

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

FAIBER DAVID CHINCHIA CALVO

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS, BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA – ECBTI
INGENIERIA ELECTRONICA
VALLEDUPAR
2022**

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

FAIBER DAVID CHINCHIA CALVO

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

DIRECTOR:

Ing. JUAN ESTEBAN TAPIAS

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS, BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA – ECBTI
INGENIERIA ELECTRONICA
VALLEDUPAR
2022**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

VALLEDUPAR, 04 de Octubre del 2022

AGRADECIMIENTOS

De ante mano quiero agradecer primero que todo a Dios por darme fortaleza y sabiduría para llegar hasta este punto de mi carrera universitaria.

Como segundo quiero agradecer a mi familia por apoyarme en cada momento de mi vida y sobre todo en este parte tan crucial que es la proyección hacia mi futuro.

Por último, agradezco mucho por la atención, los conocimientos y ayuda brindada por parte de los tutores en cada una de mis dudas durante el transcurso de la carrera y ese diplomado como opción de grado.

CONTENIDO

NOTA DE ACEPTACIÓN	3
AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
GLOSARIO	9
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCION	13
ESCENARIO PROPUETA PARA PRUEBA DE HABILIDADES CISCO	15
ESCENARIO 1	15
1. Parte 1: Construcción de la red y configuración básica de dispositivos y el direccionamiento de la interfaz	16
1.1. Paso 1: Cableado de la topología	16
1.2. Paso 2: Configuración de los ajustes básicos para cada dispositivo.	18
1.2.1. Ingrese al modo de configuración global y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.	18
1.2.2. Guarde la configuración en ejecución en <i>startup-config</i> en todos los dispositivos.	24
1.2.3. 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 10.17.100.254, que será la dirección IP virtual de HSRP utilizada en la Parte 4.	25
2. Parte 2: Configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host. .	27
2.1. Tarea 2.1 – Configuraciones de las interfaces troncales IEEE 802.1Q en todos los switches.	28
2.2. Tarea 2.2 – Configurar VLAN nativa en todos los switches.	29
2.3. Tarea 2.3 – Protocolo Rapid Spanning-Tree.....	31
2.4. Tarea 2.4 – Puentes raíz RSTP.....	32
2.5. Tarea 2.5 – Crear LACP EtherChannels.....	33
2.6. Tarea 2.6 – Configurar puertos de acceso.....	35

2.7.	Tarea 2.7 – Verificar DHCP IPv4 en PC2 y PC3.....	37
2.8.	Tarea 2.8 – Conectividad LAN local en las PC´s	37
	ESCENARIO 2: CONTINUACIÓN DEL ESCENARIO 1	42
3.	Parte 3: configurar protocolos de enrutamiento.....	42
3.1.	Tarea 3.1 – Configurar OSPFv2.	44
3.2.	Tarea 3.2 – Configurar OSPFv3.	46
3.3.	Tarea 3.3 – Configurar MP-BGP en R2.	48
3.4.	Tarea 3.4 – Configurar MP-BGP en R1.	49
4.	Parte 4: configurar la redundancia de primer salto.	51
4.1.	Tarea 4.1 – Crear IP SLA en D1 y D2.....	54
4.2.	Tarea 4.1 – Crear IP SLA en D2.....	55
4.3.	Tarea 4.2 – Configurar HSRPv2 en D1 y D2	56

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento Escenario 1.....	15
Tabla 2. Especificaciones de tareas relacionadas al escenario 1.....	27
Tabla 3. Configurar protocolos de enrutamiento.....	42
Tabla 4. Configurar la redundancia de primer salto.....	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología implementada GNS3.....	15
Figura 2. Conexión de la topología del Escenario 1 en GNS3.....	17
Figura 3. Uso del Comando copy running- config startup-config en cada dispositivo.	24
Figura 4. Configuración IP de la PC1 y PC4.....	25
Figura 5. Verificación de la IP de PC1 y PC4.	26
Figura 6. Verificación de las interfaces troncales en D1 y D2.....	29
Figura 7. Verificación de las interfaces VLAN nativa en D1 y D2.	30
Figura 8. Protocolo Rapid Spanning-Tree en D1, D2 y A1.....	31
Figura 9. Verificación del RSTP en D1 y D2.....	32
Figura 10. Verificación de la creación de los LACP EtherChannel.....	34
Figura 11. Configuración de la VLAN en los 3 switches.	36
Figura 12. PC2 y PC3 recibiendo direccionamiento a través de DHCP.....	37
Figura 13. Ping desde PC1 a D1 y D2.	38
Figura 14. Ping desde PC2 a D1 y D2.	38
Figura 15. Ping desde PC3 a D1 y D2.	38
Figura 16. Ping desde PC4 a D1 y D2.	39
Figura 17. Verificación de la configuración OSPFv2 en R1, R3, D1 y D2.....	45
Figura 18. Verificación de la configuración OSPFv3 en R1, R3, D1 y D2.....	47
Figura 19. Verificación del MP-BGP en R2 y las rutas estáticas predeterminadas.	49
Figura 20. Verificación del MP-BGP en R1 y las rutas estáticas predeterminadas.	50
Figura 21. Verificación de la configuración IP SLA en D1.	55
Figura 22. Verificación de la configuración IP SLA en D2.	56
Figura 23. Enrutador principal para las VLAN 100 y 102 en D1.	59
Figura 24. Enrutador principal para la VLAN 101 en D2.....	59

GLOSARIO

BGP: Es un protocolo que permite compartir información de enrutamiento. Utiliza parámetros o atributos de enrutamiento para definir políticas de enrutamiento y crear un entorno de enrutamiento sólido

DHCPv6: Este es un método que le permite asignar automáticamente direcciones IPv6 a los clientes de la red. Al habilitar IPv6 en una interfaz confiable, permite que se habilite un servidor DHCPv6 en la interfaz para asignar direcciones IPv6 a los clientes conectados.

GNS3: Es un simulador gráfico de red que permite a los usuarios diseñar tipologías de red complejas y poder realizar simulaciones sobre ellas.

IP: son las iniciales de Internet Protocol, que traducido al español lo podemos llamar como Protocolo de Internet. En otras palabras, es el sistema estándar mediante el cual funciona la internet, por medio de un proceso de envío y recepción de información.

LAN: es una red de computadoras que abarca un área reducida a una casa departamento o un edificio. La topología de red define la estructura de una red.

LOOPBACK: es una dirección ip disponible es todos dispositivos para ver si la tarjeta NIC de es dispositivo funciona. Si envía algo a 127.0.0.1 hace un loopback en sí misma y por dispositivo si obtiene ping 127.0.0.1 se sabe que la tarjeta NIC funciona correctamente.

OSPFv2 (Open Shortest Path First): Es un protocolo específicamente para redes IPv4 que permiten detectar los cambios en la tipología, tales como fallas de enlace, y converge en una nueva.

OSPFv3 (Open Shortest Path First): Es un protocolo específicamente para redes IPv6 que permiten detectar los cambios en la tipología, tales como fallas de enlace, y converge en una nueva.

ROUTER: El router y el módem son aquellos dispositivos del hardware que, generalmente, se emplean para que nuestros ordenadores puedan tener acceso a

Internet. Sin embargo, no son lo mismo y, además, las diferencias entre ambos resultan significativas, aunque mucha gente tienda a confundirlos.

SWITCHE: Los dispositivos de interconexión tienen dos ámbitos de actuación en las redes telemáticas. En un primer nivel se encuentran los más conocidos, los routers, que se encargan de la interconexión de las redes. En un segundo nivel estarían los switches, que son los encargados de la interconexión de equipos dentro de una misma red, o lo que es lo mismo, son los dispositivos que, junto al cableado, constituyen las redes de área local o LAN.

TOPOLOGIA: es la ubicación de diversos componentes de una red. Los diferentes conectores representan los cables de red físicos y los nodos representan los dispositivos de red físicos (como los switches).

VLAN (Virtual LAN): Método usado para crear varias redes lógicas dentro de una misma red física, haciendo uso de switches gestionables que soportan VLANs para segmentar adecuadamente la red.

