

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

FRAY DAVID REYES MORA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y ADISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
SANTA MARTA  
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

FRAY DAVID REYES MORA

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 BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
SANTA MARTA  
2022

Nota de Aceptación

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

SANTA MARTA, 26 de junio del 2022

## Dedicatoria

A luz Elena Mora y Leonardo Mora, los cuales me apoyaron en cada uno de los pasos y decisiones y lo cual hace posible terminar esta etapa de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON, MSc profesor de redes CCNA y CCNP de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia y director del trabajo.

A CARLOS ANDRES SALAZAR, MSc profesor de redes CCNA y CCNP de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

## CONTENIDO

LISTA DE TABLAS .....	8
LISTA DE FIGURAS .....	9
GLOSARIO .....	10
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
ESCENARIO .....	13
<b>Parte 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz.</b> .....	15
Paso 1: Cable la red como se muestra en la topología .....	15
Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo .....	16
<b>Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático.</b> .....	24
2.1 En R1, R2 y R3, configure VRF-Lite, VRF como se muestra en el diagrama de la topología.....	24
2.2 En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento.....	26
2.3 En R1 y R3, configure las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2.....	32
2.4 Verifique la conectividad en cada VRF .....	33
<b>Parte 3: configurar capa 2</b> .....	35
3.1 En D1, D2 y A1 deshabilite todas las interfaces .....	35
3.2 En D1 y D2, configure los enlaces troncales a R1 y R3 .....	37
3.3 En D1 y A1, configure el etherChanel.....	37
3.4 En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.....	39
3.5 Verifique la conectividad de PC a PC. ....	41
<b>Parte 4. Configurar Seguridad</b> .....	43
4.1 En todos los dispositivos, modo EXE privilegiado seguro.....	43
4.2 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local.....	43
4.3 En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA. ....	46

**CONCLUSIONES** .....50  
**BIBLIOGRAFÍA** .....51

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento IPv4 e IPv6	14
Tabla 2. Configuración de ajustes básicos en router R1	16
Tabla 3. Configuración de ajustes básicos en router R2	17
Tabla 4. Configuración de ajustes básicos en router R3	17
Tabla 5. Configuración de ajustes básicos en switch D1	18
Tabla 6. Configuración de ajustes básicos en switch D2	19
Tabla 7. Configuración de ajustes básicos en switch A1	20
Tabla 8. Configuración de VRF y enrutamiento estático del Router R1	25
Tabla 9. Configuración de VRF y enrutamiento estático del Router R2	25
Tabla 10. Configuración de VRF y enrutamiento estático del Router R3	26
Tabla 11. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en VRF del Router R1	27
Tabla 12. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en VRF del Router R2	28
Tabla 13. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en VRF del Router R3	30
Tabla 14. Configuración de las rutas estáticas VRF del Router R1	32
Tabla 15. Configuración de las rutas estáticas VRF del Router R3	32
Tabla 16. Configuración de las rutas estáticas VRF del Router R2	33
Tabla 17. Se deshabilitan las interfaces de D1	35
Tabla 18. Se deshabilitan las interfaces de D2	36
Tabla 19. Se deshabilitan las interfaces de A1	36
Tabla 20. Configuración de enlace troncal en D1	37
Tabla 21. Configuración de enlace troncal en D2	37
Tabla 22. Configuración de EtherChannel en D1	38
Tabla 23. Configuración de EtherChannel en A1	38
Tabla 24. Configuración de puerto de acceso VLAN 13 en D1	39
Tabla 25. Configuración de puerto de acceso VLAN 13 en D2	39
Tabla 26. Configuración de puerto de acceso VLAN 8 en D2	40
Tabla 27. Configuración de puerto de acceso VLAN 8 en A1	40
Tabla 28. Configuración de seguridad en A1	43
Tabla 29. Configuración de seguridad en D1	44
Tabla 30. Configuración de seguridad en R1	44
Tabla 31. Configuración de seguridad en R2	45
Tabla 32. Configuración de seguridad en R3	45
Tabla 33. Configuración de seguridad en D2	46

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de red	13
Figura 2. Topología en GNS3	15
Figura 3. Configuración básica de computador PC1	21
Figura 4. Configuración básica de computador PC2	22
Figura 5. Configuración básica de computador PC3	23
Figura 6. Configuración básica de computador PC4	24
Figura 7. Se verifica conectividad de VRF Usuarios-Generales entre R1 y R3	34
Figura 8. Se verifica conectividad de VRF Usuarios-Especiales entre R1 y R3	34
Figura 9. Verificación de conectividad de PC1 a PC2	41
Figura 10. Verificación de conectividad de PC3 a PC4	42
Figura 11. Verificación de autenticación AAA en Switch A1	46
Figura 12. Verificación de autenticación AAA en Switch D1	47
Figura 13. Verificación de autenticación AAA en Router R1	47
Figura 14. Verificación de autenticación AAA en Router R2	48
Figura 15. Verificación de autenticación AAA en Router R3	48
Figura 16. Verificación de autenticación AAA en Switch D2	49

## GLOSARIO

IPv6: es la nueva versión del protocolo IP y el cual está diseñado para ir reemplazando gradualmente a la versión actual, IPv4.

Topología de Red: es el mapa físico o lógico en el cual se muestran y organizan las conexiones y dispositivos que componen la red.

Rutas estáticas: es la ruta predeterminada por la cual se transmite la información hasta alcanzar un host.

VLANs: LAN virtuales brindan segmentación lógica al crear múltiples transmisiones dominios en el mismo conmutador de red. Las VLAN proporcionan una mayor utilización de los puertos del switch porque un puerto se puede asociar al dominio de difusión necesario, y múltiples difusiones los dominios pueden residir en el mismo conmutador.

VRF: Enrutamiento y reenvío virtual, esta tecnología crea enrutadores (Router) virtuales separados en un enrutador físico, en donde la interfaz, tabla de enrutamiento y tablas de reenvío están aisladas entre VRF.

## **RESUMEN**

En la presente actividad se busca aplicar y afianzar todos aquellos conocimientos adquiridos en el diplomado de profundización CCNP, en el cual se desarrolla en un escenario propuesto por Cisco Networking Academy, en donde se implementa las configuraciones necesarias para la conexión de redes establecidas, en donde se implementa los protocolos de seguridad electrónica.

Este escenario se desarrolla mediante el software GNS3, el cual soporta todos los comandos necesarios para poder realizar la simulación de la red a implementar, como la conmutación de un Switch mediante el protocolo de Spanning Tree (STP), configuraciones de VLANs y ACL en los diferentes tipos de redes corporativas. También permite la utilización de configuraciones avanzadas en los Routers Cisco, como el C7200, en el cual se pueden implementar protocolos de enrutamiento como el OSPF o EIGRP y diseñar e implementar configuraciones multi-VRF, en donde se crean enrutadores virtuales separados de un enrutador físico.

## **ABSTRACT**

In this activity, we seek to apply and strengthen all the knowledge acquired in the CCNP deepening diploma course, in which it is developed in a scenario proposed by the Cisco Networking Academy, where the necessary configurations for the connection of established networks are implemented, where electronic security protocols are implemented.

This scenario is developed using the GNS3 software, which supports all the necessary commands to be able to carry out the simulation of the network to be implemented, such as the switching of a Switch using the Spanning Tree Protocol (STP), VLANs and ACL configurations in the different types of corporate networks. It also allows the use of advanced configurations in Cisco Routers, such as the C7200, in which routing protocols such as OSPF or EIGRP can be implemented and multi-VRF configurations can be designed and implemented where virtual routers are created separate from a physical router.

**PALABRAS CLAVE:** CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, Electrónica.

## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se plantea el desarrollo de un escenario propuesto por el diplomado de profundización, en el cual se realiza la creación de una red basada en la tecnología Multi-VRF que nos permite la ejecución de más de una tabla de enrutamiento simultáneamente en un Router y conseguir la separación de los clientes llamados Usuarios especiales y Generales, esto permite aumentar la seguridad de la red.

