

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

LUIS ALBERTO CASTILLA SUAREZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
EL PASO
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

LUIS ALBERTO CASTILLA SUAREZ

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

Director del curso
GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
EL PASO
2023

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

El paso, 9 de mayo de 2023

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| GLOSARIO | 8 |
| RESUMEN..... | 9 |
| ABSTRACT..... | 9 |
| INTRODUCCION | 10 |
| DESARROLLO DEL TRABAJO | 11 |
| Topología de la red | 11 |
| Escenario 1 | 12 |
| Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz | 12 |
| Paso 1. Cablee la red como se muestra en la topología..... | 12 |
| Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo..... | 13 |
| Configuración y ajustes básicos en los switches | 15 |
| Configuración PC´S | 19 |
| Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático. | 23 |
| 2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3, como se muestra en la topología del diagrama. | 23 |
| 2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3 para cada una ... | 26 |
| 2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3. | 31 |
| 2.4 verificar la conectividad en VRF..... | 33 |
| Parte 3. Configurar Capa 2 | 34 |
| 3.1 On D1, D2, and A1, disable all interfaces. | 34 |
| 3.2 On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3 | 35 |
| 3.3 On D1 and A1, configure the EtherChannel..... | 36 |
| 3.4 On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4 | 37 |
| 3.5 Verify PC to PC connectivity. | 38 |
| Parte 4 configure Security..... | 39 |
| 4.1 Ejecución privilegiado EXE. | 39 |
| 4.2 Cuenta de usuario local en todos los dispositivos..... | 40 |
| 4.3 Habilitación de todos los dispositivos para su autenticación..... | 41 |

CONCLUSION.....43
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....44

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1.Escenario 1 | 11 |
| Figura 2. Topología..... | 12 |
| Figura 3.Router R1 | 13 |
| Figura 4. Router R2 | 14 |
| Figura 5. Router R3 | 15 |
| Figura 6. Switch D1..... | 16 |
| Figura 7.Switch D2..... | 18 |
| Figura 8.Switch A1 | 19 |
| Figura 9. Configuración PC1..... | 20 |
| Figura 10.Configuración PC2..... | 21 |
| Figura 11.Configuración PC3..... | 21 |
| Figura 12.Configuración PC4..... | 22 |
| Figura 13.Configuración Router R1 | 24 |
| Figura 14.Configuración Router R2 | 24 |
| Figura 15.Configuración Router R3 | 25 |
| Figura 16.Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1 | 29 |
| Figura 17.Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R2..... | 29 |
| Figura 18.Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R3..... | 30 |
| Figura 19.Configuración de las rutas estáticas | 32 |
| Figura 20.Configuración de las rutas estáticas | 32 |
| Figura 21.VRF..... | 33 |
| Figura 22.VRF..... | 33 |
| Figura 23.Conectividad PC2 | 38 |
| Figura 24. Conectividad PC4 | 38 |
| Figura 25.Configuración R2 | 42 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Tabla de direccionamiento | 11 |
| Tabla 2. Configuraciones R1, R2, R3, D1, D2, A1..... | 19 |
| Tabla 3. Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3..... | 23 |
| Tabla 4. Direccionamiento R1..... | 26 |
| Tabla 5. Direccionamiento R2..... | 27 |
| Tabla 6. Direccionamiento R3..... | 28 |
| Tabla 7. Rutas estáticas. | 31 |
| Tabla 8. Desactivación de interfaces | 34 |
| Tabla 9. Configuración trunk links..... | 35 |
| Tabla 10. Configuración EtherChannel..... | 36 |
| Tabla 11. Configuración access ports..... | 37 |
| Tabla 12. Verification de conectividad. | 38 |
| Tabla 13. Privileged EXE mode. | 39 |
| Tabla 14. User account..... | 40 |
| Tabla 15. Autenticación | 41 |

GLOSARIO

LAN: Siglas en inglés de "Local Area Network", se trata de una red LAN que posibilita la conexión entre dispositivos electrónicos en un área geográfica limitada, como una oficina o edificio.

LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO: se utilizan para establecer la ruta que deben seguir los paquetes de datos en una red de comunicaciones. Estos protocolos posibilitan la transmisión de información entre los dispositivos de la red con el fin de tomar decisiones de enrutamiento eficientes.

ROUTER: Dispositivo de red utilizado para conectar diferentes redes y direccionar el tráfico de datos entre ellas. Utilizando los protocolos de enrutamiento adecuados, el router establece la ruta que deben seguir los paquetes de datos en la red.

RUTAS ESTÁTICAS: Son rutas predefinidas que se configuran manualmente en los routers para indicar el camino que deben tomar los paquetes de datos en la red. Estas rutas no cambian automáticamente y son adecuadas para redes pequeñas o configuraciones de red simples.

VRF: Siglas en inglés de "Virtual Routing and Forwarding", es una técnica de red que permite la creación de múltiples instancias virtuales de routing en un mismo router físico. Cada instancia virtual tiene sus propias tablas de enrutamiento y políticas de seguridad, lo que permite la separación lógica de diferentes redes en el mismo equipo.

VLAN: Siglas en inglés de "Virtual Local Area Network", es una técnica de red que permite la segmentación lógica de una red de área local en diferentes subredes virtuales. Cada VLAN es una red lógica independiente, aunque puede compartir recursos físicos con otras VLANs en la misma red.

RESUMEN

En este trabajo se describe un caso de estudio en el que se implementa y configura una topología de red en el software GNS3 para dar soporte a dos usuarios independientes. Se utilizarán comandos IOS de configuración avanzada para establecer ajustes básicos, direccionamiento IPv4 e IPv6, VRFs, VLANs, rutas estáticas, encapsulamiento de datos, configuración de capa 2 (como Etherchannel y rutas troncales) y medidas de seguridad para limitar el acceso solo al administrador de la red. Se proporcionará una descripción detallada de cada línea de comando utilizada durante el proceso de configuración, junto con las pruebas necesarias para demostrar el correcto funcionamiento de la red. Esto permitirá a los lectores adquirir habilidades prácticas en el uso de comandos IOS de configuración avanzada y comprender en profundidad el proceso de configuración.

Palabras clave: CISCO, CCNP, Multi-VRF, GNS3, Enrutamiento.

ABSTRACT

This paper describes a case study in which a network topology is implemented and configured in the GNS3 software to support two independent users. Advanced configuration IOS commands will be used to establish basic settings, IPv4 and IPv6 addressing, VRFs, VLANs, static routes, data encapsulation, Layer 2 configuration (such as Etherchannel and trunk routes) and security measures to limit access to administrator only of the red A detailed description of each command line used during the configuration process will be provided, along with the necessary tests to demonstrate the proper functioning of the network. This will allow readers to gain skills in using IOS advanced configuration commands and a practical in-depth understanding of the configuration process.

Keywords: CISCO, CCNP, Multi-VRF, GNS3, Routing.

INTRODUCCION

En la actualidad, la comunicación y el intercambio de información en diferentes ámbitos dependen en gran medida de las redes de computadoras. Por lo tanto, es crucial contar con una infraestructura de red confiable, segura y bien configurada para garantizar el correcto funcionamiento de los sistemas informáticos.

Con el propósito de mostrar un ejemplo práctico, este trabajo tiene como objetivo presentar un caso de estudio que describe una topología de red diseñada para dar soporte a dos usuarios o clientes independientes. La construcción de esta red se realizará utilizando el software GNS3, y se implementarán comandos IOS avanzados para llevar a cabo la configuración básica, direccionamiento IPv4 e IPv6, VRFs, VLANs, rutas estáticas, encapsulamiento de datos, configuración de capa 2 y medidas de seguridad.

La configuración detallada de esta red permitirá a los lectores desarrollar habilidades prácticas en el uso de comandos IOS avanzados, comprender la importancia de una buena configuración de red y conocer el proceso de configuración en profundidad. Además, se proporcionará una explicación detallada de cada línea de comando utilizada, así como las pruebas necesarias para demostrar el correcto funcionamiento de la red.

