

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP**

CARLOS ALBERTO BETANCUR CANO

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA -ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
MEDELLÍN
2022**

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

CARLOS ALBERTO BETANCUR CANO

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

DIRECTOR:
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
MEDELLÍN
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, 5 de junio de 2022

AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi agradecimiento a mi familia los cuales han sido las personas más cercanas a mí y que han estado incondicionalmente en las decisiones que he tomado las cuales son en pro de brindarles una mejor calidad de vida y de ser un ejemplo para luchar por los sueños y los objetivos que nos planteamos en la vida, gracias a todos ellos por acompañarme durante todo este proceso y lo cuales me han brindado su apoyo durante las circunstancias que se me han presentado y he superado gracias al empeño y dedicación.

Finalmente agradezco a amigos y docentes de la UNAD que estuvieron presentes durante todo mi proceso de formación y los cuales me brindaron su conocimiento, me dieron las herramientas necesarias y me corrigieron cuando era necesario para mejorar continuamente y lograr ser la persona que soy.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
GLOSARIO	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
DESARROLLO	11
Parte 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces.....	12
Parte 2: Configurar VRF y rutas estáticas.....	19
2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3, como se muestra en la topología del diagrama.....	20
2.2 Configuración de las interfaces IPv4 y IPv6 en R1, R2 y R3 para cada VRF como esta detallada en la tabla 1 de direccionamiento.....	20
2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3.....	24
2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.....	28
Parte 3. Configurar capa 2.....	30
3.1 Deshabilitar todas las interfaces en D1, D2 y A1.....	31
3.2 Configurar los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2.....	31
3.3 Configurar el EtherChannel en D1 y A1.....	32
3.4 Configurar puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 en D1, D2 y A1.....	32
3.5 Verificación de la conectividad de PC a PC.....	33
Parte 4. Configurar seguridad.....	35
4.1 Configuración de seguridad privilegiada en modo exe en todos los dispositivos.....	35
4.2 Crear una cuenta de usuario local en todos los dispositivos.....	36
4.3 Habilite la autenticación aaa en todos los dispositivos.....	37
CONCLUSIONES	40
BIBLIOGRAFÍA.....	41

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento	12
Tabla 2. Código implementado para la configuración con la respectiva descripción	13
Tabla 3. Comando para guardar las configuraciones	15
Tabla 4. Configuración de los PCs.....	16
Tabla 5. Tareas de configuración.....	19
Tabla 6. Configuración VRF en los Routers.....	20
Tabla 7. Configuración de las direcciones IP para las sub-interfaces para la separación de las VRFs.....	20
Tabla 8. Rutas estáticas predeterminadas.....	24
Tabla 9. Tareas de configuración.....	30
Tabla 10. Deshabilitar interfaces en los Switches.....	31
Tabla 11. Configuración de enlaces troncales	31
Tabla 12. Configuración de EtherChannel	32
Tabla 13. Configuración de puertos de acceso.....	32
Tabla 14. Tareas de configuración.....	35
Tabla 15. Configuración secreta de habilitación	35
Tabla 16. Configuración de la cuenta de usuario local	36
Tabla 17. Habilitar autenticación AAA.....	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1	11
Figura 2. Topología del escenario propuesto realizada en el software GNS3	12
Figura 3. Comando copy running-config startup-config en R1	15
Figura 4. Comando copy running-config startup-config en R2	15
Figura 5. Comando copy running-config startup-config en R3	16
Figura 6. Configuración PC1	17
Figura 7. Configuración PC2	17
Figura 8. Configuración PC3	17
Figura 9. Configuración PC4	18
Figura 10. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R1	25
Figura 11. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R2	25
Figura 12. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R3	26
Figura 13. Rutas estáticas en R1	26
Figura 14. Rutas estáticas en R2	27
Figura 15. Rutas estáticas en R3	27
Figura 16. Ping vrf General-Users 10.0.208.1	28
Figura 17. Ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1	28
Figura 18. Ping vrf Special-Users 10.0.213.1	28
Figura 19. Ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1	29
Figura 20. Ping IPv4 desde PC1 a PC2	33
Figura 21. Ping IPv6 desde PC1 a PC2	34
Figura 22. Ping IPv4 desde PC3 a PC4	34
Figura 23. Ping IPv6 desde PC3 a PC4	34
Figura 24. Nombre de usuario y autenticación AAA en D1	38
Figura 25. Nombre de usuario y autenticación AAA en R1	38
Figura 26. Nombre de usuario y autenticación AAA en R2	38
Figura 27. Nombre de usuario y autenticación AAA en R3	39
Figura 28. Nombre de usuario y autenticación AAA en D2	39
Figura 29. Nombre de usuario y autenticación AAA en A1	39

GLOSARIO

LAN (Local Area Network): Son redes constituidas por dispositivos como Routers, Switchs, Host, Servidores los cuales se encargan de intercambiar datos y compartir recursos entre los usuarios de la red, estas redes pueden ser empresariales y domésticas.

PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO: Son un conjunto de reglas utilizadas que se utilizan a la hora de configurar un Router para compartir la información de forma segura y eficaz, entre dichos protocolos se conocen los siguientes: RIP, OSPF, IS-IS, BGP, EIGRP.

ROUTER: Es un dispositivo que permite la interconexión entre los ordenadores de la red con el fin de compartir conexión a internet.

RUTAS ESTÁTICAS: Se conocen como rutas explícitas entre dos dispositivos de una red, al ser estáticas estas no se actualizan automáticamente si no que deben ser configuradas manualmente cada que la red o topología sufra algún cambio. Su función es establecer rutas específicas que han de seguir los paquetes para pasar de un puerto de origen a uno de destino.

STP (Spanning Tree Protocol): Es un protocolo de red de capa 2 el cual permite habilitar un algoritmo el cual se encarga de gestionar la presencia de bucles o loops en una topología de enlaces redundantes, evitando así que esta se sature y garantizando siempre que la red continúe funcionando cuando se presente alguna falla.

SUB-INTERFACE: Son interfaces lógicas dentro de una misma interfaz física, es decir; una interfaz se puede segmentar en varias partes lógicas conocidas como subinterfaces las cuales admiten una VLAN y su respectivo direccionamiento IP.

SWITCH: También conocido como conmutador es un dispositivo que permite la interconexión entre los equipos que se encuentren en la red.

VFR (Virtual Routing and Forwarding): Es una tecnología que permite crear varias instancias de una tabla de enrutamiento en un Router permitiendo así subdividirlo internamente en enrutadores lógicos para que puedan ser implementados en distintitos clientes que se encuentren en la misma red física.

VLAN (Virtual LAN): También conocidas como redes área local virtuales, es una tecnología de red que permite crear redes lógicas dentro de una misma red física, con ello se garantiza que el tráfico de información sea seguro entre cada subred creada.

RESUMEN

En el siguiente trabajo se plantea un escenario el cual está constituido por una topología de red la cual admite dos usuarios o clientes independientes, para el desarrollo de las actividades propuestas se construirá dicha red en el software GNS3 el cual permite cargar las imágenes de los dispositivos necesarios.

Después de tener la red construída se implementarán comandos IOS de configuración avanzada con el fin de configurar los ajustes básicos, direccionamiento IPv4 e IPv6, se crearán las respectivas VRFs para los usuarios designados, VLANs, rutas estáticas, encapsulamiento de datos, configuración de capa 2 como Etherchannel y rutas troncales para los puntos de acceso a cada cliente y seguridad para restringir el acceso solo al administrador de la red.

