

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

**FABIAN AUDUL SALAMANCA RODRIGUEZ**

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

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

**FABIAN AUDUL SALAMANCA RODRIGUEZ**

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  
CUOTA  
2022**

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Cúcuta, 26 de junio de 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

Quisiera expresar mi agradecimiento a mis padres, quienes han sido un apoyo incondicional en las decisiones que he tomado para luchar por mis sueños, metas y objetivos que me he propuesto en mi proyecto de vida, gracias a 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 los docentes de la UNAD que estuvieron presentes durante todo mi proceso de formación académica y los cuales me brindaron su conocimiento, dándome las herramientas necesarias en mi aprendizaje, y reforzar mis valores como ser humano.

## 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
1.1 Objetivos.....	13
1.2 Escenarios.....	13
Parte 2: Configurar VRF.....	19
2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3.....	
Parte 3. Configurar capa 2 .....	30
3.1 Configurar el EtherChannel en D1 y A1.....	37
Parte 4. Configurar seguridad .....	38
4.1 Configuración de seguridad privilegiada en modo exe en todos los dispositivos.....	38
CONCLUSIONES .....	44
BIBLIOGRAFÍA .....	45

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento .....	12
Tabla 2. Código implementado para la configuración.....	14
Tabla 3. Comandos utilizados en las configuraciones.....	16
Tabla 4. Comandos para guardar las configuraciones.....	17
Tabla 5. Tareas de configuración 2.....	22
Tabla 6. Configuración VRF en los Routers.....	30
Tabla 7. Tareas de configuración 3.....	30
Tabla 8. Configuración Switch D1, D2, A1 .....	31
Tabla 9. Tareas de configuración 4.....	38

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1 .....	11
Figura 2. Topología del escenario propuesto en el software GNS3 .....	12
Figura 3. Comando copy running-config startup-config en R1 .....	17
Figura 4. Comando copy running-config startup-config en R2 .....	17
Figura 5. Comando copy running-config startup-config en R3 .....	17
Figura 6. Configuración PC1 .....	20
Figura 7. Configuración PC2 .....	21
Figura 8. Configuración PC3 .....	21
Figura 9. Configuración PC4 .....	21
Figura 10. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R1 .....	28
Figura 11. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R2 .....	28
Figura 12. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R3 .....	28
Figura 13. Rutas estáticas en R1 .....	29
Figura 14. Rutas estáticas en R2 .....	29
Figura 15. Rutas estáticas en R3 .....	29
Figura 16. Ping IPv6 desde PC1 a PC2 .....	37
Figura 17. Ping IPv6 desde PC3 a PC4 .....	37
Figura 18. Nombre de usuario y autenticación AAA en D1 .....	41
Figura 19. Nombre de usuario y autenticación AAA en D2 .....	41
Figura 20. Nombre de usuario y autenticación AAA en A1 .....	41

## 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 virtual, 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 en el cual está formado por una topología de red la cual permite 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 para el escenario propuesto.

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.

Palabras Clave: CCNP, Conmutación, Enrutamiento, GSN3.

## **ABSTRACT**

In the following work, a scenario is proposed in which it is formed by a network topology which allows 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 for the proposed scenario.

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.

Keywords: CCNP, Switching, Routing, GSN3.

## INTRODUCCIÓN

Mucho se ha dicho de los avances tecnológicos tienen la capacidad de realizar cambios anhelados que han llevado a la sociedad a mejorar su calidad de vida, y a las industrias a mejorar sus procesos y funcionamientos a nivel local y global, en cuanto a compartir información de todo tipo de procesos o conectarse de forma remota desde cualquier parte del mundo, esto ha optimizado la calidad de intercambio de información dando así gran importancia a las redes de datos, ya que estas nos permiten mantenernos conectados y tener acceso a internet.

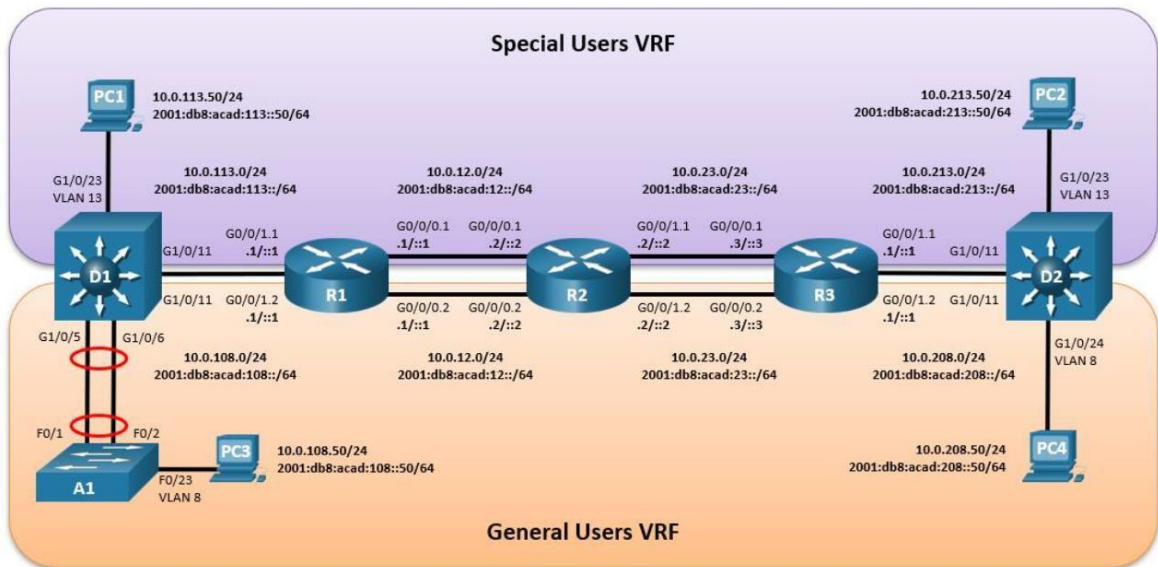
En el desarrollo de este trabajo se realizará el diseño de una topología de red con dispositivos administrables como Routers y Switches en los cuales se utilizarán comandos de configuración IOS avanzados, el cual nos permite crear redes virtuales para transmitir información entre los usuarios, las interfaces 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 y IPv6, además de la configuración de rutas estáticas predeterminadas entre los Routers para garantizar la conexión entre ellos.

