

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

CRISTIAN ALONSO BAYONA ACEVEDO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
BARRANCABERMEJA
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

CRISTIAN ALONSO BAYONA ACEVEDO

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

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRONICA
BARRANCABERMEJA
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

BARRANCABERMEJA 26 MAYO DEL 2023

CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	5
LISTA DE FIGURAS	6
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
DESARROLLO.....	11
ESCENARIO 1	11
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz.....	12
Cablee la red como se muestra en la topología.....	12
Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.	16
Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.....	17
Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático	19
2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3.....	19
2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3	20
2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3.....	24
2.4 verificar la conectividad en VRF	25
Parte 3. Configurar Capa 2.....	26
3.1 On D1, D2, and A1, disable all interfaces.....	26
3.2 En D1 y D2, configure los enlaces troncales a R1 y R3.....	27
3.3 En D1 y A1, configure el EtherChannel.....	28
3.4 En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.....	28
3.5 Verifique la conectividad de PC a PC.	29
Parte 4. Configurar Seguridad.....	30
4.1 En todos los dispositivos, proteja el modo EXE privilegiado.....	30
4.2 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local.....	31
4.3 En todos los dispositivos, habilite AAA y habilite la autenticación AAA. ..	32
CONCLUSIONES.....	34
BIBLIOGRAFÍA	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Tabla de direccionamiento.....	12
Tabla 2.	Requerimientos parte 3 para configurar capa 2	26
Tabla 3.	Requerimientos parte 4, configurar seguridad.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Topología propuesta para el escenario 1	11
Figura 2.	Configuración topología.....	13
Figura 3.	Listado de tareas parte 2.....	19
Figura 4.	Conectividad en R1 VRF.....	25
Figura 5.	Conectividad en R2 VRF.....	25
Figura 6.	Conectividad en R3 VRF.....	25
Figura 7.	Verificación conexión PC1 a PC2.....	29
Figura 8.	Verificación conexión PC4 a PC3.....	29

GLOSARIO

VRF (Virtual Routing and Forwarding): Es una técnica que permite crear dominios de enrutamiento virtualmente separados en una misma red física. Cada VRF tiene su propia tabla de enrutamiento y proporciona un aislamiento lógico entre los diferentes grupos de usuarios.

Accesibilidad: Se refiere a la capacidad de establecer conexiones y comunicación exitosa entre dispositivos de red o usuarios finales. En este escenario, se busca asegurar que haya accesibilidad completa de extremo a extremo dentro de cada grupo de usuarios, pero no entre los grupos.

Comunicación: Es la transmisión de información o datos entre dispositivos o usuarios en una red. En este caso, se busca evitar la comunicación entre los grupos de usuarios "Generales" y "Especiales" para mantener la separación y la seguridad de la red.

Configuración: Se refiere a la personalización y ajuste de los parámetros de configuración en dispositivos de red para lograr el funcionamiento deseado. En este escenario, se debe completar la configuración multi-VRF para asegurar el aislamiento entre los grupos de usuarios.

Grupo de usuarios: Se refiere a una categoría o conjunto específico de usuarios con requisitos o privilegios similares en una red. En este caso, se tienen dos grupos de usuarios: "Generales" y "Especiales".

Aislamiento: Se refiere a la separación lógica o física de recursos de red para evitar interferencias o accesos no autorizados. En este escenario, se busca lograr el aislamiento entre los dos grupos de usuarios para mantener la seguridad y la privacidad de cada grupo.

Verificación: Es el proceso de comprobar o confirmar que una configuración o funcionamiento cumple con los requisitos o especificaciones establecidas. Es importante realizar verificaciones para asegurarse de que las configuraciones multi-VRF estén correctamente implementadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido.

RESUMEN

El presente trabajo se enfoca en la configuración de una red que soporte usuarios generales y usuarios especiales, utilizando tecnología CISCO y siguiendo los estándares del programa CCNP. El objetivo principal es establecer la comunicación entre ambos grupos de usuarios, manteniendo la accesibilidad completa, pero sin permitir la comunicación directa entre ellos.

En la primera parte, se construye la red y se realizan los ajustes básicos de cada dispositivo, así como el direccionamiento de las interfaces. Esto incluye la configuración de las direcciones IP, máscaras de subred y puertas de enlace predeterminadas, asegurando que cada dispositivo esté correctamente configurado y conectado en la red.

