

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS
CCNP

MIGUEL ANGEL GONZALEZ MEZA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS
CCNP

MIGUEL ANGEL GONZALEZ MEZA

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de ingeniero de
telecomunicaciones

Docente
John Harold Pérez Calderón

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, 27 de noviembre de 2022

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios todo poderoso por darme la vida y darme también la posibilidad de cumplir mis sueños, a mi familia quienes han sido un pilar fundamental para el crecimiento como persona y para el cumplimiento de mis proyectos.

AGRADECIMIENTOS

Expreso el más sincero y profundo agradecimiento a Dios que me condescendió llegar hasta esta etapa de la vida otorgándome la sabiduría en esta trayectoria como ingeniero.

A mis padres por brindarme apoyo emocional e incondicional para llegar a superar los retos de mi vida cotidiana, profesional y educativa.

A la Universidad Nacional Abierta y a Distancia que me permitió ser parte de la comunidad Unadista para formarme como ingeniero y realizar diplomado de profundización cisco.

CONTENIDO

Pág.

1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. DESARROLLO PRUEBA DE HABILIDADES ESCENARIO 1.....	15
2.1. PARTE 1 CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS DE LOS DISPOSITIVOS Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFACES	15
2.1.1. PASO 1: CONEXIÓN DE LOS DISPOSITIVOS Y CABLEADO COMO SE MUESTRA EN LA TOPOLOGÍA.	15
2.1.2. PASO 2: CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS PARA CADA DISPOSITIVO 16	
2.2. PARTE 2 CONFIGURAR LA CAPA 2 DE LA RED Y EL SOPORTE DE HOST	22
2.2.1. CONFIGURAR LAS INTERFACES TRONCALES (IEEE 802.1Q).....	22
2.2.2. CONFIGURAR VLAN NATIVE 999 EN EL SWITCH EN LOS ENLACES TRUNK.	22
2.2.3. HABILITAR PROTOCOLO RAPID SPANNING-TREE.....	23
2.2.4. CONFIGURAR LOS PUENTES RAÍZ RSTP EN SWICHT D1 Y D2.....	24
2.2.5. CREAR LOS LACP EN TODOS LOS SWITCHES.....	25
2.2.6. ON ALL SWITCHES, CONFIGURE HOST ACCESS PORTS CONNECTING TO PC1, PC2, PC3, AND PC4.	27
2.2.7. VERIFY IPV4 DHCP SERVICES.	29
2.2.8. VERIFICACIÓN DE CONECTIVIDAD EN LA LAN LOCAL.....	29
3. DESARROLLO PRUEBA DE HABILIDADES ESCENARIO 2.....	32
3.1. PARTE 1: CONFIGURAR PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.....	32
3.1.1. EN LA "RED DE LA EMPRESA" (ES DECIR, R1, R3, D1 Y D2), CONFIGURE OSPFV2 DE ÁREA ÚNICA EN EL ÁREA 0.....	32
3.1.2. EN LA "RED DE LA EMPRESA" (ES DECIR, R1, R3, D1 Y D2), CONFIGURE OSPFV3 CLÁSICO DE ÁREA ÚNICA EN EL ÁREA 0.	34
3.1.3. EN R2 EN LA "RED ISP", CONFIGURE MP-BGP	38
3.1.4. EN R1 EN LA "RED ISP", CONFIGURE MP-BGP.....	39
3.2. PARTE 2: CONFIGURAR REDUNDANCIA DE PRIMER SALTO.....	40
3.2.1. EN D1, CREE IP SLA QUE PRUEBEN LA ACCESIBILIDAD DE LA INTERFAZ E1/2 DE R1. 40	
3.2.2. EN D2, CREE IP SLA QUE PRUEBEN LA ACCESIBILIDAD DE LA INTERFAZ E1/0 DE R3 42	

3.2.3. EN D1, CONFIGURE HSRPV2.....	44
4. CONCLUSIONES.....	49
BIBLIOGRAFÍA.....	50

LISTA DE TABLAS

Pág

Tabla 1. Direccionamiento IP	15
------------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Pág

Figura 1. Topología de red escenario 1	16
Figura 2. configuración del puente raíz en D1	24
Figura 3. configuración del puente raíz en D2	24
Figura 4. EtherChannel en D1	27
Figura 5. EtherChannel en D2	27
Figura 6. EtherChannel en A1	27
Figura 7. Enlace troncal en A1.....	29
Figura 8. DHCP PC2	29
Figura 9. DHCP PC3	29
Figura 10. PING PC1 a los dispositivos de la LAN	30
Figura 11. PING PC2 a los dispositivos de la LAN	30
Figura 12. PING PC3 a los dispositivos de la LAN	31
Figura 13. PING PC4 a los dispositivos de la LAN	31
Figura 14. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Router R1.....	33
Figura 15. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Router R1.....	33
Figura 16. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Switch D1.....	34
Figura 17. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Switch D2.....	34
Figura 18. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en Router R1	36
Figura 19. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en Router R3	37
Figura 20. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en Switch D1.....	37
Figura 21. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en Switch D2.....	37
Figura 22. Configuración MP-BGP en R2.....	39

Figura 23. Configuración MP-BGP en la red ISP R1	40
Figura 24. Creación IP SLA para el acceso a la interfaz e1/2 del R1	42
Figura 25. Creación IP SLA para el acceso a la interfaz e1/0 del R3	43
Figura 26. Verificación IP interfaz e1/0 del R3.....	43
Figura 27. Configuración HSRPv2 en D1	46
Figura 28. Verificación HSRPv2 en D1	46
Figura 29. Configuración HSRPv2 en D2	48
Figura 30. Verificación HSRPv2 en D2.....	48

GLOSARIO

CCNP: Cisco Certified Network Professional.