Además, en la etapa final de este trabajo se configurará la capa 2 en los switches 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.

## DESARROLLO

### ESCENARIO PROPUESTO

Figura 1. Escenario 1

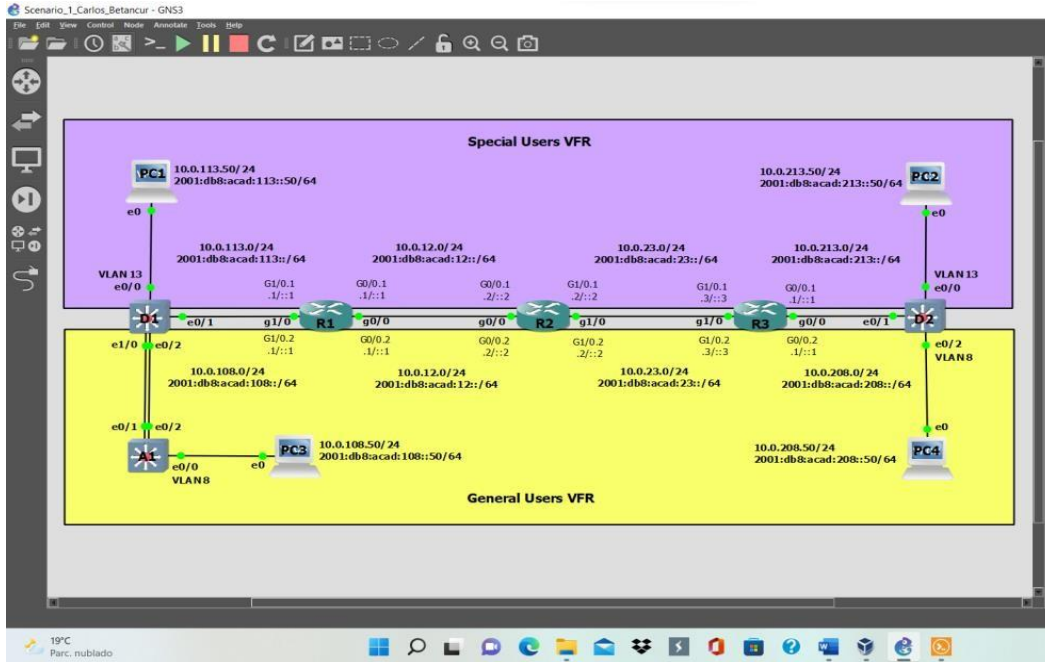


Fuente: Guía avance documento final CCNP

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 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	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	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.

## 1.1 Objetivos

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

Parte 2: Configurar VRF y rutas estáticas.

Parte 3: Configurar Capa 2

Parte 4: Configurar seguridad

## 1.2 Escenario

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.

Tabla 2. Código implementado para la configuración

<b>Configuración Router R1</b>
<pre> R1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R1(config)#hostname R1 R1(config)#ipv6 unicast-routing R1(config)#no ip domain lookup R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # R1(config)#line con 0 R1(config-line)#exec- timeout 0 0 R1(config- line)#logging synchronous R1(config- line)#exit R1(config)# </pre>
<b>Configuración Router R2</b>
<pre> R2#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R2(config)#hostname R2 R2(config)#ipv6 unicast-routing R2(config)#no ip domain lookup R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # R2(config)#line con 0 R2(config-line)# exec-timeout 0 0 R2(config-line)# logging synchronous R2(config-line)# exit R2(config)# </pre>
<b>Configuración Router R3</b>
<pre> R3#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R3(config)#hostname R3 R3(config)#ipv6 unicast-routing R3(config)#no ip domain lookup R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # R3(config)#line con 0 R3(config-line)# exec-timeout 0 0 R3(config-line)# logging synchronous R3(config-line)# exit R3(config)# </pre>

### Configuración Switch D1

```
D1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)# exec-timeout 0 0
D1(config-line)# logging synchronous
D1(config-line)# exit
D1(config)#vlan 8
D1(config-vlan)# name General-Users
D1(config-vlan)# exit
D1(config)#vlan 13
D1(config-vlan)# name Special-Users
D1(config-vlan)# exit
D1(config)#
```

### Configuración Switch D2

```
D2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)# exec-timeout 0 0
D2(config-line)# logging synchronous
D2(config-line)# exit
D2(config)#vlan 8
D2(config-vlan)# name General-Users
D2(config-vlan)# exit
D2(config)#vlan 13
D2(config-vlan)# name Special-Users
D2(config-vlan)# exit
```

### Configuración Switch A1

```
A1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#hostname A1
```

```

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

```

Fuente: Autoría propia

Tabla 3. Comandos utilizados en las configuraciones

<b>Comando</b>	<b>descripción</b>
Enable	Cambia a modo privilegiado
Hostname	Coloca nombre al dispositivo
Configure terminal	Cambia a modo configuración
Ip routing	Configura una ruta estática en los routers
Ipv6 unicast-routing	Enruta paquetes ipv6 entre las diferentes interfaces del router
No ip domain lookup	Desactiva la traducción de nombres a dirección del router
Banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Configuramos mensaje
Line con 0	Modo configuración línea de la consola
Exec-timeout 0 0	Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
Logging synchronous	Indica al sistema que si hay un mensaje de evento mientras se ingresa un comando
Vlan #	Crea la vlan
Name	Asigna un nombre Management

Fuente: Autoría propia



## Almacenamiento de las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Tabla 4. 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 4.