Host

RESUMEN

El presente trabajo se realiza como opción de proyecto de grado para la carrera universitaria ingeniería electrónica y tiene como objetivo principal conocer el nivel de conocimiento y habilidades adquiridas por el estudiante durante el proceso del diplomado de profundización CISCO CNNP. Este se trabajó en base a la construcción de dos escenarios que se constituyen en el simulador GNS3 y utilizando dispositivos CISCO, los cuales cada escenario aplica diferentes protocolos de esta manera amplía la habilidad de configuración y utilización de comando como lo son switchport trunk native vlan 999, show interface trunk estos comando son importante para la configuración de las interfaces troncales y VLAN nativa 999.

En este primer escenario se podrá observar la configuración básica de los elementos a usar con la finalidad de poder realizar la comunicación entre los dispositivos de un extremo al otro de la red. Configuraciones básicas tales como el nombre del dispositivo, la habilitación de enrutamientos IPv6, desactivar la traducción de nombres a dirección, configuración de interfaces, entre otros.

Para desarrollo del escenario dos encontramos una configuración mucha más compleja la cual nos piden configuras y usar comandos como lo son switchport trunk native vlan 999, show interface trunk estos comandos son importante para la configuración de las interfaces troncales y VLAN nativa 999.

Palabras Claves: Cisco, IPv4, IPv6, Gns3, VLAN, Nativa, Protocolo, Switch, Route.

ABSTRACT

The present work is carried out as a degree project option for the electronic engineering university career and its main objective is to know the level of knowledge and skills acquired by the student in the CISCO CNNP deepening diploma process. This was worked based on the construction of two scenarios that are constituted in the GNS3 simulator and using CISCO devices, which each scenario applies different protocols in this way broadening the ability to configure and use commands such as `switchport trunk native vlan 999`, `show interface trunk` command are important for configuring these trunk interfaces and native VLAN 999.

In this first scenario it will be possible to observe the basic configuration of the elements to be used in order to be able to carry out the communication between the devices from one end of the network to the other. Basic configurations such as the name of the device, the enabling of IPv6 routing, deactivating the translation of names to addresses, interface configuration, among others.

For the development of scenario two we find a much more complex configuration which asks us to configure and use commands such as `switchport trunk native vlan 999`, `show interface trunk` these commands are important for configuring trunk interfaces and native VLAN 999.

Key words: Cisco, IPv4, Ipv6, Gns3, VLAN, Native, Protocole, Switch, Route.

INTRODUCCION

El presente documento es el desarrollo de dos escenarios, el cual es la ejecución de un proyecto que se desarrolla en el programa GNS3, además este trabajo cuenta como opción de grado para la carrera de ingeniería electrónica. En este proyecto aplicaremos cada uno de las temáticas aprendidas en los cursos anteriores tales con fundamento de redes, principios de enrutamiento, etc., es muy importante configurar cada uno de los parámetros o pasos que en este proyecto nos informan. Ejecutar de manera correcta el proyecto es la garantía de un buen desarrollo y coordinación de que realizar al momento de que nos soliciten configurar parámetros que esta determinados en el presente proyecto.

En el escenario 1, está dividido en dos partes para la cual la parte 1, es la configuración básica de los dispositivos que en este proyecto nos dan, configuraciones como el nombre del dispositivo, dirección IPv4 e Ipv6, diseñar la topología que esta implementada en la guía, interconexión entre dispositivos, la realización de la configuración de las interfaces troncales de los switch, la configuración de las VLAN's, se realiza configuración en el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) y configuración del puente raíz apropiado en cada Switch y por ultimo la verificar la conectividad de cada PC con los diferente dispositivos que se encuentran en la topología.

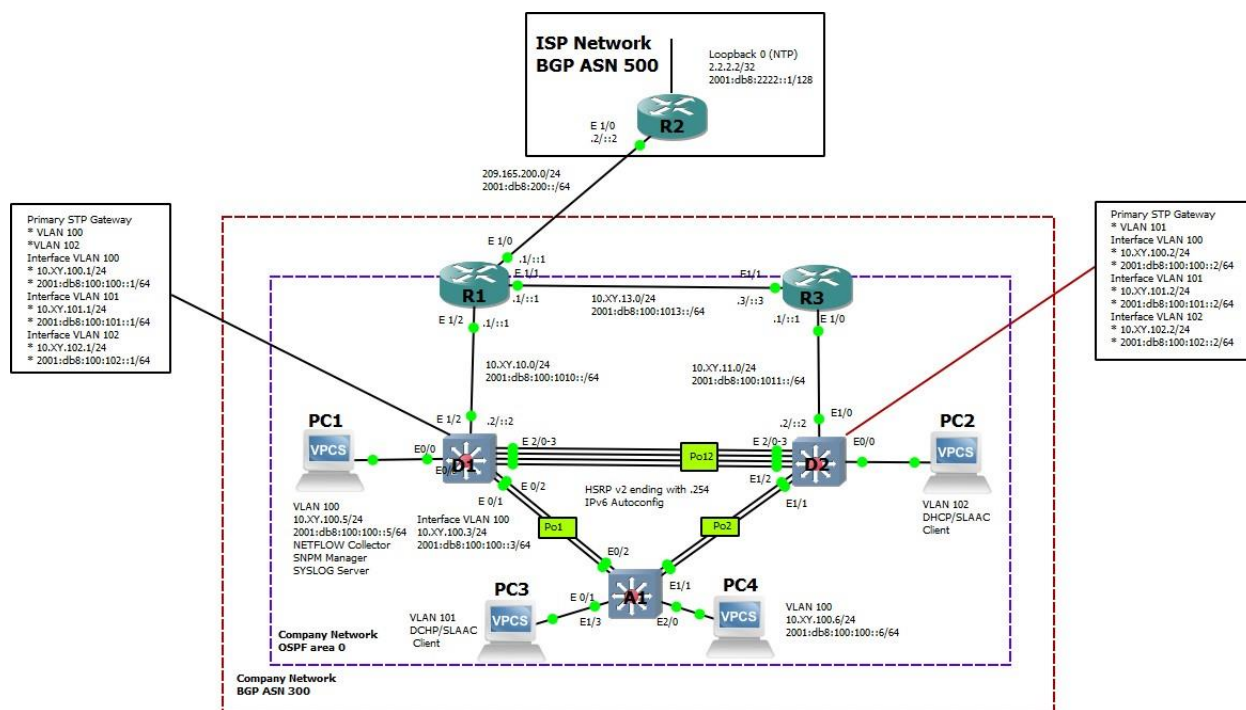
Para el escenario 2, ya es necesario conoces un poco mas en cuando a configuración de OSPF, ya que son configuraciones más complejas, inicialmente escenario esta dividido en dos parte al igual del escenario 1, en la parte uno debemos configurar para los switch y los router, configurar OSPFv2 de área única en el área 0 y de igual manera configurar OSPFv3 de área única en el área 0, además configurar en MP-BGP, una ruta estática predeterminada de IPv4 y una ruta estática predeterminada de IPv6, estos para los router que se encuentran en la topología y para la parte dos debemos configurar la redundancia del primer salto, en esta parte, configurará la versión 2 de HSRP

para proporcionar redundancia de primer salto para hosts.

ESCENARIO PROPUESTA PARA PRUEBA DE HABILIDADES CISCO

ESCENARIO 1

Figura 1. Topología implementada GNS3



Fuente: Propia GNS3

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
	E1/2	10.17.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.17.13.1/24	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	10.17.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.17.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.17.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1

	VLAN 100	10.17.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.17.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	VLAN 102	10.17.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.17.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.17.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.17.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	VLAN 102	10.17.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.17.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.17.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.17.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

Nota: En la tabla 1 lo resaltado en rojo corresponde a los dos últimos dígitos de mis cedula.

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.

