

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JOHN EDISON RUBIO TORRES

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JOHN EDISON RUBIO TORRES

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de INGENIERO DE
TELECOMUNICACIONES

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA –UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C
2023

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Bogotá D.C, 14 de mayo de 2023

CONTENIDO

CONTENIDO	4
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
GLOSARIO	7
RESUMEN	8
ABSTRACT	8
INTRODUCCIÓN	9
DESARROLLO	10
1. ESCENARIO 1.....	10
1.1. Topología de la red.....	10
1.2. Tabla de direccionamiento.....	10
1.3. Objetivos.....	11
1.4. Escenario.....	11
1.5. Parte 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz.....	11
1.5.1. Paso 1: Cablear la red como se muestra en la topología.	11
1.5.2. Paso 2: Configurar los ajustes básicos para cada dispositivo.	12
1.6. Parte 2: Configurar VRF y enrutamiento estático	17
1.7. Parte 3: Configurar capa 2.....	28
1.8. Parte 4: Configurar la seguridad.....	35
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento para la topología.	10
Tabla 2. Tabla de asignación de tareas para la parte 2.	17
Tabla 3. Tabla de asignación de tareas para la parte 3.	28
Tabla 4. Tabla de asignación de tareas para la parte 4.	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología que representa el escenario 1.....	10
Figura 2. Topología del escenario 1 realizada en GNS3.	12
Figura 3. Prueba de conectividad VRF desde R1 a R3.	25
Figura 4. Comando de prueba VRF en la interfaz de R1.....	25
Figura 5. Comando de prueba VRF en la interfaz de R2.....	26
Figura 6. Comando de prueba VRF en la interfaz de R3.....	26
Figura 7. Comando de prueba de rutas estáticas en R1.....	27
Figura 8. Comando de prueba de rutas estáticas en R2.....	27
Figura 9. Comando de prueba de rutas estáticas en R3.....	28
Figura 10. Prueba de conexión que va desde PC1 hasta PC2 usando IPv4 e IPv6.	32
Figura 11. Prueba de conexión que va desde PC2 hasta PC1 usando IPv4 e IPv6.	32
Figura 12. Prueba de conexión que va desde PC3 hasta PC4 usando IPv4 e IPv6.	33
Figura 13. Prueba de conexión que va desde PC4 hasta PC3 usando IPv4 e IPv6.	33
Figura 14. Comando de validación realizada en las interfaces troncales D1.....	34
Figura 15. Comando de validación realizada en las interfaces etherchannel D1...34	
Figura 16. Comando de validación realizada en las interfaces D1.	35
Figura 17. Comando de validación realizada para la seguridad en R1.....	36
Figura 18. Comando de validación realizada para la seguridad en R2.....	37
Figura 19. Comando de validación realizada para la seguridad en R3.....	38
Figura 20. Comando de validación realizada para la seguridad en D1.....	39
Figura 21. Comando de validación realizada para la seguridad en D2.....	40
Figura 22. Comando de validación realizada para la seguridad en A1.....	41

GLOSARIO

BGP: Protocolo de puerta de enlace fronteriza. Protocolo de enrutamiento entre dominios que reemplaza a EGP. BGP intercambia información de accesibilidad con otros sistemas BGP.

HSRP: Protocolo de enrutador Hot Standby. Proporciona una alta disponibilidad de red y cambios transparentes en la topología de la red. HSRP crea un grupo de enrutadores de reserva activa con un enrutador principal que atiende todos los paquetes enviados a la dirección de reserva activa.

OSPF: Primero, abra el camino más corto. Algoritmo de enrutamiento IGP jerárquico de estado de enlace propuesto como sucesor de RIP en la comunidad de Internet. Las características de OSPF incluyen enrutamiento de menor costo, enrutamiento de múltiples rutas y equilibrio de carga. OSPF se derivó de una versión anterior del protocolo IS-IS.

PAGP: El PAGP es un protocolo patentado por Cisco que sólo puede ejecutarse en los switches Cisco o en los switches cuyos proveedores licencian su compatibilidad con el PAGP. Este protocolo facilita la creación automática de Etherchannel mediante el intercambio de paquetes PAGP entre puertos Ethernet; los switches intercambian paquetes PAGP a través de puertos con capacidad para Etherchannel. Los puertos con el mismo ID de dispositivo vecino y la misma capacidad de grupo de puertos se agrupan en un enlace Etherchannel bidireccional punto a punto.

VLAN: es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física. Son útiles para reducir el dominio de difusión y ayudan en la administración de la red, separando segmentos lógicos de una red de área local (los departamentos de una empresa, por ejemplo) que no deberían intercambiar datos usando la red local (aunque podrían hacerlo a través de un enrutador o un conmutador de capa OSI 3 y 4).

RESUMEN

En la presente evaluación de habilidades, se llevará a cabo la configuración multi-VRF de la red para admitir tanto a "Usuarios generales" como a "Usuarios especiales". Una vez finalizada la configuración, se deberá garantizar la accesibilidad completa de un extremo a otro, mientras se asegura que los dos grupos no puedan comunicarse entre sí. Por último, se verificará que todas las configuraciones cumplen con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionan de acuerdo con los requisitos establecidos.

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

ABSTRACT

In this skills assessment, the multi-VRF configuration of the network will be carried out to support both "General Users" and "Special Users". Once the configuration is complete, full accessibility from one end to the other must be guaranteed, while ensuring that the two groups cannot communicate with each other. Finally, it will be verified that all the configurations comply with the specifications provided and that the devices work according to the established requirements.

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

INTRODUCCIÓN

En esta prueba de habilidades se llevará a cabo la configuración multi-VRF de la red, que ha sido diseñada para separar a los usuarios generales y a los usuarios especiales mediante el uso de VLAN. Para lograrlo, se configurarán los ajustes básicos y el direccionamiento de cada una de las interfaces que alimentan los segmentos de red.

La configuración de VRF-Lite se realizará en los tres enrutadores, y se asignarán las rutas estáticas adecuadas para permitir la accesibilidad completa de un extremo a otro. Se llevará a cabo una prueba de verificación, realizando un ping desde R3 a cada VRF.

