

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

LUIS HERNANDO HERRAN PARRA

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

INGENIERÍA ELECTRONICA

LA DORADA

2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

LUIS HERNANDO HERRAN PARRA

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

DIRECTOR:

GERARDO GRANADOS ACUÑA

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

INGENIERÍA ELECTRONICA

LA DORADA

2023

Nota de aceptación:

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

LA DORADA, 14 de mayo de 2023

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo primero que todo lo debo a Dios por permitir llegar hasta este punto de mi vida y mi carrera, mis padres quienes han sido y serán pilares fundamentales, mis hermanos y mi novia, personas quienes me han brindado su apoyo y comprensión a lo largo de todo mi proceso de formación profesional, siendo el motor y la inspiración para empezar mi día, los que me motivan a seguir y no desfallecer por más duro que sean las situaciones.

No quiero dejar por fuera quienes han hecho también posible culminar mis proyectos, mis amigos de trabajo y tutor Gerardo Granador Acuña y a la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, quienes con su labor y sacrificio aportaron su conocimiento y experiencia permitiendo llevar a cabo el desarrollo del proyecto. Gracias infinitas.

## CONTENIDO

LISTA DE TABLAS .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	7
GLOSARIO .....	8
RESUMEN.....	9
INTRODUCCION.....	10
DESARROLLO .....	11
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz .....	12
Paso 1: Cablee la red como se muestra en la topología.....	13
Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.....	13
Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático .....	24
2.1 En R1, R2 y R3, configure VRF-Lite VRF como se muestra en el diagrama de topología. ....	25
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.....	29
2.3 En R1 y R3, configure las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2. ....	36
2.4 Verificar la conectividad en cada VRF .....	39
Parte 3. Configurar Capa 2 .....	42
3.1 En D1, D2 y A1, deshabilite todas las interfaces. ....	42
3.2 En D1 y D2, configure los enlaces troncales a R1 y R3.....	44
3.3 En D1 y A1, configure el EtherChannel. ....	45
3.4 En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4. ....	47
3.5 Verifique la conectividad de PC a PC. ....	50
Parte 4. Configurar Seguridad .....	51
4.1 En todos los dispositivos, modo EXE privilegiado seguro.....	51
4.2 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local. ....	52
4.3 En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA. ....	55
CONCLUSIONES .....	59
BIBLIOGRAFÍA.....	60

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 de direccionamiento .....	12
Tabla 2 Configuración básica R1 .....	13
Tabla 3 Configuración básica R2 .....	15
Tabla 4 Configuración básica R3 .....	16
Tabla 5 Configuración básica D1 .....	16
Tabla 6 Configuración básica D2 .....	18
Tabla 7 Configuración básica A1 .....	19
Tabla 8 Configuración VRF y enrutamiento estático para R1 .....	25
Tabla 9 Configuración VRF y enrutamiento estático para R2 .....	25
Tabla 10 Configuración VRF y enrutamiento estático para R3 .....	26
Tabla 11 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en VRF del Router R1 .....	29
Tabla 12 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en VRF del Router R2 .....	31
Tabla 13 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en VRF del Router R3 .....	34
Tabla 14 Configuración de las rutas estáticas VRF del R1 .....	36
Tabla 15 Configuración de las rutas estáticas VRF del R2 .....	37
Tabla 16 Configuración de las rutas estáticas VRF del R3 .....	38
Tabla 17 Deshabilitar las interfases D1 .....	43
Tabla 18 Deshabilitar las interfases D2 .....	43
Tabla 19 Deshabilitar las interfases A1 .....	43
Tabla 20 Configuración de enlace troncal en D1 .....	44
Tabla 21 Configuración de enlace troncal en D2 .....	44
Tabla 22 Configuración de EtherChannel en D1 .....	45
Tabla 23 Configuración de EtherChannel en A1 .....	46
Tabla 24 Configuración de puerto de acceso VLAN 13 y Portfast en D1 .....	47
Tabla 25 Configuración de puerto de acceso VLAN 13 y Portfast en D2 .....	47
Tabla 26 Configuración de puerto de acceso VLAN 8 y Portfast en D2 .....	48
Tabla 27 Configuración de puerto de acceso VLAN 8 y Portfast en A1 .....	49
Tabla 28 Configuración de seguridad en R1 .....	52
Tabla 29 Configuración de seguridad en R2 .....	52
Tabla 30 Configuración de seguridad en R3 .....	53
Tabla 31 Configuración de seguridad en D1 .....	53
Tabla 32 Configuración de seguridad en D2 .....	54
Tabla 33 Configuración de seguridad en A1 .....	55

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Topología de la Red.....	11
Figura 2 Topología de la red desarrollado en GNS3.....	12
Figura 3 Configuración básica R1.....	14
Figura 4 Configuración básica R2.....	15
Figura 5 Configuración básica R3.....	16
Figura 6 Configuración básica D1.....	18
Figura 7 Configuración básica D2.....	19
Figura 8 Configuración básica A1.....	20
Figura 9 Configuración básica PC1.....	21
Figura 10 Configuración básica PC2.....	22
Figura 11 Configuración básica PC3.....	23
Figura 12 Configuración básica PC4.....	24
Figura 13 Configuración VRF-Lite para R1.....	27
Figura 14 Configuración VRF-Lite para R2.....	28
Figura 15 Configuración VRF-Lite para R3.....	28
Figura 16 Conectividad de VRF Usuarios-Generales entre R1 y R3.....	39
Figura 17 Conectividad de VRF Usuarios-Generales entre R1 y R3.....	40
Figura 18 Conectividad de VRF Usuarios-Especiales entre R1 y R3.....	41
Figura 19 Conectividad de VRF Usuarios-Especiales entre R1 y R3.....	42
Figura 20 Verificación de autenticación AAA en R1.....	55
Figura 21 Verificación de autenticación AAA en R2.....	56
Figura 22 Verificación de autenticación AAA en R3.....	56
Figura 23 Verificación de autenticación AAA en D1.....	57
Figura 24 Verificación de autenticación AAA en D2.....	57
Figura 25 Verificación de autenticación AAA en A1.....	58

## GLOSARIO

**RUTAS ESTÁTICAS** se configuran de forma manual. Estas definen una ruta explícita entre dos dispositivos de red. A diferencia de los protocolos de routing dinámico, las rutas estáticas no se actualizan automáticamente y se deben reconfigurar de forma manual si se modifica la topología de la red.

**ENRUTAMIENTO DINÁMICO** es un proceso para determinar la ruta óptima que debe seguir un paquete de datos a través de una red para llegar a un destino específico.

**IPv4** es el nombre del protocolo de Internet utilizado actualmente para las direcciones IP de los dominios. Estas direcciones IP se asignan automáticamente cuando se registra un dominio. Utiliza direcciones de 32 bits con hasta 12 caracteres en cuatro bloques de tres caracteres cada uno.

**IPv6** es un protocolo con el que se generan nuevos tipos de direcciones IP más largos y complejos. Estas direcciones son las matrículas que utilizan los dispositivos a la hora de conectarse a Internet, y este nuevo protocolo está creado para que nos aseguremos de tener los suficientes para los próximos años.

**ICMP internet Control Message Protocol**, Es utilizado para enviar mensajes de error e información operativa indicando, por ejemplo, que un host no puede ser localizado o que un servicio que se ha solicitado no está disponible.

**OSPF open Shortest Path First** es un protocolo de direccionamiento de tipo enlace-estado, desarrollado para las redes IP y basado en el algoritmo de primera vía más corta (SPF).

## RESUMEN

En el presente proyecto se aplican los conceptos adquiridos en la Academia de redes de Cisco y el aprendizaje obtenido a lo largo del diplomado CCNP, se desarrolla la implementación y simulación necesaria para establecer la comunicación en las redes establecidas, implementando los protocolos de seguridad electrónica. El desarrollo de este escenario es ejecutado en el software GNS3 utilizado como herramienta de laboratorio en redes y pruebas de comunicación entre la interfaz y el usuario. Se realiza la interconexión entre switches de capa 2 para asignar VLANs a puertos de switches específicos, la conmutación es la encargada de recibir y de enviar las tramas de manera interna a otro puerto.

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

In this project the concepts acquired in the Cisco Network Academy and the learning obtained throughout the CCNP diploma are applied, the implementation and simulation necessary to establish communication in established networks are developed, implementing electronic security protocols. The development of this scenario is executed in the GNS3 software used as a network laboratory tool and communication tests between the interface and the user. The interconnection between layer 2 switches is carried out to assign VLANs to specific switch ports, the switch is in charge of receiving and sending the frames internally to another port.

Keywords: CISCO, CCNP, Routing, Swicthing, Networking, Electronics.