1. Parte 1: Construcción de la red y configuración básica de dispositivos y el direccionamiento de la interfaz

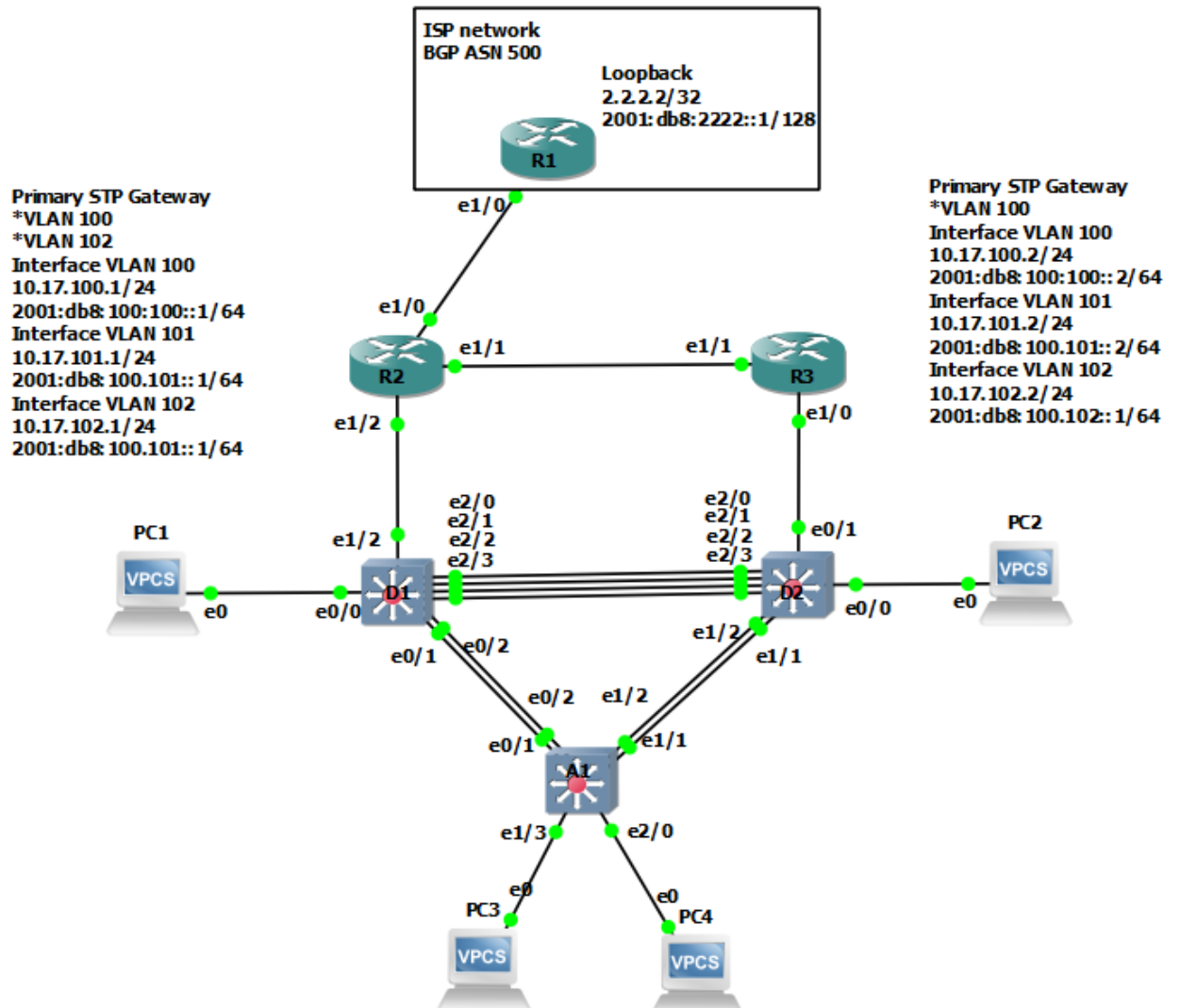
En la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos y el direccionamiento de la interfaz.

1.1. Paso 1: Cableado de la topología

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

A continuación, se realiza la topografía del escenario de la prueba de habilidad en el software de GNS3, en esta topología se utilizamos router y switch capa 2, los cuales se observan en la figura 2.

Figura 2. Conexión de la topología del Escenario 1 en GNS3



Fuente: Propia GNS3.

1.2. Paso 2: Configuración de los ajustes básicos para cada dispositivo.

1.2.1. Ingrese al modo de configuración global y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.

Router R1

```
R1#configure terminal
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-
routingR1(config)#no ip
domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment#
R1(config)# line con 0
R1(config-line)# exec-timeout
0 0 R1(config-line)# logging
synchronousR1(config-
line)#exit
R1(config)# interface e1/0
R1(config-if)# ip address 209.165.200.225
255.255.255.224R1(config-if)# ipv6 address
fe80::1:1 link-local R1(config-if)# ipv6 address
2001:db8:200::1/64
R1(config-if)# no
shutdownR1(config-
if)#exit R1(config)#
interface e1/2
R1(config-if)# ip address 10.07.10.1
255.255.255.0R1(config-if)# ipv6 address
fe80::1:2 link-local R1(config-if)# ipv6
address 2001:db8:100:1010::1/64R1(config-if)#
no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)# interface
e1/1
R1(config-if)# ip address 10.17.13.1 255.255.255.0
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:3 link-
local R1(config-if)# ipv6 address
2001:db8:100:1013::1/64R1(config-if)# no
shutdown
R1(config-
if)#exit
R1(config)#
exit
R1# copy running-config startup-config
```

Router R2

```
R2#configure terminal
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-
routingR2(config)#no ip
domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#
R2(config)# line con 0
R2(config-line)# exec-timeout
0 0 R2(config-line)# logging
synchronousR2(config-
line)#exit
R2(config)# interface e1/0
R2(config-if)# ip address 209.165.200.226
255.255.255.224R2(config-if)# ipv6 address
fe80::2:1 link-local R2(config-if)# ipv6 address
2001:db8:200::2/64
R2(config-if)# no
shutdownR2(config-
if)#exit
R2(config)# interface Loopback 0
R2(config-if)# ip address 2.2.2.2
255.255.255.255R2(config-if)# ipv6 address
fe80::2:3 link-local
R2(config-if)# ipv6 address
2001:db8:2222::1/128R2(config-if)# no
shutdown
R2(config-
if)#exit
R2(config)#
exit
R2# copy running-config startup-config
```

Router R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-
routingR3(config)#no ip
domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
R3(config)# line con 0
R3(config-line)# exec-timeout
0 0 R3(config-line)# logging
synchronousR3(config-
line)#exit
R3(config)# interface e1/0
R3(config-if)# ip address 10.17.11.1
```

```

255.255.255.0R3(config-if)# ipv6 address
fe80::3:2 link-local R3(config-if)# ipv6
address 2001:db8:100:1011::1/64R3(config-if)#
no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)# interface
e1/1
R3(config-if)# ip address 10.17.13.3
255.255.255.0R3(config-if)# ipv6 address
fe80::3:3 link-local R3(config-if)# ipv6
address 2001:db8:100:1010::2/64R3(config-if)#
no shutdown
R3(config-
if)#exit
R3(config)#
exit
R3# copy running-config startup-config

```

Switch D1

```

D1#configure terminal
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-
routingD1(config)#no ip
domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#
D1(config)# line con 0
D1(config-line)# exec-timeout
0 0 D1(config-line)# logging
synchronousD1(config-
line)#exit
D1(config)# vlan 100
D1(config-vlan)# name
ManagementD1(config-vlan)#
exit D1(config)# vlan 101
D1(config-vlan)# name
UserGroupAD1(config-
vlan)#exit D1(config)# vlan
102
D1(config-vlan)# name
UserGroupBD1(config-vlan)#
exit D1(config)# vlan 999
D1(config-vlan)# name
NATIVED1(config-
vlan)#exit
D1(config)# interface
e1/2 D1(config-if)# no
switchport

```