Durante la implementación y configuración de la red se realiza la descripción detallada de cada línea de comando utilizada, además de las evidencias necesarias donde se pueda observar los resultados y el correcto funcionamiento de la red.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

ABSTRACT

In the following work, a scenario is proposed which is constituted by a network topology which admits two independent users or clients, for the development of the proposed activities, said network will be built in the GNS3 software, which allows loading the images of the devices. necessary.

After having the network built, advanced configuration IOS commands will be implemented in order to configure the basic settings, IPv4 and IPv6 addressing, the respective VRFs will be created for the designated users, VLANs, static routes, data encapsulation, layer 2 configuration such as Etherchannel and trunk routes for the access points to each client and security to restrict access only to the network administrator.

During the implementation and configuration of the network, a detailed description of each command line used is made, in addition to the necessary evidence where the results and the correct functioning of the network can be observed.

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronics.

INTRODUCCIÓN

Nos encontramos en mundo donde los avances tecnológicos han llevado tanto a la sociedad como a las industrias a compartir información a nivel global o local para garantizar el funcionamiento de todo tipo de procesos o conectarse de forma remota desde cualquier parte, esto ha optimizado todo lo referente al intercambio de información dando así gran importancia a las redes de datos ya que estas nos permiten mantenernos conectados y tener acceso a internet.

Además de brindar el medio para el intercambio de información estas redes también pueden ser configuradas y programas de tal manera que ofrezcan niveles de protección, estabilidad y confiabilidad para proporcionar soluciones a todo tipo de entornos ya sean cotidianos como empresariales donde sea necesario garantizar que la información no sea dañada o accedida por usuarios no permitidos.

Durante el desarrollo de este trabajo se realizara el diseño de una topología de red con dispositivos administrables como Routers y Switches en los cuales se utilizarán comandos de configuración IOS avanzados que permitan crear redes virtuales para la transmisión de la información entre los usuarios, interfaces lógicas para subdividir la conexión física y así implementar individualidad entre los diferentes clientes que pertenecen a la red las cuales serán asociadas a cada VRF designada y puedan soportar direccionamiento IPv4 e IPv6, además de la configuración de rutas estáticas predeterminadas entre los Routers para garantizar la conectividad entre ellos.

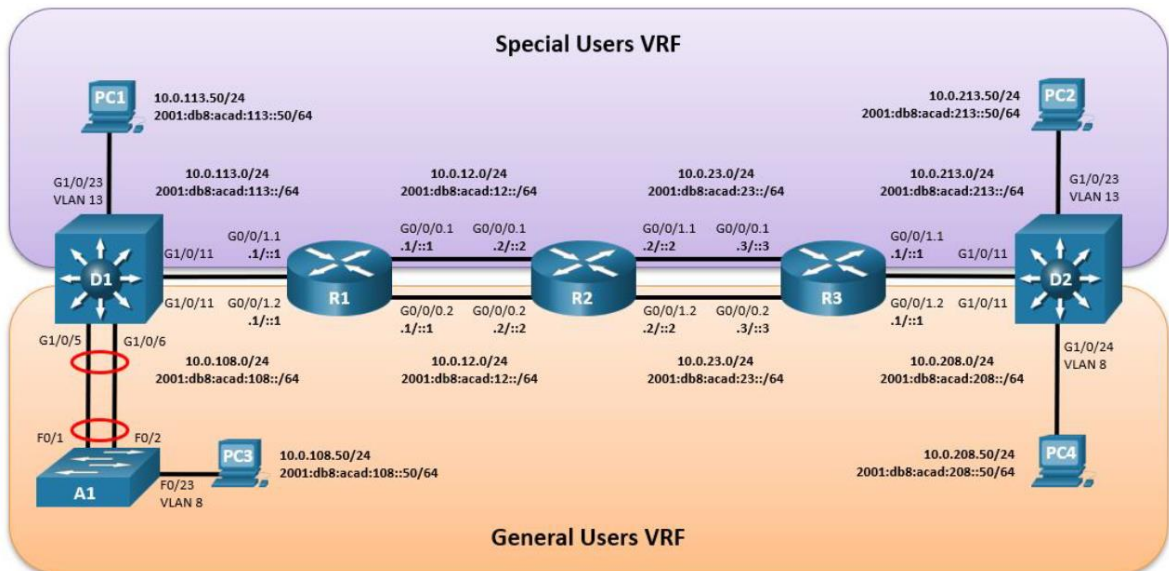
Para la etapa final de este trabajo se configurará la capa 2 en los suiches en la cual se crearán y habilitarán los enlaces troncales por medio de la configuración de Etherchannel implementado el protocolo PAgP el cual permite agregar puertos y agrupar los enlaces para equilibrar el tráfico de información en los puertos de acceso para cada usuario o Host, con ello se logrará obtener conectividad entre los PCs pertenecientes a cada usuario.

Finalmente se creará un nivel de seguridad en la red implementado una cuenta de usuario con un nivel de privilegio usando el protocolo de autenticación AAA (Authentication, Authorization and Accounting).

DESARROLLO

ESCENARIO PROPUESTO

Figura 1. Escenario 1

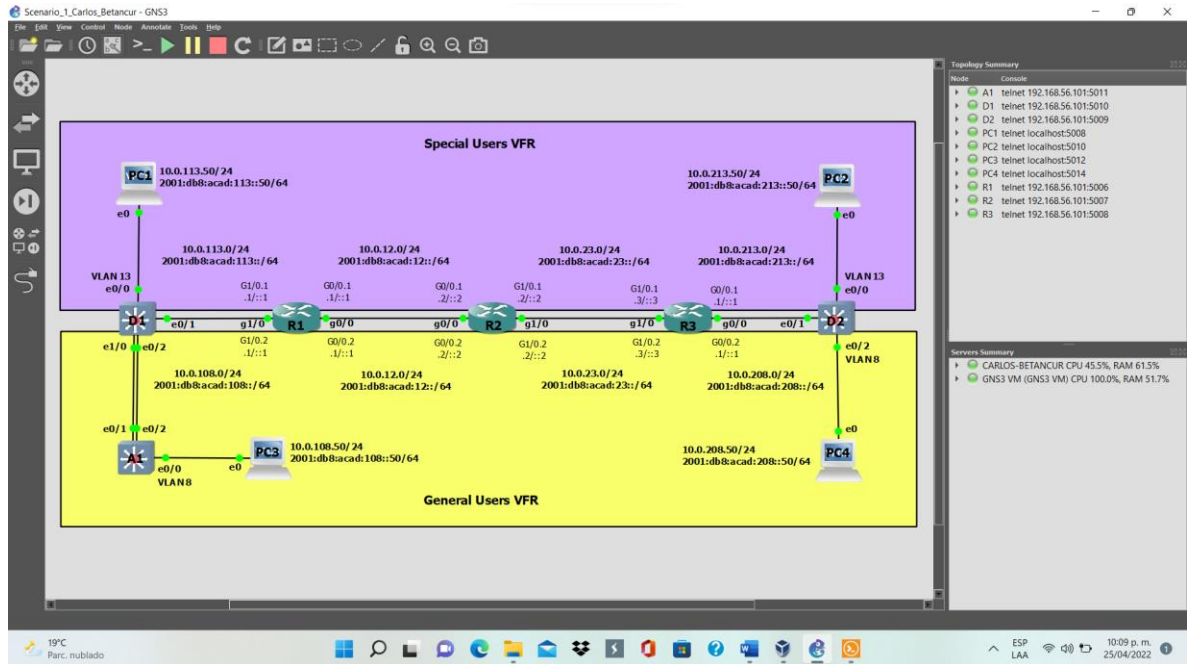


Fuente: Guía avance documento final CCNP

En esta evaluación de habilidades, usted es responsable de completar la configuración multi-VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Una vez finalizado, debería haber accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no deberían poder comunicarse entre sí. Asegúrese de verificar que sus configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido.

