajustes en los dispositivos y direccionamiento de las interfaces.....	54
Paso 1: Cablear la red como se muestra en la topología .....	54
Paso 2: Configuración básica para cada dispositivo.....	54
Parte 2: Configurar la capa 2 de red y el soporte Host .....	61
<b>Prueba de habilidades escenario 2 .....</b>	<b>70</b>
Parte 1: Configuración de protocolos de enrutamiento .....	70
Parte 2: Configurar protocolo de Redundancia de Primer Salto.....	77
CONCLUSIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	86

## LISTA DE FIGURAS

Figure 1. Topología de red.....	12
Figure 2. Construcción y cableado de topología .....	54
Figure 3. PC2 modo Client.....	66
Figure 4. PC3 modo Client.....	66
Figure 5. ping de PC1 - D1, D2 y PC4 .....	67
Figure 6. Ping de PC2 -D1 y D2.....	68
Figure 7. Ping de PC3-D1 y D2.....	68
Figure 8. Ping de PC4-D1, D2 y PC1.....	69
Figure 9 ping desde D1 a Loopback 0 .....	84
Figure 10 ping desde D2 a Loopback 0 .....	84

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direcciones .....	13
-------------------------------------	----

## GLOSARIO

OSPF (Open Shortest Path First): Es un protocolo de puerta de enlace no patentada (IPG) Interior Gateway Protocol que supera las deficiencias de otros protocolos de enrutamiento vector distancia y distribuye información de enrutamiento dentro de un único OSPF en el dominio de enrutamiento. OSPF presenta la máscara de longitud de variable subnet (VLSM), el cual soporta el enrutamiento sin clase, resumen, autenticación y el etiquetado de rutas externas. Hay dos versiones principales de OSPF: OSPFv2 y OSPFv3.

HSRP (Hot Standby Router Protocol) : Es un protocolo de propiedad Cisco que provee conmutación por error transparente al dispositivo de primer salto, el cual actúa como una puerta de enlace para los hosts. HSRP provee enrutamiento redundante para hosts IP en una red ethernet configurada con una puerta de enlace con dirección IP. Un mínimo de 2 dispositivos es requerido para habilitar HSRP, uno actúa como el dispositivo activo que se encarga del reenvío de paquetes y el otro se encuentra como apoyo y se encuentra listo para tomar el rol del activo en caso de una falla.

IP SLA: Es una herramienta construida dentro del software IOS de Cisco, la cual permite el monitoreo continuo de varios aspectos de la red. Los diferentes tipos de pruebas que puede ser configurados para el monitoreo de tráfico dentro de un ambiente de red incluyen: el retraso, jitter, pérdida de paquetes, secuencia de paquetes, trayectoria, conectividad, servidor o tiempo de descarga del sitio web y puntuaciones de la calidad de Voz.

INTERFAZ LOOPBACK: Es una interfaz lógica interna del Router, por tanto, no se asigna a un puerto físico, se le considera una interfaz de software que se coloca automáticamente en estado UP activo siempre que el Router este activo. Esta es empleada también con motivos de identificación en el proceso de enrutamiento del protocolo OSPF

BGP (Border Gateway Protocol): Permite crear enrutamiento entre dominios si bucles entre Sistemas Autónomos (AS). AS es un conjunto de enrutadores bajo una sola administración técnica. BGP usa TCP como protocolo de transporte en el puerto 179. Dos enrutadores BGP forman una conexión TCP entre sí, dichos enrutadores son enrutadores pares y estos intercambian mensajes para abrir y confirmar los parámetros de conexión.



## RESUMEN

En el presente diplomado de profundización Cisco CCNP se presenta una topología de red en donde se pretende generar habilidades que permitan resolver problemáticas que se puedan generar dentro de ambientes de redes empresariales en donde además se encuentra presente la ingeniería electrónica. Dicha topología consta de 4 hosts o dispositivos finales, 3 Router y 3 switches.

Inicialmente se configuran de forma básica cada uno de los dispositivos en donde se incluye el direccionamiento de estos, lo cual es muy importante debido a que este paso permite que se pueda tener accesibilidad de extremo a extremo y que tengan soporte en las puertas de enlace por defecto. Seguidamente se configura la red de capa 2 y el soporte de los hosts, donde se ven inmersos el RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), la creación de canales por puertos, la configuración de la VLAN nativa con el enlace troncal. Aquí se realizan un par de pruebas que permiten saber que la red está conmutada, al haber conexión entre los diferentes hosts los cuales se encuentran en diferentes extremos.

En la tercera parte se realiza la configuración de protocolos de enrutamiento, empleando el protocolo OSPF versión 2 y versión 3 para el direccionamiento IPv4 e IPv6 respectivamente. En el cuarto paso se emplea el protocolo redundante de primer salto (HSRP) versión 2. Finalmente, mediante el uso de la herramienta ping se prueba la conexión desde los Routers D1 y D2 hacia la interface Loopback presente en R2.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, CONMUTACIÓN, ENRUTAMIENTO, REDES, ELECTRÓNICA.

## **ABSTRACT**

On the CCNP Cisco deepening diploma, a topology network is used to develop troubleshooting skills on Enterprise networking, where electronic engineering is also present. The topology includes 4 hosts, 3 routers and 3 switches.

First, basic configuration and addressing of each device is important because this step allows reachability end to end and the support on the default gateways. Secondly, the configuration of the network layer 2 and host support include the RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol), creation of channel ports and setting the native VLAN on trunk links. At this point, performed a test that prove the switching is working, as a result the communication between the hosts located on each extreme is working. To continue, on this section the configuration of routing protocol is achieved and both OSPFv2 and OSPFv3 are used respectively by addressing IPv4 and IPv6. The next step, HSRP version is used. Finally, ping from both D1 and D2 to R2 Loopback interface to verify the connection.

Keywords: CISCO, CCNP, ROUTING, SWITCHING, NETWORKING, ELECTRONIC.