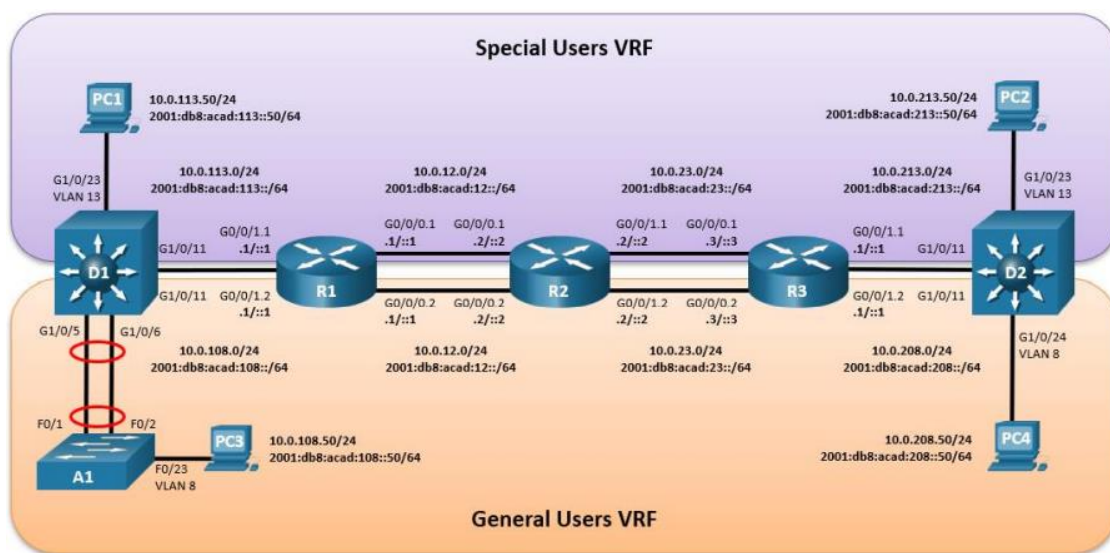
En la actualidad los sistemas de redes de comunicación informática son muy importantes para el funcionamiento de una organización, estas organizaciones manejan o transmite una gran cantidad de información (datos) que el cual en su gran mayoría es de carácter confidencial, teniendo esto en cuenta se hace necesario implementar medidas de seguridad en los dispositivos como Switch y Router para proteger los datos o información que pasa a través de ellos de cualquier usuario que intente acceder a ella de forma no autorizada.

Para lograr el objetivo de proteger todos estos datos, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia en asociación con Cisco, se implementa el diplomado CCNP, el cual capacita a los estudiantes con todas las herramientas necesarias para desarrollar e implementar protocolos de seguridad en los dispositivos como Switch y Router para prevenir e impedir el acceso no autorizado.

## ESCENARIO

En esta evaluación de habilidades, debe 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.

Figura 1. Topología de red



Fuente: guías UNAD CCNP

Tabla 1. Direccionamiento IPv4 e IPv6

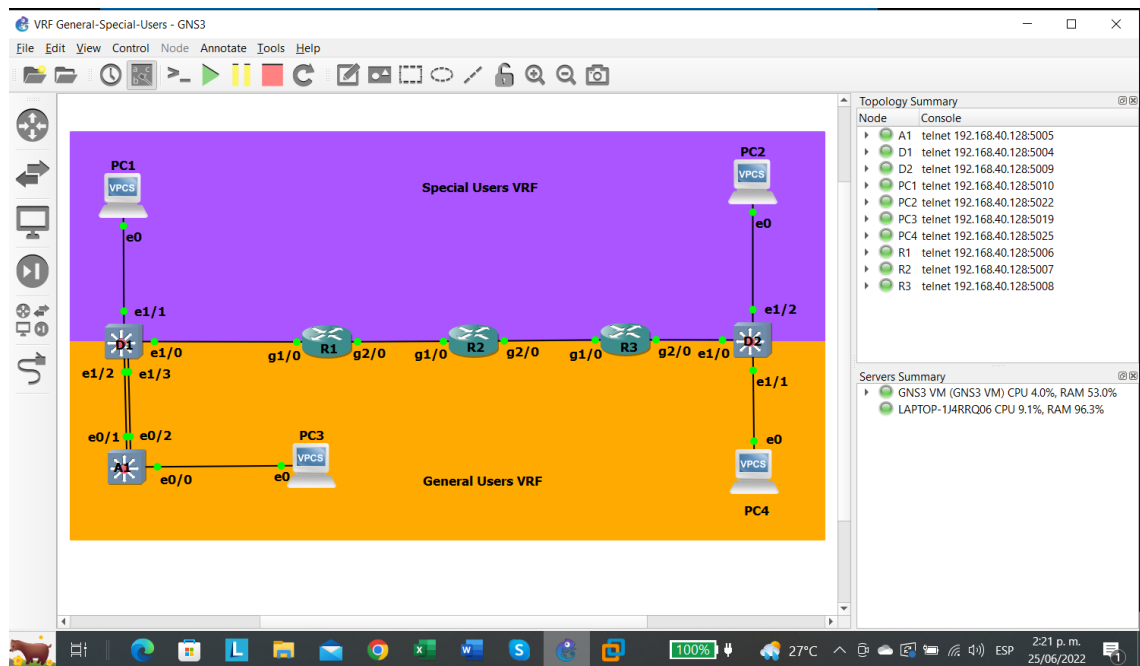
Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	G0/0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	G0/0/1.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	G0/0/1.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0/0.1	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

Fuente: guías UNAD CCNP

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

**Paso 1: Cable la red como se muestra en la topología**

Figura 2. Topología en GNS3



Fuente: autoría propia

## 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.

Tabla 2. Configuración de ajustes básicos en router R1

Instrucción	Descripción
Router#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración
Router(config)#hostname R1	Se asigna el nombre al Router
R1(config)#ipv6 unicast-routing	Se habilita el uso de direccionamiento IPv6
R1(config)#no ip domain lookup	Se deshabilita la búsqueda de dominio DNS
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Saludo de inicio
R1(config)#line con 0	Se accede al modo de configuración de línea
R1(config-line)#exec-timeout 0 0	Se establece el tiempo de espera en 0 minutos
R1(config-line)#logging synchronous	Sincronización de mensajes de actualización
R1(config-line)#exit	Salir
R1(config)#exit	Salir
R1#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 3. Configuración de ajustes básicos en router R2

Instrucción	Descripción
Router#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración
Router(config)#hostname R2	Se asigna el nombre al Router
R2(config)#ipv6 unicast-routing	Se habilita el uso de direccionamiento IPv6
R2(config)#no ip domain lookup	Se deshabilita la búsqueda de dominio DNS
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Saludo de inicio
R2(config)#line con 0	Se accede al modo de configuración de línea
R2(config-line)#exec-timeout 0 0	Se establece el tiempo de espera en 0 minutos
R2(config-line)#logging synchronous	Sincronización de mensajes de actualización
R2(config-line)#exit	Salir
R2(config)#exit	Salir
R2#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 4. Configuración de ajustes básicos en router R3

Instrucción	Descripción
Router#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración
Router(config)#hostname R3	Se asigna el nombre al Router
R3(config)#ipv6 unicast-routing	Se habilita el uso de direccionamiento IPv6
R3(config)#no ip domain lookup	Se deshabilita la búsqueda de dominio DNS
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Saludo de inicio
R3(config)#line con 0	Se accede al modo de configuración de línea
R3(config-line)#exec-timeout 0 0	Se establece el tiempo de espera en 0 minutos
R3(config-line)#logging synchronous	Sincronización de mensajes de actualización
R3(config-line)#exit	Salir
R3(config)#exit	Salir
R3#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 5. Configuración de ajustes básicos en switch D1

Instrucción	Descripción
IOU1#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración
IOU1(config)#hostname D1	Se asigna nombre al Switch
D1(config)#ip routing	Se habilita el uso de direccionamiento IPv4
D1(config)#ipv6 unicast-routing	Se habilita el uso de direccionamiento IPv6
D1(config)#no ip domain lookup	Se deshabilita la búsqueda de dominio DNS
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Saludo de inicio
D1(config)#line con 0	Se accede al modo de configuración de línea
D1(config-line)#exec-timeout 0 0	Se establece el tiempo de espera en 0 minutos
D1(config-line)#logging synchronous	Sincronización de mensaje de actualización
D1(config-line)#exit	Salir
D1(config)#vlan 8	Se crea vlan 8
D1(config-vlan)#name General-Users	Se asigna nombre a vlan
D1(config-vlan)#exit	Salir
D1(config)#vlan 13	Se crea vlan 13
D1(config-vlan)#name Special-Users	Se asigna nombre a vlan
D1(config-vlan)#exit	Salir
D1(config)#exit	Salir
D1# copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 6. Configuración de ajustes básicos en switch D2

