

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DANNY CORTÉS RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍAS E INGENIERÍAS - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
BOGOTÁ
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DANNY CORTÉS RODRÍGUEZ

Diplomado de opción de grado presentado para optar
el título de INGENIERO ELECTRÓNICO

DIRECTOR
JOHN HAROLD PÉREZ CALDERÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍAS E INGENIERÍAS - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
BOGOTÁ
2022

Nota de Aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

BOGOTÁ, 24 de noviembre de 2022

A mi mamá y hermana, quienes siempre me brindaron su ayuda en los momentos difíciles y me apoyaron en mi esfuerzo para cumplir mis sueños.

CONTENIDO

1.	EVALUACIÓN DE HABILIDADES ESCENARIO 1.....	13
1.1	Diseño de Topología.....	13
1.2	Tabla de Direccionamiento de los Equipos.....	14
1.3	Cableado de la red según la topología propuesta en GNS3.....	15
1.4	Configurar los parámetros básicos de los dispositivos.....	16
1.4.1	Router R1.....	16
1.4.2	Router R2.....	16
1.4.3	Router R3.....	17
1.4.4	Switch D1.....	17
1.4.5	Switch D2.....	19
1.4.6	Switch A1.....	21
1.4.7	Guardar la configuración en cada dispositivo.....	21
1.4.8	Configurar direccionamiento de host PC 1 y PC 4.....	22
2.	CONFIGURAR LA COMPATIBILIDAD DE RED Y HOST DE CAPA 2.....	23
2.1	Switch D1.....	23
2.2	Switch D2.....	23
2.3	Switch A1.....	24
2.4	Configuración PC 2 y PC 3 por DHCP.....	25
2.5	Comprobación conectividad LAN local.....	25
2.5.1	PC1 ping con D1 - D2 - PC4.....	25
2.5.2	PC2 ping con D1 - D2.....	26
2.5.3	PC3 ping con D1 - D2.....	26
2.5.4	PC4 ping D1 - D2 - PC1.....	27
3.	EVALUACIÓN DE HABILIDADES ESCENARIO 2.....	28
3.1	Configuración Protocolos de enrutamiento y redundancia de primer salto.....	28
3.1.1	Configuración Router R1.....	28
3.1.2	Configuración Router R2.....	29
3.1.3	Configuración Router R3.....	29
3.1.4	Configuración Switch D1.....	30

3.1.5	Configuración Switch D2	30
3.2	Comprobación de Configuraciones: protocolos de enrutamiento de los dispositivos	31
3.2.1	Configuraciones en R1	31
3.2.2	Configuraciones en R2	33
3.2.3	Configuraciones en R3	34
3.2.4	Configuraciones en D1	35
3.2.5	Configuraciones en D2	36
3.3	Comprobación de configuraciones: redundancia de primer salto	37
4.	CONCLUSIONES	38
5.	BIBLIOGRAFÍA.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Tabla de Direccionamiento de Equipos.....	14
---	----

LISTA DE IMÁGENES

Ilustración 1. Topología.....	13
Ilustración 2. Configuración Topología en GNS3	15
Ilustración 3. PC1 ping D1-D2-PC4	25
Ilustración 4. PC2 ping D1-D2.....	26
Ilustración 5. PC3 ping D1-D2.....	26
Ilustración 6. PC4 ping D1-D2-PC1	27
Ilustración 7. Configuración OSPF en R1	31
Ilustración 8. Configuración IPv4 en R1	32
Ilustración 9. Configuración IPv6 en R1	32
Ilustración 10. Configuración BGP en R2.....	33
Ilustración 11. Configuración IPv4 en R2	33
Ilustración 12. Configuración IPv6 en R2	33
Ilustración 13. Configuración OSPF en R3.....	34
Ilustración 14. Configuración IPv4 en R3	34
Ilustración 15. Configuración IPv6 en R3	34
Ilustración 16. Configuración OSPF en D1.....	35
Ilustración 17. Configuración IPv4 en D1	35
Ilustración 18. Configuración IPv6 en D1	35
Ilustración 19. Configuración OSPF en D2.....	36
Ilustración 20. Configuración IPv4 en D2	36
Ilustración 21. Configuración IPv6 en D2	36
Ilustración 22. Redundancia en D1	37
Ilustración 23. Redundancia en D2	37

GLOSARIO

BGP: *Border Gateway Protocol* - Protocolo de puerta de enlace fronteriza. Es usado por grupos de enrutadores para compartir información de enrutamiento. BGP usa parámetros de ruta para definir políticas de enrutamiento y crear un entorno de enrutamiento estable. Permite que se divulgue más de un camino hacia la internet y viceversa hacia su red y recursos, lo que le genera caminos redundantes y puede aumentar su tiempo de actividad.

HSRP: *Hot Standby Router Protocol* - Protocolo de enrutador de reserva activa. El protocolo HSRP tiene dos funciones que son asegurar la redundancia en la red de modo que un router sustituye a otro si alguno falla y comprobar el estado de los mismos realizando un chequeo permanente de la integridad de la red.

LOOPBACK: Es una interfaz de red virtual las cuales señalan que las direcciones de cierto rango son direcciones de *loopback* (Bucle de retroceso). Esta dirección se utiliza cuando una transmisión de datos tiene como destino el mismo *host*. Se la utiliza también en tareas de conectividad y para revisar la validez del protocolo de comunicación. La dirección de loopback es una dirección especial que los hosts utilizan para dirigir el tráfico hacia ellos mismos.

OSPF: *Open Shortest Path First* - Abrir primero la ruta más corta. OSPF es un protocolo de enrutamiento por estado de enlace que, a diferencia de otros protocolos, envían publicaciones del estado de enlace LSA (*Link-State Advertisement*) a todos los routers pertenecientes a la misma área.

REDUNDANCIA: La redundancia en una red se refiere a la instalación extra de dispositivos, equipos y medios de comunicación de respaldo dentro de la infraestructura de red, de modo que puedan suplir el funcionamiento de la red principal en caso de que esta falle.

RESUMEN

En este trabajo se presenta el desarrollo realizado del ejercicio propuesto para el Diplomado de Profundización Cisco CCNP, el cual abarca temas vistos tales como redes conmutadas, protocolos de enrutamiento, redundancia, configuración de vlan, entre otros.

El Diplomado de Profundización Cisco CCNP se conforma de un ejercicio de prueba de habilidades que se desarrolló en dos escenarios, en la primera parte se hace la configuración básica de equipos como son router, switch y pc al igual que se configuran las interfaces de estos mismos.