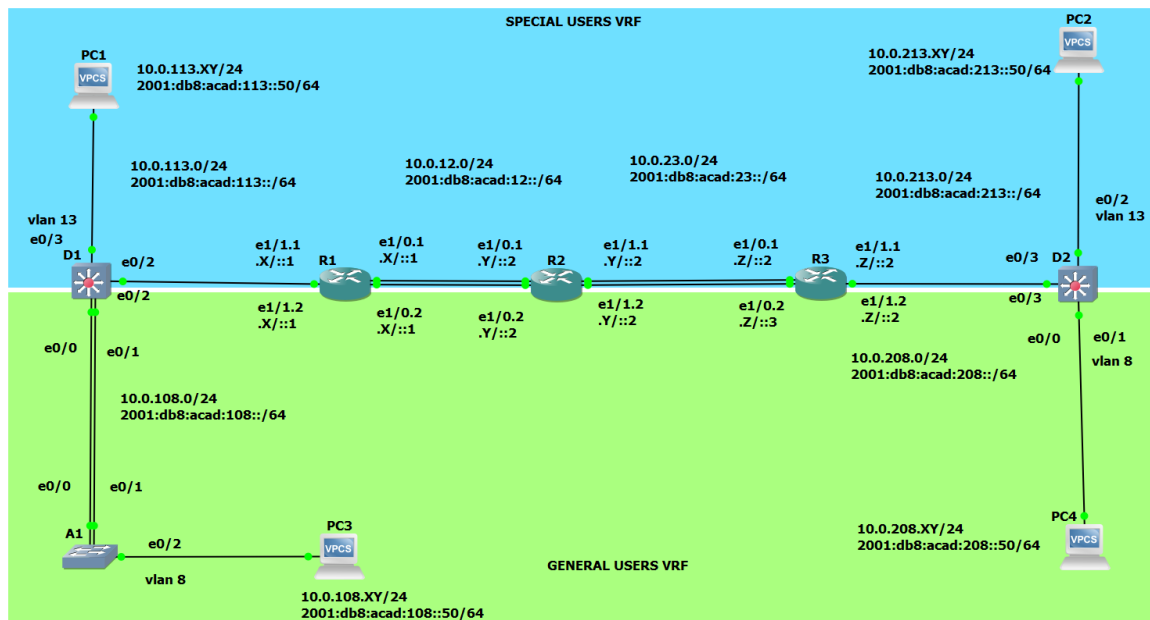
Por último, se garantizará la accesibilidad completa de un extremo a otro, asegurándose de que los dos grupos no puedan comunicarse entre sí. Se verificará que todas las configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas, y se comprobará que los dispositivos funcionen correctamente de acuerdo con los requisitos establecidos en la problemática propuesta.

DESARROLLO

1. ESCENARIO 1

1.1. Topología de la red.

Figura 1. Topología que representa el escenario 1.



Fuente: Autor.

1.2. Tabla de direccionamiento

Tabla 1. Tabla de direccionamiento para la topología.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.2/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.2/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4

R3	E1/0.1	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.1/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.26/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.26/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.26/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.26/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: Autor.

1.3. Objetivos

Part 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces

Part 2: Configurar VRF y rutas estáticas.

Part 3: Configurar Capa 2.

Part 4: Configurar seguridad.

1.4. Escenario

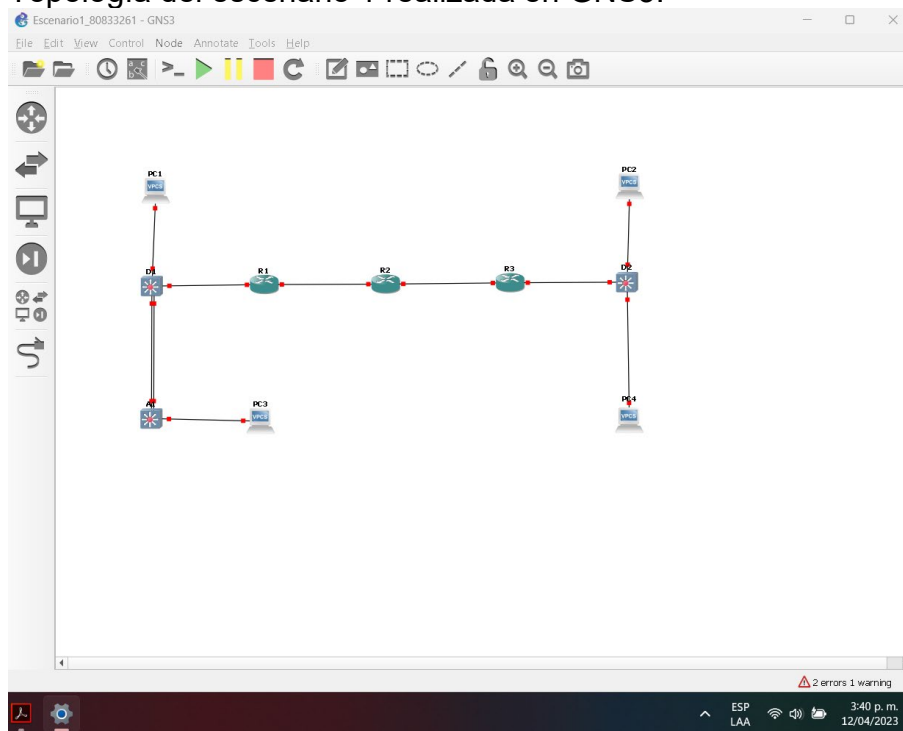
En esta evaluación de habilidades, usted es responsable de completar la configuración multi-VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Una vez finalizado, debería haber accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no deberían poder comunicarse entre sí. Asegúrese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

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

1.5.1. Paso 1: Cablear la red como se muestra en la topología.

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

Figura 2. Topología del escenario 1 realizada en GNS3.



Fuente: Autor.

1.5.2. Paso 2: Configurar los ajustes básicos para cada dispositivo.

Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.

