

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

EDUARDO ROJAS MURCIA

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

EDUARDO ROJAS MURCIA

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

DIRECTOR:
MSc. HECTOR JULIÁN PARRA MOGOLLÓN

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá D.C., 26 de junio de 2022

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero agradecer a mi padre Icidro Rojas, a mi hermana Alba Yaneth Rojas, y a mi esposa Laura Martínez; que con su apoyo incondicional, siempre estuvieron pendientes ante las dificultades presentes en este proceso académico, brindándome una voz de aliento para que siguiera persistiendo en esta meta que me he trazado en estos últimos años.

A los diferentes tutores y compañeros de la UNAD, con los que he interactuado en este ambiente académico, a los tutores del diplomado de profundización CISCO prueba de habilidades practicas CCNP, en especial a los ingenieros Héctor Julián Parra Mogollón y Pablo Andrés Vaca Vesga, que con sus experiencias y conocimientos me han orientado en este proceso académico para cumplir a cabalidad todas las actividades, adquiriendo nuevos conocimientos en lo que hace referencia a CCNP.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
GLOSARIO	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN	11
1. ESCENARIO PROPUESTO.....	12
1.1 Direccionamiento IP	12
1.2 Construcción física de la red	13
1.3 Configuración de los parámetros básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces	14
1.3.1 Configuración básica de Router R1.....	14
1.3.2 Configuración básica de Router R2.....	15
1.3.3 Configuración básica de Router R3.....	15
1.3.4 Configuración básica del Switch D1	16
1.3.5 Configuración básica del Switch D2	17
1.3.6 Configuración básica del Switch A1	18
1.3.7 Configuración dePC1	19
1.3.8 Configuración dePC2	19
1.3.9 Configuración de PC3	19
1.3.10 Configuración dePC4	19
1.4 Configurar VRF y enrutamiento estático.....	20

1.4.1 Configuración de VRF para los Routers R1,R2 y R3.....	20
1.4.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF de acuerdo a la tabla 1 de direccionamiento IP.....	22
1.4.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas en Router R1 y Router R3 que apuntan a R2; y Configuración de rutas estáticas VRF para IPV4 e IPV6 en ambos VRF.....	28
1.4.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.....	30
1.5 Parte 3: Configuración de Capa 2	33
1.5.1 Configuración de dispositivos	34
1.5.2 Verificación de la conectividad de PC A PC.	37
1.5 Parte 4: Configuración de la Seguridad.....	38
1.5.1 Configuración de la seguridad Router R1.....	38
1.5.2 Configuración de la seguridad Router R2.....	39
1.5.3 Configuración de la seguridad Router R3.....	39
1.5.4 Configuración de la seguridad Switch D1	40
1.5.5 Configuración de la seguridad Switch D2	40
1.5.6 Configuración de la seguridad Switch A1	40
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Direccionamiento IP.....	13
----------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de red planteada para diseñar.....	12
Figura 2. Topología de red implementada en GNS3.....	14
Figura 3. Ping vrf General-Users 10.0.208.1.....	30
Figura 4. Ping General-Users 2001:db8:acad:208::1.....	31
Figura 5. Ping vrf Special-Users 10.0.213.1.....	32
Figura 6. Ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1.....	33
Figura 7. Conectividad IPV4 e IPV6 desde PC1 a PC2.....	37
Figura 8. Conectividad IPV4 e IPV6 desde PC3 a PC4.....	38

GLOSARIO

Enlaces troncales: son las interconexiones que se realizan en uno o más puertos de un switch, para permitir el paso de las VLAN que se han configurado en la red, estos enlaces se pueden realizar entre dos switches, entre un switch y un router o incluso entre un switch y un servidor que admita el estándar 802.1q, el cual permite el tráfico de varias VLANs al mismo tiempo.

Red: Es un conjunto de dispositivos finales como computadores, los cuales pueden intercambiar información, compartir archivos entre sí por medio de dispositivos alámbricos o inalámbricos, para establecer conectividad entre estos equipos se utilizan diferentes protocolos de comunicación.

Ruta estática: Es el camino específico que se utiliza para la interconexión entre dos dispositivos que hacen parte de una red. Las redes estáticas no se actualizan automáticamente, su configuración debe realizarse de forma manual.

VLAN: Es una red de área local que existe a nivel virtual en una determinada red, es decir una red intangible que físicamente no existe y solo se puede evidenciar en el software del equipo en el que se configura dicha VLAN. La ventaja de las VLAN es que se está creando un nuevo dominio de difusión y los equipos agregados a la VLAN dejarán de ser parte del dominio de difusión de la LAN y pasarán a hacer parte del dominio de difusión de la VLAN.

VRF(enrutamiento virtual y reenvío): Es una forma en la cual los routers pueden trabajar con más de una tabla de enrutamiento al mismo tiempo y de forma independiente. Las ventajas de VRF es que se mejora la funcionalidad de la red, se puede mantener separado el tráfico de información y se aumenta la seguridad de la red.

RESUMEN

En el campo de las telecomunicaciones a la hora de hablar de redes existen diferentes dispositivos de enrutamiento(routers), componentes para realizar la interconexión entre equipos de la red (switches) y dispositivos finales como computadores y teléfonos celulares. También existen diferentes tecnologías para la implementación de la red, y la configuración de los diferentes dispositivos que están involucrados en las redes puede establecerse a través de diferentes protocolos para activar la conectividad entre los diferentes equipos.

En este trabajo se desarrolla la implementación de una topología de red que físicamente consta de tres routers, tres switches y 4 computadores, esta red debe estar dividida en dos redes virtuales de área local o conocidas como VLAN, para ello se hace uso de la tecnología de enrutamiento virtual y reenvío o mejor conocida como VRF. Los nombres establecidos para las VRFs configuradas son General Users y Special Users, con esta tecnología se pueden trabajar más de una tabla de direccionamiento al mismo tiempo, en este caso para las tablas de enrutamiento para la VLAN 8 y VLAN 13 que hacen parte de la red construida.

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

ABSTRACT

In the field of telecommunications, when talking about networks, there are different routing devices (routers), components for interconnection between network equipment (switches) and end devices such as computers and cell phones. There are also different technologies for the implementation of the network, and the configuration of the different devices that are involved in the networks can be established through different protocols to activate the connectivity between the different equipment.

In this work, the implementation of a network topology that physically consists of three routers, three switches and 4 computers is developed, this network must be divided into two virtual local area networks or known as VLANs, for which technology is used. virtual routing and forwarding or better known as VRF. The names established for the configured VRFs are General Users and Special Users, with this technology more than one addressing table can be worked at the same time, in this case for the routing tables for VLAN 8 and VLAN 13 that are part of the built network.