DESARROLLO DEL TRABAJO

Topología de la red

Figura 1.Escenario 1

Topología de la Red:

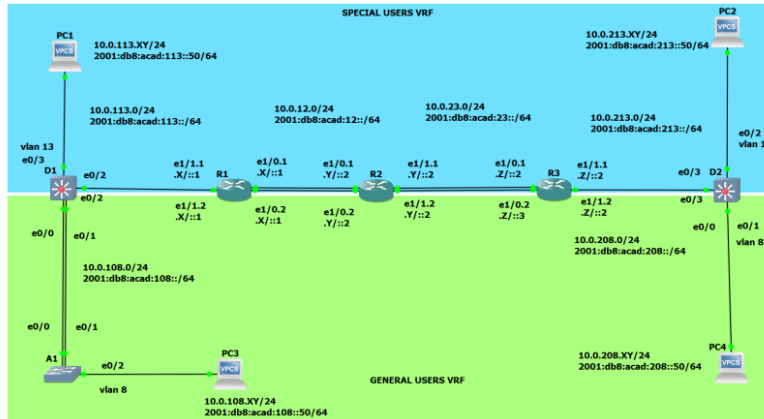


Tabla 1. Tabla de direccionamiento

| Device | Interfac e | IPv4 Address | IPv6 Address | IPv6 Link-Local |
|--------|------------|----------------|--------------------------|-----------------|
| R1 | E1/0.1 | 10.0.12.4/24 | 2001:db8:acad:12::1/64 | fe80::1:1 |
| | E1/0.2 | 10.0.12.4/24 | 2001:db8:acad:12::1/64 | fe80::1:2 |
| | E1/1.1 | 10.0.113.4/24 | 2001:db8:acad:113::1/64 | fe80::1:3 |
| | E1/1.2 | 10.0.108.4/24 | 2001:db8:acad:108::1/64 | fe80::1:4 |
| R2 | E1/0.1 | 10.0.12.4/24 | 2001:db8:acad:12::2/64 | fe80::2:1 |
| | E1/0.2 | 10.0.12.4/24 | 2001:db8:acad:12::2/64 | fe80::2:2 |
| | E1/1.1 | 10.0.23.4/24 | 2001:db8:acad:23::2/64 | fe80::2:3 |
| R3 | E1/1.2 | 10.0.23.4/24 | 2001:db8:acad:23::2/64 | fe80::2:4 |
| | E1/0.1 | 10.0.23.9/24 | 2001:db8:acad:23::3/64 | fe80::3:1 |
| | E1/0.2 | 10.0.23.9/24 | 2001:db8:acad:23::3/64 | fe80::3:2 |
| PC1 | E1/1.1 | 10.0.213.9/24 | 2001:db8:acad:213::1/64 | fe80::3:3 |
| | E1/1.2 | 10.0.208.9/24 | 2001:db8:acad:208::1/64 | fe80::3:4 |
| PC1 | NIC | 10.0.113.44/24 | 2001:db8:acad:113::50/64 | EUI-64 |
| PC2 | NIC | 10.0.213.44/24 | 2001:db8:acad:213::50/64 | EUI-64 |
| PC3 | NIC | 10.0.108.44/24 | 2001:db8:acad:108::50/64 | EUI-64 |
| PC4 | NIC | 10.0.208.44/24 | 2001:db8:acad:208::50/64 | EUI-64 |

Escenario 1

En esta evaluación de habilidades, se le encarga la tarea de configurar la red multi-VRF que permite el acceso a los "Usuarios generales" y a los "Usuarios especiales". Al terminar, es importante que haya accesibilidad total de un extremo a otro y que los dos grupos no puedan comunicarse entre sí. Es esencial que se revise que las configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos operen de acuerdo a lo requerido.

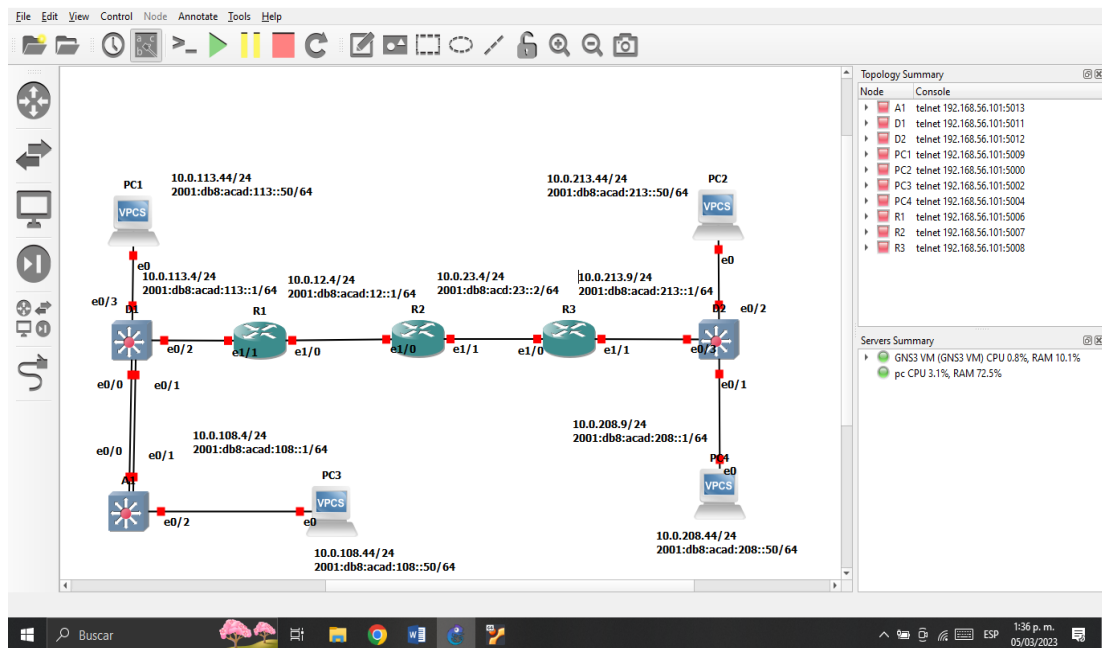
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz

En la Parte 1, se configura la topología de la red y se configura los ajustes básicos.

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

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

Figura 2. Topología



Fuente: Autor.

Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

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.

a. Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica.

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

Figura 3.Router R1



Fuente: Autor

Router R2

hostname R2

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

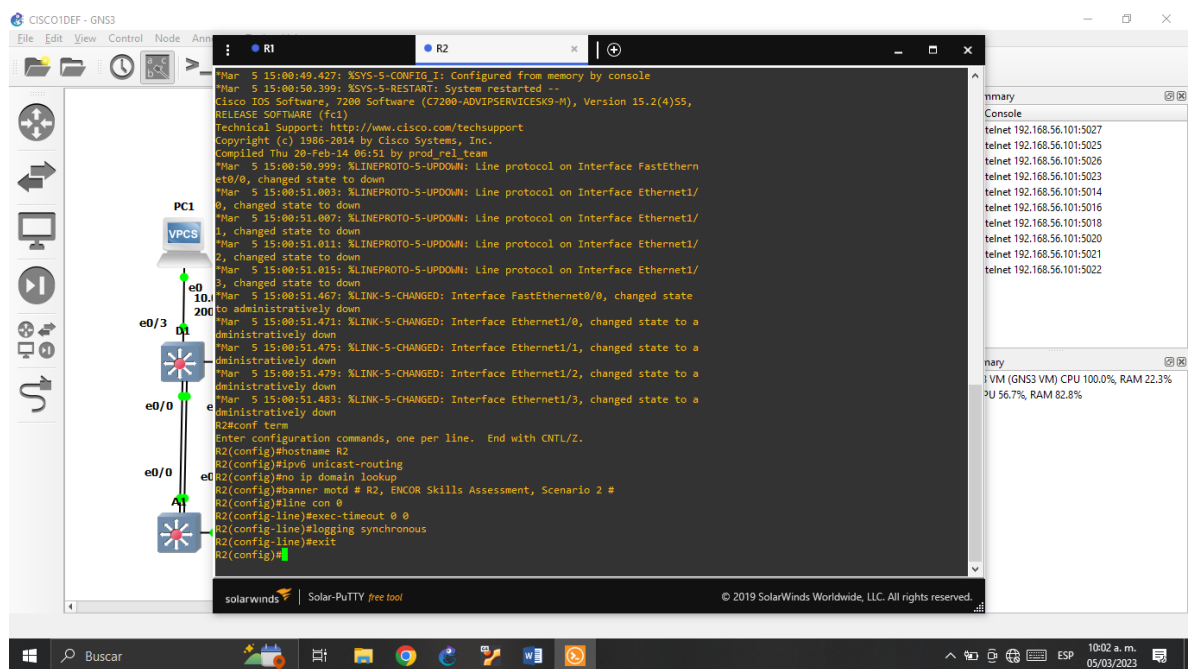
line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