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#
```

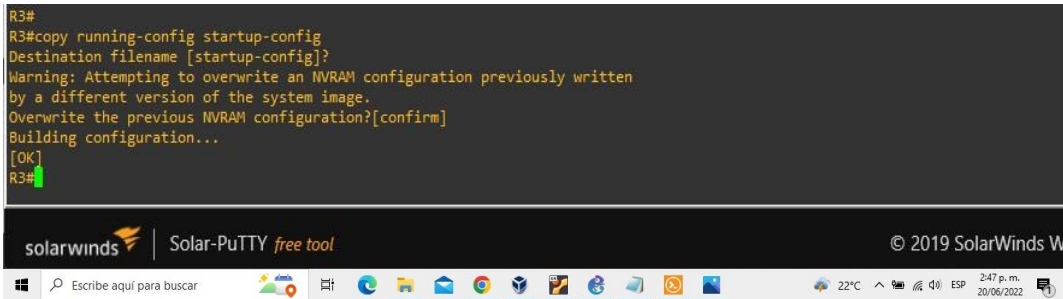
Fuente: Escenario de configuración GNS3

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



Fuente: Escenario de configuración GNS3

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

Tabla 5. Configuración VRF en los Routers

<b>PC1</b>
PC1: 2001:db8:acad:113::50/64  PC1> sh ip NAME: PC1[1] IP/MASK: 10.0.113.50/2 4 GATEWAY: 10.0.113.1 DNS: MAC: 00:50:79: 66:68:00 LPORT: 20000 RHOST: PORT: 127.0.0.1:20001 MTU: 1500
<b>PC2</b>
PC2> ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1 Checking for duplicate address... PC2: 10.0.213.50 255.255.255.0  PC2> ip

```
2001:db8:acad:213::5
0/64 PC1:
2001:db8:acad:213::5
0/64
```

```
PC2>
```

```
sh ip
```

```
NAME:
```

```
PC2[1]
```

```
IP/MASK:
```

```
10.0.213.50/2
```

```
4 GATEWAY:
```

```
10.0.213.1
```

```
DNS:
```

```
MAC: 00:50:79:66:68:00
```

```
LPORT: 20002
```

```
RHOST: PORT: 127.0.0.1:20003
```

```
MTU: 1500
```

### PC3

```
PC3> ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1
```

```
Checking for  
duplicate address...
```

```
PC3: 10.0.108.50
```

```
255.255.255.0
```

```
PC3> ip
```

```
2001:db8:acad:108::5
```

```
0/64 PC1:
```

```
2001:db8:acad:108::5
```

```
0/64
```

```
PC3>
```

```
sh ip
```

```
NAME:
```

```
PC3[1]
```

```
IP/MASK:
```

```
10.0.108.50/2
```

```
4 GATEWAY:
```

10.0.108.1  
DNS:  
MAC: 00:50:79:66:68:02  
LPORT: 20006  
RHOST: PORT: 127.0.0.1:20007  
MTU: 1500

#### PC4

```
PC4> ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1
Checking for
duplicate address...
PC4: 10.0.208.50
255.255.255.0
```

