

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRACTICAS CCNP**

EDWIN ESTEBAN BARRAGAN TAFUR

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES
IBAGUÉ
2022**

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRACTICAS CCNP**

EDWIN ESTEBAN BARRAGAN TAFUR

**Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de
Ingeniero Telecomunicaciones**

**Director
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES
IBAGUÉ
2022**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma de jugado

Firma de jugado

Ibagué, 17 noviembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

Al culminar este diplomado, el cual fue de mi total agrado, ya que apporto conocimiento significativo a mi labor y enriquecimiento personal.

No podría pasar por alto mis más sinceros agradecimientos a todas las personas que de alguna manera contribuyeron para que mi formación fuera posible; en primer lugar al todo poderoso, a mi familia que ha estado en los mejores momentos de mi vida, a mi Tutor Héctor Julián Parra Mogollón que fue de gran ayuda durante el desarrollo del curso y fue mi guía estos meses, a la universidad por elaborar con gran dedicación esta carrera universitaria que me permite como profesional sentirme tan agradecido por todo lo recibido.

Gracias mil.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
GLOSARIO	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
DESARROLLO	13
1. CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS DE LOS DISPOSITIVOS INCLUIDO SU DIRECCIONAMIENTO.	15
1.1 CONFIGURACIONES INICIALES	16
2. CONFIGURACIÓN DE CAPA 2, SE DEBE ESTABLECER EL SOPORTE BÁSICO DE HOST EN LOS DISPOSITIVOS	22
2.1 COMANDOS IMPLEMENTADOS PARA LAS INTERFACES TRONCALES D1, D2, A1.....	23
2.2 CAMBIO DE VLAN NATIVA EN LOS ENLACES TRONCALES DE LOS CONMUTADORES	24
2.3 CONFIGURACIÓN IEEE 802.1Q SWITCH D1, D2, A1 ENLACES TRONCALES VLAN 999	24
2.4 COMPROBACIÓN DE CONECTIVIDAD LAN LOCAL	31
3. CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.....	35
3.1 SE PROCEDE A REALIZAR CONFIGURACIÓN EN DISPOSITIVO R1	37
3.2 VERIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN PARTE 3	40
4. CONFIGURACIÓN REDUNDANCIA PRIMER SALTO.....	44
4.1 VERIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN PARTE 4	48
5. CONCLUSIONES	50
BIBLIOGRAFÍA.....	51

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Enrutamiento escenario propuesto	15
Tabla 2. Tarea de configuración parte 2	22
Tabla 3. Tarea de configuración parte 3	35
Tabla 4. Tarea de configuración parte 4	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario propuesto. Escenario 1 Prueba de Habilidades Diplomado CCNP (2022)	13
Figura 2. Escenario Simulado	14
Figura 3. Comando guardar Evidencia comando guardar en modo privilegiado R1, R2, R3, D1, D2, A1 (2022)	20
Figura 4. Asignación de IP a HOST (PC1, PC4). Evidencia asignación IP A HOST (2022)	21
Figura 5. Configuración enlaces troncales IEEE 802.1Q. Evidencia asignación enlaces troncales (D1, D2, A1) (2022),	24
Figura 6. Configuración de spanning-tree mode rapid-pvst. Evidencia habilitación protocolo árbol de expansión rápida (D1, D2, A1) (2022)	25
Figura 7. Configuración de prioridad Vlan 100,101,102 primary & secondary. Evidencia configuración de prioridad (D1, D2, A1) (2022)	26
Figura 8. Configuración channel-group mode active. Evidencia configuración de canal Switch D1 a D2 – D1 a A1 – D2 a A1 (2022)	28
Figura 9. Configuración de acceso a host en las Vlan 100,101, 102. Evidencia configuración de Switchport Access Vlan 100,101,102 (2022)	29
Figura 10. Comprobación de servicios de DHCP IPv4 PC2-PC3. Evidencia respuesta asignación de IP mediante DHCP (PC2-PC3) (2022)	30
Figura 11. Verificación de conectividad LAN local (PC1). Evidencia respuesta de ping exitoso (D1, D2 , PC4) (2022)	31
Figura 12. Verificación de conectividad LAN local (PC2). Evidencia respuesta de ping exitoso (D1, D2) (2022)	32
Figura 13. Verificación de conectividad LAN local (PC3). Evidencia respuesta de ping exitoso (D1, D2) (2022)	33
Figura 14. Verificación de conectividad LAN local (PC4). Evidencia respuesta de ping exitoso (D1, D2, PC1) (2022)	34
Figura 15. Comando show run section ^ (router ospf, ipv6 route, show ipv6 ospf interface brief) R1, R3, D1, D2. Evidencia configuración single-area OSPF area 0 (R1, R3, D1, D2)	40
Figura 16. Comando show run section bgp include route en R2. Evidencia configuración MP-BGP ISP (R2) (2022),	41
Figura 17. Comando show run section bgp – show ip route include 0 B – show ipv6 route en R1. Evidencia configuración MP-BGP ISP (R2) (2022)	42
Figura 18. Comando show ip route ospf begin Gateway – show ipv6 route ospf en R3. Evidencia configuración single area OSPFv3 area 0 (R2) (2022)	43
Figura 19. Comando show run section IP sla – show standby brief en D1. Evidencia de SLA IP D1 (2022)	48

Figura 20. Comando show run | section IP sla en D2. Evidencia de SLA IP D2 (2022)
.....49

GLOSARIO

DISPOSITIVOS: Los periféricos del sistema que se encargan de almacenar todo tipo de información en su memoria de distribución, son de vital importancia en sistemas de comunicaciones a nivel global.

ENLACES TRONCALES: Definido en la red como el enlace punto a punto entre dispositivos de red, de los cuales gran parte de la estructura se base en VLAN las cuales se distribuyen en toda la red.

INTERFACES: Una interface de red se define con el software el cual permite que el controlador del dispositivo actúe de manera coherente con todos los adaptadores de red que puedan estar presentes.

PROTOCOLO ENRUTAMIENTO: Se define como la manera en la que los enrutadores identifican y reenvían paquetes a lo largo de la ruta de red.

TABLA DE DIRECCIONAMIENTO: Define como la red mantiene una estructura jerárquica mediante las direcciones ip y mascara de red.

TOPOLOGÍA DE RED: Se define como el diseño de la red física y lógica, que permite identificar la estructura de las interconexiones de red; dado que la configuración de las conexiones no define sus características físicas, cableado, transmisiones y tipos de señales.

RESUMEN

El presente informe define como la prueba de habilidades practicas permite completar la configuración de red con el fin de tener accesibilidad completa de extremo a extremo, se deberá implementar en el software GNS3 dado que es el requisito del diplomado de profundización CCNP de cisco para la carrera de ingeniería en telecomunicaciones.

Esta actividad consiste en la realización de dos escenarios que determinen las tareas propuestas a lo largo del diplomado, se encuentra dividida en 4 tareas de las cuales se construye la topología de red mediante el software GNS3 y se configura los parámetros básicos según la guía como primera parte; en la segunda tarea el soporte de host de capa 2 permitirá la compatibilidad de dispositivos dado que se implementara los protocolos de enrutamiento como tercera parte. Una vez los protocolos tenga redundancia en la red de primer salto mediante el HSRP V2 como parte del primer escenario de prueba de habilidades.

Para el segundo escenario se tendrá en cuenta que la red debe ser completamente convergente dando cumplimiento a la configuración general de topología.

Palabras clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

ABSTRACT

This report defines how the practical skills test allows to complete the network configuration in order to have complete end-to-end accessibility, it must be implemented in the GNS3 software since it is the requirement of the Cisco CCNP deepening diploma for the telecommunications engineering career.

