

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

RICARDO FRANCO GONZALEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES  
Bogotá  
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

RICARDO FRANCO GONZALEZ

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

DIRECTOR:  
JOHN HAROLD PEREZ CALDERON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES  
Bogotá  
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá, 01 mayo de 2023

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a Dios que me dio la oportunidad de participar de este diplomado, a mi familia, en especial a mi hija Macarena, quien me motiva día a día a luchar por mis objetivos y arriesgó nuestro tiempo juntos hacer esto posible. También, agradezco a mis compañeros y docentes de la universidad que me acompañaron en este proceso de formación y aportaron su conocimiento en pro de mi crecimiento académico y profesional.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	4
CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS.....	7
LISTA DE FIGURAS .....	8
GLOSARIO.....	10
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
DESARROLLO.....	13
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz .....	13
Paso 1: Cablee la red como se muestra en la topología. ....	14
Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo. ....	14
Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático .....	22
2.1 En R1, R2 y R3, configure VRF-Lite VRF como se muestra en el diagrama de topología. ....	22
2.2 En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento anterior. ....	24
2.3 En R1 y R3, configure las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2. ....	29
2.4 Verifique la conectividad en cada VRF.....	32

Parte 3. Configurar Capa 2 .....	33
3.1 En D1, D2 y A1, deshabilite todas las interfaces.....	33
3.2 En D1 y D2, configure los enlaces troncales a R1 y R3.....	33
3.3 En D1 y A1, configure el EtherChannel.....	34
3.4 D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 .....	34
3.5 Verifique la conectividad de PC a PC.....	36
4. Configuración Seguridad .....	38
4.1 En todos los dispositivos, modo EXE privilegiado seguro.....	38
4.2 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local. ....	38
4.3 En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA .....	38
CONCLUSIONES .....	42
BIBLIOGRAFÍA .....	43

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento	13
Tabla 2. Configuración VRF Router 1	22
Tabla 3. Configuración VRF Router 2	23
Tabla 4. Configuración VRF Router 3	23
Tabla 5. Configuración de los direccionamientos IP en las interfaces del Router 1	24
Tabla 6. Configuración de los direccionamientos IP en las interfaces del Router 2	26
Tabla 7. Configuración de los direccionamientos IP en las interfaces del Router 3	27
Tabla 8. Configuración rutas estáticas predeterminadas	29
Tabla 9. Se deshabilitan las interfaces en los switches D1, D2 y A1	33
Tabla 10. Se configuran los enlaces troncales hacia R1 y R3	33
Tabla 11. Configuración el EtherChannel en D1 y A1	34
Tabla 12. Configuración de los switches D1, D2 y A1 para los puertos de acceso	34
Tabla 13. Configuración de Seguridad los Routers	38
Tabla 14. Configuración de Seguridad los Switch	39

## LISTAS DE FIGURAS

Ilustración 1. Escenario propuesto	13
Ilustración 2. Topología realizada en Gns3	14
Ilustración 3. Comando write memory en R1	17
Ilustración 4. Comando write memory en R2	17
Ilustración 5. Comando write memory en R3	18
Ilustración 6. Comando write memory en D1	18
Ilustración 7. Comando write memory en D2	19
Ilustración 8. Comando write memory en A1	19
Ilustración 9. Configuración en el Pc1	20
Ilustración 10. Configuración en el Pc2	20
Ilustración 11. Configuración en el Pc3	21
Ilustración 12. Configuración en el PC4	21
Ilustración 13. Información de las interfaces configuradas en las VRFs del Router 1	25
Ilustración 14. Información de las interfaces configuradas en las VRFs del Router 2	27
Ilustración 15. Información de las interfaces configuradas en las VRFs del Router 3	29
Ilustración 16. Comandos de verificación de rutas estáticas R1	31
Ilustración 17. Comandos de verificación de rutas estáticas R3	31
Ilustración 18. Comandos de verificación de rutas estáticas R2	31
Ilustración 19. Ping VRF General-Users 10.0.208.6	32

Ilustración 20. Ping VRF General-Users 10.0.213.6_____	32
Ilustración 21. Ping VRF General-Users 2001:db8: acad:208::1_____	32
Ilustración 22. Ping VRF Special-Users 2001:db8: acad:213::1_____	32
Ilustración 23. Ping Ipv4 del Pc1 al Pc2_____	36
Ilustración 24. Ping Ipv6 PC1 al PC2_____	36
Ilustración 25. Ping Ipv4 del Pc3 al Pc4_____	37
Ilustración 26. Ping Ipv6 PC3 al PC4_____	37
Ilustración 27. Verificación de seguridad R1_____	40
Ilustración 28. Verificación de seguridad R2_____	40
Ilustración 29. Verificación de seguridad R3_____	40
Ilustración 30. Verificación de seguridad D2_____	40
Ilustración 31. Verificación de seguridad D1_____	40
Ilustración 32. Verificación de seguridad A1_____	41

## GLOSARIO

Gateway: También conocido como puerta de acceso, es aquel que realiza una conversión de protocolos con distintos tipos de redes con el fin de comunicarlos.

IPv4: Es un protocolo de direcciones de 32 bits el cual es utilizado para identificar un dispositivo en una red.

IPv6: Es un protocolo de direcciones de 128 bits el cual es utilizado para identificar un dispositivo en una red. Este se representa en ocho campos de números hexadecimales, cada uno contiene 16 bits. Se divide en dos partes, una es la dirección de red y la otra la dirección de host.

Spanning Tree: Protocolo de árbol de extensión (STP), es un protocolo de red utilizado en una red de área local. Este puede eliminar los loops por medio de un algoritmo que asegura que sólo puede haber una trayectoria activa entre dos dispositivos de red.

VLAN: Es una red conmutada y segmentada de una forma lógica por función. Es un grupo de hosts que pueden ser ubicados en cualquier parte de la red, donde hay una conexión como si estuvieran en el mismo segmento físico.