Figura 4. Router R2



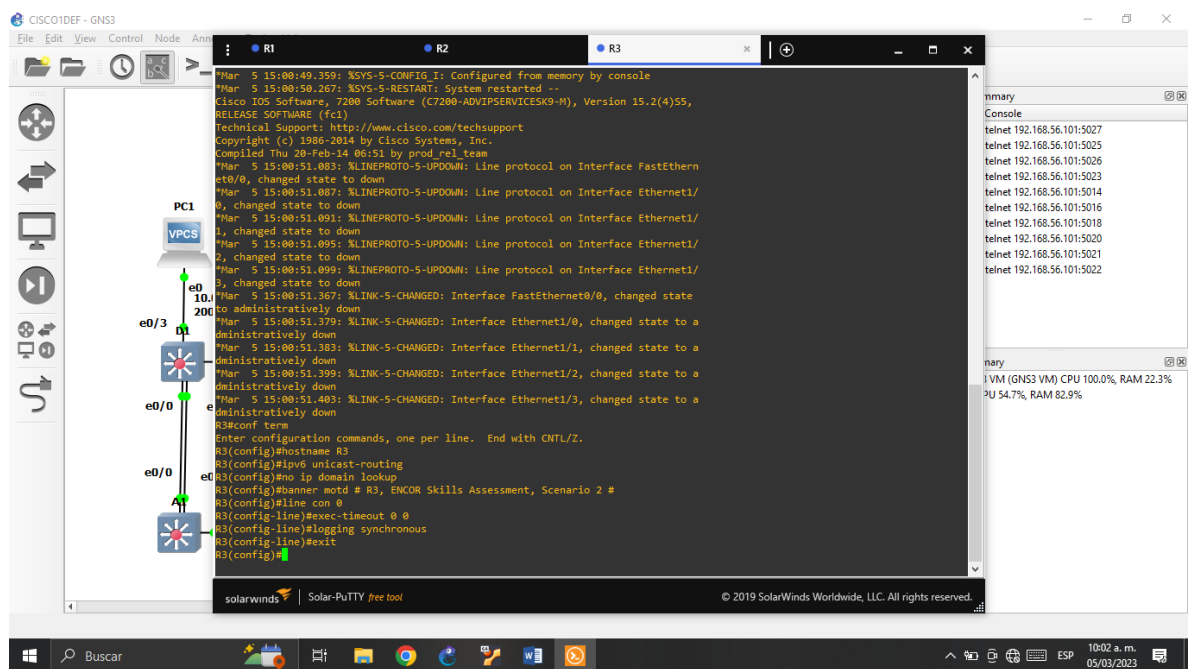
Fuente: Autor

```

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

```

Figura 5. Router R3



Fuente: Autor

Configuración y ajustes básicos en los switches

Switch D1

hostname D1

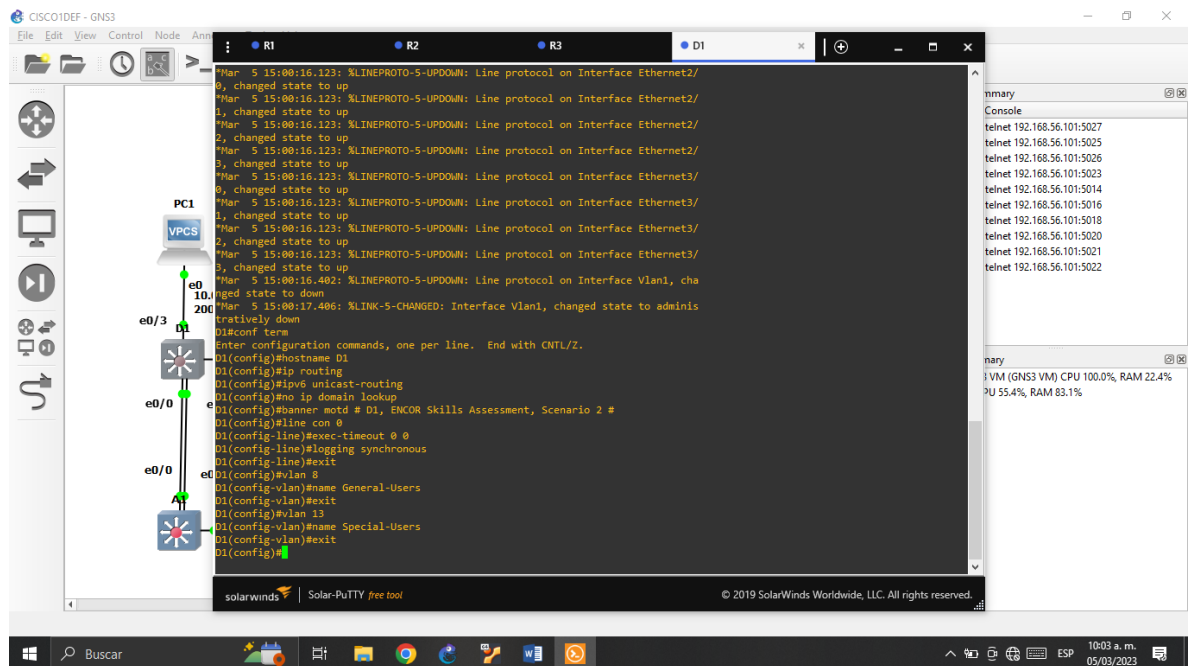
ip routing

```

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