Router R1

hostname R1	Se establece el
nombre de host	
ipv6 unicast-routing	Se habilita el
direccionamiento IPv6	
no ip domain lookup	Se cancela la
búsqueda de dominio	
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se asigna un mensaje de advertencia
line con 0	
exec-timeout 0 0	Se establece el
tiempo de espera	

logging synchronous Se modifica las
instalaciones de registro de mensajes
exit

Router R2

hostname R2 Se establece el
nombre de host

ipv6 unicast-routing Se habilita el
direccionamiento IPv6

no ip domain lookup Se cancela la
búsqueda de dominio

banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # Se asigna un mensaje
de advertencia

line con 0

exec-timeout 0 0 Se establece el
tiempo de espera

logging synchronous Se modifica las
instalaciones de registro de mensajes
exit

Router R3

hostname R3 Se establece el
nombre de host

ipv6 unicast-routing Se habilita el
direccionamiento IPv6

no ip domain lookup Se cancela la
búsqueda de dominio

banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # Se asigna un mensaje
de advertencia

line con 0

exec-timeout 0 0 Se establece el
tiempo de espera

logging synchronous Se modifica las
instalaciones de registro de mensajes
exit

Switch D1

hostname D1 Se establece el
nombre de host

ip routing Se habilita el
direccionamiento IPv4

ipv6 unicast-routing	Se	habilita	el
direccionamiento IPv6			
no ip domain lookup	Se	cancela	la
búsqueda de dominio			
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se	asigna un mensaje	
de advertencia			
line con 0			
exec-timeout 0 0	Se	establece	el
tiempo de espera			
logging synchronous	Se	modifica	las
instalaciones de registro de mensajes			
exit			
vlan 8	Se	crea la vlan	
name General-Users	Se	asigna un nombre	
de vlan			
exit			
vlan 13	Se	crea la vlan	
name Special-Users	Se	asigna un nombre	
de vlan			
exit			
 Switch D2			
hostname D2	Se	establece	el
nombre de host			
ip routing	Se	habilita	el
direccionamiento IPv4			
ipv6 unicast-routing	Se	habilita	el
direccionamiento IPv6			
no ip domain lookup	Se	cancela	la
búsqueda de dominio			
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Se	asigna un mensaje	
de advertencia			
line con 0			
exec-timeout 0 0	Se	establece	el
tiempo de espera			
logging synchronous	Se	modifica	las
instalaciones de registro de mensajes			
exit			
vlan 8	Se	crea la vlan	
name General-Users	Se	asigna un nombre	
de vlan			
exit			
vlan 13	Se	crea la vlan	

name Special-Users Se asigna un nombre
de vlan
exit

Switch A1

hostname A1 Se establece el
nombre de host
ipv6 unicast-routing Se habilita el
direccionamiento IPv6
no ip domain lookup Se cancela la
búsqueda de dominio
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # Se asigna un mensaje
de advertencia
line con 0
exec-timeout 0 0 Se establece el
tiempo de espera
logging synchronous Se modifica las
instalaciones de registro de mensajes
exit
vlan 8 Se crea la vlan
name General-Users Se asigna un nombre
de vlan
exit

Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Router R1

R1# copy running-config startup-config Se guarda la
configuración en el dispositivo

Router R2

R2# copy running-config startup-config Se guarda la
configuración en el dispositivo

Router R3

R3# copy running-config startup-config Se guarda la
configuración en el dispositivo

Switch D1

D1# copy running-config startup-config
configuración en el dispositivo Se guarda la

Switch D2

D2# copy running-config startup-config
configuración en el dispositivo Se guarda la

Switch A1

A1# copy running-config startup-config
configuración en el dispositivo Se guarda la

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

Host PC1

PC1> ip 10.0.113.26 255.255.255.0 10.0.113.1
direccionamiento ipv4 Se establece el

PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64
direccionamiento IPv6 Se establece el

Host PC2

PC2> ip 10.0.213.26 255.255.255.0 10.0.213.1
direccionamiento ipv4 Se establece el

PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64
direccionamiento IPv6 Se establece el

Host PC3

PC3> ip 10.0.108.26 255.255.255.0 10.0.108.1
direccionamiento ipv4 Se establece el

PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64
direccionamiento IPv6 Se establece el

Host PC4

PC4> ip 10.0.208.26 255.255.255.0 10.0.208.1
direccionamiento ipv4 Se establece el

PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64
direccionamiento IPv6 Se establece el

1.6. Parte 2: Configurar VRF y enrutamiento estático

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 2. Tabla de asignación de tareas para la parte 2.

Tarea#	Tarea	Especificación
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 e1/1.2 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 10.0.208.2• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1• ping vrf Special-Users 10.0.213.2• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Fuente: Autor.

Configuración del dispositivo R1

R1#configure terminal			
R1(config)#vrf definition General-Users nombre de VRF	Se	establece	el
R1(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPV4	Se	establece	el
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPv6	Se	establece	el
R1(config-vrf-af)#exit			
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users nombre de VRF	Se	establece	el
R1(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPV4	Se	establece	el
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPV6	Se	establece	el
R1(config-vrf-af)#exit			
R1(config-vrf)#interface e1/0.1			
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 encapsulamiento y la VLAN	Se	establece	el
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users de reenvío	Se	establece	la table
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se	establece	la
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local dirección de enlace local IPv6		Se	establece la
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 dirección IPv6 de la subred		Se	establece la
R1(config-subif)#no shutdown subinterfaz		Se	activa la
R1(config-subif)#exit			
R1(config)#interface e1/0.2			
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se	establece	el
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users de reenvío	Se	establece	la table
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se	establece	la

R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R1(config-subif)#exit	
R1(config)#interface e1/0	
R1(config-if)#no ip address	
R1(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R1(config-if)#exit	
R1(config)#interface e1/1.1	
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users de reenvío	Se establece la table
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.2 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R1(config-subif)#exit	
R1(config)#interface e1/1.2	
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R1(config-subif)#vrf forward General-Users table de reenvío	Se establece la
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.2 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R1(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R1(config-subif)#exit	

R1(config)#interface e1/1	
R1(config-if)#no ip address	
R1(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R1(config-if)#exit	
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6	Se
configura ruta estática VRF IPv4 hacia R2	
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6	Se
configura ruta estática VRF IPv4 hacia R2	
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Se
configura ruta estática VRF IPv6 hacia R2	
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Se
configura ruta estática VRF IPv6 hacia R2	
R1(config)#end	

Configuración del dispositivo R2

R2#configure terminal	
R2(config)#vrf definition General-Users	Se establece el
nombre de VRF	
R2(config-vrf)#address-family ipv4	Se establece el
soporte para IPV4	
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se establece el
soporte para IPv6	
R2(config-vrf-af)#exit	
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users	Se establece el
nombre de VRF	
R2(config-vrf)#address-family ipv4	Se establece el
soporte para IPV4	
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6	Se establece el
soporte para IPv6	
R2(config)#interface e1/0.1	
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13	Se establece el
encapsulamiento y la VLAN	
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users	Se establece la table
de reenvío	
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0	Se establece la
dirección IPv4 de la subred	
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:1 link-local	Se establece la
dirección de enlace local IPv6	