En la segunda parte se hace la configuración de protocolos de enrutamiento OSPF, BGP y se efectúa la configuración de la redundancia de primer salto con el protocolo HSRP. Todo lo anterior se trabaja en el software GNS3 donde se armó la topología propuesta. En el trabajo se evidencia la configuración que se realizó en cada dispositivo en cada uno de los pasos y las verificaciones con comandos que se hicieron para validar que se aplicaron las configuraciones descritas.

PALABRAS CLAVE: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica

ABSTRACT

This work presents the development of the exercise proposed for the Cisco CCNP Deepening Diploma, which covers topics seen such as switched networks, routing protocols, redundancy, vlan configuration, among others.

The Cisco CCNP Deepening Diploma is made up of a skills test exercise that was developed in two scenarios, in the first part the basic configuration of equipment such as router, switch and PC is done, as well as the interfaces of these same ones.

In the second part, the configuration of routing protocols OSPF, BGP is made and the configuration of the first hop redundancy is carried out with the HSRP protocol. All of the above is worked on in the GNS3 software where the proposed topology was assembled. The work shows the configuration that was made in each device in each of the steps and the verifications with commands that were made to validate that the described configurations were applied.

KEYWORDS: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networking, Electronics

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de este Diplomado de Profundización Cisco CCNP tiene como objetivo afianzar los conocimientos adquiridos a través de los temas propuestos en las unidades en relación a la configuración de redes y dispositivos que componen una red, buscando lograr los resultados de aprendizaje que se proponen en la guía de aprendizaje.

Se plantea el desarrollo de un ejercicio de evaluación de habilidades que se estructura en dos escenarios. El primer escenario se compone de dos partes, en las cuales en la primera parte el estudiante en el simulador GNS3 debe construir la red propuesta y configurar los ajustes básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces. En la segunda parte se solicita configurar la compatibilidad con redes y los hosts de capa 2 de la topología.

La segunda escena del ejercicio de evaluación de habilidades lo componen las partes tres y cuatro. En primera de ellas se requiere que se realice la configuración de protocolos de enrutamiento y la última configurar la redundancia de primer salto de la Red. Para realizar todo lo anterior que solicita la evaluación de habilidades se requiere comprender con detenimiento los temas que se exponen en las unidades del curso.

1. EVALUACIÓN DE HABILIDADES ESCENARIO 1

1.1 Diseño de Topología

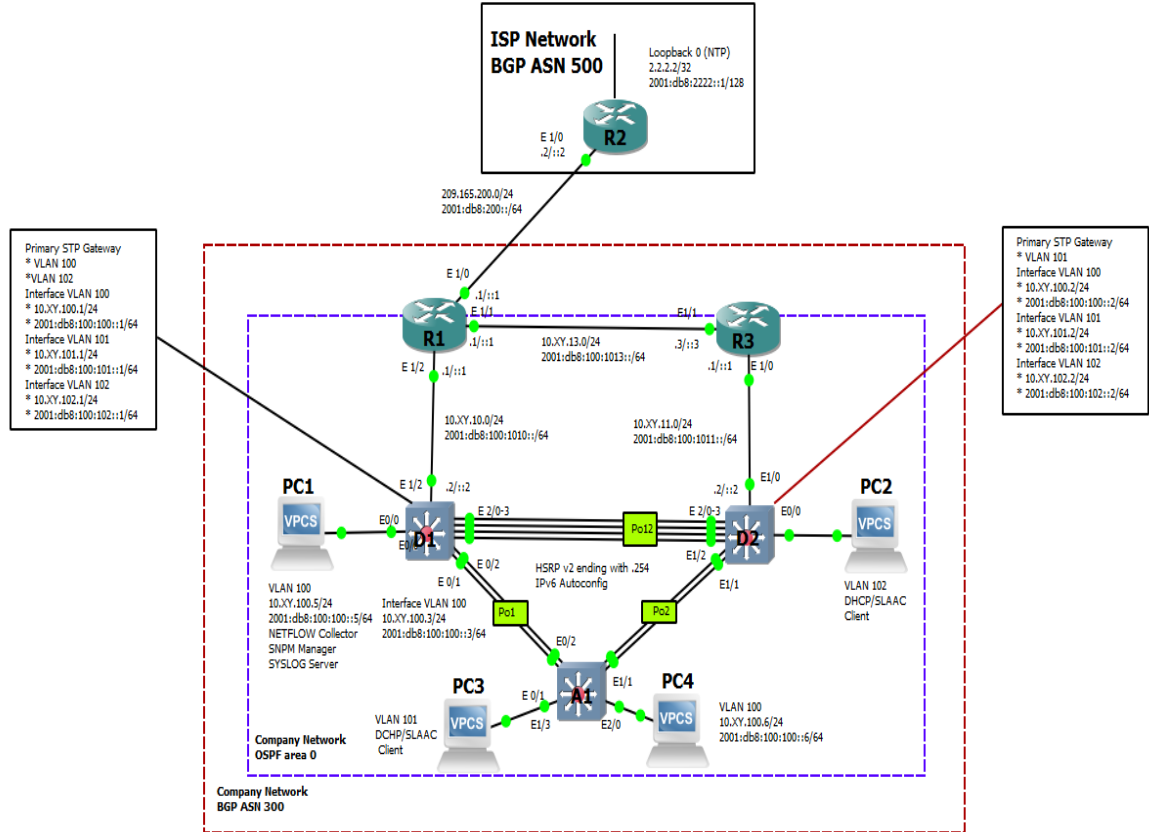


Ilustración 1. Topología

1.2 Tabla de Direccionamiento de los Equipos

Tabla 1. Tabla de Direccionamiento de Equipos

	Interfaz	Dirección Ipv4	Dirección Ipv6	Enlace Ipv6 local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/2	10.93.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.93.13.1/24	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
	Bucle invertido0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.93.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.93.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.93.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d 1:1
	vlan 100	10.93.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d 1:2
	vlan 101	10.93.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d 1:3
	vlan 102	10.93.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d 1:4
D2	E1/0	10.93.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d 2:1
	vlan 100	10.93.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d 2:2
	vlan 101	10.93.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d 2:3
	vlan 102	10.93.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d 2:4
A1	vlan 100	10.93.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	Nada	10.93.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	Nada	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	Nada	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	Nada	10.93.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