## INTRODUCCION

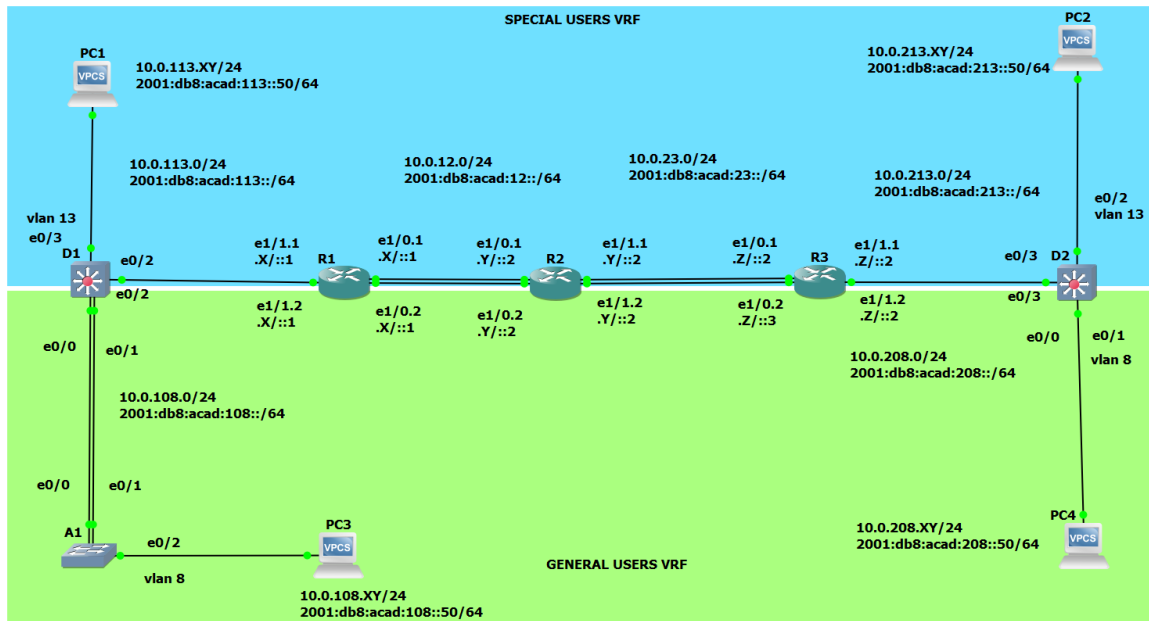
En el presente proyecto se emprende el desarrollo del escenario1 propuesto por el diplomado CCNP, en el que se realiza la topología de red propuesta de acuerdo los parámetros dados, permitiendo re asignar nuevas direcciones IPv4 con los últimos dígitos de la cédula, se instala y se configuran los dispositivos en la plataforma GNS3, se configura las ranuras de los Router y Switch acorde a lo requerido por el ejercicio.

Se configura los VRF y rutas estáticas en los tres Routers, permitiendo que en los tres enrutadores y rutas estáticas puedan admitir la accesibilidad de un extremo a otro. Para la seguridad de la red se crean dos VRFs llamadas Usuarios-Generales y Usuarios-Especiales los cuales deben admitir el protocolo de internet versión 4 y 6 IPv4-IPv6.

La configuración de los 03 Routers en las interfaces IPv4-IPv6 se configura de acuerdo a la tabla de direccionamiento y utilizan Router-On-A-Stick lo cual es un método de enrutamiento entre VLAN en el que un enrutador está conectado a un conmutador para admitir la separación de las interfaces se generan dos subinterfaces la primera, Usuarios-Especiales VRF encapsulado con el número 13 y sus direcciones en IPv4-IPv6 la segunda subinterfaz con el nombre Usuarios-Generales encapsulado con el número 8 de igual forma que la primera con sus direcciones pública IPv4-IPv6. Las rutas estáticas en IPv4-IPv6 son configuradas explícitamente para llegar a la red propuesta por la tabla de direccionamiento.

## DESARROLLO

Figura 1 Topología de la Red



Fuente: UNAD CCNP

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

Tabla 1 de direccionamiento

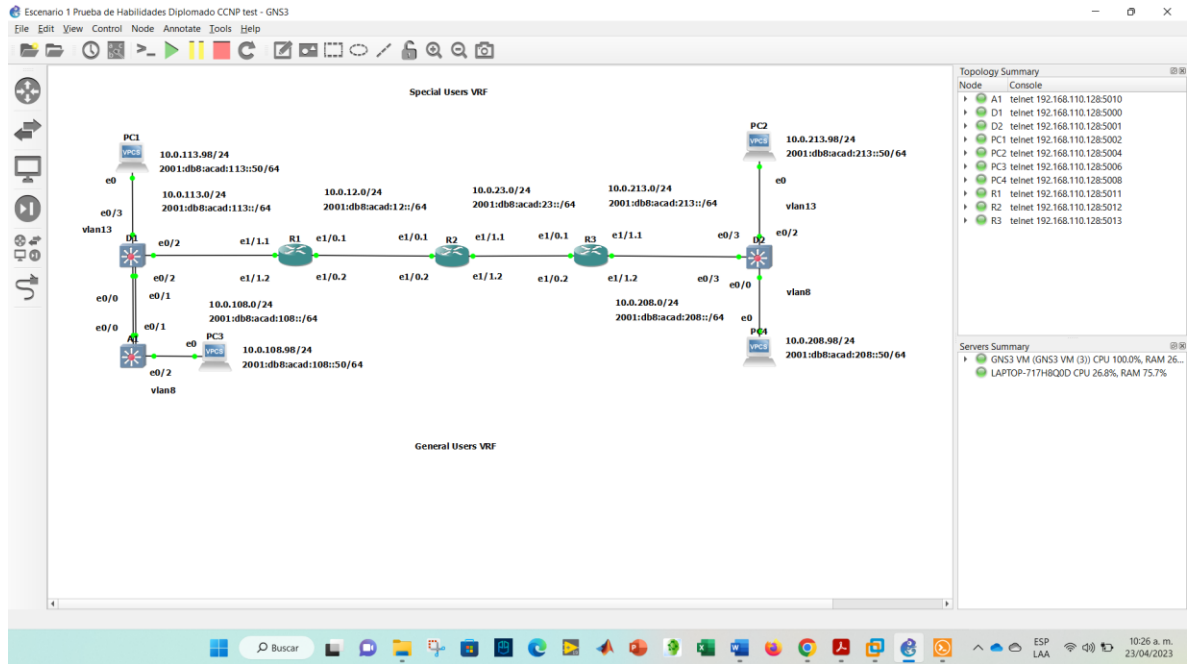
Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	Ipv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.9/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.9/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.8/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.8/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.4/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.4/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.4/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.4/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.98/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.98/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.98/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.98/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

CC.1070958994, se cambia el segundo 9 por 8 (para llevar cabo el ejercicio)

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

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

Figura 2 Topología de la red desarrollado en GNS3



Fuente: autoría propia

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

**Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo**

Tabla 2 Configuración básica R1

Instrucciones	Descripción
hostname R1	Nombramos al Router como R1
ipv6 unicast-routing	Habilitamos R1 en ipv6



Tabla 3 Configuración básica R2

Instrucciones	Descripción
hostname R2	<i>Nombramos al Router como R2</i>
ipv6 unicast-routing	<i>Habilitamos R1 en ipv6</i>
no ip domain lookup	<i>No busca dominios, se deshabilita DNS</i>
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Solo indica un mensaje de saludo de inicio</i>
line con 0	<i>Acceso modo de configuración de línea</i>
exec-timeout 0 0	<i>Sin tiempo de termino</i>
logging synchronous	<i>No interrupciones entre líneas de comandos con msm de registro</i>
exit	<i>Salir</i>
R1#wr	<i>Guardar la configuración</i>

Figura 4 Configuración básica R2

```

R2#en
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#exit
R2#
*Mar 24 19:56:32.123: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#wr
Building configuration...

```

Fuente: autoría propia

Tabla 4 Configuración básica R3

Instrucciones	Descripción
hostname R3	<i>Nombramos al Router como R3</i>
ipv6 unicast-routing	<i>Habilitamos R1 en ipv6</i>
no ip domain lookup	<i>No busca dominios, se deshabilita DNS</i>
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Solo indica un mensaje de saludo de inicio</i>
line con 0	<i>Acceso modo de configuración de línea</i>
exec-timeout 0 0	<i>Sin tiempo de termino</i>
logging synchronous	<i>No interrupciones entre líneas de comandos con msm de registro</i>
exit	<i>Salir</i>
R1#wr	<i>Guardar la configuración</i>

Figura 5 Configuración básica R3

```

R3#en
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#hostname R3
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#exit
R3#
*Mar 24 20:14:10.459: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#wr
Building configuration...
[OK]
R3#

```

Fuente: autoría propia

Tabla 5 Configuración básica D1

Instrucciones	Descripción
---------------	-------------

hostname D1	<i>Nombramos el Switch D1</i>
ip routing	<i>Habilitamos el puerto del Switch IPv4</i>
ipv6 unicast-routing	<i>Habilitamos direccionamiento D1 en Ipv6</i>
no ip domain lookup	<i>No busca dominios, se deshabilita DNS</i>
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Solo indica un mensaje de saludo de inicio</i>
line con 0	<i>Acceso modo de configuración de línea</i>
exec-timeout 0 0	<i>Sin tiempo de termino</i>
logging synchronous	<i>No interrupciones entre líneas de comandos con msm de registro</i>
exit	<i>Salir</i>
vlan 8	<i>Ingresamos a crear la vlan 8</i>
name General-Users	<i>nombramos a la vlan creada</i>
exit	<i>Salir</i>
vlan 13	<i>Ingresamos a crear la vlan 13</i>
name Special-Users	<i>nombramos a la vlan creada</i>
exit	<i>Salir</i>
wr	<i>Gurado configuración</i>

Figura 6 Configuración básica D1

```

D1#en
D1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#vlan 8
D1(config-vlan)#name General-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan13
D1(config)#vlan 13
D1(config-vlan)#name Special-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#exit
D1#
*Mar 24 20:24:07.314: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 874 bytes[OK]
D1#
  
```

Fuente: autoría propia

Tabla 6 Configuración básica D2

Instrucciones	Descripción
hostname D2	<i>Nombramos el Switch D2</i>
ip routing	<i>Habilitamos el puerto del Switch IPv4</i>
ipv6 unicast-routing	<i>Habilitamos direccionamiento D1 en IPv6</i>
no ip domain lookup	<i>No busca dominios, se deshabilita DNS</i>
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Solo indica un mensaje de saludo de inicio</i>
line con 0	<i>Acceso modo de configuración de línea</i>

exec-timeout 0 0	<i>Sin tiempo de termino</i>
logging synchronous	<i>No interrupciones entre líneas de comandos con msm de registro</i>
exit	<i>Salir</i>

Figura 7 Configuración básica D2

```

D2#en
D2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 8
D2(config-vlan)#name General-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 13
D2(config-vlan)#name Special-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#exit
D2#wr
*Mar 24 20:31:00.993: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 875 bytes[OK]
D2#