This activity consists of the realization of two scenarios that determine the tasks proposed throughout the diploma, is divided into 4 tasks of which the network topology is built using the GNS3 software and the basic parameters are configured according to the guide as the first part; In the second task, Layer 2 host support will allow device compatibility since routing protocols will be implemented as a third party. Once the protocols have redundancy in the first-hop network using the HSRP V2 as part of the first skills test scenario.

For the second scenario, it will be taken into account that the network must be fully converged in compliance with the general topology configuration.

Keywords: Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronics.

INTRODUCCIÓN

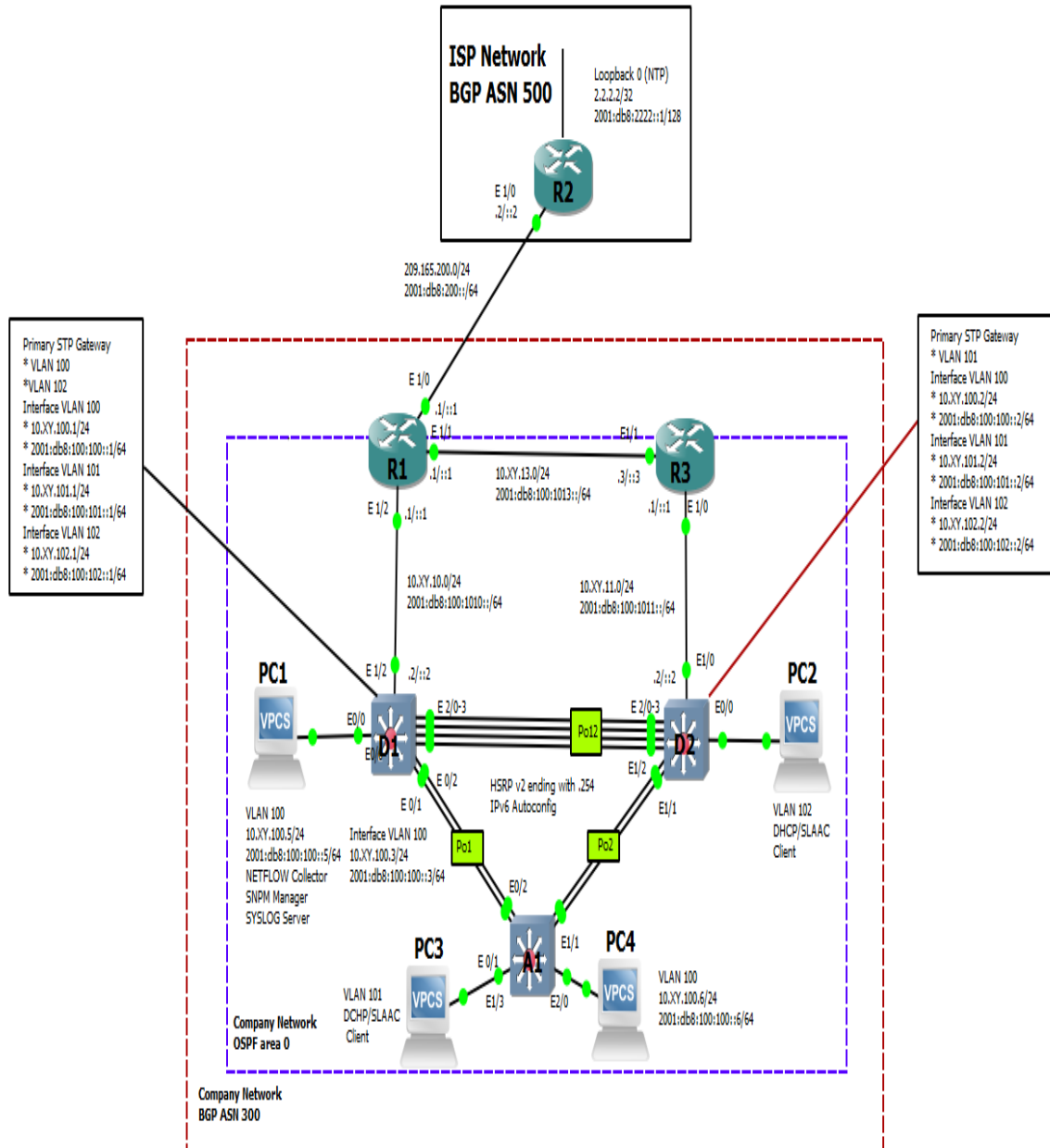
El presente documento evidencia como las telecomunicaciones son empleadas en infraestructuras de redes de datos interconectadas entre sí, que permiten a las empresas poder administrar su red y sus recursos mediante protocolos debidamente configurados en las topologías de red; es importante tener en cuenta la escalabilidad a futuro para toda organización que pretenda lograr una eficiencia en el manejo de su información.

Los escenarios implementados en el desarrollo de la actividad son adecuados en instancias simuladas, dado que el manejo del software GNS3 permite enfrentar un contexto en el cual evita tener que realizar operaciones físicas en dispositivos de red reales. Se implementa una metodología autónoma en la cual el acceso a la plataforma de la universidad fue de vital importancia para poder desarrollar con eficacia las pruebas de habilidades prácticas.

El estudio realizado es importante en tanto que puede ser usado como referente para futuros ingenieros en telecomunicaciones que puedan ejercer funciones como administradores de redes.