## INTRODUCCIÓN

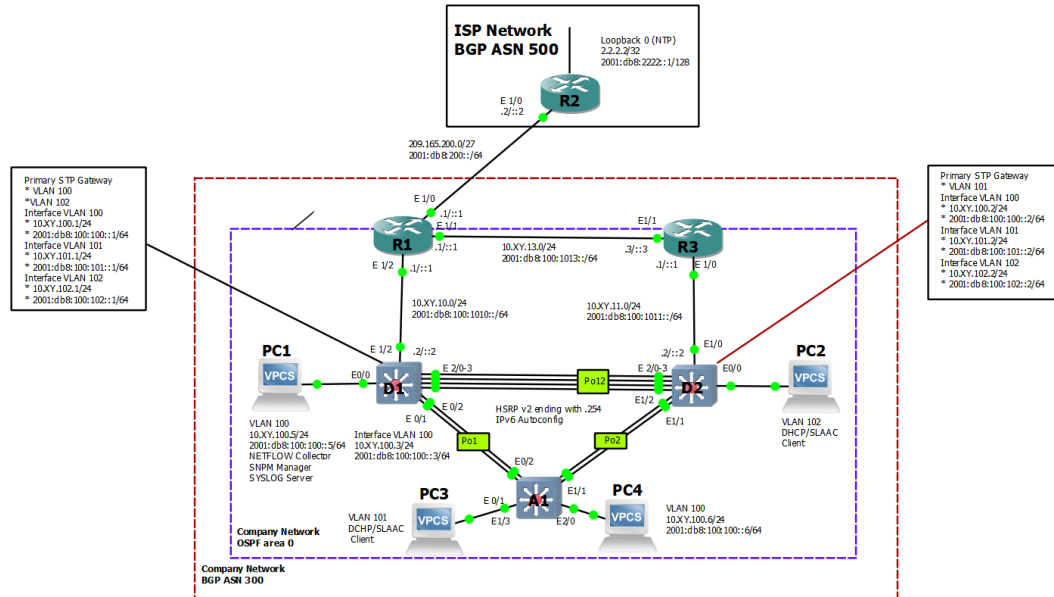
El desarrollo de una topología en dos escenarios se llevará a cabo para la prueba de habilidades del diplomado de profundización CCNP de Cisco. En dicha prueba se emplearán dos escenarios para la configuración inicial y final de cada dispositivo presente.

Los temas implementados en el laboratorio como los son los protocolos de enrutamiento, la configuración de la capa dos y el soporte de los hosts además del protocolo redundante de primer salto junto con el uso del software GNS3 soportarán el funcionamiento de una red empresarial, en la cual se verán reflejadas algunas problemáticas pendientes a resolver y que como finalidad se pretende obtener soluciones a las mismas.

Se desarrollarán pruebas que demuestren la conexión y comunicación de los hosts y dispositivos intermediarios, con lo que se obtendrán habilidades para la resolución de problemas en redes empresariales, en donde también se ve inmersa la ingeniería electrónica.

## Prueba de habilidades escenario 1

Figure 1.Topología de red



Fuente: Documento guía cisco netacap

Tabla 1. Tabla de direcciones

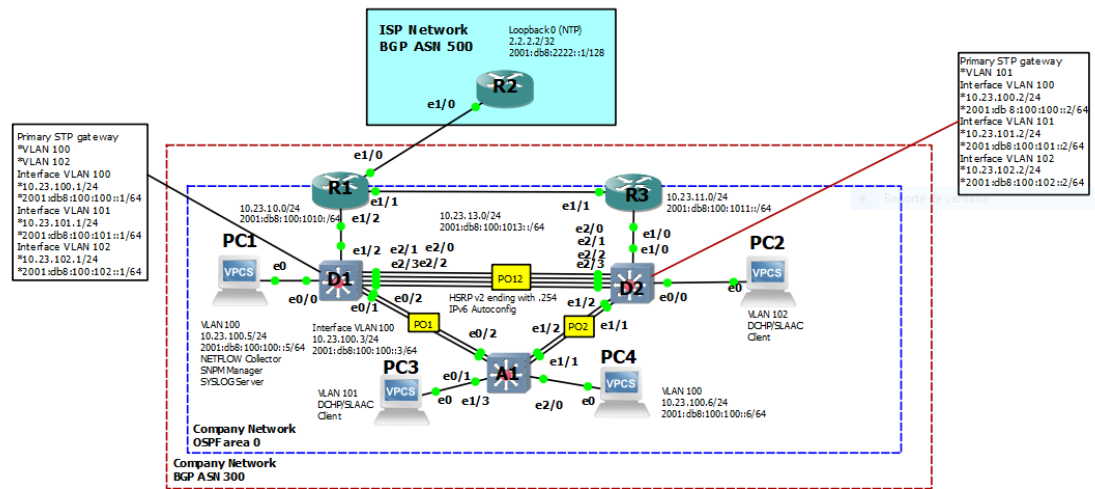
Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0	209.165.200.22 5/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
R1	E1/2	10.23.10.1/24	2001:db8:100:1010:: 1/64	fe80::1:2
R1	E1/1	10.23.13.1/24	2001:db8:100:1013:: 1/64	fe80::1:3
R2	E1/0	209.165.200.22 6/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
R2	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/12 8	fe80::2:3
R3	E1/0	10.23.11.1/24	2001:db8:100:1011:: 1/64	fe80::3:2
R3	E1/1	10.23.13.3/24	2001:db8:100:1013:: 3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.23.10.2/24	2001:db8:100:1010:: 2/64	fe80::d1:1
D1	VLAN 100	10.23.100.1/24	2001:db8:100:100::1/ 64	fe80::d1:2
D1	VLAN 101	10.23.101.1/24	2001:db8:100:101::1/ 64	fe80::d1:3
D1	VLAN 102	10.23.102.1/24	2001:db8:100:102::1/ 64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.23.11.2/24	2001:db8:100:1011:: 2/64	fe80::d2:1
D2	VLAN 100	10.23.100.2/24	2001:db8:100:100::2/ 64	fe80::d2:2
D2	VLAN 101	10.23.101.2/24	2001:db8:100:101::2/ 64	fe80::d2:3
D2	VLAN 102	10.23.102.2/24	2001:db8:100:102::2/ 64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.23.100.3/23	2001:db8:100:100::3/ 64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.23.100.5/24	2001:db8:100:100::5/ 64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.23.100.6/24	2001:db8:100:100::6/ 64	EUI-64

Fuente: Autor

## Parte 1: Construir la red, configuración básica de los ajustes en los dispositivos y direccionamiento de las interfaces