```

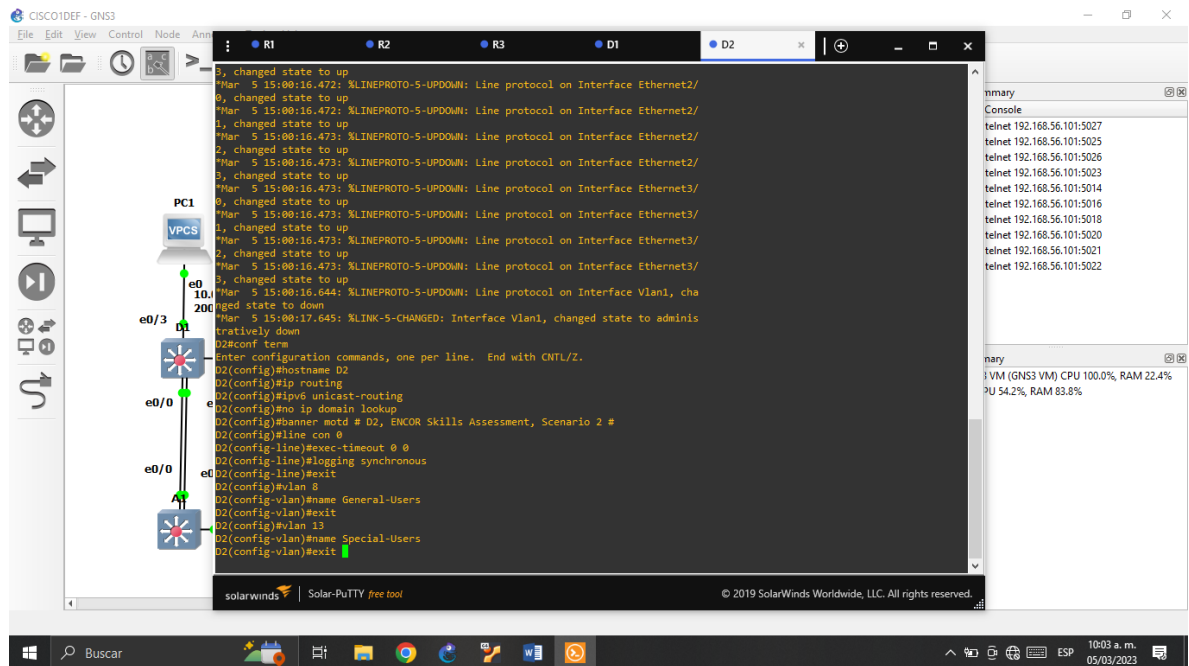
Figura 6. Switch D1



Fuente: Autor

```
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
```

Figura 7.Switch D2



Fuente: Autor

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

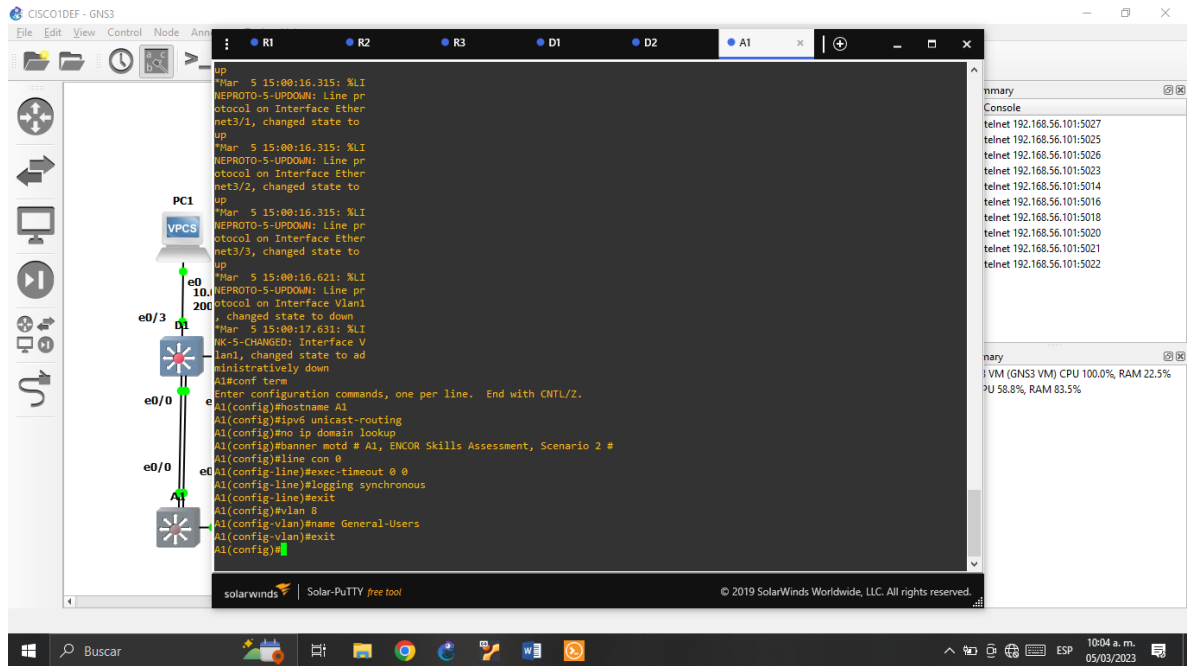
exit

vlan 8

name General-Users

exit

Figura 8.Switch A1



Fuente: Autor

Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Comando abreviado

Copy run star

Tabla 2. Configuraciones R1, R2, R3, D1, D2, A1.

| |
|---|
| R1 |
| <pre> R1#copy run st Destination filename [startup-config]? 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# </pre> |

Fuente: Autor.

Configuración PC'S

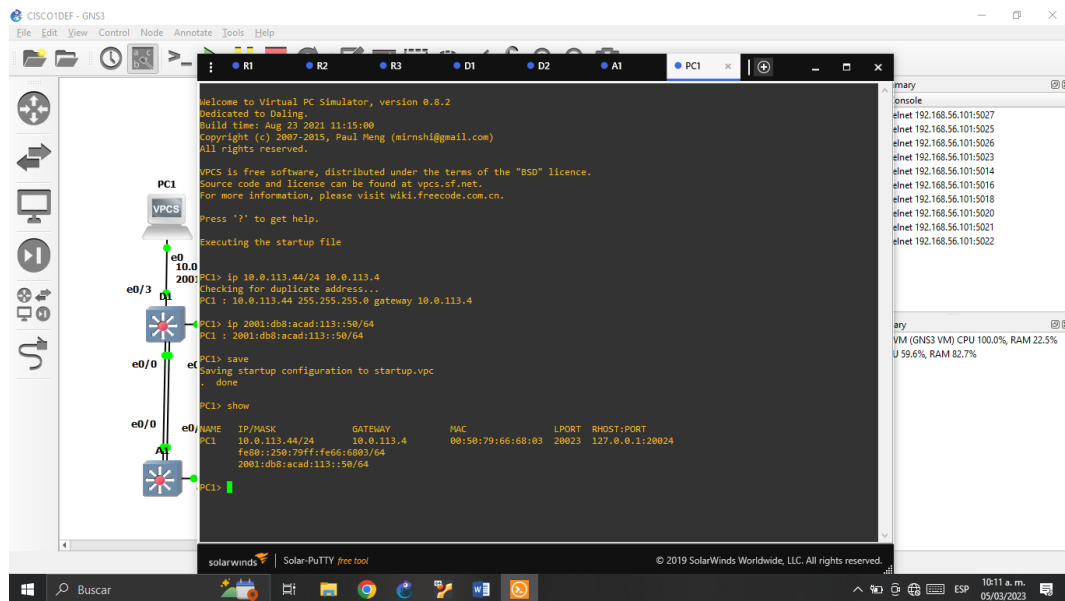
Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento

PC1

ip 10.0.113.44/24 10.0.113.4

ip 2001:db8:acad:113::50/64

Figura 9. Configuración PC1



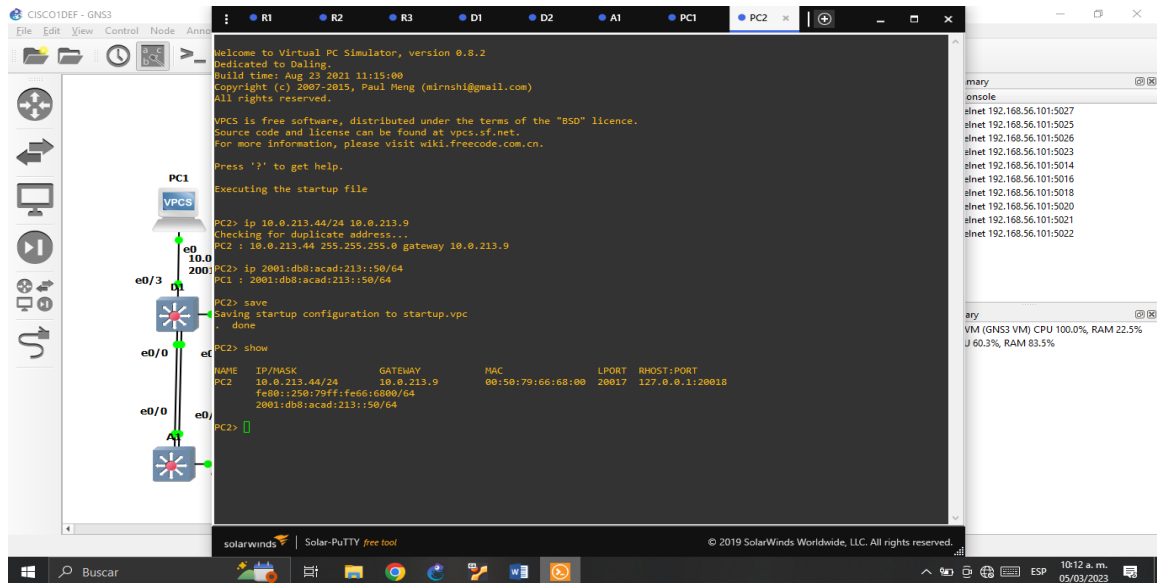
Fuente: Autor

PC2

ip 10.0.213.44/24 10.0.213.9

ip 2001:db8:acad:213::50/64

Figura 10. Configuración PC2

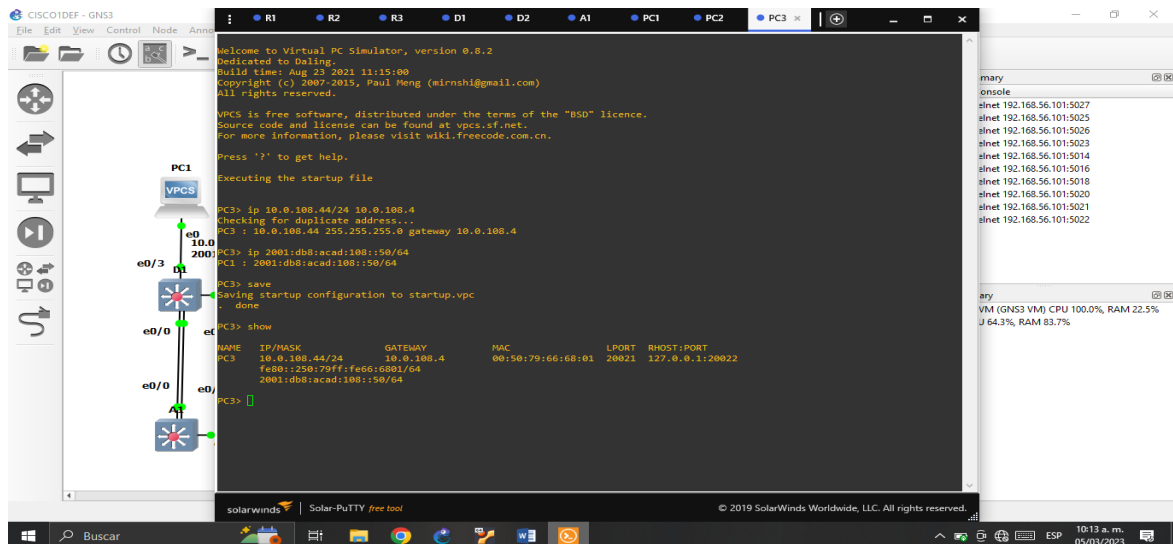


Fuente: Autor

PC3

```
ip 10.0.108.44/24 10.0.108.4
ip 2001:db8:acad:108::50/64
```

Figura 11. Configuración PC3



Fuente: Autor

PC4

ip 10.0.208.44/24 10.0.208.9

ip 2001:db8:acad:208::50/64

Figura 12. Configuración PC4



Fuente: Autor

Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático.

En esta parte de la evaluación de habilidades, configurará VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro. Al final de esta parte, R1 debería poder hacer ping a R3 en cada VRF.

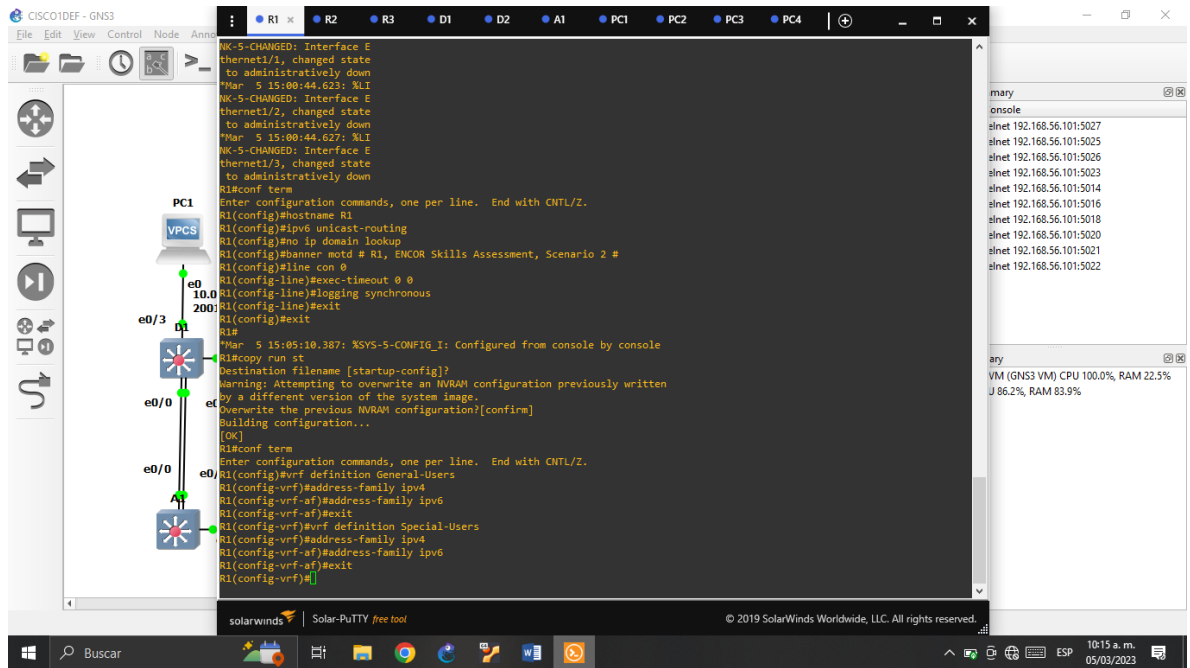
2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3, como se muestra en la topología del diagrama.

Tabla 3. Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3.

| Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3. |
|--|
| Configuración Router R1 |
| <pre>vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit</pre> |
| Configuración Router R2 |
| <pre>vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit</pre> |
| Configuración Router R3 |
| <pre>vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit</pre> |