HOST: dispositivo electrónico que permite la conexión a una red.

IPV4: protocolo de internet versión 4, que es un número de 32 bits que identifica de forma exclusiva una interfaz de red en un sistema.

IPV6: protocolo de internet que es una actualización al protocolo IPv4, diseñado para resolver el problema de agotamiento de direcciones, tiene un tamaño de 128 bits y se compone de ocho campos de 16 bits.

LAN: grupo de dispositivos o equipos en un mismo espacio geográfico que permiten el intercambio de información entre ellos de forma local.

OSPF: Open Shortest Path First (OSPF) es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado.

PING: emplea el envío de paquetes ICMP de solicitud y respuesta para la validación de comunicación entre equipos.

WAN: es una topología de red que grupa e interconecta diferentes redes en un área geográfico no tan extensa.

RESUMEN

El presente trabajo se encuentra orientado a la implementar de redes locales (LAN) y redes de amplia área (WAN), afianzando los conocimiento de la red comercial o empresariales, la calidad del servicio, la seguridad de los datos y la automatización, mediante el empleo de software lograremos modelar los escenarios de las dos redes, a través de la herramienta tecnológica se aplicara diferentes líneas de comanda para la configuración de cada uno de los *HOST* que intervienen utilizando protocolo de direccionamiento IPv4 e IPv6.

El diseño de la red se basa en una topología de una red que utiliza dispositivos *Routing*, *Swicthing* para su comunicación, aplicando protocolos de seguridad, comunicación STP, creación de VLANs, enrutamiento de tráfico, protocolo de OSPF. En el ambiente de simulación vlidaremos que configuración de los dispositivos empreandos los comandos show y para el tráfico de datos mediante el comando PING quien nos indicara si se logra establecer la comunicación con el dispositivo.

Palabras Clave: CCNP, HOST, IPV4, IPV6, LAN, OSPF, PING, WAN.

ABSTRACT

The present work is oriented to the implementation of local networks (LAN) and wide area networks (WAN), consolidating the knowledge of the commercial or business network, the quality of the service, the security of the data and the automation, through the Using software we will be able to model the scenarios of the two networks, through the technological tool different command lines will be applied for the configuration of each of the HOSTs that intervene using IPv4 and IPv6 addressing protocol.

The network design is based on a network topology that uses Routing, Switching devices for their communication, applying security protocols, STP communication, VLAN creation, traffic routing, OSPF protocol. In the simulation environment, we will validate the configuration of the devices using the show commands and for data traffic using the PING command, which will indicate whether communication with the device can be established.

Keywords: CCNP, HOST, IPV4, IPV6, LAN, OSPF, PING, WAN.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo mostrar el desarrollo de un ejercicio práctico, las herramientas de competencia global, relacionadas con los diferentes servicios de telecomunicaciones, para tratar de diseñar e implementar redes utilizando la infraestructura de los protocolos de comunicación para redes jerárquicas convergentes, otorgadas por CCNP.

Al finalizar el diplomado el alumno será capaz de resolver y diseñar redes escalables, aplicando configuración básica y avanzada de protocolos de red en IPV4 e IPV6 en cada host conectado a la red, garantizar la seguridad e integridad de los datos. probando su conexión con comandos PING a medida que se desplaza de un punto de red a otro.

Las principales características de este trabajo son la parte teórica que nos permite adquirir los conocimientos necesarios en las áreas de automatización, diseño de infraestructura, calidad de servicio y seguridad en redes LAN, por otro lado, el uso de un software especializado para emular conexiones y dispositivos de red, como *Routers* y *Swiches*, que se configuran de acuerdo con los comandos de configuración estándar de CISCO, con el fin de obtener la posibilidad de desplegar una topología de red multiplataforma para la WAN.

2. DESARROLLO PRUEBA DE HABILIDADES ESCENARIO 1

En el desarrollo del diplomado se tiene la propuesta de utilización de una topología de red proporcionada mediante guía de escenario 1 de la prueba de habilidades, se llevará a cabo en cuatro partes para completar la actividad solicitada.