Parte 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces.

Figura 2. Topología del escenario propuesto realizada en el software GNS3



Fuente: Autoría propia

Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	G0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::1:2
	G1/0.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	G1/0.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G1/0.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G1/0.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G1/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G1/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	G0/0.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	G0/0.2	10.0.208.1/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.50/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.50/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.50/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64

PC4	NIC	10.0.208.50/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64
-----	-----	----------------	--------------------------	--------

Fuente: Guía avance documento final CCNP

Se ingresa al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y se realiza la configuración básica.

Tabla 2. Código implementado para la configuración con la respectiva descripción

Configuración Router R1	
Código	Descripción
hostname R1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
Configuración Router R2	
hostname R2 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
Configuración Router R3	
hostname R3 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
Configuración Switch D1	
hostname D1 ip routing ipv6 unicast-routing no ip domain lookup	Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.

banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
vlan 8 name General-Users exit	Se crea la VLAN 8 con su respectivo nombre.
vlan 13 name Special-Users exit	Se crea la VLAN 13 con su respectivo nombre.
Configuración Switch D2	
hostname D2 ip routing ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
vlan 8 name General-Users exit	Se crea la VLAN 8 con su respectivo nombre.
vlan 13 name Special-Users exit	Se crea la VLAN 13 con su respectivo nombre.
Configuración Switch A1	
hostname A1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner.
line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Configuración de la consola.
vlan 8 name General-Users exit	Se crea la VLAN 8 con su respectivo nombre.

Fuente: Autoría propia

Almacenamiento de las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Tabla 3. Comando para guardar las configuraciones

R1, R2, R3, D1, D2, A1	
Código	Descripción
copy running-config startup-config	Guarda la configuración.

Fuente: Autoría propia

Comando para guardar la configuración realizada en cada uno de los dispositivos

Para guardar la configuración en cada dispositivo se utiliza el comando enseñado en la tabla 3.

Figura 3. Comando *copy running-config startup-config* en R1

```
R1#
R1#copy running-config startup-config
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#
*Apr 26 03:29:57.335: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on GigabitEthernet1/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0/1 (half duplex).
R1#
```

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 4. Comando *copy running-config startup-config* en R2

```
R2#
R2#copy running-config startup-config
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]
R2#
```

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 5. Comando *copy running-config startup-config* en R3

```

R3#
R3#copy running-config startup-config
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#

```

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Configuración de los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla 1 de direccionamiento.

Tabla 4. Configuración de los PCs

PC1	
Código	Descripción
ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1 ip 2001:db8:acad:113::50/64 auto save	Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.
PC2	
ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1 ip 2001:db8:acad:213::50/64 auto save	Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.
PC3	
ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1 ip 2001:db8:acad:108::50/64 auto save	Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.
PC4	
ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1 ip 2001:db8:acad:208::50/64 auto save	Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.

Fuente: Autoría propia

Verificación de la configuración realizada en cada PC.

Para verificar la configuración se utiliza el comando **show**

Figura 6. Configuración PC1



The screenshot shows the GNS3 interface with the PC1 tab selected. The terminal window displays the output of the 'show' command for PC1. The output is as follows:

```
PC1> show
```

NAME	IP/MASK	GATEWAY	MAC	LPORT	RHOST:PORT
PC1	10.0.113.50/24	10.0.113.1	00:50:79:66:68:00	10004	127.0.0.1:10005

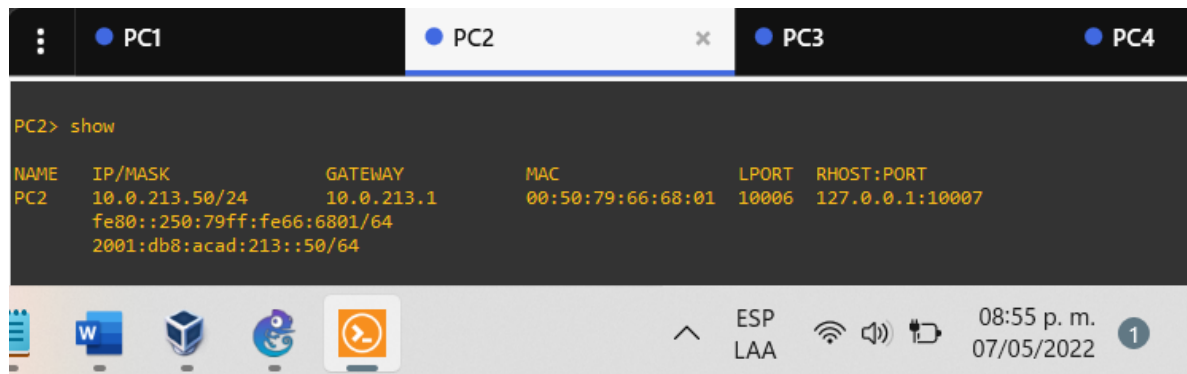
Below the table, the MAC address and IPv6 address are listed:

```
fe80::250:79ff:fe66:6800/64  
2001:db8:acad:113::50/64
```

The bottom of the screenshot shows the Windows taskbar with the time 08:54 p. m. on 07/05/2022.

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 7. Configuración PC2



The screenshot shows the GNS3 interface with the PC2 tab selected. The terminal window displays the output of the 'show' command for PC2. The output is as follows:

```
PC2> show
```

NAME	IP/MASK	GATEWAY	MAC	LPORT	RHOST:PORT
PC2	10.0.213.50/24	10.0.213.1	00:50:79:66:68:01	10006	127.0.0.1:10007

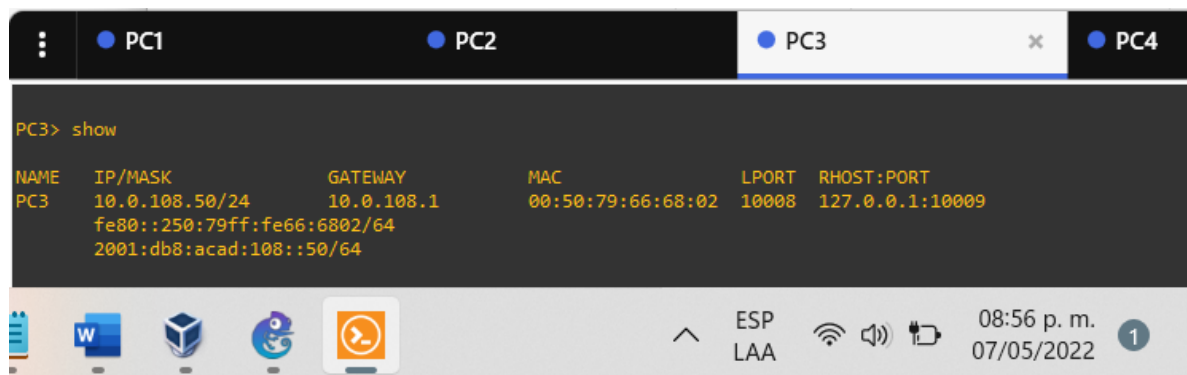
Below the table, the MAC address and IPv6 address are listed:

```
fe80::250:79ff:fe66:6801/64  
2001:db8:acad:213::50/64
```

The bottom of the screenshot shows the Windows taskbar with the time 08:55 p. m. on 07/05/2022.