```
PC4> ip
2001:db8:acad:208::5
0/64 PC1:
2001:db8:acad:208::5
0/64
```

```
PC4>
```

```
sh ip
```

```
NAME:
```

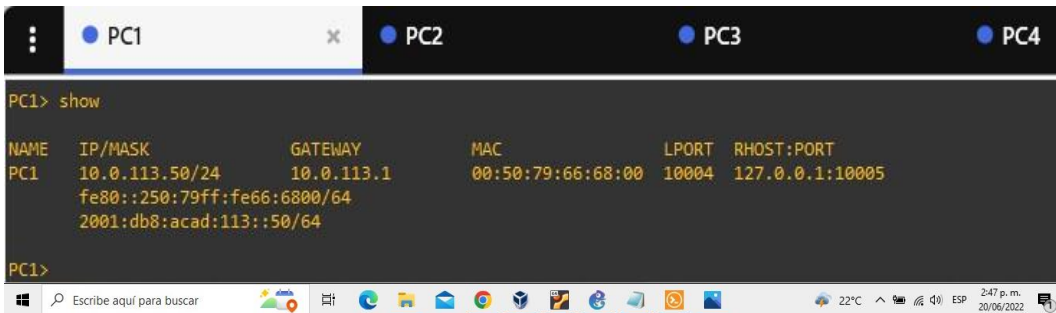
```
PC4[1]
IP/MASK:
10.0.208.50/2
4 GATEWAY:
10.0.208.1
DNS:
MAC: 00:50:79:66:68:03
LPORT: 20004
RHOST: PORT: 127.0.0.1:20005
MTU: 1500
```

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 terminal window active. The terminal displays the output of the 'show' command, which lists the configuration 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

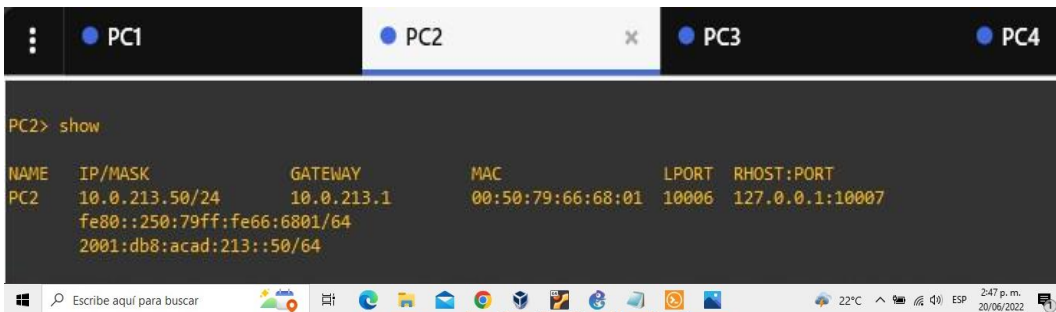
Below the table, the MAC address and IPv6 address are listed:

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

The terminal prompt is PC1>.

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 7. Configuración PC2



The screenshot shows the GNS3 interface with the PC2 terminal window active. The terminal displays the output of the 'show' command, which lists the configuration 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 terminal prompt is PC2>.

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 8. Configuración PC3



The screenshot shows the GNS3 interface with the PC3 terminal window active. The terminal displays the output of the 'show' command, which lists the configuration 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 terminal prompt is PC3>.

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 9. Configuración PC4



Fuente: Escenario de configuración GNS3

## Parte 2: Configurar VRF.

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"> <li>• General-Users</li> <li>• Special-Users</li> </ul> The VRFs must support IPv4 and IPv6.

2.2	On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.	<p>All routers will use Router-On-A-Stick on their G0/0/1.x interfaces to support separation of the VRFs.</p> <p>Sub-interface 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the Special Users VRF</li> <li>• Use dot1q encapsulation 13</li> <li>• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses</li> <li>• Enable the interfaces</li> </ul> <p>Sub-interface 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the General Users VRF</li> <li>• Use dot1q encapsulation 8</li> <li>• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses</li> <li>• Enable the interfaces</li> </ul>
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.	<p>From R1, verify connectivity to R3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ping vrf General-Users 10.0.208.1</li> <li>• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1</li> <li>• ping vrf Special-Users 10.0.213.1</li> <li>• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1</li> </ul>

Fuente: Guía avance documento final CCNP

## 2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3.

Tabla 6. Configuración VRF en los Routers

<b>Configuración Router R1</b>
<pre>R1#conf t Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z. R1(config)#vrf definition General-Users R1(config-vrf)# address-family ipv4 R1(config-vrf-af)# address-family ipv6 R1(config-vrf-af)# exit R1(config-vrf)# vrf definition Special-Users</pre>

```

R1(config-vrf)# address-family ipv4
R1(config-vrf-af)# address-family ipv6
R1(config-vrf-af)# exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config)#interface g3/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)# ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)# no shutdown
R1(config-subif)# exit
R1(config)#interface g3/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)# ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)# no shutdown
R1(config-subif)# exit
R1(config)#interface g3/0
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)#
*Jun 25 11:39:48.691: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet3/0, changed state to
up
*Jun 25 11:39:49.691: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet3/0, changed state to up
R1(config)#interface g1/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)# ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)# no shutdown
R1(config-subif)# exit
R1(config)#interface g1/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)# vrf forward General-Users
R1(config-subif)# ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)# no shutdown
R1(config-subif)# exit
R1(config)#interface g1/0
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)#
*Jun 25 11:43:10.807: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0, changed state to

```



```

up
*Jun 25 11:43:11.807: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet1/0, changed state to up
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
R1(config)# ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
R1(config)# ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)# ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)# end
R1#
*Jun 25 11:43:20.947: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#

```

### Configuración Router R2

```

R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)# address-family ipv4
R2(config-vrf-af)# address-family ipv6
R2(config-vrf-af)# exit
R2(config-vrf)# vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)# address-family ipv4
R2(config-vrf-af)# address-family ipv6
R2(config-vrf-af)# exit
R2(config-vrf)#exit
R2(config)#interface g3/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit

R2(config)#interface g3/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:2 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface g3/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)# exit
R2(config)#
*Jun 25 11:48:16.367: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet3/0, changed state to
up
*Jun 25 11:48:17.367: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface

```

```

GigabitEthernet3/0, changed state to up
R2(config)#interface g1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface g1/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:4 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface g1/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)# no shutdown
R2(config-if)# exit
R2(config)#
*Jun 25 11:50:10.079: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0, changed state to
up
*Jun 25 11:50:11.079: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet1/0, changed state to up
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)# ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)# $ vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)# $ vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)# ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)# ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)# $ vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)# $ vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)# end
R2#
*Jun 25 11:50:50.695: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#

```

### Configuración Router R3

```

R3#conf t
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)#exit
R3(config)#interface g1/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface g1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface g1/0
R3(config-if)# no ip address
R3(config-if)# no shutdown

R3(config-if)# exit
R3(config)#
*Jun 25 11:54:29.619: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet1/0, changed state to
up
R3(config)#
*Jun 25 11:54:30.619: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet1/0, changed state to up
R3(config)#interface g3/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface g3/0.2

R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)# vrf forward General-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit

```