## RESUMEN

El presente trabajo hace parte de las actividades evaluativas para el diplomado de profundización CCNP, que tiene como objetivo construir los dos escenarios propuestos con el simulador GNS3, el cual nos permite agregar los diferentes dispositivos cisco para la emulación de la red propuesta.

Se realizará una configuración VRF en los routers, la cual nos permite tener dos tipos de usuarios, "Usuarios Generales" y "Usuarios Especiales", quienes nos dan acceso a toda la red, sin embargo, estos grupos no tienen una comunicación entre ellos, se configuran las rutas estáticas y el direccionamiento de las interfaces de acuerdo con lo planteado.

Se realizarán las configuraciones sobre los Switch de capa 2 mediante comandos IOS donde se determinarán Vlans de acceso, enlaces troncales y EtherChannel, con el fin de poder determinar una conexión Ipv4 y Ipv6 entre los Pc1 y Pc2, Pc3 y Pc4. Finalmente, se implementarán diferentes mecanismos de seguridad en todos los dispositivos que se presentan en la topología propuesta.

## ABSTRACT

This work is part of the evaluation activities for the CCNP in-depth diploma, which aims to build the two proposed scenarios with the GNS3 simulator, which allows us to add the different Cisco devices for the emulation of the proposed network.

A VRF configuration will be made in the routers, which allows us to have two types of users, "General Users" and "Special Users", who give us access to the entire network, however, these groups do not have communication between them, the static routes and the addressing of the interfaces are configured according to what has been proposed.

The configurations on the Layer 2 Switches will be made through IOS commands where access Vlans, trunk links and EtherChannel will be determined, in order to be able to determine an Ipv4 and Ipv6 connection between Pc1 and Pc2, Pc3 and Pc4. Finally, different security mechanisms will be implemented in all the devices presented in the proposed topology.

## INTRODUCCIÓN

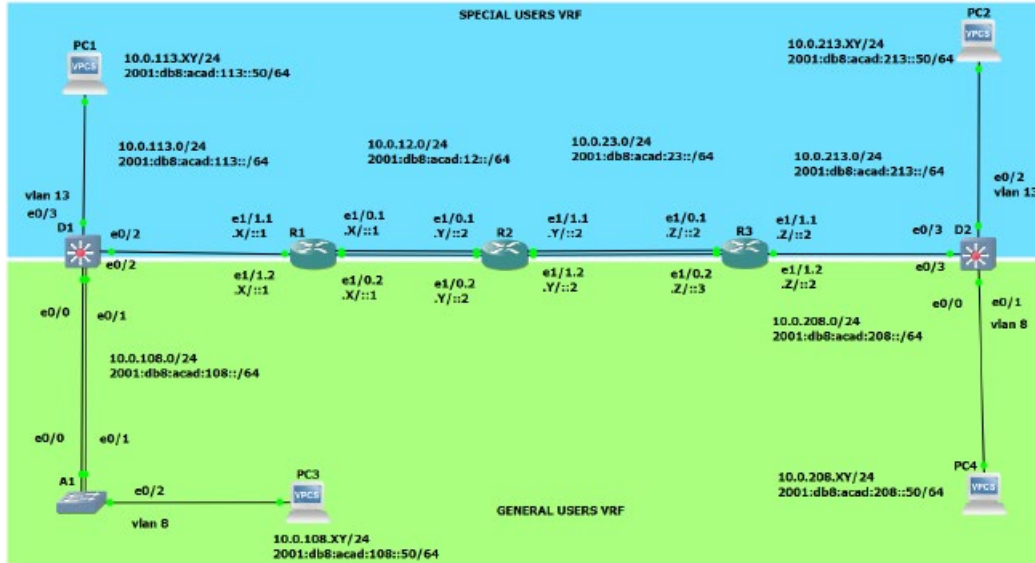
En el presente trabajo se dará cuenta del desarrollo de la propuesta de topología del diplomado de profundización CCNP, que tiene como objetivo poner en práctica todas las actividades desarrolladas durante el curso y de esta forma poder implementar, verificar y solucionar los distintos problemas que se lleguen a presentar durante la estructuración de la red.

En este se abordarán diferentes conceptos como lo son VRF, protocolos IPv6 y Ipv4, VLANs, troncales, configuración de puertos en los switches, entre otros, con el fin de comprender el uso y configuración de cada uno de ellos.

Se mostrará la elaboración de los dos escenarios propuestos, donde se realiza una configuración VRF y de rutas estáticas en los diferentes routers. Se configurarán los pc con sus respectivas IPV6 e IVP4, de igual forma se realizará la configuración Capa 2 de los switches donde se implementará VLANs de acceso, enlaces troncales y EtherChannel. Lo anterior con el fin de poder obtener una red en la cual haya una conectividad entre los Pc1 y Pc2, Pc3 y Pc4. Se implementarán los diferentes mecanismos de seguridad con el fin de establecerlos en todos los dispositivos de la topología.

## DESARROLLO

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



*Ilustración 1 Escenario Propuesto*

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.9/24	2001:db8: acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.9/24	2001:db8: acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.9/24	2001:db8: acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.9/24	2001:db8: acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8: acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8: acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.1/24	2001:db8: acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.1/24	2001:db8: acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.6/24	2001:db8: acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.6/24	2001:db8: acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.6/24	2001:db8: acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.6/24	2001:db8: acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.91/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.91/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.91/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.91/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

