

Diplomado de profundización CISCO
Prueba de habilidades prácticas CCNP

Urihz Bayron Nevado Roa

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI
Ingeniería Electrónica
Barrancabermeja
2022

Diplomado de profundización CISCO
Prueba de habilidades prácticas CCNP

Urihz Bayron Nevado Roa

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de Ingeniero Electrónico

Director:
Juan Esteban Tapias Baena

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD
Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI
Ingeniería Electrónica
Barrancabermeja
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

BARRANCABERMEJA, 27 de noviembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

Primero, quiero dar gracias a Dios por la paciencia y la voluntad que me ha dado para recorrer este camino. Agradezco a mi familia, especialmente a mi madre, por su apoyo incondicional y siempre estar allí para animarme a continuar. Y agradezco a todos los tutores y compañeros con los que he compartido este recorrido, de todos he aprendido y han aportado a mi desarrollo como profesional.

CONTENIDO

GLOSARIO	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	11
1. DESARROLLO	12
1.1. Escenario 1	12
1.2. Escenario 2	26
2. CONCLUSIONES	41
BIBLIOGRAFÍA	42

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento – Escenario 1.....	13
Tabla 2. Tabla de configuración – Parte 2 escenario 1.....	21
Tabla 3. Tabla de configuración – Parte 1 escenario 2.....	26
Tabla 4. Tabla de configuración – Parte 2 escenario 2.....	32

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología propuesta por la prueba de habilidades, escenario 1	12
Figura 2. Topología desarrollada en GNS3.....	13
Figura 3. Verificación parte 1 escenario 1 en D1.....	20
Figura 4. Verificación parte 1 escenario 1 en A1.....	20
Figura 5. Verificación parte 2 escenario 1 en R1.....	24
Figura 6. Verificación parte 2 escenario 1 en R3.....	25
Figura 7. Verificación parte 1 escenario 2 en R1.....	31
Figura 8. Verificación parte 1 escenario 2 en R3.....	32
Figura 9. Verificación parte 2 escenario 2 en D1.....	39
Figura 10. Verificación parte 2 escenario 2 en D2.....	40

GLOSARIO

ASN: Autonomous System Number, se le denomina al grupo de red que es gestionado por algún operador de red por ruteo externo.

BGP: Border Gateway Protocol, utilizado para conectar distintos sistemas autónomos principalmente con el canal de internet.

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol, funciona en el modelo cliente/servidor y proporciona automáticamente direcciones IP y otra información relacionada como la máscara y el Gateway.

HSRP: Host Standby Routing Protocol, asigna a un grupo de redundancia un router activo, otro standby y los demás en estado listen, donde el activo tendrá la IP virtual.

ISP: Internet Service Provider, término que identifica las compañías que proveen acceso a internet.

LACP: Link Agregation Control Protocol, característico de la capa 2 une puertos físicos de la red en un único puerto lógico de gran ancho de banda, y crea redundancias.

MP-BGP: Multiprotocol -BGP, permite que BGP lleve información de IPv6 y otros protocolos de red múltiple.

OSPFv2: Open Shortest Path First, protocolo de enrutamiento dinámico que detecta cambios en la topología, fallas de enlace y converge en una nueva estructura rápidamente, específicamente para IPv4.

OSPFv3: Open Shortest Path First, protocolo de enrutamiento dinámico que detecta cambios en la topología, fallas de enlace y converge en una nueva estructura rápidamente, específicamente para IPv6.

Root bridge: Punto de referencia dentro de la red que puede soportar más conmutación, todos los switches deben estar conectados hacia él con el mejor coste.

RSTP: Rapid Spanning Tree Protocol, aplicable a la capa 2 reduce considerablemente la convergencia de la topología cuando ocurre algún cambio.

VLAN: Virtual LAN, método utilizado para crear varias redes lógicas dentro de una solo red física.

RESUMEN

Este trabajo es presentado como opción de grado para acceder al título en ingeniería electrónica, aplicando las habilidades practicas CCNP bajo un escenario propuesto, su montaje se realiza en el simulador GNS3 utilizando imágenes IOS de los dispositivos CISCO, esta propuesta contiene requisitos de configuración para lograr simular una red a nivel profesional; colocando a prueba las habilidades del estudiante en el conocimiento de las redes de datos, primero se configuran varios protocolos para la conmutación en la capa 2 del modelo OSI, paralelamente se configuran protocolos de la capa 3 para establecer el enrutamiento entre la propia LAN (red de la empresa) y otro sistema autónomo (ISP), obteniendo como resultado redes convergentes que se comunican entre sí simulando escenarios a los cuales se va a enfrentar el futuro egresado.

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

ABSTRACT

This work is presented as a degree option to access the degree in electronic engineering, applying CCNP practical skills under a proposed scenario, its assembly is carried out in the GNS3 simulator using IOS images of CISCO devices, this proposal contains configuration requirements to achieve simulate a network at a professional level; Testing the student's skills in knowledge of data networks, first several protocols are configured for switching in layer 2 of

the OSI model, in parallel layer 3 protocols are configured to establish routing between the LAN itself (network of the company) and another autonomous system (ISP), obtaining as a result convergent networks that communicate with each other simulating scenarios that the future graduate will face.

Keywords: CISCO, CCNP, ROUTING, SWICTHING, NETWORKING,
ELECTRONICS.

INTRODUCCIÓN

Las redes informáticas toman más fuerza cada año a nivel de la vida cotidiana y lo empresarial porque permiten compartir información, facilitan la interacción y la comunicación entre las personas y las empresas; por eso es importante que el futuro ingeniero electrónico estas redes y aprenda a configurar los diferentes protocolos que permiten dicha interconexión; para ello se realiza el siguiente trabajo, donde se plantea un escenario el cual consta de 3 router, 3 switches y 4 PCs simulando las redes a las que se va a ver expuesto el ingeniero.

Inicialmente se configura el direccionamiento IP en todos los dispositivos tanto IPv4 e IPv6, luego utilizando 2 switches multicapa como si fueran los CORE de la red encargados de la conmutación cada uno enfatizado en VLAN diferente y con enlaces redundantes, adicional 1 switch de capa 2 utilizado como el acceso a los clientes, en general en la capa 2 se debe trabajar el RSTP Rapid Spanning Tree Protocol y enlaces LACP.

A nivel de capa 3 se soluciona la convergencia de la red totalmente, donde se configura el OSPFv2 para IPV4 y OSPF para IPv6 de la LAN; el enrutamiento BGP para IPv4 y MP-BGP para IPv6 para conectar el sistema autónomo de las dos redes planteadas, esta simulación asegura la interconexión de los equipos de la LAN de la empresa con los servicios del ISP.