Instrucción	Descripción
D2#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración
D2(config)#hostname D2	Se asigna nombre al Switch
D2(config)#ip routing	Se habilita el uso de direccionamiento IPv4
D2(config)#ipv6 unicast-routing	Se habilita el uso de direccionamiento IPv6
D2(config)#no ip domain lookup	Se deshabilita la búsqueda de dominio DNS
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Saludo de inicio
D2(config)#line con 0	Se accede al modo de configuración de línea
D2(config-line)#exec-timeout 0 0	Se establece el tiempo de espera en 0 minutos
D2(config-line)#logging synchronous	Sincronización de mensaje de actualización
D2(config-line)#exit	Salir
D2(config)#vlan 8	Se crea vlan 8
D2(config-vlan)#name General-Users	Se asigna nombre a vlan
D2(config-vlan)#exit	Salir
D2(config)#vlan 13	Se crea vlan 13
D2(config-vlan)#name Special-Users	Se asigna nombre a vlan
D2(config-vlan)#exit	Salir
D2(config)#exit	Salir
D2# copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 7. Configuración de ajustes básicos en switch A1

Instrucción	Descripción
A1#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración
A1(config)#hostname A1	Se asigna nombre al switch
A1(config)#ipv6 unicast-routing	Habilita el uso de direccionamiento IPv6
A1(config)#no ip domain lookup	Se deshabilita la búsqueda de dominio DNS
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Saludo de inicio
A1(config)#line con 0	Se ingresa al modo de configuración de línea
A1(config-line)#exec-timeout 0 0	Se establece el tiempo de espera en 0 minutos
A1(config-line)#logging synchronous	Se sincroniza mensaje de actualización
A1(config-line)#exit	Salir
A1(config)#vlan 8	Se crea vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users	Se asigna nombre a la vlan
A1(config-vlan)#exit	Salir
A1(config)#exit	Salir
A1#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

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

Las configuraciones en cada uno de los dispositivos, Router y Switch mediante el siguiente comando.

copy running-config startup-config

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

Figura 3. Configuración básica de computador PC1



```
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...
PC1 : 10.0.113.50 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1

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

PC1> show ip

NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 10.0.113.50/24
GATEWAY    : 10.0.113.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 20038
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20039
MTU       : 1500

PC1> |
```

The screenshot shows a terminal window titled 'Virtual PC Simulator, version 0.8.2'. The window has a tab labeled 'F x'. The terminal output displays the simulator's version, build time, and copyright information. It then shows the execution of a startup file, which configures the network for PC1. The configuration includes an IP address of 10.0.113.50 with a subnet mask of 255.255.255.0 and a gateway of 10.0.113.1. A IPv6 address of 2001:db8:acad:113::50/64 is also shown. The user enters the command 'show ip', and the terminal displays the following configuration details for PC1: NAME: PC1[1], IP/MASK: 10.0.113.50/24, GATEWAY: 10.0.113.1, DNS: (empty), MAC: 00:50:79:66:68:00, LPORT: 20038, RHOST:PORT: 127.0.0.1:20039, and MTU: 1500. The terminal prompt 'PC1>' is visible at the bottom of the window. The window is running on a Windows operating system, as indicated by the taskbar at the bottom, which shows the SolarWinds logo, Solar-PuTTY free tool, and system tray icons including a battery level of 71%, a temperature of 24°C, and the time 11:21 p.m. on 24/06/2022.

Fuente: autoría propia

Figura 4. Configuración básica de computador PC2



```

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...
PC2 : 10.0.213.50 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1

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

PC2> show ip

NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.0.213.50/24
GATEWAY    : 10.0.213.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT     : 20036
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20037
MTU        : 1500

PC2>

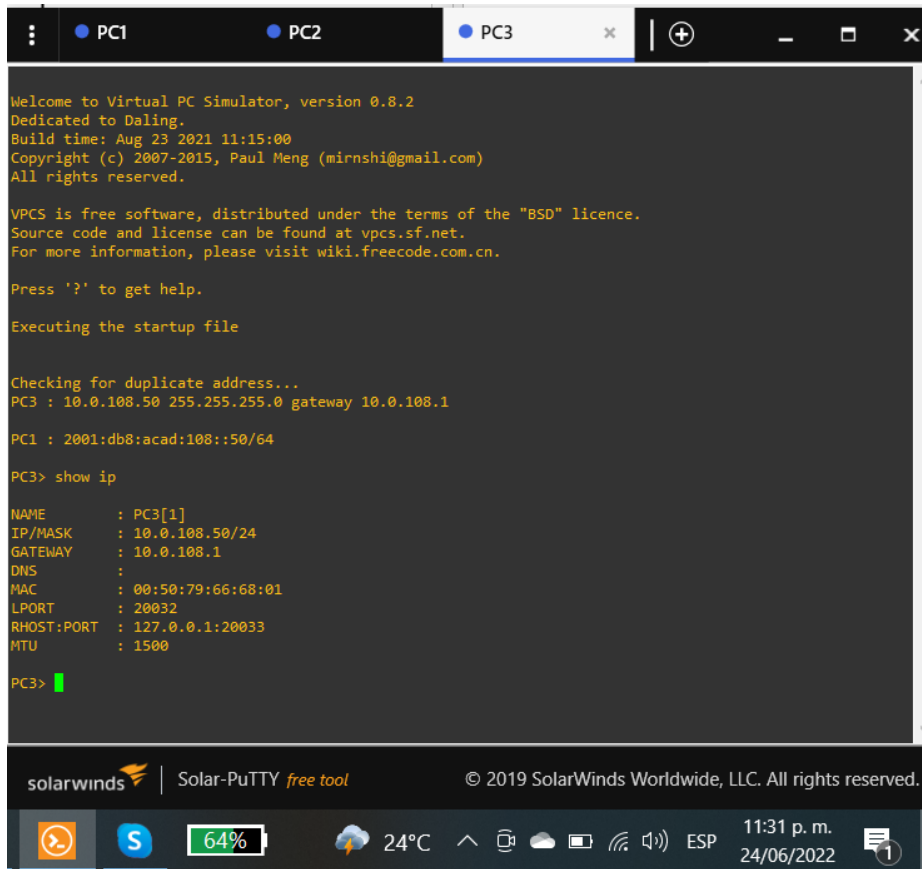
```

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

66% 24°C ESP 11:28 p. m. 24/06/2022

Fuente: autoría propia

Figura 5. Configuración básica de computador PC3



```
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

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

PC3> show ip

NAME       : PC3[1]
IP/MASK    : 10.0.108.50/24
GATEWAY    : 10.0.108.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT     : 20032
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20033
MTU        : 1500

PC3> █
```

Fuente: autoría propia

Figura 6. Configuración básica de computador 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...
PC4 : 10.0.208.50 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1
PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64

PC4> show ip

NAME       : PC4[1]
IP/MASK    : 10.0.208.50/24
GATEWAY    : 10.0.208.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:03
LPORT     : 20034
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20035
MTU        : 1500