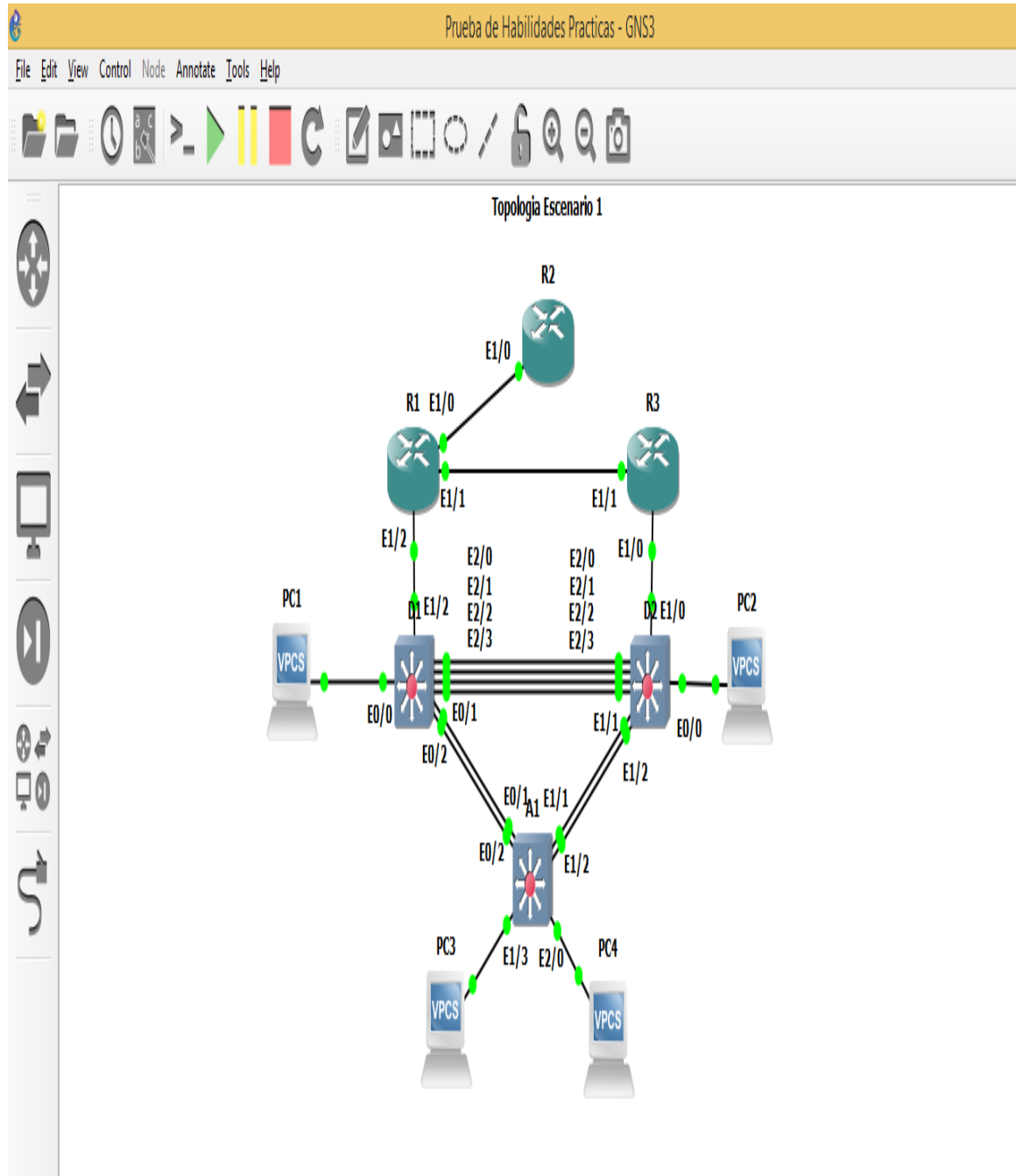
DESARROLLO

Figura 1. Escenario propuesto. Escenario 1 Prueba de Habilidades Diplomado CCNP (2022)



Fuente: Autor

Figura 2. Escenario Simulado



Fuente: Autor

1. CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS DE LOS DISPOSITIVOS INCLUIDO SU DIRECCIONAMIENTO.

Modificación de segmento de red XY mediante los dos últimos dígitos de documento de identidad del estudiante. (47)

Tabla 1. Enrutamiento escenario propuesto

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
	E1/2	10.47.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.47.13.1/24	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	10.47.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.47.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.47.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	VLAN 100	10.47.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.47.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	VLAN 102	10.47.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.47.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.47.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.47.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
	VLAN 102	10.47.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.47.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.47.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.47.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

Fuente: Autor

- Se debe realizar en cada dispositivo en modo de configuración global las configuraciones básicas suministradas en el documento.

1.1 CONFIGURACIONES INICIALES

Router R1

```

hostname R1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R1, ENCOR
Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
interface e1/0
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 e1/2

```

```

ip address 10.47.10.1
255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-
local
ipv6 address
2001:db8:100:1010::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
ip address 10.47.13.1
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
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup

```



```

banner motd # R2, ENCOR
Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
interface e1/0
ip address 209.165.200.226
255.255.255.224
ipv6 address fe80::2:1 link-
local
ipv6 address
2001:db8:200::2/64

```

Router R3

```

hostname R3
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R3, ENCOR
Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
interface e1/0
ip address 10.47.11.1
255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-
local
ipv6 address
2001:db8:100:1011::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
ip address 10.47.13.3
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
ip routing

```

```

no shutdown
exit
interface Loopback 0
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

```

```

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
name Management
exit
vlan 101
name UserGroupA
exit
vlan 102
name UserGroupB
exit
vlan 999
name NATIVE
exit
interface e1/2
no switchport
ip address 10.XY.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

```

```

ip address 10.47.100.1
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
ip address 10.47.101.1
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
ip address 10.47.102.1
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
10.47.101.1 10.47.101.109
ip dhcp excluded-address
10.47.101.141 10.47.101.254
ip dhcp excluded-address
10.47.102.1 10.47.102.109
ip dhcp excluded-address
10.47.102.141 10.47.102.254
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.47.101.0
255.255.255.0
default-router 10.47.101.254
exit
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.47.102.0
255.255.255.0
default-router 10.47.102.254
exit

```

```

interface range e0/0-3,e1/0-
1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3
shutdown
exit

```

Switch D2

```

hostname 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
name Management
exit
vlan 101
name UserGroupA
exit
vlan 102
name UserGroupB
exit
vlan 999
name NATIVE
exit
interface e1/0
no switchport
ip address 10.47.11.2
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
ip address 10.47.100.2
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
ip address 10.47.101.2
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
ip address 10.47.102.2
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
10.47.101.1 10.47.101.209
ip dhcp excluded-address
10.47.101.241 10.47.101.254
ip dhcp excluded-address
10.47.102.1 10.47.102.209
ip dhcp excluded-address
10.47.102.241 10.47.102.254
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.47.101.0
255.255.255.0
default-router 47.0.101.254
exit
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.47.102.0
255.255.255.0
default-router 10.XY.102.254
exit
interface range e0/0-3,e1/1-
3,e2/0-3,e3/0-3
shutdown
exit

```

Switch A1

```

hostname A1
no ip domain lookup

```

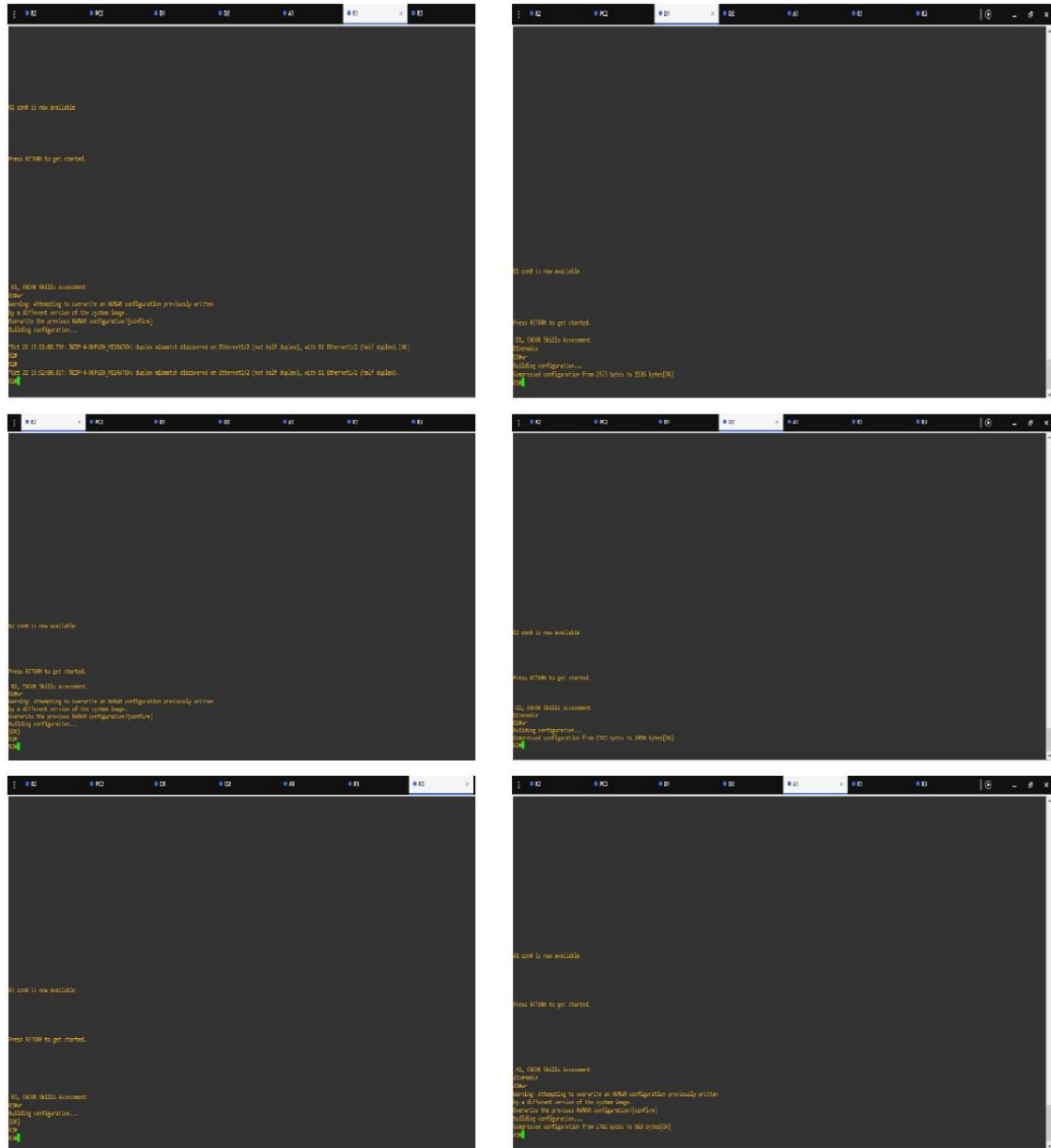
```

banner motd # A1, ENCOR
Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 100
name Management
exit
vlan 101
name UserGroupA
exit
vlan 102
name UserGroupB
exit
vlan 999
name NATIVE
exit
interface vlan 100
ip address 10.47.100.3
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,e0/3,e1/0,e2/1-3,e3/0-3
shutdown
exit