```

Fuente: autoría propia

Tabla 7 Configuración básica A1

Instrucciones	Descripción
hostname A1	<i>Nombramos al Switch A1</i>
ipv6 unicast-routing	<i>Habilitamos direccionamiento A1 en Ipv6</i>
no ip domain lookup	<i>No busca dominios, se deshabilita DNS</i>
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Solo indica un mensaje de saludo de inicio</i>
line con 0	<i>Acceso modo de configuración de línea</i>

exec-timeout 0 0	<i>Sin tiempo de termino</i>
logging synchronous	<i>No interrupciones entre líneas de comandos con msm de registro</i>
exit	<i>Salir</i>
vlan 8	<i>Ingresamos a crear la vlan 8</i>
name General-Users	<i>Nombramos a la vlan creada</i>
exit	<i>Salir</i>
wr	<i>Guardo configuración</i>

Figura 8 Configuración básica A1

```

D2#en
D2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#hostname A1
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#exit
A1#wr
*Mar 24 20:36:17.715: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 874 bytes[OK]
A1#
A1#

```

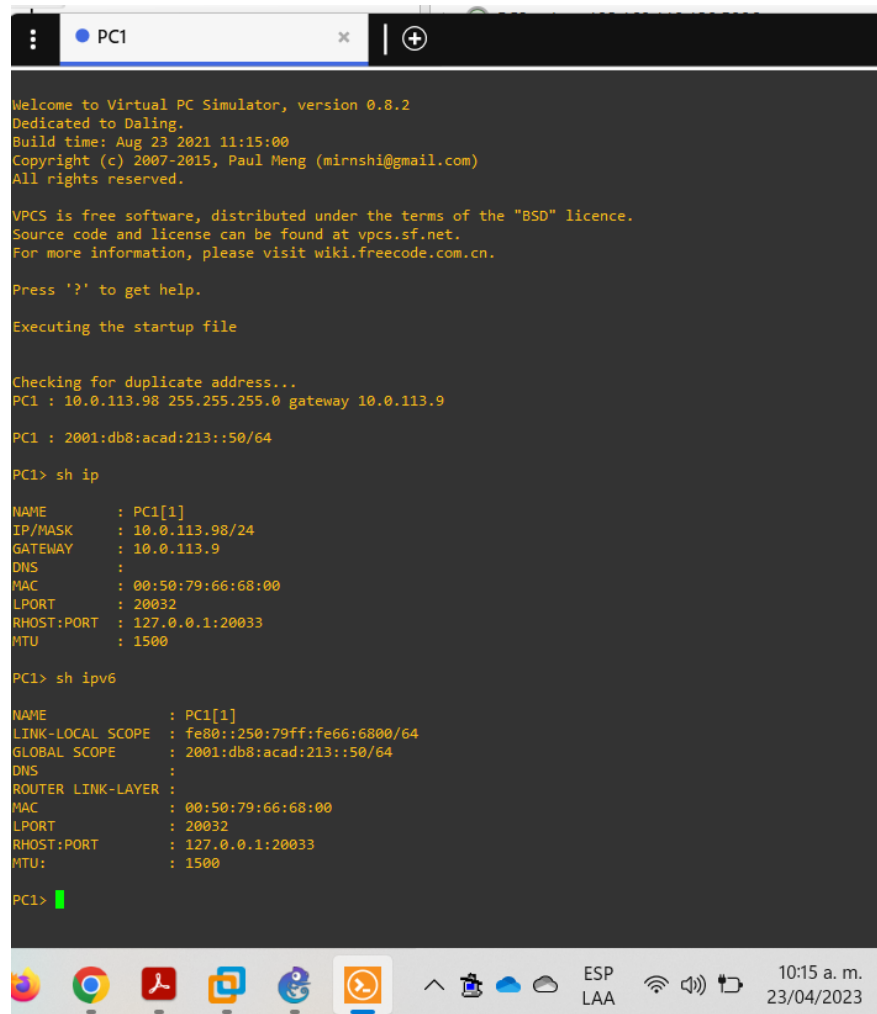
Fuente: autoría propia

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

Se guarda la información de estas tres formas *running-config* al archivo *startup-config* y el comando rápido *wr*, con esto permite guardar las configuraciones ejecutadas.

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

Figura 9 Configuración básica PC1



```
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...
PC1 : 10.0.113.98 255.255.255.0 gateway 10.0.113.9

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

PC1> sh ip

NAME          : PC1[1]
IP/MASK       : 10.0.113.98/24
GATEWAY      : 10.0.113.9
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:00
LPORT        : 20032
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:20033
MTU          : 1500

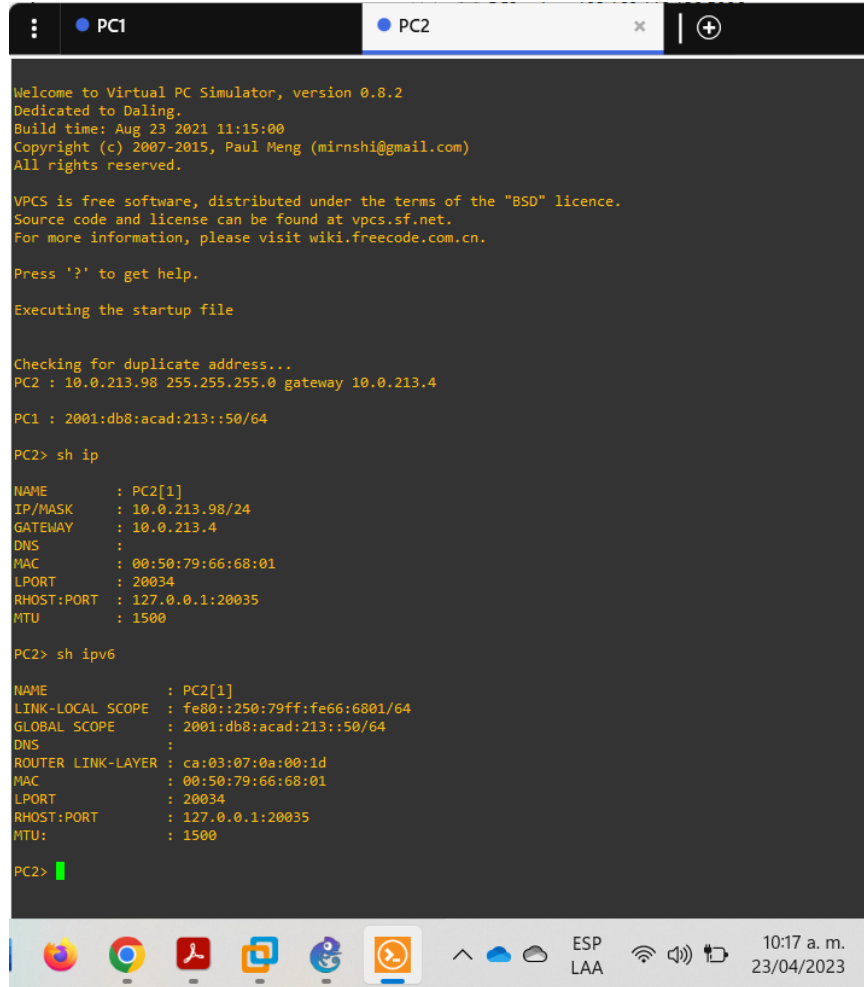
PC1> sh ipv6

NAME          : PC1[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:acad:213::50/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC           : 00:50:79:66:68:00
LPORT        : 20032
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:20033
MTU          : 1500

PC1> █
```

Fuente: autoría propia

Figura 10 Configuración básica PC2



```
PC1 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 : 10.0.213.98 255.255.255.0 gateway 10.0.213.4

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

PC2> sh ip

NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.0.213.98/24
GATEWAY    : 10.0.213.4
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT     : 20034
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20035
MTU       : 1500

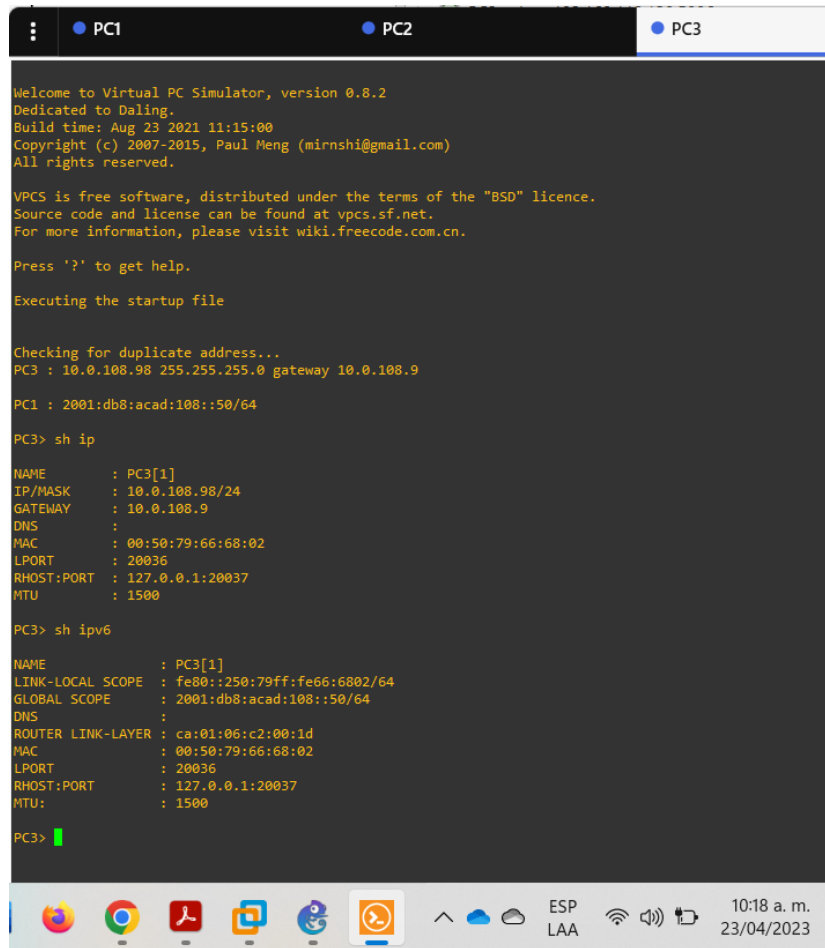
PC2> sh ipv6

NAME           : PC2[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE   : 2001:db8:acad:213::50/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER : ca:03:07:0a:00:1d
MAC            : 00:50:79:66:68:01
LPORT         : 20034
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20035
MTU           : 1500

PC2> █
```