PC4> █
```

Fuente: autoría propia

## Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático.

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

Configure dos VRF:

- General-Users
- Special-Users

Las VRF deben admitir IPv4 e IPv6.

Tabla 8. Configuración de VRF y enrutamiento estático del Router R1

Instrucción	Descripción
R1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R1(config)#vrf definition General-Users	Se crea VRF General-User
R1(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita IPv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita IPv6
R1(config-vrf-af)#exit	Salir
R1(config-vrf)#exit	Salir
R1(config)#vrf definition Special-Users	Se crea VRF Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita IPv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita IPv6
R1(config-vrf-af)#exit	Salir
R1(config-vrf)#exit	Salir
R1(config)#exit	Salir
R1#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 9. Configuración de VRF y enrutamiento estático del Router R2

Instrucción	Descripción
R2#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R2(config)#vrf definition General-Users	Se crea VRF General-User
R2(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita IPv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita IPv6
R2(config-vrf-af)#exit	Salir
R2(config-vrf)#exit	Salir
R2(config)#	
R2(config)#vrf definition Special-Users	Se crea VRF Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita IPv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita IPv6
R2(config-vrf-af)#exit	Salir
R2(config-vrf)#exit	Salir
R2(config)#exit	Salir
R2#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 10. Configuración de VRF y enrutamiento estático del Router R3

Instrucción	Descripción
R3#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R3(config)#vrf definition General-Users	Se crea VRF General-User
R3(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita IPv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita IPv6
R3(config-vrf-af)#exit	Salir
R3(config-vrf)#exit	Salir
R3(config)#	
R3(config)#vrf definition Special-Users	Se crea VRF Special-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4	Se habilita IPv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se habilita IPv6
R3(config-vrf-af)#exit	Salir
R3(config-vrf)#exit	Salir
R3(config)#exit	Salir
R3#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

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

En la VRF de usuarios especiales:

- Usar encapsulamiento dot1q 13
- IPv4 e IPv6 GUA y direcciones de link-local
- Habilitar las interfaces

En la VRF usuarios generales:

- Usar encapsulamiento dot1q 8
- IP4 e IPv6 GUA y direcciones de link-local
- Habilitar las interfaces

Tabla 11. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en VRF del Router R1

Instrucción	Descripción
R1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R1(config)#interface g1/0.1	Se crea subinterfaz
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13	Se encapsula
R1(config-subif)#vrf forward Special-Users	Se asigna a una VRF
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.1 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local	Se asigna link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64	Se asigna Ipv6
R1(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R1(config-subif)#exit	Salir
R1(config)#interface g1/0.2	Se crea subinterfaz
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8	Se encapsula
R1(config-subif)#vrf forward General-Users	Se asigna a una VRF
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local	Se asigna link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64	Se asigna IPv6
R1(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R1(config-subif)#exit	Salir
R1(config)#interface g1/0	Se entra a la interfaz física
R1(config-if)# no ip address	No se asigna IP
R1(config-if)# no shutdown	Se habilita interfaz física
R1(config-if)#exit	Salir
R1(config)#interface g2/0.1	Se crea subinterfaz
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13	Se encapsula
R1(config-subif)#vrf forward Special-Users	Se asigna a una VRF
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local	Se asigna link-local

R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	Se asigna IPv6
R1(config-subif)# no shutdown	Se habilita subinterfaz
R1(config-subif)#exit	Salir
R1(config)#interface g2/0.2	Se crea subinterfaz
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8	Se encapsula
R1(config-subif)#vrf forward General-Users	Se asigna a una VRF
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local	Se asigna link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	Se asigna IPv6
R1(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R1(config-subif)#exit	Salir
R1(config)#interface g2/0	Se entra a la interfaz física
R1(config-if)#no ip address	No se asigna IP
R1(config-if)# no shutdown	Se habilita interfaz física
R1(config-if)#exit	Salir
R1(config)#exit	Salir
R1#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

Tabla 12. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en VRF del Router R2

Instrucción	Descripción
R2#configure terminal	Se ingresa al modo de configuración
R2(config)#interface g1/0.1	Se crea subinterfaz
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13	Se encapsula
R2(config-subif)#vrf forward Special-Users	Se asigna a una VRF
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.2 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:1 link-local	Se asigna link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	Se asigna IPv6
R2(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R2(config-subif)#exit	Salir
R2(config)#interface g1/0.2	Se crea subinterfaz

R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8	Se encapsula
R2(config-subif)#vrf forward General-Users	Se asigna a una VRF
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.2 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:2 link-local	Se asigna link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	Se asigna IPv6
R2(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R2(config-subif)#exit	Salir
R2(config)#interface g1/0	Se entra a la interfaz física
R2(config-if)#no ip address	No se asigna IP
R2(config-if)#no shutdown	Se habilita interfaz física
R2(config-if)#exit	Salir
R2(config)#interface g2/0.1	Se crea subinterfaz
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13	Se encapsula
R2(config-subif)#vrf forward Special-Users	Se asigna a una VRF
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.2 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:3 link-local	Se asigna link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	Se asigna IPv6
R2(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R2(config-subif)#exit	Salir
R2(config)#interface g2/0.2	Se crea subinterfaz
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8	Se encapsula
R2(config-subif)#vrf forward General-Users	Se asigna a una VRF
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.2 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:4 link-local	Se asigna link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	Se asigna IPv6
R2(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R2(config-subif)#exit	Salir
R2(config)#interface g2/0	Se ingresa a interfaz física
R2(config-if)#no ip address	No se asigna IP
R2(config-if)#no shutdown	Se habilita interfaz

R2(config-if)#exit	Salir
R2(config)#exit	Salir
R2#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 13. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en VRF del Router R3

Instrucción	Descripción
R3#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R3(config)# interface g1/0.1	Se crea subinterfaz
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13	Se encapsula
R3(config-subif)#vrf forward Special-Users	Se asigna a una VRF
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local	Se asigna link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	Se asigna IPv6
R3(config-subif)#no shutdown	Se habilita interfaz
R3(config-subif)#exit	Salir
R3(config)#interface g1/0.2	Se crea subinterfaz
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8	Se encapsula
R3(config-subif)#vrf forward General-Users	Se asigna a una VRF
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:2 link-local	Se asigna link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	Se asigna IPv6
R3(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R3(config-subif)#exit	Salir
R3(config)#interface g1/0	Se ingresa a interfaz física
R3(config-if)#no ip address	No se asigna IP
R3(config-if)#no shutdown	Se habilita interfaz
R3(config-if)#exit	Salir
R3(config)#interface g2/0.1	Se crea subinterfaz
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13	Se encapsula
R3(config-subif)#vrf forward Special-Users	Se asigna a una VRF

R3(config-subif)#ip address 10.0.213.1 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local	Se asigna link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64	Se asigna IPv6
R3(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R3(config-subif)#exit	Salir
R3(config)#interface g2/0.2	Se crea subinterfaz
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8	Se encapsula
R3(config-subif)#vrf forward General- Users	Se asigna a una VRF
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.1 255.255.255.0	Se asigna IPv4
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local	Se asigna link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64	Se asigna IPv6
R3(config-subif)#no shutdown	Se habilita subinterfaz
R3(config-subif)#exit	Salir
R3(config)#interface g2/0	Se ingresa a interfaz física
R3(config-if)#no ip address	No se asigna IP
R3(config-if)#no shutdown	Se habilita interfaz física
R3(config-if)#exit	Salir
R3(config)#exit	Salir
R3#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

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

- Configure las rutas estáticas VRF para IPv4 e IPv6 en ambos VRF.

Tabla 14. Configuración de las rutas estáticas VRF del Router R1

Instrucción	Descripción
R1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2	Se asigna ruta estática VRF Special-Users IPv4 hacia router 2
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2	Se asigna ruta estática VRF General-Users IPv4 hacia router 2
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Se asigna ruta estática VRF Special-Users IPv6 hacia router 2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Se asigna ruta estática VRF General-Users IPv6 hacia router 2
R1(config)#exit	Salir
R1#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

Tabla 15. Configuración de las rutas estáticas VRF del Router R3

Instrucción	Descripción
R3#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2	Se asigna ruta estática VRF Special-Users IPv4 hacia router 2
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2	Se asigna ruta estática VRF General-Users IPv4 hacia router 2
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	Se asigna ruta estática VRF Special-Users IPv6 hacia router 2
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	Se asigna ruta estática VRF General-Users IPv6 hacia router 2
R3(config)#end	Finalizar
R3#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

Tabla 16. Configuración de las rutas estáticas VRF del Router R2

Instrucción	Descripción
R2#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1	Se asigna ruta estática VRF General-Users IPv4 hacia router 1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3	Se asigna ruta estática VRF General-Users IPv4 hacia router 3
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1	Se asigna ruta estática VRF Special-Users IPv4 hacia router 1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3	Se asigna ruta estática VRF Special-Users IPv4 hacia router 3
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1	Se asigna ruta estática VRF General-Users IPv6 hacia router 1
R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1	Se asigna ruta estática VRF Special-Users IPv6 hacia router 1
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3	Se asigna ruta estática VRF General-Users IPv6 hacia router 3
R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3	Se asigna ruta estática VRF Special-Users IPv6 hacia router 3
R2(config)#end	Finalizar
R2#copy running-config startup-config	Se guardar la configuración

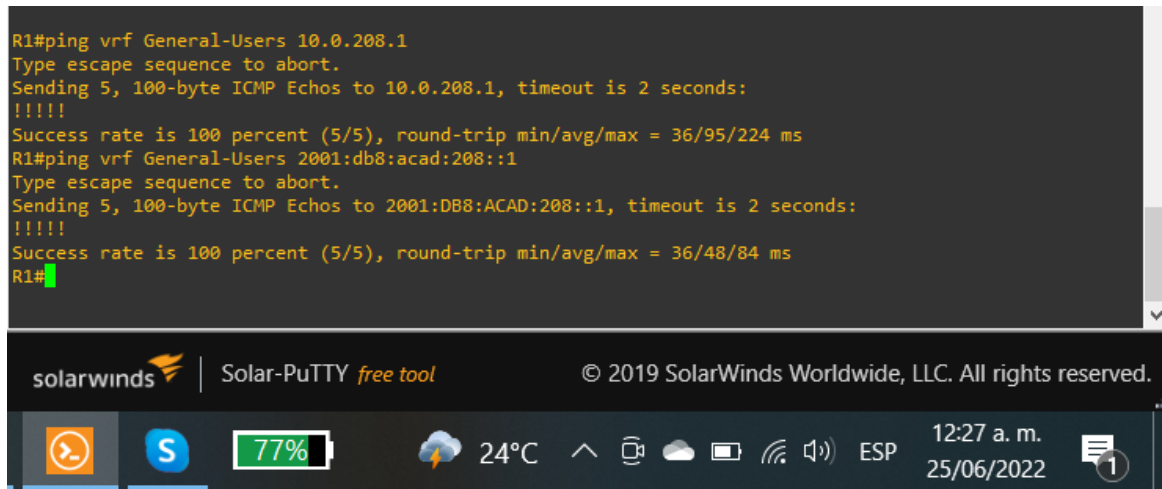
## 2.4 Verifique la conectividad en cada VRF

Desde R1 verifique la conectividad con 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 7. Se verifica conectividad de VRF Usuarios-Generales entre R1 y R3

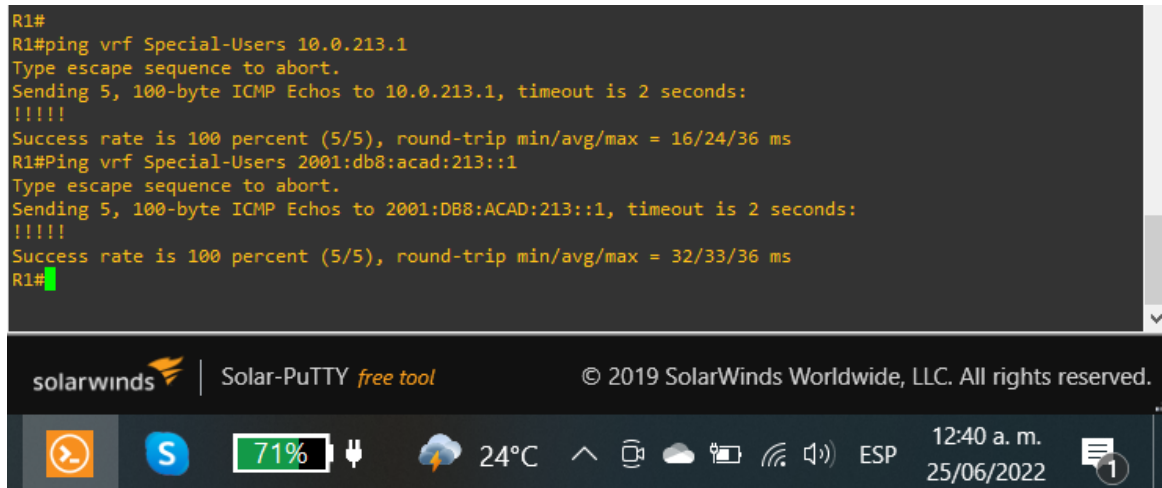
```
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/95/224 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 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 = 36/48/84 ms
R1#
```



Fuente: autoría propia

Figura 8. Se verifica conectividad de VRF Usuarios-Especiales entre R1 y R3