### Paso 1: Cablear la red como se muestra en la topología

Figure 2. Construcción y cableado de topología



Fuente: Autor

### Paso 2: Configuración básica para cada dispositivo

- En cada dispositivo se ingresa al modo de configuración global y se ingresa la siguiente configuración, finalmente se guarda empleando el comando **copy running-config startup-config**

#### Router R1

```
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment#
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
```

```

R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)# interface e1/2
R1(config-if)#ip address 10.23.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)# interface e1/1
R1(config-if)#ip address 10.23.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#end
R1#copy running-config startup-config

```

## Router R2

```

Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)#ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::2/64
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface Loopback 0
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.255

```

```
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:2222::1/128
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#end
R2#copy running-config startup-config
```

### **Router R3**

```
Router>enable
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#ip address 10.23.11.1 255.255.255.0
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#ip address 10.23.13.3 255.255.255.0
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#end
R3# copy running-config startup-config
```

### **Switch D1**

```
Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#
```



```
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#vlan 100
D1(config-vlan)#name Management
D1(config-vlan)# exit
D1(config)# vlan 101
D1(config-vlan)#name UserGroupA
D1(config-vlan)# exit
D1(config)# vlan 102
D1(config-vlan)#name UserGroupB
D1(config-vlan)# exit
D1(config)#vlan 999
D1(config-vlan)# name NATIVE
D1(config-vlan)# exit
D1(config)# interface e1/2
D1(config-if)#no switchport
D1(config-if)#ip address 10.23.10.2 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#ip address 10.23.100.1 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:2 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#ip address 10.23.101.1 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:3 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#ip address 10.23.102.1 255.255.255.0
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:4 link-local
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.23.101.1 10.23.101.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.23.101.141 10.23.101.254
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.23.102.1 10.23.102.109
```

```

D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.23.102.141 10.23.102.254
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)#network 10.23.101.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)#default-router 10.23.101.254
D1(dhcp-config)#exit
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D1(dhcp-config)#network 10.23.102.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)#default-router 10.23.102.254
D1(dhcp-config)#exit
D1(config)# interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#end
D1# copy running-config startup-config

```

## Switch D2

```

Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment#
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 100
D2(config-vlan)#name Management
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 101
D2(config-vlan)#name UserGroupA
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 102
D2(config-vlan)#name UserGroupB
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 999
D2(config-vlan)#name NATIVE
D2(config-vlan)#exit
D2(config)# interface e1/0
D2(config-if)#no switchport
D2(config-if)#ip address 10.23.11.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64

```

```

D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#ip address 10.23.100.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:2 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#ip address 10.23.101.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:3 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#ip address 10.23.102.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:4 link-local
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.23.101.1 10.23.101.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.23.101.241 10.23.101.254
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.23.102.1 10.23.102.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.23.102.241 10.23.102.254
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D2(dhcp-config)#network 10.23.101.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)#default-router 23.0.101.254
D2(dhcp-config)#exit
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D2(dhcp-config)#network 10.23.102.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)#default-router 10.23.102.254
D2(dhcp-config)#exit
D2(config)#interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-3,e3/0-3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#end
D2# copy running-config startup-config

```

## Switch A1

```

Switch>enable
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname A1

```

```

A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment#
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 100
A1(config-vlan)#name Management
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#vlan 101
A1(config-vlan)#name UserGroupA
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#vlan 102
A1(config-vlan)#name UserGroupB
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#vlan 999
A1(config-vlan)#name NATIVE
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#interface vlan 100
A1(config-if)#ip address 10.23.100.3 255.255.255.0
A1(config-if)#ipv6 address fe80::a1:1 link-local
A1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range e0/0,e0/3,e1/0,e2/1-3,e3/0-3
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#end
A1# copy running-config startup-config

```

- b. Configurar PC1 y PC4 host acorde a la tabla de direccionamiento. Asignar la default Gateway 10.23.100.254 la cual será la HSRP virtual IP address usada en la Parte 4.

```

PC1>ip 10.23.100.5/24 10.23.100.254
PC1>save

```

```

PC4>ip 10.23.100.6/24 10.23.100.254
PC4> save

```

## Parte 2: Configurar la capa 2 de red y el soporte Host

2.1 Tarea: En todos los switches configurar las interfaces troncales IEEE 802.1Q e interconectar los enlaces de los switches.

Especificación: Habilitar los enlaces troncales 802.1Q entre:

- D1 and D2  
D1>enable  
D1#conf t  
D1(config)#interface range e2/0-3  
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q  
D1(config-if-range)#switchport mode trunk

```
D2>enable
D2#conf t
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
```

- D1 and A1  
D1(config)#interface range e0/1-2  
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q  
D1(config-if-range)#switchport mode trunk

```
A1>enable
A1#conf t
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

- D2 and A1  
D2(config)#interface range e1/1-2  
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q  
D2(config-if-range)#switchport mode trunk

```
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

2.2 Tarea: En todos los switches cambiar la VLAN native en enlaces troncales.

Especificación: Usar VLAN 999 como la native VLAN

```
D1>enable
D1#conf t
D1(config)#interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
D1(config)# interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
D2>enable
D2#conf t
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
D2(config)#interface range e1/1-2
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
A1>enable
A1#conf t
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

### 2.3 Tarea: En todos los switches habilitar el Rapid Spanning – Tree Protocol

Especificación: Usar el Rapid Spanning Tree

```
A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
```

```
D1(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
```

```
D2(config)# spanning-tree mode rapid-pvst
```

2.4 Tarea: En D1 y D2 configurar el RSTP root bridge basado en la información del diagrama de la topología. D1 y D2 deben garantizar un backup en caso del root bridge falle.

Especificaciones: Configurar D1 y D2 como root para las VLANs apropiadas con soporte mutuo prioritario en caso de falla de algun switch

```
D1(config)#spanning-tree vlan 100,102 root primary
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
```

```
D2(config)#spanning-tree vlan 101 root primary
D2(config)#spanning-tree vlan 100,102 root secondary
```

2.5 Tarea: En todos los switches crear LACP EtherChannels mostrada en el diagrama de la topología.

Especificación: Usar los siguientes números de canales:

- D1 to D2 – Port channel 12

```
D1>enable
D1#conf t
D1(config)#interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

```
D2>enable
D2#conf t
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
```

- D1 to A1 – Port channel 1

```
D1(config)# interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