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 8. Configuración PC3



The screenshot shows the GNS3 interface with the PC3 tab selected. The terminal window displays the output of the 'show' command for PC3. The output is as follows:

```
PC3> show
```

NAME	IP/MASK	GATEWAY	MAC	LPORT	RHOST:PORT
PC3	10.0.108.50/24	10.0.108.1	00:50:79:66:68:02	10008	127.0.0.1:10009

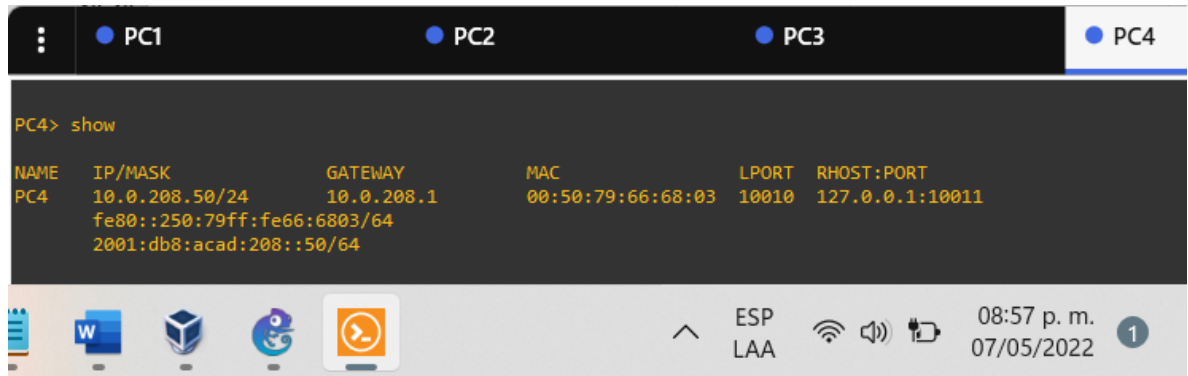
Below the table, the MAC address and IPv6 address are listed:

```
fe80::250:79ff:fe66:6802/64  
2001:db8:acad:108::50/64
```

The bottom of the screenshot shows the Windows taskbar with the time 08:56 p. m. on 07/05/2022.

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 9. Configuración PC4



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Parte 2: Configurar VRF y rutas estáticas.

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.

Tabla 5. Tareas de configuración

Task#	Taks	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none"> • General-Users • Special-Users <p>The VRFs must support IPv4 and IPv6.</p>
2.2	On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.	All routers will use Router-On-A-Stick on their G0/0/1.x interfaces to support separation of the VRFs. <p>Sub-interface 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In the Special Users VRF • Use dot1q encapsulation 13 • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces <p>Sub-interface 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In the General Users VRF • Use dot1q encapsulation 8 • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces
2.3	On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2.	Configure VRF static routes for both IPv4 and IPv6 in both VRFs.
2.4	Verify connectivity in each VRF.	From R1, verify connectivity to R3: <ul style="list-style-type: none"> • ping vrf General-Users 10.0.208.1 • ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 • ping vrf Special-Users 10.0.213.1 • ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Fuente: Guía avance documento final CCNP

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

Tabla 6. Configuración VRF en los Routers

Configuración Router R1	
Código	Descripción
vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF General-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF Special-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
Configuración Router R2	
vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF General-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF Special-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
Configuración Router R3	
vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF General-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF Special-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.

Fuente: Autoría propia

2.2 Configuración de las interfaces IPv4 y IPv6 en R1, R2 y R3 para cada VRF como esta detallada en la tabla 1 de direccionamiento.

Tabla 7. Configuración de las direcciones IP para las sub-interfaces para la separación de las VRFs

Configuración Router R1	
Código	Descripción

<pre>interface g0/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g0/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g0/0 no ip address no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la interface G0/0</p> <p>No se le asigna dirección IP.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.113.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forward General-Users ip address 10.0.108.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g1/0 no ip address no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la interface G1/0</p> <p>No se le asigna dirección IP.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>

Configuración Router R2	
<pre>interface g0/0.1 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</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g0/0.2 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</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g0/0 no ip address no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la interface G0/0</p> <p>No se le asigna dirección IP.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g1/0.1 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</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g1/0.2 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</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface g1/0 no ip address no shutdown</pre>	<p>Configuración de la interface G1/0</p> <p>No se le asigna dirección IP.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>

exit	
Configuración Router R3	
interface g1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.23.3 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G1/0.1 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.23.3 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G1/0.2 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g1/0 no ip address no shutdown exit	Configuración de la interface G1/0 No se le asigna dirección IP. Activación de la interfaz.
interface g0/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.213.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G0/0.1 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g0/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forward General-Users ip address 10.0.208.1 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G0/0.2 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
interface g0/0 no ip address	Configuración de la interface G0/0 No se le asigna dirección IP.

no shutdown exit	Activación de la interfaz.
---------------------	----------------------------

Fuente: Autoría propia

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

Tabla 8. Rutas estáticas predeterminadas

Configuración Router R1	
Código	Descripción
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users.
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users.
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users.
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users.
end	
Configuración Router R2	
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users.
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users.
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1	Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users.
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3	Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users.
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1	
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3	
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	
end	
Configuración Router R3	

<pre> ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 end </pre>	<p>Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users.</p> <p>Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users.</p> <p>Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users.</p> <p>Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users.</p>
--	---

Fuente: Autoría propia

Verificación del direccionamiento IP de las interfaces VRF creadas en cada Router.

Para verificar el direccionamiento IP de las VRFs, se utiliza el comando **show ip vrf interfaces**

Figura 10. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R1

```

R1#
R1#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2           10.0.12.1      General-Users    up
Gi1/0.2           10.0.108.1     General-Users    up
Gi0/0.1           10.0.12.1      Special-Users    up
Gi1/0.1           10.0.113.1     Special-Users    up
R1#
*Apr 26 03:53:57.427: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on GigabitEthernet
R1#

```

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 11. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R2

```

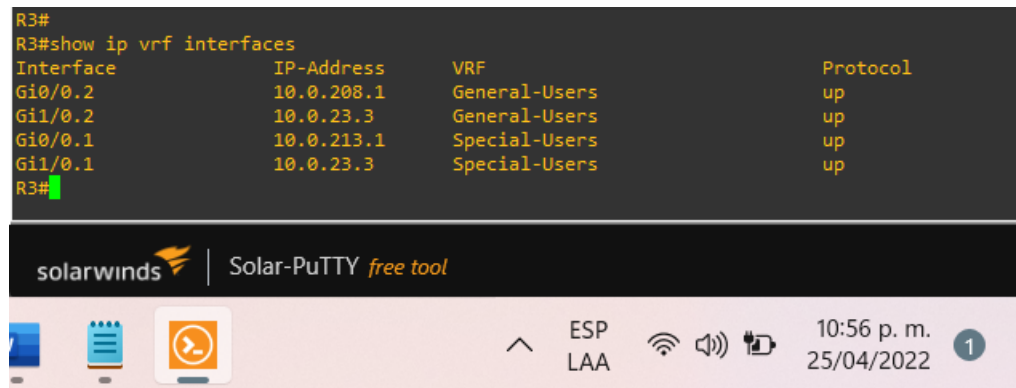
R2#
R2#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2           10.0.12.2      General-Users    up
Gi1/0.2           10.0.23.2      General-Users    up
Gi0/0.1           10.0.12.2      Special-Users    up
Gi1/0.1           10.0.23.2      Special-Users    up
R2#