```
R1#
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/24/36 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 = 32/33/36 ms
R1#
```



Fuente: autoría propia

## Parte 3: configurar capa 2

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

- En D1 y D2, apague G1/0/1 a G1/0/24
- En A1, apague F0/1 - F0/24, G0/1 a G0/2

Tabla 17. Se deshabilitan las interfaces de D1

Instrucción	Descripción
D1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D1(config)#interface range ethernet 0/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 0/0-3
D1(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
D1(config-if-range)#exit	Salir
D1(config)#interface range ethernet 1/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 1/0-3
D1(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
D1(config-if-range)#exit	Salir
D1(config)#interface range ethernet 2/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 2/0-3
D1(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
D1(config-if-range)#exit	salir
D1(config)#interface range ethernet 3/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 3/0-3
D1(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
D1(config-if-range)#end	Finalizar
D1#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

Tabla 18. Se deshabilitan las interfaces de D2

Instrucción	Descripción
D2#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D2(config)#interface range ethernet 0/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 0/0-3
D2(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
D2(config-if-range)#exit	Salir
D2(config)#interface range ethernet 1/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 1/0-3
D2(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
D2(config-if-range)#exit	Salir
D2(config)#interface range ethernet 2/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 2/0-3
D2(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
D2(config-if-range)#exit	salir
D2(config)#interface range ethernet 3/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 3/0-3
D2(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
D2(config-if-range)#end	Finalizar
D2#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

Tabla 19. Se deshabilitan las interfaces de A1

Instrucción	Descripción
A1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
A1(config)#interface range ethernet 0/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 0/0-3
A1(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
A1(config-if-range)#exit	Salir
A1(config)#interface range ethernet 1/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 1/0-3
A1(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
A1(config-if-range)#exit	Salir
A1(config)#interface range ethernet 2/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 2/0-3
A1(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
A1(config-if-range)#exit	salir
A1(config)#interface range ethernet 3/0-3	Se ingresa al rango de interfaz 3/0-3
A1(config-if-range)#shutdown	Se apaga el rango de interfaz
A1(config-if-range)#end	Finalizar
A1#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

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

- Configure y habilite el enlace G1/0/11 como enlace troncal

Tabla 20. Configuración de enlace troncal en D1

Instrucción	Descripción
D1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D1(config)#interface ethernet 1/0	Se ingresa a la interfaz ethernet
D1(config-if)#no shutdown	Se enciende interfaz
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q	Se habilita el paso de encapsulamiento dot1q a través de puerto troncal.
D1(config-if)#switchport mode trunk	Se habilita el modo troncal
D1(config-if)#switchport trunk allow vlan 8,13	Se habilita el paso de VLAN 8 y 13
D1(config-if)#end	Finalizar
D1#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

Tabla 21. Configuración de enlace troncal en D2

Instrucción	Descripción
D2#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D2(config)#interface ethernet 1/0	Se ingresa a la interfaz ethernet
D2(config-if)#no shutdown	Se enciende interfaz
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q	Se habilita el paso de encapsulamiento dot1q a través de puerto troncal.
D2(config-if)#switchport mode trunk	Se habilita el modo troncal
D2(config-if)#switchport trunk allow vlan 8,13	Se habilita el paso de VLAN 8 y 13
D2(config-if)#end	Finalizar
D2#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

### 3.3 En D1 y A1, configure el etherChannel.

En D1, configure y habilite:

- Interfaz G1/0/5 y G1/0/6
- Canal de puerto 1 usando PAgP

En A1, configure y habilite:

- Interfaz F0/1 y F0/2
- Canal de puerto 1 usando PAgP

Tabla 22. Configuración de EtherChannel en D1

Instrucción	Descripción
D1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D1(config)#interface range ethernet 1/2-3	Se ingresa al rango de interfaz 1/2-3
D1(config-if-range)#switchport	se estable capa 2 del Switch
D1(config-if-range)#channel-protocol pagp	Se utiliza el protocolo PAGp para la creación del canal
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable	Se crea el canal-grupo 1
D1(config-if-range)#switchport mode access	Se establece el modo de acceso al canal
D1(config-if-range)#switchport access vlan 8	Se habilita el paso de datos VLAN 8
D1(config-if-range)#no shutdown	Se enciende el canal
D1(config-if-range)#end	Finalizar
D1#copy running-config startup-config	Se guarda configuración

Tabla 23. Configuración de EtherChannel en A1

Instrucción	Descripción
A1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
A1(config)#interface range ethernet 1/1-2	Se ingresa al rango de interfaz 1/1-2
A1(config-if-range)#switchport	se estable capa 2 del Switch
A1(config-if-range)#channel-protocol pagp	Se utiliza el protocolo PAGp para la creación del canal
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable	Se crea el canal-grupo 1
A1(config-if-range)#switchport mode access	Se establece el modo de acceso al canal
A1(config-if-range)#switchport access vlan 8	Se habilita el paso de datos VLAN 8
A1(config-if-range)#no shutdown	Se enciende el canal
A1(config-if-range)#end	Finalizar
A1#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

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

Configure y habilite los puertos de acceso de la siguiente manera:

- En D1, configure la interfaz G1/0/23 como un puerto de acceso en la VLAN 13 y habilite portfast.

Tabla 24. Configuración de puerto de acceso VLAN 13 en D1

Instrucción	Descripción
D1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D1(config)#interface ethernet 1/1	Se ingresa a la interfaz
D1(config-if)#switchport mode access	Se coloca en modo acceso
D1(config-if)#switchport access vlan 13	Se habilita el paso de datos de la VLAN 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast	Se habilita el acceso rápido
D1(config-if)#no shutdown	Se enciende la interfaz
D1(config-if)#end	Finalizar
D1#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

- En D2, configure la interfaz G1/0/23 como puerto de acceso en la VLAN 13 y habilite portfast.

Tabla 25. Configuración de puerto de acceso VLAN 13 en D2

Instrucción	Descripción
D2#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D2(config)#interface ethernet 1/2	Se ingresa a la interfaz
D2(config-if)#switchport mode access	Se coloca en modo acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 13	Se habilita el paso de datos de la VLAN 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast	Se habilita el acceso rápido
D2(config-if)#no shutdown	Se enciende la interfaz
D2(config-if)#end	Finalizar
D2#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

- En D2, configure la interfaz G1/0/24 como puerto de acceso en la VLAN 8 y habilite portfast.

Tabla 26. Configuración de puerto de acceso VLAN 8 en D2

Instrucción	Descripción
D2#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D2(config)#interface ethernet 1/1	Se ingresa a la interfaz
D2(config-if)#switchport mode access	Se coloca en modo acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 8	Se habilita el paso de datos de la VLAN 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast	Se habilita el acceso rápido
D2(config-if)#no shutdown	Se enciende la interfaz
D2(config-if)#end	Finalizar
D2#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

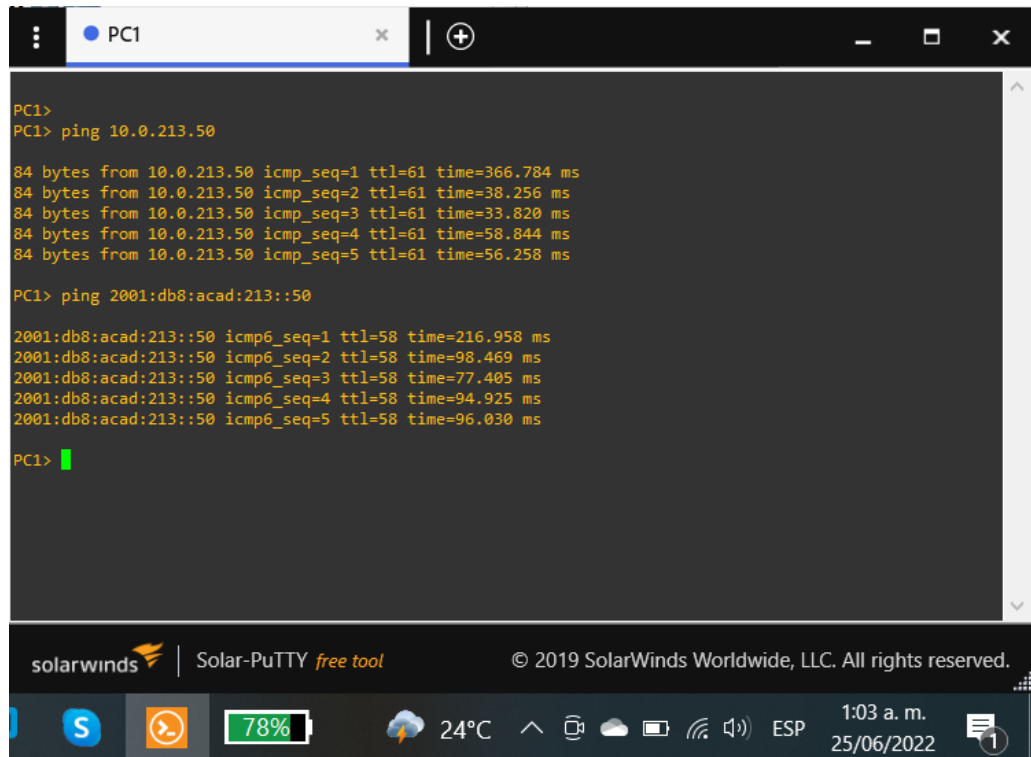
- En A1, configure la interfaz F0/23 como un puerto de acceso en la VLAN 8 y habilite portfast.

Tabla 27. Configuración de puerto de acceso VLAN 8 en A1

Instrucción	Descripción
A1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
A1(config)#interface ethernet 0/0	Se ingresa a la interfaz
A1(config-if)#switchport mode access	Se coloca en modo acceso
A1(config-if)#switchport access vlan 8	Se habilita el paso de datos de la VLAN 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast	Se habilita el acceso rápido
A1(config-if)#no shutdown	Se enciende la interfaz
A1(config-if)#end	finalizar
A1#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

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

Figura 9. Verificación de conectividad de PC1 a PC2