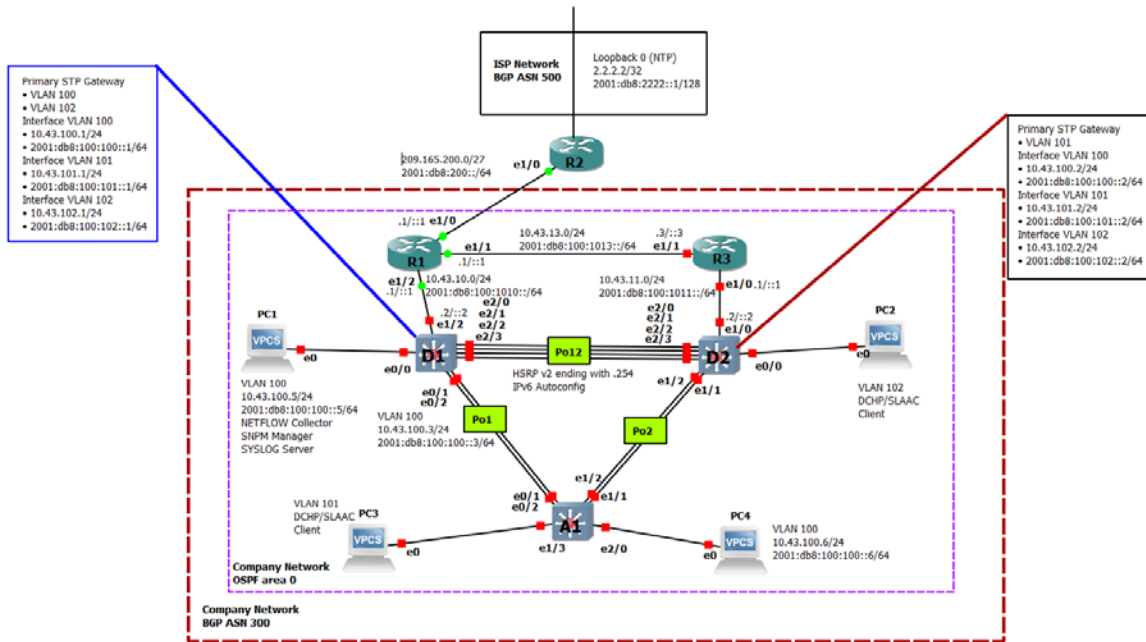
Tabla 1. Direccionamiento IP

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	Enlace IPv6 local
R1	E1/1	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/0	10.92.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	F0/0	10.92.13.1/24	2001:db8:100:1013::1/64	fe80::1:3
R2	F0/0	209.165.200.226/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
	Bucle invertido0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.92.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	F0/0	10.92.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/1	10.92.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	vlan 100	10.92.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	vlan 101	10.92.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	vlan 102	10.92.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.92.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	vlan 100	10.92.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	vlan 101	10.92.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	vlan 102	10.92.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	vlan 100	10.92.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	Nada	10.92.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	Nada	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	Nada	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	Nada	10.92.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

2.1. PARTE 1 CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS DE LOS DISPOSITIVOS Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFACES

2.1.1. Paso 1: conexión de los dispositivos y cableado como se muestra en la topología.

Figura 1. Topología de red escenario 1



Fuente: software GNS3

2.1.2. Paso 2: Configurar los parámetros básicos para cada dispositivo. A continuación, encontrara las líneas de comando que se ejecutaran en la primera parte para la configuración de cada uno de los dispositivos y generar el guardado en la NVRAM del dispositivo.

Router R1

```
enable
configure terminal
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 10.43.10.1 255.255.255.0
    ipv6 address fe80::1:2 link-local
    ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64
    no shutdown
```



```
    exit
interface e1/1
    ip address 10.43.13.1 255.255.255.0
    ipv6 address fe80::1:3 link-local
    ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
    no shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

Router R2

```
enable
configure terminal
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
    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
exit
copy running-config startup-config
```

Router R3

```
enable
configure terminal
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 10.43.11.1 255.255.255.0
    ipv6 address fe80::3:2 link-local
    ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64
    no shutdown
    exit
interface e1/1
    ip address 10.43.13.3 255.255.255.0
    ipv6 address fe80::3:3 link-local
    ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
    no shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

Switth D1

```
enable
configure terminal
hostname D1
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
    exec-timeout 0 0
    logging synchronous
    exit
vlan 100
    name Management
    exit
vlan 101
    name UserGroupA
    exit
vlan 102
    name UserGroupB
    exit
vlan 999
    name NATIVE
    exit
interface e1/2
    no switchport
    duplex full
    ip address 10.43.10.2 255.255.255.0
    ipv6 address fe80::d1:1 link-local
    ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
    no shutdown
    exit
interface vlan 100
```

```

        ip address 10.43.100.1 255.255.255.0
        ipv6 address fe80::d1:2 link-local
        ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
        no shutdown
        exit
interface vlan 101
        ip address 10.43.101.1 255.255.255.0
        ipv6 address fe80::d1:3 link-local
        ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
        no shutdown
        exit
interface vlan 102
        ip address 10.43.102.1 255.255.255.0
        ipv6 address fe80::d1:4 link-local
        ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
        no shutdown
        exit
ip dhcp excluded-address 10.43.101.1 10.43.101.109
ip dhcp excluded-address 10.43.101.141 10.43.101.254
ip dhcp excluded-address 10.43.102.1 10.43.102.109
ip dhcp excluded-address 10.43.102.141 10.43.102.254
ip dhcp pool VLAN-101
        network 10.43.101.0 255.255.255.0
        default-router 10.43.101.254
        exit
ip dhcp pool VLAN-102
        network 10.43.102.0 255.255.255.0
        default-router 10.43.102.254
        exit
interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3
        shutdown
        exit
exit
copy running-config startup-config

