

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO PRUEBA DE HABILIDADES  
PRACTICAS CCNP

SERGIO ANDRES MUÑOZ LIZARAZO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA – ECBIT  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS  
CCNP

SERGIO ANDRES MUÑOZ LIZARAZO

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

DIRECTOR:  
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA – ECBIT  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bucaramanga 23 de junio de 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

Este caminar académico ha sido una de las etapas más importantes de mi vida para poderme superar en lo personal y profesional, los días eran cortos y el esfuerzo era grande cada minuto que pasaba, los sacrificios, desvelos y la constancia hacían parte de cada semestre que terminaba, me siento muy agradecido primeramente con DIOS, que me ha dado la inteligencia, el valor, la determinación y los recursos para afrontar cada reto que emergía en medio de mi círculo estudiantil y laboral, especiales gracias a todas las personas que confiaron en mí y depositaron su confianza en este proyecto.

A mi esposa Cristina por levantarme los brazos cada vez que quería tirar la toalla y no seguir más, sus palabras me infundieron aliento y me animaron para creer por cosas mejores, ella bien sabe las lágrimas que me costaron esto. A mis hijos Samuel y Juan Pablo que son mi motivo para levantarme cada mañana y dar el doble cuando no tengo más fuerzas, los amo.

A mis padres Luis Antonio y Flor Alba por darme el regalo de la vida, su amor, fe y responsabilidad me han inspirado a aprender que lo que hoy siembro mañana lo recogeré.

A mis compañeros de universidad, ellos saben quiénes son, el apoyo y la colaboración fueron muy importantes, las madrugadas en frente de un computador fueron diferentes porque ustedes estaban.

## CONTENIDO

Agradecimientos .....	4
Tabla De Contenido .....	5
Lista De Tablas .....	6
Lista De Figuras .....	7
Glosario.....	8
Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción .....	11
Desarrollo.....	12
Escenario .....	13
Instrucciones.....	114
Parte 1: Construir La Red Y Configurar Los Parámetros Básicos De Los Dispositivos Y El Direccinamiento De Las Interfaces.....	14
Parte 2: Configurar VRF Y Enrutamiento Estático.....	19
Parte 3. Configurar Capa 2: .....	29
Parte 4. Configurar Seguridad .....	35
Conclusiones .....	38
Bibliografía .....	39

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de direccionamiento .....	13
Tabla 2 Ajustes básicos .....	15
Tabla 3 Configuración de dispositivos.....	17
Tabla 4 Tareas de configuracion.....	19
Tabla 5 Configuración de las VRF en Routers .....	21
Tabla 6 Configuración de IPV4 e IPV6 en Routers .....	23
Tabla 7 Rutas estáticas para los Routers .....	26
Tabla 8 Configuración de Switchs.....	30
Tabla 9 Deshabilitar dispositivos.....	31
Tabla 10 Configuración troncales en D1 y d2 .....	31
Tabla 11 Configuración de etherChannel.....	32
Tabla 12 Configuración de puertos de Acceso .....	33
Tabla 13 Configurar Seguridad .....	35
Tabla 14 Password modo exe privilegiado.....	35
Tabla 15 Cuentas de usuario local contraseñas .....	36
Tabla 16 Autenticación AAA.....	36

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Topología Propuesta.....	12
Figura 2 Topología Propuesta En GSN3 .....	14
Figura 3 IPV4 e IPV6 En PC1 .....	17
Figura 4 IPV4 e IPV6 En PC2.....	18
Figura 5 IPV4 e IPV6 En PC3.....	18
Figura 6 IPV4 e IPV6 En PC4.....	19
Figura 7 VRF en R1 .....	22
Figura 8 VRF en R2.....	22
Figura 9 VRF en R3.....	22
Figura 10 Verificación de ruta estática en R1.....	28
Figura 11 Verificación de ruta estática en R1.....	28
Figura 12 Verificación de ruta estática en R1.....	28
Figura 13 Ping VRF en Routers.....	29
Figura 14 Ping PC1-PC2 .....	34
Figura 15 Ping PC3-PC4 .....	34
Figura 16 Clave encriptada en Dispositivo R1 .....	36
Figura 17 Clave encriptada en dispositivo R2.....	37
Figura 18 Clave encriptada en dispositivo R3.....	37
Figura 19 Clave encriptada en dispositivo D1.....	37
Figura 20 Clave encriptada en dispositivo D2.....	38
Figura 21 Clave encriptada en dispositivo A1.....	38

## GLOSARIO

**Dirección IP:** Es un número que identifica de forma única a una interfaz en red de cualquier dispositivo conectado a ella que utilice el protocolo IP (Internet Protocol), que corresponde al nivel de red del modelo TCP/IP

**IPV4:** Este es el nombre del protocolo de Internet utilizado actualmente para las direcciones IP de los dominios, de igual manera este es un número de 32 bits que identifica de forma exclusiva una interfaz de red en un sistema, tal como se explica en Aplicación de las direcciones IP a las interfaces de red

**IPV6:** La IPv6 es una actualización al protocolo IPv4, diseñado para resolver el problema de agotamiento de direcciones ofreciendo de este modo un espacio de 128 bits.

**PROTOCOLO DE ENRUTAMIENTO:** Son el conjunto de reglas utilizadas por un router cuando se comunica con otros routers con el fin de compartir información de enrutamiento.

**ROUTER:** Un router recibe y envía datos en redes informáticas. Su función principal es guiar y dirigir los datos de la red mediante paquetes que contienen varios tipos de datos.

**SWITCH:** Se utilizan para conectar varios dispositivos a través de la misma red dentro de un edificio u oficina. Por ejemplo, un switch puede conectar computadoras, impresoras y servidores, creando una red de recursos compartidos.

**VLAN:** Estos pueden considerarse como dominios de difusión lógica. Una VLAN divide los grupos de usuarios de la red de una red física real en segmentos de redes lógicas.

## RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo es un informe detallado y amplio del diplomado de profundización CCNP de cisco para optar por el título de ingeniero electrónico. Esta prueba de habilidades está dividida en 4 etapas utilizando como medio de desarrollo el software GNS3.