```

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 12. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R3

```
R3#  
R3#show ip vrf interfaces  
Interface      IP-Address      VRF              Protocol  
Gi0/0.2        10.0.208.1      General-Users     up  
Gi1/0.2        10.0.23.3       General-Users     up  
Gi0/0.1        10.0.213.1      Special-Users     up  
Gi1/0.1        10.0.23.3       Special-Users     up  
R3#
```



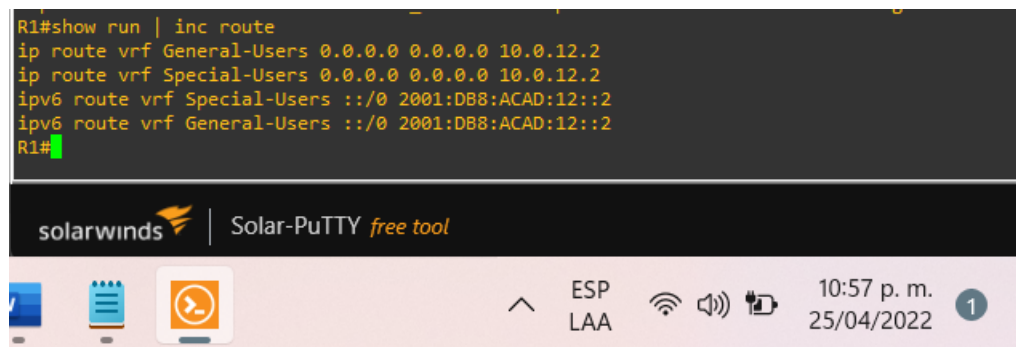
Fuente: Escenario de configuración GNS3

Verificación de las rutas estáticas configuradas en cada Router.

Para verificar el direccionamiento estático en cada Router se utiliza el comando **show run | inc route**

Figura 13. Rutas estáticas en R1

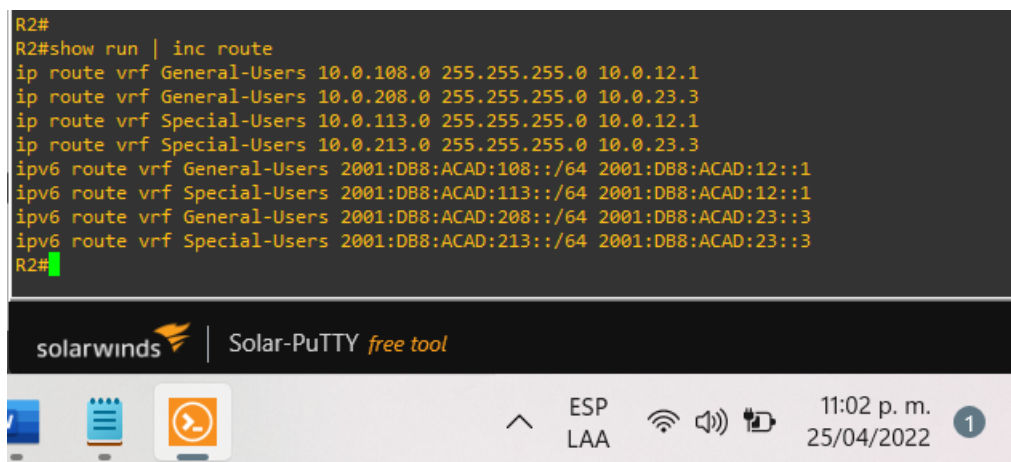
```
R1#show run | inc route  
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2  
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2  
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2  
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2  
R1#
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 14. Rutas estáticas en R2

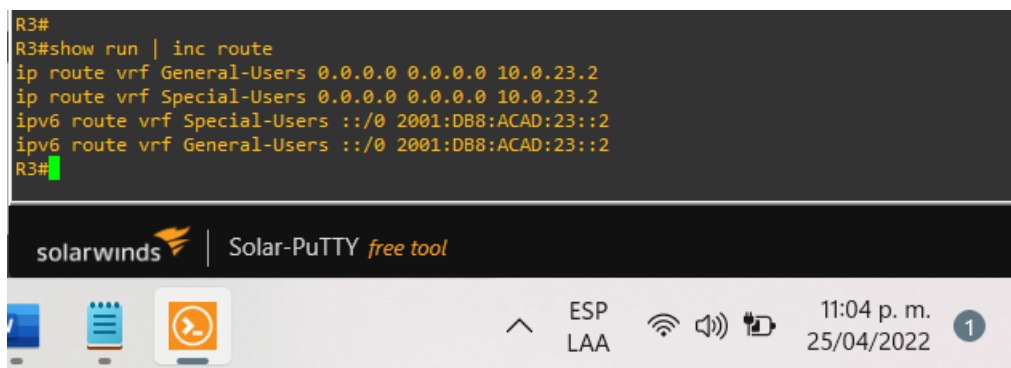
```
R2#
R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ipv6 route vrf General-Users 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#
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 15. Rutas estáticas en R3

```
R3#
R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```



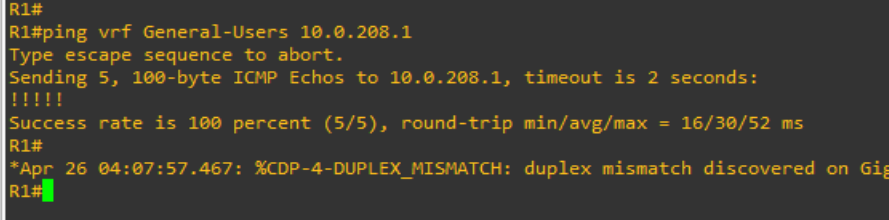
Fuente: Escenario de configuración GNS3

2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.

Se realiza la verificación de la conectividad VRF, enviando ping desde R1 a R3.

Figura 16. Ping vrf General-Users 10.0.208.1

```
R1#
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/30/52 ms
R1#
*Apr 26 04:07:57.467: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Gig
R1#
```



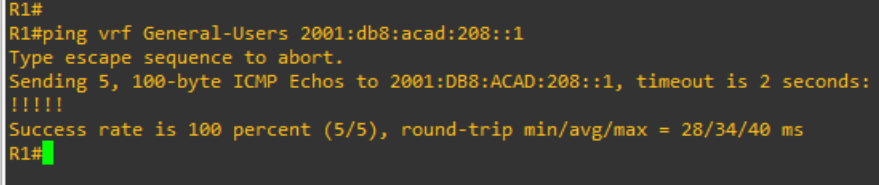
solarwinds | Solar-PuTTY free tool

ESP LAA 11:07 p. m. 25/04/2022 1

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 17. Ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1