```
PC1>
PC1> ping 10.0.213.50

84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=366.784 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=38.256 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=33.820 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=58.844 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=56.258 ms

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

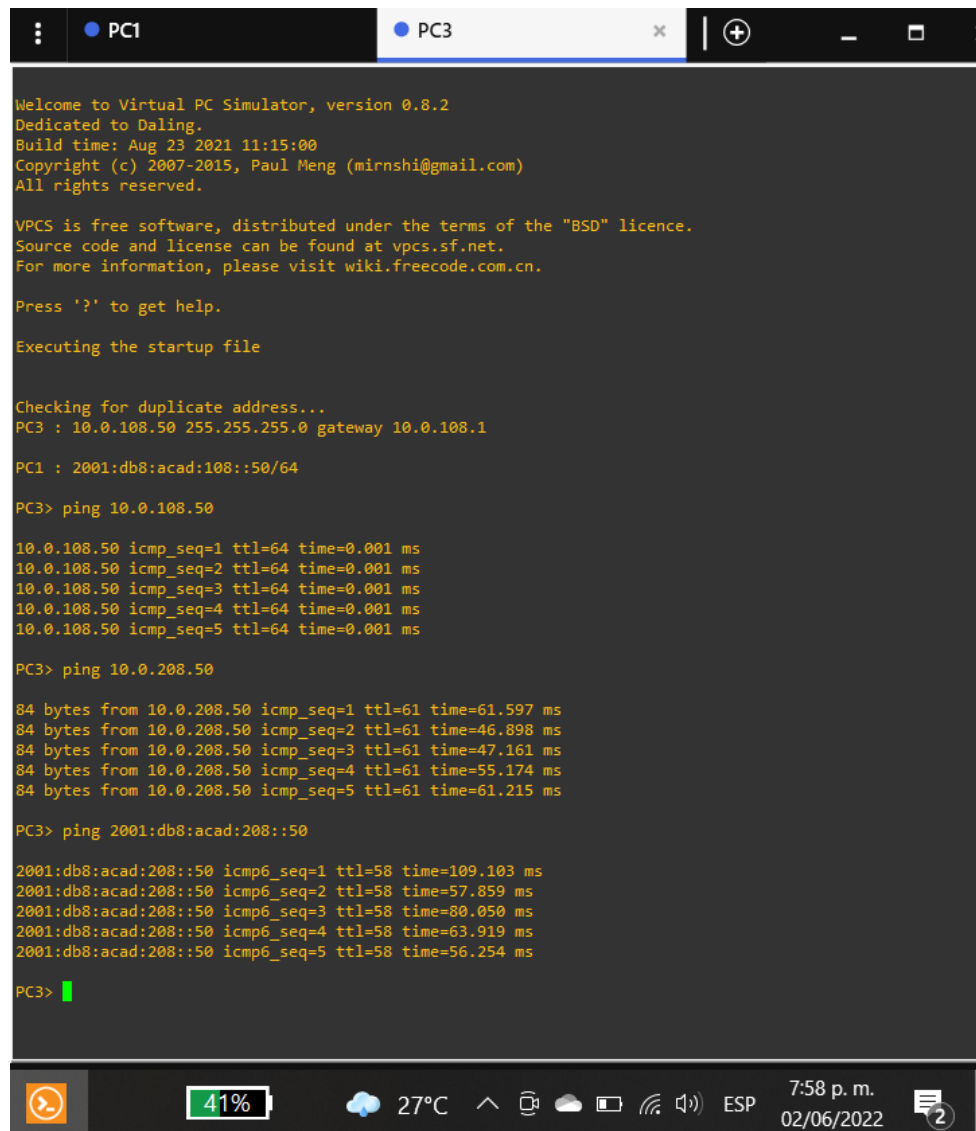
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=216.958 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=98.469 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=77.405 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=94.925 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=96.030 ms