```

R3(config)#interface g3/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)# no shutdown
R3(config-if)# exit
R3(config)#
*Jun 25 11:55:55.471: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet3/0, changed state to
up
R3(config)#
*Jun 25 11:55:56.471: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet3/0, changed state to up
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
R3(config)# ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
R3(config)# ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)# ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#end
R3#
*Jun 25 11:56:19.787: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#wr
Building configuration...
[OK]
R3#

```

Fuente: Autoría propia

Figura 10. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R1

```

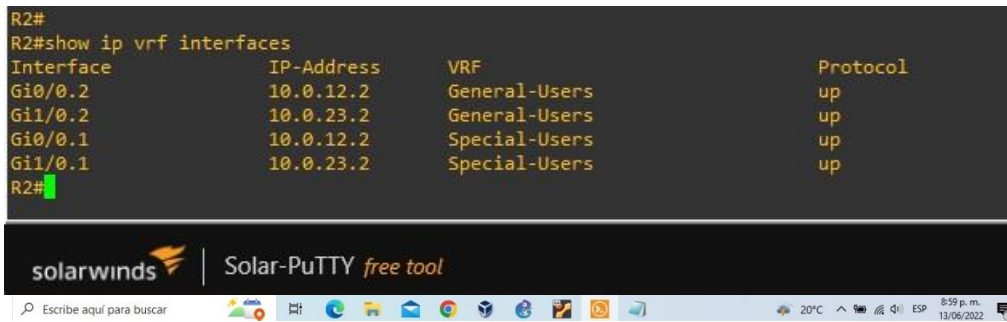
R1#
R1#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.12.1      General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.108.1     General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.12.1      Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.113.1     Special-Users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

```

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 11. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R2

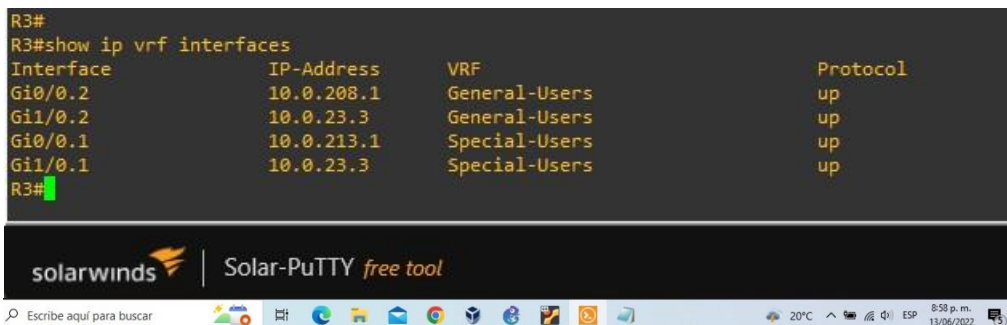
```
R2#  
R2#show ip vrf interfaces  
Interface      IP-Address      VRF              Protocol  
Gi0/0.2        10.0.12.2       General-Users     up  
Gi1/0.2        10.0.23.2       General-Users     up  
Gi0/0.1        10.0.12.2       Special-Users     up  
Gi1/0.1        10.0.23.2       Special-Users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



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 12. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R3

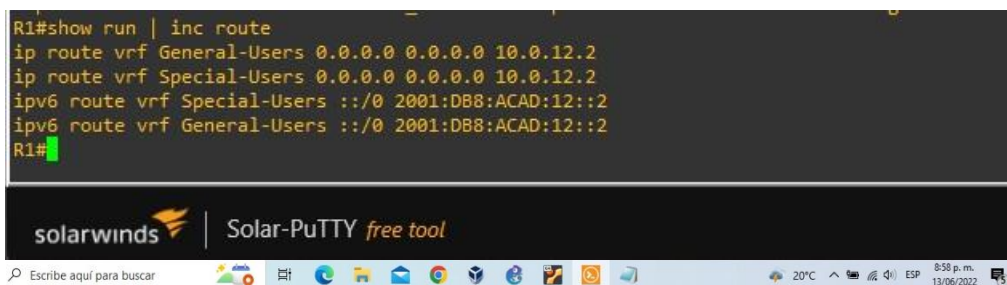
```
R3#  
R3#show ip vrf interfaces  
Interface      IP-Address      VRF              Protocol  
Gi0/0.2        10.0.208.1      General-Users     up  
Gi1/0.2        10.0.23.3       General-Users     up  
Gi0/0.1        10.0.213.1      Special-Users     up  
Gi1/0.1        10.0.23.3       Special-Users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



Fuente: Escenario de configuración GNS

Figura 13. Rutas estáticas en R1

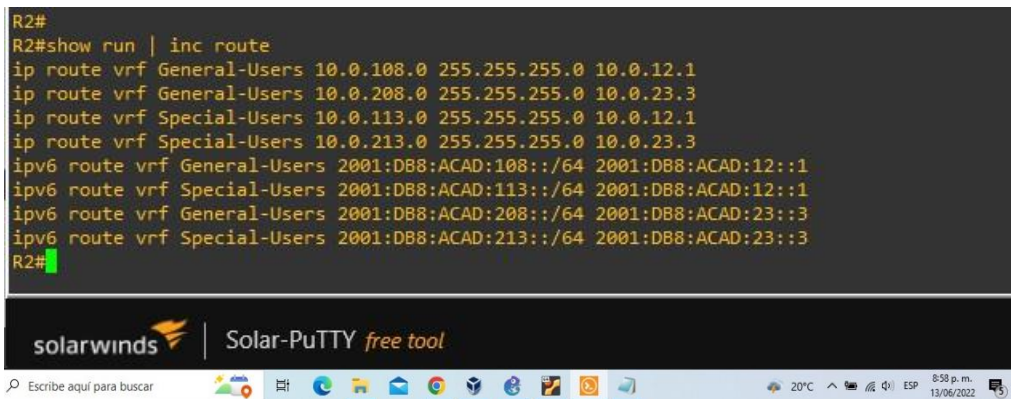
```
R1#show run | inc route  
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2  
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2  
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2  
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2  
R1#
```



Fuente: Escenario de configuración GNS

Figura 14. Rutas estáticas en R2

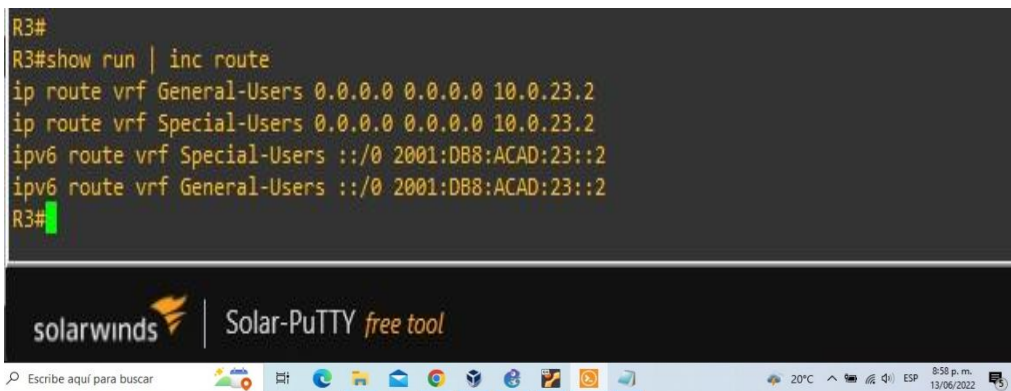
```
R2#  
R2#show run | inc route  
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1  
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3  
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1  
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3  
ipv6 route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