En la segunda parte, se implementa la tecnología de VRF (Virtual Routing and Forwarding) y se configuran rutas estáticas. El uso de VRF permite la segmentación de la red en diferentes instancias virtuales, lo que garantiza que los usuarios generales y los usuarios especiales estén en dominios de enrutamiento separados. Además, se configuran rutas estáticas para establecer la conectividad entre los diferentes dispositivos y las VRF correspondientes.

La tercera parte se centra en la configuración de la capa 2 de la red. Esto implica la configuración de conmutadores para permitir el tráfico de datos dentro de cada VRF, asegurando que los usuarios dentro de cada grupo puedan comunicarse entre sí de manera eficiente.

Finalmente, en la cuarta parte se implementan medidas de seguridad. Se configuran políticas de seguridad para restringir el acceso no autorizado y se aplican listas de control de acceso (ACL) para controlar el tráfico entre los grupos de usuarios. Esto garantiza que los usuarios generales y los usuarios especiales no puedan comunicarse directamente, manteniendo la separación y seguridad de los datos.

Este trabajo de configuración de red CISCO, orientado al programa CCNP, ha logrado establecer una red que permite la comunicación entre usuarios generales y usuarios especiales, sin permitir la comunicación directa entre ellos. La implementación de tecnologías de enrutamiento, conmutación y seguridad ha sido clave para alcanzar estos objetivos y asegurar un funcionamiento eficiente de la red electrónica.

ABSTRACT

This work focuses on configuring a network supporting general users and special users using CISCO technology and following CCNP program standards. The main objective is to establish communication between both user groups, ensuring full accessibility while preventing direct communication between them.

In the first part, the network is built, and basic settings for each device are configured, including interface addressing. This involves setting up IP addresses, subnet masks, and default gateways, ensuring proper configuration and connectivity of each device within the network.

The second part involves implementing Virtual Routing and Forwarding (VRF) technology and configuring static routes. VRF enables network segmentation into separate virtual instances, ensuring that general users and special users reside in distinct routing domains. Static routes are configured to establish connectivity between different devices and their respective VRFs.

The third part focuses on Layer 2 configuration. Switches are configured to facilitate data traffic within each VRF, enabling efficient communication among users within their respective groups.

Finally, the fourth part covers security configuration. Security policies are implemented to restrict unauthorized access, and access control lists (ACLs) are applied to control traffic between user groups. This ensures that general users and special users cannot communicate directly, maintaining data separation and security.

In conclusion, this CISCO network configuration work, aligned with the CCNP program, successfully establishes a network allowing communication between general users and special users while preventing direct communication between them. The implementation of routing, switching, and security technologies has been crucial in achieving these objectives and ensuring efficient operation of the electronic network.

INTRODUCCIÓN

En el contexto del diplomado para CISCO CCNP, se plantea el escenario de configuración multi-VRF en una red con el objetivo de habilitar y gestionar dos grupos de usuarios, "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Esta configuración es esencial para garantizar un enrutamiento eficiente y un aislamiento adecuado entre los diferentes grupos, con el fin de mantener la privacidad y seguridad de los datos.

El escenario propuesto consiste en implementar VRFs en los dispositivos de red para crear dominios de enrutamiento virtualmente separados. Esto permitirá que cada grupo de usuarios tenga su propia tabla de enrutamiento, lo cual evitará la comunicación directa entre ellos. Además, se debe asegurar la accesibilidad completa dentro de cada grupo, lo que implica que los usuarios generales puedan comunicarse entre sí y los usuarios especiales tengan conectividad interna exclusiva.

Para lograr estos objetivos, es fundamental realizar una configuración adecuada de los dispositivos de red, que incluye la creación de VRFs, la asignación de interfaces a cada VRF correspondiente y la configuración de rutas específicas para cada grupo de usuarios. Asimismo, se debe llevar a cabo una verificación minuciosa para asegurar que la configuración sea correcta y que los dispositivos funcionen según lo requerido.