1. DESARROLLO

1.1. ESCENARIO 1

Objetivos

Parte 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz

Parte 2: configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host

Parte 3: configurar protocolos de enrutamiento

Parte 4: configurar la redundancia de primer salto

Antecedentes / Escenario

En esta evaluación de habilidades, usted es responsable de completar la configuración de la red para que haya accesibilidad completa de extremo a extremo, para que los hosts tengan soporte de puerta de enlace predeterminada confiable y para que los protocolos de administración estén operativos dentro de la parte de "Red de la empresa" de la topología. Tenga cuidado de verificar que sus configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido.

Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz

En la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos y el direccionamiento de la interfaz.

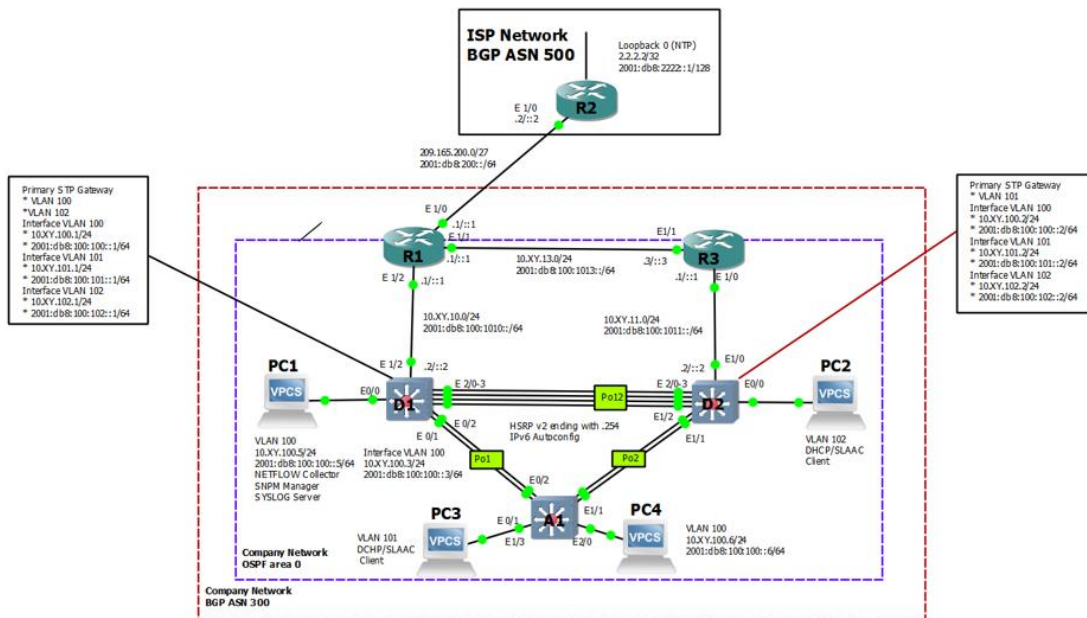


Figura 1. Topología propuesta por la prueba de habilidades, escenario 1.

Autor: UNAD

Paso 1: cablee la red como se muestra en la topología.

Conecte los dispositivos como se muestra en el diagrama de topología y cablee según sea necesario.

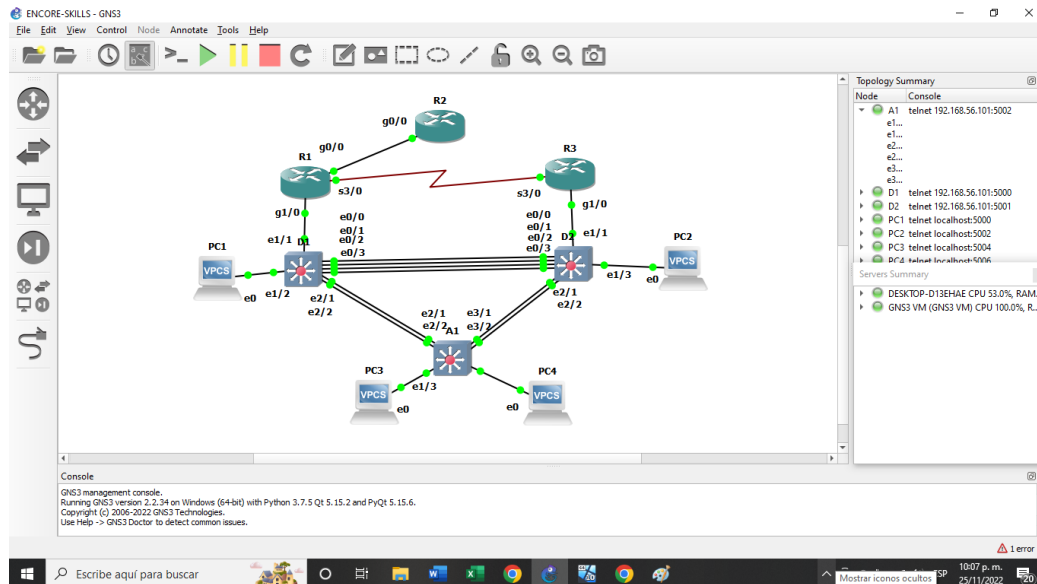


Figura 2. Topología desarrollada en GNS3
Autor: Elaboración propia

Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

- Consola en cada dispositivo, ingrese al modo de configuración global y aplique la configuración básica.
- Guarde la configuración en ejecución en startup-config en todos los dispositivos.
- Configure el direccionamiento de host de PC 1 y PC 4 como se muestra en la tabla de direccionamiento. Asigne una dirección de puerta de enlace predeterminada de 10.XY.100.254, que será la dirección IP virtual de HSRP utilizada en la Parte 4.

Nota: Las letras "X, Y" representan los dos últimos dígitos de su número de cédula.