*Tabla 1 Tabla de direccionamiento.*

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

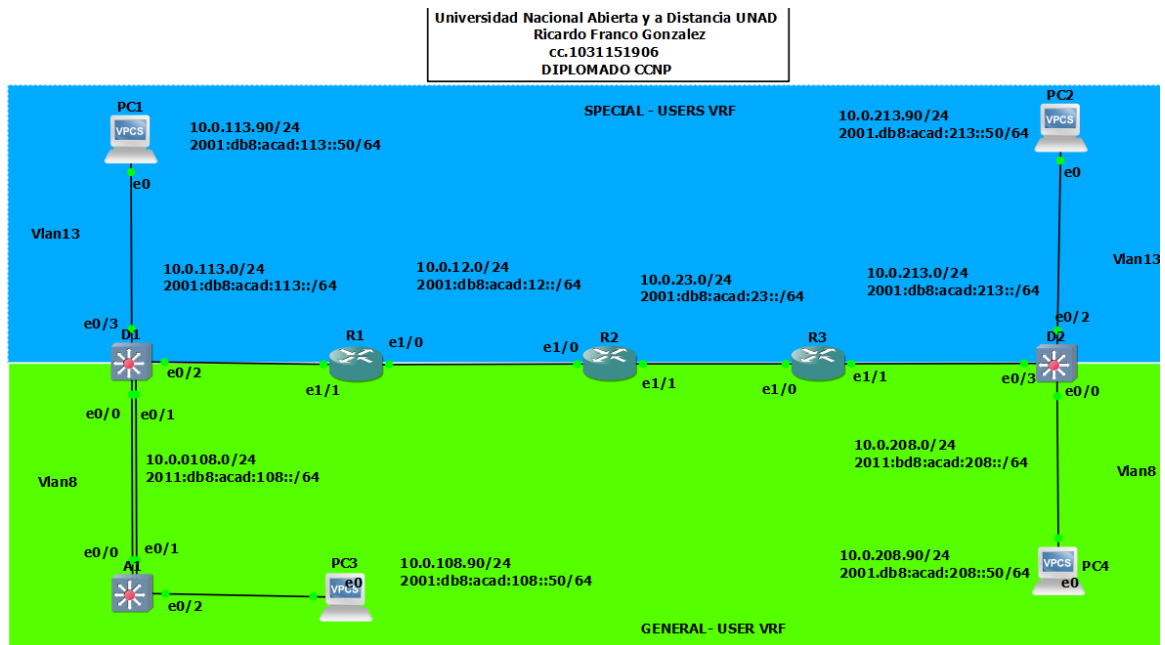


Ilustración 2 Topología realizada en Gns3

Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

a) Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.

### Router R1

```
hostname R1
```

```
ipv6 unicast-routing
```

```
no ip domain lookup
```

```
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
```

```
line con 0
```

```
exec-timeout 0 0
```

```
logging synchronous
```

```
exit
```

### **Router R2**

```
hostname R2
ipv6 unicast-routing no ip domain lookup
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

### **Router R3**

```
hostname R3
ipv6 unicast-routing no ip domain lookup
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

### **Switch D1**

```
hostname D1
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
```

```
name Special-Users
exit
```

### **Switch D2**

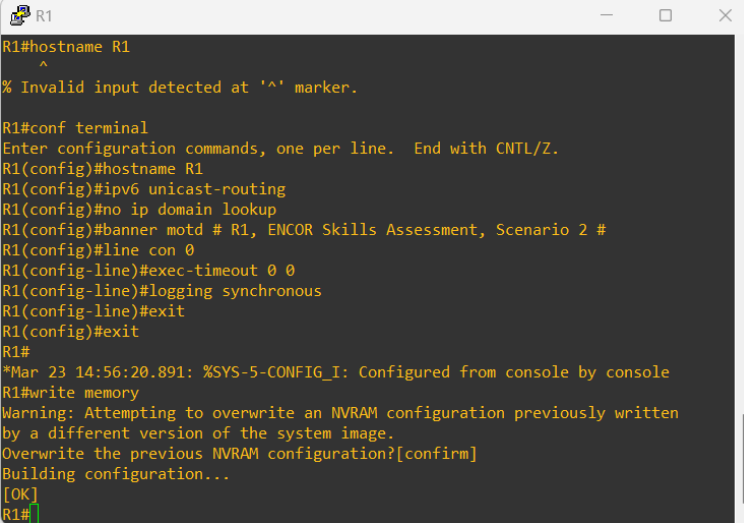
```
hostname D2
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exit
```

### **Switch A1**

```
hostname A1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
```

b) Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

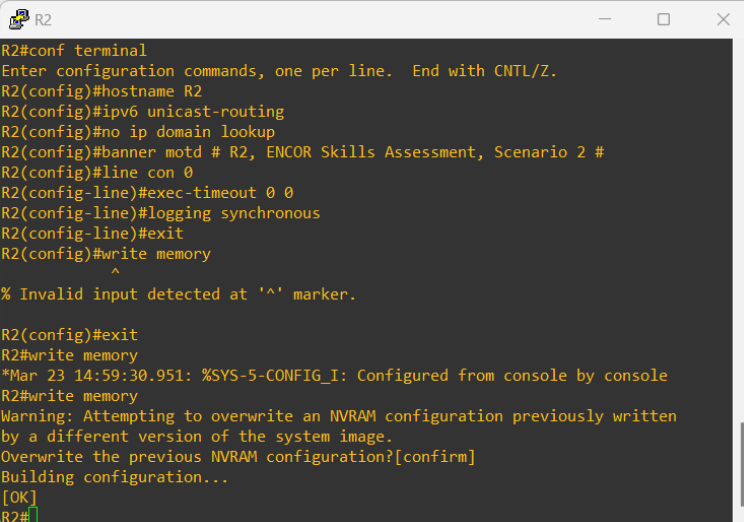
Todas las configuraciones en los dispositivos se realizaron mediante el comando #write memory



```
R1
R1#hostname R1
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#exit
R1#
*Mar 23 14:56:20.891: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#write memory
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R1#
```

Ilustración 3 Comando write memory en R1



```
R2
R2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#write memory
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config)#exit
R2#write memory
*Mar 23 14:59:30.951: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#write memory
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#
```

Ilustración 4 Comando write memory en R2

```
R3
*Mar 23 13:59:07.707: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to administratively down
R3#
R3#
R3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#exit
R3#
*Mar 23 15:01:12.883: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#write memory
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#
```