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

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se desarrolla la construcción de una red multi-VRF, con la configuración de sus dispositivos en el software de emulación de topologías de red GNS3. Se utilizan tres routers, tres switches y 4 computadores. En cuanto a la configuración inicial se le da el nombre a cada componente, se crean las VLAN 8 llamada General Users y la VLAN 13 denominada Special Users, y se activa el direccionamiento IPV4 e IPV6.

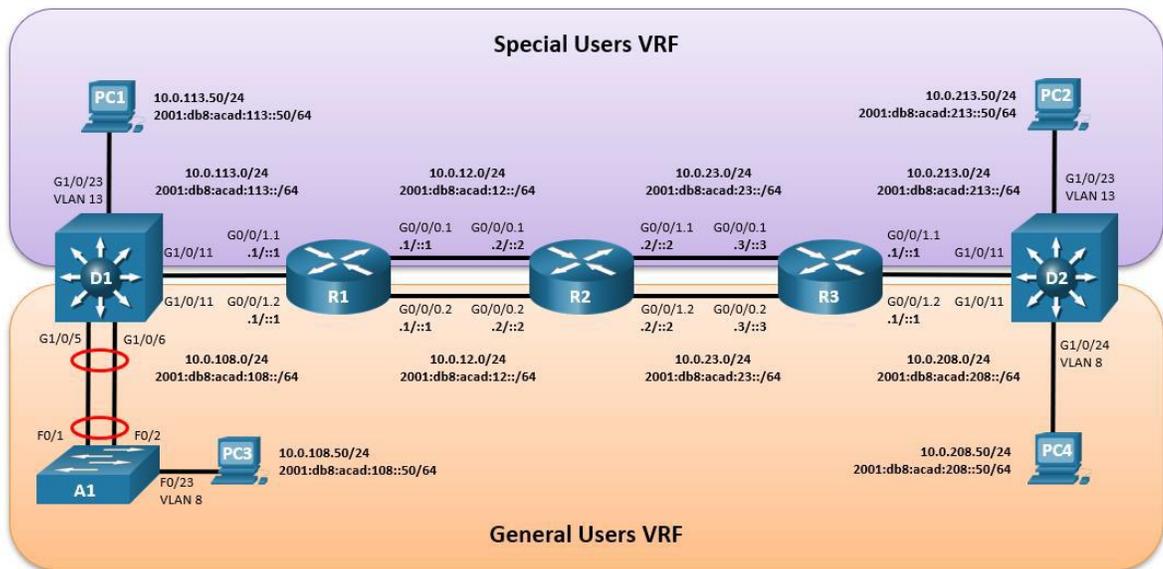
En segunda instancia se crean las VRFs asignándole los nombres Special Users y General Users, así como también se activan los comandos para la familia de direcciones IPV4 e IPV6. Además se realiza la configuración de las diferentes interfaces de acuerdo la tabla de direccionamiento 1, en este proceso se encapsula la interfaz a la VLAN correspondiente, se asocia a la respectiva VRF y se le asigna su respectiva dirección IPV4, IPV6 y dirección de enlace local para IPV6. También se realizan la configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan desde el router R1 y el router R3 hacia el router R2; y las rutas estáticas predeterminadas en ambos VRFs para IPV4 e IPV6. En seguida se verifica conectividad desde el router R1 al router R3 para los VRFs Special Users y General Users tanto en IPV4 como en IPV6.

En tercer lugar se realiza la configuración de los switches: realizando la configuración de enlaces troncales para los switches D1 y switch D2, realizando la configuración ethernet para los switches D1 y A1, configurando las interfaces que comunican los switches con los computadores activando el modo acces y habilitando porfast para garantizar la conectividad. Adicionalmente se realiza la configuración de seguridad para los routers y los switches; funciones como el acceso a exe privilegiado seguro, nombre del usuario, nivel de privilegio 15 del usuario, una clave secreta encriptada y las funciones de AAA (autorización, autenticación y contabilidad) son realizadas para esta configuración de seguridad.

1. ESCENARIO PROPUESTO

La imagen que se muestra a continuación, corresponde al esquema de la conexión física de la topología de red, para ello se requieren los siguientes dispositivos: tres routers, 3 switches y 4 computadores. Inicialmente se construye la topología de red en el software GNS3, en la figura 1, se puede evidenciar que se deben crear dos redes virtuales(VRF), una denominada General Users y la otra Special Users; solo debe existir conectividad entre dispositivos de una misma VRF.

Figura 1. Topología de red planteada para diseñar



Fuente: Pruebas de habilidades CCNP

1.1 Direccionamiento IP

En la tabla 1 se muestra detalladamente la asignación de las direcciones ipv4 e ipv6, al igual que las direcciones de enlace local para ipv6; para los siguientes dispositivos(Router R1, Router R2, Router R3, computador PC1, computador PC2, computador PC3 y computador PC4).

Tabla 1. Direccionamiento IP

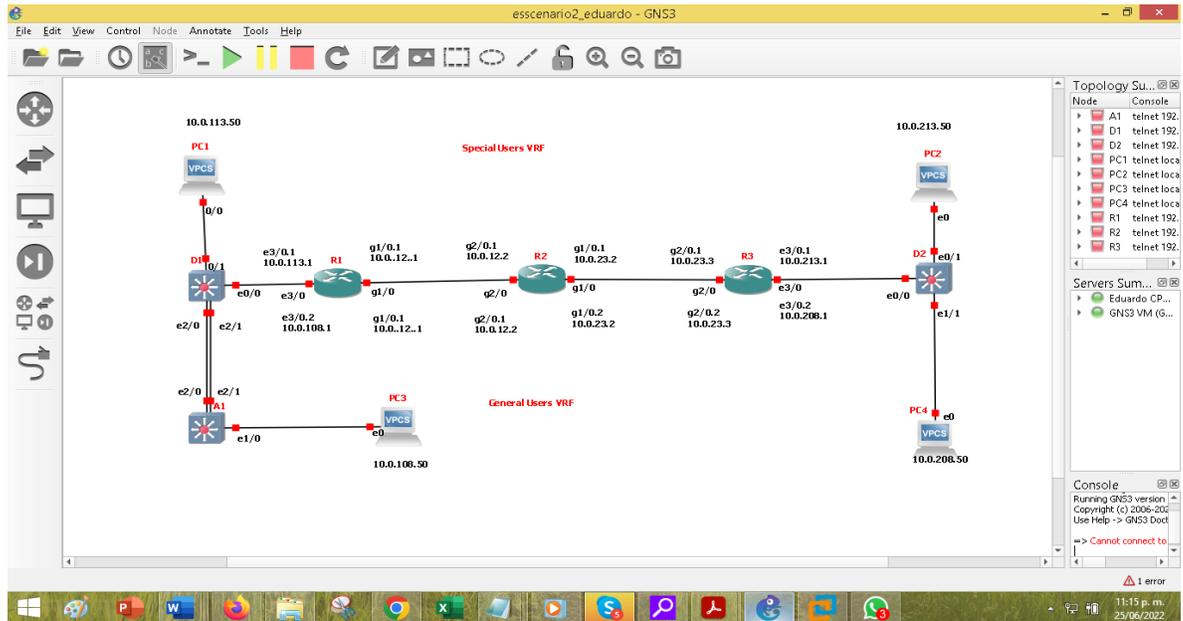
Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	G0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E3/0.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E3/0.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G1/0.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G1/0.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G1/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G1/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E3/0.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E3/0.2	10.0.208.1/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.50/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.50/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.50/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.50/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: : Pruebas de habilidades CCNP