R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R2(config-subif)#exit R2(config)#interface e1/0.2	
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users de reenvío	Se establece la table
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:2 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R2(config-subif)#exit R2(config)#interface e1/0	
R2(config-if)#no ip address R2(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R2(config-if)#exit R2(config)#interface e1/1.1	
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users de reenvío	Se establece la table
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.6 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:3 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R2(config-subif)#exit R2(config)#interface e1/1.2	

R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users de reenvío	Se establece la table
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.6 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:4 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R2(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R2(config-subif)#exit	
R2(config)#interface e1/1	
R2(config-if)#no ip address	
R2(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R2(config-if)#exit	
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.2	
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.1	
R2(config)#ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1	
R2(config)#ipv6 route 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 10.0.12.2	
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1	
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1	
R2(config)#ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3	
R2(config)#end	

Configuración del dispositivo R3

R3#configure terminal	
R3(config)#vrf definition General-Users nombre de VRF	Se establece el
R3(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPV4	Se establece el

R3(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPv6	Se establece el
R3(config-vrf-af)#exit	
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users nombre de VRF	Se establece el
R3(config-vrf)#address-family ipv4 soporte para IPv4	Se establece el
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6 soporte para IPv6	Se establece el
R3(config)#interface e1/0.1	
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users de reenvío	Se establece la table
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.1 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R3(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R3(config-subif)#exit	
R3(config)#interface e1/0.2	
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8 encapsulamiento y la VLAN	Se establece el
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users de reenvío	Se establece la table
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.1 255.255.255.0 dirección IPv4 de la subred	Se establece la
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:2 link-local dirección de enlace local IPv6	Se establece la
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 dirección IPv6 de la subred	Se establece la
R3(config-subif)#no shutdown subinterfaz	Se activa la
R3(config-subif)#exit	
R3(config)#interface e1/0	
R3(config-if)#no ip address	

R3(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R3(config-if)#exit	
R3(config)#interface e1/1.1	
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13	Se establece el
encapsulamiento y la VLAN	
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users	Se establece la table
de reenvío	
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.1 255.255.255.0	Se establece la
dirección IPv4 de la subred	
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local	Se establece la
dirección de enlace local IPv6	
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64	Se establece la
dirección IPv6 de la subred	
R3(config-subif)#no shutdown	Se activa la
subinterfaz	
R3(config-subif)#exit	
R3(config)#interface e1/1.2	
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8	Se establece el
encapsulamiento y la VLAN	
R3(config-subif)#vrf forward General-Users	Se establece la
table de reenvío	
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.1 255.255.255.0	Se establece la
dirección IPv4 de la subred	
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local	Se establece la
dirección de enlace local IPv6	
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64	Se establece la
dirección IPv6 de la subred	
R3(config-subif)#no shutdown	Se activa la
subinterfaz	
R3(config-subif)#exit	
R3(config)#interface e1/1	
R3(config-if)#no ip address	
R3(config-if)#no shutdown	Se activa la interfaz
R3(config-if)#exit	
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6	
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6	
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	

Figura 3. Prueba de conectividad VRF desde R1 a R3.

```

R1(config-subif)#ip address 10.0.108.2 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:db8:acad:12::12
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:db8:acad:12::12
R1(config)#end
R1#
*May 12 15:50:36.947: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
*May 12 15:50:38.523: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*May 12 15:50:38.867: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*May 12 15:50:39.523: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R1#
*May 12 15:50:39.867: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/40/44 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/46/60 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/42/44 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/48/68 ms
R1#

```

Fuente: Autor.

Figura 4. Comando de prueba VRF en la interfaz de R1.

```

R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:db8:acad:12::12
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:db8:acad:12::12
R1(config)#end
R1#
*May 12 15:50:36.947: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
*May 12 15:50:38.523: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*May 12 15:50:38.867: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*May 12 15:50:39.523: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R1#
*May 12 15:50:39.867: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/40/44 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/46/60 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/42/44 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/48/68 ms
R1#show ip interfaces
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.12.2	General-Users	up
E1/1.2	10.0.108.2	General-Users	up
E1/0.1	10.0.12.2	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.113.2	Special-Users	up

```

R1#

```

Fuente: Autor.

Figura 5. Comando de prueba VRF en la interfaz de R2.

```

R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#interface e1/1.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.6 255.255.255.0
R2(config-subif)#ip address fe80::213 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 10.0.23.6 255.255.255.0
R2(config-subif)#ip address fe80::214 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
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.2
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.1
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 10.0.12.2
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1
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)#end
R2#
*May 12 15:50:37.535: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
*May 12 15:50:39.039: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*May 12 15:50:39.391: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*May 12 15:50:40.039: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R2#
*May 12 15:50:40.391: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R2#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.12.6	General-Users	up
E1/1.2	10.0.23.6	General-Users	up
E1/0.1	10.0.12.6	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.23.6	Special-Users	up

Fuente: Autor.

Figura 6. Comando de prueba VRF en la interfaz de R3.

```

R3(config-subif)#ipv6 address fe80::312 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
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#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 10.0.213.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ip address fe80::313 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::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 10.0.208.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ip address fe80::314 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
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
R3(config)#ip route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ip route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#
*May 12 15:50:47.323: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*May 12 15:50:47.715: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*May 12 15:50:48.327: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R3(config)#
*May 12 15:50:48.715: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R3(config)#exit
R3#
*May 12 15:54:00.091: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip vrf interfaces

```

Interface	IP-Address	VRF	Protocol
E1/0.2	10.0.23.1	General-Users	up
E1/1.2	10.0.208.2	General-Users	up
E1/0.1	10.0.23.1	Special-Users	up
E1/1.1	10.0.213.2	Special-Users	up

Fuente: Autor.

Figura 7. Comando de prueba de rutas estáticas en R1.

```

May 12 15:50:36.947: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
May 12 15:50:38.523: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
May 12 15:50:38.867: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
May 12 15:50:39.523: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R1#
May 12 15:50:39.867: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/40/44 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/46/60 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.2, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/42/44 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/48/68 ms
R1#show ip interfaces
      ^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2        10.0.12.2       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.108.2      General-Users    up
Et1/0.1        10.0.12.2       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.113.2      Special-Users    up
R1#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#

```

Fuente: Autor.

Figura 8. Comando de prueba de rutas estáticas en R2.

```

R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:231::/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 10.0.23.0 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::234::link-local
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:231::/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
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.2
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.1
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.2
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1
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)#end
R2#
May 12 15:50:37.535: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
May 12 15:50:39.039: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
May 12 15:50:39.391: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
May 12 15:50:40.039: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R2#
May 12 15:50:40.391: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R2#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2        10.0.12.6       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.23.6       General-Users    up
Et1/0.1        10.0.12.6       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.23.6       Special-Users    up
R2#show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 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:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
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#

```

Fuente: Autor.