*Ilustración 5 Comando write memory en R3*

```
D1 - PuTTY
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#vlan 8
D1(config-vlan)#name General-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 13
D1(config-vlan)#name Special-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#exit
D1#
*Mar 23 15:05:17.590: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#write memory
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 873 bytes[OK]
D1#
```

*Ilustración 6 Comando write memory en D1*

```
D2 - PuTTY
IOU2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 8
D2(config-vlan)#name General-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 13
D2(config-vlan)#name Special-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#exit
D2#
*Mar 23 15:11:14.764: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#write memory
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 874 bytes[OK]
D2#
```

*Ilustración 7 Comando write memory en D2*

```
A1 - PuTTY
IOU3#
IOU3#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
IOU3(config)#hostname A1
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#exit
A1#
*Mar 23 15:13:43.538: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#write memory
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 874 bytes[OK]
A1#
```

*Ilustración 8 Comando write memory en A1*

c) Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

PC1> ip 10.0.113.91/24 10.0.113.1      Se asigna la dirección Ipv4 y Gateway  
PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64      Se asigna la dirección Ipv6.  
PC1> save      Se guarda la configuración en el PC.  
PC1> show      Muestra la información ingresada.

```
PC1> sh
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      LPORT  RHOST:PO
RT
PC1      10.0.113.91/24  10.0.113.1  00:50:79:66:68:00  20014  127.0.0.
1:20015
        fe80::250:79ff:fe66:6800/64
        2001:db8:acad:113::50/64
PC1> █
```

*Ilustración 9 Configuración en el PC1*

PC2> ip 10.0.213.91/24 10.0.213.1      Se asigna la dirección Ipv4 y Gateway  
PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64      Se asigna la dirección Ipv6.  
PC2> save      Se guarda la configuración en el PC.  
PC2> show      Muestra la información ingresada.

```
PC2> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      LPORT  RHOST:PO
RT
PC2      10.0.213.91/24  10.0.213.1  00:50:79:66:68:01  20016  127.0.0.
1:20017
        fe80::250:79ff:fe66:6801/64
        2001:db8:acad:213::50/64
PC2> █
```

*Ilustración 10 Configuración en el PC2*

PC3> ip 10.0.108.91/24 10.0.108.1    Se asigna la dirección Ipv4 y Gateway.  
 PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64    Se asigna la dirección Ipv6.  
 PC3> save    Se guarda la configuración en el PC.  
 PC3> show    Muestra la información ingresada.

```
PC3> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      LPORT  RHOST:PO
RT
PC3      10.0.108.91/24  10.0.108.1   00:50:79:66:68:02  20018  127.0.0.
1:20019
fe80::250:79ff:fe66:6802/64
2001:db8:acad:108::50/64

PC3>
PC3> █
```

*Ilustración 11 Configuración en el PC3*

PC4> ip 10.0.208.91/24 10.0.208.1    Se asigna la dirección Ipv4 y Gateway.  
 PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64    Se asigna la dirección Ipv6.  
 PC4> save    Se guarda la configuración en el PC.  
 PC4> show    Muestra la información ingresada.

```
PC4> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      LPORT  RHOST:PO
RT
PC4      10.0.208.91/24  10.0.208.1   00:50:79:66:68:03  20020  127.0.0.
1:20021
fe80::250:79ff:fe66:6803/64
2001:db8:acad:208::50/64

PC4> █
```

*Ilustración 12 Configuración en el PC4*

## Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático

2.1 En R1, R2 y R3, configure VRF-Lite VRF como se muestra en el diagrama de topología.

R1#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración del router
R1(config)#vrf definition General-Users	Se crea la VRF General-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV6
R1(config-vrf-af)#exit	Salir de la configuración en VRF
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users	Se crea la VRF Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV6
R1(config-vrf-af)#end	Salir de la configuración en VRF
R1#write memory	Se guarda la configuración del Router 1

*Tabla 2 Configuración VRF en el Router 1*

R2#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración del router
R2(config)#vrf definition General-Users	Se crea la VRF General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV6
R2(config-vrf-af)#exit	Salir de la configuración en VRF
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users	Se crea la VRF Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV6
R2(config-vrf-af)#end	Salir de la configuración en VRF
R2#write memory	Se guarda la configuración del Router 2

*Tabla 3 Configuración VRF en el Router 2*

R3#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración del router
R3(config)#vrf definition General-Users	Se crea la VRF General-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV6
R3(config-vrf-af)#exit	Salir de la configuración en VRF
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users	Se crea la VRF Special-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita en VRF el direccionamiento IPV6
R3(config-vrf-af)#end	Salir de la configuración en VRF
R3#write memory	Se guarda la configuración del Router 3

*Tabla 4 Configuración VRF en el Router 3*

2.2 En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento anterior.

<pre>R1#conf terminal R1(config)#int e1/1.1 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users R1(config-subif)#ip      add 10.0.113.9 255.255.255.0 R1(config-subif)#ipv6   add 2001:db8:acad:113::1/64 R1(config-subif)#ipv6   add fe80::1:3 link-local R1(config-subif)#no shutdown R1(config-subif)#exit</pre>	<p>Se ingresa al modo de configuración del router</p> <p>Se selecciona la interfaz a configurar</p> <p>Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 13</p> <p>Se asocia el VRF General-Users a la interfaz</p> <p>Se le asigna la IP y una máscara de la subred</p> <p>Se le asigna el direccionamiento IPv6</p> <p>Se asigna y habilita el enlace local con IPV6</p> <p>Habilita la interfaz</p> <p>Salir de la configuración de la interfaz e1/1.1</p>
<pre>R1(config)#int e1/1.2 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users R1(config-subif)#ip      add 10.0.108.9 255.255.255.0 R1(config-subif)#ipv6   add 2001:db8:acad:108::1/64 R1(config-subif)#ipv6   add fe80::1:4 link-local R1(config-subif)#no shutdown R1(config-subif)#exit</pre>	<p>Se selecciona la interfaz a configurar</p> <p>Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 8</p> <p>Se asocia el VRF General-Users a la interfaz</p> <p>Se le asigna la IP y una máscara de la subred</p> <p>Se le asigna el direccionamiento IPv6</p> <p>Se asigna y habilita el enlace local con IPV6</p> <p>Habilita la interfaz</p> <p>Salir de la configuración de la interfaz e1/1.2</p>
<pre>R1(config)#int e1/0.1 R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users</pre>	<p>Se selecciona la interfaz a configurar</p> <p>Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 13</p> <p>Se asocia el VRF Special-Users a la interfaz</p>