En la primera etapa encontramos la construcción de la red y configuración de los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces, en la segunda etapa se debe configurar los VRF de los dispositivos y cada una de las rutas estáticas, en la etapa 3 se configurara la capa 2 de los Switches para poder soportar la conectividad con los dispositivos finales, finalmente en la etapa 4 se configurara varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

Dentro de la parametrizacion de los comandos por consola se puede observar la facilidad para programar al igual que los posibles errores que presentan en la topología, de esta forma se logra evidenciar el comportamiento de todos los dispositivos y sus posibles soluciones a inminentes errores de red

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

## **ABSTRACT**

The development of this work is a detailed and comprehensive report of the cisco CCNP deepening diploma course to opt for the title of electronic engineer.

This skills test is divided into 4 stages using the GNS3 software as a means of development.

In the first stage we find the construction of the network and configuration of the basic settings of each device and the addressing of the interfaces, in the second stage the VRF of the devices and each of the static routes must be configured, in stage 3 Layer 2 of the Switches will be configured to be able to support connectivity with the final devices, finally in stage 4 several security mechanisms will be configured in the devices of the topology.

Within the parameterization of commands by console, it is possible to observe the ease of programming as well as the possible errors that they present in the topology, in this way it is possible to demonstrate the behavior of all the devices and their possible solutions to imminent network errors.

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronic

## INTRODUCCIÓN

La realización de la actividad presente nos permite conocer y explorar el escenario propuesto en el software GNS3, el cual se desarrolla por medio de un ambiente y entorno simulado permitiendo conocer los pasos para configurar y administrar los diferentes dispositivos de red como lo son los PCs, Routers y Switches, mediante el estudio de la arquitectura TCP/IP y el uso de recursos y herramientas necesarias para establecer la conectividad de red y la solución de inconvenientes propios de red y comunicación presentados, consecuentemente el presente proyecto permite abarcar y acercar en gran manera a las programaciones de red actuales en entornos prácticos de la vida real promoviendo de este modo las habilidades necesarias para la interacción, programación y configuración de equipos locales y remotos.

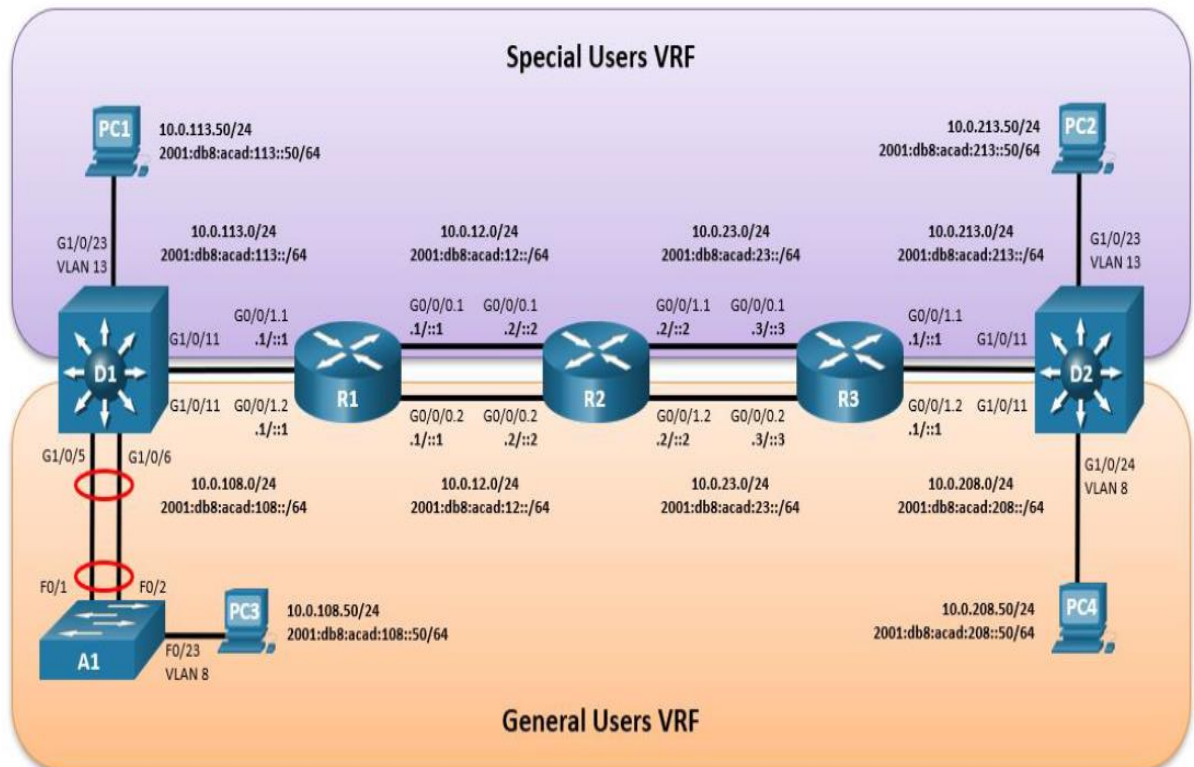
El desarrollo del presente proyecto en la parte 1 y 2 comienza diseñando, conectando y asignando las direcciones a la topología de red del escenario propuesto, posteriormente se realizan ajustes básicos de cada dispositivo con las respectivas interfaces y los direccionamientos de IPv4 e IPv6, como también la configuración de las rutas estáticas de los 3 Routers, esto con el fin de que haya comunicación entre ellos y se pueda realizar el respectivo ping.

En la parte 3 y 4 podemos encontrar la configuración de la capa 2 de la red y el soporte de Host, los protocolos de enrutamiento, la seguridad y las características de administración de red, permitiendo de este modo la conexión de los PCs y la implementación de la cuenta de nivel de usuario privilegiado.