Para el desarrollo del este trabajo:

$$XY = 68$$

Tabla 1. Tabla de direccionamiento – Escenario 1

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
	E1/2	10.XY.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10. XY.13.1/24	2001:db8:100:1013::1/64	fe80::1:3
R2	E1/0	209.165.200.226/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10. XY.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10. XY.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10. XY.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	VLAN 100	10. XY.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.XY.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	VLAN 102	10.XY.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.XY.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.XY.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.XY.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	VLAN 102	10.XY.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.XY.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.XY.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.XY.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

Códigos utilizados – parte 1 escenario 1

Router R1

```

hostname R1 – Configuración básica del router 1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
interface g0/0 – Configuración de la interface g0/0
ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:200::1/64

```

```
no shutdown
exit
interface g1/0 – Configuración de la interface g1/0
ip address 10.68.10.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64
no shutdown
exit
interface s3/0 – Configuración de la interface s3/0
ip address 10.68.13.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
no shutdown
exit
```

Router R2

```
hostname R2 – Configuración básica del router 2
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
interface g0/0 – Configuración de la interface g0/0
ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:200::2/64
no shutdown
exit
interface Loopback 0 – Configuración de la interface de red virtual
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:2222::1/128
no shutdown
exit
```

Router R3

```
hostname R3 – Configuración básica del router 3
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
```

```
logging synchronous
exit
interface g1/0 – Configuración de la interface g1/0
ip address 10.68.11.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64
no shutdown
exit
interface s3/0 – Configuración de la interface s3/0
ip address 10.68.13.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
no shutdown
exit
```

Switch D1

```
hostname D1 – Configuración básica de a switch D1
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 100 – Configuración de nombre de la vlan 100
name Management
exit
vlan 101 – Configuración de nombre de la vlan 101
name UserGroupA
exit
vlan 102 – Configuración de nombre de la vlan 102
name UserGroupB
exit
vlan 999
name NATIVE
exit
interface e1/1 – Configuración de la interface e1/1
no switchport
ip address 10.68.10.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 100 – Configuración de la interface vlan 100
ip address 10.68.100.1 255.255.255.0
```



```

ipv6 address fe80::d1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
no shutdown
exit
interface vlan 101 – Configuración de la interface vlan 101
ip address 10.68.101.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
no shutdown
exit
interface vlan 102 – Configuración de la interface vlan 102
ip address 10.68.102.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
no shutdown
exit
ip dhcp excluded-address 10.68.101.1 10.68.101.109 – Exclusión de rangos IP
ip dhcp excluded-address 10.68.101.141 10.68.101.254
ip dhcp excluded-address 10.68.102.1 10.68.102.109
ip dhcp excluded-address 10.68.102.141 10.68.102.254
ip dhcp pool VLAN-101 – Creando pool de vlan en dhcp
network 10.68.101.0 255.255.255.0
default-router 10.68.101.254
exit
ip dhcp pool VLAN-102 – Creando pool de vlan en dhcp
network 10.68.102.0 255.255.255.0
default-router 10.68.102.254
exit
interface range e0/0-3,e1/0,e1/2-3,e2/0-3,e3/0-3 – Apagado de interfaces
shutdown
exit

```

Switch D2

```

hostname D2 – Configuración básica de a switch D2
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 100 – Configuración de nombre de la vlan 100
name Management
exit
vlan 101 – Configuración de nombre de la vlan 101

```

```

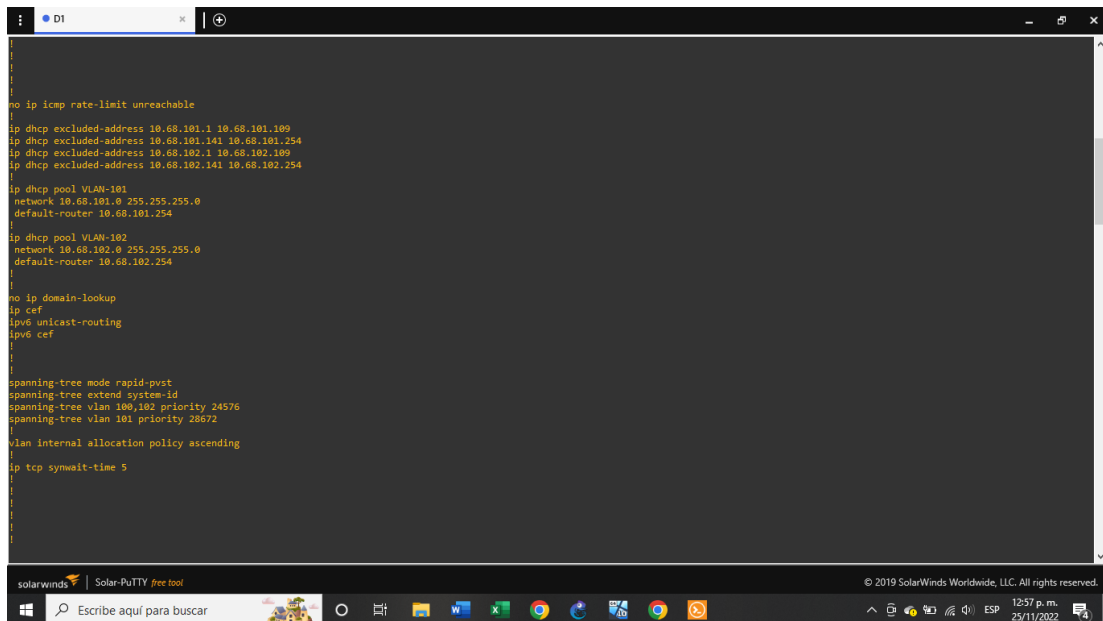
name UserGroupA
exit
vlan 102 – Configuración de nombre de la vlan 102
name UserGroupB
exit
vlan 999 – Configuración de nombre de la vlan 999
name NATIVE
exit
interface e1/1 – Configuración de la interface e1/1
no switchport
ip address 10.68.11.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 100 – Configuración de la interface vlan 100
ip address 10.68.100.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 101 – Configuración de la interface vlan 101
ip address 10.68.101.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 102 – Configuración de la interface vlan 102
ip address 10.68.102.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
no shutdown
exit
ip dhcp excluded-address 10.68.101.1 10.68.101.209 – Exclusión de rangos IP
ip dhcp excluded-address 10.68.101.241 10.68.101.254
ip dhcp excluded-address 10.68.102.1 10.68.102.209
ip dhcp excluded-address 10.68.102.241 10.68.102.254
ip dhcp pool VLAN-101 – Creando pool de vlan en dhcp
network 10.68.101.0 255.255.255.0
default-router 68.0.101.254
exit
ip dhcp pool VLAN-102 – Creando pool de vlan en dhcp
network 10.68.102.0 255.255.255.0
default-router 10.68.102.254
exit
interface range e0/0-3,e1/0,e1/2-3,e2/0-3,e3/0-3 – Apagado de interfaces
shutdown
exit