1.3 Cableado de la red según la topología propuesta en GNS3

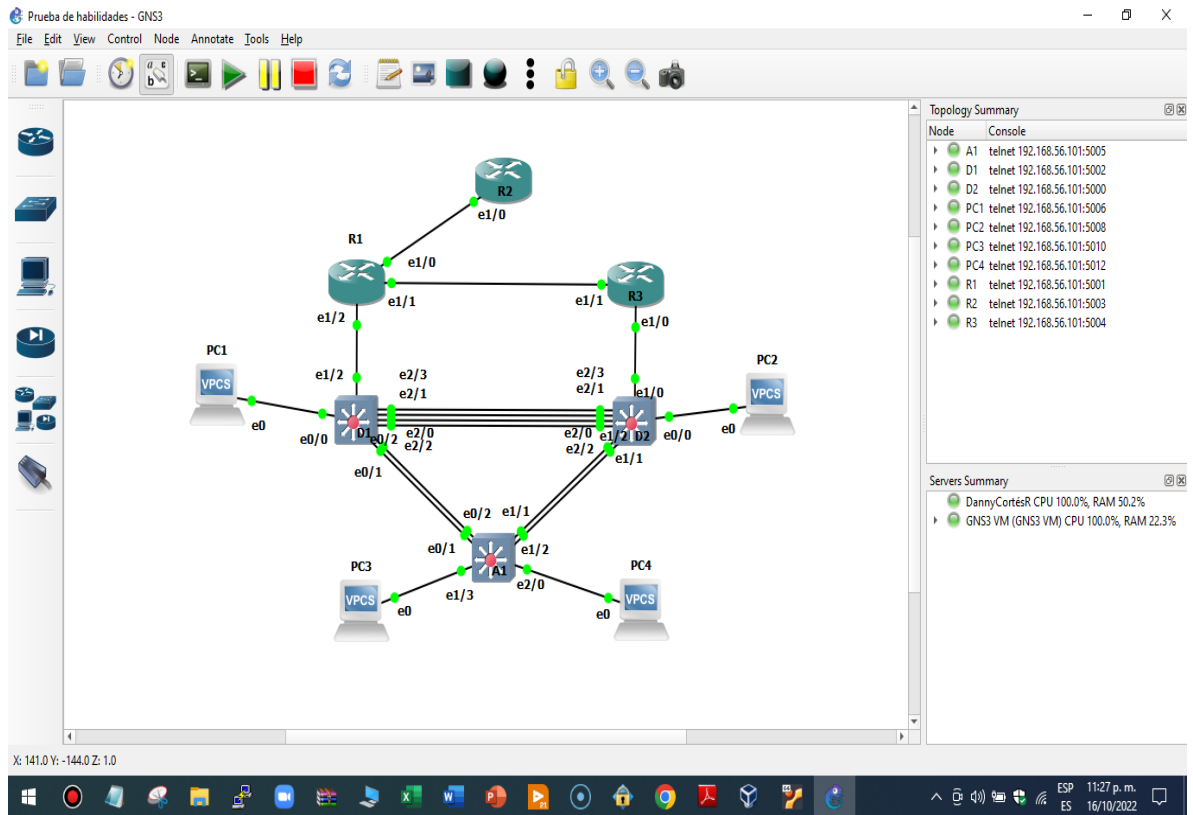


Ilustración 2. Configuración Topología en GNS3

1.4 Configurar los parámetros básicos de los dispositivos

1.4.1 Router R1

```
hostname R1 / Asignar nombre a router R1
ipv6 unicast-routing / Habilitar IPv6
no ip domain lookup / desactiva traducción de nombres de dominio
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment# /Mensaje bienvenida
line con 0 / Ingresar línea 0
  exec-timeout 0 0 / tiempo espera sesión remota
  logging synchronous /desactiva mensajes de estado
exit / salir
interface e1/0 / Ingresar a interface e1/0
  ip address 209.165.200.225 255.255.255.224 / asigna ipv4 y máscara de red
  ipv6 address fe80::1:1 link-local / configura dirección ipv6 link local
  ipv6 address 2001:db8:200::1/64 / configura ipv6
  no shutdown / interface encendida
exit
interface e1/2 / Ingresar a interface e1/2
  ip address 10.93.10.1 255.255.255.0 / asigna ipv4 y máscara de red
  ipv6 address fe80::1:2 link-local / configura dirección ipv6 link local
  ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64 / configura ipv6
  no shutdown / interface encendida
exit
interface e1/1 / Ingresar a interface e1/1
  ip address 10.93.13.1 255.255.255.0 / asigna ipv4 y máscara de red
  ipv6 address fe80::1:3 link-local / configura dirección ipv6 link local
  ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64 / configura ipv6
  no shutdown / interface encendida
exit
```

1.4.2 Router R2

```
hostname R2 / Asignar nombre a router R1
ipv6 unicast-routing / Habilitar IPv6
no ip domain lookup / desactiva traducción de nombres de dominio
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment# /Mensaje bienvenida
line con 0 / Ingresar línea 0
  exec-timeout 0 0 / tiempo espera sesión remota
  logging synchronous /desactiva mensajes de estado
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           / Ingresar a 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

```

1.4.3 Router R3

```

hostname R3
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
interface e1/0
ip address 10.93.11.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
ip address 10.93.13.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1013::3/64
no shutdown
exit

```

1.4.4 Switch D1

```

hostname D1           / Asignar nombre a switch D1
ip routing           / habilito enrutamiento IPV4
ipv6 unicast-routing / Habilitar IPv6

```

```

no ip domain lookup           / desactiva traducción de nombres de dominio
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment# /Mensaje bienvenida
line con 0                    / Ingresar línea 0
exec-timeout 0 0              / tiempo espera sesión remota
logging synchronous          /desactiva mensajes de estado
exit
vlan 100                      /crea vlan 100
name Management               / asigna nombre a vlan Management
exit
vlan 101                      /crea vlan 101
name UserGroupA               /asigna nombre a vlan UserGroupA
exit
vlan 102                      /crea vlan 102
name UserGroupB               /asigna nombre a vlan UserGroupB
exit
vlan 999                      /crea vlan 999
name NATIVE                   /asigna nombre a vlan NATIVE
exit
interface e1/2                / Ingresar a interface e1/2
no switchport                 / sin puerto de conexión
ip address 10.93.10.2 255.255.255.0 / asigna ipv4 y máscara de red
ipv6 address fe80::d1:1 link-local / configura dirección ipv6 link local
ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64 / configura ipv6
no shutdown
exit
interface vlan 100            / Ingresar a interface vlan 100
ip address 10.93.100.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
no shutdown
exit
interface vlan 101            / Ingresar a interface vlan 101
ip address 10.93.101.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
no shutdown
exit
interface vlan 102            / Ingresar a interface vlan 102
ip address 10.93.102.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
no shutdown