## DESARROLLO

### Topología de la red.

Figura 1 Topología propuesta



Fuente: Pruebas habilidades CCNP

### 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 (se entrega finalizado el paso 6)

**Parte 4:** Configurar seguridad (se entrega finalizado el paso 6)

Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	G0/0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	G0/0/1.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	G0/0/1.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G0/0/1.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G0/0/1.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G0/0/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G0/0/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	G0/0/1.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	G0/0/1.2	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: Pruebas habilidades CCNP

## 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.

**Nota:** Se sugiere realizar la topología en el software GNS3, teniendo en cuenta las siguientes imágenes ISO que se encuentran en el siguiente link:

[https://www.mediafire.com/file/o3sddfnyk7huef2/Componentes\\_Cisco.zip/file](https://www.mediafire.com/file/o3sddfnyk7huef2/Componentes_Cisco.zip/file)

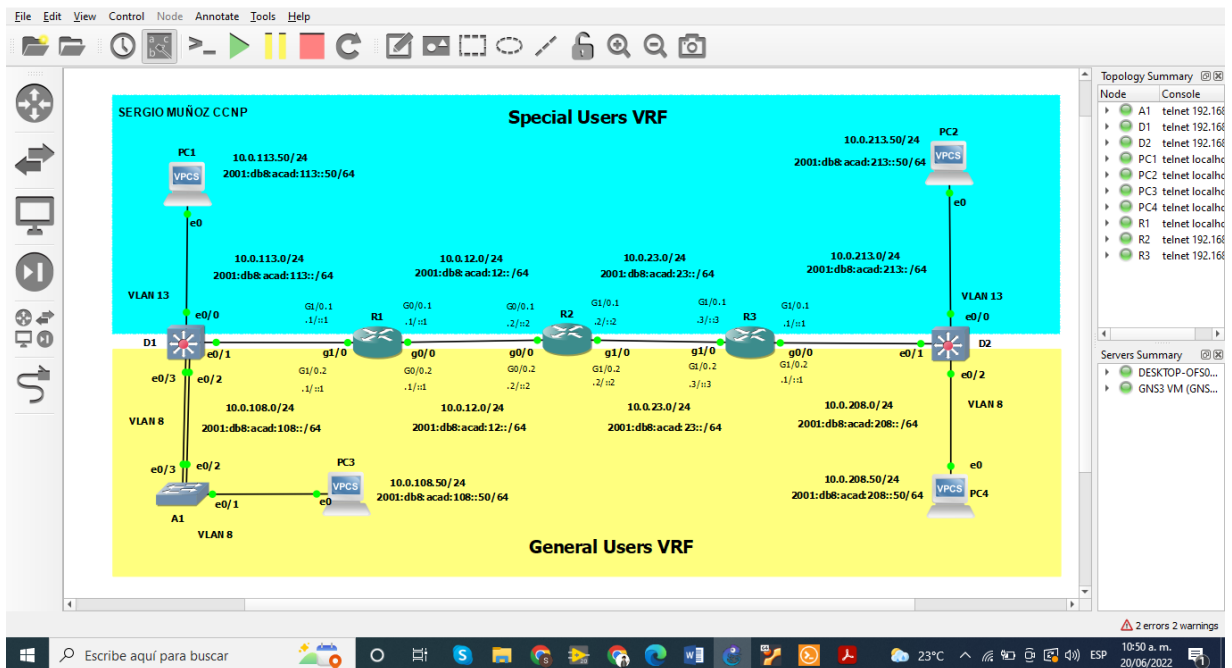
## INSTRUCCIONES

### PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS DE LOS DISPOSITIVOS Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES

#### PASO 1: Cablear la red como se muestra en la topología.

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

Figura 2 Topología propuesta en GSN3



Fuente: Autoría Propia GNS3

#### Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

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

Tabla 2. Ajustes básicos

<b>AJUSTES BÁSICOS PARA CADA DISPOSITIVO</b>	
<b>R1</b>	hostname R1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit
<b>R2</b>	hostname R2 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit
<b>R3</b>	hostname R3 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2# line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit
<b>D1</b>	hostname D1 ip routing ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

	<pre> line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit vlan 8 name General-Users exit vlan 13 name Special-Users exit </pre>
<b>D2</b>	<pre> hostname D2 ip routing ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit vlan 8 name General-Users exit vlan 13 name Special-Users exit </pre>
<b>A1</b>	<pre> hostname A1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit vlan 8 name General-Users exit </pre>



Fuente: Pruebas habilidades CCNP

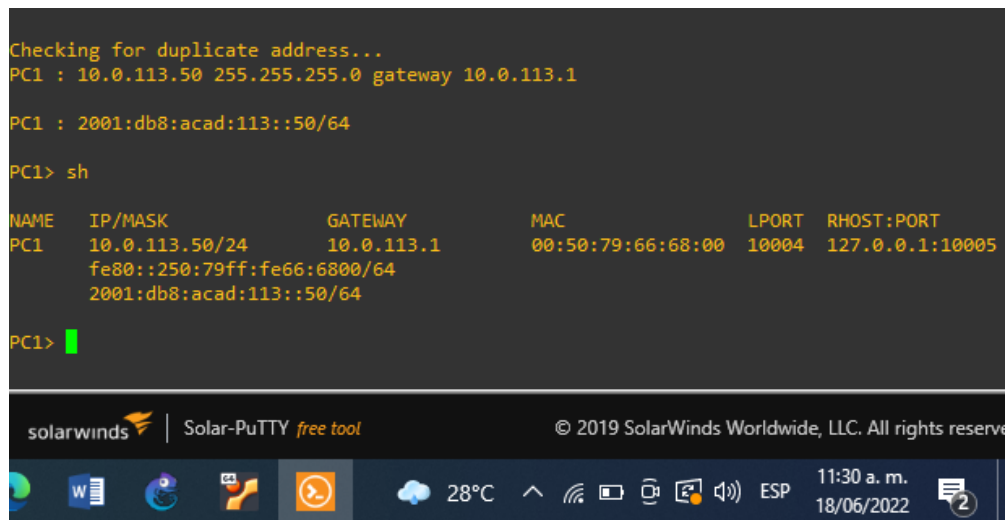
- b. Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.
- c. Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

Tabla 3. Configuración de dispositivos

CONFIGURACIÓN DE DISPOSITIVOS	
PC1	ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1
	ip 2001:db8:acad:113::50/64
PC2	ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1
	ip 2001:db8:acad:113::50/64
PC3	ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1
	ip 2001:db8:acad:108::50/64
PC4	ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1
	ip 2001:db8:acad:208::50/64