```

Switch A1

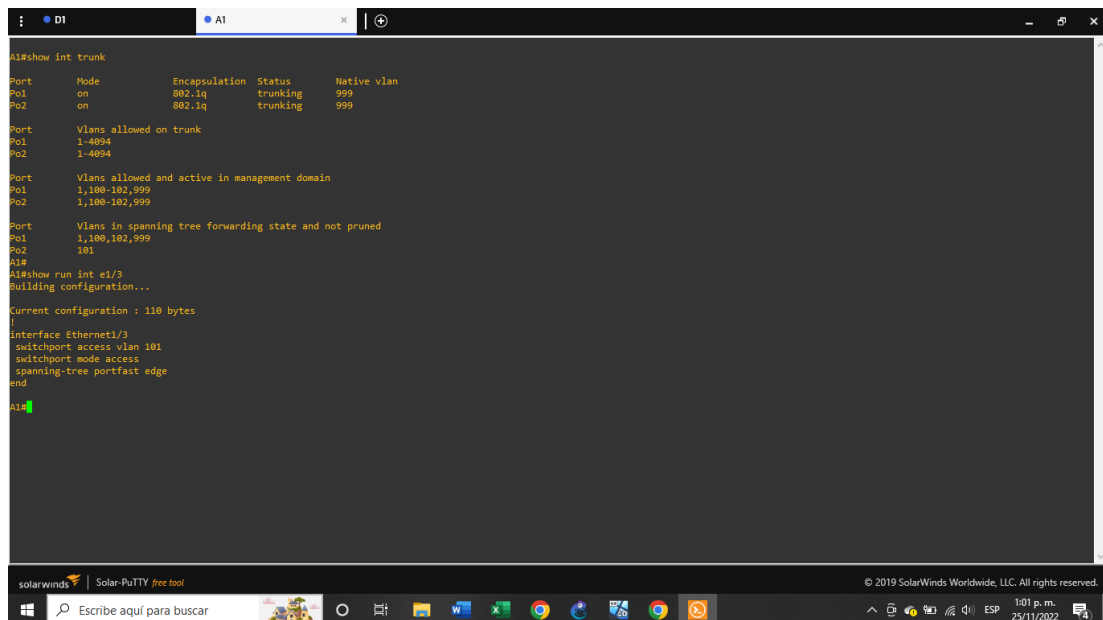
```
hostname A1 – Configuración básica de a switch A1
no ip domain lookup
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
  exec-timeout 0 0
  logging synchronous
  exit
vlan 100 – Configuración de nombre de la vlan 100
  name Management
  exit
vlan 101 – Configuración de nombre de la vlan 101
  name UserGroupA
  exit
vlan 102 – Configuración de nombre de la vlan 102
  name UserGroupB
  exit
vlan 999 – Configuración de nombre de la vlan 999
  name NATIVE
  exit
interface vlan 100 – Configuración de la interface vlan 100
  ip address 10.68.100.3 255.255.255.0
  ipv6 address fe80::a1:1 link-local
  ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64
  no shutdown
  exit
interface range e0/0-3,e1/0-1,e2/0,e2/3,e3/0,e3/3 – Apagado de interfaces
  shutdown
  exit
```

Verificación del proceso – parte 1 escenario 1



```
no ip icmp rate-limit unreachable
|
|
ip dhcp excluded-address 10.68.101.1 10.68.101.109
ip dhcp excluded-address 10.68.101.141 10.68.101.254
ip dhcp excluded-address 10.68.102.1 10.68.102.109
ip dhcp excluded-address 10.68.102.141 10.68.102.254
|
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.68.101.0 255.255.255.0
default-router 10.68.101.254
|
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.68.102.0 255.255.255.0
default-router 10.68.102.254
|
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
|
|
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 24576
spanning-tree vlan 101 priority 28672
|
vlan internal allocation policy ascending
|
ip tcp synwait-time 5
|
|
|
```

Figura 3. Verificación parte 1 escenario 1 en D1
Autor: Elaboración propia



```
A1#show int trunk
Port      Mode          Encapsulation  Status        Native vlan
Po1       on            802.1q         trunking     999
Po2       on            802.1q         trunking     999

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-4094
Po2       1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,100-102,999
Po2       1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,100,102,999
Po2       101
A1#
A1#show run int e1/3
Building configuration...

Current configuration : 110 bytes
|
interface Ethernet1/3
 switchport access vlan 101
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
A1#
```

Figura 4. Verificación parte 1 escenario 1 en A1
Autor: Elaboración propia

Parte 2: configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host

En esta parte de la evaluación de habilidades, completará la configuración de la red de capa 2 y configurará el soporte de host básico. Al final de esta parte, todos los interruptores deberían poder comunicarse. PC2 y PC3 deben recibir direccionamiento de DHCP y SLAAC.

Tabla 2. Tabla de configuración – Parte 2 escenario 1

Task#	Task	Specification
2.1	On all switches, configure IEEE 802.1Q trunk interfaces on interconnecting switch links	Enable 802.1Q trunk links between: <ul style="list-style-type: none"> • D1 and D2 • D1 and A1 • D2 and A1
2.2	On all switches, change the native VLAN on trunk links.	Use VLAN 999 as the native VLAN.
2.3	On all switches, enable the Rapid Spanning-Tree Protocol.	Use Rapid Spanning Tree.
2.4	On D1 and D2, configure the appropriate RSTP root bridges based on the information in the topology diagram. D1 and D2 must provide backup in case of root bridge failure.	Configure D1 and D2 as root for the appropriate VLANs with mutually supporting priorities in case of switch failure.
2.5	On all switches, create LACP EtherChannels as shown in the topology diagram.	Use the following channel numbers: <ul style="list-style-type: none"> • D1 to D2 – Port channel 12 • D1 to A1 – Port channel 1 • D2 to A1 – Port channel 2
2.6	On all switches, configure host access ports connecting to PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure access ports with appropriate VLAN settings as shown in the topology diagram. Host ports should transition immediately to forwarding state.
2.7	Verify IPv4 DHCP services.	PC2 and PC3 are DHCP clients and should be receiving valid IPv4 addresses.

Task#	Task	Specification
2.8	Verify local LAN connectivity.	PC1 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.XY.100.1 • D2: 10.XY.100.2 • PC4: 10.XY.100.6 PC2 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.XY.102.1 • D2: 10.XY.102.2 PC3 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.XY.101.1 • D2: 10.XY.101.2 PC4 should successfully ping: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.XY.100.1 • D2: 10.XY.100.2 • PC1: 10.XY.100.5

Códigos utilizados – parte 2 escenario 1

Switch D1

```

interface range e0/0-3 – Configuración de la interface trunk interconectada
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999 – Configuración de vlan trunk nativa
channel-group 12 mode active – Activando canal ethernet
no shutdown
exit
interface range e2/1-2 – Configuración de la interface trunk interconectada
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999 – Configuración de vlan trunk nativa
channel-group 1 mode active – Activando canal ethernet
no shutdown
exit
spanning-tree mode rapid-pvst – Habilitando protocolo spanning-tree
spanning-tree vlan 100,102 root primary – Configuración de raiz primaria
spanning-tree vlan 101 root secondary – Configuración de raiz secundaria
interface e1/2 – Configuración de puertos de acceso
switchport mode access
switchport access vlan 100
spanning-tree portfast

