

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JEISON HERWIN REYES NOVA

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JEISON HERWIN REYES NOVA

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

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

BOGOTÁ, 14 de mayo de 2023

AGRADECIMIENTOS

Doy gracias a Dios por darme la bendición de estar cerca de obtener mi título como ingeniero de telecomunicaciones, agradezco a mi familia, a mi mamá que en los momentos más difíciles siempre está ahí para darme un consejo lleno de amor y sabiduría, a mis hermanos y sobrinos por creer en mí y siempre apoyarme en este sueño de tener mi título profesional y por ultimo y no menos importante al amor de mi vida Angie Pérez por la paciencia y comprensión en las jornadas largas de estudio, gracias por ser mi inspiración y mi más grande motivación.

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABLAS	8
GLOSARIO	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCIÓN.....	13
DESARROLLO	14
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz.....	15
Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático.....	21
Parte 3. Configurar Capa 2	31
Parte 4. Configure Security	40
CONCLUSIONES	43
BIBLIOGRAFIA	44

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Captura de GNS3.....	15
Figura 2.	Diagrama de topología Jeison Reyes.....	15
Figura 3.	Show vrf en R1	22
Figura 4.	Show vrf en R2	23
Figura 5.	Show vrf en R3.....	23
Figura 6.	Show ip vrf int en R1	25
Figura 7.	Show ip vrf int en R2	26
Figura 8.	Show ip vrf int en R3	27
Figura 9.	Show run include route en R1.....	28
Figura 10.	Show run include route en R2.....	29
Figura 11.	Show run include route en R3.....	29
Figura 12.	Conectividad desde R1 a R3	30
Figura 13.	Show interface trunk en D1	33
Figura 14.	Show interface trunk en D1	34
Figura 15.	Show etherchannel summary en D1	35
Figura 16.	Show etherchannel summary en A1	36
Figura 17.	Show runinterface ethernet 0/3 en D1	37

Figura 18.	Show run interface ethernet 0/2 en D2	38
Figura 19.	Show run interface ethernet 0/1 en D2	38
Figura 20.	Show run interface ethernet 0/2 en A1	39
Figura 21.	Ping de PC1 a PC2	39
Figura 22.	Ping de PC3 a PC4	39
Figura 23.	Comprobación configuración de seguridad en R1	41
Figura 24.	Comprobación configuración de seguridad en R2	41
Figura 25.	Comprobación configuración de seguridad en R3	42
Figura 26.	Comprobación configuración de seguridad en D1	42
Figura 27.	Comprobación configuración de seguridad en D2	42
Figura 28.	Comprobación configuración de seguridad en A1	42

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Tabla de direccionamiento.....	14
Tabla 2.	Configuración Router R1.....	16
Tabla 3.	Configuración Router R2.....	16
Tabla 4.	Configuración Router R3.....	17
Tabla 5.	Configuración Switch D1.....	17
Tabla 6.	Configuración Switch D2.....	18
Tabla 7.	Configuración Switch A1	19
Tabla 8.	Configuración PC1	20
Tabla 9.	Configuración PC2	20
Tabla 10.	Configuración PC3	20
Tabla 11.	Configuración PC4	20
Tabla 12.	Configuración vrf en Router R1.....	22
Tabla 13.	Configuración vrf en Router R2.....	22
Tabla 14.	Configuración vrf en Router R3.....	23
Tabla 15.	Configuración interfaces IPv4 e IPv6 en Router R1	24
Tabla 16.	Configuración interfaces IPv4 e IPv6 en Router R2.....	25
Tabla 17.	Configuración interfaces IPv4 e IPv6 en Router R3.....	26