PC1> █
```

The screenshot shows a terminal window titled 'PC1' with a dark background and light text. The terminal displays the results of two ping commands. The first command is 'ping 10.0.213.50', which shows five successful responses with varying times. The second command is 'ping 2001:db8:acad:213::50', which also shows five successful responses. The terminal window is part of the SolarWinds Solar-PuTTY application, as indicated by the logo and text at the bottom. The system tray at the bottom of the screen shows the time as 1:03 a.m. on 25/06/2022, along with other system icons like battery, network, and volume.

Fuente: autoría propia

Figura 10. Verificación de conectividad de PC3 a PC4



```
PC1 PC3
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

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

PC3> ping 10.0.108.50

10.0.108.50 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.108.50 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.108.50 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.108.50 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.108.50 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC3> ping 10.0.208.50

84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=61.597 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=46.898 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=47.161 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=55.174 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=61.215 ms

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

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=109.103 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=57.859 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=30.050 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=63.919 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=56.254 ms

PC3> █
```

41% 27°C ESP 7:58 p. m. 02/06/2022 2

Fuente: autoría propia

## Parte 4. Configurar Seguridad

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

Configure an enable secret as follows:

- Algorithm type: **SCRYPT**
- Password: **cisco12345cisco**.

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

Configure a local user:

- Name: **admin**
- Privilege level: **15**
- Algorithm type: **SCRYPT**
- Password: **cisco12345cisco**.

Tabla 28. Configuración de seguridad en A1

Instrucción	Descripción
A1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
A1(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se configura clave secreta
A1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se crea usuario local
A1(config)#aaa new-model	Se habilita autenticación aaa.
A1(config)#aaa authentication login default local-case	Se habilita la autenticación base local de datos.
A1(config)#exit	Salir
A1#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 29. Configuración de seguridad en D1

Instrucción	Descripción
D1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D1(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se configura clave secreta
D1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se crea usuario local
D1(config)#aaa new-model	Se habilita autenticación aaa.
D1(config)#aaa authentication login default local-case	Se habilita la autenticación base local de datos.
D1(config)#exit	Salir
D1#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 30. Configuración de seguridad en R1

Instrucción	Descripción
R1#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R1(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se configura clave secreta
R1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se crea usuario local
R1(config)#aaa new-model	Se habilita autenticación aaa.
R1(config)#aaa authentication login default local-case	Se habilita la autenticación base local de datos.
R1(config)#exit	Salir
R1#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 31. Configuración de seguridad en R2

Instrucción	Descripción
R2#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R2(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se configura clave secreta
R2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se crea usuario local
R2(config)#aaa new-model	Se habilita autenticación aaa.
R2(config)#aaa authentication login default local-case	Se habilita la autenticación base local de datos.
R2(config)#exit	Salir
R2#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 32. Configuración de seguridad en R3

Instrucción	Descripción
R3#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
R3(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se configura clave secreta
R3(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se crea usuario local
R3(config)#aaa new-model	Se habilita autenticación aaa.
R3(config)#aaa authentication login default local-case	Se habilita la autenticación base local de datos.
R3(config)#exit	Salir
R3#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

Tabla 33. Configuración de seguridad en D2

Instrucción	Descripción
D2#configure terminal	Ingreso al modo de configuración
D2(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se configura clave secreta
D2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Se crea usuario local
D2(config)#aaa new-model	Se habilita autenticación aaa.
D2(config)#aaa authentication login default local-case	Se habilita la autenticación base local de datos.
D2(config)#exit	Salir
D2#copy running-config startup-config	Se guarda la configuración

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

Habilite la autenticación AAA usando la base de datos local en todas las líneas.

Figura 11. Verificación de autenticación AAA en Switch A1

```

A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
User Access Verification
Username: admin
Password:

A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$ugLEZjaIHGDMXa$vbL5KC0kyQ5Md80QXbxAFrsluAv0zw3KMEwKHQb6j5k
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
A1#
  
```

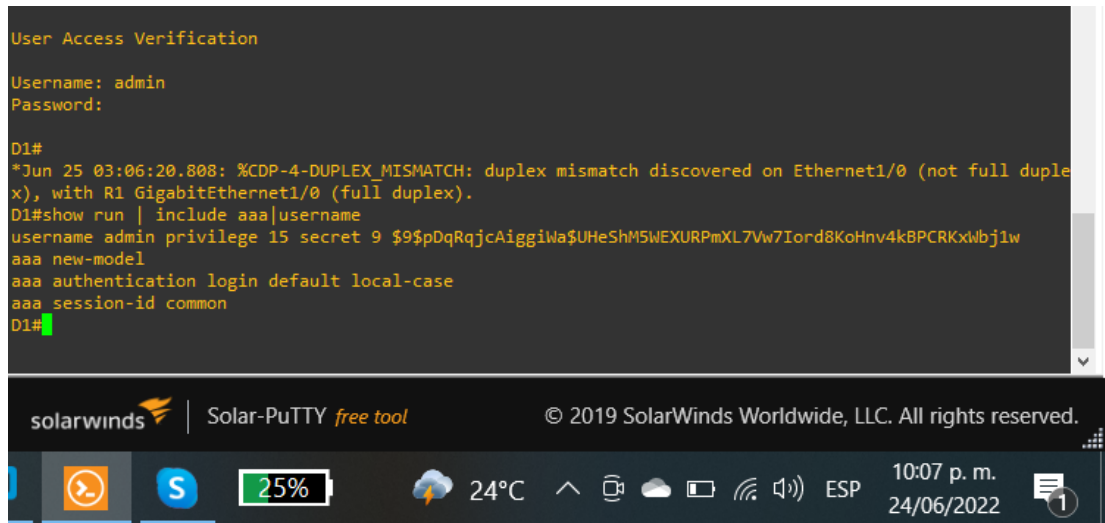
The screenshot shows a terminal window titled "A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2". It displays a "User Access Verification" prompt where the user "admin" is entered. Below this, the command "A1#show run | include aaa|username" is executed, showing the configuration for the local user "admin" with privilege level 15 and a secret key. The AAA configuration is also visible, including "aaa new-model", "aaa authentication login default local-case", and "aaa session-id common". The terminal window is running on a Windows desktop with a taskbar at the bottom showing the time as 9:58 p.m. on 24/06/2022.

Fuente: autoría propia

Figura 12. Verificación de autenticación AAA en Switch D1

```
User Access Verification
Username: admin
Password:

D1#
*Jun 25 03:06:20.808: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R1 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$pDqRqjcAiggiWa$UHeShM5WEXURPmXL7Vw7Iord8KoHnv4kBPCRKxwbj1w
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
D1#
```

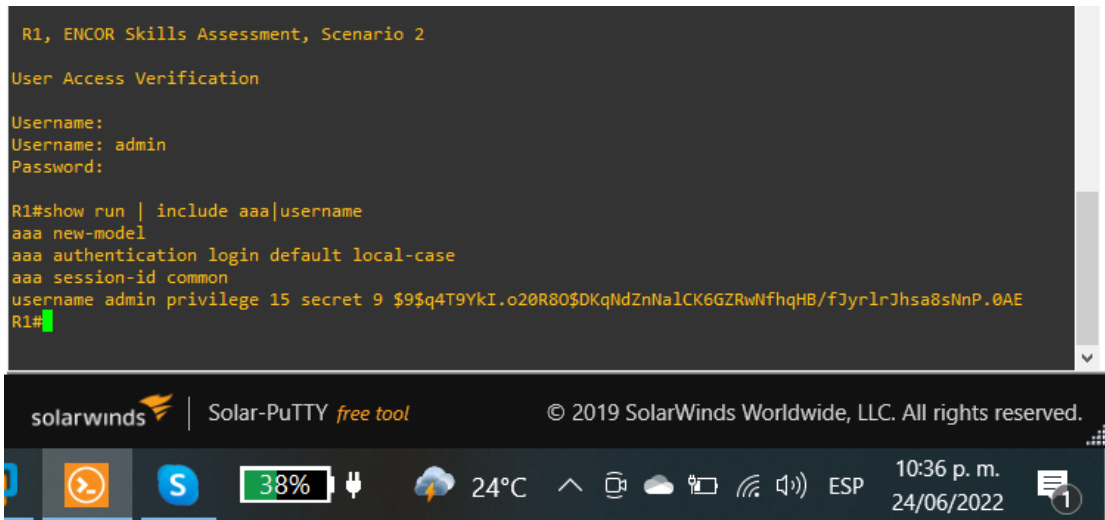


Fuente: autoría propia

Figura 13. Verificación de autenticación AAA en Router R1