```

```

exit
ip dhcp excluded-address 10.93.101.1 10.93.101.109 /excluir dirección ip
ip dhcp excluded-address 10.93.101.141 10.93.101.254 /excluir dirección ip
ip dhcp excluded-address 10.93.102.1 10.93.102.109 /excluir dirección ip
ip dhcp excluded-address 10.93.102.141 10.93.102.254 /excluir dirección ip
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.93.101.0 255.255.255.0
default-router 10.93.101.254
exit
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.93.102.0 255.255.255.0
default-router 10.93.102.254
exit
interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3 /tomar rango de puertos
shutdown /apagar puertos
exit

```

1.4.5 Switch D2

```

hostname D2
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 100
name Management
exit
vlan 101
name UserGroupA
exit
vlan 102
name UserGroupB
exit
vlan 999
name NATIVE
exit
interface e1/0
no switchport

```

```
ip address 10.93.11.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 100
ip address 10.93.100.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 101
ip address 10.93.101.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
no shutdown
exit
interface vlan 102
ip address 10.93.102.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::d2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
no shutdown
exit
ip dhcp excluded-address 10.93.101.1 10.93.101.209
ip dhcp excluded-address 10.93.101.241 10.93.101.254
ip dhcp excluded-address 10.93.102.1 10.93.102.209
ip dhcp excluded-address 10.93.102.241 10.93.102.254
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.93.101.0 255.255.255.0
default-router 10.93.101.254
exit
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.93.102.0 255.255.255.0
default-router 10.93.102.254
exit
interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-3,e3/0-3
shutdown
exit
```

1.4.6 Switch A1

```
hostname A1
no ip domain lookup
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment#
line con 0
  exec-timeout 0 0
  logging synchronous
  exit
vlan 100
  name Management
  exit
vlan 101
  name UserGroupA
  exit
vlan 102
  name UserGroupB
  exit
vlan 999
  name NATIVE
  exit
interface vlan 100
  ip address 10.93.100.3 255.255.255.0
  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
```

1.4.7 Guardar la configuración en cada dispositivo

- Router R1

```
R1#copy running-config startup-config /comando para guardar la configuración
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

- Router R2

```
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
```

Building configuration...
[OK]

- Router R3

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

- Switch D1

D1#copy running-config startup-config
Destination filename [starup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 2490 bytes to 1385 bytes[OK]

- Switch D2

D2#copy running-config startup-config
Destination filename [starup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 2490 bytes to 1387 bytes[OK]

- Switch A1

A1#copy running-config startup-config
Destination filename [starup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1633 bytes to 989 bytes[OK]

1.4.8 Configurar direccionamiento de host PC 1 y PC 4

- PC 1

```
Ip 10.73.100.5/24 10.93.100.254  
save
```

- PC 4

```
Ip 10.73.100.6/24 10.93.100.254  
save
```

2. CONFIGURAR LA COMPATIBILIDAD DE RED Y HOST DE CAPA 2

2.1 Switch D1

```
interface range e2/0-3          / configurar rango de interfaces e2 de 0 a 3
switchport trunk encapsulation dot1q /Encapsulación de enlace troncal
switchport mode trunk          / configurar como modo troncal
switchport trunk native vlan 999 / vlan nativa 999 como troncal
channel-group 12 mode active    / crea el canal 12 modo activo
no shutdown
exit
interface range e0/1-2          / configurar rango de interfaces e de 1 a 2
switchport trunk encapsulation dot1q /Encapsulación de enlace troncal
switchport mode trunk          / configurar como modo troncal
switchport trunk native vlan 999 / vlan nativa 999 como troncal
channel-group 1 mode active     / crea el canal 1 modo activo
no shutdown
exit
spanning-tree mode rapid-pvst   / se habilita protocolo de expansión rápida
spanning-tree vlan 100,102 root primary / puerto raíz primario para vlan 100 y102
spanning-tree vlan 101 root secondary / puerto raíz secundario para vlan 101
interface e0/0                  / abrir interface e0/0
switchport mode access          / interface en modo acceso
switchport access vlan 100      / acceso a vlan 100
spanning-tree portfast          / puerto en estado de reenvío
no shutdown
exit
```

2.2 Switch D2

```
interface range e2/0-3          / configurar rango de interfaces e2 de 0 a 3
switchport trunk encapsulation dot1q /Encapsulación de enlace troncal
switchport mode trunk          / configurar como modo troncal
switchport trunk native vlan 999 / vlan nativa 999 como troncal
channel-group 12 mode active    / crea el canal 12 modo activo
no shutdown
exit
interface range e1/1-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
channel-group 2 mode active
```

```
no shutdown
exit
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree vlan 101 root primary
spanning-tree vlan 100,102 root secondary
interface e0/0
switchport mode access
switchport access vlan 102
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

2.3 Switch A1

```
spanning-tree mode rapid-pvst
interface range e0/1-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
channel-group 1 mode active
no shutdown
exit
interface range e1/1-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
channel-group 2 mode active
no shutdown
exit
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
```