### Parte 3. Configurar capa 2

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

Tabla 7. Tareas de configuración 2

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"> <li>• Interface E1/0 and E0/2</li> <li>• Port Channel 1 using PAgP</li> </ul> On A1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface E0/1 and E0/2</li> <li>• Port Channel 1 using PAgP</li> </ul>
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"> <li>• On D1, configure interface E0/0 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li> <li>• On D2, configure interface E0/0 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li> <li>• On D2, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li> <li>• On A1, configure interface E0/0 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li> </ul>
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.

Fuente: Guía avance documento final CCNP

Tabla 8. Configuración Switch D1, D2, A1

<b>Configuración Switch D1</b>
<pre> D1(config)#interface range e0/0-3 D1(config-if-range)# *Jun 25 17:02:01.833: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex). D1(config-if-range)#shutdown D1(config-if-range)# exit D1(config)# *Jun 25 17:02:29.144: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down *Jun 25 17:02:29.144: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/1, changed state to administratively down *Jun 25 17:02:29.144: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/2, changed state to administratively down *Jun 25 17:02:29.144: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/3, changed state to administratively down *Jun 25 17:02:30.146: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down *Jun 25 17:02:30.146: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to down *Jun 25 17:02:30.146: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to down *Jun 25 17:02:30.146: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down D1(config)#interface e0/0 D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q D1(config-if)#switchport mode trunk D1(config-if)# no shutdown D1(config-if)# exit D1(config)# *Jun 25 17:04:11.096: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up D1(config)# *Jun 25 17:04:13.102: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up D1(config)# *Jun 25 17:04:39.012: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex). D1(config)# *Jun 25 17:05:28.649: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex). D1(config)#int e0/3 D1(config-if)# *Jun 25 17:06:18.348: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex). </pre>



```

D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)# switchport access vlan 13
D1(config-if)# spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/3 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D1(config-if)# no shutdown
D1(config-if)# exit
D1(config)#
*Jun 25 17:07:01.872: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/3, changed state to up
*Jun 25 17:07:02.877: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/3, changed state to up
D1(config)#
*Jun 25 17:07:11.858: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1(config)#interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
Command rejected: An interface whose trunk encapsulation is "Auto" can not be
configured to "trunk" mode.
% Range command terminated because it failed on Ethernet0/1
D1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

D1(config-if-range)# no shutdown
D1(config-if-range)# exit
*Jun 25 17:08:10.245: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1(config-if-range)# exit
*Jun 25 17:08:12.885: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
*Jun 25 17:08:12.885: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
*Jun 25 17:08:13.886: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/1, changed state to up
*Jun 25 17:08:13.886: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/2, changed state to up
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#
*Jun 25 17:08:52.578: %EC-5-CANNOT_BUNDLE2: Et0/1 is not compatible with Et0/2
and will be suspended (trunk encap of Et0/1 is dot1q, Et0/2 is auto)
*Jun 25 17:08:53.416: %EC-5-COMPATIBLE: Et0/1 is compatible with port-channel
members
D1(config-if-range)#switchport mode trunk

```

```
D1(config-if-range)#
*Jun 25 17:09:01.700: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if-range)# no shutdown
D1(config-if-range)# exit
D1(config)#
*Jun 25 17:09:50.842: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1(config)#
*Jun 25 17:10:43.206: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1(config)#
```