```

Swiath D2

```

enable
configure terminal
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
    duplex full
    ip address 10.43.11.2 255.255.255.0
    ipv6 address fe80::d1:1 link-local
    ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64
    no shutdown
    exit
interface vlan 100
    ip address 10.43.100.2 255.255.255.0
    ipv6 address fe80::d2:2 link-local
    ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
    no shutdown
    exit
interface vlan 101
    ip address 10.43.101.2 255.255.255.0
    ipv6 address fe80::d2:3 link-local
    ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
    no shutdown
    exit
interface vlan 102
    ip address 10.43.102.2 255.255.255.0
    ipv6 address fe80::d2:4 link-local
    ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
    no shutdown
    exit
ip dhcp excluded-address 10.43.101.1 10.43.101.209
ip dhcp excluded-address 10.43.101.241 10.43.101.254
ip dhcp excluded-address 10.43.102.1 10.43.102.209
ip dhcp excluded-address 10.43.102.241 10.43.102.254
ip dhcp pool VLAN-101
    network 10.43.101.0 255.255.255.0
    default-router 10.43.101.254
    exit
ip dhcp pool VLAN-102
    network 10.43.102.0 255.255.255.0
    default-router 10.43.102.254
    exit

```

```
interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-3,e3/0-3
    shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

Swicth A1

```
enable
configure terminal
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 10.43.100.3 255.255.255.0
    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
exit
copy running-config startup-config
```

PC1

```
ip 10.43.100.5/24 10.43.100.254
ip 2001:db8:100:100::5/64
```

PC2

```
DCHP
```

PC3
DCHP

PC4

ip 10.43.100.6/24 10.43.100.254
ip 2001:db8:100:100::6/64

2.2. PARTE 2 CONFIGURAR LA CAPA 2 DE LA RED Y EL SOPORTE DE HOST

2.2.1. Configurar las interfaces troncales (IEEE 802.1Q).

Switch D1

```
enable
configure terminal
interface range e2/0 - 3, e0/1 - 2
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode trunk
    no shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

Switch D2

```
enable
configure terminal
interface range e2/0 - 3, e1/1 - 2
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode trunk
    no shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

Switch A1

```
enable
configure terminal
interface range e0/1 - 2, e1/1 - 2
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode trunk
    no shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

2.2.2. Configurar VLAN native 999 en el switch en los enlaces trunk.

Switch D1

```
enable
configure terminal
interface range e2/0 - 3, e0/1 - 2
    switchport trunk native vlan 999
    no shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

Switch D2

```
enable
configure terminal
interface range e2/0 - 3, e1/1 - 2
    switchport trunk native vlan 999
    no shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

Switch A1

```
enable
configure terminal
interface range e0/1 - 2, e1/1 - 2
    switchport trunk native vlan 999
    no shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

2.2.3. Habilitar protocolo Rapid Spanning-Tree.

Switch D1

```
enable
configure terminal
    spanning-tree mode rapid-pvst
exit
copy running-config startup-config
```

Switch D2

```
enable
configure terminal
    spanning-tree mode rapid-pvst
```

```
exit
copy running-config startup-config
```

Switch A1

```
enable
configure terminal
    spanning-tree mode rapid-pvst
exit
copy running-config startup-config
```

2.2.4. Configurar los puentes raíz RSTP en swicht D1 y D2.

Switch D1

```
enable
configure terminal
spanning-tree vlan 100 root primary
spanning-tree vlan 102 root primary
spanning-tree vlan 101 root secondary
exit
```

Switch D2

```
enable
configure terminal
spanning-tree vlan 101 root primary
spanning-tree vlan 100 root secondary
spanning-tree vlan 102 root secondary
exit
```

Figura 2. configuración del puente raíz en D1

```
D1#sh 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
D1#
```

Fuente: propia

Figura 3. configuración del puente raíz en D2

```
D2#sh 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
D2#
```

Fuente: propia

2.2.5. Crear los LACP en todos los switches.

Switch D1

```
enable
configure terminal
interface range e2/0 - 3
    channel-protocol lacp
    channel-group 12 mode active
    Creating a port-channel interface Port-channel 12
    no shutdown
    exit
interfac port-channel 12
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode trunk
    switchport trunk native vlan 999
    switchport trunk allowed vlan 100-102
    no shutdown
    exit
interface range e0/1 - 2
    channel-protocol lacp
    channel-group 1 mode active
    Creating a port-channel interface Port-channel 1
    no shutdown
    exit
interfac port-channel 1
    switchport trunk encapsulation dot1q
    switchport mode trunk
    switchport trunk native vlan 999
    switchport trunk allowed vlan 100-102
    no shutdown
    exit
exit
copy running-config startup-config
```

Switch D2