1.2 Construcción física de la red

Para la construcción de la red se hace uso del software GNS 3, se utilizan 3 routers, 3 switches de capa 3 y 4 computadores, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 2. Topología de red implementada en GNS3



Fuente: Autor

1.3 Configuración de los parámetros básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces

En seguida se procede a realizar la configuración básica de todos los dispositivos; aspectos como nombre del dispositivo, habilitación para el direccionamiento ipv4 e ipv6, asignación de la VLAN 8 con el nombre General Users y la VLAN 13 con el nombre Special Users, se habilitan en cada dispositivo, para guardar los parámetros configurados en los routers y switches se utiliza el comando copy running-config startup-config. A continuación: se muestra la configuración para cada dispositivo:

1.3.1 Configuración básica de Router R1

```
enable
configure terminal
hostname R1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

- ! Ingresar al modo privilegiado
- ! Ingresar al modo configuración global
- ! Asignar el nombre del router 1
- ! Habilitar en enrutamiento ip versión 6
- ! Deshabilitar la traducción de nombre a dirección basado en DNS
- ! Configurar el mensaje ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
- ! Acceder al modo de configuración de línea de consola.
- ! Establecer el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad
- ! Evitar la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando.
- ! Se utiliza para salir al modo anterior.

1.3.2 Configuración básica de Router R2

```
enable
configure terminal
hostname R2
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

Descripción de comandos utilizados

- ! Ingresar al modo privilegiado
- ! Ingresar al modo configuración global
- ! Asignar el nombre del router 2
- ! Habilitar en enrutamiento ip versión 6
- ! Deshabilitar la traducción de nombre a dirección basado en DNS
- ! Configurar el mensaje ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
- ! Acceder al modo de configuración de línea de consola.
- ! Establecer el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad
- ! Evitar la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando.
- ! Se utiliza para salir al modo anterior.

1.3.3 Configuración básica de Router R3

```
enable
configure terminal
hostname R3
ipv6 unicast-routing
```

```
no ip domain lookup
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

- ! Ingresa al modo privilegiado
- ! Ingresa al modo configuración global
- ! Asigna el nombre del router 3
- ! Habilita en enrutamiento ip versión 6
- ! Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS
- ! Configura el mensaje ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
- ! Accede al modo de configuración de línea de consola.
- ! Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad
- ! Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando.
- ! Se utiliza para salir al modo anterior.

1.3.4 Configuración básica del Switch D1

```
enable
configure terminal
hostname D1
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

- ! Ingresa al modo privilegiado
- ! Ingresa al modo configuración global

- ! Asigna el nombre del switch 1
- ! Activa las funciones de capa 3 (enrutamiento).
- ! Habilita en enrutamiento ip versión 6
- ! Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS
- ! Configura el mensaje ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
- ! Accede al modo de configuración de línea de consola.
- ! Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad
- ! Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando.
- ! Se utiliza para salir al modo anterior.
- ! Ingresa al modo de configuración vlan (para la vlan 8)
- ! Asigna el nombre de General-Users a la vlan
- ! Se utiliza para salir al modo anterior.
- ! Ingresa al modo de configuración vlan (para la vlan 13)
- ! Asigna el nombre de Special-Users a la vlan
- ! Se usa para salir al modo anterior.

1.3.5 Configuración básica del Switch D2

```

enable
configure terminal
hostname D2
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exit

```

Descripción de cada comando utilizado

- ! Ingresa al modo privilegiado
- ! Ingresa al modo configuración global
- ! Asigna el nombre del switch 2
- ! Activa las funciones de capa 3 (enrutamiento).
- ! Habilita el enrutamiento ip versión 6
- ! Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS

! Configura el mensaje ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
! Accede al modo de configuración de línea de consola.
! Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad
! Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando.
! Se utiliza para salir al modo anterior.
! Ingresa al modo de configuración vlan (para la vlan 8)
! Asigna el nombre de General-Users a la vlan 8
! Se utiliza para salir al modo anterior.
! Ingresa al modo de configuración vlan (para la vlan 13)
! Asigna el nombre de Special-Users a la vlan13
! Se usa para salir al modo anterior.

1.3.6 Configuración básica del Switch A1

```
enable
configure terminal
hostname A1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa al modo privilegiado
! Ingresa al modo configuración global
! Asigna el nombre del switch 1
! Activa las funciones de capa 3 (enrutamiento).
! Habilita el enrutamiento ip versión 6
! Deshabilita la traducción de nombre a dirección basado en DNS
! Configura el mensaje ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
! Accede al modo de configuración de línea de consola.
! Establece el tiempo 0 para no interrumpir la conexión por inactividad
! Evita la interrupción de mensajes logging al ejecutar líneas de comando.
! Se utiliza para salir al modo anterior.
! Ingresa al modo de configuración vlan (para la vlan 8)
! Asigna el nombre de General-Users a la vlan 8
! Se utiliza para salir al modo anterior.

1.3.7 Configuración dePC1

```
ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1  
ip 2001:db8:acad:113::50/64
```

Descripción del comando utilizado

! Asignación de dirección ipv4 al PC1
! Asignación de dirección ipv6 al PC1

1.3.8 Configuración dePC2

```
ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1  
ip 2001:db8:acad:213::50/64
```

Descripción del comando utilizado

! Asignación de dirección ipv4 al PC2
! Asignación de dirección ipv6 al PC2

1.3.9 Configuración de PC3