2.4 Configuración PC 2 y PC 3 por DHCP

- PC 2

dhcp

DDORA IP 10.93.102.110/24 GW 10.93.102.254

save

- PC 3

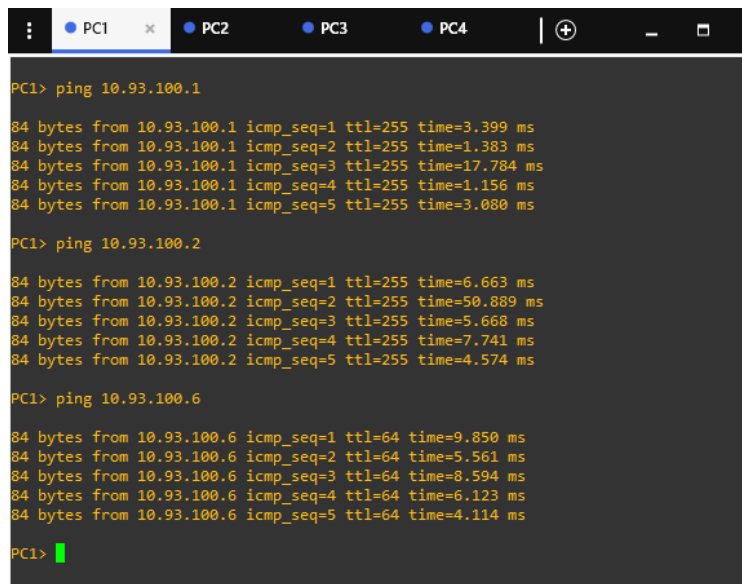
dhcp

DDORA IP 10.93.101.110/24 GW 10.93.101.254

2.5 Comprobación conectividad LAN local

2.5.1 PC1 ping con D1 - D2 - PC4

- D1: 10.93.100.1
- D2: 10.93.100.2
- PC4: 10.93.100.6



```
PC1> ping 10.93.100.1
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=3.399 ms
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.383 ms
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=17.784 ms
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.156 ms
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.080 ms

PC1> ping 10.93.100.2
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=6.663 ms
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=50.889 ms
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=5.668 ms
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=7.741 ms
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=4.574 ms

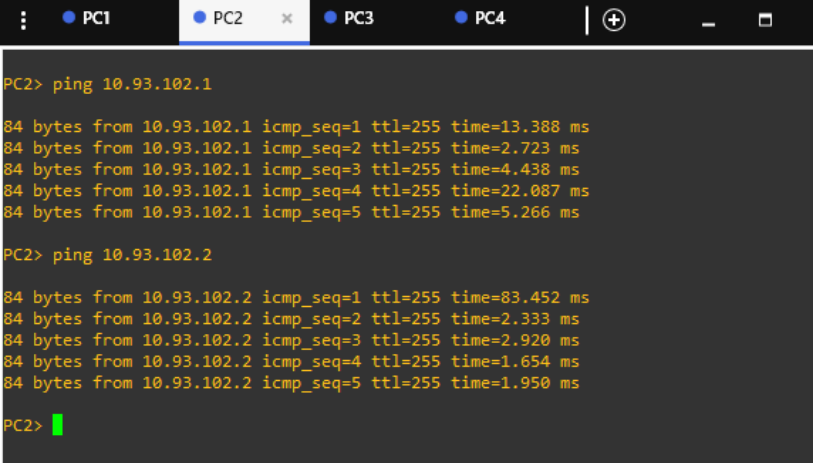
PC1> ping 10.93.100.6
84 bytes from 10.93.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=9.850 ms
84 bytes from 10.93.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.561 ms
84 bytes from 10.93.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=8.594 ms
84 bytes from 10.93.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=6.123 ms
84 bytes from 10.93.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=4.114 ms

PC1>
```

Ilustración 3. PC1 ping D1-D2-PC4

2.5.2 PC2 ping con D1 - D2

- D1: 10.93.102.1
- D2: 10.93.102.2



```
PC2> ping 10.93.102.1
84 bytes from 10.93.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=13.388 ms
84 bytes from 10.93.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.723 ms
84 bytes from 10.93.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=4.438 ms
84 bytes from 10.93.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=22.087 ms
84 bytes from 10.93.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=5.266 ms

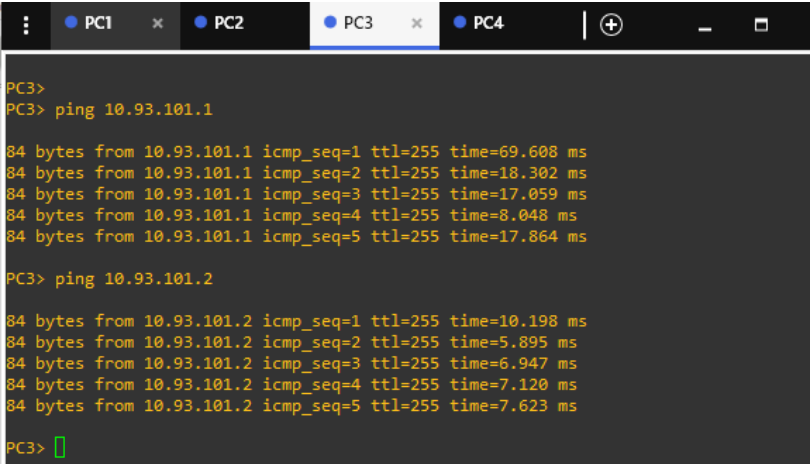
PC2> ping 10.93.102.2
84 bytes from 10.93.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=83.452 ms
84 bytes from 10.93.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.333 ms
84 bytes from 10.93.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.920 ms
84 bytes from 10.93.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.654 ms
84 bytes from 10.93.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.950 ms

PC2> █
```

Ilustración 4. PC2 ping D1-D2

2.5.3 PC3 ping con D1 - D2

- D1: 10.93.101.1
- D2: 10.93.101.2



```
PC3> ping 10.93.101.1
84 bytes from 10.93.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=69.608 ms
84 bytes from 10.93.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=18.302 ms
84 bytes from 10.93.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=17.059 ms
84 bytes from 10.93.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=8.048 ms
84 bytes from 10.93.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=17.864 ms

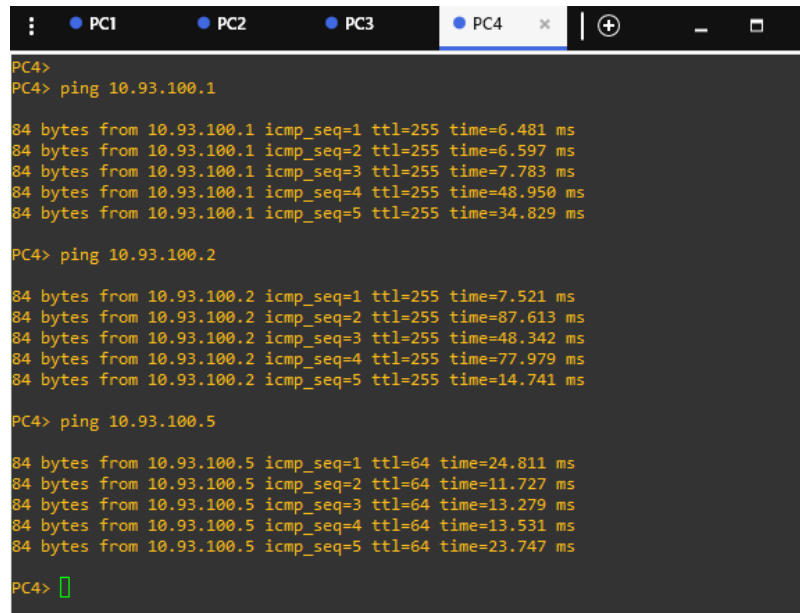
PC3> ping 10.93.101.2
84 bytes from 10.93.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=10.198 ms
84 bytes from 10.93.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=5.895 ms
84 bytes from 10.93.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=6.947 ms
84 bytes from 10.93.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=7.120 ms
84 bytes from 10.93.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=7.623 ms

PC3> █
```

