

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JUAN DANIEL GALEANO CASTRO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERIA ELECTRONICA
DOSQUEBRADAS
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JUAN DANIEL GALEANO CASTRO

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

DIRECTOR:
MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERIA ELECTRONICA
DOSQUEBRADAS
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma presidente del Jurado

Firma Jurado

Firma Jurado

DOSQUEBRADAS, 28 de ABRIL de 2023

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios en primer lugar por la oportunidad de poder convertirme en profesional, así como por todas sus bendiciones que me ha generado en mi vida, al mismo tiempo agradezco a mi familia y a mi pareja por su gran apoyo, trabajo, comprensión, paciencia, amor y entrega durante este tiempo y, por último, agradezco a todos mis docentes ya la Universidad Nacional Abierta ya Distancia por su conocimiento, experiencia y aporte, que hicieron posible que obtuviera el título de profesional de ingeniería electrónica.

Gracias a todos ustedes, he logrado alcanzar una meta importante en mi formación profesional y personal. Espero que este trabajo de grado pueda ser útil para futuras investigaciones en el campo de las redes y contribuir al desarrollo de esta área de conocimiento.

CONTENIDO

1.1. Tabla de contenido	
AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO	5
1.1. Tabla de contenido	5
LISTA DE ILUSTRACIÓN.....	13
GLOSARIO	14
RESUMEN.....	15
ABSTRACT.....	16
INTRODUCCIÓN	17
ESCENARIO.....	18
Topología de la Red	18
1. Tabla de Direccionamiento.....	19
DESARROLLO DEL PROYECTO	20
1. Construir la red y configuración los ajustes básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces.....	20
1. Conexión de dispositivos.....	20
2. Configuración de los ajustes básicos para cada dispositivo	21
2.1. Configuración routers y switches	21
• Configuración básica en router R1	21
• Descripción configuración básica en router R1	22
• Configuración básica en router R2	22
• Descripción configuración básica en router R2	22
• Configuración básica en router R3	23
• Descripción configuración básica en router R3	23
• Configuración básica en switch D1.....	23
• Descripción configuración básica en switch D1.....	24
• Configuración básica en switch D2.....	25
• Descripción configuración básica en switch D2.....	25

- Configuración básica en switch A1 26
- Descripción configuración básica en switch A1 26
- Configuración equipos de computo 27
- Configuración PC1 27
- Descripción configuración PC1..... 27
- Comprobación configuración en PC1 27
- Configuración PC2 28
- Descripción configuración PC2..... 28
- Comprobación configuración en PC2 28
- Configuración PC3 29
- Descripción configuración PC3..... 29
- Comprobación configuración en PC3..... 29
- Configuración PC4 30
- Descripción configuración PC4..... 30
- Comprobación configuración en PC4 30
- 2.2. Configuración VRF y enrutamiento estático..... 31
 - Configuración VRF-Lite VRF 31
 - Configuración VRF-Lite VRF en router R1 31
 - Descripción configuración VRF-Lite VRF en router R1 31
 - Configuración VRF-Lite VRF en router R2 32
 - Descripción configuración VRF-Lite VRF en router R2 32
 - Configuración VRF-Lite VRF en router R3 33
 - Descripción configuración VRF-Lite VRF en router R3 33
- 2.3. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF 33
 - Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1 34
 - Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1 34
 - Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1 34
 - Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1 35

- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1 35
- Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1 35
- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1 36
- Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1 36
- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2 37
- Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2 37
- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2 37
- Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2 38
- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2 38
- Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2 38
- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2 39
- Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2 39
- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3 40
- Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3 40
- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3 40
- Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3 41
- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3 41
- Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3 42
- Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3 42
- Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3 42
- Verificación de la configuración de VRF y la asignación de direcciones mediante el comando show ip vrf interfaces y show run. 43
- Configuración en R1 y R3, de las rutas estáticas predeterminadas que

apuntan a R2	45
• Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R1	45
• Descripción configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R1	45
• Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R1 y R3 en router R2	45
• Descripción configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R1 y R3 en router R2	46
• Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R3	46
• Descripción configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R3	46
• Verificación de las rutas estáticas.	47
• Verificación de la conectividad en cada VRF	48
• Verificación en R1 de la conectividad de R3	48
• Descripción	49
2.4. Comprobación del ping exitoso	49
• Verificación en R1 de la conectividad de R3	49
• Descripción	49
• Comprobación del ping exitoso	50
3. Configuración Capa 2	50
3.1. Deshabilitar todas las interfaces de los switches D1, D2 y A1	50
• Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D1	50
• Descripción Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D1	50
• Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D2	51
• Descripción configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D2	51
• Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch A1	51
• Descripción configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch A1	51

3.2. Configuración de los enlaces troncales.....	51
• Configuración para los enlaces troncales en switch D1	51
• Descripción configuración para los enlaces troncales en switch D1.....	52
• Comprobación de configuración realizada en switch D1	52
• Configuración para los enlaces troncales en switch D2	53
• Descripción configuración para los enlaces troncales en switch D2.....	53
• Comprobación de configuración realizada en switch D2	53
3.3. Configuración del EtherChannel	54
• Configuración EtherChannel en el switch D1	54
• Descripción configuración EtherChannel en el switch D1	54
• Descripción configuración EtherChannel en el switch A1.....	55
• Comprobación de configuración realizada en switch D1 y A1	56
3.4. Configuración de puertos de acceso.....	57
• Configuración de los puertos de acceso para PC1 en switch D1	57
• Descripción configuración de los puertos de acceso para PC1 en switch D1	57
• Configuración de los puertos de acceso para PC2 y PC4 en switch D2	57
• Descripción configuración de los puertos de acceso para PC2 y PC4 en switch D2.....	58
• Configuración de los puertos de acceso para PC3 en switch A1	58
• Descripción configuración de los puertos de acceso para PC3 en switch A1	59
3.5. Verificación de la conectividad de PC a PC	59
• Desde la PC1, verificación de la conectividad IPv4 en PC2.....	59
• Desde la PC3, verificación de la conectividad IPv4 en PC4.....	59
4. Configure Security.....	60
4.1. Configuración contraseña para el ingreso al modo EXE privilegiado.....	60
• Configuración en routers	60
• Configuración enable secret en router R1	60
• Descripción configuración enable secret en router R1	61

- Configuración enable secret en router R2 61
- Descripción configuración enable secret en router R2 61
- Configuración enable secret en router R3 61
- Descripción configuración enable secret en router R3 61
- Configuración en switches..... 61
- Configuración enable secret en switch D1 62
- Descripción configuración enable secret en switch D1 62
- Configuración enable secret en switch D2 62
- Descripción configuración enable secret en switch D2..... 62
- Configuración enable secret en switch A1 62
- Descripción configuración enable secret en switch A1 62
- 4.2. Creación cuenta de usuario local 62
- Nivel de privilegio: 15 63
 - Configuración creación cuenta de usuario local en router R1 63
 - Descripción configuración creación cuenta de usuario local en router R1
..... 63
 - Configuración creación cuenta de usuario local en router R2 63
 - Descripción configuración creación cuenta de usuario local en router R2
..... 63
 - Configuración creación cuenta de usuario local en router R3 64
 - Descripción configuración creación cuenta de usuario local en router R3
..... 64
 - Configuración creación cuenta de usuario local en switch D1 64
 - Descripción configuración creación cuenta de usuario local en switch D1
..... 64
 - Configuración creación cuenta de usuario local en switch D2..... 64
 - Descripción configuración creación cuenta de usuario local en switch D2
..... 64
 - Configuración creación cuenta de usuario local en switch A1 65
 - Descripción configuración creación cuenta de usuario local en switch A1
..... 65

- 4.3. Habilitación de autenticación AAA 65
 - Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en Router R1 65
 - Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R1 65
 - Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R2 65
 - Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R2 66
 - Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R3 66
 - Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R3 66
 - Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D1 66
 - Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D1 66
 - Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D2 67
 - Descripción configuración para habilitar AAA habilitar la autenticación AAA en switch D2 67
 - Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch A1 67
 - Descripción configuración para habilitar AAA habilita la autenticación AAA en switch A1 67
 - Verificación del de seguridad en los Dispositivos 67
- CONCLUSIONES 71
- BIBLIOGRAFÍA 72

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de Direccionamiento.....	14
Tabla 2. Tabla Especificación de Dispositivos	16

LISTA DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 Escenario Propuesto	18
Ilustración 2 Topología Cableada	20
Ilustración 3 Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC1	27
Ilustración 4 Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC2	28
Ilustración 5 Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC3	29
Ilustración 6 Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC4	30
Ilustración 7 Uso del comando show ip vrf interfaces en R1	43
Ilustración 8 Uso del comando show ip vrf interfaces en R2	44
Ilustración 9 Uso del comando show ip vrf interfaces en R3	44
Ilustración 10 Uso del comando show run inc route en R1	47
Ilustración 11 Uso del comando show run inc route en R2	47
Ilustración 12 Uso del comando show run inc route en R3	48
Ilustración 13 Uso del comando ping vrf General-Users 10.0.208.1 en R1 para verificación de conectividad	49
Ilustración 14 Uso del comando ping vrf Special-Users 10.0.213.1 en R1 para verificación de conectividad	50
Ilustración 15 Uso del comando show interface trunk en switch D1	52
Ilustración 16 Uso del comando show interface trunk en switch D2	53
Ilustración 17 Uso del comando show EtherChannel summary en switch D1	56
Ilustración 18 Uso del comando show EtherChannel summary en switch A1	56
Ilustración 19 Uso del comando ping para verificación de conectividad en IPv4 desde PC1 a la PC2	59
Ilustración 20 Uso del comando ping para verificación de conectividad en IPv4 desde PC3 a la PC4	60
Ilustración 21 Uso del comando show run include aaa username en el Router R1	68
Ilustración 22 Uso del comando show run include aaa username en el Router R2	68
Ilustración 23 Uso del comando show run include aaa username en el Router R3	69
Ilustración 24 Uso del comando show run include aaa username en el Router D1	69
Ilustración 25 Uso del comando show run include aaa username en el Router D2	70
Ilustración 26 Uso del comando show run include aaa username en el Router A1	70

GLOSARIO

GNS3 es un simulador gráfico de redes que le permite diseñar y simular redes complejas. Es una herramienta útil para simular, depurar, probar y resolver varios problemas en redes reales.