```

- Guarde la configuración utilizando el comando `copy running-config startup-config` en cada uno de los dispositivos


Figura 3. Comando guardar Evidencia comando guardar en modo privilegiado R1, R2, R3, D1, D2, A1 (2022)



Fuente: Autor

- Se configura el direccionamiento en los hosts (PC1, PC4) según la topología se debe de configurar la puerta de enlace 10.XY.100.254.

Figura 4. Asignación de IP a HOST (PC1, PC4). Evidencia asignación IP A HOST (2022)



```
Overview R1 R2
PC1> ip 10.47.100.5/24 10.47.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.47.100.5 255.255.255.0 gateway 10.47.100.254

PC1> show ip
NAME          : PC1[1]
IP/MASK       : 10.47.100.5/24
GATEWAY      : 10.47.100.254
DNS           :
MAC          : 00:50:79:66:68:03
LPORT       : 10010
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:10011
MTU         : 1500

PC1> █

Overview R1 R2
PC4> ip 10.47.100.6/24 10.47.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.47.100.6 255.255.255.0 gateway 10.47.100.254

PC4> show ip
NAME          : PC4[1]
IP/MASK       : 10.47.100.6/24
GATEWAY      : 10.47.100.254
DNS           :
MAC          : 00:50:79:66:68:02
LPORT       : 10006
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:10007
MTU         : 1500

PC4> █
```

Fuente: Autor

2. CONFIGURACIÓN DE CAPA 2, SE DEBE ESTABLECER EL SOPORTE BÁSICO DE HOST EN LOS DISPOSITIVOS

Tabla 2. Tarea de configuración parte 2

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
2.1	En todos los conmutadores, configure las interfaces troncales IEEE 802.1Q en los enlaces de conmutación interconectados	Habilite los enlaces troncales 802.1Q entre: <ul style="list-style-type: none"> • D1 y D2 • D1 y A1 • D2 y A1 	6
2.2	En todos los conmutadores, cambie la VLAN nativa en los enlaces troncales.	Utilice VLAN 999 como VLAN nativa.	6
2.3	En todos los conmutadores, habilite el protocolo De árbol de expansión rápida.	Utilice el árbol de expansión rápida.	3
2.4	En D1 y D2, configure los puentes raíz RSTP adecuados en función de la información del diagrama de topología. D1 y D2 deben proporcionar copia de seguridad en caso de fallo del puente raíz.	Configure D1 y D2 como raíz para las VLAN adecuadas con prioridades de apoyo mutuo en caso de fallo del conmutador.	2
2.5	En todos los switches, cree LACP EtherChannel como se muestra en el diagrama de topología.	Utilice los siguientes números de canal: <ul style="list-style-type: none"> • D1 a D2 – Canal de puerto 12 • D1 a A1 – Puerto canal 1 • D2 a A1 – Puerto canal 2 	3
2.6	En todos los conmutadores, configure los puertos de acceso al host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4.	Configure los puertos de acceso con la configuración de VLAN adecuada, como se muestra en el diagrama de topología. Los puertos host deben pasar inmediatamente al estado de reenvío.	4
2.7	Compruebe los servicios DHCP IPv4.	PC2 y PC3 son clientes DHCP y deben recibir direcciones IPv4 válidas.	1

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
2.8	Compruebe la conectividad LAN local.	PC1 debería hacer ping con éxito: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.XY.100.1 • D2: 10.XY.100.2 • PC4: 10.XY.100.6 PC2 debería hacer ping correctamente: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.XY.102.1 • D2: 10.XY.102.2 PC3 debería hacer ping correctamente: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.XY.101.1 • D2: 10.XY.101.2 PC4 debería hacer ping correctamente: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.XY.100.1 • D2: 10.XY.100.2 • PC1: 10.XY.100.5 	1

Fuente: Autor

2.1 COMANDOS IMPLEMENTADOS PARA LAS INTERFACES TRONCALES D1, D2, A1.

```

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) # no shutdown
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) # no shutdown
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) # no shutdown

```

```

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) # no shutdown
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) # no shutdown
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) # no shutdown

```


Se procede habilitar el protocolo de árbol de expansión rápida

```
D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
```

Figura 6. Configuración de spanning-tree mode rapid-pvst. Evidencia habilitación protocolo árbol de expansión rápida (D1, D2, A1) (2022)

```
D1, ENCOR Skills Assessment
D1>enable
D1#show run | include spanning-tree
*Oct  4 23:28:05.129: %CDP-4-NATIVE_VL
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100 priority 24576
spanning-tree vlan 102 priority 28672
D1#Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

```
D2, ENCOR Skills Assessment
D2>enable
D2#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 101 priority 28672
spanning-tree vlan 102 priority 24576
D2#Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

```
A1, ENCOR Skills Assessment
A1>enable
A1#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
A1#Esteban Barragan Tafur
*Oct  4 23:46:49.404: %CDP-4-NATIVE_VL
A1#Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

Se procede a configurar D1 & D2 como raíz para cada Vlan de la topología

```
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root primary
D1(config)#spanning-tree vlan 102 root secondary
D2(config)#spanning-tree vlan 102 root primary
D2(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
```

Figura 7. Configuración de prioridad Vlan 100,101,102 primary & secondary.
Evidencia configuración de prioridad (D1, D2, A1) (2022)

```
D1#show spanning-tree vlan 102
VLAN0102
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID          Priority      32878
Address          aabb.cc00.0100
This bridge is the root
Hello Time       2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID        Priority      32870 (priority 32768 sys-id-ext 102)
Address          aabb.cc00.0100
Hello Time       2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Aging Time       300 sec

Interface        Role  Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Et0/1            Desg FWD 100           128.2   Shr
Et0/2            Desg FWD 100           128.3   Shr
Et2/0            Desg FWD 100           128.9   Shr
Et2/1            Desg FWD 100           128.10  Shr
Et2/2            Desg FWD 100           128.11  Shr
Et2/3            Desg FWD 100           128.12  Shr