DESARROLLO

ESCENARIO 1

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

Figura 1. Topología propuesta para el escenario 1

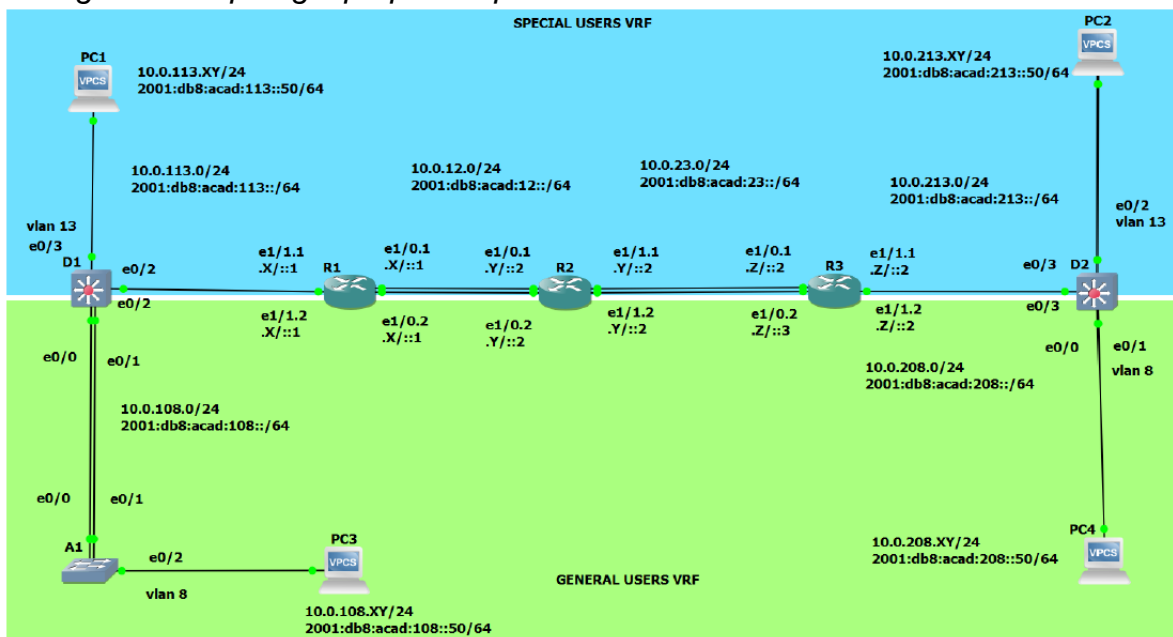


Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IP Address	Subnet Mask	Default Gateway
R1	E1/0.1	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.6/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.6/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.3/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.3/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.61/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.61/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.61/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.61/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

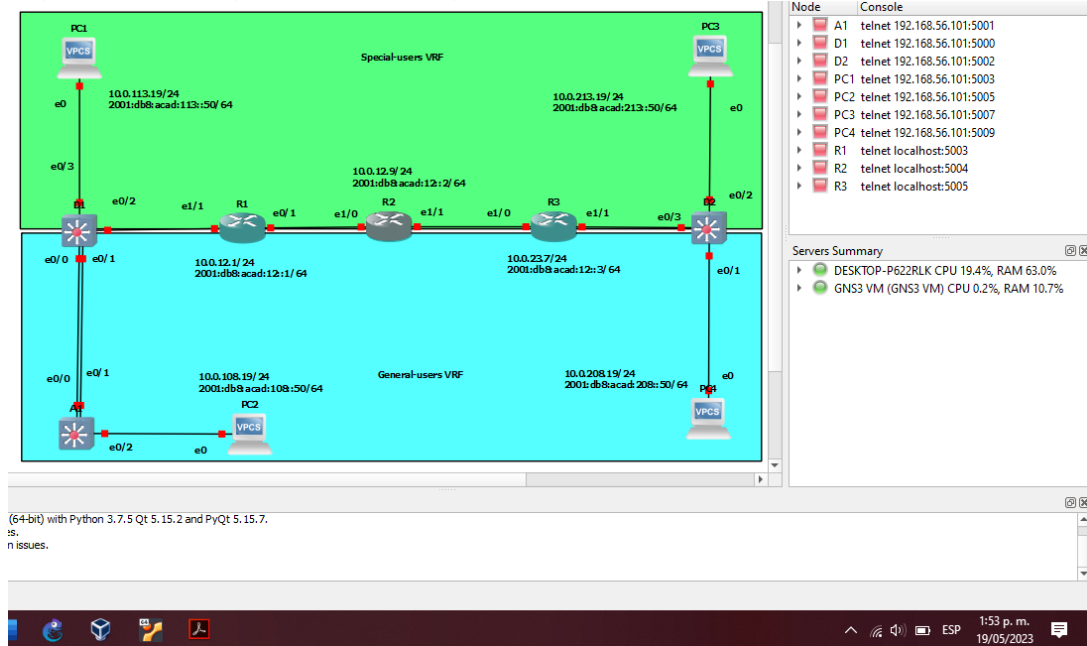
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz

se configurará la topología de la red y los ajustes básicos.