Fuente: autoría propia

Figura 11 Configuración básica 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 : 10.0.108.98 255.255.255.0 gateway 10.0.108.9

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

PC3> sh ip

NAME          : PC3[1]
IP/MASK       : 10.0.108.98/24
GATEWAY      : 10.0.108.9
DNS           :
MAC           : 00:50:79:66:68:02
LPORT        : 20036
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:20037
MTU          : 1500

PC3> sh ipv6

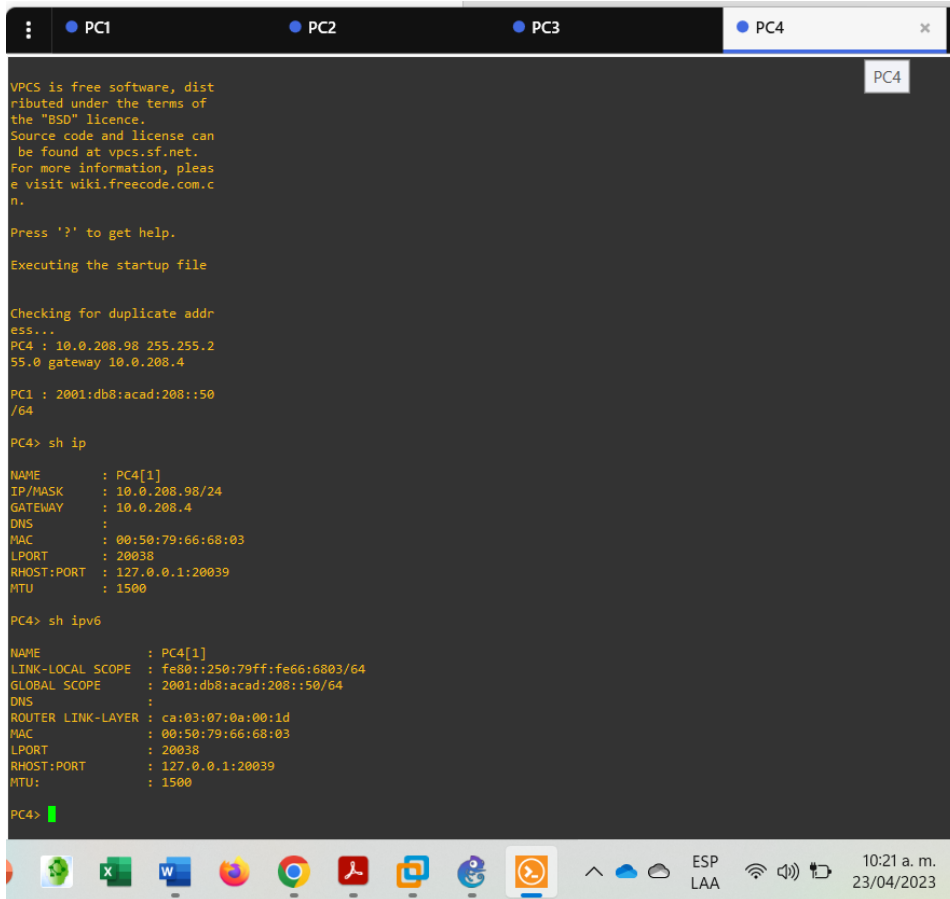
NAME          : PC3[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6802/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:acad:108::50/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER : ca:01:06:c2:00:1d
MAC            : 00:50:79:66:68:02
LPORT         : 20036
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20037
MTU           : 1500

PC3> █

```

Fuente: autoría propia

Figura 12 Configuración básica PC4



```
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 addresses...
PC4 : 10.0.208.98 255.255.255.0 gateway 10.0.208.4

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

PC4> sh ip

NAME           : PC4[1]
IP/MASK        : 10.0.208.98/24
GATEWAY        : 10.0.208.4
DNS            :
MAC            : 00:50:79:66:68:03
LPORT         : 20038
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20039
MTU            : 1500

PC4> sh ipv6

NAME           : PC4[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6803/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:acad:208::50/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER : ca:03:07:0a:00:1d
MAC            : 00:50:79:66:68:03
LPORT         : 20038
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20039
MTU            : 1500

PC4>
```

Fuente: autoría propia

## 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:

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

Configure dos VRF:

- Usuarios generales
- Usuarios especiales

Los VRF deben admitir IPv4 e IPv6.

Tabla 8 Configuración VRF y enrutamiento estático para R1

<b>Instrucciones</b>	<b>Descripción</b>
vrf definition General-Users	<i>Se crea VRF General-Users</i>
address-family ipv4	<i>Habilitamos ipv4</i>
address-family ipv6	<i>Habilitamos ipv6</i>
exit	<i>salir</i>
vrf definition Special-Users	<i>Se crea VRF Special-Users</i>
address-family ipv4	<i>Habilitamos ipv4</i>
address-family ipv6	<i>Habilitamos ipv6</i>
exit	<i>Salir</i>
Wr	<i>Guardar configuración</i>

Tabla 9 Configuración VRF y enrutamiento estático para R2

<b>Instrucciones</b>	<b>Descripción</b>
vrf definition General-Users	<i>Se crea VRF General-Users</i>
address-family ipv4	<i>Habilitamos ipv4</i>
address-family ipv6	<i>Habilitamos ipv6</i>
exit	<i>salir</i>
vrf definition Special-Users	<i>Se crea VRF Special-Users</i>

address-family ipv4	<i>Habilitamos ipv4</i>
address-family ipv6	<i>Habilitamos ipv6</i>
exit	<i>Salir</i>
Wr	<i>Guardar configuración</i>

Tabla 10 Configuración VRF y enrutamiento estático para R3

Instrucciones	Descripción
vrf definition General-Users	<i>Se crea VRF General-Users</i>
address-family ipv4	<i>Habilitamos ipv4</i>
address-family ipv6	<i>Habilitamos ipv6</i>
exit	<i>salir</i>
vrf definition Special-Users	<i>Se crea VRF Special-Users</i>
address-family ipv4	<i>Habilitamos ipv4</i>
address-family ipv6	<i>Habilitamos ipv6</i>
exit	<i>Salir</i>
Wr	<i>Guardar configuración</i>

Figura 13 Configuración VRF-Lite para R1

```
R1
*Mar 25 23:24:05.099: % Error opening nvram:/ifIndex-table No such file or directory
*Mar 25 23:24:15.479: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VoIP-Null0, changed state to up
*Mar 25 23:24:15.483: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to down
*Mar 25 23:24:15.487: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Mar 25 23:24:15.491: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Mar 25 23:24:15.495: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/2, changed state to up
*Mar 25 23:24:15.499: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/3, changed state to up
*Mar 25 23:24:15.963: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Mar 25 23:24:16.343: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(24)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Sun 09-Sep-12 06:30 by prod_rel_team
*Mar 2 R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario
R1#
R1#S 23:24:16.371: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R1 is undergoing a cold start
*Mar 25 23:24:16.443: %CRYPTO-6-ISAKMP_ON_OFF: ISAKMP is OFF
*Mar 25 23:24:16.443: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
*Mar 25 23:24:16.487: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to down
*Mar 25 23:24:16.487: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to down
*Mar 25 23:24:16.491: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to down
*Mar 25 23:24:16.495: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to down
*Mar 25 23:24:16.511: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed state to down
*Mar 25 23:24:17.799: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to administratively down
*Mar 25 23:24:17.871: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/0, changed state to administratively down
*Mar 25 23:24:17.883: %LINK-5-CHANGED: Interface Eth
R1#ernet1/1, changed state to administratively down
*Mar 25 23:24:17.887: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/2, changed state to administratively down
*Mar 25 23:24:17.891: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to administratively down
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#vrf definition General-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config)#exit
R1#
*Mar 25 23:29:34.187: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#wr
Building configuration...
[OK]
R1#
R1#
```

Fuente: autoría propia

Figura 14 Configuración VRF-Lite para R2

```

R2#
*Mar 25 23:40:43.043: % Error opening nvram://index-table No such file or directory
*Mar 25 23:40:53.023: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VoIP-Null0, changed state to up
*Mar 25 23:40:53.027: %LINK-3-UPDOWN: Interface FastEthernet0/0, changed state to down
*Mar 25 23:40:53.031: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Mar 25 23:40:53.035: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Mar 25 23:40:53.039: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/2, changed state to up
*Mar 25 23:40:53.043: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/3, changed state to up
*Mar 25 23:40:53.503: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Mar 25 23:40:53.867: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(24)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Sun 09-Sep-12 06:30 by prod_rel_team
R2#
*Mar 2 R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R2#
*Mar 25 23:40:53.877: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R2 is undergoing a cold start
*Mar 25 23:40:53.959: %CRYPTO-6-ISAAMP_ON_OFF: ISAAMP is OFF
*Mar 25 23:40:53.959: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
*Mar 25 23:40:54.031: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to down
*Mar 25 23:40:54.031: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
*Mar 25 23:40:54.039: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to down
*Mar 25 23:40:54.039: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to down
*Mar 25 23:40:54.043: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed state to down
*Mar 25 23:40:55.339: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to administratively down
*Mar 25 23:40:55.407: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*Mar 25 23:40:55.423: %LINK-5-CHANGED: Interface Eth
Ethernet1/2, changed state to administratively down
*Mar 25 23:40:55.423: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/2, changed state to administratively down
*Mar 25 23:40:55.427: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to administratively down
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#exit
R2(config)#exit
R2#
*Mar 25 23:44:56.091: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
Building configuration...
[OK]
R2#

```

Fuente: autoría propia

Figura 15 Configuración VRF-Lite para R3

```

R3#
Press RETURN to get started!