D1#
T5ep 29 02:26:01.086: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Eth
D1#
T5ep 29 02:26:50.365: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Eth
D1#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 2681 bytes to 1381 bytes[OK]
D1#
T5ep 29 02:27:43.597: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Eth
D1#
T5ep 29 02:28:42.614: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Eth
D1#
```

```
D2#show spanning-tree vlan 100
VLAN0100
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID          Priority      32868
Address          aabb.cc00.0100
Cost            100
Port            9 (Ethernet2/0)
Hello Time       2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID        Priority      32868 (priority 32768 sys-id-ext 100)
Address          aabb.cc00.0200
Hello Time       2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Aging Time       300 sec

Interface        Role  Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Et1/1            Desg FWD 100           128.6   Shr
Et1/2            Desg FWD 100           128.7   Shr
Et2/0            Root FWD 100           128.9   Shr
Et2/1            Altn BLK 100           128.10  Shr
Et2/2            Altn BLK 100           128.11  Shr
Et2/3            Altn BLK 100           128.12  Shr

D2#
T5ep 29 02:27:30.063: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ether
D2#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 2681 bytes to 1399 bytes[OK]
D2#
T5ep 29 02:28:25.586: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ether
D2#
```

```
A1#show spanning-tree vlan 101
VLAN0101
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID          Priority      32869
Address          aabb.cc00.0100
Cost            100
Port            2 (Ethernet0/1)
Hello Time       2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID        Priority      32869 (priority 32768 sys-id-ext 101)
Address          aabb.cc00.0300
Hello Time       2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
Aging Time       300 sec

Interface        Role  Sts Cost          Prio.Nbr Type
-----
Et0/1            Root FWD 100           128.2   Shr
Et0/2            Altn BLK 100           128.3   Shr
Et1/1            Altn BLK 100           128.6   Shr
Et1/2            Altn BLK 100           128.7   Shr

A1#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1696 bytes to 958 bytes[OK]
A1#
```

Fuente: Autor

Se procede a configurar en los Switch el EtherChannel según el diagrama de topología

```
D1 a D2 – Canal de puerto 12
D1 a A1 – Canal de puerto 1
D2 a A1 – Canal de puerto 2
D1(config)#Interface range e2/0-3
D1(config-if-range) #shutdown
D1(config-if-range) # channel-
group 12 mode active
D1(config-if-range) # no shutdown
D1(config)#Interface port-channel
12
D1(config-if)#switchport trunk
encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode
trunk
D1(config)#Interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range) # channel-
group 1 mode active
D1(config-if-range) # no shutdown
D1(config)# Interface port-channel
1
D1(config-if)#switchport trunk
encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode
trunk
D2(config)#Interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range) # channel-
group 12 mode active
D2(config-if-range) # no shutdown
D2(config)# Interface port-channel
12
```

```
D2(config-if)#switchport trunk
encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode
trunk
D2(config)#Interface range e1/1-2
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range) # channel-
group 2 mode active
D2(config-if-range) # no shutdown
D2(config)# Interface port-channel
2
D2(config-if)#switchport trunk
encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode
trunk
A1(config)#Interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range) # channel-
group 1 mode active
A1(config-if-range) # no shutdown
A1(config)# Interface port-channel
1
A1(config-if)#switchport trunk
encapsulation dot1q
A1(config-if)#switchport mode
trunk
```

Figura 8. Configuración channel-group mode active. Evidencia configuración de canal Switch D1 a D2 – D1 a A1 – D2 a A1 (2022)

```
D1, ENCOR Skills Assessment
D1#show etherchannel
*Sep 28 19:59:31.237: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
D1#show etherchannel summary | begin group
Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:      2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Et0/1(P)   Et0/2(P)
12     Po12(SU)       LACP        Et2/0(P)   Et2/1(P)   Et2/2(P)
                                   Et2/3(P)
```

```
D2, ENCOR Skills Assessment
D2#show etherchannel summary | begin
*Sep 28 20:07:00.444: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ether
D2#show etherchannel summary | begin group
Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:      3

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)        -           -
2      Po2(SU)        LACP        Et1/1(P)   Et1/2(P)
12     Po12(SU)       LACP        Et2/0(P)   Et2/1(P)   Et2/2(P)
                                   Et2/3(P)

D2#
```

```
A1, ENCOR Skills Assessment
A1#show etherchannel summary | begin group
Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:      3

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        LACP        Et0/1(P)   Et0/2(P)
2      Po2(SU)        LACP        Et1/1(P)   Et1/2(P)
12     Po12(SD)       -           -

A1#Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

Se configura los puertos de acceso al host mediante Switchport Mode Access

```
D1(config)#Interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 100
D1(config-if)#no shutdown
D2(config)#Interface e0/0
D2(config-if)# switchport mode access
D2(config-if)# switchport access vlan 102
D2(config-if)#no shutdown
A1(config)#Interface e1/3
A1(config-if)# switchport mode access
A1(config-if)# switchport access vlan 101
A1(config-if)#no shutdown
A1(config)#Interface e2/0
A1(config-if)# switchport mode access
A1(config-if)# switchport access vlan 100
A1(config-if)#no shutdown
```

Figura 9. Configuración de acceso a host en las Vlan 100,101, 102. videncia configuración de Switchport Access Vlan 100,101,102 (2022)

```
D1, ENCOR Skills Assessment
D1#show spanning-tree interface e0/0

Vlan          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
VLAN0100      Desg FWD 100      128.1    Shr Edge
D1#show spanning-tree interface e0/0 state
VLAN0100      forwarding
D1#show spanning-tree interface e0/0 portfast
VLAN0100      enabled
D1#

D2, ENCOR Skills Assessment
D2#show spanning-tree interface e0/0

Vlan          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
VLAN0102      Desg FWD 100      128.1    Shr Edge
D2#show spanning-tree interface e0/0 state
VLAN0102      forwarding
D2#show spanning-tree interface e0/0 portfast
VLAN0102      enabled
D2#

A1, ENCOR Skills Assessment
A1#show spanning-tree interface e1/3

Vlan          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
VLAN0101      Desg FWD 100      128.8    Shr Edge
A1#show spanning-tree interface e1/3 state
VLAN0101      forwarding
A1#show spanning-tree interface e1/3 portfast
VLAN0101      enabled
A1#show spanning-tree interface e2/0

Vlan          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
VLAN0100      Desg FWD 100      128.9    Shr Edge
A1#show spanning-tree interface e2/0 state
VLAN0100      forwarding
A1#show spanning-tree interface e2/0 portfast
VLAN0100      enabled
A1#Esteban Barragan Tafur Grupo_20
```

Fuente: Autor

Figura 10. Comprobación de servicios de DHCP IPv4 PC2-PC3. Evidencia respuesta asignación de IP mediante DHCP (PC2-PC3) (2022)

```
PC2> show ip
NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.47.102.110/24
GATEWAY    : 10.47.102.254
DNS        :
DHCP SERVER : 10.47.102.1
DHCP LEASE  : 86242, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT     : 20028
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20029
MTU        : 1500

PC2> ip dhcp
DORA IP 10.47.102.210/24 GW 47.0.102.254

PC3> show ip
NAME       : PC3[1]
IP/MASK    : 10.47.101.110/24
GATEWAY    : 10.47.101.254
DNS        :
DHCP SERVER : 10.47.101.1
DHCP LEASE  : 83457, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT     : 20030
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20031
MTU        : 1500

PC3> ip dhcp
DORA IP 10.47.101.210/24 GW 47.0.101.254
```

Fuente: Autor

2.4 COMPROBACIÓN DE CONECTIVIDAD LAN LOCAL

PC1 debería hacer ping con éxito:

- D1: 10.47.100.1
- D2: 10.47.100.2
- PC4: 10.47.100.6

Figura 11. Verificación de conectividad LAN local (PC1). Evidencia respuesta de ping exitoso (D1, D2 , PC4) (2022)

```
PC1> show ip
NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 10.47.100.5/24
GATEWAY    : 10.47.100.254
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 20026
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20027
MTU        : 1500

PC1> ping 10.47.100.1

84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=38.728 ms
84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.291 ms
84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=13.163 ms
84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.007 ms
84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.773 ms

PC1> ping 10.47.100.2

84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=37.797 ms
84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=14.151 ms
84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=30.178 ms
84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=40.052 ms
84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=16.199 ms

PC1> ping 10.47.100.6

84 bytes from 10.47.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=13.040 ms
84 bytes from 10.47.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=27.858 ms
84 bytes from 10.47.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=26.155 ms
84 bytes from 10.47.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=16.838 ms
84 bytes from 10.47.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=30.958 ms

PC1> Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

PC2 debería hacer ping correctamente:

- D1: 10.47.102.1
- D2: 10.47.102.2

Figura 12. Verificación de conectividad LAN local (PC2). Evidencia respuesta de ping exitoso (D1, D2) (2022)

```
PC2> show ip
NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.47.102.110/24
GATEWAY    : 10.47.102.254
DNS        :
DHCP SERVER : 10.47.102.1
DHCP LEASE  : 86242, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT      : 20028
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20029
MTU        : 1500

PC2> ip dhcp
DORA IP 10.47.102.210/24 GW 47.0.102.254

PC2> ping 10.47.102.1

84 bytes from 10.47.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=59.659 ms
84 bytes from 10.47.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=4.508 ms
84 bytes from 10.47.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=50.761 ms
84 bytes from 10.47.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=29.189 ms
84 bytes from 10.47.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=10.053 ms

PC2> ping 10.47.102.2

84 bytes from 10.47.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=15.162 ms
84 bytes from 10.47.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.540 ms
84 bytes from 10.47.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=22.329 ms
84 bytes from 10.47.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.314 ms
84 bytes from 10.47.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=29.649 ms

PC2> Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

PC3 debería hacer ping correctamente:

- D1: 10.47.101.1
- D2: 10.47.101.2

Figura 13. Verificación de conectividad LAN local (PC3). Evidencia respuesta de ping exitoso (D1, D2) (2022)

```
PC3> show ip
NAME       : PC3[1]
IP/MASK    : 10.47.101.110/24
GATEWAY    : 10.47.101.254
DNS        :
DHCP SERVER : 10.47.101.1
DHCP LEASE  : 83457, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT      : 20030
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20031
MTU        : 1500

PC3> ip dhcp
DORA IP 10.47.101.210/24 GW 47.0.101.254

PC3> ping 10.47.101.1

84 bytes from 10.47.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=25.167 ms
84 bytes from 10.47.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=82.307 ms
84 bytes from 10.47.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=105.570 ms
84 bytes from 10.47.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=77.101 ms
84 bytes from 10.47.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=83.763 ms

PC3> ping 10.47.101.2

84 bytes from 10.47.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=7.679 ms
84 bytes from 10.47.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=7.726 ms
84 bytes from 10.47.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=36.590 ms
84 bytes from 10.47.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=96.296 ms
84 bytes from 10.47.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=8.462 ms

PC3> Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

PC4 debería hacer ping correctamente:

- D1: 10.47.100.1
- D2: 10.47.100.2
- PC1: 10.47.100.5

Figura 14. Verificación de conectividad LAN local (PC4). Evidencia respuesta de ping exitoso (D1, D2, PC1) (2022)

```
NAME       : PC4[1]
IP/MASK    : 10.47.100.6/24
GATEWAY    : 10.47.100.254
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:03
I/F        :
IPLPORT    : 20032
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20033
MTU        : 1500

PC4> ping 10.47.100.1

84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=23.503 ms
84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=6.396 ms
84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=81.250 ms
84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=25.179 ms
84 bytes from 10.47.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=37.550 ms

PC4> ping 10.47.100.2

84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=14.643 ms
84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=29.992 ms
84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=16.212 ms
84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=38.004 ms
84 bytes from 10.47.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=58.525 ms

PC4> ping 10.47.100.5

84 bytes from 10.47.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=35.363 ms
84 bytes from 10.47.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=37.502 ms
84 bytes from 10.47.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=49.909 ms
84 bytes from 10.47.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=46.247 ms
84 bytes from 10.47.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=16.516 ms

PC4> Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

3. CONFIGURACIÓN DE PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO

Tabla 3. Tarea de configuración parte 3

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
3.1	En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.	<p>Utilice OSPF Process ID 4 y asigne los siguientes ID de router:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R1: 0.0.4.1 • R3: 0.0.4.3 • D1: 0.0.4.131 español • D2: 0.0.4.132 <p>En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes / VLAN conectadas directamente en el Área 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En R1, no anuncie la red R1 – R2. • En R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada. <p>Desactívelos anuncios de OSPF v2 en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: Todas las interfaces excepto E1/2 • D2: Todas las interfaces excepto E1/0 	8
3.2	En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv3 clásico de área única en el área 0.	<p>Utilice OSPF Process ID 6 y asigne los siguientes ID de router:</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>En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes / VLAN conectadas directamente en el Área 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En R1, no anuncie la red R1 – R2. • En R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada. <p>Desactive los anuncios de OSPFv3 en:</p>	8

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
		<ul style="list-style-type: none"> • D1: Todas las interfaces excepto E1/2 • D2: Todas las interfaces excepto E1/0 	
3.3	En R2 en la "Red ISP", cen la figura MP-BGP.	<p>Configure dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una ruta estática predeterminada IPv4. • Una ruta estática predeterminada IPv6. <p>Configure R2 en BGP ASN 500 y utilice el router-id 2.2.2.2.</p> <p>Configure y habilite una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300.</p> <p>En la familia de direcciones IPv4, undvertise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La red IPv4 de bucle invertido 0 (/32). • La ruta predeterminada (0.0.0.0/0). <p>En Familia de direcciones IPv6, anuncie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La red IPv4 de bucle invertido 0 (/128). • La ruta predeterminada (: :/0). 	4

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
3.4	En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP.	<p>Configure dos rutas de resumen estáticas para la interfaz Null 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un resumen de la ruta IPv4 para 10.XY.0.0/8. • Un resumen de la ruta IPv6 para 2001:db8:100: :/48. <p>Configure R1 en BGP ASN 300 y utilice el router-id 1.1.1.1.</p> <p>Configure una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2 en ASN 500.</p> <p>En la familia de direcciones IPv4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deshabilite la relación de vecino IPv6. • Habilite la relación de vecino IPv4. • Anuncie la red 10.XY0.0/8. <p>En la familia de direcciones IPv6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deshabilite la relación de vecino IPv4. • Habilite la relación de vecino IPv6. • Anuncie la red 2001:db8:100: :/48. 	4

Fuente: Autor

3.1 SE PROCEDE A REALIZAR CONFIGURACIÓN EN DISPOSITIVO R1

Se configura single-area OSPFv2 en área 0

```

R1(config)#router ospf 4
R1(config-router) #router-id 0.0.4.1
R1((config-router) #network
10.47.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router) #network 10.47.13.0
0.0.0.255 area 0
R1(config-router) #default-information
originate
R1(config-router) #exit
Se procede a configurar classic
single-area OSPFv3 area 0
R1(config)#ipv6 router ospf 6
R1(config-rtr) #router-id 0.0.6.1
R1(config-rtr) #default-informacion
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
R1(config-if) #exit

```

Se procede implementar MP-BGP en la red ISP

```

R1(config)# ip route 10.0.0.0
255.0.0.0 null0
R1(config)# ipv6 route 2001:db8:100:
:/48 null0
R1(config)#router bgp 300

```

```

R1(config-router) #bgp router-id
1.1.1.1
R1(config-router) #neighbor
209.165.200.226 remote-as 500
R1(config-router) #neighbor
2001:db8:200::2 remote-as 500
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

```

Se procede a realizar configuración en dispositivo R2

```

R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0
loopback 0
R2(config)#ipv6 route: :/0 loopback 0
R2(config)#router bgp 500
R2(config-router) #bgp router-id
2.2.2.2
R2(config-router) #neighbor
209.165.200.225 remote-as 300
R2(config-router) #neighbor
2001:db8:200::1 remote-as 300
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

```

Se procede a realizar configuración en dispositivo R3

Se configura single-area OSPFv2 en área 0

```

R3(config)#router ospf 4
R3(config-router) #router-id 0.0.4.3
R3(config-router) #network 10.0.11.0
0.0.0.255 area 0

```

```

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

```

Se procede implementar MP-BGP en la red ISP

```

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
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.