Cablee la red como se muestra en la topología.

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

Figura 2. Configuración topología



Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

- a. Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica.

Configuración Dispositivos

R1

```

R1>en Ingres a al modo privilegiado
R1#conf t Ingres a al modo de configuración global
R1(config)#hostname R1 Asigna el nombre "R1" al router
R1(config)#ipv6 unicast-routing Habilita el enrutamiento IPv6 unicast en el router
R1(config)#no ip domain lookup Desactiva la búsqueda de nombres de dominio cuando se introduce un comando incorrecto en la línea de comando
R1(config)#banner motd #R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
Configura un mensaje del día que se mostrará cuando alguien inicie sesión en el router
R1(config)#line con 0 Accede a la línea de consola 0
"R1(config-line)#exec-timeout 0 0": Establece el tiempo de espera de inactividad en 0 segundos, lo que significa que no habrá tiempo de espera
"R1(config-line)#logging synchronous": Habilita la sincronización de mensajes de registro, lo que significa que los mensajes del sistema no interrumpirán la entrada del usuario en la línea de comando
"R1(config-line)#exit": Sale del modo de configuración de la línea de consola.
    
```

R2

```
R2#en
R2#conf t
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
```

R3

```
R3#en
R3#conf t
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
```

D1

```
"D1#en: Ingresa al modo privilegiado
D1#conf t: Ingresa al modo de configuración global
D1(config)#hostname D1: Asigna el nombre "D1" al dispositivo
D1(config)#ip routing: Habilita el enrutamiento IP en el dispositivo
D1(config)#ipv6 unicast-routing: Habilita el enrutamiento IPv6 unicast en el
dispositivo
D1(config)#no ip domain lookup: Desactiva la búsqueda de nombres de dominio
cuando se introduce un comando incorrecto en la línea de comando
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #: Configura
un mensaje del día que se mostrará cuando alguien inicie sesión en el dispositivo
D1(config)#line con 0: Accede a la línea de consola 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0: Establece el tiempo de espera de inactividad en
0 segundos, lo que significa que no habrá tiempo de espera
D1(config-line)#logging synchronous: Habilita la sincronización de mensajes de
registro, lo que significa que los mensajes del sistema no interrumpirán la entrada
del usuario en la línea de comando
D1(config-line)#exit: Sale del modo de configuración de la línea de consola.
```

D1(config)#vlan 8: Crea la VLAN 8
D1(config-vlan)#name General-Users: Asigna el nombre "General-Users" a la VLAN 8
D1(config-vlan)#exit: Sale del modo de configuración de VLAN
D1(config)#vlan 13: Crea la VLAN 13
D1(config-vlan)#name Special-Users: Asigna el nombre "Special-Users" a la VLAN 13
D1(config-vlan)#exit: Sale del modo de configuración de VLAN

D2

D2#en: Ingresa al modo privilegiado
D2#conf t: Ingresa al modo de configuración global
D2(config)#hostname D2: Asigna el nombre "D2" al dispositivo
D2(config)#ip routing: Habilita el enrutamiento IP en el dispositivo
D2(config)#ipv6 unicast-routing: Habilita el enrutamiento IPv6 unicast en el dispositivo
D2(config)#no ip domain lookup: Desactiva la búsqueda de nombres de dominio cuando se introduce un comando incorrecto en la línea de comando
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #: Configura un mensaje del día que se mostrará cuando alguien inicie sesión en el dispositivo
D2(config)#line con 0: Accede a la línea de consola 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0: Establece el tiempo de espera de inactividad en 0 segundos, lo que significa que no habrá tiempo de espera
D2(config-line)#logging synchronous: Habilita la sincronización de mensajes de registro, lo que significa que los mensajes del sistema no interrumpirán la entrada del usuario en la línea de comando
D2(config-line)#exit: Sale del modo de configuración de la línea de consola.
D2(config)#vlan 8: Crea la VLAN 8
D2(config-vlan)#name General-Users: Asigna el nombre "General-Users" a la VLAN 8
D2(config-vlan)#exit: Sale del modo de configuración de VLAN
D2(config)#vlan 13: Crea la VLAN 13
D2(config-vlan)#name Special-Users: Asigna el nombre "Special-Users" a la VLAN 13
D2(config-vlan)#exit: Sale del modo de configuración de VLAN