R1(config-subif)#ip 10.0.12.9 255.255.255.0	add	Se le asigna la IP y una máscara de la subred
R1(config-subif)#ipv6 2001:db8:acad:12::1/64	add	Se le asigna el direccionamiento IPv6
R1(config-subif)#ipv6 fe80::1:1 link-local	add	Se asigna y habilita el enlace local con IPV6
R1(config-subif)#no shutdown		Habilita la interfaz
R1(config-subif)#exit		Salir de la configuración de la interfaz e1/0.1
R1(config)#int e1/0.2		Se selecciona la interfaz a configurar
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8		Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users		Se asocia el VRF General-Users a la interfaz
R1(config-subif)#ip 10.0.12.9 255.255.255.0	add	Se le asigna la IP y una máscara de la subred
R1(config-subif)#ipv6 2001:db8:acad:12::1/64	add	Se le asigna el direccionamiento IPv6
R1(config-subif)#ipv6 fe80::1:2 link-local	add	Se asigna y habilita el enlace local con IPV6
R1(config-subif)#no shutdown		Habilita la interfaz
R1(config-subif)#exit		Salir de la configuración de la interfaz e1/0.2
R1(config)#exit		Salir de la configuración del Router 1
R1# write memory		Se guarda la configuración del Router 1
R1# show ip vrf subinterface		Muestra la configuración de las VRFs asignadas

*Tabla 5 Configuración de los direccionamientos IP en las interfaces del Router 1*

```

R1#show ip vrf interface
Interface      IP-Address    VRF            Protocol
Et1/1.2       10.0.108.9    General-Users  up
Et1/0.2       10.0.12.9     General-Users  up
Et1/1.1       10.0.113.9    Special-Users  up
Et1/0.1       10.0.12.9     Special-Users  up
R1#

```

*Ilustración 13 Información de las interfaces configuradas en las VRFs del Router 1*

<pre> R2#conf terminal R2(config)#int e1/0.1 R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13 R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users R2(config-subif)#ip add 10.0.12.1 255.255.255.0 R2(config-subif)#ipv6          add 2001:db8:acad:12::2/64 R2(config-subif)#ipv6          add fe80::2:1 link-local R2(config-subif)#no shutdown R2(config-subif)#exit </pre>	<p>Se ingresa al modo de configuración del router</p> <p>Se selecciona la interfaz a configurar</p> <p>Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 13</p> <p>Se asocia el VRF Special-Users a la interfaz</p> <p>Se le asigna la IP y una máscara de la subred</p> <p>Se le asigna el direccionamiento IPv6</p> <p>Se asigna y habilita el enlace local con IPV6</p> <p>Habilita la interfaz</p> <p>Salir de la configuración de la interfaz e1/0.1</p>
<pre> R2(config)#int e1/0.2 R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8 R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users R2(config-subif)#ip add 10.0.12.1 255.255.255.0 R2(config-subif)#ipv6          add 2001:db8:acad:12::2/64 R2(config-subif)#ipv6          add fe80::2:2 link-local R2(config-subif)#no shutdown R2(config-subif)#exit </pre>	<p>Se selecciona la interfaz a configurar</p> <p>Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 8</p> <p>Se asocia el VRF General-Users a la interfaz</p> <p>Se le asigna la IP y una máscara de la subred</p> <p>Se le asigna el direccionamiento IPv6</p> <p>Se asigna y habilita el enlace local con IPV6</p> <p>Habilita la interfaz</p> <p>Salir de la configuración de la interfaz e1/0.2</p>
<pre> R2(config)#int e1/1.1 R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13 R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users R2(config-subif)#ip add 10.0.23.1 255.255.255.0 R2(config-subif)#ipv6          add 2001:db8:acad:23::2/64 </pre>	<p>Se selecciona la interfaz a configurar</p> <p>Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 13</p> <p>Se asocia el VRF Special-Users a la interfaz</p> <p>Se le asigna la IP y una máscara de la subred</p> <p>Se le asigna el direccionamiento IPv6</p>



<pre>R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13 R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users R3(config-subif)#ip add 10.0.23.6 255.255.255.0 R3(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:23::3/64 R3(config-subif)#ipv6 add fe80::3:1 link-local R3(config-subif)#no shutdown R3(config-subif)#exit</pre>	<p>Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 13</p> <p>Se asocia el VRF Special -Users a la interfaz</p> <p>Se le asigna la IP y una máscara de la subred</p> <p>Se le asigna el direccionamiento IPv6</p> <p>Se asigna y habilita el enlace local con IPV6</p> <p>Habilita la interfaz</p> <p>Salir de la configuración de la interfaz e1/0.1</p>
<pre>R3(config)#int e1/0.2 R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8 R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users R3(config-subif)#ip add 10.0.23.6 255.255.255.0 R3(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:23::3/64 R3(config-subif)#ipv6 add fe80::3:2 link-local R3(config-subif)#no shutdown R3(config-subif)#exit</pre>	<p>Se selecciona la interfaz a configurar</p> <p>Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 8</p> <p>Se asocia el VRF General-Users a la interfaz</p> <p>Se le asigna la IP y una máscara de la subred</p> <p>Se le asigna el direccionamiento IPv6</p> <p>Se asigna y habilita el enlace local con IPV6</p> <p>Habilita la interfaz</p> <p>Salir de la configuración de la interfaz e1/0.2</p>
<pre>R3(config)#int e1/1.1 R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13 R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users R3(config-subif)#ip add 10.0.213.6 255.255.255.0 R3(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:213::1/64 R3(config-subif)#ipv6 add fe80::3:3 link-local R3(config-subif)#no shutdown</pre>	<p>Se selecciona la interfaz a configurar</p> <p>Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 13</p> <p>Se asocia el VRF Special -Users a la interfaz</p> <p>Se le asigna la IP y una máscara de la subred</p> <p>Se le asigna el direccionamiento IPv6</p> <p>Se asigna y habilita el enlace local con IPV6</p> <p>Habilita la interfaz</p>