```
A1>enable
A1#conf t
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

- D2 to A1 – Port channel 2

```
D2(config)#interface range e1/1-2
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
```

```
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

2.6 Tarea: En todos los switches configurar el host Access ports conectando a PC1, PC2, PC3, y PC4.

Especificación: Configurar access ports con los ajustes de la VLANs apropiadas como se muestra en le diagrama de la topología. Los puertos de los hots deben transicionar inmediatamente a estado forwarding



```
D1(config)#interface range e0/0
D1(config-if-range)#switchport mode access
D1(config-if-range)#switchport access vlan 100
D1(config-if-range)#spanning-tree portfast
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#end
```

```
D2(config)#interface range e0/0
D2(config-if-range)#switchport mode access
D2(config-if-range)#switchport access vlan 102
D2(config-if-range)#spanning-tree portfast
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#end
```

```
A1(config)#interface range e1/3
A1(config-if-range)#switchport mode access
A1(config-if-range)#switchport access vlan 101
A1(config-if-range)#spanning-tree portfast
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#end
```

```
A1(config)#interface range e2/0
A1(config-if-range)#switchport mode access
A1(config-if-range)#switchport access vlan 100
A1(config-if-range)#spanning-tree portfast
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#end
```

2.7 Tarea: Verificar IPv4 DHCP services.

Especificación: PC2 y PC3 estan en modo cliente y deben recibir las direcciones IPV4 validas.

Figure 3. PC2 modo Client

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC2> ip dhcp
DDORA IP 10.23.102.110/24 GW 10.23.102.254

PC2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC2> █
```

Fuente: Autor

Figure 4. PC3 modo Client

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC3> ip dhcp
DDORA IP 10.23.101.210/24 GW 23.0.101.254

PC3> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC3> █
```

Fuente: Autor

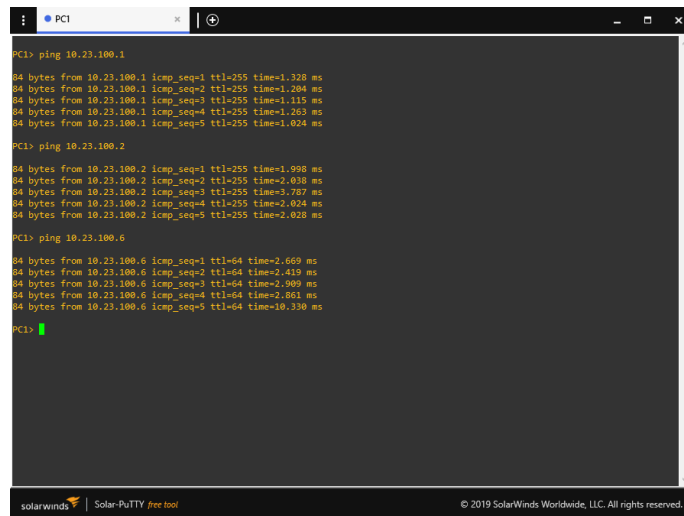
## 2.8 Tarea: Verificar la conectividad local LAN.

Especificaciones:

PC1 debe hacer ping:

- D1: 10.23.100.1
- D2: 10.23.100.2
- PC4: 10.23.100.6

Figure 5. ping de PC1 - D1, D2 y PC4



```
PC1 ping 10.23.100.1
84 bytes from 10.23.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.328 ms
84 bytes from 10.23.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.284 ms
84 bytes from 10.23.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.115 ms
84 bytes from 10.23.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.263 ms
84 bytes from 10.23.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.024 ms

PC1> ping 10.23.100.2
84 bytes from 10.23.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.998 ms
84 bytes from 10.23.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.038 ms
84 bytes from 10.23.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.787 ms
84 bytes from 10.23.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.024 ms
84 bytes from 10.23.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.028 ms

PC1> ping 10.23.100.6
84 bytes from 10.23.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.669 ms
84 bytes from 10.23.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.419 ms
84 bytes from 10.23.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.999 ms
84 bytes from 10.23.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.861 ms
84 bytes from 10.23.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=10.330 ms

PC1> █
```

Fuente: Autor

PC2 debe hacer ping:

- D1: 10.23.102.1
- D2: 10.23.102.2

Figure 6. Ping de PC2 -D1 y D2



```
PC2> ping 10.23.102.1
84 bytes from 10.23.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.715 ms
84 bytes from 10.23.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.737 ms
84 bytes from 10.23.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.736 ms
84 bytes from 10.23.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=17.884 ms
84 bytes from 10.23.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.826 ms

PC2> ping 10.23.102.2
84 bytes from 10.23.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=13.579 ms
84 bytes from 10.23.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.049 ms
84 bytes from 10.23.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.073 ms
84 bytes from 10.23.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.775 ms
84 bytes from 10.23.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.466 ms

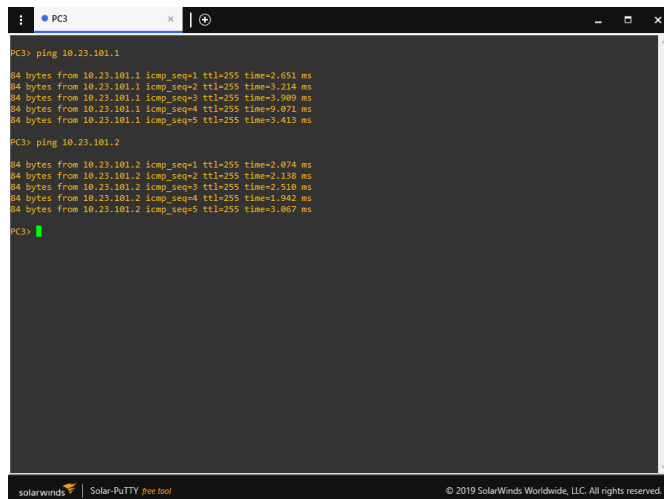
PC2> █
```

Fuente: Autor

PC3 debe hacer ping:

- D1: 10.23.101.1
- D2: 10.23.101.2

Figure 7. Ping de PC3-D1 y D2



```
PC3> ping 10.23.101.1
84 bytes from 10.23.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.651 ms
84 bytes from 10.23.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.214 ms
84 bytes from 10.23.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.989 ms
84 bytes from 10.23.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=9.071 ms
84 bytes from 10.23.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.413 ms