*Mar 25 23:48:38.047: % Error opening nvram://index-table No such file or directory
*Mar 25 23:48:46.303: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface VoIP-Null0, changed state to up
*Mar 25 23:48:46.307: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to down
*Mar 25 23:48:46.311: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Mar 25 23:48:46.315: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Mar 25 23:48:46.319: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/2, changed state to up
*Mar 25 23:48:46.327: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/3, changed state to up
*Mar 25 23:48:46.743: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from memory by console
*Mar 25 23:48:47.198: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVIPSERVICESK9-M), Version 12.4(24)T8, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2012 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Sun 09-Sep-12 06:30 by prod_rel_team
R3#
*Mar 25 23:48:47.225: %SNMP-5-COLDSTART: SNMP agent on host R3 is undergoing a cold start
*Mar 25 23:48:47.323: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0, changed state to down
*Mar 25 23:48:47.323: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to down
*Mar 25 23:48:47.327: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to down
*Mar 25 23:48:47.327: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to down
*Mar 25 23:48:47.331: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed state to down
*Mar 25 23:48:47.351: %CRYPTO-6-ISAAMP_ON_OFF: ISAAMP is OFF
*Mar 25 23:48:47.355: %CRYPTO-6-GDOI_ON_OFF: GDOI is OFF
*Mar 25 23:48:48.583: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to administratively down
*Mar 25 23:48:48.655: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*Mar 25 23:48:48.667: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/1, changed state to administratively down
*Mar 25 23:48:48.671: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/2, changed state to administratively down
*Mar 25 23:48:48.671: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to administratively down
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#vrf definition General-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#exit
R3(config)#exit
R3#
*Mar 25 23:52:48.179: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
Building configuration...
[OK]
R3#

```

Fuente: autoría propia

**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.**

**Sub-interfaz 1:**

- En el VRF de Usuarios Especiales
- Usar encapsulación dot1q 13
- IPv4 e IPv6 GUA y direcciones locales de enlace
- Habilitar las interfaces

**Subinterfaz 2:**

- En el VRF de Usuarios Generales
- Usar encapsulación dot1q 8
- IPv4 e IPv6 GUA y direcciones locales de enlace
- Habilitar las interfaces

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

Instrucciones	Descripción
R1#Config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
R1(config)# interface e1/0.1	<i>Creo subinterfaz</i>
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 13	<i>Encapsulo</i>
R1(config-subif)# vrf forwarding Special-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Especiales</i>
R1(config-subif)# ip address 10.0.12.9 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:1 link-local	<i>Asigno link-local</i>

R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	<i>Asigno IPv6</i>
R1(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R1(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R1(config)# interface e1/0.2	<i>Configuro interfaz ethernet</i>
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 8	<i>Encapsulo</i>
R1(config-subif)# vrf forwarding General-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Generales</i>
R1(config-subif)# ip address 10.0.12.9 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:2 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	<i>Asigno IPv6</i>
R1(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R1(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R1(config)# interface e1/0	<i>Ingresa a la interfaz física</i>
R1(config-if)# no ip address	<i>No asigno IP</i>
R1(config-if)# no shutdown	<i>Habilito la interfaz física</i>
R1(config-if)# exit	<i>Salir</i>
R1(config)# interface e1/1.1	<i>Configuro interfaz ethernet</i>
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 13	<i>Encapsulo</i>
R1(config-subif)# vrf forwarding Special-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Especiales</i>
R1(config-subif)# ip address 10.0.113.9 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:3 link-local	<i>Asigno link-local</i>

R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64	<i>Asigno IPv6</i>
R1(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R1(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R1(config)# interface e1/1.2	<i>Configuro interfaz ethernet</i>
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 8	<i>Encapsulo</i>
R1(config-subif)# vrf forward General- Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Especiales</i>
R1(config-subif)# ip address 10.0.108.9 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:4 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64	<i>Asigno IPv6</i>
R1(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R1(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R1(config)# interface e1/1	<i>Ingreso a la interfaz física</i>
R1(config-if)# no ip address	<i>No asigno IP</i>
R1(config-if)# no shutdown	<i>Habilito la interfaz física</i>
R1(config-if)# exit	<i>Salir</i>
R1(config)# exit	<i>Salir</i>
R1#copy running-config startup- config	<i>Guardo configuración</i>

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

Instrucciones	Descripción
R2#Config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>

R2(config)# interface e1/0.1	<i>Creo subinterfaz</i>
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 13	<i>Encapsulo</i>
R2(config-subif)# vrf forwarding Special-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Especiales</i>
R2(config-subif)# ip address 10.0.12.8 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:1 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	<i>Asigno IPv6</i>
R2(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R2(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R2(config)# interface e1/0.2	<i>Configuro interfaz ethernet</i>
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 8	<i>Encapsulo</i>
R2(config-subif)# vrf forwarding General-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Generales</i>
R2(config-subif)# ip address 10.0.12.8 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:2 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	<i>Asigno IPv6</i>
R2(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R2(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R2(config)# interface e1/0	<i>Ingreso a la interfaz física</i>
R2(config-if)# no ip address	<i>No asigno IP</i>
R2(config-if)# no shutdown	<i>Habilito la interfaz física</i>

R2(config-if)# exit	<i>Salir</i>
R2(config)# interface e1/1.1	<i>Configuro interfaz ethernet</i>
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 13	<i>Encapsulo</i>
R2(config-subif)# vrf forwarding Special-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Especiales</i>
R2(config-subif)# ip address 10.0.23.8 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:3 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	<i>Asigno IPv6</i>
R2(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R2(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R2(config)# interface e1/1.2	<i>Configuro interfaz ethernet</i>
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 8	<i>Encapsulo</i>
R2(config-subif)# vrf forward General-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Especiales</i>
R2(config-subif)# ip address 10.0.23.8 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:4 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	<i>Asigno IPv6</i>
R2(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R2(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R2(config)# interface e1/1	<i>Ingreso a la interfaz física</i>
R2(config-if)# no ip address	<i>No asigno IP</i>
R2(config-if)# no shutdown	<i>Habilito la interfaz física</i>

R2(config-if)# exit	<i>Salir</i>
R2(config)# exit	<i>Salir</i>
R2#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

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

Instrucciones	Descripción
R3#Config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
R3(config)# interface e1/0.1	<i>Creo subinterfaz</i>
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 13	<i>Encapsulo</i>
R3(config-subif)# vrf forwarding Special-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Especiales</i>
R3(config-subif)# ip address 10.0.23.4 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:1 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	<i>Asigno IPv6</i>
R3(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R3(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R3(config)# interface e1/0.2	<i>Configuro interfaz ethernet</i>
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 8	<i>Encapsulo</i>
R3(config-subif)# vrf forwarding General-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Generales</i>
R3(config-subif)# ip address 10.0.23.4 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>

R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:2 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	<i>Asigno IPv6</i>
R3(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R3(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R3(config)# interface e1/0	<i>Ingreso a la interfaz física</i>
R3(config-if)# no ip address	<i>No asigno IP</i>
R3(config-if)# no shutdown	<i>Habilito la interfaz física</i>
R3(config-if)# exit	<i>Salir</i>
R3(config)# interface e1/1.1	<i>Configuro interfaz ethernet</i>
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 13	<i>Encapsulo</i>
R3(config-subif)# vrf forwarding Special-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Especiales</i>
R3(config-subif)# ip address 10.0.213.4 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:3 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64	<i>Asigno IPv6</i>
R3(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R3(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R3(config)# interface e1/1.2	<i>Configuro interfaz ethernet</i>
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 8	<i>Encapsulo</i>
R3(config-subif)# vrf forward General-Users	<i>Asigno una VRF Usuarios-Especiales</i>
R3(config-subif)# ip address 10.0.208.4 255.255.255.0	<i>Asigno IPv4</i>

R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:4 link-local	<i>Asigno link-local</i>
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64	<i>Asigno IPv6</i>
R3(config-subif)# no shutdown	<i>Habilito la subinterfaz</i>
R3(config-subif)# exit	<i>Salir</i>
R3(config)# interface e1/1	<i>Ingreso a la interfaz física</i>
R3(config-if)# no ip address	<i>No asigno IP</i>
R3(config-if)# no shutdown	<i>Habilito la interfaz física</i>
R3(config-if)# exit	<i>Salir</i>
R3(config)# exit	<i>Salir</i>
R3#copy running-config startup- config	<i>Guardo configuración</i>

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

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

Tabla 14 Configuración de las rutas estáticas VRF del R1

Instrucciones	Descripción
R1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
R1(config)# ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Especiales IPv4 hacia router 2</i>
R1(config)# ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Generales IPv4 hacia router 2</i>

R1(config)# ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Especiales IPv6 hacia router 2</i>
R1(config)# ipv6 route vrf General- Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Generales IPv6 hacia router 2</i>
R1(config)# end	Fin
R1#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

Tabla 15 Configuración de las rutas estáticas VRF del R2

Instrucciones	Descripción
R2# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
R2(config)# ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.9	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Especiales IPv4 hacia router 1</i>
R2(config)# ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.4	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Especiales IPv4 hacia router 3</i>
R2(config)# ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Especiales IPv6 hacia router 1</i>
R2(config)# ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Especiales IPv6 hacia router 3</i>
R2(config)# ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.9	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Generales IPv4 hacia router 1</i>
R2(config)# ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.4	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios- Generales IPv4 hacia router 3</i>

R2(config)# ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios-Generales IPv6 hacia router 1</i>
R2(config)# ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3	<i>Asigno ruta estática VRF General-Users IPv6 hacia router 3</i>
R2(config)# end	<i>Fin</i>
R2#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

Tabla 16 Configuración de las rutas estáticas VRF del R3

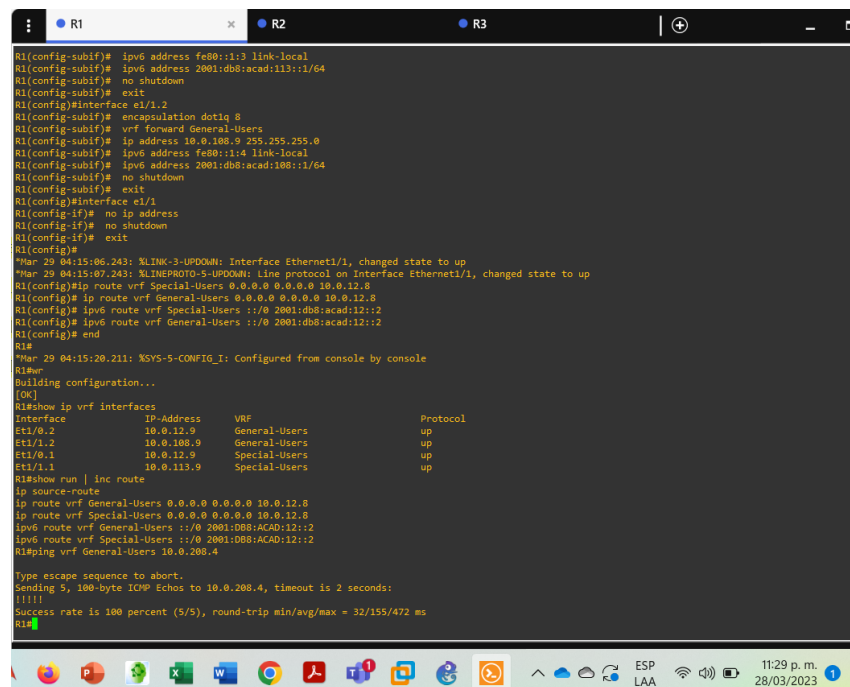
Instrucciones	Descripción
R3# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
R3(config)# ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.8	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios-Especiales IPv4 hacia router 2</i>
R3(config)# ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.8	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios-Generales IPv4 hacia router 2</i>
R3(config)# ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios-Especiales IPv6 hacia router 2</i>
R3(config)# ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	<i>Asigno ruta estática VRF Usuarios-Generales IPv6 hacia router 2</i>
R3(config)# end	<i>Fin</i>
R3#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

## 2.4 Verificar la conectividad en cada VRF

Desde R1, verifique la conectividad a R3:

- ping VRF Usuarios generales 10.0.208.4
- ping VRF Usuarios generales 2001:db8:acad:208::1
- ping VRF usuarios especiales 10.0.213.4
- ping VRF Usuarios especiales 2001:db8:acad:213::1

Figura 16 Conectividad de VRF Usuarios-Generales entre R1 y R3