Ilustración 5. PC3 ping D1-D2

2.5.4 PC4 ping D1 - D2 - PC1

- D1: 10.93.100.1
- D2: 10.93.100.2
- PC1: 10.93.100.5



```
PC4> ping 10.93.100.1
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=6.481 ms
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=6.597 ms
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=7.783 ms
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=48.950 ms
84 bytes from 10.93.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=34.829 ms

PC4> ping 10.93.100.2
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=7.521 ms
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=87.613 ms
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=48.342 ms
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=77.979 ms
84 bytes from 10.93.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=14.741 ms

PC4> ping 10.93.100.5
84 bytes from 10.93.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=24.811 ms
84 bytes from 10.93.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=11.727 ms
84 bytes from 10.93.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=13.279 ms
84 bytes from 10.93.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=13.531 ms
84 bytes from 10.93.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=23.747 ms

PC4> 
```

Ilustración 6. PC4 ping D1-D2-PC1

3. EVALUACIÓN DE HABILIDADES ESCENARIO 2

Se definió la configuración de los protocolos de enrutamiento IPV4 e IPv6 en R1, R2, R3, D1 y D2.

3.1 Configuración Protocolos de enrutamiento y redundancia de primer salto

3.1.1 Configuración Router R1

```
router ospf 4
  router-id 0.0.4.1
  network 10.93.10.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.93.13.0 0.0.0.255 area 0
  default-information originate
  exit
ipv6 router ospf 6
  router-id 0.0.6.1
  default-information originate
  exit
interface e1/2
  ipv6 ospf 6 area 0
  exit
interface e1/1
  ipv6 ospf 6 area 0
  exit
ip route 10.93.0.0 255.255.255.0 null0
ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0
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 10.93.0.0 mask 255.255.255.0
  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
```

3.1.2 Configuración Router R2

```
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
```

3.1.3 Configuración Router R3

```
router ospf 4
  router-id 0.0.4.3
  network 10.93.11.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.93.13.0 0.0.0.255 area 0
  exit
  ipv6 router ospf 6
    router-id 0.0.6.3
  exit
  interface e1/0
    ipv6 ospf 6 area 0
  exit
  interface e1/1
    ipv6 ospf 6 area 0
  exit
end
```

3.1.4 Configuración Switch D1

```
router ospf 4
router-id 0.0.4.131
network 10.93.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.93.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.93.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.93.102.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface default
no passive-interface e1/2
exit
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.131
passive-interface default
no passive-interface e1/2
exit
interface e1/2
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
end
```

3.1.5 Configuración Switch D2

```
router ospf 4
router-id 0.0.4.132
network 10.93.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.93.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.93.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.93.102.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface default
no passive-interface e1/0
exit
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
end
```

3.2 Comprobación de Configuraciones: protocolos de enrutamiento de los dispositivos

3.2.1 Configuraciones en R1

- Protocolo OSPF

```
R1#show ip ospf neighbor
Neighbor ID    Pri  State           Dead Time   Address        Interface
0.0.4.3        1    FULL/BDR        00:00:39   10.93.13.3    Ethernet1/1
0.0.4.131      1    FULL/DR         00:00:35   10.93.10.2    Ethernet1/2
R1#
```

Ilustración 7. Configuración OSPF en R1

- Rutas IPv4

```

Nov 14 19:16:55.683: XCDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethern
et1/2 (not half duplex), with D1 Ethernet1/2 (half duplex).
R1#show
*Nov 14 19:17:23.651: XCDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethern
et1/2 (not half duplex), with D1 Ethernet1/2 (half duplex).
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 209.165.200.226 to network 0.0.0.0

B* 0.0.0.0/0 [20/0] via 209.165.200.226, 00:33:49
2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
B 2.2.2.2 [20/0] via 209.165.200.226, 00:33:49
B 10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 2 masks
S 10.93.0.0/24 is directly connected, Null0
C 10.93.10.0/24 is directly connected, Ethernet1/2
L 10.93.10.1/32 is directly connected, Ethernet1/2
O 10.93.11.0/24 [110/20] via 10.93.13.3, 00:06:01, Ethernet1/1
C 10.93.13.0/24 is directly connected, Ethernet1/1
L 10.93.13.1/32 is directly connected, Ethernet1/1
O 10.93.100.0/24 [110/11] via 10.93.10.2, 00:24:10, Ethernet1/2
O 10.93.101.0/24 [110/11] via 10.93.10.2, 00:24:10, Ethernet1/2
O 10.93.102.0/24 [110/11] via 10.93.10.2, 00:24:10, Ethernet1/2
C 209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
L 209.165.200.224/27 is directly connected, Ethernet1/0
L 209.165.200.225/32 is directly connected, Ethernet1/0
R1#
R1#
R1#

```

Ilustración 8. Configuración IPv4 en R1

- Rutas IPv6

```

et1/2 (not half duplex), with D1 Ethernet1/2 (half duplex).
R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 13 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDP - ND Prefix, DCE - Destination
NDR - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
B ::0 [20/0]
via FE80::2:1, Ethernet1/0
S 2001:DB8:100::/48 [1/0]
via Null0, directly connected
O 2001:DB8:100:100::/64 [110/11]
via FE80::D1:1, Ethernet1/2
O 2001:DB8:100:101::/64 [110/11]
via FE80::D1:1, Ethernet1/2
O 2001:DB8:100:102::/64 [110/11]
via FE80::D1:1, Ethernet1/2
C 2001:DB8:100:1010::/64 [0/0]
via Ethernet1/2, directly connected
L 2001:DB8:100:1010::1/128 [0/0]
via Ethernet1/2, receive
O 2001:DB8:100:1011::/64 [110/20]
via FE80::3:3, Ethernet1/1
C 2001:DB8:100:1013::/64 [0/0]
via Ethernet1/1, directly connected
L 2001:DB8:100:1013::1/128 [0/0]
via Ethernet1/1, receive
C 2001:DB8:200::/64 [0/0]
via Ethernet1/0, directly connected
L 2001:DB8:200::1/128 [0/0]
via Ethernet1/0, receive
L FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
R1#