```

D1(config-if)# ip address 10.17.10.2
255.255.255.0D1(config-if)# ipv6 address
fe80::d1:1 link-local D1(config-if)# ipv6
address 2001:db8:100:1010::2/64D1(config-if)#
no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)# interface
vlan 100
D1(config-if)# ip address 10.17.100.1
255.255.255.0D1(config-if)# ipv6 address
fe80::d1:2 link-local D1(config-if)# ipv6
address 2001:db8:100:100::1/64D1(config-if)#
no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)# interface
vlan 101
D1(config-if)# ip address 10.17.101.1
255.255.255.0D1(config-if)# ipv6 address
fe80::d1:3 link-local D1(config-if)# ipv6
address 2001:db8:100:101::1/64D1(config-if)#
no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)# interface
vlan 102
D1(config-if)# ip address 10.17.102.1
255.255.255.0D1(config-if)# ipv6 address
fe80::d1:4 link-local D1(config-if)# ipv6
address 2001:db8:100:102::1/64D1(config-if)#
no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.17.101.1 10.17.101.109
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.17.101.141
10.17.101.254
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.17.102.1 10.17.102.109
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.17.102.141
10.17.102.254D1(config)# ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)# network 10.17.101.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router
10.17.101.254D1(dhcp-config)# exit
D1(config)# ip dhcp pool VLAN-102
D1(dhcp-config)# network 10.17.102.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router
10.17.102.254D1(dhcp-config)# exit
D1(config)# interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-
3,e3/0-3D1(config-if-range)# shutdown
D1(config-if-
range)# exit
D1(config)# exit
D1# copy running-config startup-config

```

Switch D2

```
D2#configure terminal
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment#
D2(config)# line con 0
D2(config-line)# exec-timeout 0 0
D2(config-line)# logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)# vlan 100
D2(config-vlan)# name Management
D2(config-vlan)# exit
D2(config)# vlan 101
D2(config-vlan)# name UserGroupA
D2(config-vlan)#exit
D2(config)# vlan 102
D2(config-vlan)# name UserGroupB
D2(config-vlan)# exit
D2(config)# vlan 999
D2(config-vlan)# name NATIVE
D2(config-vlan)#exit
D2(config)# interface e1/0
D2(config-if)# no switchport
D2(config-if)# ip address 10.17.11.2 255.255.255.0
D2(config-if)# ipv6 address fe80::d1:1 link-local
D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)# interface vlan 100
D2(config-if)# ip address 10.17.100.2 255.255.255.0
D2(config-if)# ipv6 address fe80::d2:2 link-local
D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)# interface vlan 101
D2(config-if)# ip address 10.17.101.2 255.255.255.0
D2(config-if)# ipv6 address fe80::d2:3 link-local
D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)# interface vlan 102
D2(config-if)# ip address 10.17.102.2 255.255.255.0
D2(config-if)# ipv6 address fe80::d2:4 link-local
D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)# ip dhcp excluded-address 10.17.101.1 10.07.101.209
D2(config)# ip dhcp excluded-address 10.17.101.241 10.07.101.254
```

```

D2(config)# ip dhcp excluded-address 10.17.102.1 10.07.102.209
D2(config)# ip dhcp excluded-address 10.17.102.241 10.07.102.254
D2(config)# ip dhcp pool VLAN-101
D2(dhcp-config)# network 10.17.101.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-
router10.17.101.254
D2(dhcp-config)# exit
D2(config)# ip dhcp pool VLAN-102
D2(dhcp-config)# network 10.17.102.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-router
10.17.102.254
D2(dhcp-config)# exit
D2(config)# interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-
3,e3/0-3
D2(config-if-range)# shutdown
D2(config-if-
range)#exit
D2(config)# exit
D2# copy running-config startup-config

```

Switch A1

```

A1#configure terminal
A1(config)#hostname A1
A1(config)#no ip domain
lookup
A1(config)# banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment#
A1(config)# line con 0
A1(config-line)# exec-timeout 0
0 A1(config-line)# logging
synchronousA1(config-line)#exit
A1(config)# vlan 100
A1(config-vlan)# name
ManagementA1(config-vlan)#
exit
A1(config)# vlan 101
A1(config-vlan)# name
UserGroupAA1(config-
vlan)#exit
A1(config)# vlan 102
A1(config-vlan)# name
UserGroupBA1(config-vlan)#
exit A1(config)# vlan 999
A1(config-vlan)# name
NATIVE
A1(config-vlan)#exit
A1(config)# interface vlan
100
A1(config-if)# ip address 10.17.100.3 255.255.255.0
A1(config-if)# ipv6 address fe80::a1:1 link-
localA1(config-if)# ipv6 address
2001:db8:100:100::3/64

```

```

A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)# interface range e0/0,e0/3,e1/0,e1/3,e2/0-
3,e3/0-3
A1(config-if-range)# shutdown
A1(config-if-range)#
exit
A1(config)# exit
A1# copy running-config startup-config

```

1.2.2. Guarde la configuración en ejecución en *startup-config* en todos los dispositivos.

Luego de realizar las configuraciones de cada uno del switch y los router es de gran importancia guardar cada uno de las líneas e código garantizando que, al momento de ejecutar nuevamente el escenario o prueba de habilidad este no puede correr correctamente.

Guardamos las configuraciones de cada dispositivo con el comando **copy running-config startup-config**, como lo vemos a continuación en la figura 2.

Figura 3. Uso del Comando copy running-config startup-config en cada dispositivo.

```

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

R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...

R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...

D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 3556 bytes to 1813 bytes[OK]

D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 3555 bytes to 1820 bytes[OK]

A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 2509 bytes to 1358 bytes[OK]

```

Fuente: Propia GNS3.

1.2.3. 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 10.17.100.254, que será la dirección IP virtual de HSRP utilizada en la Parte 4.

Configuración de la PC1

```
PC1> ip 10.17.100.5/24 10.17.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.17.100.5 255.255.255.0 gateway 10.17.100.254

PC1> ip 2001:db8:100:100::5/64
PC1 : 2001:db8:100:100::5/64

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
Done
```

Configuración de la PC4:

```
PC4> ip 10.17.100.6/24 10.17.100.254
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.17.100.6 255.255.255.0 gateway 10.17.100.254

PC4> ip 2001:db8:100:100::6/64
PC4 : 2001:db8:100:100::6/64

PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc Done
```

Figura 4. Configuración IP de la PC1 y PC4.

```
PC1> ip 10.17.100.5/24 10.17.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.17.100.5 255.255.255.0 gateway 10.17.100.254

PC1> ip 2001:db8:100:100::5/64
PC1 : 2001:db8:100:100::5/64

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

```
VPCS> ip 10.17.100.6/24 10.17.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.17.100.6 255.255.255.0 gateway 10.17.100.254

VPCS> ip 2001:db8:100:100::6/64
PC1 : 2001:db8:100:100::6/64

VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

Fuente: Propia GNS3.

Verificamos que se haya realiza la configuración correctamente de las PC's.

Figura 5. Verificación de la IP de PC1 y PC4.

```
PC1> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC1       10.17.100.5/24  10.17.100.254  00:50:79:66:68:00  20043  127.0.0.1:20044
          fe80::250:79ff:fe66:6800/64
          2001:db8:100:100::5/64

VPCS> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
VPCS1    10.17.100.6/24  10.17.100.254  00:50:79:66:68:00  10001  127.0.0.1:10002
          fe80::250:79ff:fe66:6800/64
          2001:db8:100:100::6/64
```

Fuente: Propia GNS3.

Como se puede observar en la figura 5 se logra configurar exitosamente la PC1 y PC4, es de resaltar que la figura 5, VPCS es representada por el host PC4 ya que por configuración esta arroja dicha configuración, pero esto no impide al desarrollo de la actividad.

2. 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. Especificaciones de tareas relacionadas al escenario 1.

Task#	Task	Specification	Points
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 	6
2.2	On all switches, change the native VLAN on trunk links.	Use VLAN 999 as the native VLAN.	6
2.3	On all switches, enable the Rapid Spanning-Tree Protocol.	Use Rapid Spanning Tree.	3
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
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 	3
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.	4
2.7	Verify IPv4 DHCP services.	PC2 and PC3 are DHCP clients and should be receiving valid IPv4 addresses.	1

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 	1
-----	--------------------------------	---	---

2.1. Tarea 2.1 – Configuraciones de las interfaces troncales IEEE 802.1Q en todos los switches.

En todos los switches realizan las configuraciones de las interfaces troncales IEEE 802.1Q sobre los enlaces de interconexión entre switches.

Para realizar la configuración de las interfaces troncales en toso los switches ingresamos los siguientes comandos en D1, D2 Y A1.

Switch D1

```
D1(config)#interface range e2/0-3, e0/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

Switch D2

```
D1(config)#interface range e2/0-3, e1/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

Switch A1

```
D1(config)#interface range e0/1-2, e1/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

Esta configuración se observará de manera completa al finalizar el desarrollo de todas las tareas.