Fuente: Pruebas habilidades CCNP

Figura 3 ipv4 e ipv6 en PC1



Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 4 ipv4 e ipv6 en PC2

```
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.213.50 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1

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

PC2> sh

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC2       10.0.213.50/24  10.0.213.1   00:50:79:66:68:01  10008  127.0.0.1:10009
          fe80::250:79ff:fe66:6801/64
          2001:db8:acad:213::50/64

PC2> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

28°C ESP 11:35 a. m. 18/06/2022

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 5 ipv4 e ipv6 en PC3

```
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.108.50 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1

PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64

PC3> sh

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC3       10.0.108.50/24  10.0.108.1   00:50:79:66:68:02  10006  127.0.0.1:10007
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:acad:108::50/64

PC3> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

28°C ESP 11:37 a. m. 18/06/2022

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 6 ipv4 e ipv6 en PC4

```
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.208.50 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1

PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64

PC4> sh

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      LPORT  RHOST:PORT
PC4       10.0.208.50/24  10.0.208.1   00:50:79:66:68:03  10010  127.0.0.1:10011
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:208::50/64

PC4> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

28°C 11:39 a. m. 18/06/2022

Fuente: Autoría propia GNS3

## PARTE 2: CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO

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

Tabla 4. Tareas de configuración

Task	Task	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: Prueba de habilidades GNS3*

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

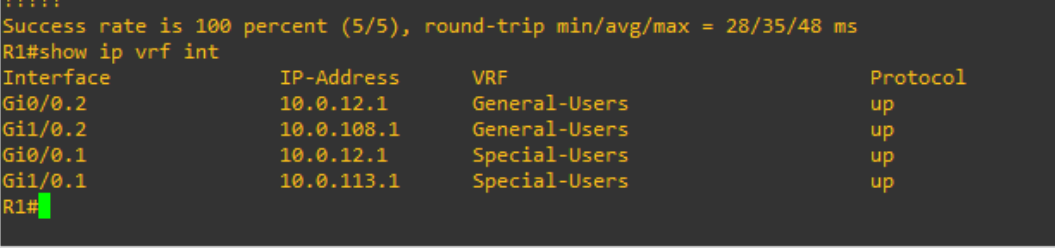
Tabla 5. Configuración de las VRF en Routers

Configuración de VRF	
<b>R1</b>	<pre> en config t vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit do wr                     </pre>
<b>R2</b>	<pre> en config t vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit vrf definition General-Users  address-family ipv4 address-family ipv6 exit do wr                     </pre>
<b>R3</b>	<pre> en  config term vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit do wr                     </pre>

Fuente: Pruebas habilidades CCNP

Figura 7 VRF en R1

```
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/35/48 ms
R1#show ip vrf int
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#
```



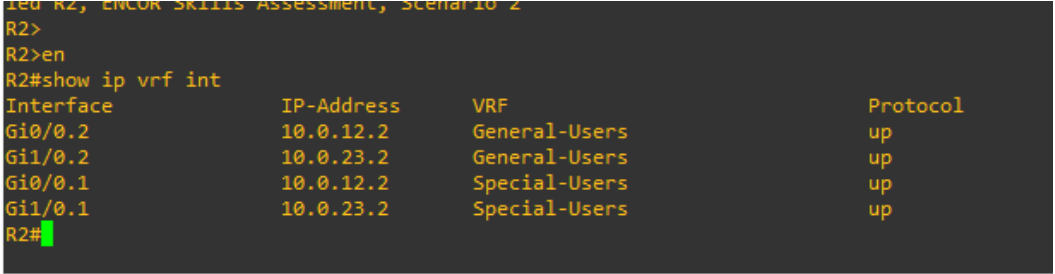
solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

1:54 p. m. 18/06/2022

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 8 VRF en R2

```
R2>
R2>en
R2#show ip vrf int
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#
```



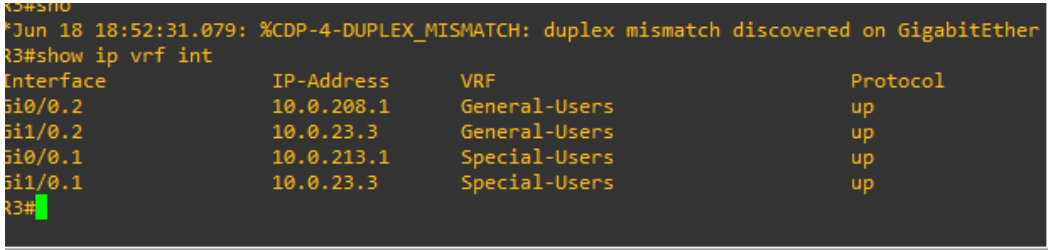
solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

1:56 p. m. 18/06/2022

Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 9 VRF en R3