```

Ilustración 9. Configuración IPv6 en R1

3.2.2 Configuraciones en R2

- Protocolo BGP

```
R2#show bgp
BGP table version is 4, local router ID is 2.2.2.2
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network          Next Hop          Metric LocPrf Weight Path
*> 0.0.0.0           0.0.0.0           0             32768 i
*> 2.2.2.2/32        0.0.0.0           0             32768 i
*> 10.93.0.0/24      209.165.200.225  0             0 300 i
R2#
```

Ilustración 10. Configuración BGP en R2

- Rutas IPv4

```
R2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 0.0.0.0 to network 0.0.0.0

S*  0.0.0.0/0 is directly connected, Loopback0
    2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
C    2.2.2.2 is directly connected, Loopback0
    10.0.0.0/24 is subnetted, 1 subnets
B    10.93.0.0 [20/0] via 209.165.200.225, 00:35:51
    209.165.200.0/24 is variably subnetted, 2 subnets, 2 masks
C    209.165.200.224/27 is directly connected, Ethernet1/0
L    209.165.200.226/32 is directly connected, Ethernet1/0
R2#
```

Ilustración 11. Configuración IPv4 en R2

- Rutas IPv6

```
R2#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
S   ::/0 [1/0]
    via Loopback0, directly connected
B   2001:DB8:100::/48 [20/0]
    via FE80::1:1, Ethernet1/0
C   2001:DB8:200::/64 [0/0]
    via Ethernet1/0, directly connected
L   2001:DB8:200::2/128 [0/0]
    via Ethernet1/0, receive
LC  2001:DB8:2222::1/128 [0/0]
    via Loopback0, receive
L   FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
R2#
```

Ilustración 12. Configuración IPv6 en R2

3.2.3 Configuraciones en R3

- Protocolo OSPF

```
R3#
R3#show ip ospf neighbor

Neighbor ID    Pri   State           Dead Time   Address        Interface
0.0.4.1       1     FULL/DR         00:00:33   10.93.13.1    Ethernet1/1
0.0.4.132     1     FULL/DR         00:00:36   10.93.11.2    Ethernet1/0
R3#
```

Ilustración 13. Configuración OSPF en R3

- Rutas IPv4

```
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.93.13.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.93.13.1, 00:43:08, Ethernet1/1
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
O      10.93.10.0/24 [110/20] via 10.93.13.1, 00:02:20, Ethernet1/1
C      10.93.11.0/24 is directly connected, Ethernet1/0
L      10.93.11.1/32 is directly connected, Ethernet1/0
C      10.93.13.0/24 is directly connected, Ethernet1/1
L      10.93.13.3/32 is directly connected, Ethernet1/1
O      10.93.100.0/24 [110/11] via 10.93.11.2, 00:24:01, Ethernet1/0
O      10.93.101.0/24 [110/11] via 10.93.11.2, 00:24:01, Ethernet1/0
O      10.93.102.0/24 [110/11] via 10.93.11.2, 00:24:01, Ethernet1/0
R3#
R3#
```

Ilustración 14. Configuración IPv4 en R3

- Rutas IPv6

```
R3#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 10 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
OE2 ::/0 [110/1], tag 6
    via FE80::1:3, Ethernet1/1
O  2001:DB8:100:100::/64 [110/11]
    via FE80::D1:1, Ethernet1/0
O  2001:DB8:100:101::/64 [110/11]
    via FE80::D1:1, Ethernet1/0
O  2001:DB8:100:102::/64 [110/11]
    via FE80::D1:1, Ethernet1/0
O  2001:DB8:100:1010::/64 [110/20]
    via FE80::1:3, Ethernet1/1
C  2001:DB8:100:1011::/64 [0/0]
    via Ethernet1/0, directly connected
L  2001:DB8:100:1011::1/128 [0/0]
    via Ethernet1/0, receive
C  2001:DB8:100:1013::/64 [0/0]
    via Ethernet1/1, directly connected
L  2001:DB8:100:1013::3/128 [0/0]
    via Ethernet1/1, receive
L  FF00::/8 [0/0]
    via Null0, receive
R3#
```

Ilustración 15. Configuración IPv6 en R3

3.2.4 Configuraciones en D1

- Protocolo OSPF

```
D1#show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
0.0.0.4.1 1 FULL/BDR 00:00:25 10.93.10.1 Ethernet1/2
D1#
```

Ilustración 16. Configuración OSPF en D1

- Rutas IPv4

```
D1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, I - LISP
a - application route
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.93.10.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.93.10.1, 00:00:15, Ethernet1/2
10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
C 10.93.10.0/24 is directly connected, Ethernet1/2
L 10.93.10.2/32 is directly connected, Ethernet1/2
O 10.93.11.0/24 [110/30] via 10.93.10.1, 00:00:15, Ethernet1/2
O 10.93.13.0/24 [110/20] via 10.93.10.1, 00:00:15, Ethernet1/2
C 10.93.100.0/24 is directly connected, Vlan100
L 10.93.100.1/32 is directly connected, Vlan100
C 10.93.101.0/24 is directly connected, Vlan101
L 10.93.101.1/32 is directly connected, Vlan101
C 10.93.102.0/24 is directly connected, Vlan102
L 10.93.102.1/32 is directly connected, Vlan102
D1#
*Nov 14 21:42:09.212: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Etherne
t1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
D1#
D1#
```

Ilustración 17. Configuración IPv4 en D1

- Rutas IPv6

```
D1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 12 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2
IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external
ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination, NDR - Redirect
RL - RPL, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
a - Application
OE2 ::/0 [110/1], tag 6
via FE80::1:2, Ethernet1/2
C 2001:D88:100:100::/64 [0/0]
via Vlan100, directly connected
L 2001:D88:100:100::1/128 [0/0]
via Vlan100, receive
C 2001:D88:100:101::/64 [0/0]
via Vlan101, directly connected
L 2001:D88:100:101::1/128 [0/0]
via Vlan101, receive
C 2001:D88:100:102::/64 [0/0]
via Vlan102, directly connected
L 2001:D88:100:102::1/128 [0/0]
via Vlan102, receive
C 2001:D88:100:1010::/64 [0/0]
via Ethernet1/2, directly connected
L 2001:D88:100:1010::2/128 [0/0]
via Ethernet1/2, receive
O 2001:D88:100:1011::/64 [110/30]
via FE80::1:2, Ethernet1/2
O 2001:D88:100:1013::/64 [110/20]
via FE80::1:2, Ethernet1/2
L FF00::/8 [0/0]
via Null0, receive
D1#
D1#
D1#
```