Figura 6. Verificación de las interfaces troncales en D1 y D2.

```
D1#show interface trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Po1       on             802.1q         trunking      999
Po12      on             802.1q         trunking      999

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-4094
Po12      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999
D1#
```

```
D2#show interface trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Po2       on             802.1q         trunking      999
Po12      on             802.1q         trunking      999

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       1-4094
Po12      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999
```

Fuente: Propia GNS3.

Como se observa en la figura 6 podemos verificar la configuración de las interfaces troncales 802.1q y la interfaz VLAN Nativa 999.

2.2. Tarea 2.2 – Configurar VLAN nativa en todos los switches.

- En todos los switches, cambie la VLAN nativa en los enlaces troncales.

Para esta tarea debemos configurar en todos los switches D1,D2 y A1 la VLAN nativa con el siguiente línea de código **switchport trunk native vlan 999**.

Switch D1

```
D2#configure terminal
D1(config)#interface range e2/0-3,e0/1-2
```

```
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#exit
```

Switch D2

```
D2# Configure terminal
D2(config)#
D2(config)#interface range e2/0-3,e1/1-2
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#exit
```

Switch A1

```
A1#configure terminal
A1(config)#interface range e0/1-2,e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#exit
```

Figura 7. Verificación de las interfaces VLAN nativa en D1 y D2.

```
D1#show interface trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Po1       on             802.1q         trunking      999
Po12      on             802.1q         trunking      999

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1-4094
Po12      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999
D1#
```

```
D2#show interface trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Po2       on             802.1q         trunking      999
Po12      on             802.1q         trunking      999

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       1-4094
Po12      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       1,100-102,999
Po12      1,100-102,999
```

Fuente: Propia GNS3.

Esta configuración se observará de manera completa al finalizar el desarrollo de todas las tareas.

2.3. Tarea 2.3 – Protocolo Rapid Spanning-Tree.

- En todos los switches, habilite el protocolo Rapid Spanning-Tree.

Para esta tarea se dese habilitar para cada uno de los switches D1, D2 y A1, el protocolo Rapid Spanning-Tree con la siguiente línea de código **Spanning-tree mode rapid-pvst**

Switch D1

```
D1#conf terminal
D1 (config)#Spanning-tree mode rapid-pvst
D1 (config)#exit
```

Switch D2

```
D2#config terminal
D2 (config)#Spanning-tree mode rapid-pvst
D2 (config)#exit
```

Switch A1

```
A1# confi terminal
A1 (config)#Spanning-tree mode rapid-pvst
A1 (config)#exit
```

Figura 8. Protocolo Rapid Spanning-Tree en D1, D2 y A1.

```
D1#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 24576
spanning-tree vlan 101 priority 28672
spanning-tree portfast edge
D1#
```

```
D2#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 28672
spanning-tree vlan 101 priority 24576
spanning-tree portfast edge
D2#
```

```
A1#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree portfast edge
spanning-tree portfast edge
A1#
```

Esta configuración se observará de manera completa al finalizar el desarrollo de todas las tareas.

2.4. Tarea 2.4 – Puentes raíz RSTP.

- En D1 y D2, configure los puentes raíz RSTP apropiados según la información del diagrama de topología.
- D1 y D2 deben proporcionar respaldo en caso de falla del puente raíz.

En esta tarea debemos configurar los puentes raíz, para D1 se configura para la ruta principal la VLAN 100, 102 y como respaldo la ruta secundaria VLAN 101. En D2 se configura para la ruta principal la VLAN 101, 100 y como respaldo la ruta secundaria VLAN 102.

Switch D1

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

Switch D2

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

Esta configuración se observará de manera completa al finalizar el desarrollo de todas las tareas.

Figura 9. Verificación del RSTP en D1 y D2.

```
D1#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 24576
spanning-tree vlan 101 priority 28672
spanning-tree portfast edge
```

```
D2#show run | include spanning-tree
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 28672
spanning-tree vlan 101 priority 24576
spanning-tree portfast edge
```

Fuente: Propia

2.5. Tarea 2.5 – Crear LACP EtherChannels.

- En todos los switches, cree LACP EtherChannels como se muestra en el diagrama de topología.

Para esta tarea, debemos crear LACP EtherChannels para D1 a D2 – Port channel 12, D1 a A1 – Port channel 1 y D2 a A1 – Port channel 2, en la configuración que continuación se visualiza resalta la creación de LACP EtherChannels.

Switch D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#channel-protocol lacp
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface port-channel 12
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#channel-protocol lacp
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface port-channel 1
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
D1(config-if)#exit
D2(config)#exit
```

Switch D2

```
D2#configure terminal
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#channel-protocol lacp
D2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface port-channel 12
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface range e1/1-2
```

```

D2(config-if-range)#channel-protocol lacp
D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interfac port-channel 2
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
D2(config-if)#exit

```

Switch A1

```

A1#configure terminal
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#channel-protocol lacp
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interfac port-channel 1
A1(config-if)#switchport mode trunk
A1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#channel-protocol lacp
A1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interfac port-channel 2
A1(config-if)#switchport mode trunk
A1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
A1(config-if)#exit

```

Esta configuración se observará de manera completa al finalizar el desarrollo de todas las tareas.

Figura 10. Verificación de la creación de los LACP EtherChannel

```

D1#show lacp neighbor
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode           P - Device is in Passive mode

Channel group 1 neighbors
Partner's information:

```

Port	Flags	Priority	Dev ID	Age	Admin key	Oper Key	Port Number	Port State
Et0/1	SA	32768	aabb.cc80.0300	7s	0x0	0x1	0x2	0x3D
Et0/2	SA	32768	aabb.cc80.0300	25s	0x0	0x1	0x3	0x3D

```

Channel group 12 neighbors
Partner's information:

```

Port	Flags	Priority	Dev ID	Age	Admin key	Oper Key	Port Number	Port State
Et2/0	SA	32768	aabb.cc80.0200	25s	0x0	0xC	0x201	0x3D
Et2/1	SA	32768	aabb.cc80.0200	20s	0x0	0xC	0x202	0x3D
Et2/2	SA	32768	aabb.cc80.0200	11s	0x0	0xC	0x203	0x3D
Et2/3	SA	32768	aabb.cc80.0200	23s	0x0	0xC	0x204	0x3D

```

D1#

```

```

D2#show lacp neighbor
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode           P - Device is in Passive mode

Channel group 2 neighbors

Partner's information:

Port      Flags  Priority  Dev ID          Age    Admin Oper  Port  Port
Et1/1     SA     32768    aabb.cc80.0300 23s    0x0  0x2  0x102 0x3D
Et1/2     SA     32768    aabb.cc80.0300 15s    0x0  0x2  0x103 0x3D

Channel group 12 neighbors

Partner's information:

Port      Flags  Priority  Dev ID          Age    Admin Oper  Port  Port
Et2/0     SA     32768    aabb.cc80.0100 18s    0x0  0xC  0x201 0x3D
Et2/1     SA     32768    aabb.cc80.0100 25s    0x0  0xC  0x202 0x3D
Et2/2     SA     32768    aabb.cc80.0100 2s     0x0  0xC  0x203 0x3D
Et2/3     SA     32768    aabb.cc80.0100 18s    0x0  0xC  0x204 0x3D
D2#

```