EIGRP El protocolo de vector de enrutamiento extensible tiene características únicas que no se encuentran en otros protocolos de vector de enrutamiento como RIP e IGRP. Es importante tener en cuenta que EIGRP es una versión extendida de IGRP y tiene cuatro componentes principales: Descubrimiento/recuperación de vecinos, protocolo de transporte confiable (RTP), máquina de estado (DUAL) y modos específicos de protocolo (PDM).

VLAN Esta es una red virtual que le permite crear una red lógica independiente dentro de la misma red física. Consiste en dos o más redes que usan el mismo hardware de computadora, incluso si están conectadas físicamente a diferentes segmentos de LAN.

PORTFAST es una característica que proporciona un acceso más rápido a las redes de Capa 2, lo que reduce el tiempo que un canal debe esperar antes de que cambie el STP. Esta característica debe instalarse solo en puertos conectados a dispositivos finales.

VRF Este método permite que el enrutador cree múltiples tablas de enrutamiento al mismo tiempo, haciendo que cada una sea independiente y permitiendo que la misma dirección IP se use para diferentes propósitos al mismo tiempo. VRF actualiza las tablas de enrutamiento dentro del enrutador y asigna la tabla correcta a cada interfaz, creando una partición clara en el enrutador.

RESUMEN

En el presente trabajo se evidencia el desarrollo del trabajo final del Diplomado de profundización Cisco CCNP, en donde por medio de un escenario de simulación, divididos en diferentes etapas, se da solución a todos los requerimientos solicitados.

En la primera fase consistía en la construcción de la topología de red, en donde se utilizaron dispositivos básicos esenciales para realizar dicha topología, en esta primera etapa, también se realizaron las configuraciones básicas en cada uno de los dispositivos, teniendo en cuenta las interfaces y los direccionamientos ipv4 y ipv6 y la link-local, como segundo punto se llevó a cabo la configuración de la VRF y sus rutas estáticas, para garantizar así la conectividad dentro de la red.

En la segunda fase, se configura dispositivos de Capa 2, los cuales serían los encargados de establecer la conexión con los dispositivos finales, por último, ya establecida la comunicación en toda la red, se realizaron parámetros de seguridad en los dispositivos, garantizando así, que no puedan manipular dichos parámetros.

Es importante mencionar que el desarrollo del trabajo fue realizado en el software GNS3, por ende, dentro el presente trabajo, se encontrara los diferentes comandos utilizados dentro dicha aplicación, para la realización en su totalidad de los requerimientos necesarios para el Escenario propuesto, así como todo el desglose paso a paso y su debida descripción.

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

ABSTRACT

In the present work the development of the final work of the Cisco CCNP Deepening Diploma is evidenced, where through a simulation scenario, divided into different stages, a solution is given to all the requested requirements.

In the first phase, it consisted of the construction of the network topology, where basic essential devices were used to carry out said topology, in this first stage, the basic configurations were also carried out in each of the devices, taking into account the interfaces and the ipv4 and ipv6 addresses and the link-local, as a second point the configuration of the VRF and its static routes are carried out, in order to guarantee connectivity within the network.

In the second phase, Layer 2 devices are configured, which would be in charge of establishing the connection with the final devices, finally, they have already established communication throughout the network, security parameters were made in the devices, thus guaranteeing, They cannot manipulate these parameters.

It is important to mention that the development of the work was carried out in the GNS3 software, finally, within the present work, the different commands used within said application will be found, for the realization in its entirety of the necessary requirements for the proposed Scenario, as well like all the breakdown step by step and its proper description.

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

INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene el desarrollo del proyecto final propuesto en el Diplomado de Profundización Cisco CCNP de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. El objetivo del proyecto es adquirir las habilidades necesarias para administrar dispositivos de red, como routers y switches, mediante la aplicación de la arquitectura TCP/IP y el uso de herramientas y recursos para lograr la conectividad de la red y solucionar los posibles problemas.

El proyecto consta de dos fases. En la primera fase se construye la red y se configura los ajustes básicos de cada dispositivo, siguiendo el diagrama de la topología de red y cableando según lo estipulado. Luego se realiza la configuración VRF en los tres routers y se configura el enrutamiento estático para permitir la accesibilidad de un extremo a otro.

En la segunda fase, se realiza configuraciones en Capa 2, para lograr así la comunicación dentro de la Red, realizando ping exitoso desde el extremo de la red (PC1), hasta PC2, por último, se configura la seguridad en los dispositivos, como también en las líneas interconectadas activando la autenticación AAA, usando la base local en todas las líneas

ESCENARIO

En este proyecto se espera completar la configuración multi-VRF de una red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Posteriormente, se espera verificar la accesibilidad completa de un extremo a otro, teniendo en cuenta que los dos grupos no se deben poder comunicar entre sí.

Al finalizar este proyecto, las configuraciones deben cumplir con las especificaciones y todos los dispositivos deben funcionar según lo estipulado.

Topología de la Red

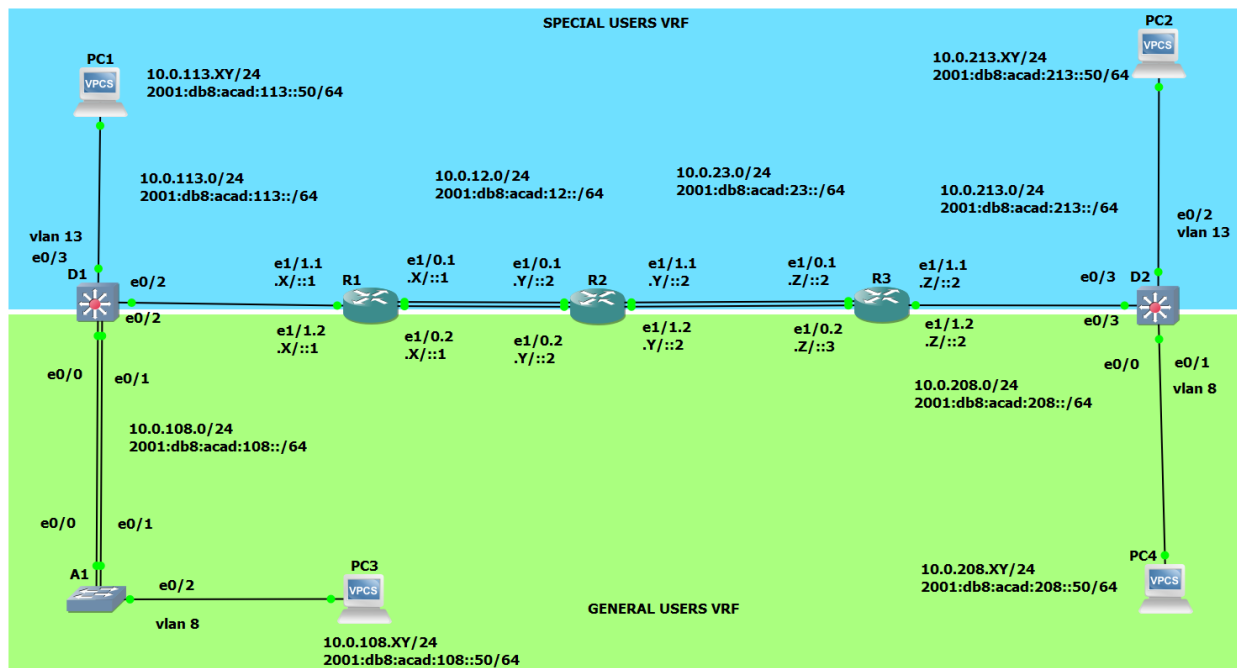


Ilustración 1 Escenario Propuesto

Fuente: Diplomado cisco CCNP

1. Tabla de Direccionamiento

Tabla 1. Tabla de Direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	IPv6 Link-Local
R1	G0/0/0.1	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0/0.2	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	G0/0/1.1	10.0.113.4/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	G0/0/1.2	10.0.108.4/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G0/0/1.1	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G0/0/1.2	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G0/0/0.1	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G0/0/0.2	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	G0/0/1.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	G0/0/1.2	10.0.208.1/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.41/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.41/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.41/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.41/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: Autoría propia

CC.: 1.113.042.411

Nota: se cambia el ultimo digito por el 8, para que no quede repetida la dirección ip en R2 y R3

DESARROLLO DEL PROYECTO

1. Construir la red y configuración los ajustes básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces

1. Conexión de dispositivos

Cablear la red de acuerdo con la topología, conectando todos los dispositivos según sea necesario.