```

```
no shutdown
exit
end
```

Switch D2

```
interface range e0/0-3 – Configuración de la interface trunk interconectada
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999 – Configuración de vlan trunk nativa
channel-group 12 mode active – Activando canal ethernet
no shutdown
exit
interface range e2/1-2 – Configuración de la interface trunk interconectada
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999 – Configuración de vlan trunk nativa
channel-group 2 mode active – Activando canal ethernet
no shutdown
exit
!
spanning-tree mode rapid-pvst – Habilitando protocolo spanning-tree
spanning-tree vlan 101 root primary – Configuración de raiz primaria
spanning-tree vlan 100,102 root secondary – Configuración de raiz secundaria
!
interface e1/3 – Configuración de puertos de acceso
switchport mode access
switchport access vlan 102
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
end
```

Switch A1

```
spanning-tree mode rapid-pvst – Habilitando protocolo spanning-tree
interface range e2/1-2 – Configuración de la interface trunk interconectada
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999 – Configuración de vlan trunk nativa
channel-group 1 mode active – Activando canal ethernet
no shutdown
exit
interface range e3/1-2 – Configuración de la interface trunk interconectada
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
```

```

switchport trunk native vlan 999 – Configuración de vlan trunk nativa
channel-group 2 mode active – Activando canal ethernet
no shutdown
exit
interface e1/3 – Configuración de puertos de acceso
switchport mode access
switchport access vlan 101
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
interface e1/2 – Configuración de puertos de acceso
switchport mode access
switchport access vlan 100
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
end

```

Verificación del proceso – parte 2 escenario 1

```

R1#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#end
R1#
*Nov 25 20:52:32.330: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
0.0.4.3 0 FULL/- 00:00:38 10.68.13.3 Serial3/0
0.0.4.131 1 FULL/BDR 00:00:32 10.68.10.2 GigabitEthernet
e1/3/0
R1#
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
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, + - replicated route

Gateway of last resort is 209.165.200.226 to network 0.0.0.0

R# 0.0.0.0/0 [20/0] via 209.165.200.226, 00:39:52
L 2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
L 2.2.2.2 [20/0] via 209.165.200.226, 00:39:52
L 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C 10.68.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0
L 10.68.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0
O 10.68.11.0/24 [110/65] via 10.68.13.3, 00:38:44, Serial3/0
L 10.68.13.0/24 is directly connected, Serial3/0
L 10.68.13.1/32 is directly connected, Serial3/0
O 10.68.100.0/24 [110/2] via 10.68.10.2, 00:37:16, GigabitEthernet1/0
O 10.68.101.0/24 [110/2] via 10.68.10.2, 00:37:16, GigabitEthernet1/0
O 10.68.102.0/24 [110/2] via 10.68.10.2, 00:37:16, GigabitEthernet1/0
C 209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C 209.165.200.224/27 is directly connected, GigabitEthernet0/0
L 209.165.200.225/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0
R1#
R1#
R1#

```

Figura 5. Verificación parte 2 escenario 1 en R1
 Autor: Elaboración propia


```
Gateway of last resort is 10.68.13.1 to network 0.0.0.0
R3#
R3#show ip route
R3#show ipv6 route
IPV6 Routing Table - default - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
        B - BGP, M - MIPv6, R - RIP, I1 - ISIS L1
        I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
        EX - EIGRP external, ND - Neighbor Discovery
        O - OSPF Intra, OE - OSPF Extra, OEL - OSPF ext 1, OEO - OSPF ext 2
        ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
OEOE ::0 [110/1], tag 6
  via FE80::113, Serial3/0
O 2001:DB8:100:100::/64 [110/2]
  via FE80::D1:1, GigabitEthernet1/0
O 2001:DB8:100:101::/64 [110/2]
  via FE80::D1:1, GigabitEthernet1/0
O 2001:DB8:100:102::/64 [110/2]
  via FE80::D1:1, GigabitEthernet1/0
O 2001:DB8:100:1010::/64 [0/0]
  via Serial3/0, directly connected
O 2001:DB8:100:1010::/64 [0/0]
  via Serial3/0, receive
O 2001:DB8:100:1011::/64 [0/0]
  via GigabitEthernet1/0, directly connected
O 2001:DB8:100:1011::/64 [0/0]
  via GigabitEthernet1/0, receive
O 2001:DB8:100:1013::/64 [110/128]
  via FE80::113, Serial3/0
O FF00::/8 [0/0]
  via Null0, receive
R3#
```

Figura 6. Verificación parte 2 escenario 1 en R3
Autor: Elaboración propia

b. ESCENARIO 2

Continuación del escenario 1

Parte 1: Configurar protocolos de enrutamiento

En esta parte, configurará los protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6. Al final de esta parte, la red debe estar completamente convergente. Los pings de IPv4 e IPv6 a la interfaz Loopback 0 desde D1 y D2 deberían ser exitosos.

Tabla 3. Tabla de configuración – Parte 1 escenario 2

Task#	Task	Specification
3.1	On the “Company Network” (i.e., R1, R3, D1, and D2), configure single-area OSPFv2 in area 0.	<p>Use OSPF Process ID 4 and assign the following router-IDs:</p> <ul style="list-style-type: none">• R1: 0.0.4.1• R3: 0.0.4.3• D1: 0.0.4.131• D2: 0.0.4.132 <p>On R1, R3, D1, and D2, advertise all directly connected networks / VLANs in Area 0.</p> <ul style="list-style-type: none">• On R1, do not advertise the R1 – R2 network.• On R1, propagate a default route. Note that the default route will be provided by BGP. <p>Disable OSPFv2 advertisements on:</p> <ul style="list-style-type: none">• D1: All interfaces except E1/2• D2: All interfaces except E1/0

Task#	Task	Specification
3.2	On the “Company Network” (i.e., R1, R3, D1, and D2), configure classic single-area OSPFv3 in area 0.	<p>Use OSPF Process ID 6 and assign the following router-IDs:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R1: 0.0.6.1 • R3: 0.0.6.3 • D1: 0.0.6.131 • D2: 0.0.6.132 <p>On R1, R3, D1, and D2, advertise all directly connected networks / VLANs in Area 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • On R1, do not advertise the R1 – R2 network. • On R1, propagate a default route. Note that the default route will be provided by BGP. <p>Disable OSPFv3 advertisements on:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: All interfaces except E1/2 • D2: All interfaces except E1/0
3.3	On R2 in the “ISP Network”, configure MP-BGP.	<p>Configure two default static routes via interface Loopback 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • An IPv4 default static route. • An IPv6 default static route. <p>Configure R2 in BGP ASN 500 and use the router-id 2.2.2.2.</p> <p>Configure and enable an IPv4 and IPv6 neighbor relationship with R1 in ASN 300.</p> <p>In IPv4 address family, advertise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The Loopback 0 IPv4 network (/32). • The default route (0.0.0.0/0). <p>In IPv6 address family, advertise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The Loopback 0 IPv4 network (/128). • The default route (::/0).