```
enable
configure terminal
interface range e2/0 - 3
    channel-protocol lacp
    channel-group 12 mode active
    Creating a port-channel interface Port-channel 12
    no shutdown
    exit
interfac port-channel 12
    switchport trunk encapsulation dot1q
```

```

switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
switchport trunk allowed vlan 100-102
no shutdown
exit
interface range e1/1 - 2
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 2
no shutdown
exit
interfac port-channel 2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
switchport trunk allowed vlan 100-102
no shutdown
exit
exit
copy running-config startup-config

```

Switch A1

```

enable
configure terminal
interface range e0/1 - 2
channel-protocol lacp
channel-group 1 mode passive
Creating a port-channel interface Port-channel 1
no shutdown
exit
interfac port-channel 1
switchport trunk native vlan 999
switchport trunk allowed vlan 100-102
switchport mode trunk
no shutdown
exit
interface range e1/1 - 2
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode passive
Creating a port-channel interface Port-channel 2
no shutdown
exit
interfac port-channel 2
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
switchport trunk allowed vlan 100-102
no shutdown
exit

```

```
exit
copy running-config startup-config
```

Figura 4. EtherChannel en D1

```
Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

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

D1#
```

Fuente: propia

Figura 5. EtherChannel en D2

```
Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

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

D2#
```

Fuente: propia

Figura 6. EtherChannel en A1

```
Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol  Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)        LACP      Et0/1(s)  Et0/2(s)
2      Po2(SD)        LACP      Et1/1(s)  Et1/2(s)

A1#
```

Fuente: propia

2.2.6. On all switches, configure host access ports connecting to PC1, PC2, PC3, and PC4.

Switch D1

```
enable
configure terminal
interface e0/0
    switchport mode access
```

```
        switchport access vlan 100
        spanning- tree portfast
        no shutdown
        exit
exit
copy running-config startup-config
```

Switch D2

```
enable
configure terminal
interface e0/0
        switchport mode access
        switchport access vlan 102
        spanning- tree portfast
        no shutdown
        exit
exit
copy running-config startup-config
```

Switch A1

```
enable
configure terminal
interface e1/3
        switchport mode access
        switchport access vlan 101
        spanning- tree portfast
        no shutdown
        exit
interface e2/0
        switchport mode access
        switchport access vlan 100
        spanning- tree portfast
        no shutdown
        exit
exit
copy running-config startup-config
```

Figura 7. Enlace troncal en A1

```
A1#show spanning-tree vlan 100
VLAN0100
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    32868
           Address    aabb.cc00.0300
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    32868 (priority 32768 sys-id-ext 100)
           Address    aabb.cc00.0300
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec

Interface          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Et2/0              Desg FWD 100      128.9   Shr

A1#show spanning-tree vlan 101
VLAN0101
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    32869
           Address    aabb.cc00.0300
           This bridge is the root
           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
-----
Et1/3              Desg FWD 100      128.8   Shr
```

Fuente: propia

2.2.7. Verify IPv4 DHCP services.

Figura 8. DHCP PC2

```
PC2>
PC2> ip dhcp
DDORA IP 10.43.102.210/24 GW 10.43.102.254

PC2> █
```

Fuente: propia

Figura 9. DHCP PC3

```
PC3> ip dhcp
DDORA IP 10.43.101.110/24 GW 10.43.101.254

PC3> █
```

Fuente: propia

2.2.8. Verificación de conectividad en la LAN local.

Figura 10. PING PC1 a los dispositivos de la LAN

```
PC1> ping 10.43.100.1
84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.762 ms
84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.190 ms
84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.739 ms
84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.745 ms
84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.085 ms

PC1> ping 10.43.100.2
84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=5.078 ms
84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.463 ms
84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.153 ms
84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.806 ms
84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.602 ms

PC1> ping 10.43.100.6
84 bytes from 10.43.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.625 ms
84 bytes from 10.43.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=10.855 ms
84 bytes from 10.43.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.852 ms
84 bytes from 10.43.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.444 ms
84 bytes from 10.43.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.388 ms
```

Fuente: propia

Figura 11. PING PC2 a los dispositivos de la LAN

```
PC2> ping 10.43.102.2
84 bytes from 10.43.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.012 ms
84 bytes from 10.43.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.574 ms
84 bytes from 10.43.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.815 ms
84 bytes from 10.43.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.971 ms
84 bytes from 10.43.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.244 ms

PC2> ping 10.43.102.1
84 bytes from 10.43.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.757 ms
84 bytes from 10.43.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.872 ms
84 bytes from 10.43.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.280 ms
84 bytes from 10.43.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.652 ms
84 bytes from 10.43.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.492 ms
```

Fuente: propia

Figura 12.PING PC3 a los dispositivos de la LAN