PC3> ping 10.23.101.2
84 bytes from 10.23.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.074 ms
84 bytes from 10.23.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.138 ms
84 bytes from 10.23.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.518 ms
84 bytes from 10.23.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.942 ms
84 bytes from 10.23.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.067 ms

PC3> █
```

Fuente: Autor

PC4 debe hacer ping:

- D1: 10.23.100.1

- D2: 10.23.100.2
- PC1: 10.23.100.5

Figure 8. Ping de PC4-D1, D2 y PC1

```

PC4> ping 10.23.100.1
64 bytes from 10.23.100.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=1.738 ms
64 bytes from 10.23.100.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=2.466 ms
64 bytes from 10.23.100.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=2.982 ms
64 bytes from 10.23.100.1: icmp_seq=4 ttl=255 time=3.160 ms
64 bytes from 10.23.100.1: icmp_seq=5 ttl=255 time=6.274 ms

PC4> ping 10.23.100.2
64 bytes from 10.23.100.2: icmp_seq=1 ttl=255 time=2.864 ms
64 bytes from 10.23.100.2: icmp_seq=2 ttl=255 time=4.107 ms
64 bytes from 10.23.100.2: icmp_seq=3 ttl=255 time=3.656 ms
64 bytes from 10.23.100.2: icmp_seq=4 ttl=255 time=2.981 ms
64 bytes from 10.23.100.2: icmp_seq=5 ttl=255 time=3.688 ms

PC4> ping 10.23.100.5
64 bytes from 10.23.100.5: icmp_seq=1 ttl=64 time=2.319 ms
64 bytes from 10.23.100.5: icmp_seq=2 ttl=64 time=9.178 ms
64 bytes from 10.23.100.5: icmp_seq=3 ttl=64 time=2.839 ms
64 bytes from 10.23.100.5: icmp_seq=4 ttl=64 time=2.602 ms
64 bytes from 10.23.100.5: icmp_seq=5 ttl=64 time=2.071 ms

PC4>
  
```

Fuente: Autor

Comandos para que ambos puertos en interfaces de los router R2 y R3 y switches D1 y D2 hagan match con el duplex half

```

R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#int e1/2
R2(config-if)#duplex half
R2(config-if)#end
R2#copy running-config startup-config
  
```

```

D1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#int e1/2
D1(config-if)#duplex half
D1(config-if)#end
D1#copy running-config startup-config
  
```

```

R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int e1/0
R3(config-if)#duplex half
  
```

```
R3(config-if)#end
R3#copy running-config startup-config
```

```
D2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#int e1/0
D2(config-if)#duplex half
D2(config-if)#end
D2#copy running-config startup-config
```

## **Prueba de habilidades escenario 2**

### **Parte 1: Configuración de protocolos de enrutamiento**

3.1 Tarea: En la “Company Network” (ejemplo., R1, R3, D1, and D2), configurar el area unica OSFFv2 area 0.

Especificaciones: Usar proceso OSPF ID 4 y asignar las siguientes router-IDs:

- R1: 0.0.4.1
- R3: 0.0.4.3
- D1: 0.0.4.131
- D2: 0.0.4.132

En R1, R3, D1 y D2, anunciar todas las redes conectadas directmanete / VLANs en Area 0.

- En R1, no anunciar la red R1-R2
- En R1 propagar el enrutamiento por defecto. Nota que el enrutamiento por defecto sera proveido por BGP.

#### **Router R1**

```
R1#config t
R1(config)#router ospf 4
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1
R1(config-router)#network 10.23.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.23.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#exit
```

#### **Router R3**

R3#config t

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

R3(config)#router ospf 4

R3(config-router)#router-id 0.0.4.3

R3(config-router)#network 10.23.11.0 0.0.0.255 area 0

R3(config-router)#network 10.23.13.0 0.0.0.255 area 0

R3(config-router)#exit

R3(config-router)#exit

### **Router D1**

D1#config t

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

D1(config)#router ospf 4

D1(config-router)#router-id 0.0.4.131

D1(config-router)#network 10.23.100.0 0.0.0.255 area 0

D1(config-router)# network 10.23.101.0 0.0.0.255 area 0

D1(config-router)# network 10.23.102.0 0.0.0.255 area 0

D1(config-router)# network 10.23.10.0 0.0.0.255 area 0

### **Router D2**

D2#config t

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

D2(config)#router ospf 4

D2(config-router)#router-id 0.0.4.132

D2(config-router)#network 10.23.100.0 0.0.0.255 area 0

D2(config-router)# network 10.23.101.0 0.0.0.255 area 0

D2(config-router)# network 10.23.102.0 0.0.0.255 area 0

D2(config-router)# network 10.23.11.0 0.0.0.255 area 0

Deshabilita los anuncios de OSPFv2 en

- D1: todas las interfaces excepto en E1/2

- D2: todas las interfaces except en E1/0

### Router D1

```
D1(config-router)#passive-interface default
```

```
D1(config-router)#no passive-interface e1/2
```

```
D1(config-router)#
```

```
*Nov 2 05:18:27.618: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.1 on Ethernet1/2
from LOADING to FULL, Loading Done
```

```
D1(config-router)#exit
```

### Router D2

```
D2(config-router)#passive-interface default
```

```
D2(config-router)#no passive-interface e1/0
```

```
D2(config-router)#E
```

```
*Nov 2 05:21:20.567: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.3 on Ethernet1/0
from LOADING to FULL, Loading Done
```

```
D2(config-router)#exit
```

3.2 Tarea: En la “Company Network” (ejemplo., R1, R3, D1, and D2), configurar la clasica area unica OSFFv3 area 0.

Especificaciones: Usar proceso OSPF ID 6 y asignar las siguientes router-IDs:

- R1: 0.0.6.1
- R3: 0.0.6.3
- D1: 0.0.6.131
- D2: 0.0.6.132

En R1, R3, D1, y D2, anunciar todas las redes directamente conectadas / VLANs en Area 0.

- On R1, no anunciar la red R1 – R2
- On R1, propagar el enrutamineto por defecto. Nota que el enrutamiento por defecto sera proveido por BGP.

### Router R1