```
R1#
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 = 28/34/40 ms
R1#
```



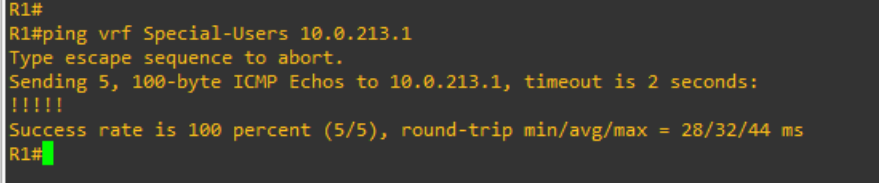
solarwinds | Solar-PuTTY free tool

ESP LAA 11:10 p. m. 25/04/2022 1

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 18. Ping vrf Special-Users 10.0.213.1

```
R1#
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/32/44 ms
R1#
```



solarwinds | Solar-PuTTY free tool

ESP LAA 11:11 p. m. 25/04/2022 1

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 19. Ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

```
R1#  
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 = 24/32/44 ms  
R1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY *free tool*

ESP LAA 11:12 p. m. 25/04/2022 1

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Parte 3. Configurar capa 2

En esta parte, tendrá que configurar los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales.

Tabla 9. Tareas de configuración

Task#	Taks	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	On D1 and D2, shutdown E0/0 to E3/3. On A1, shutdown E0/0 to E3/3.
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the E0/1 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface E1/0 and E0/2 • Port Channel 1 using PAgP On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface E0/1 and E0/2 • Port Channel 1 using PAgP
3.4	On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure and enable the access ports as follows: <ul style="list-style-type: none"> • On D1, configure interface E0/0 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface E0/0 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast. • On A1, configure interface E0/0 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.
3.5	Verify PC to PC connectivity.	From PC1, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC2. From PC3, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC4.

3.1 Deshabilitar todas las interfaces en D1, D2 y A1.

Tabla 10. Deshabilitar interfaces en los Switches

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3 shutdown exit	Rango de todas las interfaces que contiene el Switch D1. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.
Configuración Switch D2	
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3 shutdown exit	Rango de todas las interfaces que contiene el Switch D2. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.
Configuración Switch A1	
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3 shutdown exit	Rango de todas las interfaces que contiene el Switch A1. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.

Fuente: Autoría propia

3.2 Configurar los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2.

Tabla 11. Configuración de enlaces troncales

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface e0/1 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/1. Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q. Configura la interfaz a modo de enlace troncal. Activación de la interfaz.
Configuración Switch D2	
interface e0/1 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/1. Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q. Configura la interfaz a modo de enlace troncal. Activación de la interfaz.

Fuente: Autoría propia

3.3 Configurar el EtherChannel en D1 y A1.

Tabla 12. Configuración de EtherChannel

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface range e0/2, e1/0 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk channel-group 1 mode desirable no shutdown exit	Configuración de las interfaces E0/2 y E1/0. Establece el modo de encapsulación de los enlaces troncales al estándar 802.1Q. Configura las interfaces a modo de enlace troncal. Establece los puertos agrupados en modo activo, negociará el estado cuando reciba paquetes PAgP. Activación de las interfaces.
Configuración Switch A1	
interface range e0/1-2 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk channel-group 1 mode desirable no shutdown exit	Configuración de las interfaces E0/1 y E0/2. Establece el modo de encapsulación de los enlaces troncales al estándar 802.1Q. Configura las interfaces a modo de enlace troncal. Establece los puertos agrupados en modo activo, negociará el estado cuando reciba paquetes PAgP. Activación de las interfaces.

Fuente: Autoría propia

3.4 Configurar puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 en D1, D2 y A1.

Tabla 13. Configuración de puertos de acceso

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface e0/0 switchport mode access switchport access vlan 13 spanning-tree portfast no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/0. Establece el puerto en modo de acceso. Asigna al puerto la VLAN 13. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.
Configuración Switch D2	

interface e0/0 switchport mode access switchport access vlan 13 spanning-tree portfast no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/0. Establece el puerto en modo de acceso. Asigna al puerto la VLAN 13. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.
interface e0/2 switchport mode access switchport access vlan 8 spanning-tree portfast no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/2. Establece el puerto en modo de acceso. Asigna al puerto la VLAN 8. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.
Configuración Switch A1	
interface e0/0 switchport mode access switchport access vlan 8 spanning-tree portfast no shutdown exit	Configuración de la interfaz E0/0. Establece el puerto en modo de acceso. Asigna al puerto la VLAN 8. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.

Fuente: Autoría propia

3.5 Verificación de la conectividad de PC a PC.

Se realiza verificación de la conectividad IPv4 e IPv6 entre los PCs que pertenecen a la VRF de Usuarios Especiales.

Figura 20. Ping IPv4 desde PC1 a PC2

```

PC1> ping 10.0.213.50
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=37.478 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=39.676 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=40.576 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=44.788 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=49.923 ms

PC1>

```

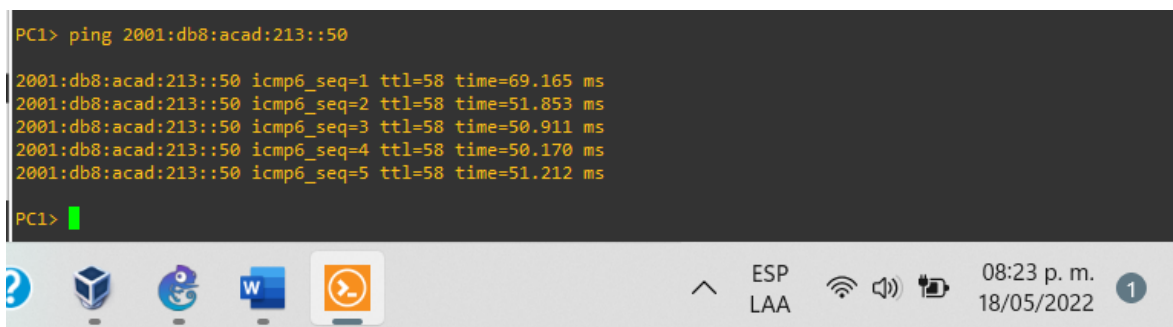
Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 21. Ping IPv6 desde PC1 a PC2

```
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=69.165 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=51.853 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=50.911 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=50.170 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=51.212 ms

PC1> |
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

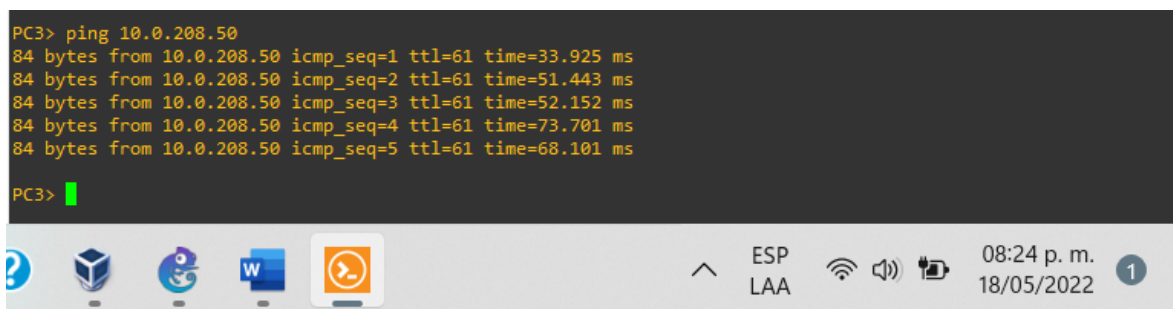
Se realiza verificación de la conectividad IPv4 e IPv6 entre los PCs que pertenecen a la VRF de Usuarios Generales.

Figura 22. Ping IPv4 desde PC3 a PC4