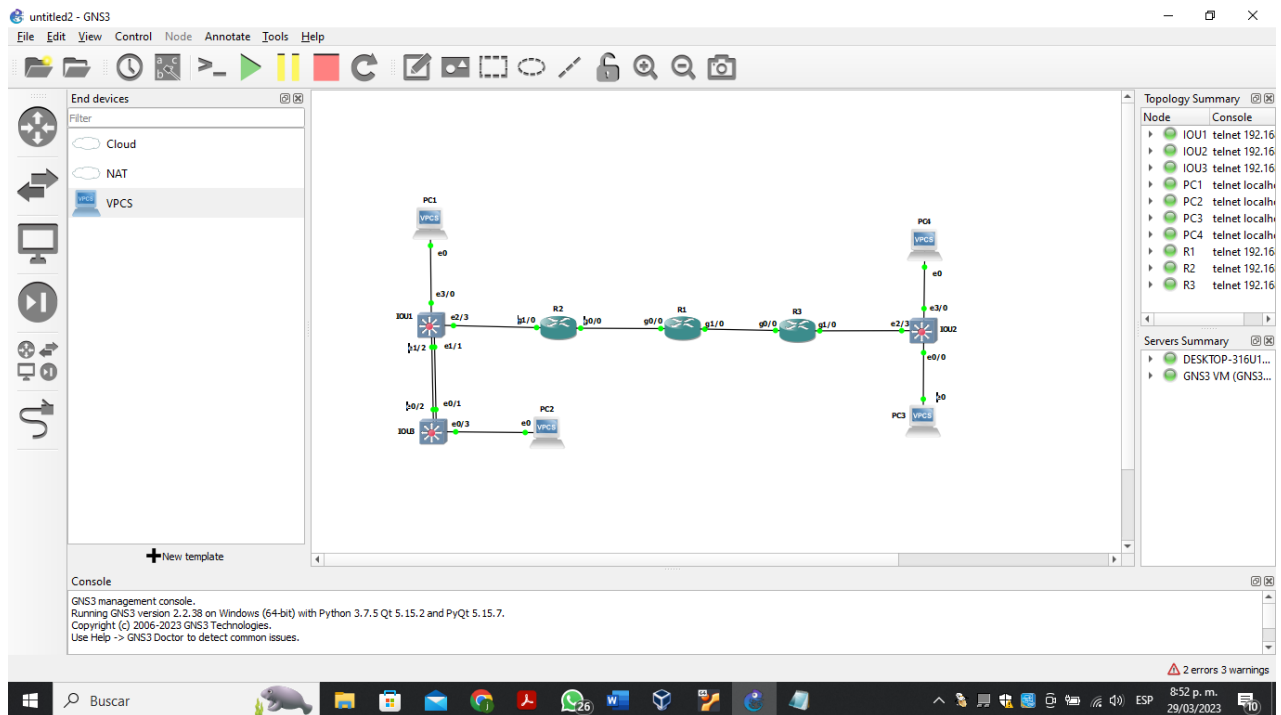


Ilustración 2 Topología Cableada

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 2, se realiza el cableado de la red tal y como se muestra en la topología, donde se conectan cada uno de los dispositivos a implementar. A continuación, se especifican los dispositivos:

Tabla 2. Tabla Especificación de Dispositivos

Cantidad	Dispositivos	Referencia	Nombre Imagen
3	Router	Sistema c7200	c7200-adventerprisek9-mz.152-4.M7bin.image
3	Switch	Capa 2	i86bi-linux-l2-adventerprisek9-15.2d.bin
4	Equipos de Cómputo	N/A	Proporcionados por GNS3

Fuente: Autoría propia

2. Configuración de los ajustes básicos para cada dispositivo

Ingresar al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplicar la configuración básica.

2.1. Configuración routers y switches

Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación:

- **Configuración básica en router R1**

```
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 configuración básica en router R1**

Accede al modo de la configuración global.

Modifica el nombre del router R1.

Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.

Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.

Configuración un cartel con un mensaje del día.

Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.

Modifica el tiempo de inactividad máximo.

Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.

Regresa al modo anterior.

- **Configuración básica en router R2**

```
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 configuración básica en router R2**

Accede al modo de la configuración global.

Modifica el nombre del router R2.

Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.

Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.

Configuración un cartel con un mensaje del día.

Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.

Modifica el tiempo de inactividad máximo.

Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo

Regresa al modo anterior.

- **Configuración básica en router R3**

```
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 configuración básica en router R3**

Accede al modo de la configuración global.
Modifica el nombre del router R3.
Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.
Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.
Configuración un cartel con un mensaje del día.
Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.
Modifica el tiempo de inactividad máximo.
Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración básica en switch D1**

```
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
exit
write memory
```

- **Descripción configuración básica en switch D1**

Accede al modo de la configuración global.

Modifica el nombre del switch D1.

Se habilita el routing IP.

Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.

Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.

Configuración un cartel con un mensaje del día.

Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.

Modifica el tiempo de inactividad máximo.

Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.

Regresa al modo anterior.

Se crea e ingresa a la vlan 8.

Se asigna nombre a la vlan 8.

Regresa al modo anterior.

Se crea e ingresa a la vlan 13.

Se asigna nombre a la vlan 13.

Regresa al modo anterior.

Regresa al modo anterior.

Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

- **Configuración básica en switch D2**

```
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
exit
write memory
```

- **Descripción configuración básica en switch D2**

Accede al modo de la configuración global.
Modifica el nombre del switch D2.
Se habilita el routing IP.
Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.
Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.
Configuración un cartel con un mensaje del día.
Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.
Modifica el tiempo de inactividad máximo.
Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.
Regresa al modo anterior.

Se crea e ingresa a la vlan 8.
Se asigna nombre a la vlan 8.
Regresa al modo anterior.

Se crea e ingresa a la vlan 13.
Se asigna nombre a la vlan 13.
Regresa al modo anterior.
Regresa al modo anterior.
Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

- **Configuración básica en switch A1**

```
hostname A1
ip routing
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 configuración básica en switch A1**

Modifica el nombre del switch A1.
Se habilita el routing IP.
Habilita el router para el reenvío paquetes IPv6.
Desactiva la traducción de nombres a dirección del dispositivo.
Configuración un cartel con un mensaje del día.
Identifica una línea específica para la configuración e inicia el modo de reunión de comandos de configuración.
Modifica el tiempo de inactividad máximo.
Evita que los mensajes inesperados que aparecen en pantalla desplacen los comandos que se están escribiendo.
Regresa al modo anterior.
Se crea e ingresa a la vlan 8.

Se asigna nombre a la vlan 8.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración equipos de computo**

Configuración de equipos de cómputo de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

- **Configuración PC1**

```
ip 10.0.113.41 /24 10.0.113.4  
ip 2001:db8:acad:113::50/64  
ip 2001:db8:acad:113::50/64 eui-64  
write memory
```

- **Descripción configuración PC1**

Se configuración la IPv4.
Se configuración la IPv6.
Se configuración la IPv6 Link – Local.
Se guardan las configuraciones realizadas en PC1.

- **Comprobación configuración en PC1**



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, 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 : 10.0.113.41 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1
PC1 : 2001:db8:acad:113:2050:79ff:fe66:6800/64

PC1> show ip all

NAME IP/MASK GATEWAY MAC DNS
PC1 10.0.113.41/24 10.0.113.1 00:50:79:66:68:00

PC1> show ipv6 all

NAME IP/MASK ROUTER LINK-LAYER MTU
PC1 fe80::290:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:acad:113:2050:79ff:fe66:6800/64 ca:05:0b:9b:00:1c 1500

PC1> █
```

Ilustración 3 Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC1

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 3, se puede evidenciar la implementación del comando show ip all y show ipv6 all para comprobar si quedaron configuradas correctamente las IP en estecaso en el PC1.

- **Configuración PC2**

```
ip 10.0.213.41/24 10.0.213.1
ip 2001:db8:acad:213::50/64
ip 2001:db8:acad:213::50/64 eui-64
write memory
```

- **Descripción configuración PC2**

Se configuración la IPv4.

Se configuración la IPv6.

Se configuración la IPv6 Link – Local.

Se guardan las configuraciones realizadas en PC2

- **Comprobación configuración en PC2**



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, 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 : 10.0.213.41 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1
PC1 : 2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801/64

PC2> show ip all

NAME IP/MASK GATEWAY MAC DNS
PC2 10.0.213.41/24 10.0.213.1 00:50:79:66:68:01

PC2> show ipv6 all

NAME IP/MASK ROUTER LINK-LAYER MTU
PC2 fe80::250:79ff:fe66:6801/64
2001:db8:acad:213:2050:79ff:fe66:6801/64 1500

PC2>
```

Ilustración 4 Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC2

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 4, se puede evidenciar la implementación del comando show ip all y show ipv6 all para comprobar si las direcciones.