```
R1(config)#ipv6 router ospf 6
```

```
R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1
```



```
R1(config-rtr)#default-information originate
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#interface e1/2
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
*Nov  2 00:30:37.071: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.3 on
Ethernet1/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R1(config-if)#exit
```

### **Router R3**

```
R3(config)#ipv6 router ospf 6
R3(config-rtr)# router-id 0.0.6.3
R3(config-rtr)# exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)# exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)# exit
*Nov  2 00:30:37.775: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.1 on
Ethernet1/1 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config-if)# exit
```

### **Router D1**

```
D1(config)#ipv6 router ospf 6
D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131
D1(config-rtr)#exit
D1(config)#interface e1/2
D1(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)# exit
```

D1(config)#

\*Nov 2 05:34:47.679: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.1 on Ethernet1/2 from LOADING to FULL, Loading Done

D1(config)#interface vlan 100

D1(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0

D1(config-if)# exit

D1(config)#interface vlan 101

D1(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0

D1(config-if)# exit

D1(config)#interface vlan 102

D1(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0

D1(config-if)# exit

### **Router D2**

D2(config)#ipv6 router ospf 6

D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132

D2(config-rtr)#exit

D2(config)#interface e1/0

D2(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0

D2(config-if)# exit

D2(config)#interface vlan 100

D2(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0

D2(config-if)# exit

D2(config)#interface vlan 101

D2(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0

D2(config-if)# exit

D2(config)#interface vlan 102

D2(config-if)# ipv6 ospf 6 area 0

D2(config-if)# exit

D2(config)#end

- Deshabilitar los anuncios OSPFv3 en:
- D1: todas las interfaces except en E1/2

- D2: todas las interfaces except en E1/0

### Router D1

D1(config-rtr)#passive-interface default

D1(config-rtr)#no passive-interface e1/2

### Router D2

D2(config-rtr)#passive-interface default

D2(config-rtr)#no passive-interface e1/0

3.3 Tarea: En R2 en la “red ISP”, configurar MP-BGP.

Especificaciones: Configurar dos rutas estaticas por defecto (Default static routes) via interface Loopback 0:

- Una ruta estatica por defecto IPv4.
- Una ruta estatica por defecto IPv6

### Router R2

R2#config t

R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0

R2(config)#ipv6 route ::/0 loopback 0

Configurar R2 en BGP ASN **500** y usar el router-id 2.2.2.2.

R2(config)#router bgp 500

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

Configurar y habilitar una relación vecina de IPv4 y IPv6 con R1 en ASN 300.

R2(config-router)#neighbor 209.165.200.225 remote-as 300

R2(config-router)#neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300

En la dirección familia IPv4, anunciar:

- El Loopback 0 IPv4 red (/32).
- La ruta por defecto (0.0.0.0/0).

R2(config-router)#address-family ipv4

R2(config-router-af)#neighbor 209.165.200.225 activate

R2(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::1 activate

```
R2(config-router-af)#network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
```

```
R2(config-router-af)#network 0.0.0.0
```

```
R2(config-router-af)#exit-address-family
```

En la dirección familia IPv6, anunciar:

- El Loopback 0 IPv4 red (/128).
- La ruta por defecto (::/0).

```
R2(config-router)#address-family ipv6
```

```
R2(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.225 activate
```

```
R2(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::1 activate
```

```
R2(config-router-af)#network 2001:db8:2222::/128
```

```
R2(config-router-af)#network ::/0
```

```
R2(config-router-af)#exit-address-family
```

3.4 Tarea: En R1 en la “ red ISP”, configurar MP-BGP

Especificaciones: Configurar dos resúmenes de ruta estáticas para la interface Null 0:

- Un resumen de ruta IPv4 por 10.0.0.0/8.
- Un resumen de ruta IPv6 por 2001:db8:100::/48.

Nota: En esta parte la dirección IPv4 no se ingresó el número 23 debido a que la máscara de red solo toma el primer byte como parte de la red y genera inconsistencia en el comando al incluir un número en el segundo byte.

### **Router R1**

```
R1(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 null0
```

```
R1(config)#ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0
```

Configurar R1 en BGP ASN **300** y usar el router-id 1.1.1.1.

```
R1(config)#router bgp 300
```

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

Configurar una relación de vecino IPv4 y IPv6 con R2 en ASN 500.

```
R1(config-router)#neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
```

```
R1(config-router)#neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500
```

Una dirección familia IPv4:

- Deshabilitar la relación vecino IPv6
- Habilitar la relación vecino IPv4
- Anunciar la red 10.0.0.0/8

```
R1(config-router)#address-family ipv4 unicast
R1(config-router-af)#neighbor 209.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0
R1(config-router-af)#exit-address-family
```

En la dirección familia IPv6:

- Deshabilitar la relación vecino IPv4.
- Habilitar la relación vecino IPv6
- Anunciar la red 2001:db8:100::/48

```
R1(config-router)#address-family ipv6 unicast
R1(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 2001:db8:100::/48
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#
```

## Parte 2: Configurar protocolo de Redundancia de Primer Salto

En esta parte se configurará la versión 2 de HSRP para proveer el protocolo de Redundancia de Primer Salto para los hosts de la “Company Network”.

4.1 Tarea: En D1, crear IP SLAs que probará la accesibilidad de R1 en interface E1/2.

Especificaciones: Crear dos IP SLAs.

- Usar SLA número **4** para IPv4.
- Usar SLA número **6** para IPv6.

La IP SLAs probará la disponibilidad de R1 E1/2 interface cada 5 segundos

```
D1(config)#ip sla 4
D1(config-ip-sla)#icmp echo 10.23.10.1
```

```
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
D1(config)#ip sla 6
D1(config-ip-sla)# icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
D1(config-ip-sla-echo)# frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
```

Programar la SLA para la implementación inmediata que no tenga tiempo de finalización.

```
D1(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D1(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
```

Crear un objeto IP SLA para IP SLA 4 y uno para IP SLA 6.

- Usar el número de rastreo **4** para IP SLA 4.
- Usar el número de rastreo **6** para IP SLA 6.

El rastrear objetos debe notificar a D1 si el estado de IP SLA cambia de estado apagado a encendido después de 10 segundos o si cambia de estado encendido a apagado después de 15 segundos

```
D1(config)#track 4 ip sla 4
D1(config-track)# delay down 10 up 15
D1(config-track)# exit
D1(config)#track 6 ip sla 6
D1(config-track)# delay down 10 up 15
D1(config-track)# exit
```

4.2 Tarea: En D2, crear IP SLAs que probará la accesibilidad de R3 en interface E1/0.

Especificaciones: Crear dos IP SLAs.

- Usar SLA número **4** para IPv4.
- Usar SLA número **6** para IPv6.

La IP SLAs probará la disponibilidad de R3 E1/0 interface cada 5 segundos.