```
PC3> ping 10.0.208.50

84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=33.925 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=51.443 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=52.152 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=73.701 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=68.101 ms

PC3> |
```



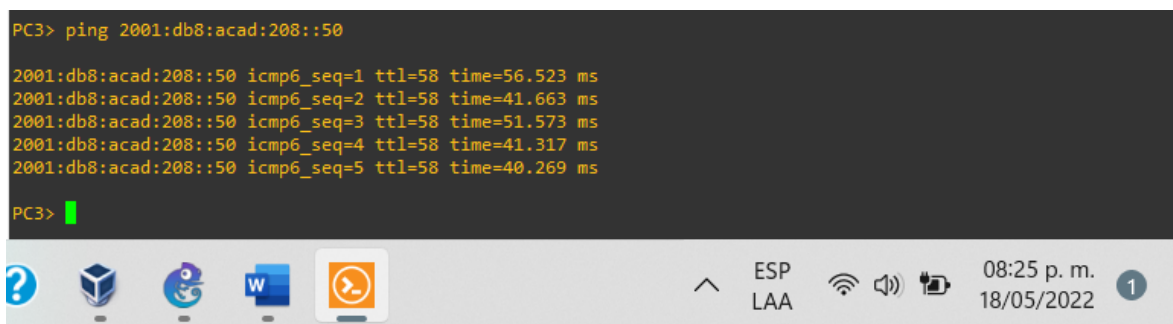
Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 23. Ping IPv6 desde PC3 a PC4

```
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=56.523 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=41.663 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=51.573 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=41.317 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=40.269 ms

PC3> |
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Parte 4. Configurar seguridad

En esta parte debe configurar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

Tabla 14. Tareas de configuración

Task#	Taks	Specification
4.1	On all devices, secure privileged EXE mode.	Configure an enable secret as follows: • Algorithm type: SCRYPT • Password: cisco12345cisco .
4.2	On all devices, create a local user account.	Configure a local user: • Name: admin • Privilege level: 15 • Algorithm type: SCRYPT • Password: cisco12345cisco .
4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.

Fuente: Guía avance documento final CCNP

4.1 Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE en todos los dispositivos.

Tabla 15. Configuración secreta de habilitación

Configuración Router R1	
Código	Descripción
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
Configuración Router R2	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
Configuración Router R3	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
Configuración Switch D1	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
Configuración Switch D2	

enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
Configuración Switch A1	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.

Fuente: Autoría propia

4.2 Crear una cuenta de usuario local en todos los dispositivos.

Tabla 16. Configuración de la cuenta de usuario local

Configuración Router R1	
Código	Descripción
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Router R2	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Router R3	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Switch D1	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Switch D2	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
Configuración Switch A1	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.

Fuente: Autoría propia

4.3 Habilite la autenticación AAA en todos los dispositivos.

Tabla 17. Habilitar autenticación AAA

Configuración Router R1	
Código	Descripción
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
Configuración Router R2	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
Configuración Router R3	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
Configuración Switch D1	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
Configuración Switch D2	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
Configuración Switch A1	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Habilita el uso de listas para los métodos de autenticación. Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.

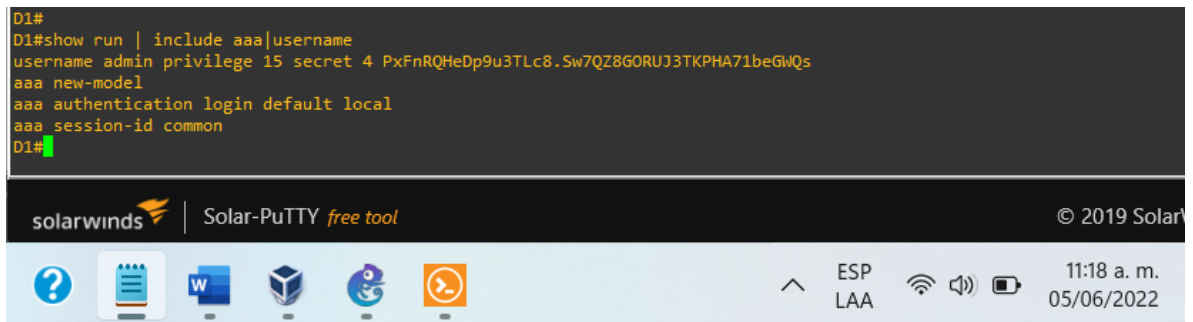
Fuente: Autoría propia

Verificación del nombre de usuario y la autenticación AAA.

Para verificar el nombre de usuario y la autenticación AAA, se utiliza el comando `show run | include aaa|username`

Figura 24. Nombre de usuario y autenticación AAA en D1

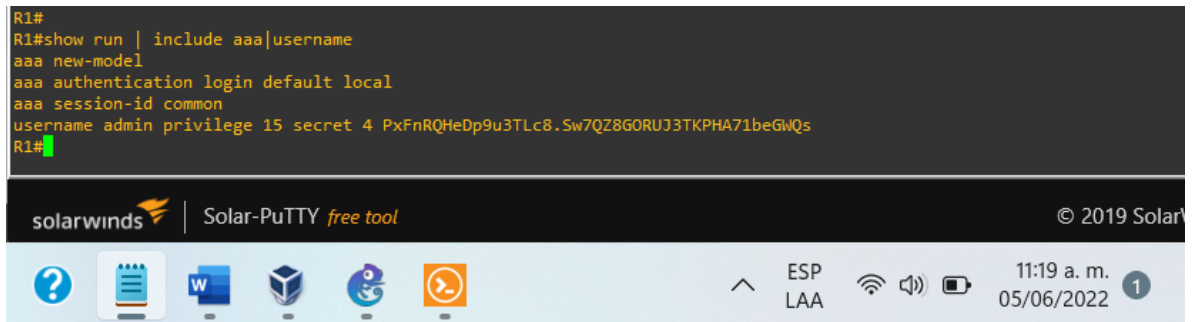
```
D1#
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ860RUJ3TKPHA71beGwQs
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 25. Nombre de usuario y autenticación AAA en R1

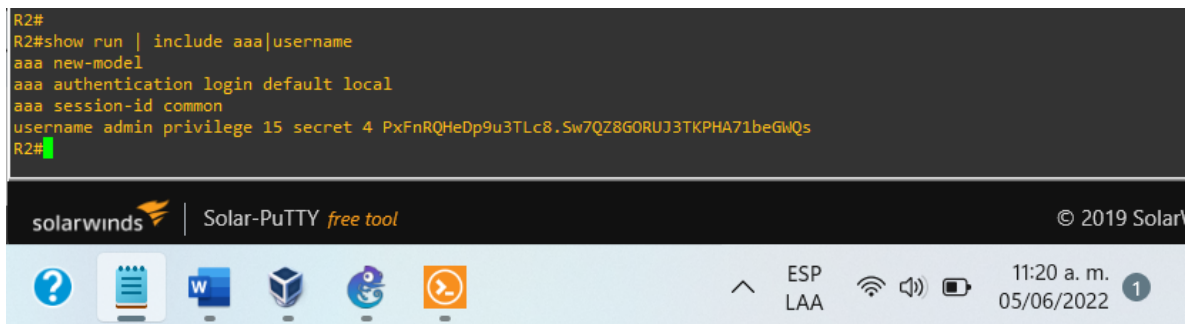
```
R1#
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ860RUJ3TKPHA71beGwQs
R1#
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 26. Nombre de usuario y autenticación AAA en R2