```
PC3> ping 10.43.101.2

84 bytes from 10.43.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.159 ms
84 bytes from 10.43.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.023 ms
84 bytes from 10.43.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.569 ms
84 bytes from 10.43.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.867 ms
84 bytes from 10.43.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.725 ms

PC3> ping 10.43.101.1

84 bytes from 10.43.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=5.920 ms
84 bytes from 10.43.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.478 ms
84 bytes from 10.43.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.743 ms
84 bytes from 10.43.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.877 ms
84 bytes from 10.43.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.461 ms
```

Fuente: propia

Figura 13.PING PC4 a los dispositivos de la LAN

```
PC4> ping 10.43.100.1

84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.703 ms
84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.579 ms
84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.171 ms
84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=5.048 ms
84 bytes from 10.43.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.924 ms

PC4> ping 10.43.100.2

84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=3.450 ms
84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.721 ms
84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.585 ms
84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.903 ms
84 bytes from 10.43.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.841 ms

PC4> ping 10.43.100.5

84 bytes from 10.43.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.737 ms
84 bytes from 10.43.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.878 ms
84 bytes from 10.43.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.010 ms
84 bytes from 10.43.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=4.267 ms
84 bytes from 10.43.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.098 ms
```

Fuente: propia

3. DESARROLLO PRUEBA DE HABILIDADES ESCENARIO 2

Por medio de una gráfica o tabla se puede mostrar el tiempo que tomó el desarrollo cada etapa de este trabajo.

3.1. PARTE 1: CONFIGURAR PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO

3.1.1. En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0. Utilice 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
- D2: 0.0.4.132

En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0.

- En R1, no anuncie la red R1 – R2.
- En el R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.

Deshabilite los anuncios OSPFv2 en:

- D1: All interfaces except E1/2
- D2: All interfaces except E1/0

Router R1

```
enable
configure terminal
Router ospf 4
    Router-id 0.0.4.1
    network 10.43.10.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.43.13.0 0.0.0.255 area 0
    default-information originate
exit
```

Router R3

```
enable
configure terminal
router ospf 4
    router-id 0.0.4.3
    network 10.43.11.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.43.13.0 0.0.0.255 area 0
exit
```

Switch D1


```
enable
configure terminal
router ospf 4
    router-id 0.0.4.131
    network 10.43.100.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.43.101.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.43.102.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.43.10.0 0.0.0.255 area 0
    passive-interface default
    no passive-interface e1/1
exit
```

Switch D2

```
enable
configure terminal
router ospf 4
    router-id 0.0.4.132
    network 10.43.100.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.43.101.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.43.102.0 0.0.0.255 area 0
    network 10.43.11.0 0.0.0.255 area 0
    passive-interface default
    no passive-interface e1/0
exit
```

Figura 14. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Router R1

```
R1(config-router)#Router-id 0.0.4.1
R1(config-router)#network 10.43.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.43.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#exit
R1(config)#
```

Fuente: propia

Figura 15. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Router R1

```
R3#enable
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 4
R3(config-router)#router-id 0.0.4.3
R3(config-router)#network 10.43.11.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 10.43.13.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#exit
R3(config)#
```

Fuente: propia

Figura 16. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Switch D1

```
D1#enable
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.43.100.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.43.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.43.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.43.10.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#passive-interface default
D1(config-router)#no passive-interface e1/1
D1(config-router)#exit
D1(config)#
```

Fuente: propia

Figura 17. Configuración OSPFV2 de área única en el área 0 en Switch D2

```
D2#enable
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132
D2(config-router)#network 10.43.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.43.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.43.102.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.43.11.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#no passive-interface e1/0
D2(config-router)#exit
D2(config)#
```

Fuente: propia

3.1.2. En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv3 clásico de área única en el área 0. Utilice 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
- D2: 0.0.6.132

En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0.

- En R1, no anuncie la red R1 – R2.
- En R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada.

Deshabilite los anuncios OSPFv3 en:

- D1: Todas las interfaces excepto E1/2
- D2: Todas las interfaces excepto E1/0

Router R1

```
enable
configure terminal
ipv6 router ospf 6
    router-id 0.0.6.1
    default-information originate
    exit
interface e1/0
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
interface f0/0
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
exit
```

Router R3

```
enable
configure terminal
ipv6 router ospf 6
    router-id 0.0.6.3
    exit
interface e1/0
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
interface f0/0
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
exit
```

Switch D1

```
enable
configure terminal
ipv6 router ospf 6
    router-id 0.0.6.131
    passive-interface default
    no passive-interface e1/1
    exit
interface e1/1
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
interface vlan 100
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
interface vlan 101
    ipv6 ospf 6 area 0
```

```
    exit
interface vlan 102
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
exit
```

Switch D2

```
enable
configure terminal
ipv6 router ospf 6
    router-id 0.0.6.132
    passive-interface default
    no passive-interface e1/0
    exit
interface e1/0
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
interface vlan 100
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
interface vlan 101
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
interface vlan 102
    ipv6 ospf 6 area 0
    exit
exit
```

Figura 18. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en 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 e1/0
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface f0/0
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
% OSPFv3: IPV6 is not enabled on this interface
R1(config-if)#exit
R1(config)#
```