```
R1
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)# no shutdown
R1(config-subif)# exit
R1(config)# interface c1/1.2
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)# vrf forward General-Users
R1(config-subif)# ip address 10.0.108.9 255.255.255.0
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)# no shutdown
R1(config-subif)# exit
R1(config)# interface c1/1
R1(config-subif)# no ip address
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)#
*Mar 29 04:15:06.243: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Mar 29 04:15:07.243: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1(config)# ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
R1(config)# ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
R1(config)# ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)# ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)# end
R1#
*Mar 29 04:15:20.211: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
Building configuration...
[OK]
R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.12.9       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.108.9      General-Users    up
Et1/0.1        10.0.12.9       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.113.9      Special-Users    up
R1#show run | inc route
ip source-route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.4

Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.4, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/155/472 ms
R1#
```

Fuente: autoría propia

Figura 17 Conectividad de VRF Usuarios-Generales entre R1 y R3

```
R1
R1(config-subif)# vrf Forward General-Users
R1(config-subif)# ip address 10.0.108.9 255.255.255.0
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::114:: link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)# no shutdown
R1(config-subif)# exit
R1(config)# interface e1/1
R1(config-if)# no ip address
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)#
*Mar 29 04:15:06.243: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*Mar 29 04:15:07.243: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1(config)# ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
R1(config)# ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
R1(config)# ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)# ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)# end
R1#
*Mar 29 04:15:20.211: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#wr
Building configuration...
[OK]
R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2       10.0.12.9       General-Users    up
Et1/1.2       10.0.108.9     General-Users    up
Et1/0.1       10.0.12.9       Special-Users    up
Et1/1.1       10.0.113.9     Special-Users    up
R1#show run | inc route
ip source-route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.4, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/155/472 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 = 20/120/456 ms
R1#
```

Fuente: autoría propia



Figura 19 Conectividad de VRF Usuarios-Especiales entre R1 y R3