- **Configuración PC3**

```
ip 10.0.108.41/24 10.0.108.4
ip 2001:db8:acad:108::50/64
ip 2001:db8:acad:108::50/64 eui-64
write memory
```

- **Descripción configuración PC3**

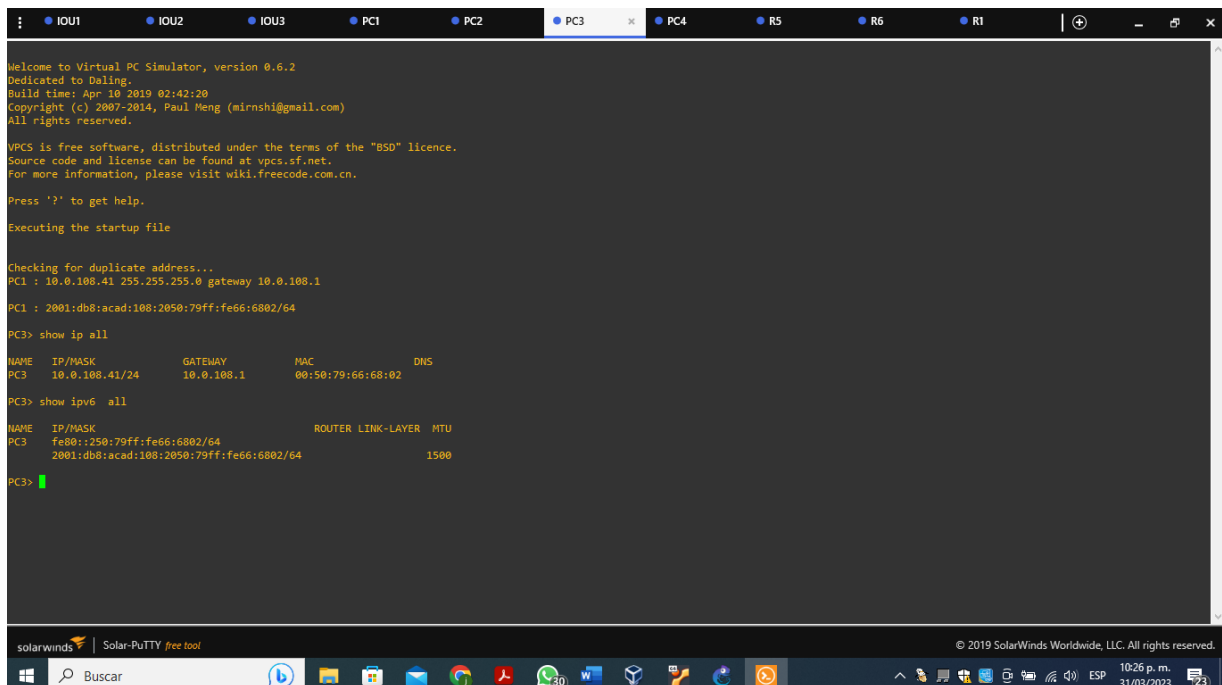
Se configuración la IPv4.

Se configuración la IPv6.

Se configuración la IPv6 Link – Local.

Se guardan las configuraciones realizadas en PC3

- **Comprobación configuración en PC3**



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Dalling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, 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 : 10.0.108.41 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1
PC1 : 2001:db8:acad:108:2050:79ff:fe66:6802/64
PC3> show ip all
NAME IP/MASK GATEWAY MAC DNS
PC3 10.0.108.41/24 10.0.108.1 00:50:79:66:68:02

PC3> show ipv6 all
NAME IP/MASK ROUTER LINK-LAYER MTU
PC3 fe80::250:79ff:fe66:6802/64
2001:db8:acad:108:2050:79ff:fe66:6802/64 1500

PC3> |
```

Ilustración 5 Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC3

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 5, se puede evidenciar la implementación del comando show ip all y show ipv6 all para las direcciones

- **Configuración PC4**

```
ip 10.0.208.41/24 10.0.208.1
ip 2001:db8:acad:208::50/64
ip 2001:db8:acad:208::50/64 eui-64
write memory
```

- **Descripción configuración PC4**

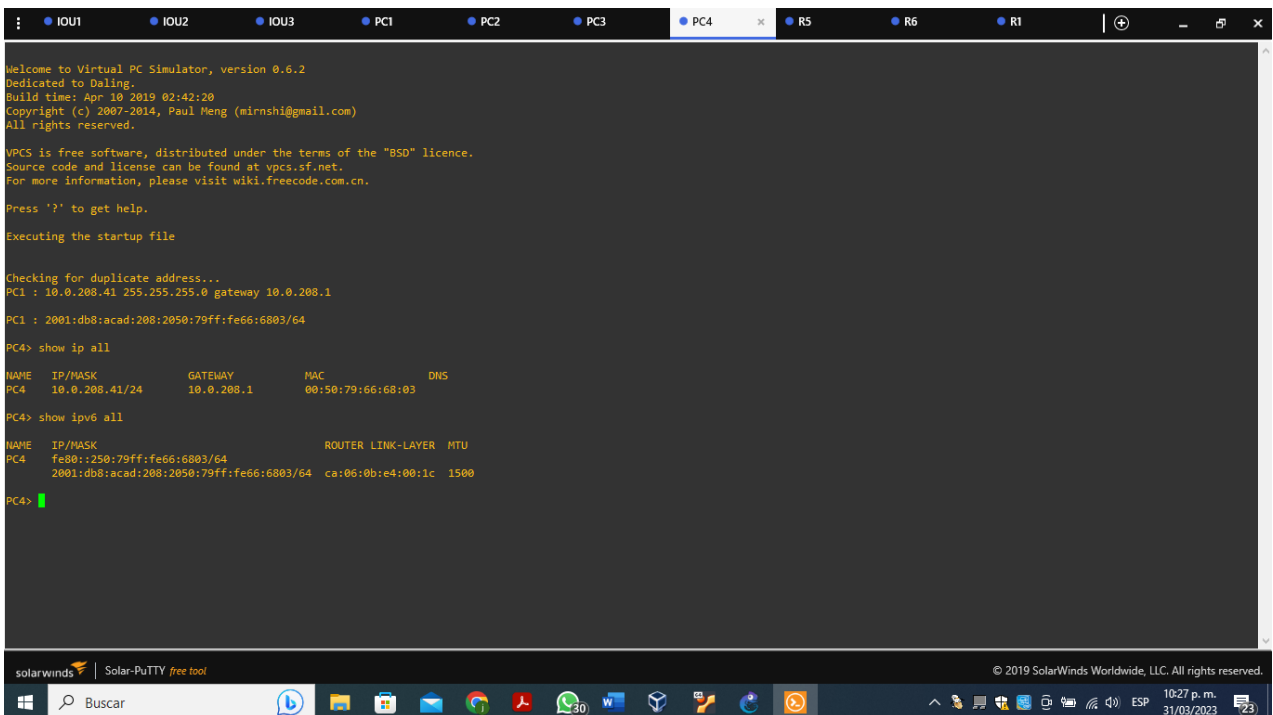
Se configuración la IPv4.

Se configuración la IPv6.

Se configuración la IPv6 Link – Local.

Se guardan las configuraciones realizadas en PC4

- **Comprobación configuración en PC4**



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, 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 : 10.0.208.41 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1
PC1 : 2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803/64

PC4> show ip all

NAME IP/MASK GATEWAY MAC DNS
PC4 10.0.208.41/24 10.0.208.1 00:50:79:66:68:03

PC4> show ipv6 all

NAME IP/MASK ROUTER LINK-LAYER MTU
PC4 fe80::250:79ff:fe66:6803/64
2001:db8:acad:208:2050:79ff:fe66:6803/64 ca:06:0b:e4:00:1c 1500

PC4>
```

Ilustración 6 Uso del comando show ip all y show ipv6 all en PC4

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 6, se puede evidenciar la implementación del comando show ip all y show ipv6 all para comprobar las direcciones

2.2. Configuración VRF y enrutamiento estático

- **Configuración VRF-Lite VRF**

Configuración en los 3 routers de las dos VRF, usuarios generales y usuarios especiales. Admitiendo IPv4 e IPv6.

- **Configuración VRF-Lite VRF en router R1**

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

```
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
exit
```

- **Descripción configuración VRF-Lite VRF en router R1**

Accede al modo de la configuración global en R1.

Configuración la definición VRF en este caso con el nombre Special-Users.

Familia protocolo a implementar IPv4.

Familia protocolo a implementar IPv6.

Regresa al modo anterior.

Regresa al modo anterior.

Configuración la definición VRF en este caso con el nombre general-Users

Familia protocolo a implementar IPv4.
Familia protocolo a implementar IPv6.
Regresa al modo anterior.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración VRF-Lite VRF en router R2**

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

```
vrf definition General-Users  
address-family ipv4  
address-family ipv6  
exit  
exit
```

- **Descripción configuración VRF-Lite VRF en router R2**

Accede al modo de la configuración global en R2.
Configuración la definición VRF en este caso con el nombre Special-Users.
Familia protocolo a implementar IPv4.
Familia protocolo a implementar IPv6.
Regresa al modo anterior.
Regresa al modo anterior.
Configuración la definición VRF en este caso con el nombre general-Users.
Familia protocolo a implementar IPv4.
Familia protocolo a implementar IPv6.
Regresa al modo anterior.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración VRF-Lite VRF en router R3**

configure terminal

```
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
exit
```

```
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
exit
```

- **Descripción configuración VRF-Lite VRF en router R3**

Accede al modo de la configuración global en R3.

Configuración la definición VRF en este caso con el nombre Special-Users.

Familia protocolo a implementar IPv4.

Familia protocolo a implementar IPv6.

Regresa al modo anterior.

Regresa al modo anterior.

Configuración la definición VRF en este caso con el nombre general-Users.

Familia protocolo a implementar IPv4.

Familia protocolo a implementar IPv6.

Regresa al modo anterior.

Regresa al modo anterior.

2.3. Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF

Configuración en los 3 routers de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

```
configure terminal
interface GigabitEthernet 1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users

ip address 10.0.113.4 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
ipv6 address fe80::1:3 link-local
no shutdown
exit
```

- **Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

Accede al modo de la configuración global en R1.
Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 1/0.1.
Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
Se asigna dirección IPv4.
Se asigna dirección IPv6.
Se asigna la dirección link-local.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

```
interface gigabitEthernet 1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.108.4 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
ipv6 address fe80::1:4 link-local
no shutdown
exit
interface gigabitEthernet 1/0
no ip address
no shutdown
exit
```

- **Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.2.

Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan especifica.

Asocia el VRF con la interfaz capa 3.

Se asigna dirección IPv4.

Se asigna dirección IPv6.

Se asigna la dirección link-local.

Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.

No asigna dirección IP.

Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

```
interface Gigabitethernet 0/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.4 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
ipv6 address fe80::1:1 link-local
no shutdown
exit
```

- **Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.1

Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan especifica.

Asocia el VRF con la interfaz capa 3.