A1

A1#en
A1#conf t
A1(config)#hostname A1
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

```
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users
A1(config-vlan)#exit
```

Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

R1

```
R1#copy run st
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]
R1#
```

R2

```
R2#copy run st
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#
```

R3

```
R3#copy run st
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]
R3#
```


D1

```
D1#copy run st
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...
Compressed configuration from 1432 bytes to 871 bytes[OK]
D1#
```

D2

```
D2#copy run st
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...
Compressed configuration from 1432 bytes to 875 bytes[OK]
D2#
```

A1

```
A1#copy run st
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...
Compressed configuration from 1432 bytes to 873 bytes[OK]
A1#
```

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

PC1

```
PC1> ip 10.0.113.61/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.61 255.255.255.0
```

```
PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64
```

PC2

```
PC2> ip 10.0.213.61/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.213.61 255.255.255.0
PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:213::50/64
```

PC3

```
PC3> ip 10.0.108.61/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.108.61 255.255.255.0

PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64
```

PC4

```
PC4> ip 10.0.208.61/24
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.208.61 255.255.255.0

PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64
```

Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático

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

Figura 3. Listado de tareas parte 2

Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none">• General-Users• Special-Users The VRFs must support IPv4 and IPv6.
2.2	On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.	All routers will use Router-On-A-Stick on their e1/1.x interfaces to support separation of the VRFs. Sub-interface 1: <ul style="list-style-type: none">• In the Special Users VRF• Use dot1q encapsulation• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses• Enable the interfaces Sub-interface 2: <ul style="list-style-type: none">• In the General Users VRF• Use dot1q encapsulation• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses• Enable the interfaces
2.3	On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2.	Configure VRF static routes for both IPv4 and IPv6 in both VRFs.
2.4	Verify connectivity in each VRF.	From R1, verify connectivity to R3: <ul style="list-style-type: none">• ping vrf General-Users 10.0.208.Z• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1• ping vrf Special-Users 10.0.213.Z• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3

R1

```
R1(config)#vrf definition General-Users "Crear una VRF llamada General-Users"
R1(config-vrf)#address-family ipv4 "Habilitar la familia de direcciones IPv4 dentro de la VRF"
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6 "Habilitar la familia de direcciones IPv6 dentro de la VRF"
R1(config-vrf-af)#exit "Salir del modo de configuración de la familia de direcciones"
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users "Crear una VRF llamada Special-Users"
R1(config-vrf)#address-family ipv4 "Habilitar la familia de direcciones IPv4 dentro de la VRF"
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6 "Habilitar la familia de direcciones IPv6 dentro de la VRF"
R1(config-vrf-af)#exit "Salir del modo de configuración de la familia de direcciones"
```

R2

```
R2#conf t
R2(config)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
```

R3

```
R3#conf t
R3(config)#vrf definition General-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
```