## Configuración Switch D2

```
D2#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
D2(config)#int ra
*Jun 25 17:17:23.821: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config)#int range e0/0-3
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)# exit
*Jun 25 17:18:14.422: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config-if-range)# exit
D2(config)#
*Jun 25 17:18:18.240: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to
administratively down
*Jun 25 17:18:18.240: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/2, changed state to
administratively down
*Jun 25 17:18:19.247: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/0, changed state to down
*Jun 25 17:18:19.247: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/2, changed state to down
D2(config)#int e0/0
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
*Jun 25 17:21:35.754: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Jun 25 17:21:36.762: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/0, changed state to up
D2(config-if)# exit
D2(config)#
*Jun 25 17:21:41.979: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config)#
*Jun 25 17:22:39.542: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config)#int e0/2
D2(config-if)#
*Jun 25 17:23:36.999: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config-if)#
*Jun 25 17:24:26.729: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)# switchport access vlan 13
```

```

D2(config-if)# spanning-tree portfast
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
D2(config)#
*Jun 25 17:25:12.950: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
*Jun 25 17:25:13.957: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/2, changed state to up
D2(config)#
*Jun 25 17:25:21.897: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config)#int e0/2
*Jun 25 17:26:10.791: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config)#int e0/1
D2(config-if)#
*Jun 25 17:27:01.299: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)# switchport access vlan 8

D2(config-if)# spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)# no shutdown
D2(config-if)# exit
D2(config)#
*Jun 25 17:27:49.319: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
*Jun 25 17:27:50.327: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/1, changed state to up
D2(config)#
*Jun 25 17:27:55.399: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2(config)#
D2#
*Jun 25 17:28:11.678: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
*Jun 25 17:28:47.417: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).
D2#
*Jun 25 17:29:37.811: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on
Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).

```

D2#

\*Jun 25 17:30:26.598: %CDP-4-DUPLEX\_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/0 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet3/0 (full duplex).

### Configuración Switch A1

A1#conf t

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

A1(config)#interface range e0/0-3

A1(config-if-range)#shutdown

A1(config-if-range)# exit

A1(config)#

\*Jun 25 17:36:17.532: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down

\*Jun 25 17:36:17.532: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/1, changed state to administratively down

\*Jun 25 17:36:17.532: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/2, changed state to administratively down

\*Jun 25 17:36:17.537: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/3, changed state to administratively down

\*Jun 25 17:36:18.536: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down

\*Jun 25 17:36:18.536: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to down

\*Jun 25 17:36:18.536: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to down

\*Jun 25 17:36:18.541: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down

A1(config)#int e0/2

A1(config-if)#switchport mode access

A1(config-if)# switchport access vlan 8

A1(config-if)# spanning-tree portfast

%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.

Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only have effect when the interface is in a non-trunking mode.

A1(config-if)# no shutdown

A1(config-if)# exit

A1(config)#

\*Jun 25 17:37:19.145: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up

\*Jun 25 17:37:20.151: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up

A1(config)#interface range e0/0-1

A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q

```
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)# channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

A1(config-if-range)# no shutdown
A1(config-if-range)# exit
A1(config)#
*Jun 25 17:38:22.842: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Jun 25 17:38:22.842: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
*Jun 25 17:38:23.843: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/0, changed state to up
*Jun 25 17:38:23.843: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/1, changed state to up

A1(config)#
*Jun 25 17:38:29.624: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-
channel1, changed state to up
A1(config)#
```

Fuente: Autoría propia

### 3.1 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 16. Ping IPv6 desde PC1 a PC2

```
VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net,
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.50 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1

PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64

PC1> sh ip
NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 10.0.113.50/24
GATEWAY    : 10.0.113.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT     : 20000
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20001
MTU        : 1500

PC1> ping 10.0.213.50/24
64 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=105.336 ms
64 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=45.618 ms
64 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=36.533 ms
64 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=48.373 ms
64 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=50.378 ms

PC1> ping 2001:db8:acad:213::50/64
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=101.923 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=76.752 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=70.946 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=65.124 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=39.500 ms

PC1> █
```

Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 17. Ping IPv6 desde PC3 a PC4

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net,
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.50 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1

PC3 : 2001:db8:acad:108::50/64

PC3> ping 10.0.208.50/24
64 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=69.147 ms
64 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=54.529 ms
64 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=55.270 ms
64 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=45.670 ms
64 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=52.369 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50/64
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=79.663 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=37.654 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=41.771 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=57.449 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=58.442 ms

PC3> █
```

Fuente: Escenario de configuración GNS3

## Parte 4: Configurar Seguridad

Tabla 9. Tareas de configuración

Task#	Task	Specification
4.1	z	Configure an enable secret as follows: Algorithm type: <b>SCRYPT</b> Password: <b>cisco12345cisco</b> .
4.2	On all devices, create a local user account.	Configure a local user: Name: <b>admin</b> Privilege level: <b>15</b> Algorithm type: <b>SCRYPT</b> Password: <b>cisco12345cisco</b> .
4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.

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

#### Configuración de seguridad para el dispositivo A1

```
A1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#service password-encryption
A1(config)#enable secret cisco12345cisco
A1(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
A1(config)#username admin privilege 15 secret
cisco12345cisco A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default
local A1(config)#end
```

#### Configuración de seguridad para el dispositivo D1

```
D1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with
CNTL/Z. D1(config)#service password-encryption
D1(config)#enable secret cisco12345cisco
D1(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
D1(config)#username admin privilege 15 secret
cisco12345cisco D1(config)#aaa new-model
```

```
D1(config)#aaa authentication login default local
```



```
D1(config)#end
D1#
*Jun 25 21:10:00.804: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

### **Configuración de seguridad para el dispositivo R1**

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#service password-encryption
R1(config)#enable secret cisco12345cisco
R1(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R1(config)#username admin privilege 15 secret
cisco12345cisco R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
R1#
*Jun 25 21:07:15.915: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