```

A1#show lacp neighbor
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
       F - Device is requesting Fast LACPDUs
       A - Device is in Active mode           P - Device is in Passive mode

Channel group 1 neighbors

Partner's information:

Port      Flags  Priority  Dev ID          Age    Admin Oper  Port  Port
Et0/1     SA     32768    aabb.cc80.0100 0s     0x0  0x1  0x2   0x3D
Et0/2     SA     32768    aabb.cc80.0100 22s    0x0  0x1  0x3   0x3D

Channel group 2 neighbors

Partner's information:

Port      Flags  Priority  Dev ID          Age    Admin Oper  Port  Port
Et1/1     SA     32768    aabb.cc80.0200 12s    0x0  0x2  0x102 0x3D
Et1/2     SA     32768    aabb.cc80.0200 15s    0x0  0x2  0x103 0x3D
A1#

```

Fuente: Propia GNS3

2.6. Tarea 2.6 – Configurar puertos de acceso.

- En todos los switches, configure los puertos de acceso de host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4.

Para esta tarea debemos configurar cada uno de los puertos de accesos que se encuentra conectados a cada PC, con los ajustes de VLAN apropiados y los host deben hacer una transición inmediata.

Switch D1

```

D1#configure terminal
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode acces
D1(config-if)#switchport acces vlan 100
D1(config-if)#spanning-tree portfas
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit

```

Switch D2

```
D2#configure terminal
D2(config)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode acces
D2(config-if)#switchport acces vlan 102
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

Switch A1

```
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
A1(config)#interface e1/3
A1(config-if)#switchport mode acces
A1(config-if)#switchport acces vlan 101
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface e2/0
A1(config-if)#switchport mode acces
A1(config-if)#switchport acces vlan 100
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
```

Esta configuración se observará de manera completa al finalizar el desarrollo de todas las tareas.

Figura 11. Configuración de la VLAN en los 3 switches.

<pre>D1#show run interface e0/0 Building configuration... Current configuration : 110 bytes ! interface Ethernet0/0 switchport access vlan 100 switchport mode access spanning-tree portfast edge end</pre>	<pre>D2#show run interface e0/0 Building configuration... Current configuration : 110 bytes ! interface Ethernet0/0 switchport access vlan 102 switchport mode access spanning-tree portfast edge end</pre>
<pre>A1#show run interface e1/3 Building configuration... Current configuration : 110 bytes ! interface Ethernet1/3 switchport access vlan 101 switchport mode access spanning-tree portfast edge end</pre>	<pre>A1#show run interface e2/0 Building configuration... Current configuration : 110 bytes ! interface Ethernet2/0 switchport access vlan 100 switchport mode access spanning-tree portfast edge end</pre>

Fuente: Propia.

2.7. Tarea 2.7 – Verificar DHCP IPv4 en PC2 y PC3.

- Verifique los servicios DHCP IPv4.

Esta tarea se debe verificar en la PC2 y PC3 los servicios de DHCP en dirección IPv4, como se observa a continuación:

PC2 10.17.102.210/24 10.17.102.254

PC3 10.17.101.210/24 17.0.101.254

Figura 12. PC2 y PC3 recibiendo direccionamiento a través de DHCP.

```
PC3> ip dhcp
DDORA IP 10.17.101.210/24 GW 17.0.101.254

PC3> show

NAME      IP/MASK          GATEWAY          MAC              LPORT  RHOST:PORT
PC3       10.17.101.210/24 17.0.101.254    00:50:79:66:68:02 20047  127.0.0.1:20048
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:100:101:2050:79ff:fe66:6802/64 eui-64

PC2> ip dhcp
DDORA IP 10.17.102.110/24 GW 10.17.102.254

PC2> show

NAME      IP/MASK          GATEWAY          MAC              LPORT  RHOST:PORT
PC2       10.17.102.110/24 10.17.102.254    00:50:79:66:68:01 20043  127.0.0.1:20044
          fe80::250:79ff:fe66:6801/64
          2001:db8:100:102:2050:79ff:fe66:6801/64 eui-64
```

Fuente: Propia GNS3.

2.8. Tarea 2.8 – Conectividad LAN local en las PC's

- Verifique la conectividad LAN local.

En esta tarea verificamos la conectividad de cada uno de las PC's con los demás dispositivos que esta conectados en la topología, realizando ping y la dirección IP del dispositivo.

Figura 13. Ping desde PC1 a D1 y D2.

```
PC1> ping 10.17.100.1
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.446 ms
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.992 ms
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.736 ms
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.268 ms
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.818 ms

PC1> ping 10.17.100.2
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=5.229 ms
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.348 ms
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.484 ms
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.222 ms
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.616 ms
```

Fuente: Propia GNS3.

Figura 14. Ping desde PC2 a D1 y D2.

```
PC2> ping 10.17.102.1
84 bytes from 10.17.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.546 ms
84 bytes from 10.17.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.137 ms
84 bytes from 10.17.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.736 ms
84 bytes from 10.17.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.915 ms
84 bytes from 10.17.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.138 ms

PC2> ping 10.17.102.2
84 bytes from 10.17.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.962 ms
84 bytes from 10.17.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.941 ms
84 bytes from 10.17.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.120 ms
84 bytes from 10.17.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.173 ms
84 bytes from 10.17.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.820 ms
```

Fuente: Propia GNS3.

Figura 15. Ping desde PC3 a D1 y D2.

```
PC3> ping 10.17.101.1
84 bytes from 10.17.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.164 ms
84 bytes from 10.17.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.630 ms
84 bytes from 10.17.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=4.219 ms
84 bytes from 10.17.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=4.259 ms
84 bytes from 10.17.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=4.461 ms

PC3> ping 10.17.101.2
84 bytes from 10.17.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.235 ms
84 bytes from 10.17.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.237 ms
84 bytes from 10.17.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.098 ms
84 bytes from 10.17.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.873 ms
84 bytes from 10.17.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.249 ms
```

Fuente: Propia GNS3.

Figura 16. Ping desde PC4 a D1 y D2.

```
VPCS> ping 10.17.100.1
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.959 ms
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.736 ms
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.590 ms
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.287 ms
84 bytes from 10.17.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.934 ms

VPCS> ping 10.17.100.2
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.198 ms
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=5.534 ms
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=4.423 ms
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.765 ms
84 bytes from 10.17.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=4.572 ms
```

Fuente: Propia GNS3.

A continuación se puede observar la configuración completa de cada uno de los switches con cada parámetro que se solicitó en las tareas, tales como, la configuración de las interfaces troncales IEEE 802.1Q, la habilitación del protocolo Rapid spanning-Tree (RSTP), la creación de LACP EtherChannels, la configuración de los puertos de accesos de los host (PC's) y las verificaciones de DHCP en IPv4 y la conectividad de cada PC con los diferentes dispositivos.