Task#	Task	Specification
3.4	On R1 in the “ISP Network”, configure MP-BGP.	<p>Configure two static summary routes to interface Null 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A summary IPv4 route for 10.XY.0.0/8. • A summary IPv6 route for 2001:db8:100::/48. <p>Configure R1 in BGP ASN 300 and use the router-id 1.1.1.1.</p> <p>Configure an IPv4 and IPv6 neighbor relationship with R2 in ASN 500.</p> <p>In IPv4 address family:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disable the IPv6 neighbor relationship. • Enable the IPv4 neighbor relationship. • Advertise the 10.XY.0.0/8 network. <p>In IPv6 address family:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disable the IPv4 neighbor relationship. • Enable the IPv6 neighbor relationship. • Advertise the 2001:db8:100::/48 network.

Códigos utilizados – parte 1 escenario 2

Router R1

```

router ospf 4 – Asignación de rutas ID 4
router-id 0.0.4.1
network 10.68.10.0 0.0.0.255 area 0 – Conexión al área 0
network 10.68.13.0 0.0.0.255 area 0
default-information originate
exit
ipv6 router ospf 6 – Asignación de rutas ID 6
router-id 0.0.6.1
default-information originate
exit
interface g1/0 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface s3/0 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
ip route 10.68.0.0 255.0.0.0 null0 – Configuración de rutas estáticas
ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0

```

```
router bgp 300 – Configuración de BGP 300
bgp router-id 1.1.1.1
neighbor 209.165.200.226 remote-as 500 – Configuración de vecinos
neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500
address-family ipv4 unicast
neighbor 209.165.200.226 activate
no neighbor 2001:db8:200::2 activate
network 10.68.0.0 mask 255.0.0.0
exit-address-family
address-family ipv6 unicast
no neighbor 209.165.200.226 activate
neighbor 2001:db8:200::2 activate
network 2001:db8:100::/48
exit-address-family
exit
end
```

Router R2

```
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0 – Configuración de rutas estáticas
ipv6 route ::/0 loopback 0
router bgp 500
bgp router-id 2.2.2.2
neighbor 209.165.200.225 remote-as 300 – Configuración de vecinos
neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300
address-family ipv4
neighbor 209.165.200.225 activate
no neighbor 2001:db8:200::1 activate
network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
network 0.0.0.0
exit-address-family
address-family ipv6
no neighbor 209.165.200.225 activate
neighbor 2001:db8:200::1 activate
network 2001:db8:2222::/128
network ::/0
exit-address-family
exit
end
```

Router R3

```
router ospf 4 – Asignación de rutas ID 4
router-id 0.0.4.3
network 10.68.11.0 0.0.0.255 area 0
```

```
network 10.68.13.0 0.0.0.255 area 0
exit
ipv6 router ospf 6 – Asignación de rutas ID 6
router-id 0.0.6.3
exit
interface g1/0 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface s3/0 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
end
```

Switch D1

```
router ospf 4 – Asignación de rutas ID 4
router-id 0.0.4.131
network 10.68.100.0 0.0.0.255 area 0 – Conexión al área 0
network 10.68.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.68.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.68.10.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface default
no passive-interface e1/1
exit
ipv6 router ospf 6 – Asignación de rutas ID 6
router-id 0.0.6.131
passive-interface e1/1
exit
interface e1/1 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 100 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 101 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 102 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
end
```

Switch D2

```
router ospf 4 – Asignación de rutas ID 4
router-id 0.0.4.132
```

```

network 10.68.100.0 0.0.0.255 area 0 – Conexión al área 0
network 10.68.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.68.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.68.11.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface default
no passive-interface e1/1
exit
ipv6 router ospf 6 – Asignación de rutas ID 6
router-id 0.0.6.132
passive-interface default
no passive-interface e1/1
exit
interface e1/1 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 100 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 101 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 102 – Conexión al área 0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
end

```

Verificación del proceso – parte 1 escenario 2

```

Neighbor ID  Pri  State      Dead Time   Address      Interface
0.0.4.3      0  FULL/-    00:00:30   10.68.13.3   Serial3/0
0.0.4.131    1  FULL/BDR  00:00:32   10.68.10.2   GigabitEthernet1/0
R1#show ip bgp neighbor
BGP neighbor is 209.165.200.226, remote AS 500, external link
BGP version 4, remote router ID 2.2.2.2
BGP state = Established, up for 00:11:12
Last read 00:00:30, last write 00:00:09, hold time is 180, keepalive interval is 60 seconds
Neighbor sessions:
  1 active, is multiseession capable
Neighbor capabilities:
  Route refresh: advertised and received(new)
  Four-octets ASN Capability: advertised and received
  Address Family IPv4 Unicast: advertised and received
  Multiseession Capability: advertised and received
Message statistics, state Established:
  InQ depth is 0
  OutQ depth is 0

      Sent      Rcvd
Opens:          1          1
Notifications:  0          0
Updates:        1          2
Keepalives:     13         13
Route Refresh:  0          0
Total:          15         16
Default minimum time between advertisement runs is 30 seconds

For address family: IPv4 Unicast
  session: 209.165.200.226: session 1
  BGP table version 3, neighbor version 3/0
  Output queue size : 0
  Index 1
  1 update-group member

Prefix activity:
  Prefixes Current:  0          2 (Consumes 104 bytes)
  Prefixes Total:    0          2
--More--
Nov 26 05:12:38.543: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.131 on GigabitEthernet1/0 From LOADING to FULL, Loading Done
--More--