2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3

R1

```
R1(config)#interface e1/0.1 "Configurar la subinterfaz e1/0.1"
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 "Configurar encapsulación dot1q con el
valor 13"
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users "Asignar la VRF Special-Users a la
subinterfaz"
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 "Asignar dirección IPv4 y su
máscara de red"
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local "Asignar dirección IPv6 link-local"
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 "Asignar dirección IPv6
global y su prefijo"
R1(config-subif)#no shutdown "Habilitar la subinterfaz"
R1(config-subif)#exit "Salir del modo de configuración de la subinterfaz"

R1(config)#interface e1/0.2 "Configurar la subinterfaz e1/0.2"
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 "Configurar encapsulación dot1q con el
valor 8"
```

```

R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users "Asignar la VRF General-Users a la
subinterfaz"
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 "Asignar dirección IPv4 y su
máscara de red"
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local "Asignar dirección IPv6 link-local"
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 "Asignar dirección IPv6
global y su prefijo"
R1(config-subif)#no shutdown "Habilitar la subinterfaz"
R1(config-subif)#exit "Salir del modo de configuración de la subinterfaz"
R1(config)#interface e1/0 "Configurar la interfaz e1/0"
R1(config-if)#no ip address "Eliminar cualquier dirección IPv4 asignada
anteriormente"
R1(config-if)#no shutdown "Habilitar la interfaz"
R1(config-if)#exit "Salir del modo de configuración de la interfaz"

R1(config)#interface e1/1.1 "Configurar la subinterfaz e1/1.1"
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 "Configurar encapsulación dot1q con el
valor 13"
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users "Asignar la VRF Special-Users a la
subinterfaz"
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.6 255.255.255.0 "Asignar dirección IPv4 y su
máscara de red"
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local "Asignar dirección IPv6 link-local"
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 "Asignar dirección IPv6
global y su prefijo"
R1(config-subif)#no shutdown "Habilitar la subinterfaz"
R1(config-subif)#exit "Salir del modo de configuración de la subinterfaz"
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit

R1(config)#interface e1/1.2
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)# ip address 10.0.108.6 255.255.255.0
R1(config-subif)# ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)# no shutdown
R1(config-subif)# exit

```

R2

```
R2(config)#interface e1/0.1
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
```

```
R2(config)#interface e1/0.2
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:2 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
```

```
R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

```
R2(config)#
R2(config)#interface e1/1.1
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
```

```
R2(config)#interface e1/1.2
R2(config-subif)# encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)# ip address 10.0.23.1 255.255.255.0
R2(config-subif)# ipv6 address fe80::2:4 link-local
R2(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)# no shutdown
R2(config-subif)# exit
R2(config)#interface e1/1
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
```

R3

```
R3(config)#Interface e1/0.1
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface e1/0.2
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)# vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface e1/1.1
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)# vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.213.3 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface e1/1.2
R3(config-subif)# encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)# vrf forward General-Users
R3(config-subif)# ip address 10.0.208.3 255.255.255.0
R3(config-subif)# ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)# ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)# no shutdown
R3(config-subif)# exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
```

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

R1

```
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.3
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.3
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#end
```

Con esta serie de comandos se configura por defecto en las VRF los usuarios especiales y generales tanto para ipv4 como para ipv6.

R2

```
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.0
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.0
R2(config)#vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#exit
R2#
```

R3

```
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.3
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.3
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#exit
```


2.4 verificar la conectividad en VRF

Figura 4. Conectividad en R1 VRF

```
R1#show ip vrf interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.12.6       General-Users     up
Et1/1.2        10.0.108.6      General-Users     up
Et1/0.1        10.0.12.6       Special-Users     up
Et1/1.1        10.0.113.6      Special-Users     up
R1#
*May 19 12:12:20.483: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/1 (not half duplex
), with D1 Ethernet0/2 (half duplex).
R1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 12:12 p. m. 19/05/2023

Figura 5. Conectividad en R2 VRF

```
R2#show ip vrf interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.12.1       General-Users     up
Et1/1.2        10.0.23.1       General-Users     up
Et1/0.1        10.0.12.1       Special-Users     up
Et1/1.1        10.0.23.1       Special-Users     up
R2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 12:13 p. m. 19/05/2023

Figura 6. Conectividad en R3 VRF

```
R3#show ip vrf interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.23.3       General-Users     up
Et1/1.2        10.0.208.3      General-Users     up
Et1/0.1        10.0.23.3       Special-Users     up
Et1/1.1        10.0.213.3      Special-Users     up
R3#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 12:13 p. m. 19/05/2023

Parte 3. Configurar Capa 2

Tabla 2. Requerimientos parte 3 para configurar capa 2

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the e0/3 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface e0/0 and e0/1 • Port Channel 1 using PAgP On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface E0/0 and E0/1 • Port Channel 1 using PAgP
3.4	On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure and enable the access ports as follows: <ul style="list-style-type: none"> • On D1, configure interface E0/3 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface E0/1 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast. • On A1, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.
3.5	Verify PC to PC connectivity.	From PC1, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC2. From PC3, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC4.