Switch D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1((config-if-range)#channel-group 1 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config)#exit
D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D1(config)#spanning-tree vlan 100,102 root primary
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 100
D1(config-if)#spanning-tree portfast
```

```
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
D1#copy running-config startup-config
```

Switch D2

```
D2#configure terminal
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface range e1/1-2
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D2(config)#spanning-tree vlan 101 root primary
D2(config)#spanning-tree vlan 100,102 root secondary
D2(config)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 102
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
D2#copy running-config startup-config
```

Switch A1

```
A1#configure terminal
A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
```



```
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interface e1/3
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 101
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface e2/0
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 100
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
A1#copy running-config startup-config
```

ESCENARIO 2: CONTINUACIÓN DEL ESCENARIO 1

3. Parte 3: 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.

Nota: Los pings de los hosts no tendrán éxito porque sus puertas de enlace predeterminadas apuntan a la dirección HSRP que se habilitará en la Parte 4.

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 3. Configurar protocolos de enrutamiento.

Task#	Task	Specification	Points
3.1	On the “Company Network” (i.e., R1, R3, D1, and D2), configure single-area OSPFv2 in area 0.	Use OSPF Process ID 4 and assign the following router-IDs: <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 On R1, R3, D1, and D2, advertise all directly connected networks / VLANs in Area 0. <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. Disable OSPFv2 advertisements on: <ul style="list-style-type: none">• D1: All interfaces except E1/2• D2: All interfaces except E1/0	8

Task#	Task	Specification	Points
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 	8
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). 	4

Task#	Task	Specification	Points
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. 	4

3.1. Tarea 3.1 – Configurar OSPFv2.

- En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.

Esta tarea utilizamos el ID de proceso OSPF 4 y asigne los siguientes ID de enrutador R1: 0.0.4.1, R3: 0.0.4.3, D1: 0.0.4.131 y D2: 0.0.4.132.

Luego en R1, R3, D1 y D2, active todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0. En R1, no active la red R1 – R2. En el R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada y por ultimo deshabilitamos los anuncios OSPFv2 en D1 Todas las interfaces excepto E1/2 y en D2 Todas las interfaces excepto E1/0.

Router R1

```
R1#configure terminal
R1(config)#router ospf 4
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1
R1(config-router)#network 10.17.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.17.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#exit
```

Router R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#router ospf 4
R3(config-router)#router-id 0.0.4.3
R3(config-router)#network 10.17.11.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 10.17.13.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#exit
```

Switch D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.17.100.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.17.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.17.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.17.10.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#passive-interface default
D1(config-router)#no passive-interface e1/2
D1(config-router)#exit
```

Switch D2

```
D2#configure terminal
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132
D2(config-router)#network 10.17.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.17.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.17.102.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.17.11.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#no passive-interface e1/0
D2(config-router)#exit
```

Figura 17. Verificación de la configuración OSPFv2 en R1, R3, D1 y D2.

The figure consists of four terminal screenshots arranged in a 2x2 grid, showing the configuration and verification of OSPFv2 on different network devices. Each screenshot shows the configuration commands entered and the output of the 'show run' command for the OSPF configuration.

- Top-left:** R1 configuration. Shows router-id 0.0.4.1 and networks 10.17.10.0, 10.17.13.0 in area 0.
- Top-right:** R3 configuration. Shows router-id 0.0.4.3 and networks 10.17.11.0, 10.17.13.0 in area 0.
- Bottom-left:** D1 configuration. Shows router-id 0.0.4.131, passive-interface default, and networks 10.17.10.0, 10.17.100.0, 10.17.101.0, 10.17.102.0 in area 0.
- Bottom-right:** D2 configuration. Shows router-id 0.0.4.132, passive-interface default, and networks 10.17.11.0, 10.17.100.0, 10.17.101.0, 10.17.102.0 in area 0.

Fuente: Propia GNS3.

3.2. Tarea 3.2 – Configurar OSPFv3.

- En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv3 clásico de área única en el área 0.

En esta tarea utilizamos el ID de proceso OSPF 6 y asigne los siguientes ID de enrutador, R1: 0.0.6.1, R3: 0.0.6.3, D1: 0.0.6.131 y D2: 0.0.6.132.

Luego en R1, R3, D1 y D2, active todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0. En R1, no active la red R1 – R2. En el R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.

Router R1

```
R1(config)#ipv6 router ospf 6
R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1
R1(config-rtr)#default-information originate
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#interface e1/2
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
```

Router R3

```
R3(config)#ipv6 router ospf 6
R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3
R3(config-rtr)#exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
```

Switch D1

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

```

Switch D2

```

D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.131
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)#end

```

Figura 18. Verificación de la configuración OSPFv3 en R1, R3, D1 y D2.

```

R1#
R1#show run | section ^ipv6 router
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    0/0
Et1/2     6   0         5        10   DR    0/0
R1#

```

```

R3#show run | section ^ipv6 router
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   DR    0/0
Et1/0     6   0         3        10   DR    0/0
R3#

```

```
D1#show run | section ^ipv6 router
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
Vl102        6   0         22        1    DR   0/0
Vl101        6   0         21        1    DR   0/0
Vl100        6   0         20        1    DR   0/0
Et1/2        6   0         19        10   DR   0/0
D1#
```

```
D2#show run | section ^ipv6 router
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.131
passive-interface default
no passive-interface Ethernet1/0
D2#show ipv6 ospf interface brief
Interface    PID  Area      Intf ID   Cost  State Nbrs F/C
Vl102        6   0         22        1    DR   0/0
Vl101        6   0         21        1    DR   0/0
Vl100        6   0         20        1    DR   0/0
Et1/0        6   0         19        10   DR   0/0
D2#
```

Fuente: Propia GNS3.

3.3. Tarea 3.3 – Configurar MP-BGP en R2.

- En R2 en la "Red ISP", configure MP-BGP.

Para esta tarea se configuran dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0 una ruta estática predeterminada de IPv4, una ruta estática predeterminada de IPv6. Configure R2 en BGP ASN 500 y use la identificación del enrutador 2.2.2.2.

Configure y habilite una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300.

En la familia de direcciones IPv4, La red Loopback 0 IPv4 (/32), La ruta por defecto (0.0.0.0/0).

En la familia de direcciones IPv6, La red Loopback 0 IPv6 (/128), La ruta por defecto (::/0).

Router R2

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

```

Figura 19. Verificación del MP-BGP en R2 y las rutas estáticas predeterminadas.

```

*Nov 17 11:19:40.127: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 2001:DB8:200::1 Up
R2(config)#end
R2#
R2#show run | section bgp
*Nov 17 11:44:35.419: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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 0.0.0.0
    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
    network 2001:DB8:2222::/128
    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#

```

Fuente: Propia GNS3.

3.4. Tarea 3.4 – Configurar MP-BGP en R1.

- En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP.

En esta tarea se debe configurar dos rutas resumidas estáticas a la interfaz Null 0 una ruta IPv4 resumida para 10.XY.0.0/8, Una ruta IPv6 resumida para 2001:db8:100::/48.

Configure R1 en BGP ASN 300 y use la identificación del enrutador 1.1.1.1.

Configure una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2 en ASN 500.

En la familia de direcciones IPv4, deshabilite la relación de vecino IPv6, habilite la relación de vecino IPv4, Active la red 10.XY.0.0/8.

En la familia de direcciones IPv6 deshabilite la relación de vecino IPv4, Habilite la relación de vecino IPv6, Activee la red 2001:db8:100::/48.

Router R1

```
R1#configure terminal
R1(config)#ip route 10.07.0.0 255.0.0.0 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 10.17.0.0 mask 255.0.0.0
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-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 2001:db8:100::/48
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#exit
```

Figura 20. Verificación del MP-BGP en R1 y las rutas estáticas predeterminadas.

```
R1#show run | section bgp
router bgp 300
  bgp router-id 1.1.1.1
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 2001:DB8:200::2 remote-as 500
  neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
  !
  address-family ipv4
    no neighbor 2001:DB8:200::2 activate
    neighbor 209.165.200.226 activate
  exit-address-family
  !
  address-family ipv6
    network 2001:DB8:100::/48
    neighbor 2001:DB8:200::2 activate
  exit-address-family
R1#
```

Fuente: Propia GNS3.

4. Parte 4: configurar la redundancia de 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".

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 4. Configurar la redundancia de primer salto.

Task#	Task	Specification	Points
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>	2
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>	2

Task#	Task	Specification	Points
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. • Set the group priority to 150. • Enable preemption. • Track object 6 and decrement by 60. 	8

Task#	Task	Specification	Points
	On D2, configure HSRPv2.	<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. • Track object 6 and decrement by 60. 	

4.1. Tarea 4.1 – Crear IP SLA en D1 y D2.

- En D1, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz E1/2 de R1.

Se debe crear dos IP SLA utilice el SLA número 4 para IPv4, utilice el SLA número 6 para IPv6. Los IP SLA probarán la disponibilidad de la interfaz R3 E1/0 cada 5 segundos.

Programa el SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.

Cree un objeto IP SLA para IP SLA 4 y otro para IP SLA 6 use la pista número 4 para IP SLA 4, Use la pista número 6 para IP SLA 6.

Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.

Switch D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#ip sla 4
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.17.10.1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
D1(config)#ip sla 6
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
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)#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
```

Figura 21. Verificación de la configuración IP SLA en D1.

```
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 10.17.10.1
  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#
*Nov 17 11:57:22.570: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH
```

Fuente: Propia GNS3.