```
*Mar 29 04:15:07.243: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
R1(config)# ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
R1(config)# ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)# ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)# end
R1#
*Mar 29 04:15:20.211: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
R1#
Building configuration...
[OK]
R1#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
-----          -
Et1/0.2            10.0.12.9       General-Users    up
Et1/1.2            10.0.100.9      General-Users    up
Et1/0.1            10.0.12.9       Special-Users    up
Et1/1.1            10.0.113.9      Special-Users    up
R1#show run | inc route
ip source-route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8
ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.4, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/155/472 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 = 28/120/456 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.4, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/83/132 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 = 32/51/96 ms
R1#
```

Fuente: autoría propia

### Parte 3. Configurar Capa 2

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

#### 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 – G0/2.

Tabla 17 Deshabilitar las interfases D1

Instrucciones	Descripción
D1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
D1(config)# interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3	<i>Ingreso al rango de interfaz</i>
D1(config-if-range)#shutdown	<i>Apago el rango de interfaz</i>
D1(config-if-range)#exit	<i>Salir</i>
D1#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

Tabla 18 Deshabilitar las interfases D2

Instrucciones	Descripción
D2# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
D2(config)# interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3	<i>Ingreso al rango de interfaz</i>
D2(config-if-range)#shutdown	<i>Apago el rango de interfaz</i>
D2(config-if-range)#exit	<i>Salir</i>
D2#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

Tabla 19 Deshabilitar las interfases A1

Instrucciones	Descripción
A1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
A1(config)# interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3	<i>Ingreso al rango de interfaz</i>

A1(config-if-range)#shutdown	<i>Apago el rango de interfaz</i>
A1(config-if-range)#exit	<i>Salir</i>
A1#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

### 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

Instrucciones	Descripción
D1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
D1(config)# interface e0/2	<i>Ingreso a la interfaz ethernet</i>
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q	<i>Habilito el paso de encapsulamiento dot1q a través de puerto troncal.</i>
D1(config-if)# switchport mode trunk	<i>Habilito el modo troncal</i>
D1(config-if)# no shutdown	<i>Enciendo la interfaz</i>
D1(config-if)#exit	<i>Salir</i>
D1#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

Tabla 21 Configuración de enlace troncal en D2

Instrucciones	Descripción
D2# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
D2(config)# interface e0/3	<i>Ingreso a la interfaz ethernet</i>

D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q	<i>Habilito el paso de encapsulamiento dot1q a través de puerto troncal.</i>
D2(config-if)# switchport mode trunk	<i>Habilito el modo troncal</i>
D2(config-if)# no shutdown	<i>Enciendo la interfaz</i>
D2(config-if)#exit	<i>Salir</i>
D2#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

### 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

Tabla 22 Configuración de EtherChannel en D1

Instrucciones	Descripción
D1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
D1(config)# interface range e0/1	<i>Ingreso al rango de la interfaz</i>
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q	<i>Habilito el paso de encapsulamiento dot1q a través de puerto troncal.</i>
D1(config-if-range)#switchport mode trunk	<i>Habilito el modo troncal</i>
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable	<i>Creo el canal-grupo 1</i>
D1(config-if-range)# no shutdown	<i>Enciendo el canal</i>
D1(config-if-range)#exit	<i>Salir</i>
D1(config-if)#exit	<i>Salir</i>

D1#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>
---------------------------------------	-----------------------------

En A1, configure habilitar:

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

Tabla 23 Configuración de EtherChannel en A1

Instrucciones	Descripción
A1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
A1(config)# interface range e0/1	<i>Ingreso al rango de la interfaz</i>
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q	<i>Habilito el paso de encapsulamiento dot1q a través de puerto troncal.</i>
A1(config-if-range)#switchport mode trunk	<i>Habilito el modo troncal</i>
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable	<i>Creo el canal-grupo 1</i>
A1(config-if-range)# no shutdown	<i>Enciendo el canal</i>
A1(config-if-range)#exit	<i>Salir</i>
A1(config-if)#exit	<i>Salir</i>
A1#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

### 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 y Portfast en D1

Instrucciones	Descripción
D1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
D1(config)# interface e0/3	<i>Ingreso a la interfaz</i>
D1(config-if)# switchport mode access	<i>Coloco en modo acceso</i>
D1(config-if)# switchport access vlan 13	<i>Habilito el paso de datos de la VLAN 13</i>
D1(config-if)# spanning-tree portfast	<i>Habilito el acceso rápido</i>
D1(config-if)# no shutdown	<i>Enciendo la interfaz</i>
D1(config-if)#exit	<i>Salir</i>
D1(config)#exit	<i>Salir</i>
D1#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

- 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 y Portfast en D2

Instrucciones	Descripción
D2# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>

D2(config)# interface e0/2	<i>Ingreso a la interfaz</i>
D2(config-if)# switchport mode access	<i>Coloco en modo acceso</i>
D2(config-if)# switchport access vlan 13	<i>Habilito el paso de datos de la VLAN 13</i>
D2(config-if)# spanning-tree portfast	<i>Habilito el acceso rápido</i>
D2(config-if)# no shutdown	<i>Enciendo la interfaz</i>
D2(config-if)#exit	<i>Salir</i>
D2(config)#exit	<i>Salir</i>
D2#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

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

Tabla 26 Configuración de puerto de acceso VLAN 8 y Portfast en D2

Instrucciones	Descripción
D2# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
D2(config)# interface e0/0	<i>Ingreso a la interfaz</i>
D2(config-if)# switchport mode access	<i>Coloco en modo acceso</i>
D2(config-if)# switchport access vlan 8	<i>Habilito el paso de datos de la VLAN 8</i>
D2(config-if)# spanning-tree portfast	<i>Habilito el acceso rápido</i>
D2(config-if)# no shutdown	<i>Enciendo la interfaz</i>
D2(config-if)#exit	<i>Salir</i>
D2(config)#exit	<i>Salir</i>
D2#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

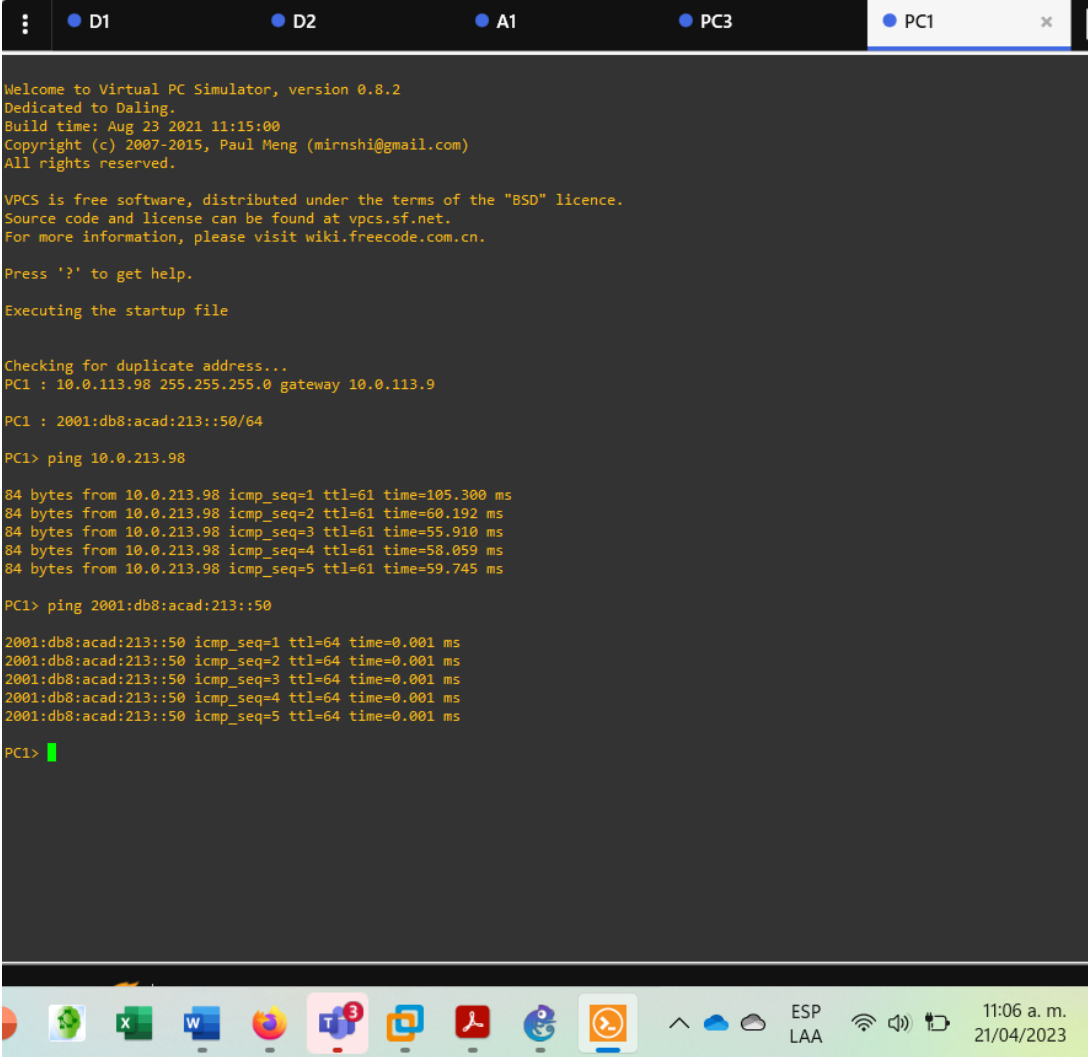
En A1, configure la interfaz F0/23 como un puerto de acceso en la VLAN 8 y habilite Portfast.

Tabla 27 Configuración de puerto de acceso VLAN 8 y Portfast en A1

Instrucciones	Descripción
A1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
A1(config)# interface e0/2	<i>Ingreso a la interfaz</i>
A1(config-if)# switchport mode access	<i>Coloco en modo acceso</i>
A1(config-if)# switchport access vlan 8	<i>Habilito el paso de datos de la VLAN 8</i>
A1(config-if)# spanning-tree portfast	<i>Habilito el acceso rápido</i>
A1(config-if)# no shutdown	<i>Enciendo la interfaz</i>
A1(config-if)#exit	<i>Salir</i>
A1(config)#exit	<i>Salir</i>
A1#copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

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

Desde la PC1, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 a la 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...
PC1 : 10.0.113.98 255.255.255.0 gateway 10.0.113.9

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

PC1> ping 10.0.213.98

84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=1 ttl=61 time=105.300 ms
84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=2 ttl=61 time=60.192 ms
84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=3 ttl=61 time=55.910 ms
84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=4 ttl=61 time=58.059 ms
84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=5 ttl=61 time=59.745 ms

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

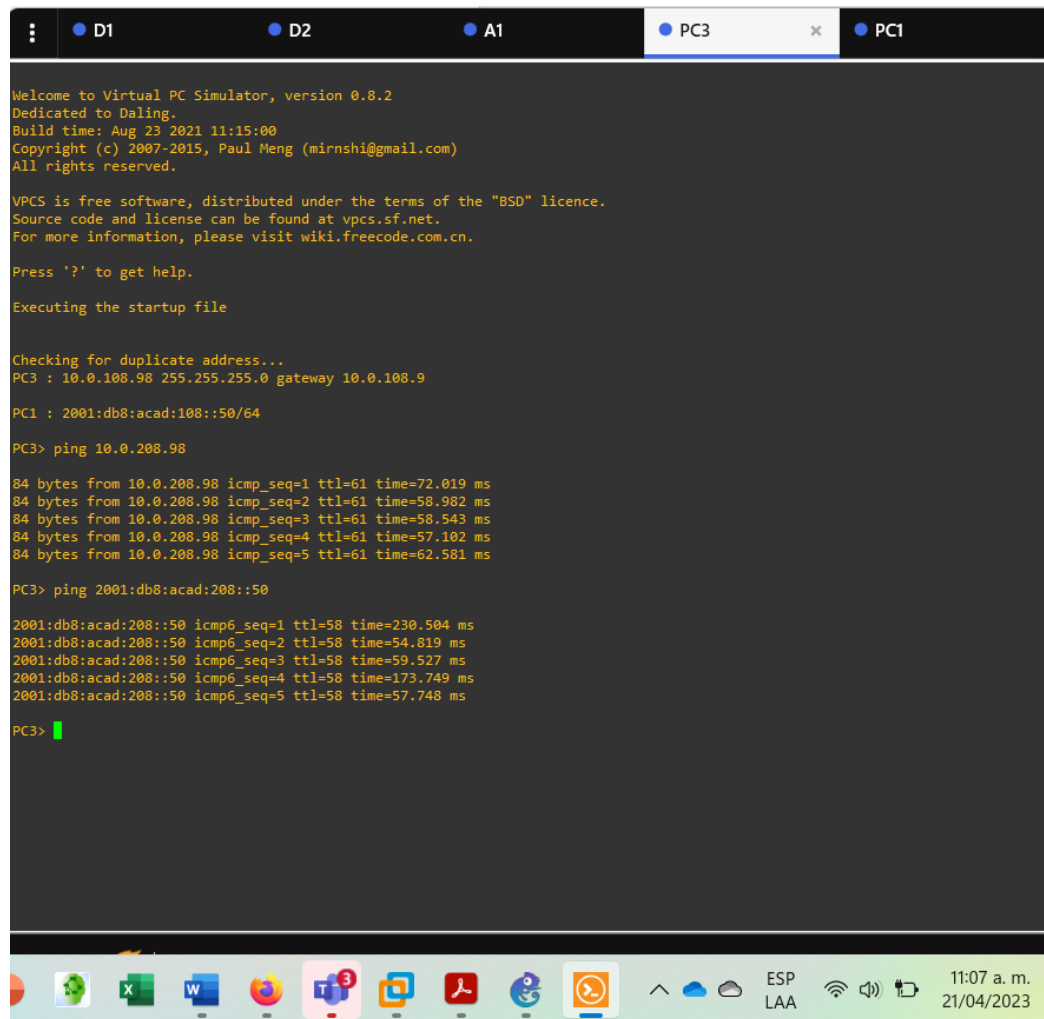
2001:db8:acad:213::50 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC1>

```

Fuente: autoría propia

Desde la PC3, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC4.



```

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

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

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.98 255.255.255.0 gateway 10.0.108.9

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

PC3> ping 10.0.208.98

84 bytes from 10.0.208.98 icmp_seq=1 ttl=61 time=72.019 ms
84 bytes from 10.0.208.98 icmp_seq=2 ttl=61 time=58.982 ms
84 bytes from 10.0.208.98 icmp_seq=3 ttl=61 time=58.543 ms
84 bytes from 10.0.208.98 icmp_seq=4 ttl=61 time=57.102 ms
84 bytes from 10.0.208.98 icmp_seq=5 ttl=61 time=62.581 ms

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

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=230.504 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=54.819 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=59.527 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=173.749 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=57.748 ms

PC3> █

```

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: nombreestudianteXYZ.