R3(config-subif)#exit	Salir de la configuración de la interfaz e1/1.1
R3(config)#int e1/1.2	Se selecciona la interfaz a configurar
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8	Habilita la encapsulación para el paso de la VLAN 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users	Se asocia el VRF General-Users a la interfaz
R3(config-subif)#ip add 10.0.208.6 255.255.255.0	Se le asigna la IP y una máscara de la subred
R3(config-subif)#ipv6 add 2001:db8:acad:208::1/64	Se le asigna el direccionamiento IPv6
R3(config-subif)#ipv6 add fe80::3:4 link-local	Se asigna y habilita el enlace local con IPV6
R3(config-subif)#no shutdown	Habilita la interfaz
R3(config-subif)#exit	Salir de la configuración de la interfaz e1/1.1
R3(config)#exit	Salir de la configuración del Router 3
R3# write memory	Se guarda la configuración del Router 3
R3# show ip vrf interface	Muestra la configuración de las VRFs asignadas

Tabla 7. Configuración de los direccionamientos IP en las interfaces del Router 3

```

R3#show ip vrf interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.23.6       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.208.6     General-Users    up
Et1/0.1        10.0.23.6       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.213.6     Special-Users    up
R3#

```

Ilustración 15 Información de las interfaces configuradas en las VRFs del Router 3

2.3 En R1 y R3, configure las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2.

Router 1	
R1#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración del router
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1	Se asigna IPV4 en VRF General-Users

<pre>R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1 R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users::/0 2001:DB8:ACAD:12::2 R1(config)#ipv6 route vrf General-Users::/0 2001:DB8:ACAD:12::2 R1(config)#exit R1#write memory</pre>	<p>Se asigna IPV4 en VRF Special-Users Se asigna IPV6 en VRF Special-Users Se asigna IPV6 en VRF General-Users Salir de la configuración del Router 1 Se guarda la configuración del Router 1</p>
<p style="text-align: center;">ROUTER 2</p> <pre>R2#configure terminal R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.9 R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.6 R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.9 R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.6 R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1 R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1 R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3 R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3 R2(config)#exit R2#write memory</pre>	<p>Se ingresa al modo de configuración del router Se asigna IPV4 en VRF General-Users Se asigna IPV4 en VRF General-Users Se asigna IPV4 en VRF Special-Users Se asigna IPV4 en VRF Special-Users Se asigna IPV6 en VRF General-Users Se asigna IPV6 en VRF Special-Users Se asigna IPV6 en VRF General-Users Se asigna IPV6 en VRF Special-Users Salir de la configuración del Router 2 Se guarda la configuración del Router 2</p>
<p style="text-align: center;">ROUTER 3</p> <pre>R3#configure terminal R3(config)# ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1</pre>	<p>Se ingresa al modo de configuración del router Se asigna IPV4 en VRF General-Users</p>

R3(config)# ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1	Se asigna IPV4 en VRF Special-Users
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users::/0 2001:db8:acad:23::2	Se asigna IPV6 en VRF Special-Users
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users::/0 2001:db8:acad:23::2	Se asigna IPV6 en VRF General-Users
R3(config)#exit	Salir de la configuración del Router 3
R3#write memory	Se guarda la configuración del Router 3

Tabla 8. Configuración rutas estáticas predeterminadas en los routers

```
R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```

Ilustración 16 Comandos de verificación de rutas estáticas R1

```
R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```

Ilustración 17 Comandos de verificación de rutas estáticas R3

```
R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.6
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
R2#
```

Ilustración 18 Comandos de verificación de rutas estáticas R2

## 2.4 Verifique la conectividad en cada VRF.

```

R1#ping vrf General-Users 10.0.208.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/88/196 ms
R1#

```

*Ilustración 19 Ping VRF General-Users 10.0.208.6*

```

R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 108/216/480 ms
R1#

```

*Ilustración 20 Ping VRF General-Users 10.0.213.6*

```

R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/60/84 ms
R1#

```

*Ilustración 21 ping VRF General-Users 2001:db8:acad:208::1*

```

R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/31/36 ms
R1#
R1#

```

*Ilustración 22 ping VRF Special-Users 2001:db8:acad:213::1*

### Parte 3. Configurar Capa 2

#### 3.1 En D1, D2 y A1, deshabilite todas las interfaces.

D1# Configure terminal	Se ingresa al modo de configuración del switch
D1(config)#interface range e0/0-3	Se selecciona el rango de interfaces a configurar
D1(config)#shutdown	Deshabilita las interfaces seleccionadas
A1# Configure terminal	Se ingresa al modo de configuración del switch
A1(config)#interface range e0/0-3	Se asigna el rango de interfaces a configurar
A1 (config)#shutdown	Deshabilita las interfaces seleccionadas
D2#Configure terminal	Se ingresa al modo de configuración del switch
D2(config)#interface range e0/0-3	Se selecciona el rango de interfaces a configurar
D2(config)#shutdown	Deshabilita las interfaces seleccionadas