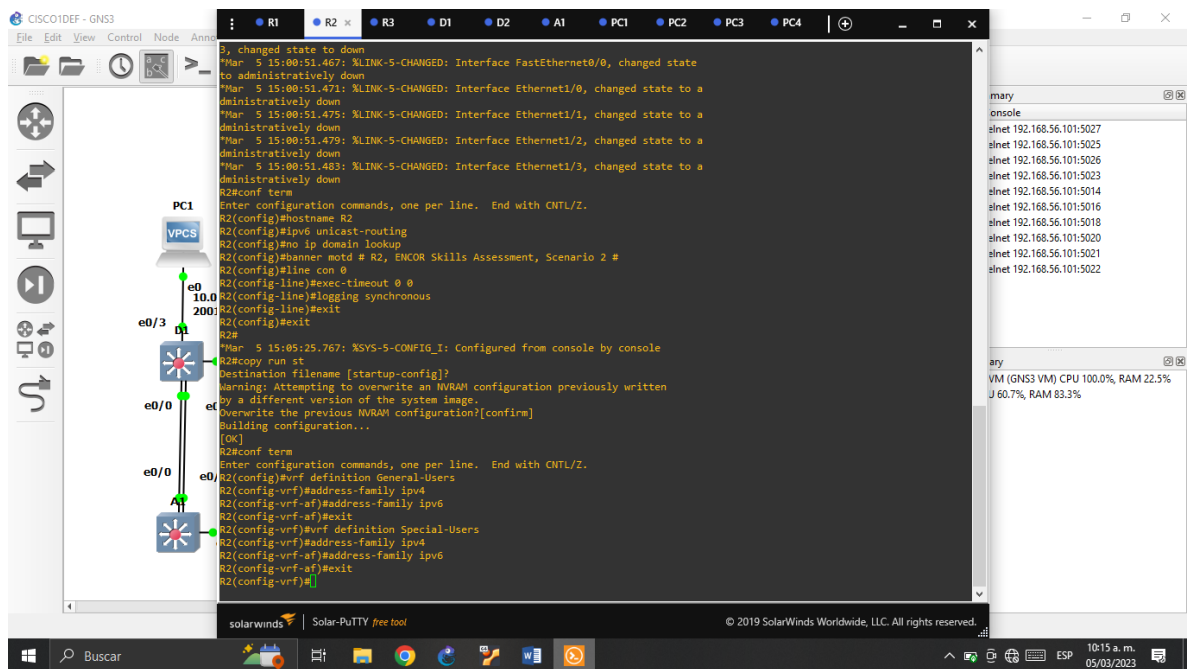
Fuente: Autor

Figura 13. Configuración Router R1



Fuente: Autor

Figura 14. Configuración Router R2



Fuente: Autor

Figura 15. Configuración Router R3

```
Mar 5 15:00:51.367: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to administratively down
Mar 5 15:00:51.379: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/0, changed state to administratively down
Mar 5 15:00:51.383: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/1, changed state to administratively down
Mar 5 15:00:51.399: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/2, changed state to administratively down
Mar 5 15:00:51.403: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to administratively down
R3#conf term
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)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#exit
R3#
Mar 5 15:05:39.535: %SYS-5-CONF16_1: Configured from console by console
R3#copy run st
Destination filename [startup-config]?
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#conf term
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#vrf definition General-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#
```

Fuente: Autor

2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3 para cada una

Tabla 4. Direccionamiento R1.

| Direccionamiento de Router R1 |
|---|
| <pre>interface e1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit interface e1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit interface e1/0 no ip address no shutdown exit interface e1/1.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.113.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 no shutdown exit interface e1/1.2 encapsulation dot1q 8 vrf forward General-Users ip address 10.0.108.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 no shutdown exit</pre> |

Fuente: Autor.

Tabla 5. Direccionamiento R2.

Direccionamiento de Router R2

```
interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
interface e1/0
no ip address
no shutdown
exit
interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
interface e1/1
no ip address
no shutdown
```

Fuente: Autor.

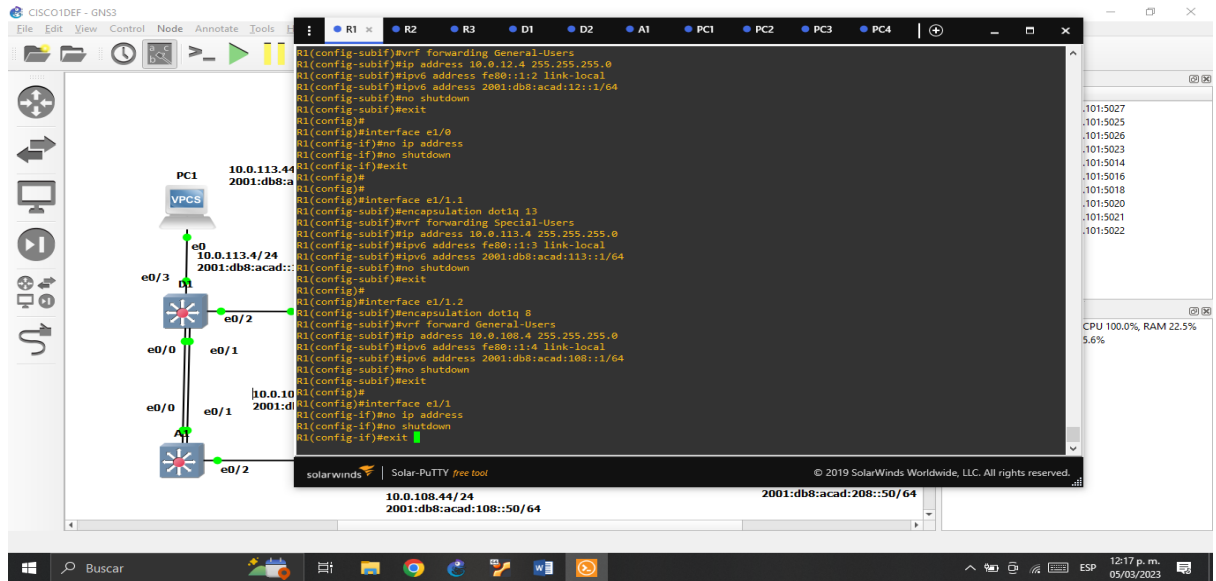
Tabla 6. Direccionamiento R3.

Direccionamiento de Router R3

```
Interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
interface e1/0
no ip address
no shutdown
exit
interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.213.5 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.208.5 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
no shutdown
exit
interface e1/1
no ip address
no shutdown
```

Fuente: Autor.

Figura 16. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1



Fuente: Autor

Figura 17. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R2



Fuente: Autor

2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3.

Tabla 7. Rutas estáticas.

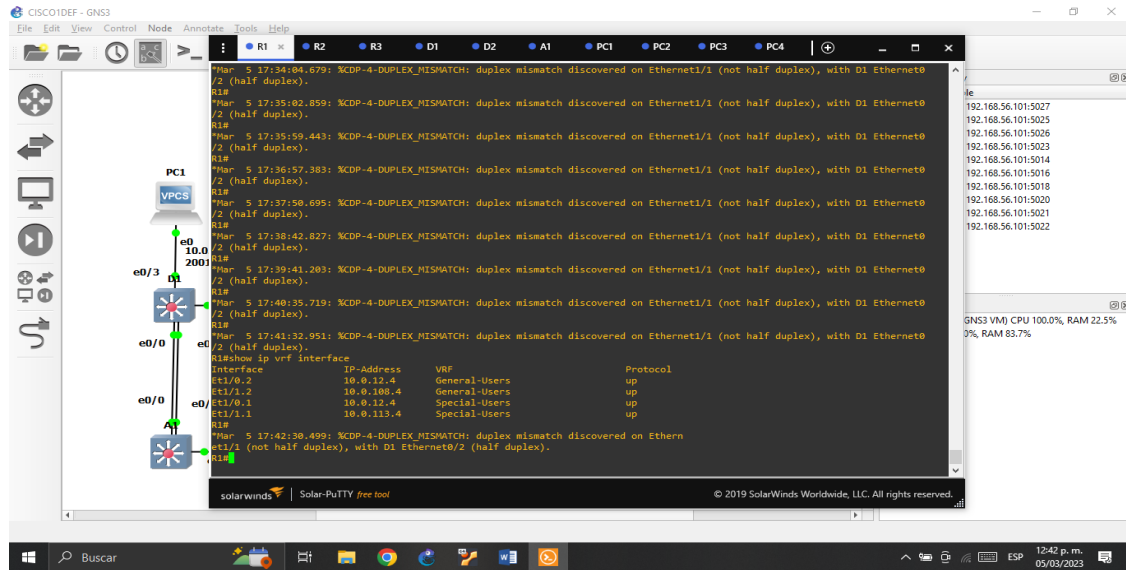
| Rutas estáticas |
|---|
| <hr/> <pre>R1 ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2 ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2 end R2 ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.4 ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.9 ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1 ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3 ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.4 ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.9 ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1 ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3 exit R3 ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.4 ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.4 ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 exit</pre> <hr/> |

Fuente: Autor.