Figura 9. Comando de prueba de rutas estáticas en R3.

```

R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#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 10.0.213.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::343 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 forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::343 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
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
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)#
*May 12 15:50:47.323: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*May 12 15:50:47.715: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*May 12 15:50:48.327: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R3(config)#
*May 12 15:50:48.715: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R3(config)#exit
R3#
*May 12 15:54:29.291: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2       10.0.23.1       General-Users    up
Et1/1.2       10.0.208.2     General-Users    up
Et1/0.1       10.0.23.1       Special-Users    up
Et1/1.1       10.0.213.2     Special-Users    up
R3#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf General-Users ::0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users ::0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
    
```

Fuente: Autor.

1.7. Parte 3: Configurar capa 2.

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

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 3. Tabla de asignación de tareas para la parte 3.

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

Task#	Task	Specification
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.

Fuente: Autor.

Configuración en D1

```

D1#configure terminal
D1(config)#interface range e0/0-3      //se selecciona el rango de interfaces
Ethernet
D1(config)#shutdown                    //se apaga las interfaces
D1(config)#interface e0/2              //se selecciona la interfaz
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //se habilita la encapsulación
dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk    //se habilita la interfaz en modo
troncal
D1(config-if)#no shutdown              //se enciende la interfaz
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface e0/3              //se selecciona la interfaz
D1(config-if)#switchport mode access  //se habilita la interfaz en modo de
acceso
D1(config-if)#switchport access vlan 13 //se habilita el acceso para la vlan
13

```

```

D1(config-if)#spanning-tree portfast           //se habilita la convergencia de
protocolos tipo STP
D1(config-if)#no shutdown                     //se enciende la interfaz
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface range e0/0-1             //se selecciona las interfaces
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q //se habilita la
encapsulación dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk     //se habilita la interfaz en modo
troncal
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable //se configura las interfaces
en modo deseable para el canal de puerto 1
D1(config-if-range)#no shutdown              //se enciende la interfaz
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#

```

Configuración en D2.

```

D2#configure terminal
D2(config)#interface range e0/0-3           //selecciono el rango de interfaces
Ethernet
D2(config)#shutdown                         //apago las interfaces
D2(config)#interface e0/3                   //selecciono la interfaz
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //habilito la
encapsulación dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk         //habilito la interfaz en modo troncal
D2(config-if)#no shutdown                   //enciendo la interfaz
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e0/2                   //selecciono la interfaz
D2(config-if)#switchport mode access        //habilito la interfaz en modo de
acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 13     //habilito el acceso para la vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast        //habilito la convergencia de
protocolos tipo STP
D2(config-if)#no shutdown                   //enciendo la interfaz
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e0/1                   //selecciono la interfaz
D2(config-if)#switchport mode access        //habilito la interfaz en modo de
acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 8      //habilito el acceso para la vlan 8

```

```
D2(config-if)#spanning-tree portfast //habilito la convergencia de
protocolos tipo STP
D2(config-if)#no shutdown//enciendo la interfaz
D2(config-if)#exit
```

Configuración en A1.

```
A1#configure terminal
A1(config)#interface range e0/0-3 //selecciono el rango de interfaces
Ethernet
A1(config)#shutdown //apago las interfaces
A1(config)#interface e0/2 //selecciono la interfaz
A1(config-if)#switchport mode access //habilito la interfaz en modo de
acceso
A1(config-if)#switchport access vlan 8 //habilito el acceso para la vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast //habilito la convergencia de
protocolos tipo STP
A1(config-if)#no shutdown //enciendo la interfaz
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range e0/0-1 //selecciono las interfaces
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q //habilito la
encapsulación dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk //habilito la interfaz en modo
troncal
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable //configure las
interfaces en modo deseable para el canal de puerto 1
A1(config-if-range)#no shutdown //enciendo la interfaz
A1(config-if-range)#exit
```

Figura 10. Prueba de conexión que va desde PC1 hasta PC2 usando IPv4 e IPv6.

```

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 Neng (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

PC1> ip 10.0.113.26 255.255.255.0 10.0.113.2
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.26 255.255.255.0 gateway 10.0.113.2

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

PC1> ping 10.0.213.26
10.0.213.26 icmp_seq=1 timeout
10.0.213.26 icmp_seq=2 timeout
10.0.213.26 icmp_seq=3 timeout
10.0.213.26 icmp_seq=4 timeout
10.0.213.26 icmp_seq=5 timeout

PC1> ping 10.0.213.26
84 bytes from 10.0.213.26 icmp_seq=1 ttl=61 time=87.987 ms
84 bytes from 10.0.213.26 icmp_seq=2 ttl=61 time=61.244 ms
84 bytes from 10.0.213.26 icmp_seq=3 ttl=61 time=59.377 ms
84 bytes from 10.0.213.26 icmp_seq=4 ttl=61 time=58.120 ms
84 bytes from 10.0.213.26 icmp_seq=5 ttl=61 time=59.323 ms

PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=92.161 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=63.169 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=62.909 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=64.110 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=62.883 ms

PC1>

```

Fuente: Autor.