Ilustración 18. Configuración IPv6 en D1

3.2.5 Configuraciones en D2

- Protocolo OSPF

```
D2#show ip ospf neighbor
Neighbor ID    Pri  State           Dead Time   Address        Interface
0.0.0.4.3     1    FULL/BDR       00:00:38   10.93.11.1    Ethernet1/0
D2#
```

Ilustración 19. Configuración OSPF en D2

- Rutas IPv4

```
D2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.93.11.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.93.11.1, 00:04:01, Ethernet1/0
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
O      10.93.10.0/24 [110/30] via 10.93.11.1, 00:04:01, Ethernet1/0
C      10.93.11.0/24 is directly connected, Ethernet1/0
L      10.93.11.2/32 is directly connected, Ethernet1/0
O      10.93.13.0/24 [110/20] via 10.93.11.1, 00:04:01, Ethernet1/0
C      10.93.100.0/24 is directly connected, Vlan100
L      10.93.100.2/32 is directly connected, Vlan100
C      10.93.101.0/24 is directly connected, Vlan101
L      10.93.101.2/32 is directly connected, Vlan101
C      10.93.102.0/24 is directly connected, Vlan102
L      10.93.102.2/32 is directly connected, Vlan102
D2#
D2#
D2#
```

Ilustración 20. Configuración IPv4 en D2

- Rutas IPv6

```
D2#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 12 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2
       IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP, EX - EIGRP external
       ND - ND Default, Ndp - ND Prefix, DCE - Destination, Ndr - Redirect
       RL - RPL, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       a - Application
OE2 ::0 [110/1], tag 6
      via FE80::3:2, Ethernet1/0
C 2001:DB8:100:100::/64 [0/0]
      via Vlan100, directly connected
L 2001:DB8:100:100::2/128 [0/0]
      via Vlan100, receive
C 2001:DB8:100:101::/64 [0/0]
      via Vlan101, directly connected
L 2001:DB8:100:101::2/128 [0/0]
      via Vlan101, receive
C 2001:DB8:100:102::/64 [0/0]
      via Vlan102, directly connected
L 2001:DB8:100:102::2/128 [0/0]
      via Vlan102, receive
O 2001:DB8:100:1010::/64 [110/30]
      via FE80::3:2, Ethernet1/0
C 2001:DB8:100:1011::/64 [0/0]
      via Ethernet1/0, directly connected
L 2001:DB8:100:1011::2/128 [0/0]
      via Ethernet1/0, receive
O 2001:DB8:100:1013::/64 [110/20]
      via FE80::3:2, Ethernet1/0
L FF00::/8 [0/0]
      via Null0, receive
D2#
```

Ilustración 21. Configuración IPv6 en D2

3.3 Comprobación de configuraciones: redundancia de primer salto

- Switch D1

```
D1#show standby brief
P indicates configured to preempt.
|
Interface Grp Pri P State Active Standby Virtual IP
Vl100 104 150 P Active local 10.93.100.2 10.93.100.254
Vl100 106 150 P Active local FE80::D2:2 FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101 114 100 P Standby 10.93.101.2 local 10.93.101.254
Vl101 116 100 P Standby FE80::D2:3 local FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102 124 150 P Active local 10.93.102.2 10.93.102.254
Vl102 126 150 P Active local FE80::D2:4 FE80::5:73FF:FEA0:7E
D1#
```

Ilustración 22. Redundancia en D1

- Switch D2

```
D2#show standby brief
P indicates configured to preempt.
|
Interface Grp Pri P State Active Standby Virtual IP
Vl100 104 100 P Standby 10.93.100.1 local 10.93.100.254
Vl100 106 100 P Standby FE80::D1:2 local FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101 114 150 P Active local 10.93.101.1 10.93.101.254
Vl101 116 150 P Active local FE80::D1:3 FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102 124 100 P Standby 10.93.102.1 local 10.93.102.254
Vl102 126 100 P Standby FE80::D1:4 local FE80::5:73FF:FEA0:7E
D2#
```

Ilustración 23. Redundancia en D2

4. CONCLUSIONES

Una de las cosas de suma importancia y que es clave al configurar una red empresarial es configurar la redundancia de la red, ninguna empresa está 100% segura de sufrir una caída de la red y quedar fuera de operación, es por esto que la configuración de protocolos como HSRP (Protocolo de enrutador de reserva activa) es una opción adecuada para implementar y permite tener un respaldo seguro para no quedar inoperables y fuera de red. En el ejercicio se implementó el protocolo HSRP en los equipos Switch D1 y Switch D2 a los cuales se les dio prioridad alta a las vlan que los tienen como router principal, siendo entonces cada router reserva del otro por si alguno falla y no se pierda la transmisión de información.

El enrutamiento permite la comunicación entre redes a través de sus router en este caso se configuro el protocolo OSPF (*Open shortest path first* - el camino más corto primero) en R1, R3, D1, D2, la finalidad es que la informacion llegue más rápido a su destino para ello el protocolo cuando tiene que enviar un paquete lo envía por la ruta por la que tenga que dar menos saltos, la cual puede reconocer ya que cada router conoce los routers cercanos por las direcciones que se le anunciaron en la configuración y que posee cada router cercano. Además de esto cada router sabe a qué distancia está cada router y así halla la más corta.

El enrutamiento que se configuró entre R1 y R2 es el protocolo BGP (*Border Gateway Protocol* – Protocolo de puerta de enlace de frontera) que se usa para comunicar routers con sistemas autónomos y buscando la mejor ruta, de manera que es el más utilizado por proveedores de internet ISP para comunicarse entre sí y proveer navegación a la red que se configuro.

5. 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). *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). *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>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Multicast*. 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). *QoS*. 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 Services*. 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). *Secure Access Control*. 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). *Network Device Access Control and Infrastructure Security*. 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). *Virtualization*. 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). *Foundational Network Programmability Concepts*. 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). *Introduction to Automation Tools*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>