*Tabla 9 Se deshabilitan las interfaces en D1, D2 y A1*

#### 3.2 En D1 y D2, configure los enlaces troncales a R1 y R3.

D1(config)#interface e0/2	Se selecciona la interfaz a configurar
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q	Habilita el encapsulamiento
D1(config-if)#switchport mode trunk	Establece la interfaz a modo troncal
D1(config-if)#no shutdown	Habilita la interfaz seleccionada
D1(config-if)#exit	Salir de la configuración de la interfaz e0/2

D2(config)#interface e0/3	Se selecciona la interfaz a configurar
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q	Habilita el encapsulamiento
D2(config-if)#switchport mode trunk	Establece la interfaz a modo troncal
D2(config-if)#no shutdown	Habilita la interfaz seleccionada
D2(config-if)#exit	Salir de la configuración de la interfaz e0/3

*Tabla 10 Se configuran de los enlaces troncales hacia R1 y R3*

### 3.3 En D1 y A1, configure el EtherChannel

D1(config)#interface range e0/0-1	Se seleccionan las interfaces a configurar
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q	Habilita el encapsulamiento
D1(config-if-range)#switchport mode trunk	Establece la interfaz a modo troncal
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable	Configura el Canal de puerto 1 usando PAgP
D1(config-if-range)#no shutdown	Habilita la interfaz seleccionada
D1(config-if-range)#exit	Salir de la configuración de las interfaces seleccionadas
A1(config)#interface range e0/0-1	Se seleccionan las interfaces a configurar
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q	Habilita el encapsulamiento
A1(config-if-range)#switchport mode trunk	Establece la interfaz a modo troncal
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable	Configura el Canal de puerto 1 usando PAgP
A1(config-if-range)#no shutdown	Habilita la interfaz seleccionada
A1(config-if-range)#exit	Salir de la configuración de las interfaces seleccionadas

*Tabla 11 Configuración el EtherChannel en D1 y A1*

3.4 En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.

D1(config)#interface e0/3	Se selecciona la interfaz a configurar
D1(config-if)#switchport mode access	Se declara que el puerto es de acceso
D1(config-if)#switchport access vlan 13	Se configura la VLAN 13 para el puerto de acceso
D1(config-if)#spanning-tree portfast	Se habilita Portfast en todos los puertos
D1(config-if)#no shutdown	Habilita la interfaz seleccionada
D1(config-if)#exit	Salir de la configuración de la interfaz e0/3
D2(config)#interface e0/2	Se selecciona la interfaz a configurar
D2(config-if)#switchport mode access	Se declara que el puerto es de acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 13	Se configura la VLAN 13 para el puerto de acceso
D2(config-if)#spanning-tree portfast	Se habilita Portfast en todos los puertos
D2(config-if)#no shutdown	Habilita la interfaz seleccionada
D2(config-if)#exit	Salir de la configuración de la interfaz e0/2
D2(config)#interface e0/0	Se selecciona la interfaz a configurar
D2(config-if)#switchport mode access	Se declara que el puerto es de acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 8	Se configura la VLAN 8 para el puerto de acceso
D2(config-if)#spanning-tree portfast	Se habilita Portfast en todos los puertos
D2(config-if)#no shutdown	Habilita la interfaz seleccionada
D2(config-if)#exit	Salir de la configuración de la interfaz e0/0
A1(config)#interface e0/2	Se selecciona la interfaz a configurar
A1(config-if)#switchport mode access	Se declara que el puerto es de acceso

A1(config-if)#switchport access vlan 8	Se configura la Vlan 8 para el puerto de acceso
A1(config-if)#spanning-tree portfast	Se habilita Portfast en todos los puertos
A1(config-if)#no shutdown	Habilita la interfaz seleccionada
A1(config-if)#exit	Salir de la configuración de la interfaz e0/2

*Tabla 12 Configuración de los switches D1, D2 y A1 para los puertos de acceso a los pc*

### 3.5 Verifique la conectividad de PC a PC.

```

PC1 - PuTTY
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=5 ttl=61 time=37.712 ms

PC1> ping 10.0.213.91
10.0.213.91 icmp_seq=1 timeout
10.0.213.91 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=3 ttl=61 time=36.456 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=4 ttl=61 time=51.764 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=5 ttl=61 time=52.774 ms

PC1> ping 10.0.213.91
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=1 ttl=61 time=46.402 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=2 ttl=61 time=44.149 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=3 ttl=61 time=53.178 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=4 ttl=61 time=54.245 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=5 ttl=61 time=46.224 ms

PC1> ping 10.0.213.91
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=1 ttl=61 time=55.293 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=2 ttl=61 time=58.140 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=3 ttl=61 time=60.062 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=4 ttl=61 time=62.055 ms
84 bytes from 10.0.213.91 icmp_seq=5 ttl=61 time=53.568 ms

PC1> █

```

*Ilustración 23 Ping Ipv4 del Pc1 al Pc2*

```
PC1 - PuTTY
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50/64

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=48.846 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=58.469 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=75.522 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=40.984 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=41.846 ms

PC1> ping 2001:db8:acad:213::50/64

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=44.447 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=34.359 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=62.916 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=55.885 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=56.138 ms
```

*Ilustración 24 Ping Ipv6 PC1 al PC2*

```
PC3 - PuTTY
PC3> ping 10.0.208.91

84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=1 ttl=61 time=56.834 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=2 ttl=61 time=61.013 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=3 ttl=61 time=47.460 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=4 ttl=61 time=60.586 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=5 ttl=61 time=61.310 ms

PC3> ping 10.0.208.91

84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=1 ttl=61 time=61.983 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=2 ttl=61 time=49.935 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=3 ttl=61 time=53.460 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=4 ttl=61 time=46.395 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=5 ttl=61 time=70.601 ms

PC3> ping 10.0.208.91

84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=1 ttl=61 time=40.816 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=2 ttl=61 time=61.682 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=3 ttl=61 time=49.941 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=4 ttl=61 time=53.345 ms
84 bytes from 10.0.208.91 icmp_seq=5 ttl=61 time=61.842 ms

PC3> █
```