Figura 11. Prueba de conexión que va desde PC2 hasta PC1 usando IPv4 e IPv6.

```

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 Neng (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

PC2> ip 10.0.213.26 255.255.255.0 10.0.213.2
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.213.26 255.255.255.0 gateway 10.0.213.2

PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:213::50/64

PC2> ping 10.0.113.26
84 bytes from 10.0.113.26 icmp_seq=1 ttl=61 time=64.673 ms
84 bytes from 10.0.113.26 icmp_seq=2 ttl=61 time=58.246 ms
84 bytes from 10.0.113.26 icmp_seq=3 ttl=61 time=57.377 ms
84 bytes from 10.0.113.26 icmp_seq=4 ttl=61 time=59.142 ms
84 bytes from 10.0.113.26 icmp_seq=5 ttl=61 time=58.187 ms

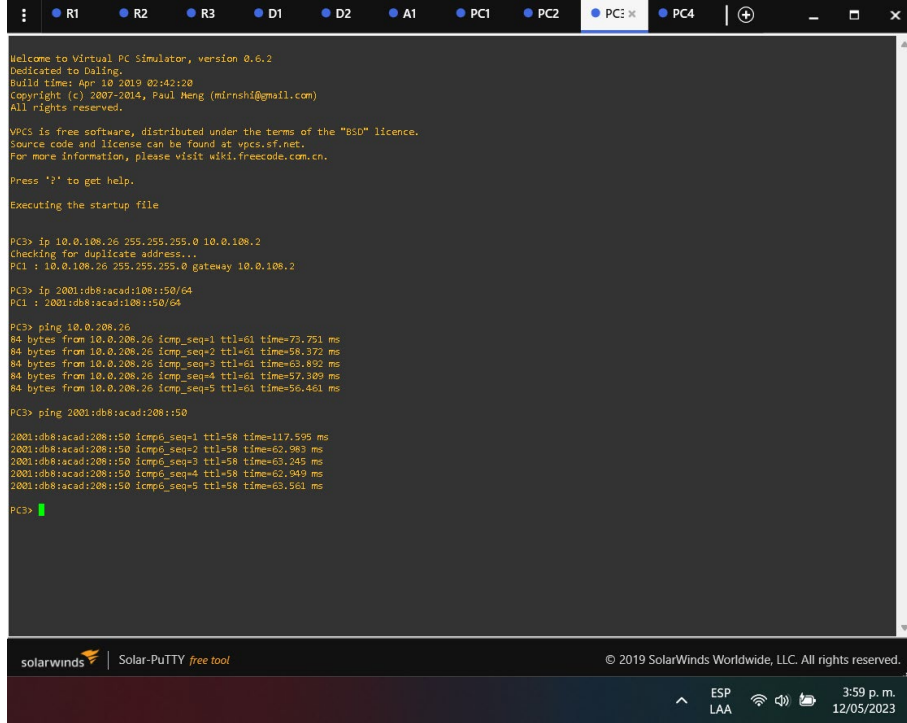
PC2> ping 2001:db8:acad:113::50
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=62.262 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=64.467 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=63.059 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=63.153 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=63.440 ms

PC2>

```

Fuente: Autor.

Figura 12. Prueba de conexión que va desde PC3 hasta PC4 usando IPv4 e IPv6.



```

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 Heng (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

PC3> ip 10.0.108.26 255.255.255.0 10.0.108.2
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.108.26 255.255.255.0 gateway 10.0.108.2

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

PC3> ping 10.0.208.26
64 bytes from 10.0.208.26 icmp_seq=1 ttl=61 time=73.751 ms
64 bytes from 10.0.208.26 icmp_seq=2 ttl=61 time=58.372 ms
64 bytes from 10.0.208.26 icmp_seq=3 ttl=61 time=63.892 ms
64 bytes from 10.0.208.26 icmp_seq=4 ttl=61 time=97.389 ms
64 bytes from 10.0.208.26 icmp_seq=5 ttl=61 time=56.461 ms

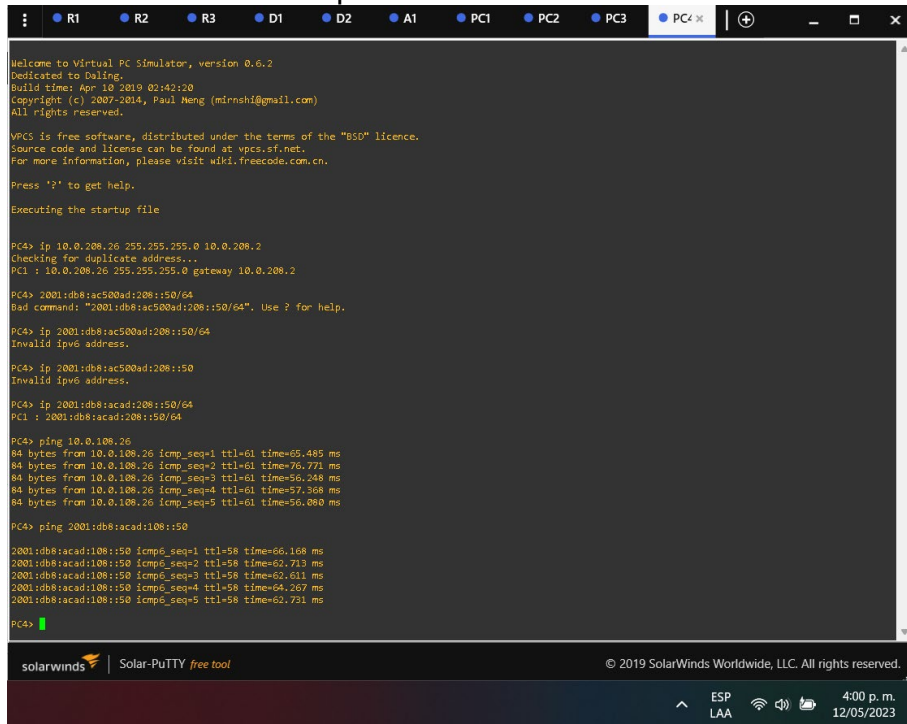
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50
2001:db8:acad:208::50 icmp_0_seq=1 ttl=58 time=117.595 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp_0_seq=2 ttl=58 time=62.983 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp_0_seq=3 ttl=58 time=63.245 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp_0_seq=4 ttl=58 time=62.949 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp_0_seq=5 ttl=58 time=63.561 ms

PC3>

```

Fuente: Autor.

Figura 13. Prueba de conexión que va desde PC4 hasta PC3 usando IPv4 e IPv6.



```

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 Heng (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

PC4> ip 10.0.208.26 255.255.255.0 10.0.208.2
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.208.26 255.255.255.0 gateway 10.0.208.2

PC4> 2001:db8:ac500ad:208::50/64
Bad command: "2001:db8:ac500ad:208::50/64". Use ? for help.

PC4> ip 2001:db8:ac500ad:208::50/64
Invalid ipv6 address.

PC4> ip 2001:db8:ac500ad:208::50
Invalid ipv6 address.

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

PC4> ping 10.0.108.26
64 bytes from 10.0.108.26 icmp_seq=1 ttl=61 time=65.485 ms
64 bytes from 10.0.108.26 icmp_seq=2 ttl=61 time=76.771 ms
64 bytes from 10.0.108.26 icmp_seq=3 ttl=61 time=56.248 ms
64 bytes from 10.0.108.26 icmp_seq=4 ttl=61 time=97.368 ms
64 bytes from 10.0.108.26 icmp_seq=5 ttl=61 time=56.980 ms

PC4> ping 2001:db8:acad:108::50
2001:db8:acad:108::50 icmp_0_seq=1 ttl=58 time=66.168 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp_0_seq=2 ttl=58 time=62.713 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp_0_seq=3 ttl=58 time=62.611 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp_0_seq=4 ttl=58 time=64.267 ms
2001:db8:acad:108::50 icmp_0_seq=5 ttl=58 time=62.731 ms

PC4>

```

Fuente: Autor.