```
*Jun 18 18:52:31.079: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on GigabitEthernet
R3#show ip vrf int
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#
```



solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

2:00 p. m. 18/06/2022

Fuente: Autoría propia GNS3

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

*Tabla 6. Configuración de IPV4 e IPV6 en Routers*

Configuración de IPV4 e IPV6 en Routers	
<b>R1</b>	<p style="text-align: center;"><b>Configuración para puerto G0/0</b></p> <pre> en conf t int g0/0 no shutdown int 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 int 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 exit                     </pre> <p style="text-align: center;"><b>Configuración para puerto G1/0</b></p> <pre> int g1/0 no shutdown int 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                     </pre>

	<pre> exit int 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 exit </pre>
<b>R2</b>	<p style="text-align: center;"><b>Configuración para puerto G0/0</b></p> <pre> en Conf t int g0/0 no shutdown int 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 int 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 exit </pre> <p style="text-align: center;"><b>Configuración para puerto G1/0</b></p> <pre> en conf t int g1/0 no shutdown </pre>

	<pre> int 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 int 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 exit </pre>
<b>R3</b>	<p style="text-align: center;"><b>Configuración para puerto G0/0</b></p> <pre> en conf t int g0/0 no shutdown int g0/0.1 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 int g0/0.2 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 exit </pre>

<b>Configuración para puerto G1/0</b>	
	<pre> int g1/0 no shutdown interface g1/0.1 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 int g1/0.2 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 exit </pre>

*Fuente: Pruebas habilidades CCNP*

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

*Tabla 7. Rutas estáticas para los Routers*

<b>RUTAS ESTÁTICAS EN ROUTERS</b>	
<b>R1</b>	<pre> en config t ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 ipv6 route vrf General-Users: :/0 2001:DB8:ACAD:12::2 ipv6 route vrf Special-Users: :/0 2001:DB8:ACAD:12::2 do wr </pre>

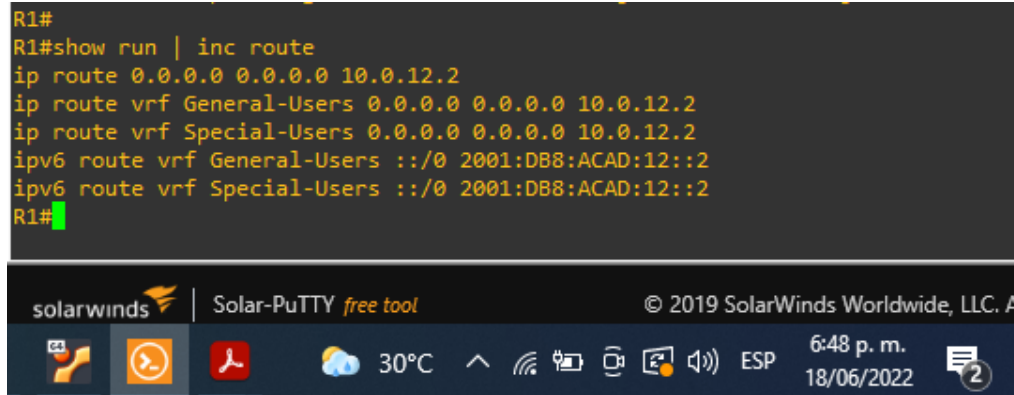
<b>R2</b>	<pre> en config t ip route vrf General-User 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1 ip route vrf General-User 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3 ip route vrf Special-User 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1 ip route vrf Special-User 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3 ipv6 route vrf General-User 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1 ipv6 route vrf General-User 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3 ipv6 route vrf Special-User 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1 ipv6 route vrf Special-User 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3 do wr </pre>
<b>R3</b>	<pre> en config t ip route vrf General-User 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 ip route vrf Special-User 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 ipv6 route vrf General-User ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2 ipv6 route vrf Special-User ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2 do wr </pre>

*Fuente: Pruebas habilidades CCNP*

## Verificación de las rutas estáticas configuradas en cada Router.

Figura 10 Verificación de ruta estática en R1

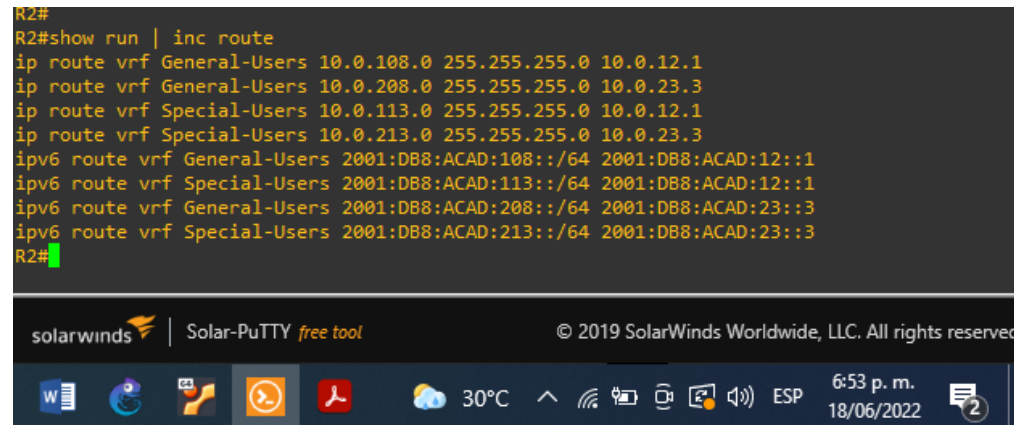
```
R1#
R1#show run | inc route
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```