Se asigna dirección IPv4.

Se asigna dirección IPv6.

Se asigna la dirección link-local.

Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

```
interface GigabitEthernet 0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.4 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
ipv6 address fe80::1:2 link-local
no shutdown
exit
```

```
interface gigabitEthernet 0/0
no ip address
no shutdown
exit
exit
write memory
```

- **Descripción configuración de las Interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R1**

Accede al modo de la configuración global en R1.

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 0/0.2.

Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.

Asocia el VRF con la interfaz capa 3.

Se asigna dirección IPv4.

Se asigna dirección IPv6.

Se asigna la dirección link-local.

Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 0/0.

No asigna dirección IP.

Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

Regresa al modo anterior.

Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

```
configure terminal
interface GigabitEthernet 0/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
ipv6 address fe80::2:1 link-local
no shutdown
exit
```

- **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

Accede al modo de la configuración global en R2.
Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 0/0.1.
Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
Se asigna dirección IPv4.
Se asigna dirección IPv6.
Se asigna la dirección link-local.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

```
interface GigabitEthernet 0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
ipv6 address fe80::2:2 link-local
no shutdown
exit
interface gigabitEthernet 0/0
no ip address
```

no shutdown
exit

- **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.2.
Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
Se asigna dirección IPv4.
Se asigna dirección IPv6.
Se asigna la dirección link-local.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.
No asigna dirección IP.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

```
interface Gigabitethernet 1/0.1  
encapsulation dot1q 13  
vrf forwarding Special-Users  
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0  
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64  
ipv6 address fe80::2:3 link-local  
no shutdown  
exit
```

- **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.1.
Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
Se asigna dirección IPv4.

Se asigna dirección IPv6.
Se asigna la dirección link-local.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

```
interface GigabitEthernet 1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
ipv6 address fe80::2:4 link-local
no shutdown
exit
```

```
interface gigabitEthernet 1/0
no ip address
no shutdown
exit
exit
write memory
```

- **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R2**

Creo una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 1/0.2.
Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
Se asigna dirección IPv4.
Se asigna dirección IPv6.
Se asigna la dirección link-local.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

Creo una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 1/0.
No asigna dirección IP.
Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

Regresa al modo anterior.

Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

```
configure terminal
interface GigabitEthernet 0/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
ipv6 address fe80::3:1 link-local
no shutdown
exit
```

- **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

Accede al modo de la configuración global en R3.

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso GigabitEthernet 0/0.1.

Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.

Asocia el VRF con la interfaz capa 3.

Se asigna dirección IPv4.

Se asigna dirección IPv6.

Se asigna la dirección link-local.

Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

```
interface GigabitEthernet 0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
ipv6 address fe80::3:2 link-local
```

```
no shutdown
exit
```

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

- **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.2.
Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.
Asocia el VRF con la interfaz capa 3.
Se asigna dirección IPv4.
Se asigna dirección IPv6.
Se asigna la dirección link-local.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 0/0.
No asigna dirección IP.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

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

- **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.1.

Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.

Asocia el VRF con la interfaz capa 3.

Se asigna dirección IPv4.

Se asigna dirección IPv6.

Se asigna la dirección link-local.

Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

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

```
interface gigabitethernet 1/0
no ip address
no shutdown
exit
exit
write memory
```

- **Descripción configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF router R3**

Accede al modo de la configuración global en R3.

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.2.

Habilita el protocolo 802.1q y asocia una Vlan específica.

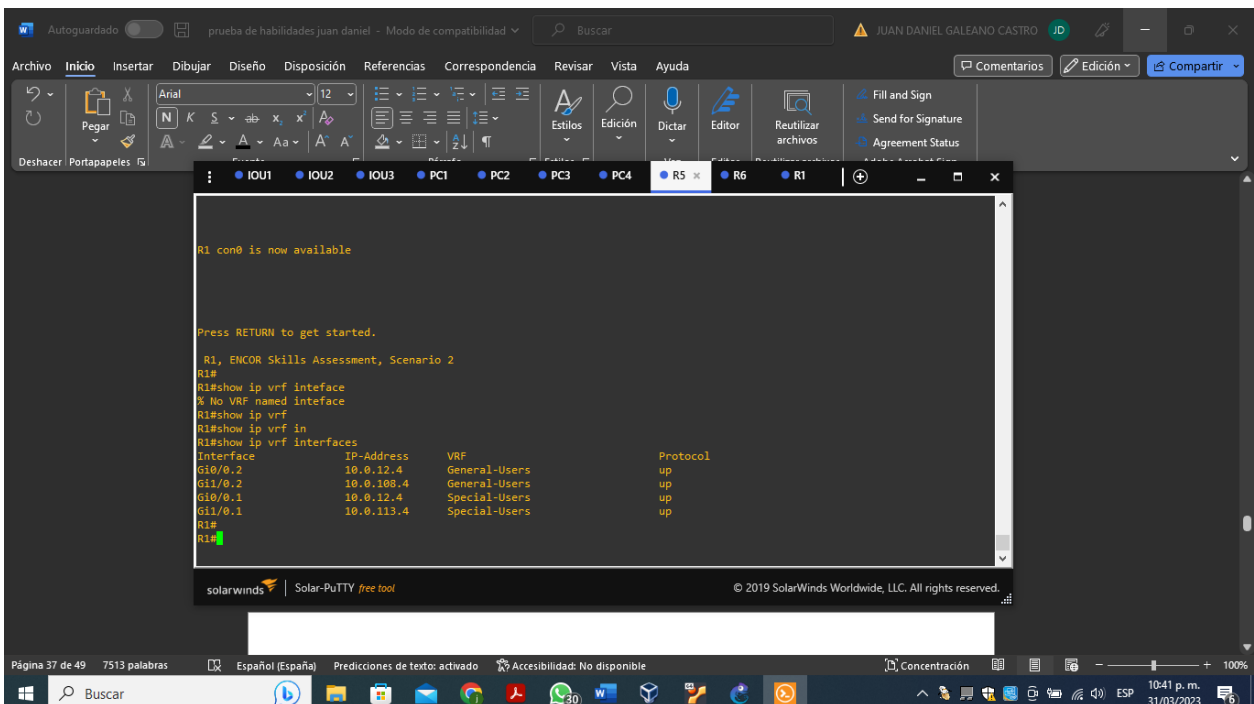
Asocia el VRF con la interfaz capa 3.

Se asigna dirección IPv4.

Se asigna dirección IPv6.
Se asigna la dirección link-local.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

Crea una única subinterfaz para cada Vlan en este caso Gigabitethernet 1/0.
No asigna dirección IP.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.
Regresa al modo anterior.
Permite almacenar estos cambios en la memoria NVRAM.

- **Verificación de la configuración de VRF y la asignación de direcciones mediante el comando show ip vrf interfaces y show run.**



```
R1 con0 is now available

Press RETURN to get started.

R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R1#
R1#show ip vrf inteface
% No VRF named inteface
R1#show ip vrf
R1#show ip vrf in
R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----      -
G10/0.2        10.0.12.4       General-Users    up
G11/0.2        10.0.108.4      General-Users    up
G10/0.1        10.0.12.4       Special-Users    up
G11/0.1        10.0.113.4      Special-Users    up
R1#
R1#
```

Ilustración 7 Uso del comando show ip vrf interfaces en R1

Fuente: Autoría propia

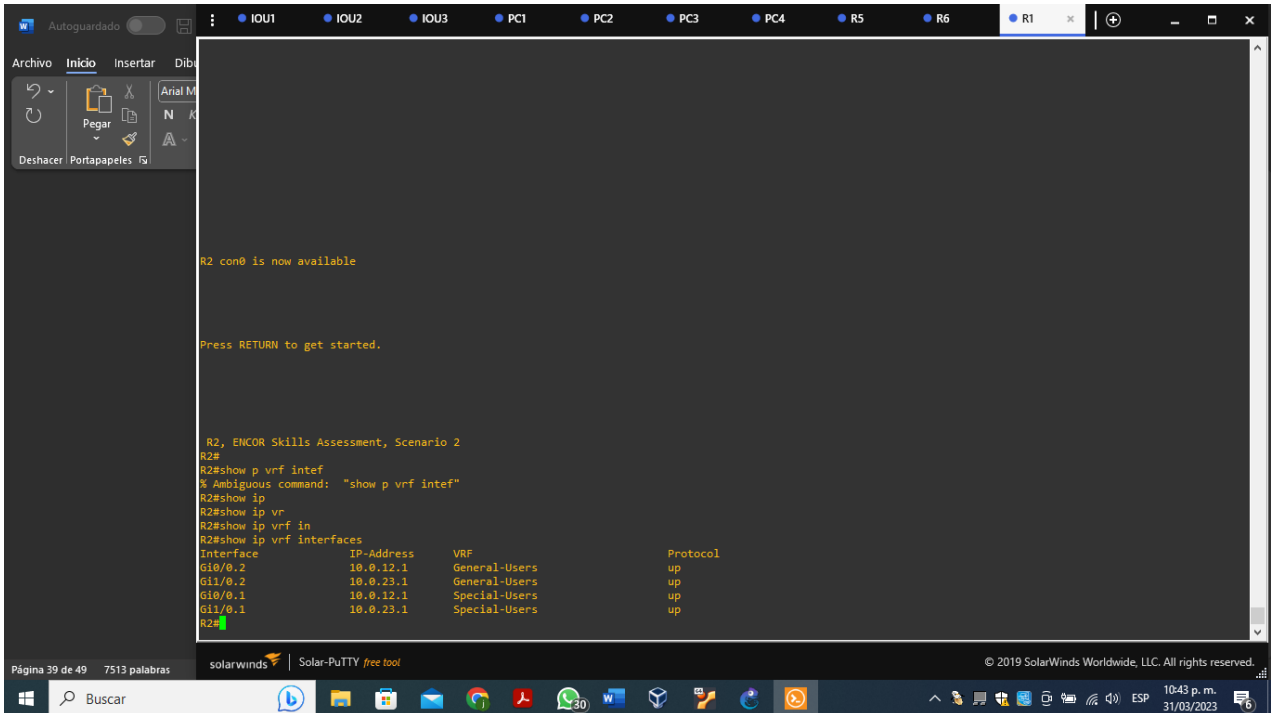


Ilustración 8 Uso del comando show ip vrf interfaces en R2

Fuente: Autoría propia



Ilustración 9 Uso del comando show ip vrf interfaces en R3

Fuente: Autoría propia

En las ilustraciones 7,8,9 anteriores se puede evidenciar las direcciones ip asignadas a cada subred.