4.2. Tarea 4.1 – Crear IP SLA en D2.

- En D2, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz E1/0 de R3.

Se debe crear dos IP SLA utilice el SLA número 4 para IPv4, utilice el SLA número 6 para IPv6. Los IP SLA probarán la disponibilidad de la interfaz R3 E1/0 cada 5 segundos.

Programe el SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización. Cree un objeto IP SLA para IP SLA 4 y otro para IP SLA 6 use la pista número 4 para IP SLA 4, Use la pista número 6 para IP SLA 6.

Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.

Switch D2

```
D2#configure terminal
D2(config)#ip sla 4
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.17.11.1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla 6
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1011::1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D2(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2(config)#track 4 ip sla 4
```

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

Figura 22. Verificación de la configuración IP SLA en D2.

```
D2#show run | section ip sla
*Nov 17 12:03:20.113: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
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 10.17.11.1
  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#
```

Fuente: Propia.

4.3. Tarea 4.2 – Configurar HSRPv2 en D1 y D2

- En D1, configure HSRPv2.

Es esta tarea D1 es el enrutador principal para las VLAN 100 y 102; por lo tanto, su prioridad también se cambiará a 150.

Configure la versión 2 de HSRP.

Configure el grupo 104 de HSRP de IPv4 para la VLAN 100 asigne la dirección IP virtual 10.17.100.254, establezca la prioridad del grupo en 150, habilitar preferencia, siga el objeto 4 y disminuya en 60.

Configure el grupo 114 de HSRP de IPv4 para la VLAN 101 asigne la dirección IP virtual 10.17.101.254, habilitar preferencia, seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.

Configure el grupo 124 de HSRP de IPv4 para la VLAN 102 asigne la dirección IP virtual 10.17.102.254, establezca la prioridad del grupo en 150, habilitar preferencia, seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.

Configure el grupo 106 de HSRP de IPv6 para la VLAN 100 asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, establezca la prioridad del grupo en 150, habilitar preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 116 de HSRP de IPv6 para la VLAN 101 asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, habilitar preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 126 de HSRP de IPv6 para la VLAN 102 asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, establezca la prioridad del grupo en 150, habilitar preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Switch D1

```
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 104 ip 10.17.100.254
D1(config-if)#standby 104 priority 150
D1(config-if)#standby 104 preempt
D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 106 priority 150
D1(config-if)#standby 106 preempt
D1(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 114 ip 10.17.101.254
D1(config-if)#standby 114 preempt
D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 116 preempt
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 124 ip 10.17.102.254
D1(config-if)#standby 124 priority 150
D1(config-if)#standby 124 preempt
D1(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 126 priority 150
D1(config-if)#standby 126 preempt
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
```

- En D2, configure HSRPv2.

D2 es el enrutador principal para la VLAN 101; por lo tanto, la prioridad también se cambiará a 150.

Configure la versión 2 de HSRP.

Configure el grupo 104 de HSRP de IPv4 para la VLAN 100 asigne la dirección IP virtual 10.XY.100.254, habilitar preferencia, siga el objeto 4 y disminuya en 60.

Configure el grupo 114 de HSRP de IPv4 para la VLAN 101 asigne la dirección IP virtual 10.XY.101.254, establezca la prioridad del grupo en 150, habilitar preferencia, seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.

Configure el grupo 124 de HSRP de IPv4 para la VLAN 102 asigne la dirección IP virtual 10.XY.102.254, habilitar preferencia, seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60.

Configure el grupo 106 de HSRP de IPv6 para la VLAN 100 asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, habilitar preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 116 de HSRP de IPv6 para la VLAN 101 asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, establezca la prioridad del grupo en 150, habilitar preferencia, siga el objeto 6 y disminuya en 60.

Configure el grupo 126 de HSRP de IPv6 para la VLAN 102 asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6, habilitar preferencia rastree el objeto 6 y disminuya en 60.

Switch D2

```
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.17.100.254
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 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 10.17.101.254
D2(config-if)#standby 114 priority 150
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 priority 150
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 10.17.102.254
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 preempt
D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit

```

Figura 23. Enrutador principal para las VLAN 100 y 102 en D1.

```

D1#show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface      Grp  Pri P State   Active           Standby           Virtual IP
Vl100          104  90 P Active  local           unknown           10.17.100.254
Vl100          106  90 P Active  local           unknown           FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101          114  40 P Active  local           unknown           10.17.101.254
Vl101          116  40 P Active  local           unknown           FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102          124  90 P Active  local           unknown           10.17.102.254
Vl102          126  150 P Active  local           unknown           FE80::5:73FF:FEA0:7E
D1#

```

Fuente: Propia GNS3.

Figura 24. Enrutador principal para la VLAN 101 en D2.

```

D2#show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface      Grp  Pri P State   Active           Standby           Virtual IP
Vl100          104  40 P Standby 10.17.100.1     local            10.17.100.254
Vl100          106  40 P Active  local           unknown           FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101          114  90 P Active  local           unknown           10.17.101.254
Vl101          116  90 P Active  local           unknown           FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102          124  40 P Standby 10.17.102.1     local            10.17.102.254
Vl102          126  40 P Active  local           unknown           FE80::5:73FF:FEA0:7E
D2#

```

Fuente: Propia GNS3.

En la figura 23 y 24 se observa la configuración del enrutador en D1 de las VLAN 100 y 102, para D2 de observa VLAN 101.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de estas pruebas de habilidades prácticas de CCNP como opción de grado, se pudo adquirir las capacidades suficientes para suplir necesidades tales como configuraciones más básicas en los equipos de red (Hosts, Routers y Switches).

En este primer escenario, se pudo concluir que la implementación de diferentes topologías de redes, la configuración básica aprendida en los diferentes cursos tales como fundamentos de redes, principios de enrutamiento en la cual se realizaron procesos como configuraciones básicas, conexiones, envío de paquetes, entre otros. Habilitamos protocolo Rapid Spanning-Tree, la creación de LACP EtherChannels, realizamos ping para la conectividad de los dispositivos.

Para el escenario dos se concluye La configuración de OSPF requiere que el proceso de enrutamiento OSPF esté activo en el router con las direcciones de red y la información de área especificadas. Las direcciones de red se configuran con una máscara wildcard y no con una máscara de subred. La máscara wildcard representa las direcciones de enlaces o de host que pueden estar presentes. Para habilitar el enrutamiento OSPF, se utiliza el siguiente comando en modo de configuración global:

router(config)# router ospf <id_proceso>, donde id_proceso es un número que se utiliza para identificar el proceso de enrutamiento OSPF.

IP SLA es una tecnología de Cisco que monitorea activamente el tráfico para medir el desempeño de la red al medir parámetros críticos para el tráfico que pasa a través de los dispositivos con software Cisco IOS y otros servidores de aplicaciones de red.

REFERECIA BIBLIOGRAFICA

- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Packet Forwarding*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Spanning Tree Protocol*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Advanced Spanning Tree*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Multiple Spanning Tree Protocol*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *VLAN Trunks and EtherChannel Bundles*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *IP Routing Essentials*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *EIGRP*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *OSPF*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Advanced OSPF*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *OSPFv3*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *BGP*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Advanced BGP*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Flor, P. (2022). *Introducción al protocolo BGP*. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/49573>

Configuración del protocolo OSPF - Redes locales y globales. (s. f.).

<https://sites.google.com/site/redeslocalesyglobales/4-configuracion-de-red/2-configuracion-de-routers/6-configuracion-del-encaminamiento/2-encaminamiento-dinamico/6-protocolo-ospf/6-configuracion-del-protocolo-ospf>