### **Configuración de seguridad para el dispositivo R2**

```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#service password-encryption
R2(config)#enable secret cisco12345cisco
R2(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R2(config)#username admin privilege 15 secret
cisco12345cisco R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default
local R2(config)#end
R2#
*Jun 25 20:51:13.771: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

## Configuración de seguridad para el dispositivo R3

```
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#service password-encryption
R3(config)#enable secret cisco12345cisco
R3(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#username admin privilege 15 secret
cisco12345cisco

R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default
local R3(config)#end
R3#
*Jun 25 20:51:46.675: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

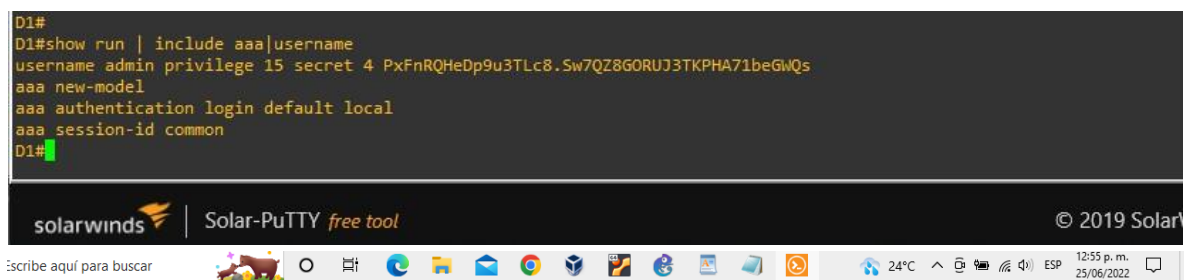
## Configuración de seguridad para el dispositivo D2

```
D2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#service password-encryption
D2(config)#enable secret cisco12345cisco
D2(config)#username admin secret 0 cisco12345cisco
D2(config)#username admin privilege 15 secret
cisco12345cisco D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default
local D2(config)#end
*Jun 12 21:14:56.797: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2(config)#end
D2#
*Jun 25 21:15:01.213: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

## 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 18. Nombre de usuario y autenticación AAA en D1

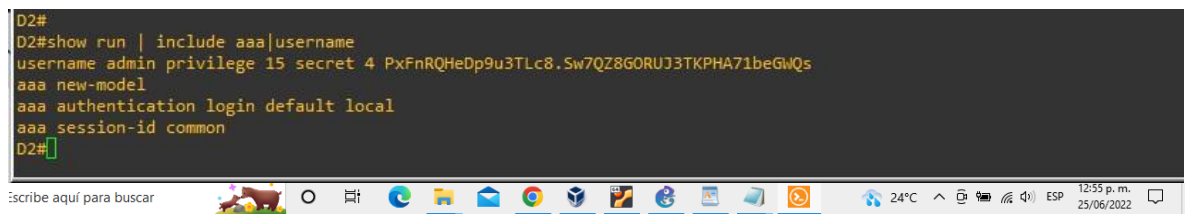


```
D1#
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8GORUJ3TKPHA71beGwQs
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window. The terminal output displays the configuration for user 'admin' with privilege level 15 and a secret key. It also shows the AAA configuration, including the 'new-model' command, 'login default local' authentication, and 'common' session-id. The terminal prompt is 'D1#'. The interface includes a search bar, taskbar, and system tray with the date 25/06/2022 and time 12:55 p.m.

Fuente: Escenario de configuración GNs3

Figura 19. Nombre de usuario y autenticación AAA en D2

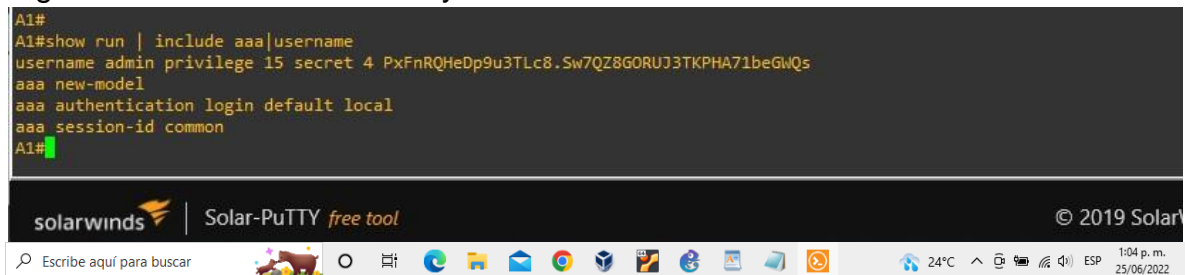


```
D2#
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8GORUJ3TKPHA71beGwQs
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window. The terminal output displays the configuration for user 'admin' with privilege level 15 and a secret key. It also shows the AAA configuration, including the 'new-model' command, 'login default local' authentication, and 'common' session-id. The terminal prompt is 'D2#'. The interface includes a search bar, taskbar, and system tray with the date 25/06/2022 and time 12:55 p.m.

Fuente: Escenario de configuración GNs3

Figura 20. Nombre de usuario y autenticación AAA en A1



```
A1#
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8GORUJ3TKPHA71beGwQs
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window. The terminal output displays the configuration for user 'admin' with privilege level 15 and a secret key. It also shows the AAA configuration, including the 'new-model' command, 'login default local' authentication, and 'common' session-id. The terminal prompt is 'A1#'. The interface includes a search bar, taskbar, and system tray with the date 25/06/2022 and time 1:04 p.m.

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 Switches 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>