Para agregar una ruta estática predeterminada en un router, se debe usar el comando "ip route" seguido de la dirección de red y la máscara de subred de la ruta predeterminada (0.0.0.0 0.0.0.0) y la dirección IP del siguiente salto. En este caso, el siguiente salto es el router de borde que se encarga de enrutar el tráfico hacia otras redes. Para agregar la ruta estática predeterminada en un router que apunta a otro router en la topología, se debe usar la dirección IP del interfaz de ese otro router que se conecta al router actual. Con esta configuración, cualquier tráfico que el router actual no pueda enrutar localmente se enviará al otro router especificado en la ruta estática predeterminada.

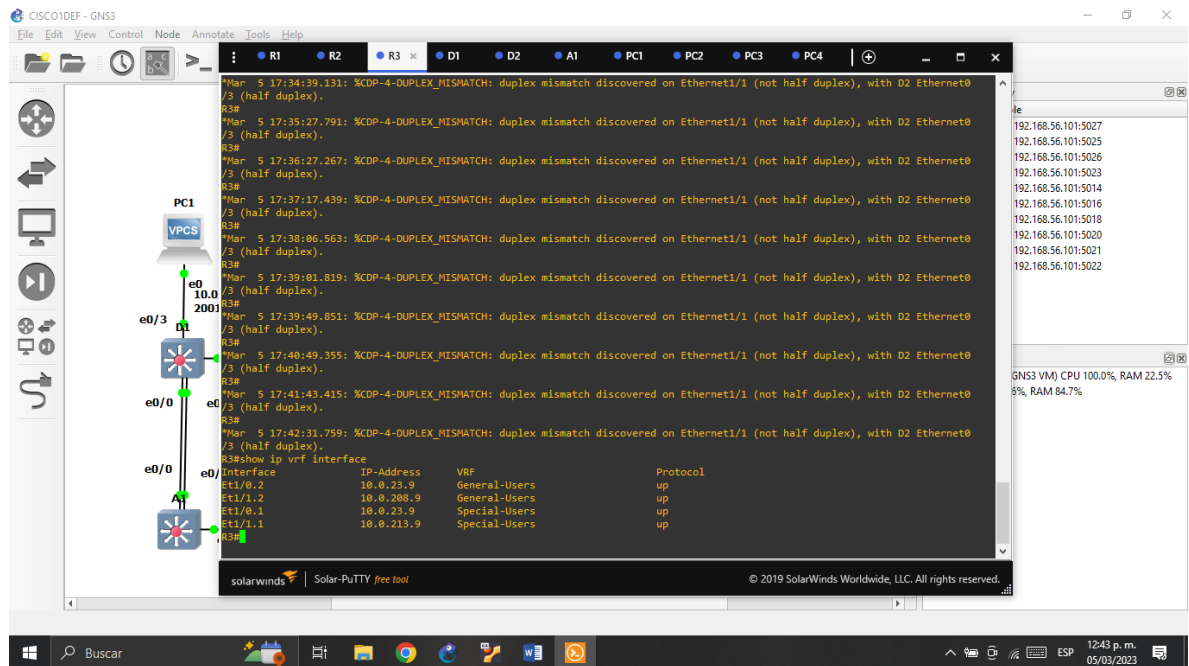
2.4 verificar la conectividad en VRF

Figura 21.VRF



Fuente: Autor

Figura 22.VRF



Fuente: Autor

Parte 3. Configurar Capa 2

En esta parte, tendrá que configurar los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales. Las tareas de configuración, son las siguientes:

3.1 On D1, D2, and A1, disable all interfaces.

Tabla 8. Desactivación de interfaces

| |
|--|
| On D1, D2, and A1, disable all interfaces. |
| D1 |
| Config t |
| interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3 |
| shutdown |
| exit |
| D2 |
| Config t |
| interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3 |
| shutdown |
| exit |
| A1 |
| Config t |
| interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3 |
| shutdown |
| exit |

Fuente: Autor.

Las líneas de comando en la tabla 7 se utilizan para desactivar las interfaces en los routers D1 y D2. La configuración de estas interfaces se realiza en modo de configuración global utilizando el comando "interface range" seguido de los números de las interfaces separados por comas. Luego, se utiliza el comando "shutdown" para desactivar las interfaces especificadas. La palabra clave "exit" se utiliza para salir del modo de configuración y volver al modo EXEC privilegiado. Esta configuración puede ser útil para realizar tareas de mantenimiento en la red o para desactivar temporalmente interfaces que no se utilizan.

3.2 On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3

Tabla 9. Configuración trunk links

On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3

D1

```
inter ether 0/0
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed Vlan 13,8
no shutdown
exit
```

D2

```
inter ether 0/0
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed Vlan 13,8
no shutdown
exit
```

Fuente: Autor.

3.3 On D1 and A1, configure the EtherChannel.

Tabla 10. Configuración EtherChannel.

On D1 and A1, configure the EtherChannel.

D1

```
inter range e1/0-1
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
```

A1

```
inter range e1/0-1
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
```

Fuente: Autor.

La configuración en la tabla 9 se realiza para crear un canal de enlace EtherChannel. Se comienza configurando ambas interfaces físicas, utilizando el comando "interface range". Luego, se establece la encapsulación para el troncal con el comando "switchport trunk encapsulation dot1Q" y se configura el modo de la interfaz como troncal con el comando "switchport mode trunk". Después, se crea un grupo de canales de enlace EtherChannel, en este caso, el grupo 1, utilizando el comando "channel-group 1". Finalmente, se utiliza el comando "no shutdown" para activar ambas interfaces

3.4 On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4

Tabla 11. Configuración access ports

On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.

D1

```
inter e0/0
switchport mode Access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
wr
```

D2

```
inter e0/0
switchport mode Access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
inter e1/0
switchport mode Access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
wr
```

A1

```
inter e0/0
switchport mode Access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
```

Fuente: Autor.

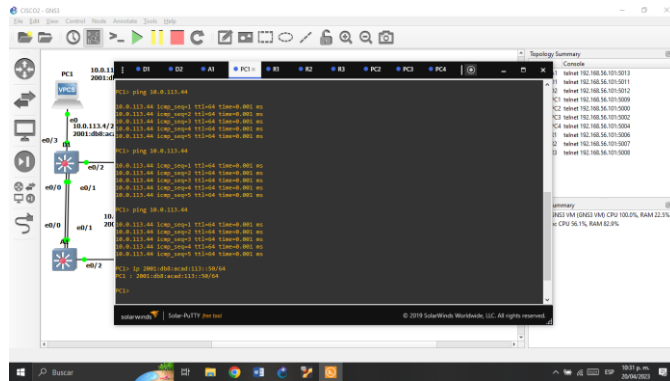
3.5 Verify PC to PC connectivity.

Tabla 12. Verificación de conectividad.

From PC1, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC2.
From PC3, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC4.

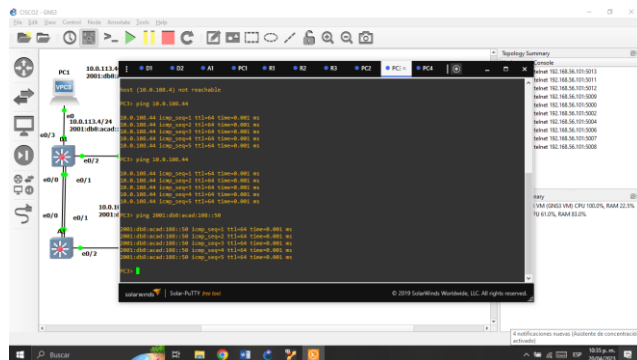
Fuente: Autor.

Figura 23. Conectividad PC2



Fuente: Autor.

Figura 24. Conectividad PC4



Fuente: Autor.