3.1 On D1, D2, and A1, disable all interfaces

D1

D1#conf t

D1(config)#int range e0/0 -3, e2/0 -3, e3/0 -3 “rango de interfaces para apagar”

D1(config-if-range)#shutdown “apagar las interfaces en el rango dado”

D1(config-if-range)#exit

D2

D2#conf t

D2(config)#interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3

D2(config-if-range)#shutdown

D2(config-if-range)#exit

A1

```
A1#conf t
A1(config)#interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

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

D1

```
D1(config)#interface range e2/0-1"configurar interfaces en rango dado"
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q "encapsulación"
D1(config-if-range)#switchport mode trunk "toda interfaz como enlace troncal"
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable "establecer interfaz desirable"
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

D2

```
D2(config)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e1/1
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

A1

```
A1(config)#interface e1/0
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range e2/0-1
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

```
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

3.3 En D1 y A1, configure el EtherChannel.

D1

```
D1(config)#interface range e0/2, e1/0
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

A1

```
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

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

D1

```
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode Access
D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

D2

```
D2(config-if)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode Access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

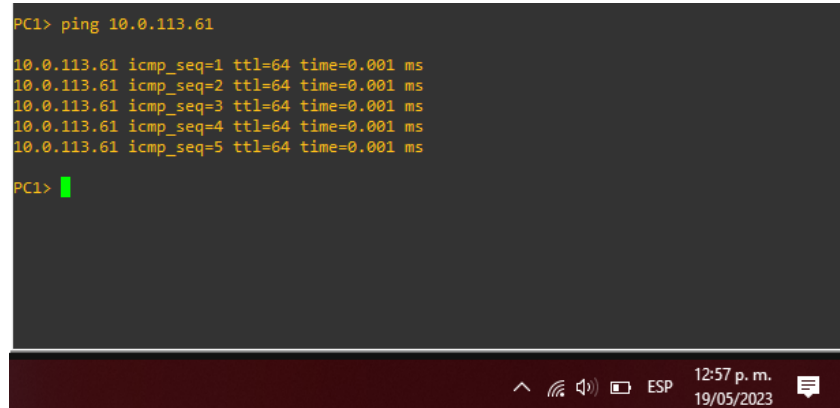
```
D2(config)#interface e0/2
D2(config-if)#switchport mode Access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

A1

```
A1(config)#interface e0/0
A1(config-if)#switchport mode Access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
```

3.5 Verifique la conectividad de PC a PC.

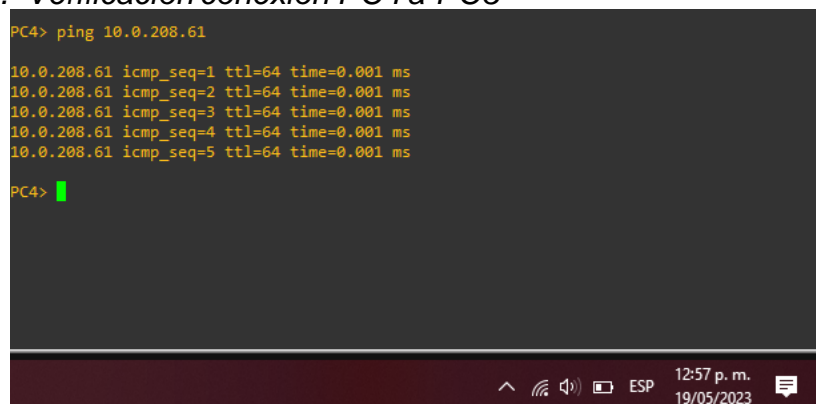
Figura 7. Verificación conexión PC1 a PC2



```
PC1> ping 10.0.113.61
10.0.113.61 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.61 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.61 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.61 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.113.61 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms
PC1>
```

The screenshot shows a terminal window with a dark background. The text is yellow. The command 'PC1> ping 10.0.113.61' is entered. The output shows five successful ping responses from 10.0.113.61 with a TTL of 64 and a time of 0.001 ms. The prompt 'PC1>' is followed by a green cursor. At the bottom of the window, there is a taskbar with icons for network, volume, battery, and system tray, along with the time '12:57 p. m.' and date '19/05/2023'.