```
ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1  
ip 2001:db8:acad:108::50/64
```

Descripción del comando utilizado

! Asignación de dirección ipv4 al PC3
! Asignación de dirección ipv6 al PC3

1.3.10 Configuración dePC4

```
ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1  
ip 2001:db8:acad:208::50/64
```

Descripción del comando utilizado

! Asignación de dirección ipv4 al PC4
! Asignación de dirección ipv6 al PC4

1.4 Configurar VRF y enrutamiento estático

1.4.1 Configuración de VRF para los Routers R1,R2 y R3

Para los routers Router R1, Router R2 y Router R3 se crean las dos VRF: General Users y Special Users y se habilitan la familia de direcciones para Ipv4 e IP6.

- **Router R 1**

```
enable
configure terminal
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

- ! Ingresa al modo privilegiado
- ! Ingresa al modo configuración global
- ! Para crear la vrf General-Users
- ! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf General- Users
- ! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf General-Users
- ! Para salir al modo anterior
- ! Para crear la vrf Special-Users
- ! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special- users
- ! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special users
- ! Para salir al modo anterior

- **Router R 2**

```
enable
configure terminal
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresar al modo privilegiado
! Ingresar al modo configuración global
! Para crear la vrf General-Users
! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf General- Users
! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf General-Users
! Para salir al modo anterior
! Para crear la vrf Special-Users
! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special- users
! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special users
! Para salir al modo anterior

- **Router R3**

```
enable
configure terminal
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresar al modo privilegiado
! Ingresar al modo configuración global
! Para crear la vrf General-Users
! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf General- Users
! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf General-Users
! Para salir al modo anterior
! Para crear la vrf Special-Users
! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special- users
! Para crear la familia de direcciones ipv4 en la vrf Special users
! Para salir al modo anterior

1.4.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF de acuerdo a la tabla 1 de direccionamiento IP.

En los routers Router R1, Router R2 y Router R3, se crean las diferentes interfaces, se encapsulan a la vlan 8 o 13, según corresponda y se le asigna la VRF indicada, además de establecer su dirección Ipv4, Ipv6, y la dirección de enlace local para Ipv6.

- **Router R1**

```
enable
configure terminal
```

```
interface e3/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface e3/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface e3/0
no ip address
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0
no ip address
no shutdown
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa al modo privilegiado
! Ingresa al modo configuración global
! Para crear la configuración de la subinterfaz e3/0.1
! Encapsula la subinterfaz en la vlan 13
! Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz e3/0.1
! Asigna la dirección ipv4 10.0.113.1 255.255.255.0 a la subinterfaz e3/0.1
! Asigna el enlace local a la dirección ipv6 address fe80::1:3 link-local
! Asigna la dirección ipv6 address ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
! Activa la subinterfaz
Para salir al modo anterior
!! Para crear la configuración de la subinterfaz e3/0.2
! Encapsula la subinterfaz e3/0.2 en la vlan 8
! Asocia la vrf General-users con la subinterfaz e3/0.2
! Asigna la dirección ipv4 10.0.108.1 255.255.255.0 a la subinterfaz e3/0.2
! Asigna el enlace local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
! Activa la subinterfaz
Para salir al modo anterior
! Entra al modo de configuración de la interfaz e3/0
! No asigna ninguna dirección ip a la interfaz e3/0
! Desactiva la interfaz
!! Para crear la configuración de la subinterfaz g1/0.1
! Encapsula la subinterfaz e3/0.2 en la vlan 13
! Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz g1/0.1
! Asigna la dirección ipv4 10.0.12.1 255.255.255.0 a la subinterfaz g1/0.1
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::1:1 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
! Activa la subinterfaz
! Para salir al modo anterior

```
! Para crear la configuración de la subinterfaz g1/0.2
! Encapsula la subinterfaz g1/0.2 en la vlan 13
! Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz g1/0.2
! Asigna la direcciónipv4 10.0.12.1 255.255.255.0 a la subinterfaz g1/0.2
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::1:2 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
! Activa la subinterfaz
! Para salir al modo anterior
! Entra al modo de configuración de la interfaz g1/0
! No asigna ninguna dirección ip a la interfaz g1/0
! Desactiva la interfaz
```

- **Router R 2**

```
enable
configure terminal
```

```
interface g2/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
```

```
interface g2/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit
```

```
interface g2/0
no ip address
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
```

```
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0
no ip address
no shutdown
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

```
! Ingresa al modo privilegiado
! Ingresa al modo configuración global
! Para crear la configuración de la subinterfaz g2/0.1
! Encapsula la subinterfaz en la vlan 13
! Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz g2/0.1
! Asigna la dirección ipv4 10.0.112.2 255.255.255.0 a la subinterfaz g2/0.1
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::2:1 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
! Activa la subinterfaz
Para salir al modo anterior
!! Para crear la configuración de la subinterfaz G2/0.2
! Encapsula la subinterfaz e3/0.2 en la vlan 8
! Asocia la vrf General-users con la subinterfaz g2/0.2
! Asigna la dirección ipv4 10.0.12.2255.255.255.0 a la subinterfaz g2/0.2
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::2:2 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
! Activa la subinterfaz
Para salir al modo anterior
! Entra al modo de configuración de la interfaz g2/0
! No asigna ninguna dirección ip a la interfaz g2/0
! Desactiva la interfaz
! Para salir al modo anterior
!! Para crear la configuración de la subinterfaz g1/0.1
! Encapsula la subinterfaz g1/0.1 en la vlan 13
! Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz g1/0.1
```

```

! Asigna la dirección ipv4 10.0.23.2 255.255.255.0 a la subinterfaz g1/0.1
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::2:3 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
! Activa la subinterfaz
! Para salir al modo anterior
! Para crear la configuración de la subinterfaz g1/0.2
! Encapsula la subinterfaz g1/0.2 en la vlan 8
! Asocia la vrf General-users con la subinterfaz g1/0.2
! Asigna la dirección ipv4 10.0.23.2 255.255.255.0 a la subinterfaz g1/0.2
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::2:4 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
! Activa la subinterfaz
! Para salir al modo anterior
! Entra al modo de configuración de la interfaz g1/0
! No asigna ninguna dirección ip a la interfaz g1/0
! Desactiva la interfaz