- **Configuración en R1 y R3, de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2**

Configuración en el router R1 y en el router R3, de las rutas estáticas VRF para IPv4 e IPV6 que apuntan a el router R2.

- **Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R1**

```
configure terminal
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
end
```

- **Descripción configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R1**

Accede al modo de la configuración global en R1.
 Configuración ruta estática para VRF en IPv4.
 Configuración ruta estática para VRF en IPv4.
 Configuración ruta estática para VRF en IPv6.
 Configuración ruta estática para VRF en IPv6.
 Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R1 y R3 en router R2**

```
configure terminal
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.4
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route 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 10.0.12.4
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
```

```
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
end
```

- **Descripción configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R1 y R3 en router R2**

Accede al modo de la configuración global en R2.
Configuración ruta estática para VRF en IPv4.
Configuración ruta estática para VRF en IPv4.
Configuración ruta estática para VRF en IPv6.
Configuración ruta estática para VRF en IPv6.
Configuración ruta estática para VRF en IPv4.
Configuración ruta estática para VRF en IPv4.
Configuración ruta estática para VRF en IPv6.
Configuración ruta estática para VRF en IPv6.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R3**

```
configure terminal
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
end
```

- **Descripción configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2 en router R3**

Accede al modo de la configuración global en R3.
Configuración ruta estática para VRF en IPv4.
Configuración ruta estática para VRF en IPv4.
Configuración ruta estática para VRF en IPv6.
Configuración ruta estática para VRF en IPv6.
Regresa al modo anterior.

- **Verificación de las rutas estáticas.**

```

R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R1#
R1#show ip vrf interface
% No VRF named interface
R1#show ip vrf
R1#show ip vrf in
R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2        10.0.12.4        General-Users    up
Gi1/0.2        10.0.108.4       General-Users    up
Gi0/0.1        10.0.12.4        Special-Users    up
Gi1/0.1        10.0.113.4       Special-Users    up
R1#
R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#

```

Ilustración 10 Uso del comando `show run | inc route` en R1

Fuente: Autoría propia

```

R2#show ip
R2#show ip vr
R2#show ip vrf in
R2#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2        10.0.12.1        General-Users    up
Gi1/0.2        10.0.23.1        General-Users    up
Gi0/0.1        10.0.12.1        Special-Users    up
Gi1/0.1        10.0.23.1        Special-Users    up
R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.4
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.4
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::3
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
R2#

```

Ilustración 11 Uso del comando `show run | inc route` en R2

Fuente: Autoría propia

```
R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R3#show ip vr
R3#show ip vrf 1
R3#show ip vrf in
R3#show ip vrf interfaces
R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:23::4
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:23::4
R3#
```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
Gi0/0/2	10.0.23.8	General-Users	up
Gi1/0/2	10.0.208.1	General-Users	up
Gi0/0/1	10.0.23.8	Special-Users	up
Gi1/0/1	10.0.213.1	Special-Users	up

Ilustración 12 Uso del comando show run | inc route en R3

Fuente: Autoría propia

En las ilustraciones 10, 11, 12 anteriores se observa las configuraciones estáticas en cada router

- **Verificación de la conectividad en cada VRF**

Verificación de la conectividad de router R3, En router R1.

- **Verificación en R1 de la conectividad de R3**

ping vrf General-Users 10.0.208.1

- **Descripción**

Se comprueba conectividad por medio del comando ping en IPv4.

2.4.Comprobación del ping exitoso



```
RI#show ip vrf in
RI#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2       10.0.12.4       General-Users    up
Gi1/0.2       10.0.108.4      General-Users    up
Gi0/0.1       10.0.12.4       Special-Users    up
Gi1/0.1       10.0.113.4      Special-Users    up
RI#
RI#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:DB8:ACAD:12::2
RI#ping vr
RI#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 = 40/134/392 ms
RI#
```

Ilustración 13 Uso del comando ping vrf General-Users 10.0.208.1 en R1 para verificación de conectividad

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 13, se observa que se realiza prueba de conectividad realizando el comando ping vrf General-Users 10.0.208.1, donde el resultado da exitoso

- **Verificación en R1 de la conectividad de R3**

ping vrf Special-Users 10.0.213.1

- **Descripción**

Se comprueba conectividad por medio del comando ping en IPv4.

- **Comprobación del ping exitoso**



Ilustración 14 Uso del comando ping vrf Special-Users 10.0.213.1 en R1 para verificación de conectividad

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 14, se observa que se realiza prueba de conectividad realizando el comando ping vrf Special-Users 10.0.213.1., arrojando un resultado exitoso.

3. Configuración Capa 2

Configuración los switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales.

3.1. Deshabilitar todas las interfaces de los switches D1, D2 y A1

- **Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D1**

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

- **Descripción Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D1**

Accede al modo de la configuración global en D1.
 Accede al rango de las interfaces del Switch D1.
 Se desactiva la interfaz.
 Regresa al modo anterior.

- **Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D2**

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

- **Descripción configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch D2**

Accede al modo de la configuración global en D2.
 Accede al rango de las interfaces del Switch D2.
 Se desactiva la interfaz.
 Regresa al modo anterior.

- **Configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch A1**

```
configure terminal
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3, e4/0-3, e5/0-3
shutdown
exit
```

- **Descripción configuración para deshabilitar todas las interfaces en el switch A1**

Accede al modo de la configuración global en A1.
 Accede al rango de las interfaces del Switch A1.
 Se desactiva la interfaz.
 Regresa al modo anterior.

3.2. Configuración de los enlaces troncales

En los switch D1 y en switch D2, Configuraciónr los enlaces troncales al router R1 y al router R3.

- **Configuración para los enlaces troncales en switch D1**

```
configure terminal
interface ethernet2/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed vlan 8,13
```

no shutdown
exit

- **Descripción configuración para los enlaces troncales en switch D1**

se Accede al modo de la configuración global en D1.

se Accede a la interfaz ethernet 2/3.

Se establece el modo de encapsulación IEEE 802.1Q en el enlace troncal.

Se configuración la interfaz como un puerto troncal en VLAN.

Se configuración para permitir el puerto troncal en las VLAN 8, 13.

Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

- **Comprobación de configuración realizada en switch D1**

```
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#
*Apr 22 18:13:39.886: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet2/3, changed state to up
D1(config-if)#
*Apr 22 18:13:41.402: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to up
D1(config-if)#ex
D1(config-if)#exit
D1(config)#
*Apr 22 18:14:31.308: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1(config)#
*Apr 22 18:15:25.112: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1(config)#
*Apr 22 18:16:22.511: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1(config)#exit
D1(config)#exit
D1#sho
*Apr 22 18:16:41.611: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show
D1#show in
D1#show inter
D1#show interfaces tr
D1#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et2/3     on        802.1q          trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et2/3     8,13

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et2/3     8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et2/3     8,13
D1#
```

Ilustración 15 Uso del comando show interface trunk en switch D1

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 15, al usar el comando show interface trunk, se observa que queda bien configurada la interface e2/3 en donde se conecta el Router 1.

- **Configuración para los enlaces troncales en switch D2**

configure terminal

interface ethernet2/3

switchport trunk encapsulation dot1q

switchport mode trunk

switchport trunk allowed vlan 8,13

no shutdown

exit

- **Descripción configuración para los enlaces troncales en switch D2**

Accede al modo de la configuración global en D2.

Se accede a la interfaz ethernet 2/3.

Se establece el modo de encapsulación IEEE 802.1Q en el enlace troncal.

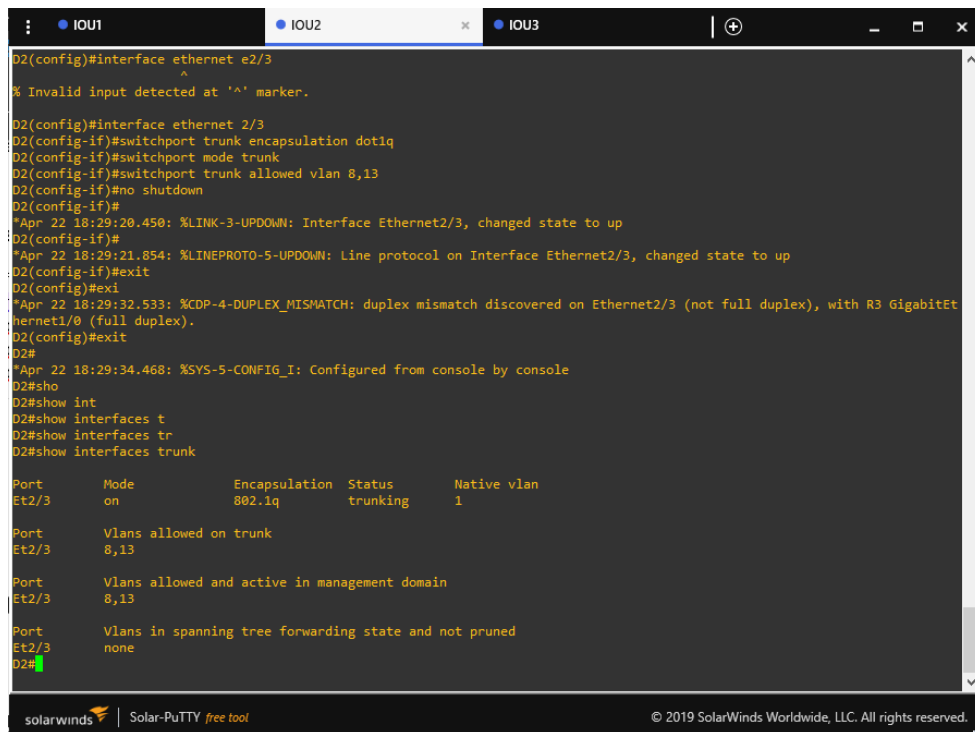
Se configuración la interfaz como un puerto troncal en VLAN.