Fuente: propia

Figura 19. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en 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 f0/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
% OSPFv3: IPV6 is not enabled on this interface
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
```

Fuente: propia

Figura 20. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en 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 e1/1
D1(config-rtr)#exit
D1(config)#interface e1/1
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
% OSPFv3: IPV6 is not enabled on this interface
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)#exit
D1(config)#
```

Fuente: propia

Figura 21. Configuración OSPFv3 clásico de área única en el área 0 en Switch D2

```
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
D2(config)#exit
```

Fuente: propia

3.1.3. En R2 en la "Red ISP", configure MP-BGP. Configure dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0:

- Una ruta estática predeterminada IPv4.
- Una ruta estática predeterminada 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, anuncie:

- La red IPv4 de bucle invertido 0 (/32).
- La ruta predeterminada (0.0.0.0/0).

En Familia de direcciones IPv6 , anuncie:

- La red IPv4 de bucle invertido 0 (/128).
- La ruta predeterminada (::/0).

Router R2

```
enable
configure terminal
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
ipv6 route ::/0 loopback 0
router bgp 500
  bgp router-id 2.2.2.2
  neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
  neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300
  address-family ipv4
    neighbor 209.165.200.225 activate
    no neighbor 2001.db8:200::1 activate
    network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
    network 0.0.0.0
  exit-address-family
  address-family ipv6
    no neighbor 209.165.200.225 activate
    neighbor 2001:db8:200::1 activate
    network 2001:db8:2222::/128
    network ::/0
  exit-address-family
exit
exit
```

Figura 22. Configuración MP-BGP en R2

```
R2#enable
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#Ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
%Default route without gateway, if not a point-to-point interface, may impact performance
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
% Specify remote-as or peer-group commands first
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)#
```

Fuente: propia

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

Configure dos rutas resumidas estáticas a la interfaz Null 0:

- Una ruta IPv4 resumida para 10.43.0.0/8.
- 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:

- Deshabilitar la relación de vecino IPv6.
- Habilite la relación de vecino IPv4.
- Anuncie la red 10.43.0.0/8.

En la familia de direcciones IPv6:

- Deshabilitar la relación de vecino IPv4.
- Habilite la relación de vecino IPv6.
- Anuncie la red 2001:db8:100::/48.

Router R1

```

enable
configure terminal
ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 null 0
ipv6 route 2001:db8:100::/48 null 0
router bgp 300
    bgp router-id 1.1.1.1
    neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
    neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500
    address-family ipv4 unicast
        neighbor 209.165.200.226 activate
        no neighbor 2001:db8:200::2 activate
        network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0
    exit-address-family
    address-family ipv6 unicast
        no neighbor 209.165.200.226 activate
        neighbor 2001:db8:200::2 activate
        network 2001:db8:100::/48
    exit-address-family
exit
exit

```

Figura 23. Configuración MP-BGP en la red ISP R1

```

R1(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 null 0
R1(config)#ipv6 route 2001:db8:100::/48 null 0
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
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
R1(config)#

```

Fuente: propia

3.2. PARTE 2: CONFIGURAR REDUNDANCIA DE PRIMER SALTO

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

Cree 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 R1 E1/2 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 D1

Enable

Configure terminal

ip sla 4

icmp-echo 10.43.10.1

frequency 5

exit

ip sla 6

icmp-echo 2001:db8:100:1010::1

frequency 5

exit

ip sla schedule 4 life forever start-time now

ip sla schedule 6 life forever start-time now

track 4 ip sla 4

delay down 10 up 15

exit

track 6 ip sla 6

delay down 10 up 15

exit

exit

Figura 24. Creación IP SLA para el acceso a la interfaz e1/2 del R1

```
D1(config)#ip sla 4
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.43.10.1
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 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
D1(config)#exit
```

Fuente: propia

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

Cree dos IP SLA.

- Utilice el SLA número 4 para IPv4.
- Utilice el SLA número 6 para IPv6.

Los SLA IP probarán la disponibilidad de la interfaz R3 E1/0 cada 5 segundos.

Programar 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

Enable

Configure terminal

ip sla 4

icmp-echo 10.43.11.1

frequency 5

exit

ip sla 6

icmp-echo 2001:db8:100:1011::1

frequency 5

```

    exit
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla schedule 6 life forever start-time now
track 4 ip sla 4
    delay down 10 up 15
    exit
track 6 ip sla 6
    delay down 10 up 15
    exit
exit

```

Figura 25. Creación IP SLA para el acceso a la interfaz e1/0 del R3

```

D2(config)#ip sla 4
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.43.11.1
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
D2(config)#exit