Figura 14. Comando de validación realizada en las interfaces troncales D1.

```

D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast
Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

Portfast has been configured on Ethernet0/3 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface range e0/0-1
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#
*May 12 20:57:37.647: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1(config)#
*May 12 20:57:41.907: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to down
D1(config)#
*May 12 20:57:42.928: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up
D1(config)#
*May 12 20:58:07.615: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
D1(config)#exit
D1#
*May 12 21:01:46.787: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status        Native vlan
Et0/2    on        802.1q         trunking      1
Po1      on        802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2    1-4094
Po1      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/2    1,8,13
Po1      1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/2    1,8,13
Po1      1,8,13
D1#

```

Fuente: Autor.

Figura 15. Comando de validación realizada en interfaces etherchannel D1.

```

*May 12 20:57:42.928: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up
D1(config)#
*May 12 20:58:07.615: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
D1(config)#exit
D1#
*May 12 21:01:46.787: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show interfaces trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status        Native vlan
Et0/2    on        802.1q         trunking      1
Po1      on        802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2    1-4094
Po1      1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/2    1,8,13
Po1      1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/2    1,8,13
Po1      1,8,13
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

N - 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)      PAgg     Et0/0(P)  Et0/1(P)
D1#

```

Fuente: Autor.

Figura 16. Comando de validación realizada en las interfaces D1.

```

D1#show run interfaces e0/2
% Invalid input detected at '^' marker.
D1#show run interface e0/2
Building configuration...

Current configuration : 90 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
end

D1#show run interface e0/3
Building configuration...

Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/3
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end

D1#show run interface e0/1
Building configuration...

Current configuration : 122 bytes
!
interface Ethernet0/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode desirable
end

D1#show run interface e0/0
Building configuration...

Current configuration : 122 bytes
!
interface Ethernet0/0
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode desirable
end
D1#
    
```

Fuente: Autor.

1.8. Parte 4: Configurar la seguridad.

En esta parte debe configurar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 4. Tabla de asignación de tareas para la parte 4.

Task#	Task	Specification
4.1	On all devices, secure privileged EXEC mode.	Configure an enable secret as follows: <ul style="list-style-type: none"> Algorithm type: SCRYPT Password: johnedison261.
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: johnedison261.

4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.
-----	---	--

Fuente: Autor.

Configuración en R1.

```
R1#configure terminal
R1(config)#enable algorithm-type scrypt secret johndison261 //se habilita un
algoritmo tipo scrypt secreto
R1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
johndison261 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo
y privilegios
R1(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas
las líneas de interfaz
R1(config)#aaa authentication login default local / /se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
R1(config)#end
```

Figura 17. Comando de validación realizada para la seguridad en R1.

```

Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/40/44 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/46/60 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/42/44 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/48/68 ms
R1#show ip interfaces
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2        10.0.12.2        General-Users    up
Et1/1.2        10.0.108.2       General-Users    up
Et1/0.1        10.0.12.2        Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.113.2       Special-Users    up
R1#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6
ip vrf route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ip vrf route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#enable algorithm-type scrypt secret johndison261
R1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret johndison261
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
R1#
*May 12 18:08:02.485: %SYS-5-CONFIG_1: Configured from console by console
R1#show run | include aaa
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 9 $9$E1s0ACUTvRUWaforn6v1X7FctPbXULXZ1yFlsg6N/N46Ugi7uQ3.1u6c
R1#

```

Fuente: Autor.

Configuración en R2

```

R2#configure terminal
R2(config)#enable algorithm-type scrypt secret johndison261 //se
habilita un algoritmo tipo script secreto
R2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
johndison261 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo
y privilegios
R2(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas
las líneas de interfaz
R2(config)#aaa authentication login default local //se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
R2(config)#end

```

Figura 18. Comando de validación realizada para la seguridad en R2.

```

R2(config-if)#exit
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.2
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.1
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::/64
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:22::/64
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.2
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1
R2(config)#vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::/64
R2(config)#vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:22::/64
R2(config)#end
R2#
*May 12 15:50:37.535: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
*May 12 15:50:39.039: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*May 12 15:50:39.391: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*May 12 15:50:40.039: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R2#
*May 12 15:50:40.391: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R2#
R2#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
-----
Et1/0.2       10.0.12.6       General-Users    up
Et1/1.2       10.0.23.6       General-Users    up
Et1/0.1       10.0.12.6       Special-Users    up
Et1/1.1       10.0.23.6       Special-Users    up
R2#show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::/64
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::/64
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:22::/64
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:22::/64
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#enable algorithm-type scrypt secret johndison261
R2(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret johndison261
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#end
R2#
*May 12 16:09:04.935: %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$1PEIKmE2Z3mqjmyLh1WwTUF61e3N3E8H.w9vZuc1VXvchDRgzZ3d6E
R2#

```

Fuente: Autor.

Configuración en R3

```

R3#configure terminal
R3(config)#enable algorithm-type scrypt secret johndison261 //se
habilita un algoritmo tipo script secreto
R3(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
johndison261 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo
y privilegios
R3(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas
las líneas de interfaz

```

```
R3(config)#aaa authentication login default local //se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
R3(config)#end
```

Figura 19. Comando de validación realizada para la seguridad en R3.