Figura 8. Verificación conexión PC4 a PC3



```
PC4> ping 10.0.208.61
10.0.208.61 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.61 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.61 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.61 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.0.208.61 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms
PC4>
```

The screenshot shows a terminal window with a dark background. The text is yellow. The command 'PC4> ping 10.0.208.61' is entered. The output shows five successful ping responses from 10.0.208.61 with a TTL of 64 and a time of 0.001 ms. The prompt 'PC4>' is followed by a green cursor. At the bottom of the window, there is a taskbar with icons for network, volume, battery, and system tray, along with the time '12:57 p. m.' and date '19/05/2023'.

Parte 4. Configurar Seguridad

Tabla 3. Requerimientos parte 4, configurar seguridad

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

4.1 En todos los dispositivos, proteja el modo EXE privilegiado.

Configurar un usuario local:

Nombre: admin

Nivel de privilegio: 15

Tipo de algoritmo: SCRYPT

Contraseña Cristian613

R1

R1#conf t

R1(config)#enable secret Cristian613 "establecer contraseña cifrada"

R1(config)#exit

R2

R2#conf t

R2(config)#enable secret Cristian613

R2(config)#exit

R3

R3#conf t

R3(config)#enable secret Cristian613

R3(config)#exit

D1

D1#conf t

D1(config)#enable secret Cristian613

D1(config)#exit

D2

```
D2#conf t
D2(config)#enable secret Cristian613
D2(config)#exit
```

A1

```
A1#conf t
A1(config)#enable secret Cristian613
A1(config)#exit
```

4.2 En todos los dispositivos, cree una cuenta de usuario local.**R1**

```
R1#conf t
R1(config)#username admin privilege 15
R1(config)#enable password Cristian613
R1(config)#exit
```

R2

```
R2#conf t
R2(config)#username admin privilege 15
R2(config)#enable password Cristian613
R2(config)#exit
```

R3

```
R3#conf t
R3(config)#username admin privilege 15
R3(config)#enable password Cristian613
R3(config)#exit
```

D1

```
D1#conf t
D1(config)#username admin privilege 15
Please set a password for username
D1(config)#enable password Cristian613
D1(config)#exit
```

D2

```
D2#conf t
D2(config)#username admin privilege 15
Please set a password for username
D2(config)#enable password Cristian613
D2(config)#exit
```

A1

```
A1#conf t
A1(config)#username admin privilege 15
Please set a password for username
A1(config)#enable password Cristian613
A1(config)#exit
```

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

Se habilita la autenticación AAA mediante la base de datos local en todas las líneas.

R1

```
R1#conf t
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
```

R2

```
R2#conf t
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#end
```

R3

```
R3#conf t
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#end
```

D1

```
D1#conf t
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#end
```

D2

```
D2#conf t
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#end
```


A1

A1#conf t

A1(config)#aaa new-model

A1(config)#aaa authentication login default local

A1(config)#end

CONCLUSIONES

La implementación exitosa de la configuración multi-VRF en la red demuestra la importancia de las técnicas avanzadas de enrutamiento y conmutación para lograr un aislamiento efectivo y una gestión eficiente de los grupos de usuarios. Esta configuración permite mantener la seguridad y la privacidad de los datos al evitar la comunicación directa entre los usuarios generales y los usuarios especiales.

La aplicación de VRFs en los dispositivos de red ofrece una solución flexible y escalable para administrar múltiples dominios de enrutamiento dentro de una misma infraestructura. Esta tecnología permite asignar recursos de red de manera independiente a cada grupo de usuarios, lo que mejora la calidad del servicio y facilita la implementación de políticas de control de acceso.

La verificación exhaustiva de la configuración multi-VRF es crucial para garantizar su correcto funcionamiento y cumplimiento de los requisitos establecidos. Durante el proceso de verificación, se deben realizar pruebas rigurosas para confirmar la accesibilidad completa dentro de cada grupo de usuarios y la ausencia de comunicación entre los grupos. Esto asegura que la configuración esté correctamente implementada y que los dispositivos estén operando según lo previsto.

La configuración multi-VRF es una herramienta poderosa en la administración de redes, especialmente en entornos donde es necesario mantener la separación lógica entre diferentes grupos de usuarios. La comprensión y dominio de esta técnica son fundamentales para los profesionales de redes, ya que les permite diseñar y mantener infraestructuras de red eficientes y seguras que satisfacen las necesidades específicas de cada grupo de usuarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Enterprise Network Architecture. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Fabric Technologies. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Network Assurance. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>