Se configuración para permitir el puerto troncal en las VLAN 8, 13.

Se enciende la interfaz.

Regresa al modo anterior.

- **Comprobación de configuración realizada en switch D2**



```
D2(config)#interface ethernet e2/3
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D2(config)#interface ethernet 2/3
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 8,13
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#
*Apr 22 18:29:20.450: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet2/3, changed state to up
D2(config-if)#
*Apr 22 18:29:21.854: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to up
D2(config-if)#exit
D2(config)#exi
*Apr 22 18:29:32.533: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2(config)#exit
D2#
*Apr 22 18:29:34.468: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#sho
D2#show int
D2#show interfaces t
D2#show interfaces tr
D2#show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et2/3    on        802.1q         trunking    1

Port      Vlans allowed on trunk
Et2/3    8,13

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et2/3    8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et2/3    none
D2#
```

Ilustración 16 Uso del comando show interface trunk en switch D2

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 16, al usar el comando show interface trunk, se observa que queda bien configurada la interface e2/3 en donde se conecta el Router 3.

3.3. Configuración del EtherChannel

Se configuración EtherChannel switch D1 y A1

- **Configuración EtherChannel en el switch D1**

```
configure terminal
interface port-channel 1
switchport mode access
switchport access vlan 8
```

```
interface e1/1
switchport mode access
switchport access vlan 8
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
```

```
interface e1/2
switchport mode access
switchport access vlan 8
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
```

- **Descripción configuración EtherChannel en el switch D1**

Accede al modo de la configuración global en D1.
Se selecciona el canal del puerto e ingresa a la interfaz modo de configuración.
Se establece el puerto en modo de acceso.
Se asigna el puerto a la VLAN 8.

Se accede a la interfaz ethernet 1/1.
Se establece el puerto en modo de acceso.
Se asigna el puerto a la VLAN 8.
El puerto es miembro del grupo de canales 1 con negociación automática.
Se enciende la interfaz.

Se accede a la interfaz ethernet 1/2
Se establece el puerto en modo de acceso.
Se asigna el puerto a la VLAN 8.
El puerto es miembro del grupo de canales 1 con negociación automática.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

- **Descripción configuración EtherChannel en el switch A1**

Accede al modo de la configuración global en A1.
Se selecciona el canal del puerto e ingresa a la interfaz modo de configuración.
Se establece el puerto en modo de acceso.
Se asigna el puerto a la VLAN 8.

Se accede a la interfaz ethernet 0/1.
Se establece el puerto en modo de acceso.
Se asigna el puerto a la VLAN 8.
El puerto es miembro del grupo de canales 1 con negociación automática.
Se enciende la interfaz.

Se accede a la interfaz ethernet 0/2.
Se establece el puerto en modo de acceso.
Se asigna el puerto a la VLAN 8.
El puerto es miembro del grupo de canales 1 con negociación automática.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

- **Comprobación de configuración realizada en switch D1 y A1**

```

hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 00:18:38.725: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 00:19:29.976: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 00:20:23.156: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 00:21:17.118: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
I - stand-alone s - suspended
H - Hot-standby (LACP only)
R - Layer3          S - Layer2
U - in use          N - not in use, no aggregation
f - failed to allocate aggregator

M - not in use, minimum links not met
m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
u - unsuitable for bundling
w - waiting to be aggregated
d - default port

A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----
1      Po1(SU)       PAgP        Et1/1(P)   Et1/2(P)

```

Ilustración 17 Uso del comando show EtherChannel summary en switch D1

Fuente: Autoría propia

```

*Apr 24 00:14:46.509: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
*Apr 24 00:14:47.517: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
A1#
*Apr 24 00:22:37.952: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#show running-config s
A1#show running-config st
A1#show running-config star
A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1813 bytes to 1043 bytes[OK]
A1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
I - stand-alone s - suspended
H - Hot-standby (LACP only)
R - Layer3          S - Layer2
U - in use          N - not in use, no aggregation
f - failed to allocate aggregator

M - not in use, minimum links not met
m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
u - unsuitable for bundling
w - waiting to be aggregated
d - default port

A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----
1      Po1(SU)       PAgP        Et0/1(P)   Et0/2(P)
A1#

```

Ilustración 18 Uso del comando show EtherChannel summary en switch A1

Fuente: Autoría propia

En la ilustración 17 y 18 se ejecuta el comando show etherchannel summary para verificar las configuraciones en cada dispositivo.

3.4. Configuración de puertos de acceso

En cada switch D2, D1 y A1, Configuraciónr los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 y así establecer conexión.

- **Configuración de los puertos de acceso para PC1 en switch D1**

```
configure terminal
interface ethernet3/0
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
copy running-config startup-config
```

- **Descripción configuración de los puertos de acceso para PC1 en switch D1**

Accede al modo de la configuración global en D1.
Se accede a la interfaz ethernet 3/0.
Se establece el puerto en modo de acceso.
Se asigna el puerto a la VLAN 13.
Se habilita el portFast en puertos que están operacionales.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.
Se guarda configuraciones en el NVRAM

- **Configuración de los puertos de acceso para PC2 y PC4 en switch D2**

```
configure terminal
interface ethernet3/0
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

```
interface ethernet0/0
```

```
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
copy running-config startup-config
```

- **Descripción configuración de los puertos de acceso para PC2 y PC4 en switch D2**

Accede al modo de la configuración global en D2.
Se accede a la interfaz ethernet 3/0.
Se establece el puerto en modo de acceso.
Se asigna el puerto a la VLAN 13.
Se habilita el portFast en puertos que están operacionales.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.

Accede al modo de la configuración global en D1.
Se accede a la interfaz ethernet 0/0.
Se establece el puerto en modo de acceso.
Se asigna el puerto a la VLAN 8.
Se habilita el portFast en puertos que están operacionales.
Se enciende la interfaz.
Regresa al modo anterior.
Se guarda configuraciones en el NVRAM

- **Configuración de los puertos de acceso para PC3 en switch A1**

```
configure terminal
interface ethernet0/3
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
copy running-config startup-config
```



```
relay ARG ...          Configure packet relay between UDP ports. See relay ?
rlogin [ip] port       Telnet to port on host at ip (relative to host PC)
save [FILENAME]       Save the configuration to the file FILENAME
set ARG ...           Set VPC name and other options. Try set ?
show [ARG ...]        Print the information of VPCs (default). See show ?
sleep [seconds] [TEXT] Print TEXT and pause running script for seconds
trace HOST [OPTION ...] Print the path packets take to network HOST
version               Shortcut for: show version

To get command syntax help, please enter '?' as an argument of the command.

PC3> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

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

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 timeout
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 timeout
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 timeout
*2001:db8:acad:23::3 icmp6_seq=4 ttl=62 time=289.921 ms (ICMP type:1, code:3, Address unreachable)
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 timeout

PC3> ping 10.0.208.41
10.0.208.41 icmp_seq=1 timeout
10.0.208.41 icmp_seq=2 timeout
84 bytes from 10.0.208.41 icmp_seq=3 ttl=61 time=62.310 ms
84 bytes from 10.0.208.41 icmp_seq=4 ttl=61 time=62.442 ms
84 bytes from 10.0.208.41 icmp_seq=5 ttl=61 time=60.373 ms

PC3> ping 10.0.208.41
84 bytes from 10.0.208.41 icmp_seq=1 ttl=61 time=58.473 ms
84 bytes from 10.0.208.41 icmp_seq=2 ttl=61 time=47.130 ms
84 bytes from 10.0.208.41 icmp_seq=3 ttl=61 time=47.747 ms
84 bytes from 10.0.208.41 icmp_seq=4 ttl=61 time=50.667 ms
84 bytes from 10.0.208.41 icmp_seq=5 ttl=61 time=42.093 ms

PC3> █
```

Ilustración 20 Uso del comando ping para verificación de conectividad en IPv4 desde PC3 a la PC4

Fuente: Autoría propia

4. Configure Security

Configuración de varios de mecanismo de seguridad en todos los dispositivos

4.1. Configuración contraseña para el ingreso al modo EXE privilegiado

Configuración de contraseña para el ingreso al modo EXE privilegiado con los siguientes parámetros:

- **Tipo de algoritmo:** SCRYPT
- **Contraseña:** juandaniel411
 - **Configuración en routers**
 - **Configuración enable secret en router R1**

```
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración enable secret en router R1**

Accede al modo de la configuración global en R1.
Se crea una contraseña de habilitación juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración enable secret en router R2**

```
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración enable secret en router R2**

Accede al modo de la configuración global en R1.
Se crea una contraseña de habilitación juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración enable secret en router R3**