```

- **Router R3**

```

enable
configure terminal

```

```

interface g2/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit

```

```

interface g2/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit

```

```

interface g2/0
no ip address
no shutdown
exit

```

```
interface e3/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface e3/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface e3/0
no ip address
no shutdown
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa al modo privilegiado
! Ingresa al modo configuración global
! Para crear la configuración de la subinterfaz g2/0.1
! Encapsula la subinterfaz en la vlan 13
! Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz g2/0.1
! Asigna la dirección ipv4 10.0.23.3 255.255.255.0 a la subinterfaz g2/0.1
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::3:1 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
! Activa la subinterfaz
Para salir al modo anterior
!! Para crear la configuración de la subinterfaz G2/0.2
! Encapsula la subinterfaz g2/0.2 en la vlan 8
! Asocia la vrf General-users con la subinterfaz g2/0.2
! Asigna la dirección ipv4 10.0.23.3.2255.255.255.0 a la subinterfaz g2/0.2
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::3:2 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
! Activa la subinterfaz
Para salir al modo anterior
! Entra al modo de configuración de la interfaz g2/0
! No asigna ninguna dirección ip a la interfaz g2/0

```

! Desactiva la interfaz
! Para salir al modo anterior
!! Para crear la configuración de la subinterfaz e3/0.1
! Encapsula la subinterfaz g1/0.1 en la vlan 13
! Asocia la vrf Special-users con la subinterfaz e3/0.1
! Asigna la direcciónipv4 10.0.213.1 255.255.255.0 a la subinterfaz e3/0.1
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::3:3 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
! Activa la subinterfaz
! Para salir al modo anterior
! Para crear la configuración de la subinterfaz e3/0.2
! Encapsula la subinterfaz g1/0.2 en la vlan 8
! Asocia la vrf General-users con la subinterfaz e3/0.2
! Asigna la direcciónipv4 10.0.208.1 255.255.255.0 a la subinterfaz e3/0.2
! Asigna el enlace local ipv6 address fe80::3:4 link-local a la dirección ipv6
! Asigna la dirección ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
! Activa la subinterfaz
! Para salir al modo anterior
! Entra al modo de configuración de la interfaz e3/0
! No asigna ninguna dirección ip a la interfaz e3/0
! Desactiva la interfaz.

```

1.4.3 Configuración de la rutas estáticas predeterminadas en Router R1 y Router R3 que apuntan a R2; y Configuración de rutas estáticas VRF para IPV4 e IPV6 en ambos VRF.

El enrutamiento para las VRFs General Users y Special Users debe ser totalmente independiente, al igual que el direccionamiento IP, en la siguiente línea de comandos se establecen las diferentes rutas estáticas que conectan a Router R1 y Router R3 con Router R2, del mismo modo se establece la configuración de las rutas estáticas de ambos VRFs para ipv4 e IPV6.

- **Router R1**

```

configure terminal
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
end

```

Descripción de cada comando utilizado

```

! Ingresa al modo configuración global
! Asigna la dirección ipv4 estática 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 a la vrf Special-Users

```

! Asigna la dirección ipv4 estática 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2 a la vrf General-Users
! Asigna la dirección estática ipv6 ::/0 2001:db8:acad:12::2 a la vrf Special-Users
! Asigna la dirección estática ipv6 ::/0 2001:db8:acad:12::2 a la vrf General-Users
! Se utiliza para finalizar configuración del router 1

- **Router R3**

```
configure terminal
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
end
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa al modo configuración global
! Asigna la dirección ipv4 estática 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 a la vrf Special-Users
! Asigna la dirección ipv4 estática 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 a la vrf General-Users
! Asigna la dirección estática ipv6 ::/0 2001:db8:acad:23::2 a la vrf Special-Users
! Asigna la dirección estática ipv6 ::/0 2001:db8:acad:23::2 a la vrf General-Users
! Se utiliza para finalizar configuración del router 3

- **Router R2**

```
configure terminal
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
end
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa al modo configuración global
! Asigna la ruta ipv4 estática 10.0.113.0 para la vrf Special-Users
! Asigna la ruta ipv4 estática 10.0.213.0 para la vrf Special-Users

- ! Asigna la dirección estática ipv6 2001:db8:acad:113::/64 para Special-Users
- ! Asigna la dirección estática ipv6 2001:db8:acad:213::/64 para Special-Users
- ! Asigna la ruta ipv4 estática 10.0.108.0 para la vrf General-Users
- ! Asigna la ruta ipv4 estática 10.0.208.0 para la vrf General-Users
- ! Asigna la dirección estática ipv6 2001:db8:acad:108::/64 para General-Users
- ! Asigna la dirección estática ipv6 2001:db8:acad:208::/64 para General-Users
- ! Se utiliza para finalizar configuración del router 2

1.4.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.

Al hacer ping desde R1 a R3 se verifica la conectividad como se evidencia en las siguientes imágenes:

- **Conectividad vrf General-Users 10.0.208.1**

Descripción del comando utilizado

! Se utiliza para probar la conectividad a la vrf General-Users 10.0.208.1

Figura 3. Ping vrf General-Users 10.0.208.1

```

R1
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
!
!
!
control-plane
!
!
mgcp profile default
!
!
!
statekeeper
shutdown
!
banner motd ^C R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 ^C
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
login
transport input all
!
!
end

R1#
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echoes to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/49/60 ms
R1#

```

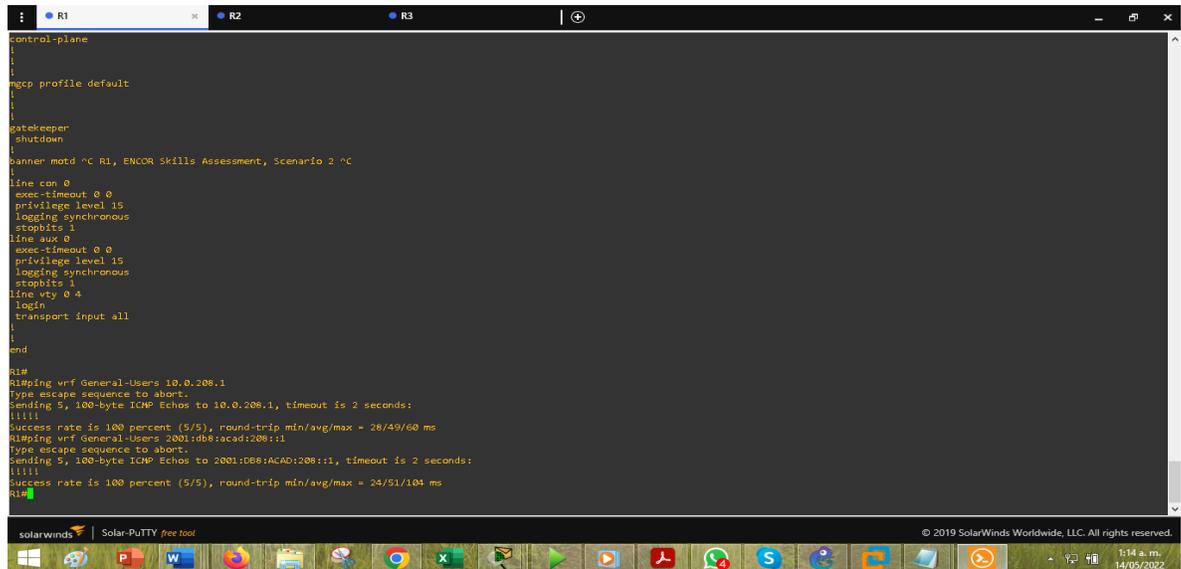
Fuente: Autor

- **Conectividad vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1**

Descripción del comando utilizado

! Se utiliza para probar la conectividad a la vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1

Figura 4. Ping General-Users 2001:db8:acad:208::1