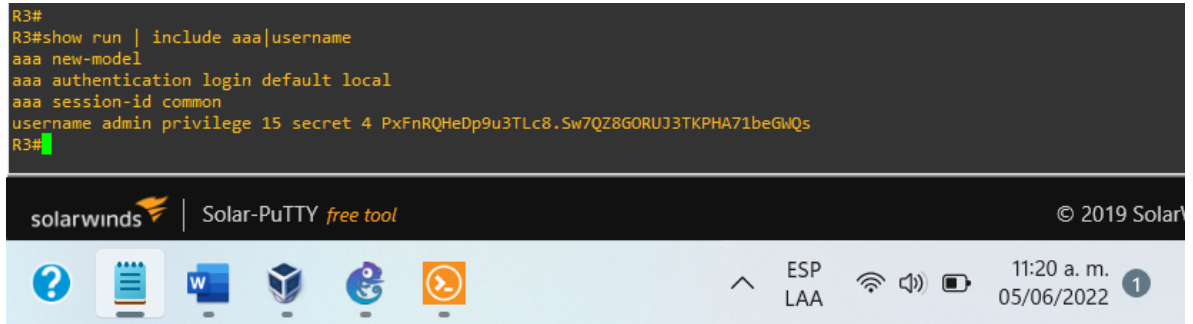
```
R2#
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ860RUJ3TKPHA71beGwQs
R2#
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 27. Nombre de usuario y autenticación AAA en R3

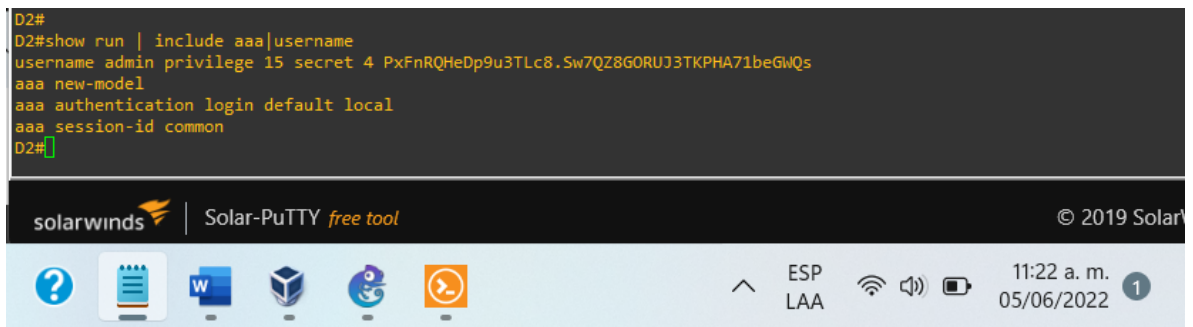
```
R3#  
R3#show run | include aaa|username  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8G0RUJ3TKPHA71beGWQs  
R3#
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 28. Nombre de usuario y autenticación AAA en D2

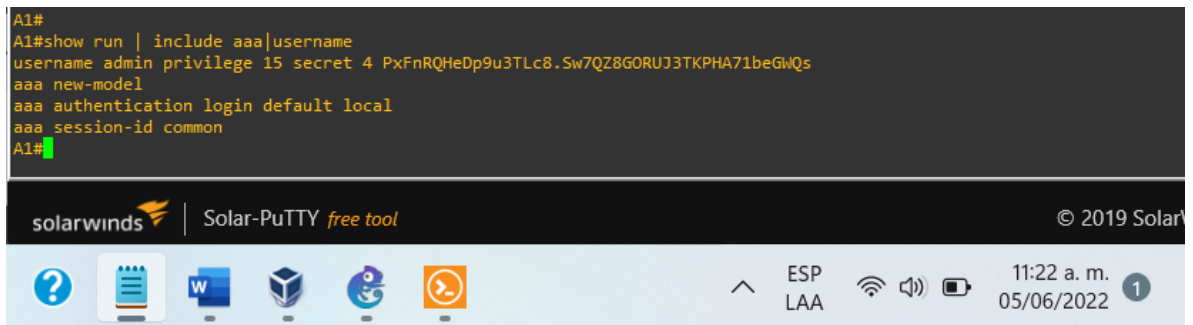
```
D2#  
D2#show run | include aaa|username  
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8G0RUJ3TKPHA71beGWQs  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
D2#
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 29. Nombre de usuario y autenticación AAA en A1

```
A1#  
A1#show run | include aaa|username  
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8G0RUJ3TKPHA71beGWQs  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
A1#
```



Fuente: Escenario de configuración GNS3

CONCLUSIONES

El escenario propuesto permite el desarrollo y manejo de habilidades a la hora de implementar la topología de la red, además de la implementación de los comandos necesarios para la configuración de cada dispositivo con el fin de lograr el correcto funcionamiento de la red en base a los requerimientos propuestos, aplicando configuraciones multi-VRF para crear así dos redes totalmente independientes denominadas “Usuarios Especiales y “Usuarios Generales.

Las VRFs (Virtual Routing and Forwarding) permiten crear diferentes instancias o tablas de enrutamiento en un mismo dispositivo o Router, con la implementación de estas podemos crear redes virtuales o lógicas en un mismo enrutador al mismo tiempo, garantizando un mejor uso de los puertos de comunicación optimizando el uso adecuado de los recursos de la red.

La implementación de las rutas estáticas en la red trabajada permite proporcionar seguridad a la hora de realizar la transmisión entre los enrutadores los cuales comparten diferentes redes lógicas. Con esto se puede garantizar un bajo consumo de ancho de banda de la red.

Para la implementación y configuración de las redes trabajadas en el escenario propuesto, se configuran VLANs más conocidas como Redes Área de Local Virtuales, ya que estas permiten crear redes lógicas en una misma red física las cuales se configuran en los conmutadores o Suiches para la conexión con los Host o PCs que se encuentren en dicha red, de tal manera que así pueda garantizar la transmisión de la información de forma segura entre los usuarios de la misma red o VLAN.

La configuración de EtherChannel en la red trabajada permitió agrupar dos enlaces físicos en un único enlace lógico para así proporcionar seguridad del enlace en caso de alguna falla, aprovechar el ancho de banda y redundancia entre los dos switches.

El protocolo de autenticación AAA permite crear niveles de privilegios a la hora de permitir el acceso de los usuarios o administrador de la red para brindarle seguridad y proteger la red de accesos no autorizados que puedan atentar contra el correcto funcionamiento e información que en ella se transmite.

BIBLIOGRAFÍA

EDGEWORTH, Bradley, *et al.* IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. ciscopress. [en línea], 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley, *et al.* Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. ciscopress. [en línea], 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley, *et al.* Virtual Routing and Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. ciscopress. [en línea], 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley, *et al.* VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. ciscopress. [en línea], 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

UNAD. Configuración de Switches y Routers. [OVA], 2020. Disponible en <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhqL9QChD1m9EuGqC>