```
D2(config)#ip sla 4
D2(config-ip-sla)# icmp-echo 10.23.11.2
```

```
D2(config-ip-sla-echo)# frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)# exit
D2(config)#ip sla 6
D2(config-ip-sla)# icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
D2(config-ip-sla-echo)# frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)# exit
```

Programar la SLA para implementación inmediata que no tenga tiempo de finalización.

```
D2(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D2(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
```

Crear un objeto IP SLA para IP SLA 4 y uno para IP SLA 6.

- Usar el número de rastreo **4** para IP SLA 4.
- Usar el número de rastreo **6** para IP SLA 6.

El rastrear objetos debe notificar a D1 si la IP cambia de estado apagado a encendido después de 10 segundos o si cambia de estado encendido a apagado después de 15 segundos

```
D2(config)#track 4 ip sla 4
D2(config-track)# delay down 10 up 15
D2(config-track)# exit
D2(config)#track 6 ip sla 6
D2(config-track)# delay down 10 up 15
D2(config-track)# exit
```

#### 4.3 Tarea: En D1, configurar HSRPv2

Especificaciones: D1 es el router primario para la VLANs 100 y 102; por lo tanto , su prioridad también será cambiada a 150

Configurar HSRP version 2.

Configurar IPv4 HSRP del grupo **104** para la VLAN 100:

- Asignar la dirección IP virtual **10.23.100.254**.
- Establecer la prioridad del grupo a **150**.
- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 4 y disminuirlo a 60.

```
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 104 ip 10.23.100.254
D1(config-if)#standby 104 priority 150
D1(config-if)#standby 104 preempt
D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
```

Configurar IPv4 HSRP del grupo **114** para la VLAN 101:

- Asignar la dirección IP virtual **10.23.101.254**.
- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 4 para disminuirlo a 60.

```
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)# standby version 2
D1(config-if)# standby 114 ip 10.23.101.254
D1(config-if)# standby 114 preempt
D1(config-if)# standby 114 track 4 decrement 60
```

Configurar IPv4 HSRP del grupo **124** para la VLAN 102:

- Asignar la dirección IP virtual **10.23.102.254**.
- Establecer la prioridad del grupo a **150**.
- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 4 para disminuirlo a 60.

```
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)# standby version 2
D1(config-if)# standby 124 ip 10.23.102.254
D1(config-if)# standby 124 priority 150
D1(config-if)# standby 124 preempt
D1(config-if)# standby 124 track 4 decrement 60
```

Configurar IPv6 HSRP del grupo **106** para la VLAN 100:

- Asignar la dirección IP virtual usando **ipv6 autoconfig**.
- Establecer la prioridad del grupo a **150**.
- Habilitar la preferencia



- Rastrear el objeto 6 y disminuirlo a 60.

```
D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
```

```
D1(config-if)#standby 106 priority 150
```

```
D1(config-if)# standby 106 preempt
```

```
D1(config-if)# standby 106 track 6 decrement 60
```

```
D1(config-if)#exit
```

Configurar IPv6 HSRP del grupo **116** para la VLAN 101:

- Asignar la dirección IP virtual usando **ipv6 autoconfig**.
- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 6 y disminuirlo a 60.

```
D1(config-if)# standby 116 ipv6 autoconfig
```

```
D1(config-if)# standby 116 preempt
```

```
D1(config-if)# standby 116 track 6 decrement 60
```

```
D1(config-if)# exit
```

Configurar IPv6 HSRP del grupo **126** para la VLAN 102:

- Asignar la dirección IP virtual usando **ipv6 autoconfig**.
- Establecer la prioridad del grupo a **150**.
- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 6 y disminuirlo a 60.

```
D1(config-if)# standby 126 ipv6 autoconfig
```

```
D1(config-if)# standby 126 priority 150
```

```
D1(config-if)# standby 126 preempt
```

```
D1(config-if)# standby 126 track 6 decrement 60
```

```
D1(config-if)#exit
```

Tarea: En D2, configurar HSRPv2.

Especificaciones: D2 Es el router primario para la VLAN 101; por lo tanto, la prioridad también será cambiada a 150.

Configurar HSRP version 2.

Configurar IPv4 HSRP del grupo **104** para la VLAN 100:

- Asignar la dirección IP virtual **10.23.100.254**.

- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 4 y disminuirlo a 60.

```
D2(config)#interface vlan 100
```

```
D2(config-if)#standby version 2
```

```
D2(config-if)# standby 104 ip 10.23.100.254
```

```
D2(config-if)# standby 104 preempt
```

```
D2(config-if)# standby 104 track 4 decrement 60
```

Configurar IPv4 HSRP del grupo **114** para la VLAN 101:

- Asignar la dirección IP virtual **10.23.101.254**.
- Establecer la prioridad del grupo a **150**.
- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 4 para disminuirlo a 60.

```
D2(config)#interface vlan 101
```

```
D2(config-if)# standby version 2
```

```
D2(config-if)#standby 114 ip 10.23.101.254
```

```
D2(config-if)# standby 114 priority 150
```

```
D2(config-if)# standby 114 preempt
```

```
D2(config-if)# standby 114 track 4 decrement 60
```

Configurar IPv4 HSRP del grupo **124** para la VLAN 102:

- Asignar la dirección IP virtual **10.23.102.254**.
- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 4 para disminuirlo 60.

```
D2(config)#interface vlan 102
```

```
D2(config-if)#standby version 2
```

```
D2(config-if)# standby 124 ip 10.23.102.254
```

```
D2(config-if)# standby 124 preempt
```

```
D2(config-if)# standby 124 track 4 decrement 60
```

Configurar IPv6 HSRP del grupo **106** para la VLAN 100:

- Asignar la dirección IP virtual usando **ipv6 autoconfig**.
- Habilitar la preferencia

- Rastrear el objeto 6 y disminuirlo a 60.