```
control-plane
!
!
mgcp profile default
!
!
gatekeeper
shutdown
!
banner motd ^C R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 ^C
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
login
transport input all
!
!
end

R1#
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort:
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/49/60 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 = 24/51/104 ms
R1#
```

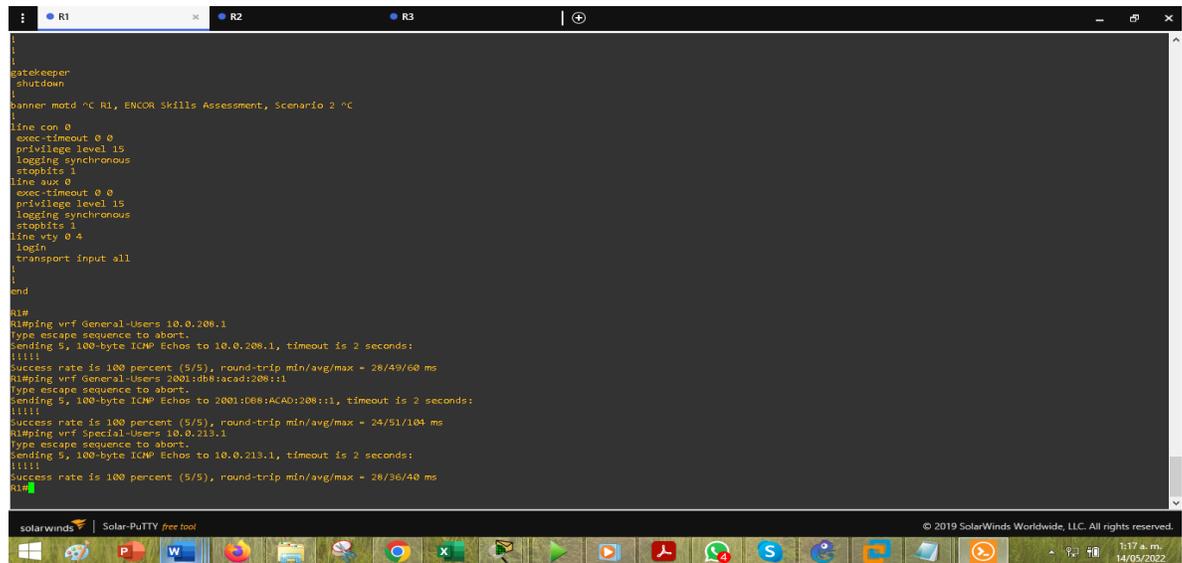
Fuente: Autor

- **Conectividad vrf Special-Users 10.0.213.1**

Descripción del comando utilizado

! Se utiliza para probar la conectividad de R1a la vrf Special-Users 10.0.213.1

Figura 5. Ping vrf Special-Users 10.0.213.1



```

R1
!
!
gatekeeper
shutdown
!
banner motd ^C R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 ^C
!
line con 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line aux 0
exec-timeout 0 0
privilege level 15
logging synchronous
stopbits 1
line vty 0 4
login
transport input all
!
!
end

R1#
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/49/60 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 = 24/51/104 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/36/40 ms
R1#

```

Fuente: Autor

- **Conectividad vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1**

Descripción del comando utilizado

! para probar la conectividad de R1 a la vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Figura 6. Ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1



Fuente: Autor

1.5 Parte 3: Configuración de Capa 2

Para establecer la comunicación entre dispositivos finales, se deben realizar las siguientes configuraciones: apagar las interfaces comprendidas entre e0/0 y e3/3, en la interfaz e0/0 de los dispositivos switch D1 y switch D2 se deben establecer enlaces troncales, en los dispositivos switch D1 y switch A1 para el rango de interfaces e2/0-1 se debe configurar etherchannel y habilitar portchannel 1 usando el protocolo PAgP (protocolo por agregación de puertos). Finalmente se realiza la configuración del acceso a los dispositivos finales, en este caso los 4 computadores, para los cuales en los tres switches se debe activar el switchport como modo access y habilitar portfast en las diferentes interfaces que están conectadas a los computadores desde los switches. En las siguientes líneas de comandos se realiza la configuración para cada switch:

1.5.1 Configuración de dispositivos

- **Switch D1**

```
configure terminal
interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
shutdown
exit
interface e0/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
```

```
interface e0/1
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

```
interface range e2/0-1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

- ! Ingresa al modo configuración global
- ! Selecciona el rango de interfaces de e0/0 hasta e3/3
- ! Apaga las interfaces seleccionadas
- ! Se usa para salir al modo anterior
- ! Selecciona la interfaz e0/0
- ! Establece la encapsulación troncal de la interfaz
- ! Cambia la interfaz al modo de enlace troncal permanente
- ! Mantiene activa la interfaz
- ! Para salir al modo anterior
- ! Selecciona la interfaz e0/1
- ! Establece la interfaz en modo access
- ! asigna el puerto o a los puertos de acceso de la vlan 13
- ! Obtiene acceso inmediato a la capa 2

! Mantiene activa la interfaz
! Para salir al modo anterior
! selecciona las interfaces e2/0 y e2/1
! Establece la encapsulación troncal de la interfaz
! Cambia La interfaz al modo de enlace troncal permanente.
! Activa el channel-group1 en modo desirable(está activo para convertir los enlaces en enlaces troncales).
! Mantiene activo el rango de interfaces
! Para salir al modo anterior

- **Switch D2**

```
configure terminal
interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
shutdown
exit
```