*Ilustración 25 Ping Ipv4 del Pc3 al Pc4*

```

PC3 - PuTTY
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50/64
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=62.908 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=54.978 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=58.684 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=75.095 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=78.007 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50/64
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=62.841 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=55.331 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=62.288 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=53.953 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=54.790 ms

```

Ilustración 26 Ping Ipv6 PC3 al PC4

#### Parte 4. Configure Security

- 4.1 En todos los dispositivos, modo EXE privilegiado seguro
- 4.2 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local.
- 4.3 En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA

R1(config)#service password-encryption	Se cifran todas las contraseñas a ingresar
R1(config)#enable secret Ricardofranco916	Se configura contraseña
R1(config)#username admin privilege 15 secret Ricardofranco916	Se crea un usuario con privilegio de 15 y se ingresa la clave secreta
R1(config)#aaa new-model	Se configura el nuevo modelo de autenticación AAA
R1(config)#aaa authentication login default local	Se configura el método de autenticación
R1(config)#end	Salir de la configuración del Router 1
R2(config)#service password-encryption	Se cifran todas las contraseñas a ingresar
R2(config)#enable secret Ricardofranco916	Se configura contraseña

R2(config)#username admin privilege 15 secret Ricardofranco916	Se crea un usuario con privilegio de 15 y se ingresa la clave secreta
R2(config)#aaa new-model	Se configura el nuevo modelo de autenticación AAA
R2(config)#aaa authentication login default local	Se configura el método de autenticación
R2(config)#end	Salir de la configuración del Router 2
R3(config)#service password-encryption	Se cifran todas las contraseñas a ingresar
R3(config)#enable secret Ricardofranco916	Se configura contraseña
R3(config)#username admin privilege 15 secret Ricardofranco916	Se crea un usuario con privilegio de 15 y se ingresa la clave secreta
R3(config)#aaa new-model	Se configura el nuevo modelo de autenticación AAA
R3(config)#aaa authentication login default local	Se configura el método de autenticación
R3(config)#end	Salir de la configuración del Router 3

*Tabla 13 Configuración de seguridad los Routers*

D1(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret Ricardofranco916	Se configura contraseña para que sea encriptada
D1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret Ricardofranco916	Se crea un usuario con privilegio de 15 y se ingresa la clave secreta
D1(config)#aaa new-model	Se configura el nuevo modelo de autenticación AAA
D1(config)#aaa authentication login default local	Se configura el método de autenticación
D1(config)#end	Salir de la configuración del switch D1
D2(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret Ricardofranco916	Se configura contraseña para que sea encriptada
D2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret Ricardofranco916	Se crea un usuario con privilegio de 15 y se ingresa la clave secreta

D2(config)#aaa new-model	Se configura el nuevo modelo de autenticación AAA
D2(config)#aaa authentication login default local	Se configura el método de autenticación
D2(config)#end	Salir de la configuración del switch D2
A1(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret Ricardofranco916	Se configura contraseña para que sea encriptada
A1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret Ricardofranco916	Se crea un usuario con privilegio de 15 y se ingresa la clave secreta
A1(config)#aaa new-model	Se configura el nuevo modelo de autenticación AAA
A1(config)#aaa authentication login default local	Se configura el método de autenticación
A1(config)#end	Salir de la configuración del switch A1

Tabla 14 Configuración de seguridad los Switch

```
*Apr 29 13:56:54.411: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$DM3L$dxsUPiB1LKSMpbEpAfxrR0
R1#
```

Ilustración 27 Verificación de seguridad R1

```
*Apr 29 13:57:10.703: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$YeB.$LZMZubYmKuYRt1lbgS4nP.
R2#
R2#
```

Ilustración 28 Verificación de seguridad R2

```
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$bKj7$anTBBVz0SLGvo/wPcUFIK1
R3#
```

*Ilustración 29 Verificación de seguridad R3*

```
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$UhRCS7hMmpKQ.4$evgNHKEMECzHFZ2gmHoU9Dj9h
/hbPZVU1jSZABTKQMM
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

*Ilustración 30 Verificación de seguridad D2*

```
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$W5zRXQzwckdJr4$6unlv9qfZWwSfTTjReSwGb4Jj
riGQSQ5xe7ah8b4aAE
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

*Ilustración 31 Verificación de seguridad D1*

```
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$Rxjo1/JCESSq24$TQ6BowxB98B3JXchq.W.hC9.Rkw5WdCgfUUe
/Ybne2M
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

*Ilustración 32 Verificación de seguridad A1*

## CONCLUSIONES

Con el desarrollo de la actividad se pudieron explorar y poner en práctica las diferentes habilidades obtenidas a lo largo del curso, como la verificación y análisis de los diferentes problemas obtenidos con el desarrollo de esta, por ejemplo, tener clara la tabla de enrutamiento con el fin no duplicar las IPS.

Respecto a las configuraciones en los routers es importante decir que en las interfaces se pueden admitir separaciones de VRF, obteniendo dos tipos de conexiones y estas subinterfaces se pueden configurar con distintas configuraciones de red como los IPV4, IPV6, VLANS y grupos de usuarios.

La implementación de la topología fue muy útil debido que pude comprender el uso de los elementos utilizados, y de esta manera poder fortalecer mi conocimiento e implementarlo en mi entorno laboral para planificar, implementar y evaluar una red enrutando diferentes VLANS y grupos de usuarios.

## BIBLIOGRAFÍA

ADSL Ayuda. (2022, 19 septiembre). Glosario de términos de ADSL y Internet. <https://adslayuda.com/generico-terminologia/>

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). Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

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

Glosario de términos de los switches. (2022, 2 noviembre). Cisco. [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/smb/switches/cisco-small-business-200-series-smart-switches/smb5301-switches-glossary-of-terms.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/smb/switches/cisco-small-business-200-series-smart-switches/smb5301-switches-glossary-of-terms.html)