```

Figura 7. Verificación parte 1 escenario 2 en R1
 Autor: Elaboración propia

```

Nov 26 04:56:13.771: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.1 on Serial1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
Nov 26 04:56:14.135: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.1 on Serial3/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R3(config)#end
R3#
Nov 26 04:56:25.259: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
Nov 26 04:57:19.127: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.132 on GigabitEthernet1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R3#
Nov 26 04:57:20.755: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.132 on GigabitEthernet1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R3#
Nov 26 05:12:39.831: %OSPFv3-5-ADJCHG: Process 6, Nbr 0.0.6.132 on GigabitEthernet1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
R3#
Nov 26 05:12:43.087: %OSPF-5-ADJCHG: Process 4, Nbr 0.0.4.132 on GigabitEthernet1/0 from LOADING to FULL, Loading Done
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, ll - 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, + - replicated route

Gateway of last resort is 10.68.13.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.68.13.1, 00:39:19, Serial1/0
  10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
O   10.68.10.0/24 [110/65] via 10.68.13.1, 00:22:59, Serial3/0
C   10.68.11.0/24 is directly connected, GigabitEthernet1/0
L   10.68.11.1/32 is directly connected, GigabitEthernet1/0
C   10.68.13.0/24 is directly connected, Serial3/0
L   10.68.13.3/32 is directly connected, Serial3/0
O   10.68.100.0/24 [110/2] via 10.68.11.2, 00:38:18, GigabitEthernet1/0
O   10.68.101.0/24 [110/2] via 10.68.11.2, 00:38:18, GigabitEthernet1/0
O   10.68.102.0/24 [110/2] via 10.68.11.2, 00:38:18, GigabitEthernet1/0
R3#show ip ospf neighbor
Neighbor ID     Pri  State      Dead Time   Address          Interface
0.0.4.1         0    FULL/ -    00:00:36   10.68.13.1      Serial1/0
0.0.4.132       1    FULL/DR   00:00:36   10.68.11.2     GigabitEthernet1/0
R3#
R3#

```

Figura 8. Verificación parte 1 escenario 2 en R3
 Autor: Elaboración propia

Parte 2: configurar la redundancia del primer salto

En esta parte, configurará la versión 2 de HSRP para proporcionar redundancia de primer salto para hosts en la "Red de la empresa".

Tabla 4. Tabla de configuración – Parte 2 escenario 2

Task#	Task	Specification
4.1	On D1, create IP SLAs that test the reachability of R1 interface E1/2.	<p>Create two IP SLAs.</p> <ul style="list-style-type: none"> Use SLA number 4 for IPv4. Use SLA number 6 for IPv6. <p>The IP SLAs will test availability of R1 E1/2 interface every 5 seconds.</p> <p>Schedule the SLA for immediate implementation with no end time.</p> <p>Create an IP SLA object for IP SLA 4 and one for IP SLA 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> Use track number 4 for IP SLA 4. Use track number 6 for IP SLA 6. <p>The tracked objects should notify D1 if the IP SLA state changes from down to up after 10 seconds, or from up to down after 15 seconds.</p>

Task#	Task	Specification
4.2	On D2, create IP SLAs that test the reachability of R3 interface E1/0.	<p>Create two IP SLAs.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use SLA number 4 for IPv4. • Use SLA number 6 for IPv6. <p>The IP SLAs will test availability of R3 E1/0 interface every 5 seconds.</p> <p>Schedule the SLA for immediate implementation with no end time.</p> <p>Create an IP SLA object for IP SLA 4 and one for IP SLA 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use track number 4 for IP SLA 4. • Use track number 6 for IP SLA 6. <p>The tracked objects should notify D1 if the IP SLA state changes from down to up after 10 seconds, or from up to down after 15 seconds.</p>

4.3	On D1, configure HSRPv2.	<p>D1 is the primary router for VLANs 100 and 102; therefore, their priority will also be changed to 150.</p> <p>Configure HSRP version 2.</p> <p>Configure IPv4 HSRP group 104 for VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address 10.XY.100.254. • Set the group priority to 150. • Enable preemption. • Track object 4 and decrement by 60. <p>Configure IPv4 HSRP group 114 for VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address 10.XY.101.254. • Enable preemption. • Track object 4 to decrement by 60. <p>Configure IPv4 HSRP group 124 for VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address 10.XY.102.254. • Set the group priority to 150. • Enable preemption. • Track object 4 to decrement by 60. <p>Configure IPv6 HSRP group 106 for VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address using ipv6 autoconfig. • Set the group priority to 150. • Enable preemption. • Track object 6 and decrement by 60. <p>Configure IPv6 HSRP group 116 for VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address using ipv6 autoconfig. • Enable preemption. • Track object 6 and decrement by 60. <p>Configure IPv6 HSRP group 126 for VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address using ipv6 autoconfig.
-----	--------------------------	--

Task#	Task	Specification
		<ul style="list-style-type: none">• Set the group priority to 150.• Enable preemption.• Track object 6 and decrement by 60.

	<p>On D2, configure HSRPv2.</p>	<p>D2 is the primary router for VLAN 101; therefore, the priority will also be changed to 150.</p> <p>Configure HSRP version 2.</p> <p>Configure IPv4 HSRP group 104 for VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address 10.XY.100.254. • Enable preemption. • Track object 4 and decrement by 60. <p>Configure IPv4 HSRP group 114 for VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address 10.XY.101.254. • Set the group priority to 150. • Enable preemption. • Track object 4 to decrement by 60. <p>Configure IPv4 HSRP group 124 for VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address 10.XY.102.254. • Enable preemption. • Track object 4 to decrement by 60. <p>Configure IPv6 HSRP group 106 for VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address using ipv6 autoconfig. • Enable preemption. • Track object 6 and decrement by 60. <p>Configure IPv6 HSRP group 116 for VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address using ipv6 autoconfig. • Set the group priority to 150. • Enable preemption. • Track object 6 and decrement by 60. <p>Configure IPv6 HSRP group 126 for VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assign the virtual IP address using ipv6 autoconfig. • Enable preemption.
--	---------------------------------	--

Task#	Task	Specification
		<ul style="list-style-type: none"> Track object 6 and decrement by 60.

Códigos utilizados – parte 2 escenario 2

Switch D1

```

ip sla 4 – Configuración IP SLA
icmp-echo 10.68.10.1
frequency 5
exit
ip sla 6 – Configuración IP SLA
icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
frequency 5
exit
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla schedule 6 life forever start-time now
track 4 ip sla 4
delay down 10 up 15
exit
track 6 ip sla 6
delay down 10 up 15
exit
interface vlan 100 – Configuración de la vlan
standby version 2
standby 104 ip 10.68.100.254
standby 104 priority 150
standby 104 preempt
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 priority 150
standby 106 preempt
standby 106 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 101 – Configuración de la vlan
standby version 2
standby 114 ip 10.68.101.254
standby 114 preempt
standby 114 track 4 decrement 60
standby 116 ipv6 autoconfig
standby 116 preempt
standby 116 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 102 – Configuración de la vlan
standby version 2