```
D2(config-if)# standby 106 ipv6 autoconfig
D2(config-if)# standby 106 preempt
D2(config-if)# standby 106 track 6 decrement 60
D2(config-if)# exit
```

Configurar IPv6 HSRP del grupo **116** para la VLAN 101:

- Asignar la dirección IP virtual usando **ipv6 autoconfig**.
- Establecer la prioridad del grupo a **150**.
- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 6 y disminuirlo a 60.

```
D2(config-if)# standby 116 ipv6 autoconfig
D2(config-if)# standby 116 priority 150
D2(config-if)# standby 116 preempt
D2(config-if)# standby 116 track 6 decrement 60
D2(config-if)# exit
```

Configurar IPv6 HSRP del grupo **126** para la VLAN 102:

- Asignar la dirección IP virtual usando **ipv6 autoconfig**.
- Habilitar la preferencia
- Rastrear el objeto 6 y disminuirlo a 60.

```
D2(config-if)# standby 126 ipv6 autoconfig
D2(config-if)# standby 126 preempt
D2(config-if)# standby 126 track 6 decrement 60
D2(config-if)# exit
D2(config)#end
```

Figure 9 ping desde D1 a Loopback 0

```
Nov 5 04:09:44.577: NLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to up
Nov 5 04:09:45.418: NLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan100, c
changed state to up
Nov 5 04:09:46.624: NLINK-3-UPDOWN: Interface Vlan101, changed state to up
Nov 5 04:09:49.594: NLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-chann
212, changed state to up
Nov 5 04:09:49.628: NLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-chann
212, changed state to up
Nov 5 04:10:18.680: NLINK-3-UPDOWN: Interface Vlan102, changed state to up
Nov 5 04:10:19.637: NLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan102, c
changed state to up
Nov 5 04:10:20.169: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 106 state Standby -> Acti
ve
Nov 5 04:10:20.795: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Standby -> Acti
ve
Nov 5 04:10:26.338: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Standby -> List
en
Nov 5 04:10:26.761: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 126 state Listen -> Activ
e
Nov 5 04:10:32.403: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Speak -> Active
Nov 5 04:10:34.635: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 124 state Listen -> Active
Nov 5 04:10:44.477: NSPPV3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.1 on Ethernet1/2 from LOADING to FULL, Loading Done
Nov 5 04:10:46.017: NSPPV3-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.1 on Ethernet1/2 from LOADING to FULL, Loading Done
Nov 5 04:11:11.225: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Speak -> Standby D1, ENCOR Skills Assessment
D1#ping 2.2.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 23/30/42 ms
D1#ping 2001:008::222::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:008::222::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 14/28/37 ms
D1#
```

Fuente: Autor

Figure 10 ping desde D2 a Loopback 0

```
Nov 5 04:10:18.227: NLINK-3-UPDOWN: Interface Vlan101, changed state to up
Nov 5 04:10:19.230: NLINK-3-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan101, c
changed state to up
Nov 5 04:10:19.931: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Standby -> Acti
ve
Nov 5 04:10:26.768: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 126 state Active -> Speak
Nov 5 04:10:31.433: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 124 state Standby -> Acti
ve
Nov 5 04:10:32.028: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Active -> Speak
Nov 5 04:10:34.671: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 124 state Active -> Speak
Nov 5 04:10:38.796: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 126 state Speak -> Standb
y
Nov 5 04:10:41.126: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 106 state Speak -> Standb
y
Nov 5 04:10:44.182: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Speak -> Standb
y
Nov 5 04:10:45.553: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan102 Grp 124 state Speak -> Standb
y
Nov 5 04:10:46.388: NSPPV3-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.3 on Ethernet1/0 from
LOADING to FULL, Loading Done
Nov 5 04:10:47.062: MHRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Standby -> Acti
ve D2, ENCOR Skills Assessment
Nov 5 04:10:47.237: NSPPV3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.3 on Ethernet1/0 fr
om LOADING to FULL, Loading Done
D2#ping 2.2.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 45/123/195 ms
D2#ping 2001:008::222::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:008::222::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 34/158/234 ms
D2#
```

Fuente: Autor

## CONCLUSIONES

En el escenario 1, ambas interfaces, la conectada desde el R2 a D1 y la conectada desde R3 a D2 tenían el dúplex diferente, por tanto, no acoplaban; como resolución en ambos dispositivos se cambió a dúplex half.

El Rapid Spanning- Tree protocol previene loops o bucles de reenvío en una red de switches en la capa 2, además de proporcionar rápida convergencia. En cuanto a los estados de puerto lo reduce a 3 estados: **Descarte**; el cual no reenvía tráfico y no aprende direcciones MAC, **Aprendizaje**; no reenvía tráfico, pero si aprende las direcciones MAC y finalmente **Reenvio**; el cual reenvía tráfico y aprende direcciones MAC. Este protocolo también posee reglas de puerto como los empleados en este trabajo, el puerto alternativo, el cual provee una trayectoria alterna en caso de que falle la ruta actual del puente raíz y el puerto de respaldo, que representa una copia de seguridad para la trayectoria en el segmento LAN con una dirección que conduce alejarse del puerto raíz, esta existe solamente cuando múltiples enlaces están conectados al mismo switch.

Etherchannel es empleado en caso en los que se necesita incrementar la velocidad de las interfaces para resolver el problema de contingencia de ancho de banda, permitiendo conectar más de un enlace físico evitando el bloqueo de parte de STP que trabaja en enlace lógico.

En el segundo escenario al momento de ingresar la ruta estática para la interface null 0 no se incluye el número 23 perteneciente a los 2 últimos dígitos de mi CC, debido a que la máscara de red /8 es de clase A, la cual solo permite emplear los primeros 8 bits como parte de la red de la dirección IP, por consiguiente, genera inconsistencia si se incluye algún número en el segundo octeto.

Finalmente se configuran los protocolos de enrutamiento OSPF versión 2 y versión 3 solo en los dispositivos terminales, excluyendo a la conexión con el R2, quien es el Router principal, al cual se le asigna el número de sistema autónomo 500 y se configura la interface loopback 0 para realizar pruebas desde los otros dispositivos intermediarios, como el Router D1 y D2.

## BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Conmutación y STP*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Protocolos de enrutamiento avanzado*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *OSPFv3 y BGP*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Introduction to automation tools*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>