```

```

R3(config-router) #network 10.0.13.0
0.0.0.255 area 0
R3(config-router) #exit

```

Se configura single-area OSPFv3 en área 0

```

R3(config)#ipv6 router ospf 6
R3(config-router) #router-id 0.0.6.3
R3(config-router) #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
```

Se procede a realizar configuración en dispositivo D1

Se configura single-area OSPFv2 en área 0

```
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router) #router-id 0.0.4.131
D1(config-router) #network
10.47.100.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router) #network
10.47.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router) #network
10.47.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router) #network 10.47.10.0
0.0.0.255 area 0
D1(config-router) #passive-interface
default
D1(config-if) #ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if) #exit
```

Se configura single-area OSPFv2 en área 0

```
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router) #router-id 0.0.4.132
D2(config-router) #network
10.47.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router) #network
10.47.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router) #network
10.47.102.0 0.0.0.255 area 0

D2(config-router) #network 10.47.11.0
0.0.0.255 area 0
D2(config-router) #passive-interface
default
```

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

Se deshabilita las publicaciones OSPFv3 excepto e1/2

```
D1(config)#ipv6 router ospf 6
D1(config-rtr) #router-id 0.0.6.131
D1(config-rtr) #passive-interface
default
D1(config-rtr) #no passive-interface
e1/2
D1(config-rtr) #exit
D1(config)#interface e1/2
D1(config-if) #ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if) #exit
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
```

Se procede a realizar configuración en dispositivo D

```
D2(config-router) #no passive-
interface e1/0
D2(config-router) #exit
Se deshabilita las publicaciones
OSPFv3 excepto e1/0
D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr) #router-id 0.0.6.132
D2(config-rtr) #passive-interface
default
D2(config-rtr) #no passive-interface
e1/0
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

```

3.2 VERIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN PARTE 3

Figura 15. Comando show run | section ^ (router ospf, ipv6 route, show ipv6 ospf interface brief) R1, R3, D1, D2. Evidencia configuración single-area OSPF area 0 (R1, R3, D1, D2)

```

R1, ENCOR Skills Assessment
R1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.1
network 10.47.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.47.13.0 0.0.0.255 area 0
default-information originate
R1#show run | section ^ipv6 route
ipv6 route 2001:DB8:100::/48 Null0
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.1
default-information originate
R1#show ipv6 ospf interface brief
Interface PID Area Intf ID Cost State Nbrs F/C
Et1/1 6 0 4 10 DR 1/1
Et1/2 6 0 5 10 DR 0/0
R1#Esteban Barragan Tafur Grupo_28

R3, ENCOR Skills Assessment
R3#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.3
network 10.47.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.47.13.0 0.0.0.255 area 0
R3#show run | section ^ipv6 route
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.3
R3#show ipv6 ospf interface brief
Interface PID Area Intf ID Cost State Nbrs F/C
Et1/1 6 0 4 10 BDR 1/1
Et1/0 6 0 3 10 DR 0/0
R3#Esteban Barragan Tafur Grupo_28

D1, ENCOR Skills Assessment
D1>enable
D1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
network 10.47.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.47.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.47.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.47.102.0 0.0.0.255 area 0
D1#show run | section ^ipv6 route
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/2
D1#show ipv6 ospf interface brief
Interface PID Area Intf ID Cost State Nbrs F/C
V1102 6 0 24 1 DR 0/0
V1101 6 0 23 1 DR 0/0
V1100 6 0 22 1 DR 0/0
Et1/2 6 0 21 10 DR 0/0
D1#

D2, ENCOR Skills Assessment
D2>enable
D2#show run | section ^router ospf
router ospf 4
router-id 0.0.4.132
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
network 10.47.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.47.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.47.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.47.102.0 0.0.0.255 area 0
D2#show run | section ^ipv6 route
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.132
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
D2#show ipv6 ospf interface brief
Interface PID Area Intf ID Cost State Nbrs F/C
V1102 6 0 24 1 DR 0/0
V1101 6 0 23 1 DR 0/0
V1100 6 0 22 1 DR 0/0
Et1/0 6 0 21 10 DR 0/0
D2#Esteban Barragan Tafur Grupo_28

```

Fuente: Autor

Figura 16. Comando show run | section bgp | include route en R2. Evidencia configuración MP-BGP ISP (R2) (2022),

```
R2, ENCOR Skills Assessment
R2#show run | section bgp
router bgp 500
  bgp router-id 2.2.2.2
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 2001:DB8:200::1 remote-as 300
  neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
  !
  address-family ipv4
    network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
    no neighbor 2001:DB8:200::1 activate
    neighbor 209.165.200.225 activate
  exit-address-family
  !
  address-family ipv6
    network ::/0
    neighbor 2001:DB8:200::1 activate
  exit-address-family
R2#show run | include route
router bgp 500
  bgp router-id 2.2.2.2
  ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Loopback0
  ipv6 route ::/0 Loopback0
R2#Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

Figura 17. Comando show run | section bgp – show ip route | include 0|B – show ipv6 route en R1. Evidencia configuración MP-BGP ISP (R2) (2022)

```
R1, ENCOR Skills Assessment
R1#show run | include bgp
router bgp 300
  bgp router-id 1.1.1.1
  bgp log-neighbor-changes
R1#show ip route | include 0|B
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
B       2.2.2.2 [20/0] via 209.165.200.226, 00:24:30
       10.0.0.0/8 is variably subnetted, 6 subnets, 3 masks
S       10.0.0.0/8 is directly connected, Null0
C       10.47.10.0/24 is directly connected, Ethernet1/2
L       10.47.10.1/32 is directly connected, Ethernet1/2
O       10.47.11.0/24 [110/20] via 10.47.13.3, 00:24:47, Ethernet1/1
C       10.47.13.0/24 is directly connected, Ethernet1/1
L       10.47.13.1/32 is directly connected, Ethernet1/1
       209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C       209.165.200.224/27 is directly connected, Ethernet1/0
L       209.165.200.225/32 is directly connected, Ethernet1/0
R1#Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