Fuente: Autoría propia GNS3

Figura 11 Verificación de ruta estática en R2

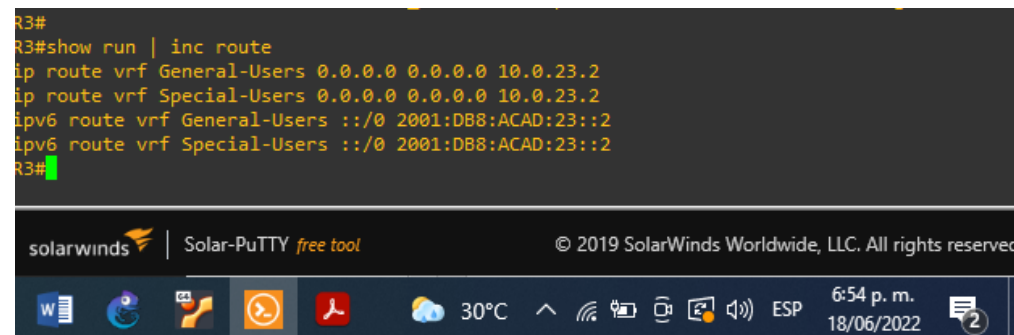
```
R2#
R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ipv6 route vrf General-Users 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: Autoría propia GNS3

Figura 12 Verificación de ruta estática 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 General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```



Fuente: Autoría propia GNS3

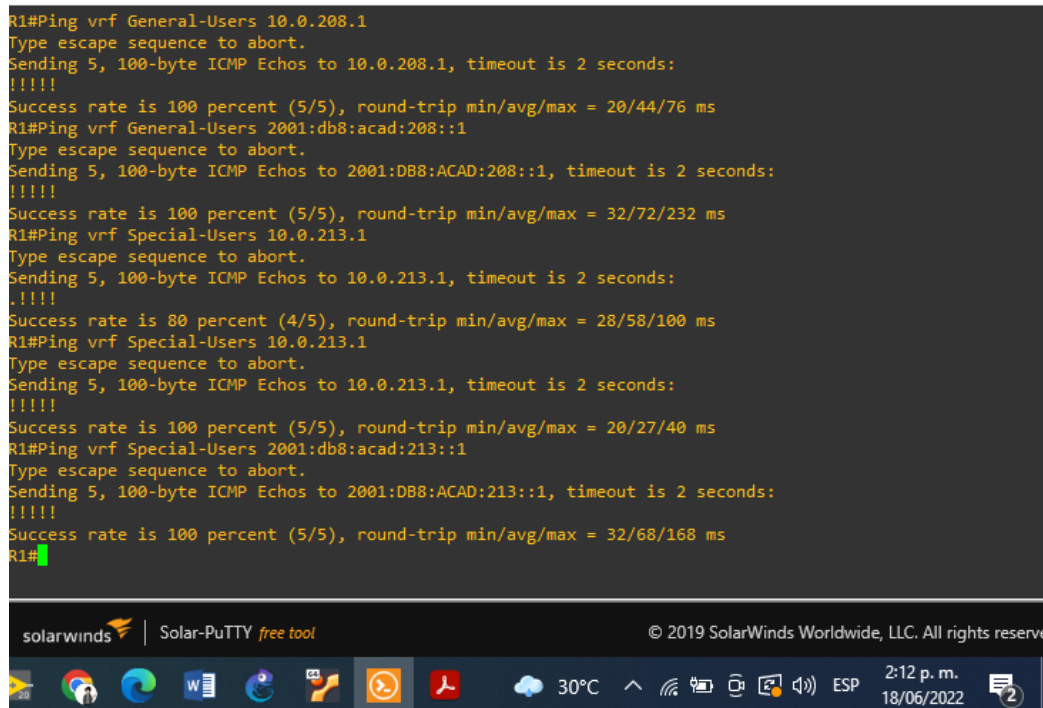
## 2.4 Verifique la conectividad en cada VRF

Desde R1, se verifica la conectividad hasta R3

```
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
```

*Figura 13 Ping VRF en Routers*

```
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 = 20/44/76 ms
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 = 32/72/232 ms
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 80 percent (4/5), round-trip min/avg/max = 28/58/100 ms
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 = 20/27/40 ms
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 = 32/68/168 ms
R1#
```



*Fuente: Autoría propia GNS3*

## PARTE 3. CONFIGURAR CAPA 2:

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

Las tareas de configuración, son las siguientes:

Tabla 8. Configuración de Switchs

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	On D1 and D2, shutdown G1/0/1 to G1/0/24. On A1, shutdown F0/1 – F0/24, G0/1 – G0/2.
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the G1/0/11 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 G1/0/5 and G1/0/6</li> <li>• Port Channel 1 using PAgP</li> </ul> On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface F0/1 and F0/2</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 G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li> <li>• On D2, configure interface G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li> <li>• On D2, configure interface G1/0/24 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li> <li>• On A1, configure interface F0/23 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: Pruebas habilidades CCNP

**3.1 en D1, D2 y A1 deshabilitar todas las interfaces, en D1 y D2 apague e0/0, e1/0, e2/0, e3/0.**

*Tabla 9. Deshabilitacion de dispositivos*

<b>Deshabilitar Dispositivos</b>	
<b>D1</b>	en config t interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3 shutdown
<b>D2</b>	en config t interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3 shutdown
<b>A1</b>	en config t interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3 shutdown

*Fuente: Pruebas habilidades CCNP*

**3.2 en los Switch D1 Y D2 configurar los enlaces troncales de R1 Y R3**

Configure y habilite el enlace e1/0-1 como enlace troncal.

*Tabla 10. Configuración de troncales en D1 y D2*

<b>Configuración de Troncales de D1 y D2</b>	
<b>D1</b>	inter ether 0/0 switchport trunk encapsulation dot1Q switchport mode trunk switchport trunk allowed Vlan 13,8 no shutdown

<b>D2</b>	<pre> inter ether 0/0 switchport trunk encapsulation dot1Q switchport mode trunk switchport trunk allowed Vlan 13,8 no shutdown </pre>
-----------	--

*Fuente: Pruebas habilidades CCNP*

### 3.3 en D1 Y A1 configuramos el EtherChannel

*Tabla 11. Configuración de etherChannel*

<b>Configuración de EtherChannel</b>	
<b>D1</b>	<pre> inter range e1/0-1 switchport trunk encapsulation dot1Q switchport mode trunk channel-group 1 mode desirable no shutdown </pre>
<b>A1</b>	<pre> inter range e1/0-1 switchport trunk encapsulation dot1Q switchport mode trunk channel-group 1 mode desirable no shutdown </pre>

*Fuente: Pruebas habilidades CCNP*

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

Tabla 12. Configuración de puertos de Acceso

Configuración De Puertos De Acceso	
<b>D1</b>	<pre> inter e0/0 switchport mode Access switchport access vlan 13 spanning-tree portfast no shutdown exit do wr                     </pre>
<b>D2</b>	<pre> inter e0/0 switchport mode Access switchport access vlan 13 spanning-tree portfast no shutdown exit inter e1/0 switchport mode Access switchport access vlan 8 spanning-tree portfast no shutdown exit do wr                     </pre>
<b>A1</b>	<pre> inter e0/0 switchport mode Access switchport access vlan 8 spanning-tree portfast no shutdown exit do wr                     </pre>

Fuente: Pruebas habilidades CCNP

### 3.5 verificar la conectividad de pc1 a pc2

De PC1 a PC2:

Figura 14 ping pc1-pc2

```
PC1>
PC1> ping 10.0.213.50
10.0.213.50 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=51.863 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=50.543 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=42.367 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=46.752 ms

PC1> 2001:db8:acad:213::50/64
Bad command: "2001:db8:acad:213::50/64". Use ? for help.