```
R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
User Access Verification
Username:
Username: admin
Password:

R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$q4T9YkI.o20R80$DKqNdZnNa1cK6GZRwNfhqHB/fJyr1rJhsa8sNnP.0AE
R1#
```

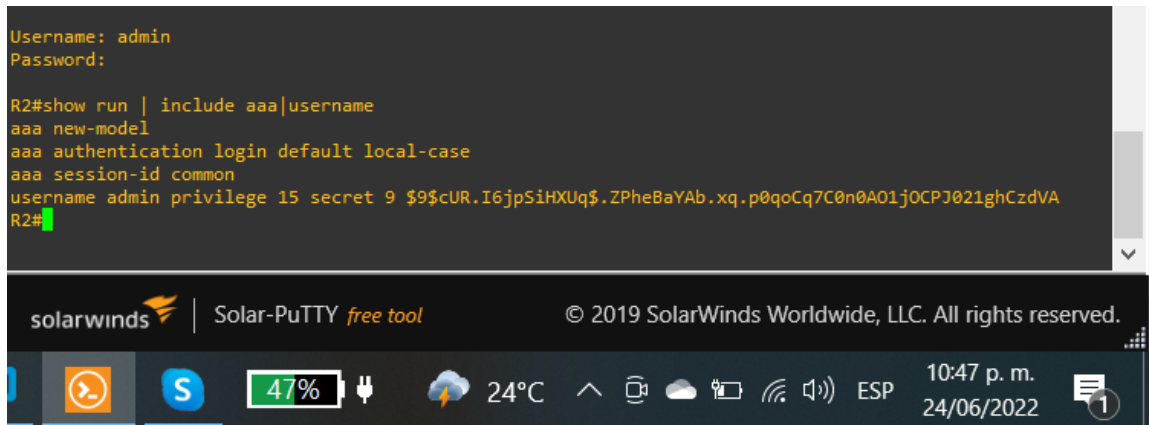


Fuente: autoría propia

Figura 14. Verificación de autenticación AAA en Router R2

```
Username: admin
Password:

R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$cUR.I6jpSiHXUq$.ZPheBaYAb.xq.p0qoCq7C0n0A01j0CPJ021ghCzdVA
R2#
```



Fuente: autoría propia

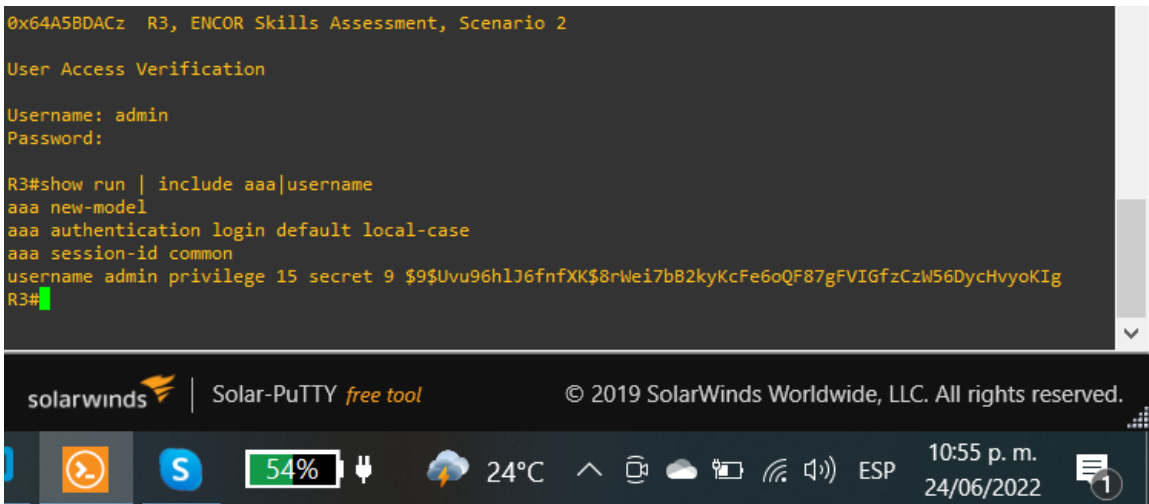
Figura 15. Verificación de autenticación AAA en Router R3

```
0x64A5BDACz R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2

User Access Verification

Username: admin
Password:

R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$Uvu96hlJ6fnfXK$8rWei7bB2kyKcFe6oQF87gFVIGfzCzW56DychHvyoKIg
R3#
```



Fuente: autoría propia

Figura 16. Verificación de autenticación AAA en Switch D2

```
D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2

User Access Verification

Username: admin
Password:

D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$lFmxp1pTf3Ne/q$5EtDcdZqnuuHxanWcnuqj1wGb/MZQZiS0oQb1AKA.Jc
aaa new-model
aaa authentication login default local-case
aaa session-id common
D2#
```

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

61% 24°C 11:04 p. m. 24/06/2022

Fuente: autoría propia

## CONCLUSIONES

De las actividades realizadas se puede concluir que es de gran importancia el comprender la topología de red, debido a que al momento de la implementación podemos tener una equivocación, al tiempo de la creación de interfaces virtuales, errores de direccionamiento IPv4 e IPv6 los cuales causan conflictos al instante de poner a funcionar la red. Es de enorme valor el conocer los diferentes protocolos y directrices cuando se plantea e implementar una red, para poder lograr los objetivos planteados en cuanto a funcionalidad, conectividad y ciberseguridad la cual proporciona una reducción de la vulnerabilidad de la red, por eso el uso de un software de simulación como el Packet Tracer de Cisco y el GNS3 son herramientas esenciales a la hora de diseñar una red, porque permite simular el sistema y probar todas aquellas funciones necesarias que se necesitan para la implementación con equipos reales.

El diplomado CCNP tiene como finalidad que el estudiante estudie, investigue y ponga en práctica todos aquellos elementos que son relevantes al momento de realizar la configuración de seguridad en las respectivas redes, todo esto cumpliendo con estándares mínimos de defensa, que se pueden implementar en cualquier tipo de escenario que se deba diseñar y pueda cumplir con unas condiciones mínimas de protección de la red.

Mediante el presente trabajo se obtienen los conocimientos prácticos para la creación y configuración de redes multi-VRF, así como la identificación y solución de problemáticas asociadas a enrutamiento por medio del uso de estrategias básica y avanzadas en el análisis de tráfico en las interfaces.

La presente actividad de formación tiene cuatro puntos fundamentales para el diseño y conformación de una topología en el simulador GNS3, que cumpla con las condiciones planteadas en la guía: configurar los ajustes básicos y direccionamiento de las interfaces, la implementación de la Multi-VRF en los Routers y en los Switch de capa 2, cuenta con la configuración de seguridad en cada uno de los dispositivos que hoy en día son esenciales para la protección de la información.

## BIBLIOGRAFÍA

EDGEWORTH. Bradley, GARZA RIOS. Ramiro, GOOLEY. Jason y HUCABY. David. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401: Routed Subinterfaces. California, Estados Unidos, 2020, pgs. 21-22.

EDGEWORTH. Bradley, GARZA RIOS. Ramiro, GOOLEY. Jason y HUCABY. David. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401: Virtual Routing and Forwarding. California, Estados Unidos, 2020, pgs. 143-146.

EDGEWORTH. Bradley, GARZA RIOS. Ramiro, GOOLEY. Jason y HUCABY. David. (2020). CISCO Press (Ed). Advanced Spanning Tree. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

EDGEWORTH. Bradley, GARZA RIOS. Ramiro, GOOLEY. Jason y HUCABY. David. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

EDGEWORTH. Bradley, GARZA RIOS. Ramiro, GOOLEY. Jason y HUCABY. David. (2020). CISCO Press (Ed). Multiple Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

EDGEWORTH. Bradley, GARZA RIOS. Ramiro, GOOLEY. Jason y HUCABY. David. (2020). CISCO Press (Ed). Network Device Access Control and Infrastructure Security. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

EDGEWORTH. Bradley, GARZA RIOS. Ramiro, GOOLEY. Jason y HUCABY. David. (2020). CISCO Press (Ed). **OSPF v3**. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

EDGEWORTH. Bradley, GARZA RIOS. Ramiro, GOOLEY. Jason y HUCABY. David. (2020). CISCO Press (Ed). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