```
interface e0/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
```

```
interface e0/1
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

```
interface e1/1
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa al modo configuración global
! Selecciona el rango de interfaces de e0/0 hasta e3/3
! Mantiene activo el rango de interfaces
! Se usa para salir al modo anterior
! Selecciona la interfaz e0/0
! Establece la encapsulación troncal de la interfaz

! Cambia La interfaz al modo de enlace troncal permanente
! Mantiene activa la interfaz
! Para salir al modo anterior
! Selecciona la interface e0/1
! Establece la interfaz en modo access
! asigna el puerto a los puertos de acceso de la vlan 13
! Obtiene acceso inmediato a la capa 2
! Mantiene activa la interfaz
! Para salir al modo anterior
! Selecciona la interface e1/1
! Establece la interfaz en modo access
! asigna el puerto o a los puertos de acceso de la vlan 8
! Obtiene acceso inmediato a la capa 2
! Mantiene activa la interfaz
! Para salir al modo anterior

- **Switch A1**

```
configure terminal  
interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3  
shutdown  
exit
```

```
interface e1/0  
switchport mode access  
switchport access vlan 8  
spanning-tree portfast  
no shutdown  
exit
```

```
interface range e2/0-1  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport mode trunk  
channel-group 1 mode desirable  
no shutdown  
exit
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa al modo configuración global
! Selecciona el rango de interfaces de e0/0 hasta e3/3
! Apaga las interfaces seleccionadas
! Se usa para salir al modo anterior
! Selecciona la interface e1/0
! Establece la interfaz en modo access

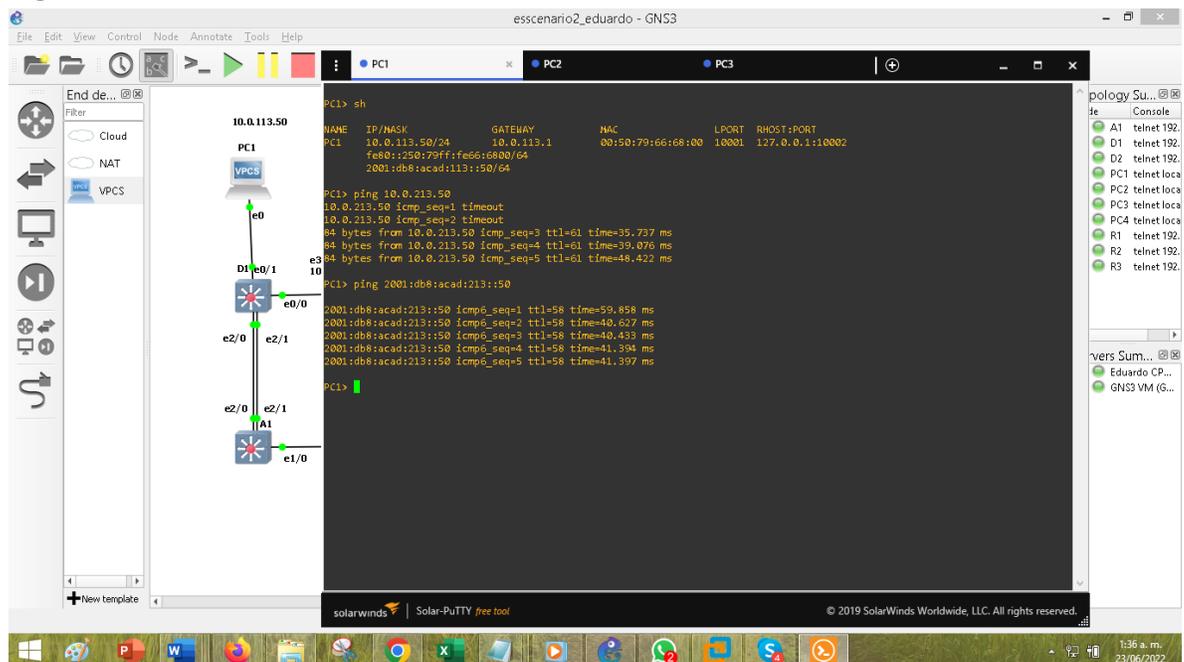
- ! asigna el puerto o a los puertos de acceso de la vlan 8
- ! Obtiene acceso inmediato a la capa 2
- ! Mantiene activa la interfaz
- ! Para salir al modo anterior
- ! selecciona las interfaces e2/0 y e2/1
- ! Establece la encapsulación troncal de la interfaz
- ! Cambia La interfaz al modo de enlace troncal permanente.
- ! Activa el channel-group1 en modo desirable(está activo para convertir los enlaces en enlaces troncales).
- ! Mantiene activo el rango de interfaces
- ! Para salir al modo anterior

1.5.2 Verificación de la conectividad de PC A PC.

Para verificar la conectividad IPV4 e IPV6 se hace ping desde PC1 a PC2 y de PC3 a PC4, como se muestra en las siguientes figuras.

- DesdePC1, verificar conectividad IPv4 y IPv6 a PC2.

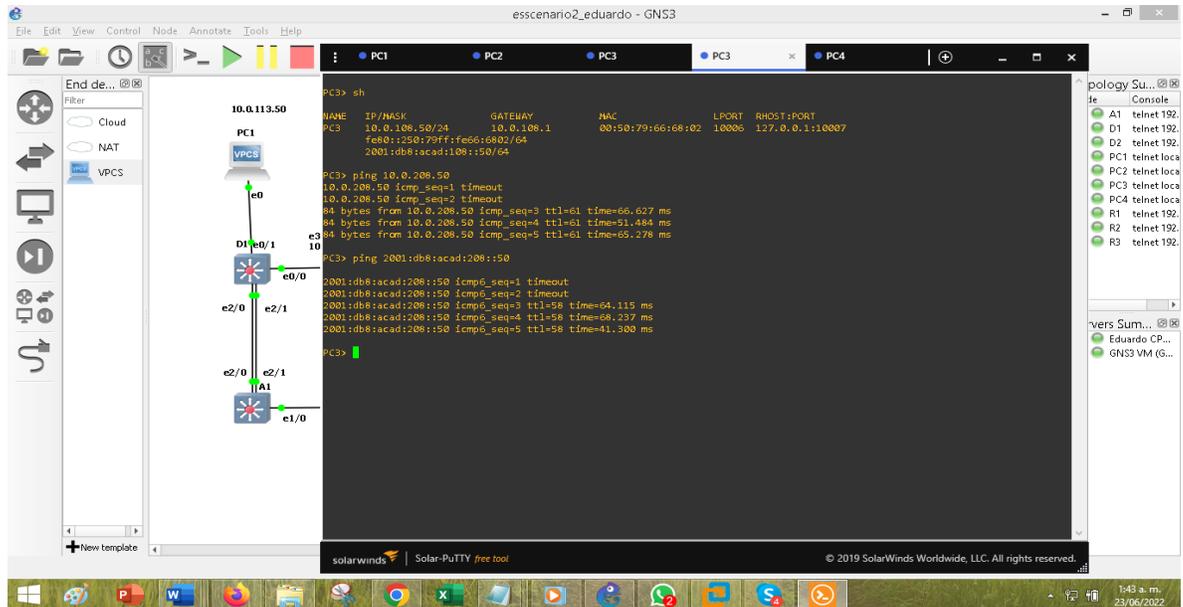
Figura 7. Conectividad IPV4 e IPV6 desde PC1 a PC2