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

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=163.472 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=43.408 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=42.568 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=41.949 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=42.518 ms

PC1> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

30°C 4:56 p.m. 18/06/2022

Fuente: Autoria propia GNS3

De PC3 a PC4:

Figura 15 ping pc3-pc4

```
PC3> ping 10.0.208.50
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=63.177 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=50.559 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=40.869 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=63.259 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=52.507 ms

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

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=88.573 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=52.528 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=53.384 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=53.469 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=53.291 ms

PC3> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

30°C 4:59 p.m. 18/06/2022

Fuente: Autoria propia GNS3

## PARTE 4. CONFIGURAR SEGURIDAD

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 13. Configuración de Seguridad

Task#	Task	Specification
4.1	On all devices, secure privileged EXE mode.	Configure an enable secret as follows: <ul style="list-style-type: none"> <li>Algorithm type: <b>SCRYPT</b></li> <li>Password: <b>cisco12345cisco</b>.</li> </ul>
4.2	On all devices, create a local user account.	Configure a local user: <ul style="list-style-type: none"> <li>Name: <b>admin</b></li> <li>Privilege level: <b>15</b></li> <li>Algorithm type: <b>SCRYPT</b></li> <li>Password: <b>cisco12345cisco</b>.</li> </ul>
4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.

Fuente: Pruebas habilidades CCNP

### 4.1 En todos los dispositivos, modo EXE privilegiado seguro

Tabla 14. Password modo exe privilegiado

Modo EXE Privilegiado	
R1, R2,R3,D1,D2,A1	en config ter service password-encryption enable secret cisco12345cisco

Fuente: Pruebas habilidades CCNP

### 4.2 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local.

Tabla 15. Cuentas de usuario local contraseñas

Cuentas de Usuario Local	
R1,R2,R3,D1,D2,A1	<pre> en config ter username admin secret 0 cisco12345cisco username admin privilege 15 secret cisco12345cisco                     </pre>

Fuente: Pruebas habilidades CCNP

#### 4.3 En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA

Tabla 16. Autenticación AAA

Habilitación de autenticación	
R1,R2,R3,D1,D2,A1	<pre> aaa new-model aaa authentication login default local username admin password cisco12345cisco                     </pre>

Fuente: Pruebas habilidades CCNP

Figura 16 Clave encriptada en dispositivo R1

```

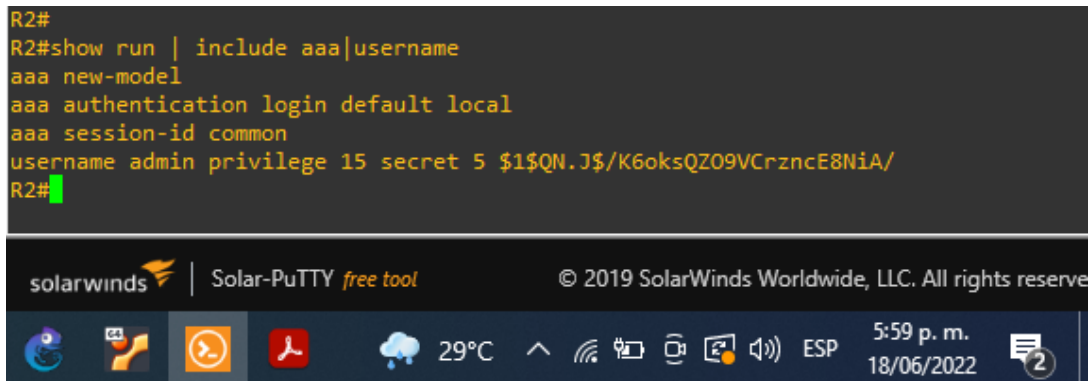
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$UvE9$/j4AUEAZn5rRIQVd05jzw.
R1#
    