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

Configurar un usuario local:

- Nombre: administrador
- Nivel de privilegio: 15
- Tipo de algoritmo: SCRYPT
- Contraseña: nombrestudianteXYZ

Tabla 28 Configuración de seguridad en R1

Instrucciones	Descripción
R1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
R1(config)# enable secret luisherran984	<i>Configuro la clave secreta</i>
R1(config)# username admin privilege 15 secret luisherran984	<i>Creo usuario local</i>
R1(config)# aaa new-model	<i>Habilita autenticación aaa</i>
R1(config)# aaa authentication login default local	<i>Habilito la autenticación base local de datos</i>
R1(config)# end	<i>Finalizo</i>
R1# copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

Tabla 29 Configuración de seguridad en R2

Instrucciones	Descripción
R2# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
R2(config)# enable secret luisherran984	<i>Configuro la clave secreta</i>

R2(config)# username admin privilege 15 secret luisherran984	<i>Creo usuario local</i>
R2(config)# aaa new-model	<i>Habilita autenticación aaa</i>
R2(config)# aaa authentication login default local	<i>Habilito la autenticación base local de datos</i>
R2(config)# end	<i>Finalizo</i>
R2# copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

Tabla 30 Configuración de seguridad en R3

Instrucciones	Descripción
R3# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
R3(config)# enable secret luisherran984	<i>Configuro la clave secreta</i>
R3(config)# username admin privilege 15 secret luisherran984	<i>Creo usuario local</i>
R3(config)# aaa new-model	<i>Habilita autenticación aaa</i>
R3(config)# aaa authentication login default local	<i>Habilito la autenticación base local de datos</i>
R3(config)# end	<i>Finalizo</i>
R3# copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

Tabla 31 Configuración de seguridad en D1

Instrucciones	Descripción
D1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>

D1(config)# enable algorithm-type scrypt secret luisherran984	<i>Configuro la clave secreta</i>
D1(config)# username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret luisherran984	<i>Creo usuario local</i>
D1(config)# aaa new-model	<i>Habilita autenticación aaa</i>
D1(config)# aaa authentication login default local	<i>Habilito la autenticación base local de datos</i>
D1(config)# end	<i>Finalizo</i>
D1# copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

Tabla 32 Configuración de seguridad en D2

Instrucciones	Descripción
D2# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
D2(config)# enable algorithm-type scrypt secret luisherran984	<i>Configuro la clave secreta</i>
D2(config)# username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret luisherran984	<i>Creo usuario local</i>
D2(config)# aaa new-model	<i>Habilita autenticación aaa</i>
D2(config)# aaa authentication login default local	<i>Habilito la autenticación base local de datos</i>
D2(config)# end	<i>Finalizo</i>

D2# copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>
--	-----------------------------

Tabla 33 Configuración de seguridad en A1

Instrucciones	Descripción
A1# config t	<i>Ingreso a modo de configuración</i>
A1(config)# enable algorithm-type srypt secret luisherran984	<i>Configuro la clave secreta</i>
A1(config)# username admin privilege 15 algorithm-type srypt secret luisherran984	<i>Creo usuario local</i>
A1(config)# aaa new-model	<i>Habilita autenticación aaa</i>
A1(config)# aaa authentication login default local	<i>Habilito la autenticación base local de datos</i>
A1(config)# end	<i>Finalizo</i>
A1# copy running-config startup-config	<i>Guardo configuración</i>

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

Figura 20 Verificación de autenticación AAA en R1

```
User Access Verification
Username: admin
Password:

R1#sh run | include aaa | username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
R1#
R1#
```



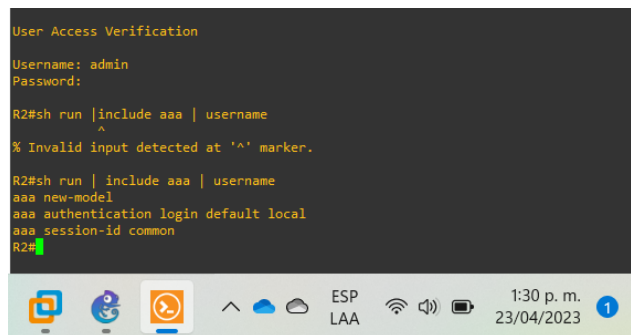
Fuente: autoría propia

Figura 21 Verificación de autenticación AAA en R2

```
User Access Verification
Username: admin
Password:

R2#sh run | include aaa | username
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2#sh run | include aaa | username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
R2#
```

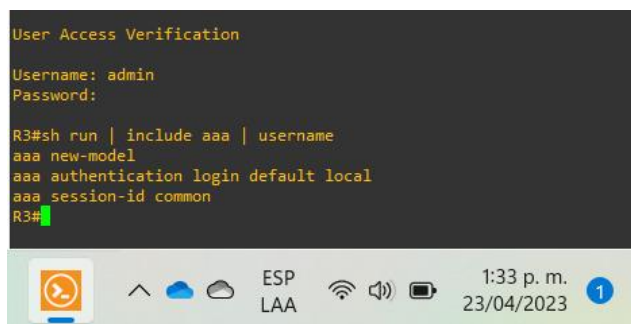


Fuente: autoría propia

Figura 22 Verificación de autenticación AAA en R3

```
User Access Verification
Username: admin
Password:

R3#sh run | include aaa | username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
R3#
```

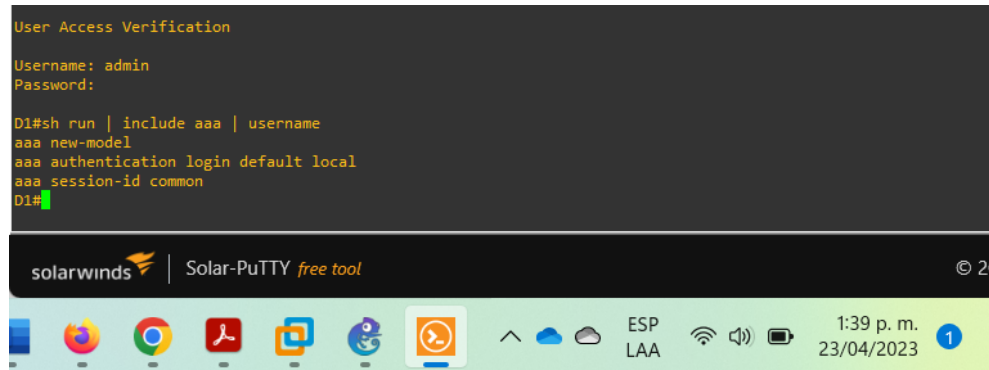


Fuente: autoría propia

Figura 23 Verificación de autenticación AAA en D1

```
User Access Verification
Username: admin
Password:

D1#sh run | include aaa | username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

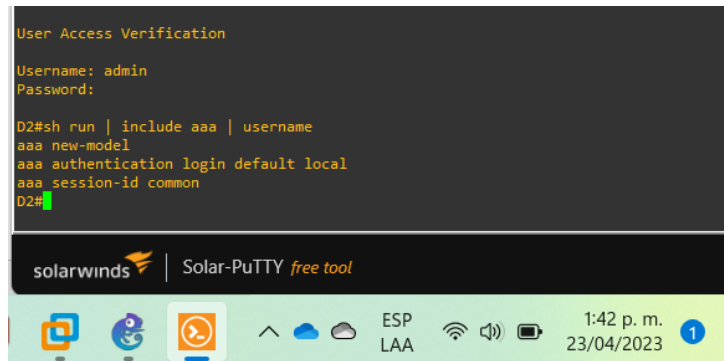


Fuente: autoría propia

Figura 24 Verificación de autenticación AAA en D2

```
User Access Verification
Username: admin
Password:

D2#sh run | include aaa | username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

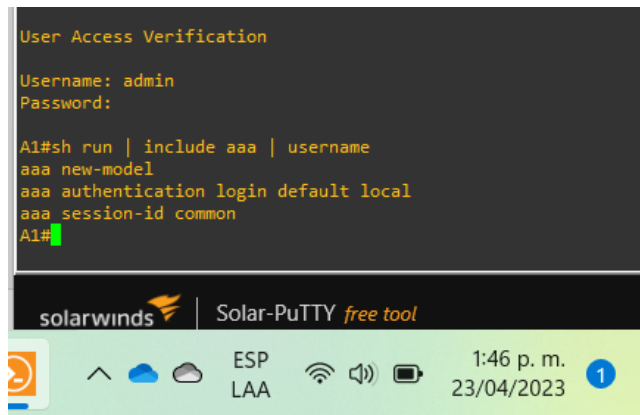


Fuente: autoría propia

Figura 25 Verificación de autenticación AAA en A1

```
User Access Verification
Username: admin
Password:

A1#sh run | include aaa | username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```



Fuente: autoría propia

## CONCLUSIONES

Este proyecto tiene como objetivo comprender la importancia del enrutamiento Virtual y Reenvío, la cual es una tecnología en los routers de trabajo (c7200) de red IP que permite un enrutamiento en un Router y trabajar al simultáneamente. Con este concepto iniciamos a crear nuestras interfases en donde se encontraron algunos errores de direccionamiento en IPv4 e IPv6 ocasionando el mal funcionamiento de la red es de vital importancia conocer la configuración los VRF y conocer nuestra topología de red.

A través de la aplicación GNS3 se ha demostrado el correcto funcionamiento de transferencia de datos entre los dispositivos dentro de la red, de gran importancia tener presente las direcciones y las máscaras de subred distintas permite que no haya confusión. Permitiendo al tráfico de la red recorrer una distancia más corta sin tener que pasar por routers innecesarios para llegar a su destino.

Para culminar la importancia de la seguridad de en los routers se define con el tipo de autenticación y encriptación que usa, con un nivel de protección de la privacidad de los datos que se transmiten a través de la red, independientemente de la configuración que sea, siempre se establece una contraseña segura para unirte a la red.

A través de la configuración de la capa 2 los switch fueron distribuidos para soportar la conectividad con los dispositivos finales deshabilitando las interfaces ethernet y configurando los enlaces troncales (D1, D2), esto aportó a que se configurara y habilitara un puerto de canal 1, el acceso a los puertos VLAN 13,8 y habilitar un puerto de acceso rápido permitiendo verificar la conectividad de los PC (1,2-3,4) por medio de IPv4-IPv6.

A raíz de este trabajo, concluimos que la utilización correcta de los dispositivos (GNS3) permita que el multi-VRF de la red admita "Usuarios generales" y "Usuarios especiales" soportando la accesibilidad completa de un extremo a otro funcionen según lo requerido.

## BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Packet Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Advanced Spanning Tree. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multiple Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). EIGRP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). OSPF. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). OSPFv3. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). BGP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). QoS. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Services. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Funcionamiento del Router, Funcionamiento del Router, <https://www.sapalomera.cat/moodlecf/RS/2/course/module4/4.3.3.1/4.3.3.1.html#:~:text=Las%20rutas%20est%C3%A1ticas%20se%20configuran,la%20topolog%C3%ADa%20de%20la%20red.>