Fuente : Autor

- Desde PC3, verificar conectividad IPv4 and IPv6 a PC4

Figura 8. Conectividad IPV4 e IPV6 desde PC3 a PC4



Fuente: Autor

1.5 Parte 4: Configuración de la Seguridad

En los tres routers y los tres switches, se crea una contraseña para ingreso a modo exe privilegiado seguro, se crea el usuario admon, nivel de privilegio 15 y una clave secreta encriptada, se habilitan las funciones AAA (autorización, autenticación y contabilidad) y se activa autenticación. En la siguiente línea de comandos se realiza la configuración para cada dispositivo:

1.5.1 Configuración de la seguridad Router R1

```

configure terminal
enable secret cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
aaa new-model
aaa authentication login default local
end

```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa a modo de configuración global

! Protege el acceso a exe privilegiado

! Establece el nombre del usuario, el nivel de privilegio 15 del usuario y una clave secreta encriptada.

! Habilita las funciones de AAA(autorización, autenticación y contabilidad)
! Habilita la función de autenticación
! Para finalizar configuración

1.5.2 Configuración de la seguridad Router R2

```
configure terminal
enable secret cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa a modo de configuración global
! Protege el acceso a exe privilegiado
! Establece el nombre del usuario, el nivel de privilegio 15 del usuario y una clave secreta encriptada.
! Habilita las funciones de AAA(autorización, autenticación y contabilidad)
! Habilita la función de autenticación
! Para finalizar configuración

1.5.3 Configuración de la seguridad Router R3

```
configure terminal
enable secret cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa a modo de configuración global
! Protege el acceso a exe privilegiado
! Establece el nombre del usuario, el nivel de privilegio 15 del usuario y una clave secreta encriptada.
! Habilita las funciones de AAA(autorización, autenticación y contabilidad)
! Habilita la función de autenticación
! Para finalizar configuración

1.5.4 Configuración de la seguridad Switch D1

```
configure terminal
enable secret cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Descripción de cada comando utilizado

- ! Ingresa a modo de configuración global
- ! Protege el acceso a exe privilegiado
- ! Establece el nombre del usuario, el nivel de privilegio 15 del usuario y una clave secreta encriptada.
- ! Habilita las funciones de AAA(autorización, autenticación y contabilidad)
- ! Habilita la función de autenticación
- ! Para finalizar configuración

1.5.5 Configuración de la seguridad Switch D2

```
configure terminal
enable secret cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Descripción de cada comando utilizado

- ! Ingresa a modo de configuración global
- ! Protege el acceso a exe privilegiado
- ! Establece el nombre del usuario, el nivel de privilegio 15 del usuario y una clave secreta encriptada.
- ! Habilita las funciones de AAA(autorización, autenticación y contabilidad)
- ! Habilita la función de autenticación
- ! Para finalizar configuración

1.5.6 Configuración de la seguridad Switch A1

```
configure terminal
enable secret cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
aaa new-model
```

```
aaa authentication login default local  
end
```

Descripción de cada comando utilizado

! Ingresa a modo de configuración global

! Protege el acceso a exe privilegiado

! Establece el nombre del usuario, el nivel de privilegio 15 del usuario y una clave secreta encriptada.

! Habilita las funciones de AAA (autorización, autenticación y contabilidad)

! Habilita la función de autenticación

! Para finalizar configuración

CONCLUSIONES

Las redes virtuales de área local(VLAN) son muy funcionales a la hora de mejorar la eficiencia de la red, ya que se economizan recursos físicos, con solo realizar configuraciones lógicas se puede generar una VLAN que permite conectividad entre los dispositivos asociados de acuerdo a la configuración establecida.

El software GNS3 es una herramienta poderosa a la hora de realizar la configuración para la emulación de topologías de red complejas, permitiendo conectividad entre dispositivos tanto físicos como virtuales. En este software se hacen simulaciones con equipos de gama media y gama alta, lo cual hace más fiable la simulación.

Con la construcción de la red multi-VRF, que a partir de la implementación de la topología física, configurando dos VLANs, y haciendo uso de los VRFs para el enrutamiento virtual y de reenvío para las dos redes virtuales de área local, se aumenta la eficiencia de la red, se economizan recursos, se puede mantener separado el transporte de información entre dispositivos de las VLANs, ya que no hay comunicación entre las mismas; y se mejora la seguridad de la red.

Las rutas estáticas constituyen una vía específica de conectividad entre dos dispositivos, son fáciles de configurar, se mantienen sin alteraciones y no envían mensajes de actualizaciones, por lo tanto para realizar configuraciones se deben hacer de forma manual.

BIBLIOGRAFÍA

AN, Shereya. Descripción general de encapsulación y enlace troncal de Vlan. [En línea]. 2020. Disponible en: <https://www.section.io/engineering-education/vlan-trunking/>

BULLA, Ricardo. Enrutamiento y configuración de redes. [En línea]. 2018. Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/1495/74%20ENRUTAMIENTO%20Y%20CONFIGURACION%20DE%20REDES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

EDGEWORTH, Bladley, GARZA RIOS Ramiro, GOOLEY Jasson, HUCABY David. CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. [En línea]. 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bladley., GARZA RIOS Ramiro, B., GOOLEY Jasson., HUCABY, David., Hucaby, D. CISCO Press (Ed). Advanced BGP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. [En línea]. 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bladley., GARZA RIOS Ramiro, B., GOOLEY Jasson., HUCABY, David Hucaby, D. CISCO Press (Ed). Virtualization. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. [En línea]. 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bladley., GARZA RIOS Ramiro, B., GOOLEY Jasson., HUCABY, David., Hucaby, D. CISCO Press (Ed). Foundational Network Programmability Concepts. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. [En línea]. 2020. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>