```

The screenshot shows a terminal window with the SolarWinds logo and 'Solar-PuTTY free tool' text. The terminal output shows the configuration of AAA and the encryption of the password 'cisco12345cisco' to '\$1\$UvE9\$/j4AUEAZn5rRIQVd05jzw.'. The system tray at the bottom shows the time as 5:56 p. m. on 18/06/2022 and a temperature of 30°C.

Fuente: Autoria propia GNS3

Figura 17 Clave encriptada en dispositivo R2

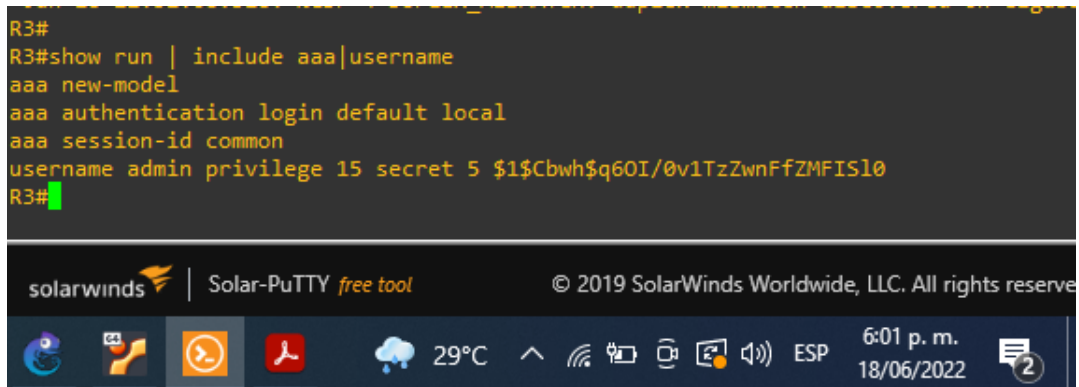
```
R2#  
R2#show run | include aaa|username  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
username admin privilege 15 secret 5 $1$QN.J$/K6oksQZ09VCrzncE8NiA/  
R2#
```



Fuente: Autoria propia GNS3

Figura 18 Clave encriptada en dispositivo R3

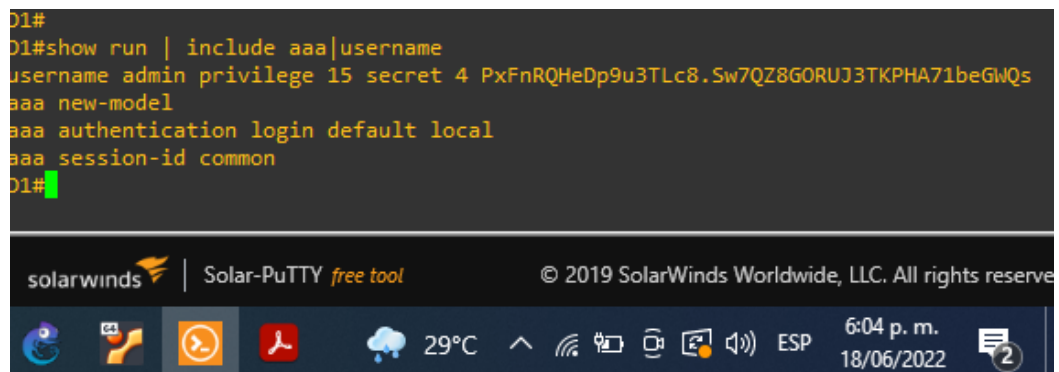
```
R3#  
R3#show run | include aaa|username  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
username admin privilege 15 secret 5 $1$Cbwh$q60I/0v1TzZwnFfZMFIS10  
R3#
```



Fuente: Autoria propia GNS3

Figura 19 Clave encriptada en dispositivo D1

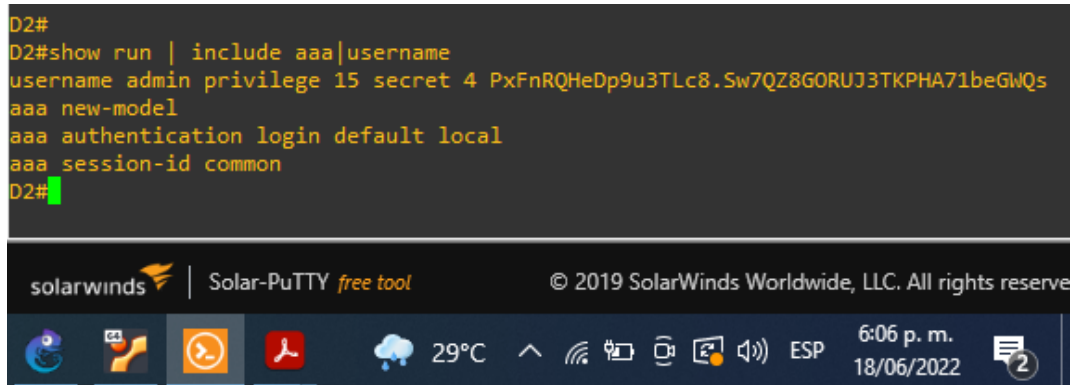
```
D1#  
D1#show run | include aaa|username  
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8G0RUJ3TKPHA71beGWQs  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
D1#
```



Fuente: Autoria propia GNS3

Figura 20 Clave encriptada en dispositivo D2

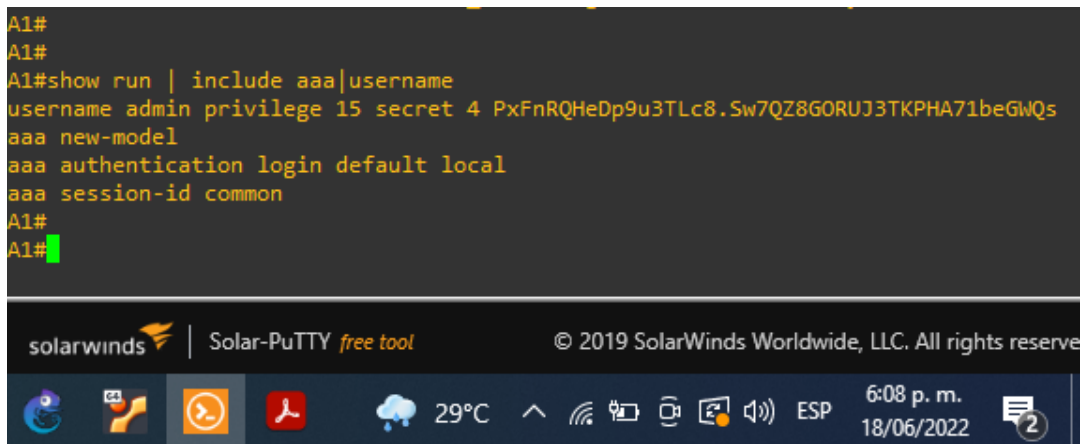
```
D2#  
D2#show run | include aaa|username  
username admin privilege 15 secret 4 PxFnRQHeDp9u3TLc8.Sw7QZ8G0RUJ3TKPHA71beGWQs  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
D2#
```



Fuente: Autoria propia GNS3

Figura 21 Clave encriptada en dispositivo A1

```
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#  
A1#
```



Fuente: Autoría propia GNS3

## CONCLUSIONES

La implementación del presente proyecto mediante el software de simulación GNS3 ha permitido una mayor apropiación de conceptos propios de programación y redes, logrando evidenciar de manera más clara el comportamiento de los diferentes dispositivos en una tipología de red usual.

El software de simulación GNS3 ofrece un completo laboratorio simulado para La elaboración de tipologías de red doméstica y empresarial, su uso posibilita a los estudiantes un mundo lleno de opciones informáticas encaminadas a la implementación de software de calidad, simple y practico.

La experiencia más enriquecedora en protocolos de enrutamiento me ha llevado a crecer más en mi campo profesional y laboral, ofreciéndome las herramientas computacionales más sencillas que me ayuden a desarrollar y culminar los diferentes retos en los procesos de red y software.

La destreza alcanzada con este proyecto es apremiante y satisfactoria, ya que el escenario propuesto desarrollado durante estas semanas me permitió pasar de la teoría a la práctica para no cometer los mismos errores en un escenario real y dinámico, pudiendo identificar las posibles fallas de la topología mediante pruebas controladas de enrutamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Packet Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multiple Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). EIGRP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Understanding Wireless Roaming and Location Services. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Authenticating Wireless Clients. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Troubleshooting Wireless Connectivity. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Network Assurance. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Fabric Technologies. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.