```

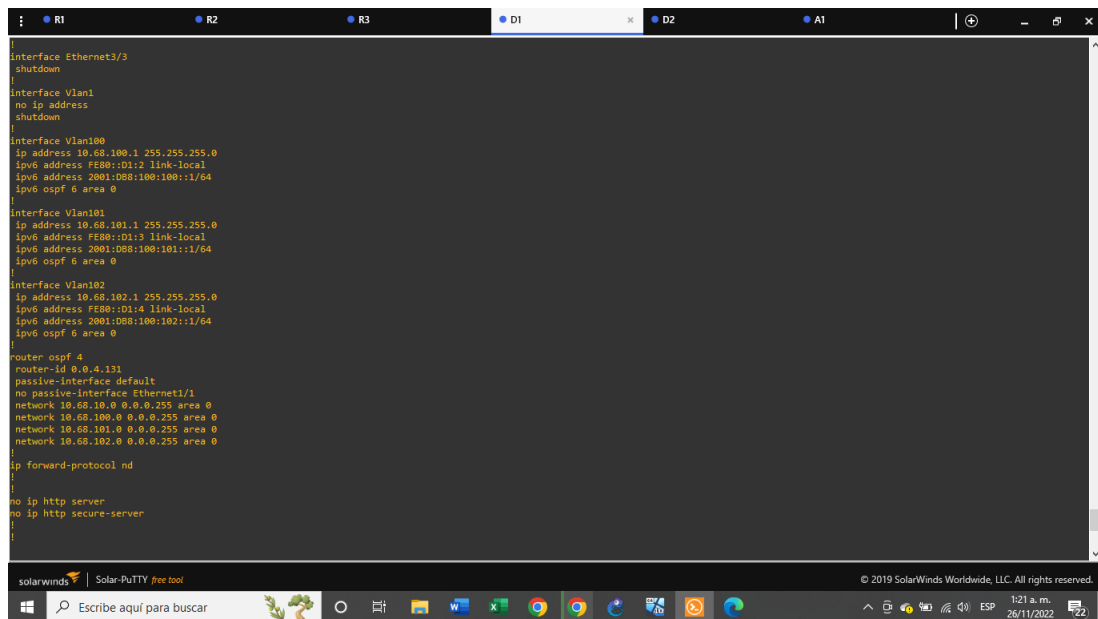
```
standby 124 ip 10.68.102.254
standby 124 priority 150
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 priority 150
standby 126 preempt
standby 126 track 6 decrement 60
exit
end
```

Switch D2

```
ip sla 4 – Configuración IP SLA
icmp-echo 10.68.11.1
frequency 5
exit
ip sla 6 – Configuración IP SLA
icmp-echo 2001:db8:100:1011::1
frequency 5
exit
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla schedule 6 life forever start-time now
track 4 ip sla 4
delay down 10 up 15
exit
track 6 ip sla 6
delay down 10 up 15
exit
interface vlan 100 – Configuración de la vlan
standby version 2
standby 104 ip 10.68.100.254
standby 104 preempt
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 preempt
standby 106 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 101 – Configuración de la vlan
standby version 2
standby 114 ip 10.68.101.254
standby 114 priority 150
standby 114 preempt
standby 114 track 4 decrement 60
standby 116 ipv6 autoconfig
standby 116 priority 150
standby 116 preempt
```

```
standby 116 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 102 – Configuración de la vlan
standby version 2
standby 124 ip 10.68.102.254
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 preempt
standby 126 track 6 decrement 60
exit
end
```

Verificación del proceso – parte 2 escenario 2



```
Interface Ethernet3/3
shutdown

Interface Vlan1
no ip address
shutdown

Interface Vlan100
ip address 10.68.100.1 255.255.255.0
ipv6 address FE80::D1:2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:100::1/64
ipv6 ospf 6 area 0

Interface Vlan101
ip address 10.68.101.1 255.255.255.0
ipv6 address FE80::D1:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:101::1/64
ipv6 ospf 6 area 0

Interface Vlan102
ip address 10.68.102.1 255.255.255.0
ipv6 address FE80::D1:4 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:102::1/64
ipv6 ospf 6 area 0

router ospf 4
router-id 0.0.4.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/1
network 10.68.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.68.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.68.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.68.102.0 0.0.0.255 area 0

ip forward-protocol nd

no ip http server
no ip http secure-server
```

Figura 9. Verificación parte 2 escenario 2 en D1

Autor: Elaboración propia

```
R1 R2 R3 D1 D2 A1
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 180 priority 28672
spanning-tree vlan 101 priority 24576
vlan internal allocation policy ascending
ip tcp synwait-time 5
|
|
|
|
|
|
|
|
|
|
Interface Port-channel2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
|
Interface Port-channel12
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
|
Interface Ethernet0/9
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
|
Interface Ethernet0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
--More--
```

Figura 10. Verificación parte 2 escenario 2 en D2
Autor: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Se debe resaltar la combinación de técnicas y protocolos como: Redundancia de enlaces y Spanning tree para sacar el mejor provecho a la conexión en capa 2; donde el primero permite dar tolerancia a las fallas y protección contra la inoperatividad, y el segundo asegura que solo exista una ruta lógica y evita bucles en estas redundancias
2. Los protocolos de enrutamiento utilizados en este escenario OSPF y BGP son los más comunes que se pueden encontrar en un entorno real, muchas organizaciones utilizan el OSPF para enrutar como protocolo interno porque permite que se conozca toda la red a través de la tabla de enrutamiento de cada router evitando loops, también actualizan automáticamente las tables con cualquier cambio en la topología; el BGP para interconectar sistemas autónomos porque es normal que no todas las organizaciones utilicen el mismo protocolo de enrutamiento interno como lo es el ISP.
3. De acuerdo con lo expuesto anteriormente sobre la importancia de las redundancias a nivel de capa 3 también se utilizan para evitar que los dispositivos locales queden fuera de red por algún fallo en el Gateway, utilizando SLAs para monitorear continuamente las interfaces del Gateway y el protocolo HSRP para tener un router activo con la interfaz virtual y el otro de reserva.

BIBLIOGRAFÍA

EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. Enterprise Network Architecture. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Sna Jose, CA. CISCO Press (Ed), 2020.

FLOR SALAZAR, Paulita. Introducción al protocolo BGP [OVI]. UNAD. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49573>

GRANADOS ACUÑA, Gerardo. Registro y acceso a la plataforma Cisco CCNP [OVI]. UNAD. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/24419>

MEDINA, Henry. Diplomado de profundización cisco prueba de habilidades prácticas CCNP. UNAD, 2021.

UNAD. Configuración de Switches y Routers [OVA]. Disponible en; <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IhgL9QChD1m9EuGqC>

VESGA FERREIRA, Juan Carlos. Introducción al Laboratorio Remoto SmartLab [OVI]. UNAD. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10596/24167>