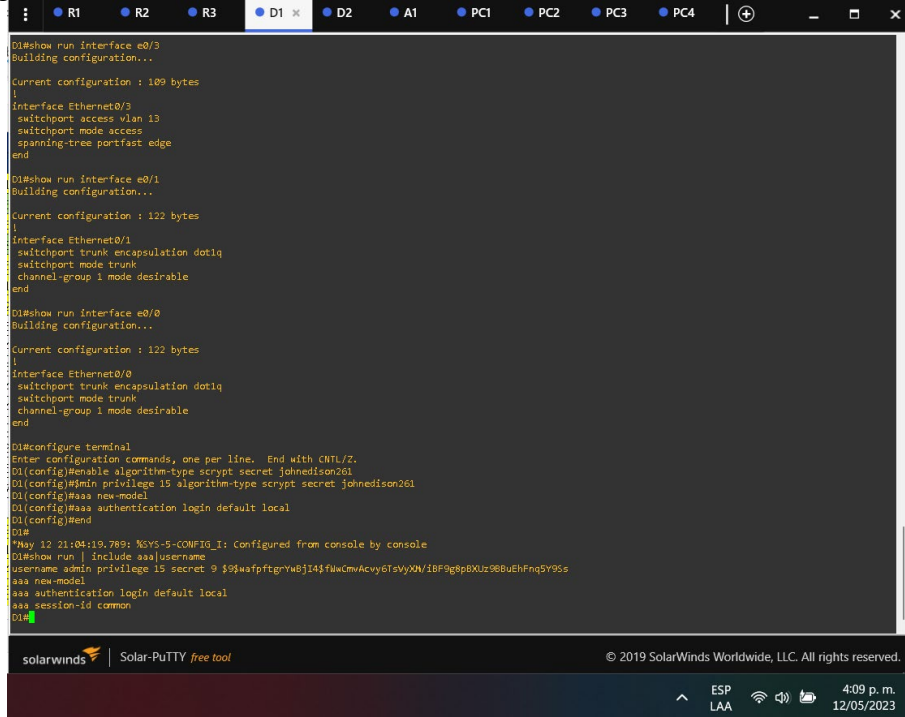
```
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ip address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001::db8::acad:208::1/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
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)#
*May 12 15:58:47.328: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*May 12 15:58:47.715: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/1, changed state to up
*May 12 15:58:48.307: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
R3(config)#
*May 12 15:58:48.715: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R3(config)#exit
R3#
*May 12 15:54:29.291: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.23.1        General-Users    up
Et1/1.2        10.0.208.2       General-Users    up
Et1/0.1        10.0.23.1        Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.213.2       Special-Users    up
R3#show run | include route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001::db8::ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001::db8::ACAD:23::2
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#enable algorithm-type scrypt secret johnedison261
R3(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret johnedison261
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#end
R3#
*May 12 16:03:56.715: %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 0 $9$gpc5o3.tyY4Fk45/Cbp3lq3n0fuYH00bnE5gebmVI/6K6S41jxhTsa.vw
R3#
```

Fuente: Autor.

Configuración en D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret johnedison261 //se
habilita un algoritmo tipo script secreto
D1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
johnedison261 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo
y privilegios
D1(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas
las líneas de interfaz
D1(config)#aaa authentication login default local //se solicita
autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso
D1(config)#end
```

Figura 20. Comando de validación realizada para la seguridad en D1.



```
D1#show run interface e0/3
Building configuration...

Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/3
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end

D1#show run interface e0/1
Building configuration...

Current configuration : 122 bytes
!
interface Ethernet0/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode desirable
end

D1#show run interface e0/0
Building configuration...

Current configuration : 122 bytes
!
interface Ethernet0/0
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 channel-group 1 mode desirable
end

D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret johnedison261
D1(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret johnedison261
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#end
D1#
*May 12 21:04:19.789: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$waftgntw83i4fWwCmAcvvtSvyxW/18F9g8BXUz98ButhFnaqSY9ss
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

Fuente: Autor.

Configuración en D2

D2#configure terminal

D2(config)#enable algorithm-type scrypt secret johnedison261 //se

habilita un algoritmo tipo script secreto

D2(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret johnedison261 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo y privilegios

D2(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas las líneas de interfaz

D2(config)#aaa authentication login default local //se solicita autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso

Figura 21. Comando de validación realizada para la seguridad en D2.

```

D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e0/1
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#
*May 12 20:57:52.330: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*May 12 20:57:53.338: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
*May 12 20:57:53.338: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down
D2(config)#
*May 12 20:57:54.363: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to up
D2(config)#exit
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#enable algorithm-type scrypt secret johnedison261
D2(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret johnedison261
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#end
D2#
*May 12 21:04:24.574: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*May 12 21:04:25.640: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 9 $9$BtQUzzZK4bL1XX$126LlTQm0nRAS/z8p081o00RQfASo.r..C81t923/6o
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#

```

Fuente: Autor.

Configuración en A1

A1#configure terminal

A1(config)#enable algorithm-type scrypt secret johnedison261 //se habilita un algoritmo tipo script secreto

A1(config)#username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret johnedison261 //se crea un usuario local con contraseña tipo algoritmo y privilegios

A1(config)#aaa new-model //se aplica la autenticación local a todas las líneas de interfaz

A1(config)#aaa authentication login default local //se solicita autenticación para los usuarios que quieran acceder al servidor de acceso

A1(config)#end

Figura 22. Comando de validación realizada para la seguridad en A1.

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#interface range e0/0-3
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range)#interface e0/2
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range e0/0-1
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#
*May 12 20:57:58.047: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1(config)#
*May 12 20:58:00.807: %LINE-5-CHANGED: Interface Ethernet0/3, changed state to administratively down
*May 12 20:58:01.814: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to down
A1(config)#
*May 12 20:58:07.615: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
A1(config)#exit
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#enable algorithm-type scrypt secret johndison261
A1(config)#privilege 15 algorithm-type scrypt secret johndison261
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#end
A1#
*May 12 21:04:29.902: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*May 12 21:04:30.787: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

Fuente: Autor.

CONCLUSIONES

Al realizar esta prueba de habilidades, se pondrán en práctica los conceptos adquiridos durante el curso de profundización, lo que permitirá adquirir habilidades para resolver problemas relacionados con la configuración de redes pequeñas, como la que se propone en el escenario 1.

Esto incluye la construcción de una simulación de la red utilizando la herramienta Packet Tracer, el desarrollo de esquemas de direccionamiento IP que describan la estructura de los dispositivos, sus características y que sean compatibles con la implementación de direcciones IPv4 e IPv6. También se incluirá el cálculo de subredes a partir de la dirección general y la máscara de red correspondiente.

La configuración de los dispositivos se realizará mediante la herramienta GNS3, donde se asignarán las interfaces, se realizarán las configuraciones iniciales, se mostrarán los mensajes de alerta y se asignará el direccionamiento necesario, así como la configuración de las rutas estáticas que permitan la conectividad de extremo a extremo.

Finalmente, estos desafíos se abordarán mediante la estructuración y guía de los procesos necesarios para implementar el multi-VRF y, de esta manera, demostrar los conocimientos adquiridos durante el diplomado. El escenario proporciona un ambiente propicio para la configuración de la red y para la demostración de las habilidades adquiridas.

BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). OSPF v3. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401 (ed.). CISCO Press. Recuperado de: [<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>]