```
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración enable secret en router R3**

Accede al modo de la configuración global en R3.
Se crea una contraseña de habilitación juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración en switches**

- **Configuración enable secret en switch D1**

```
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración enable secret en switch D1**

Accede al modo de la configuración global en D1.
Se crea una contraseña de habilitación juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración enable secret en switch D2**

```
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración enable secret en switch D2**

Accede al modo de la configuración global en D2.
Se crea una contraseña de habilitación juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración enable secret en switch A1**

```
configure terminal
enable algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración enable secret en switch A1**

Accede al modo de la configuración global en A1.
Se crea una contraseña de habilitación juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

4.2.Creación cuenta de usuario local

Creación de una cuenta local para todos los dispositivos con la siguiente configuración:

- **Nombre:** admin
- **Nivel de privilegio:** 15
- **Tipo de algoritmo:** SCRYPT
- **Contraseña:** juandaniel411

- **Configuración creación cuenta de usuario local en router R1**

```
configure terminal
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en router R1**

Accede al modo de la configuración global en R1.
Se crea una cuenta de usuario usando scrypt juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración creación cuenta de usuario local en router R2**

```
configure terminal
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en router R2**

Accede al modo de la configuración global en R2.
Se crea una cuenta de usuario usando scrypt juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración creación cuenta de usuario local en router R3**

```
configure terminal
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en router R3**

Accede al modo de la configuración global en R3.
Se crea una cuenta de usuario usando scrypt juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración creación cuenta de usuario local en switch D1**

```
configure terminal
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en switch D1**

Accede al modo de la configuración global en D1.
Se crea una cuenta de usuario usando scrypt juandaniel411.
Regresa al modo anterior

- **Configuración creación cuenta de usuario local en switch D2**

```
configure terminal
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en switch D2**

Accede al modo de la configuración global en D2.
Se crea una cuenta de usuario usando scrypt juandaniel411.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración creación cuenta de usuario local en switch A1**

```
configure terminal
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
exit
```

- **Descripción configuración creación cuenta de usuario local en switch A1**

Accede al modo de la configuración global en A1.
Se crea una cuenta de usuario usando scrypt juandaniel411.
Regresa al modo anterior

4.3.Habilitación de autenticación AAA

Habilitación de la autotenticacion AAA en todos los dispositivos

- **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en Router R1**

```
configure terminal
aaa new-model
aaa authentication login default local
exit
```

- **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R1**

Accede al modo de la configuración global en R1.
Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.
Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R2**

```
configure terminal
aaa new-model
aaa authentication login default local
exit
```

- **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R2**

Accede al modo de la configuración global en R2.

Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.

Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.

Regresa al modo anterior.

- **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R3**

```
configure terminal
```

```
aaa new-model
```

```
aaa authentication login default local
```

```
exit
```

- **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en router R3**

Accede al modo de la configuración global en R3.

Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.

Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.

Regresa al modo anterior.

- **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D1**

```
configure terminal
```

```
aaa new-model
```

```
aaa authentication login default local
```

```
exit
```

- **Descripción configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D1**

Accede al modo de la configuración global en D1.

Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.
Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch D2**

```
configure terminal  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
exit
```

- **Descripción configuración para habilitar AAA habilitar la autenticación AAA en switch D2**

Accede al modo de la configuración global en D2.
Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.
Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.
Regresa al modo anterior.

- **Configuración para habilitar AAA y habilitar la autenticación AAA en switch A1**

```
configure terminal  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
exit
```

- **Descripción configuración para habilitar AAA habilita la autenticación AAA en switch A1**

Accede al modo de la configuración global en A1.
Se crea un nuevo modelo de configuración AAA.
Se habilita la autenticación AAA y se compara con los usuarios locales.
Regresa al modo anterior.

- **Verificación de seguridad en los dispositivos**

```

bfe          For manual emergency modes setting
calendar     Manage the hardware calendar
call         Voice call
call-home    Call-Home commands
cd           Change current directory
clear        Reset functions
clock        Manage the system clock
cns          CNS agents
configure    Enter configuration mode
connect      Open a terminal connection
copy         Copy from one file to another
crypto       Encryption related commands.
dcm          Data Collection Manager

R1#
R1#conf
R1#configure ter
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#min privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
R1(config)#exit
R1#
*Apr 24 11:11:03.719: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#conf
R1#configure ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#exit
R1#
*Apr 24 11:22:51.818: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$LF3WRPXWkaM7q$46j22Y1DbP68aHL3R8cRFaEIQtD571b2E5qHxTBTQY
R1#
R1#

```

Ilustración 21 Uso del comando show run | include aaa|username en el Router R1

Fuente: Autoría propia

```

R2#configure ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#enable algorithm-type scrypt secret juandaniel411
R2(config)#exit
R2#
*Apr 24 10:56:28.531: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#conf
R2#configure ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#min privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
R2(config)#exit
R2#
*Apr 24 11:12:33.383: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#copy r
R2#copy run
R2#copy running-config st
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#conf
R2#configure t
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#exit
R2#
*Apr 24 11:25:25.322: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$Xjt7d7rA31N7/a$RdsNqFDUZE3FvixGmg8BI8eDAIL9Tyr1vJ6C.ednMU
R2#

```

Ilustración 22 Uso del comando show run | include aaa|username en el Router R2

Fuente: Autoría propia

```
PC1 PC2 PC3 PC4 R5 R1 R6 x IOU1 IOU3 | + - □ ×
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
R3#conf
R3#configure ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#enable algorithm-type scrypt secret juandaniel411
R3(config)#exit
R3#
*Apr 24 10:58:29.935: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#conf
R3#configure ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#exit
R3#
*Apr 24 11:25:57.154: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
R3#con
R3#conf
R3#configure ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#$m privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
R3(config)#exit
R3#
*Apr 24 11:38:41.846: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$PSOuCO34/xBmC4$eN/vDcDx.ET7vzPW/aGzvJHFcKk1/ZkzSh6jf7/GENE
R3#]
solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
```

Ilustración 23 Uso del comando show run | include aaa|username en el Router R3

Fuente: Autoría propia

```
PC1 PC2 PC3 PC4 R5 R1 R6 IOU1 x IOU3 | + - □ ×
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
*Apr 24 11:35:22.085: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 11:36:21.300: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 11:37:20.568: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 11:38:10.768: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 11:39:09.682: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 11:40:03.902: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 11:40:55.187: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 11:41:50.119: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#
*Apr 24 11:42:47.052: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#show run | include aaa|username
*Apr 24 11:43:41.018: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R1 GigabitEt
hernet1/0 (full duplex).
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$bQa0kUmGCPDjfq$Tt3pFtQ8e3BUZ4.0ZEj5/J8430tFoh6UDdejfLCyjLE
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#]
solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
```

Ilustración 24 Uso del comando show run | include aaa|username en el Router D1

Fuente: Autoría propia

```
*Apr 24 11:35:44.683: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:36:38.060: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:37:34.810: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:38:33.902: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:39:22.159: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:40:16.788: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:41:08.819: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:42:04.875: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:43:02.047: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:44:00.231: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#
*Apr 24 11:44:56.226: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/3 (not full duplex), with R3 GigabitEthernet1/0 (full duplex).
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$.8PLWp9EuwrWb45v8/pvghnDb5nAXDanordny66J9qm0Rp5TtrauqX/S6
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

Ilustración 25 Uso del comando `show run | include aaa|username` en el Router D2

Fuente: Autoría propia

```
A1#conf
A1#configure ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#enable algorithm-type scrypt secret juandaniel411
A1(config)#exit
A1#
*Apr 24 11:07:35.138: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#conf
A1#configure ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#min privilege 15 algorithm-type scrypt secret juandaniel411
A1(config)#exit
A1#
*Apr 24 11:21:25.806: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#conf
A1#configure ter
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#exit
A1#
*Apr 24 11:31:43.935: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$JH3ugXPrU3JFtq$P3jnmER31tsfMry27B2.8dSi6abOPMMyrOQUsRFIA7I
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

Ilustración 26 Uso del comando `show run | include aaa|username` en el Router A1

Fuente: Autoría propia

CONCLUSIONES

En este trabajo se logra configuración la red con multi-VRF para permitir el acceso completo de los "Usuarios generales" y los "Usuarios especiales", sin comunicación entre los dos grupos. Además, se verifica minuciosamente cada una de las configuraciones para asegurarse de que se cumplan las especificaciones dadas y se comprueba el correcto funcionamiento de los dispositivos.

Es importante resaltar que, para la realización del trabajo se dividió en dos partes, las cuales fueron distribuidas en 4 partes cada una, en donde en la primera fase, se realizó toda la configuración pertinente a los Router, garantizando así comunicación entre ellos de tipo ipv4 e ipv6, además de las VRF en cada dispositivo para las dos red, General e Especial, todo ello se incluye las diferentes rutas estáticas por las cuales se realizara la comunicación.

Para la segunda fase, se procedió a configuración los dispositivos de Capa 2, en donde se encuentran conectados los dispositivos finales, luego se logró la configuración de troncales, la configuración del EtherChannel, la configuración de los puertos de acceso y todo lo necesario para la configuración, posteriormente se procedió a verificar la conectividad entre los dispositivos finales alrededor de toda la red.

Por ultimo y no menos importante se realiza la configuración de seguridad en todos los dispositivos creado contraseñas encriptadas al modo EXE privilegiado, creando cuentas locales con características especiales, además habilitando la autenticación AAA, logrando una correcta configuración de seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Introduction to Automation Tools. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/sAAIGg5JUgUBthk8>