Figura 18. Comando show ip route ospf | begin Gateway – show ipv6 route ospf en R3. Evidencia configuración single area OSPFv3 area 0 (R2) (2022)

```
R3, ENCOR Skills Assessment
R3#show ip route ospf | begin gateway
R3#show ip route ospf | begin gateway
R3#show ipv6 route ospf
IPv6 Routing Table - default - 7 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, I - LISP
OE2 ::/0 [110/1], tag 6
    via FE80::1:3, Ethernet1/1
O   2001:DB8:100:1010::/64 [110/20]
    via FE80::1:3, Ethernet1/1
R3#show ip route ospf | begin gateway
R3#Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

4. CONFIGURACIÓN REDUNDANCIA PRIMER SALTO

Tabla 4. Tarea de configuración parte 4

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
4.1	En D1, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R1 E1/2.	<p>Cree dos SLA IP.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice el SLA número 4 para IPv4. • Utilice el SLA número 6 para IPv6. <p>Los SLA IP probarán la disponibilidad de la interfaz R1 E1/2 cada 5 segundos. Programe el SLA para su implementación inmediata sin hora de finalización. Cree un objeto de SLA de IP para el SLA 4 y otro para el SLA de IP 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice el número de pista 4 para IP SLA 4. • Utilice el número de pista 6 para IP SLA 6. <p>Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado del SLA IP cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.</p>	2
4.2	En D2, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R3 E1/0.	<p>Cree dos SLA IP.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice el SLA número 4 para IPv4. • Utilice el SLA número 6 para IPv6. <p>Los SLA IP probarán la disponibilidad de la interfaz R3 E1/0 cada 5 segundos. Programe el SLA para su implementación inmediata sin hora de finalización. Cree un objeto de SLA de IP para el SLA 4 y otro para el SLA de IP 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice el número de pista 4 para IP SLA 4. • Utilice el número de pista 6 para IP SLA 6. <p>Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado del SLA IP cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.</p>	2
4.3	En D1, configure HSRPv2.	<p>D1 es el router principal para VLAN 100 y 102; por lo tanto, su prioridad también se cambiará a 150.</p> <p>Configure HSRP versión 2.</p> <p>Configure el grupo 104 de HSRP IPv4 para VLAN 100:</p>	8

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
		<ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.XY.100.254. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 114 de HSRP IPv4 para VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.XY.10 1.254. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 4 hasta disminuir en 60. <p>Configure el grupo HSRP IPv4 124 para VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.XY.10 2.254. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 4 hasta disminuir en 60. <p>Configure IPv6 HSRP grupo 10 6 para VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo HSRP IPv6 11 6 para VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure IPv6 HSRP grupo 126 para VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Establezca la prioridad del grupo en 150. 	

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
		<ul style="list-style-type: none"> • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60. 	
	<p>En D2, configure HSRPv2.</p>	<p>D2 es el router principal para VLAN 101; por lo tanto, la prioridad también se cambiará a 150. Configure HSRP versión 2. Configure el grupo 104 de HSRP IPv4 para VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.XY.100.254. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 114 de HSRP IPv4 para VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10. XY.101,254. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 4 hasta disminuir en 60. <p>Configure el grupo HSRP IPv4 124 para VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10. XY.102.254. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 4 hasta disminuir en 60. <p>Configure IPv6 HSRP grupo 10 6 para VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo HSRP IPv6 11 6 para VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilite la preferencia. 	

Tarea #	Tarea	Especificación	Puntos
		<ul style="list-style-type: none"> • Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60. Configure IPv6 HSRP grupo 126 para VLAN 102: <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Habilite la preferencia. • Realice un seguimiento del objeto 6 y disminuya en 60. 	

Fuente: Autor

Se procede a realizar configuración en dispositivo D1

Se crea la IP SLAs número 4 y 6

```
D1(config)#ip sla 4
D1(config-ip-sla)#icmp-echo
10.0.10.1
D1(config-ip-sla) #frequency 5
D1(config-ip-sla) #exit
D1(config)#ip sla 6
D1(config-ip-sla) #icmp-echo
2001:db8:100:1010::1
D1(config-ip-sla) #frequency 5
D1(config-ip-sla) #exit
Se configura SLA sin 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
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
```

Se procede a realizar configuración en dispositivo D2

Se configura D1 para que actúe como primario en las VLAN 100, 102 con prioridad 150

```
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if) #standby version 2
D2(config-if) #standby 104 ip
10.47.100.254
D2(config-if) #standby 104 priority
150
D2(config-if) #standby 104 preempt
D2(config-if) #standby 104 track 4
decrement 60
D2(config-if) #standby 106 ipv6
autoconfig
D2(config-if) #standby 106 priority
150
D2(config-if) #standby 106 preempt
D2(config-if) #standby 106 track 6
decrement 60
D2(config-if) #exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if) #standby version 2
D2(config-if) #standby 114 ip
10.47.101.254
```



```

D2(config-if) #standby 114 preempt
D2(config-if) #standby 114 track 4
decrement 60
D2(config-if) #standby 116 ipv6
autoconfig
D2(config-if) #standby 116 preempt
D2(config-if) #standby 116 track 6
decrement 60
D2(config-if) #exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if) #standby version 2
D2(config-if) #standby 124 ip
10.47.102.254

```

```

D2(config-if) #standby 124 priority
150
D2(config-if) #standby 124 preempt
D2(config-if) #standby 124 track 4
decrement 60
D2(config-if) #standby 126 ipv6
autoconfig
D2(config-if) #standby 126 priority
150
D2(config-if) #standby 126 preempt
D2(config-if) #standby 126 track 6
decrement 60
D2(config-if) #exit

```

4.1 VERIFICACIÓN DE CONFIGURACIÓN PARTE 4

Figura 19. Comando show run | section IP sla – show standby brief en D1.
Evidencia de SLA IP D1 (2022)

```

D1, ENCOR Skills Assessment
D1>enable
D1#show run | section ip sla
track 4 ip sla 4
  delay down 10 up 15
track 6 ip sla 6
  delay down 10 up 15
ip sla 4
  icmp-echo 10.47.10.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1010::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri P State  Active      Standby      Virtual IP
Vl100     104  30  P Standby 10.47.100.2 local        10.47.100.254
Vl100     106  150 P Active  local      FE80::D2:2   FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101     114  40  P Standby 10.47.101.2 local        10.47.101.254
Vl101     116  40  P Standby FE80::D2:3  local        FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102     124  90  P Active  local      10.47.102.2 10.47.102.254
Vl102     126  90  P Active  local      FE80::D2:4   FE80::5:73FF:FEA0:7E
D1#Esteban Barragan Tafur Grupo_28

```

Fuente: Autor

Figura 20. Comando show run | section IP sla en D2. Evidencia de SLA IP D2 (2022)

```
D2, ENCOR Skills Assessment
D2>enable
D2#show run | section ip sla
track 4 ip sla 4
  delay down 10 up 15
track 6 ip sla 6
  delay down 10 up 15
ip sla 4
  icmp-echo 10.47.11.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1011::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2#Esteban Barragan Tafur Grupo_28
```

Fuente: Autor

CONCLUSIONES

- Mediante la implementación de enlaces troncales fue posible validar como la topología de red converge y establece en cada interface el protocolo.
- La implementación de la topología de red en el software GNS3 fue posible identificar fallas por medio de pruebas controladas, esto evitando que se ejecuten en implementaciones físicas.
- La ejecución de las pruebas de conexión ha permitido validar como se compartan el escenario 1 y 2 mediante las configuraciones previas de configuración en la topología de red.
- La implementación de redes en el software GNS3 permite que futuros ingenieros en telecomunicaciones puedan ejercer cargos como administradores de redes en organizaciones.

BIBLIOGRAFÍA

EDGEWORTH, Brad., GARZA RIOS, Ramiro., Gooley, Jason., Hucaby, David. CISCO Press (Ed). Multiple Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. {En línea}. 2020 {1 noviembre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Brad., GARZA RIOS, Ramiro., Gooley, Jason., Hucaby, David. CISCO Press (Ed). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. {En línea}. 2020 {3 noviembre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>