```

Fuente: propia

Figura 26. Verificación IP interfaz e1/0 del R3

```

D2#show ip sla operation 4
Entry number: 4
Modification time: *00:05:36.372 UTC Sun Nov 20 2022
Number of Octets Used by this Entry: 780
Number of operations attempted: 51
Number of operations skipped: 0
Current seconds left in Life: Forever
Operational state of entry: Active
Last time this entry was reset: Never
Connection loss occurred: FALSE
Timeout occurred: FALSE
Over thresholds occurred: FALSE
Latest RTT (milliseconds): 12
Latest operation start time: 00:09:46 UTC Sun Nov 20 2022
Latest operation return code: OK

```

Fuente: propia

3.2.3. En D1, configure HSRPv2.

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 10.43.100.254.
- 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 10.43.101.254.
- 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 10.43.102.254.
- 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

```
Enable
Configure terminal
interface vlan 100
    standby version 2
    standby 104 ip 10.43.100.254
    standby 104 priority 150
    standby preempt
    standby 104 track 4 decrement 60
    standby 106 ipv6 autoconfig
    standby 106 priority 150
    standby 106 preempt
    standby 106 track 6 decrement 60
    exit
interface vlan 101
    standby version 2
    standby 104 ip 10.43.101.254
    standby 114 preempt
    standby 114 track 4 decrement 60
    standby 106 ipv6 autoconfig
    standby 116 preempt
    standby 116 track 6 decrement 60
    exit
interface vlan 102
    standby version 2
    standby 124 ip 10.43.102.254
    standby 124 priority 150
    standby 124 preempt
    standby 124 track 4 decrement 60
    standby 126 ipv6 autoconfig
    standby 126 priority 150
    standby 126 preempt
    standby 126 track 6 decrement 60
    exit
exit
```

Figura 27. Configuración HSRPv2 en D1

```
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 104 ip 10.43.100.254
D1(config-if)#standby 104 priority 150
D1(config-if)#standby 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 104 ip 10.43.101.254
D1(config-if)#standby 114 preempt
D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 106 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 10.43.102.254
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 126 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
```

Fuente: propia

Figura 28. Verificación HSRPv2 en D1

```
D1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri  P  State  Active  Standby  Virtual IP
Vl100     104  150  |  Active  local   unknown  10.43.100.254
Vl100     106  150  P  Active  local   unknown  FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101     104  100  |  Active  local   unknown  10.43.101.254
Vl101     106  100  |  Active  local   unknown  FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl102     124  150  P  Active  local   unknown  10.43.102.254
Vl102     126  150  P  Active  local   unknown  FE80::5:73FF:FEA0:7E
D1#
```

Fuente: propia

En D2, configure HSRPv2.

Switch D2

Enable

Configure terminal

```
interface vlan 100
  standby version 2
  standby 104 ip 10. 43.100.254
  standby preempt
  standby 104 track 4 decrement 60
  standby 106 ipv6 autoconfig
  standby 106 preempt
  standby 106 track 6 decrement 60
  exit
interface vlan 101
  standby version 2
  standby 104 ip 10.43.101.254
  standby 114 priority 150
  standby 114 preempt
  standby 114 track 4 decrement 60
  standby 116 ipv6 autoconfig
  standby 116 priority 150
  standby 116 preempt
  standby 116 track 6 decrement 60
  exit
interface vlan 102
  standby version 2
  standby 124 ip 10.43.102.254
  standby 124 preempt
  standby 124 track 4 decrement 60
  standby 126 ipv6 autoconfig
  standby 126 preempt
  standby 126 track 6 decrement 60
  exit
exit
```

Figura 29. Configuración HSRPv2 en D2

```
D2(config-if)#standby 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-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.43.101.254
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 10.43.102.254
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
D2(config)#exit
```

Fuente: propia

Figura 30. Verificación HSRPv2 en D2

```
D2#show standby brief
                P indicates configured to preempt.
                |
Interface      Grp  Pri  P  State   Active           Standby           Virtual IP
Vl100          106 100  P  Standby FE80::D1:2      local             FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101          104 100   Standby 10.43.101.1    local             10.43.101.254
Vl101          116 150  P  Active  local           unknown          FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102          124 100  P  Standby 10.43.102.1    local             10.43.102.254
Vl102          126 100  P  Standby FE80::D1:4      local             FE80::5:73FF:FEA0:7E
D2#
```

Fuente: propia

4. CONCLUSIONES

Para el escenario uno, logramos realizar una configuración de asignación de direccionamiento IP versión 4 y IPv6 logrando que cada uno de los dispositivos se puedan identificar en la red.

Por otro lado, cada uno de los elementos que intervienen en la topología de la red planteada se realiza la configuración de una puerta de enlace la cual indica al *host* cual es el camino que debe tomar para salir de la red LAN y comunicarse entre los otros dispositivos.

Para el escenario dos, utilizando el OSPFv2 se logra la configuración de una red de área, se da a conocer la puerta de enlace de borde y configurando los lookback con el fin de tener convergencia a la red.

Por último, en una compañía es importante tener redundancia en la red, lo cual el protocolo HSRP nos proporciona una alta disponibilidad para la red, permitiendo configurar un grupo dispositivos para determinar un equipo activo y un equipo de reserva de IP en cada uno de las VLAN.

BIBLIOGRAFÍA

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). 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>