Parte 4 configure Security

En esta parte debe configurar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología. Las tareas de configuración son las siguientes:

4.1 Ejecución privilegiado EXE.

Tabla 13. Privileged EXE mode.

| Privileged EXE mode. |
|---|
| R1, R2, R3 D1, D2, A1 config t service password-encryption enable secret cisco12345cisco exit |

Fuente: Autor.

La tabla 12 presenta una tarea específica que se debe realizar en una red de dispositivos. En este caso, se indica que se debe asegurar el modo privilegiado de ejecución en todos los dispositivos de la red. El código que se muestra a continuación es una configuración de ejemplo que podría aplicarse en los dispositivos para cumplir con esta tarea.

La primera línea "config t" es un comando que permite al usuario lograr acceder al modo de configuración a nivel global en el dispositivo. Luego, el comando "service password-encryption" se utiliza para cifrar las contraseñas configuradas en el dispositivo, lo que proporciona una medida adicional de seguridad. Finalmente, se utiliza el comando "enable secret" para establecer la contraseña de acceso al modo privilegiado. En este ejemplo, la contraseña establecida es "cisco12345cisco".

4.2 Cuenta de usuario local en todos los dispositivos

Tabla 14. User account.

| Cuenta de Usuario |
|--|
| R1, R2, R3 D1, D2, A1 config t username admin secret 0 cisco12345cisco username admin privilege 15 secret cisco12345cisco exit |

Fuente: Autor.

La tabla 13 presenta una tarea específica que se debe realizar en una red de dispositivos. En este caso, se indica que se debe crear una cuenta de usuario propia en cada uno de los dispositivos. El código que se muestra a continuación es una configuración de ejemplo que podría aplicarse en los dispositivos para cumplir con esta tarea.

La primera línea "config t" es un comando que permite al usuario ingresar al modo de configuración a nivel global en el dispositivo. Luego, el comando "username" se utiliza para crear una cuenta de usuario local en el dispositivo. En este ejemplo, se crea una cuenta de usuario llamada "admin" con la contraseña "cisco12345cisco".

La segunda línea "username admin privilege 15 secret cisco12345cisco" establece el nivel de privilegio de la cuenta de usuario a 15, lo que significa que la cuenta de usuario tiene acceso completo a todas las funciones y comandos del dispositivo. También se establece la misma contraseña "cisco12345cisco" para esta cuenta de usuario.

4.3 Habilitación de todos los dispositivos para su autenticación

Tabla 15. Autenticación

| Autenticación de todas las interfaces |
|--|
| R1, R2, R3 D1, D2, A1 |
| Enable |
| algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco username admin privilege 15 |
| algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco aaa new-model aaa |
| authentication login default local exit |

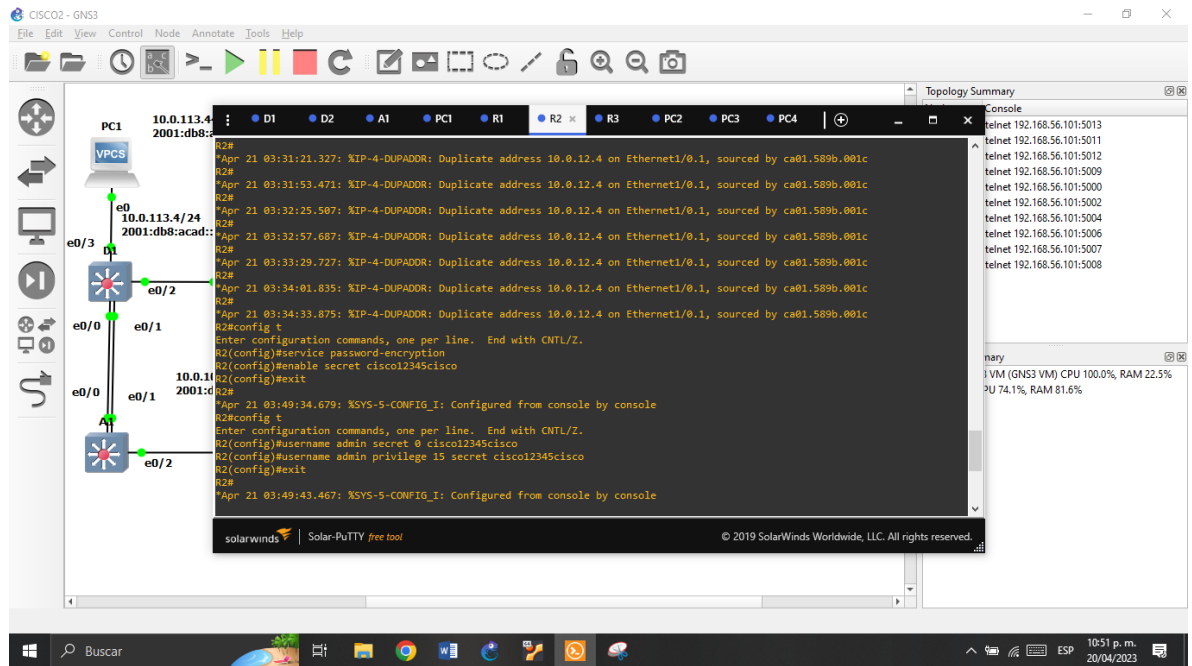
Fuente: Autor.

La tabla 14 presenta una tarea específica que se debe realizar en una red de dispositivos. En este caso, se indica que se debe habilitar la AAA (autenticación, autorización y contabilidad) en cada uno de los dispositivos presentes de la red y habilitar la debida autenticación. Los comandos que se muestra a continuación son una configuración de ejemplo que podría aplicarse en los dispositivos actuales de este trabajo para cumplir con esta tarea.

La primera línea "Enable" es un comando que permite al usuario ingresar al modo privilegiado de ejecución en el dispositivo. Luego, el comando "algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco" establece una clave de usuario "admin" con un tipo de algoritmo de cifrado SCRYPT y un nivel de privilegio de 15. También se establece la misma contraseña "cisco12345cisco" para esta cuenta de usuario.

La siguiente línea "aaa new-model" habilita el modelo AAA en el dispositivo. Luego, el comando "aaa authentication login default local" habilita la autenticación AAA para el inicio de sesión en el dispositivo, utilizando la base de datos local de usuarios creados anteriormente. Esto significa que cualquier usuario que intente iniciar sesión en el dispositivo deberá proporcionar credenciales de autenticación válidas.

Figura 25. Configuración R2



Fuente: Autor.

CONCLUSION

La configuración avanzada de redes es fundamental para garantizar la correcta operación de una infraestructura de comunicaciones. En este trabajo se demostró cómo la implementación adecuada de ajustes básicos, direccionamiento, VRFs, VLANs, rutas estáticas, encapsulamiento de datos y seguridad, entre otros aspectos, permitió crear una red robusta y segura para lograr el intercambio de datos entre usuarios sin relación directa.

La herramienta GNS3 resultó ser un recurso muy útil para la simulación de una red compleja y para la implementación de comandos IOS de configuración avanzada. Gracias a esta herramienta se logró construir la topología de red necesaria y se pudo verificar su correcto funcionamiento.

La comprensión de los conceptos de conmutación y enrutamiento, así como de los diferentes protocolos y tecnologías que se utilizan en las redes, es fundamental para poder diseñar, configurar y administrar una red de manera efectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

CISCO Systems. (s.f.). Configuring VRF Lite. Recuperado el 2 de marzo de 2023, de <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/multi-protocol-label-switching-mpls/47811-config-vrf-lite-00.html>

CISCO SYSTEMs. (s.f.). Virtual Routing and Forwarding. Recuperado el 2 de marzo de 2023, de <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/ip/ip-routing/118997-technote-vrf-00.html>

FOROUZAN, B. A. (2013). Data Communications and Networking. McGraw Hill Education.

ZHANG, Y. (2018). Computer Networking: A Top-Down Approach. McGraw Hill Education.