Tabla 18.	Configuración rutas estáticas predeterminadas en R1	28
Tabla 19.	Configuración rutas estáticas predeterminadas en R2	28
Tabla 20.	Configuración rutas estáticas predeterminadas en R3	29
Tabla 21.	Des habilitación interfaces en D1	32
Tabla 22.	Des habilitación interfaces en D2	32
Tabla 23.	Des habilitación interfaces en A1.....	32
Tabla 24.	Configuración enlace troncal de D1 a R1.....	33
Tabla 25.	Configuración enlace troncal de D2 a R3.....	33
Tabla 26.	Configuración EtherChannel en D1	34
Tabla 27.	Configuración EtherChannel en A1	35
Tabla 28.	Configuración puertos de acceso en D1 para PC1	36
Tabla 29.	Configuración puertos de acceso en D2 para PC2 y PC4.....	37
Tabla 30.	Configuración puertos de acceso en A1 para PC3	38
Tabla 31.	Configuración clave secreta en dispositivos.....	40
Tabla 32.	Configuración usuario local	40
Tabla 33.	Habilitación de la autenticación AAA utilizando la base de datos local en todas las líneas.....	41

GLOSARIO

VRF: enrutamiento virtual y reenvío del inglés Virtual Routing and Forwarding, es una tecnología que permite que un enrutador ejecute más de una tabla de enrutamiento simultáneamente. Una o varias interfaces físicas o lógicas pueden tener un VRF, pero ninguno de los VRF comparte rutas, Los paquetes se reenvían solo entre interfaces en el mismo VRF

Protocolo STP: Spanning Tree Protocol (STP) permite a las redes LAN Ethernet tener enlaces redundantes en una LAN mientras soluciona los problemas conocidos cuando se agregan enlaces extras. Usar enlaces redundante permite mantener funcionando la red cuando un enlace falla o incluso si un switch completo falla.

Vlan: (redes de área local virtuales) es una forma de crear redes lógicas independientes estando dentro de una misma red física, un usuario puede disponer de varias redes VLANs dentro de un mismo router.

EtherChannel: Es una tecnología de agregación de enlaces diseñada por cisco y se caracteriza porque agrupa varios enlaces Ethernet físicos en un único enlace lógico.

Protocolo AAA: del inglés autenticación, autorización y contabilización, se caracteriza por gestionar las solicitudes de acceso de los usuarios a los recursos informáticos de la red.

RESUMEN

El presente trabajo forma parte de las actividades evaluativas del Diplomado de Profundización CCNP, y tiene como uno de sus objetivos principales la aplicación de conocimientos y habilidades que se adquirieron a lo largo del diplomado, para esto el trabajo se desarrolló en dos etapas cada una de dos partes.

En la primera etapa que comprende la parte 1 y 2 en cada dispositivo se configurara el direccionamiento de las interfaces, esto de acuerdo a los parámetros establecidos por la actividad, posteriormente se configurara las VRF y rutas estáticas de los routers que componen la red.

En la segunda etapa comprende la parte 3 y 4, nos centraremos en configurar los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales, para posteriormente implementar la configuración de seguridad en capa dispositivo.

Todo este proceso se llevara a cabo por medio de la implementación y configuración que se hará a través del simulador GNS3 y al final de esta prueba de habilidades se podrá entender como se estructura las redes conmutadas mediante el uso del protocolo STP y la configuración de VLANs.

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

ABSTRACT

The present work is part of the evaluation activities of the CCNP Deepening Diploma, and one of its main objectives is the application of knowledge and skills that were acquired throughout the diploma, for this the work will be developed in two stages each of Two parts.

In the first stage that includes parts 1 and 2 in each device, the addressing of the interfaces will be configured, this according to the parameters established by the activity, later the VRF and static routes of the routers that make up the network will be configured.

In the second stage, it includes parts 3 and 4, we will focus on configuring the Switches to support connectivity with the end devices, to later implement the security configuration at the device layer.

All this process will be carried out through the implementation and configuration that will be done through the GNS3 simulator and at the end of this skills test it will be possible to understand how switched networks are structured through the use of the STP protocol and the VLANS configuration.

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

INTRODUCCIÓN

Esta actividad nos plantea como punto de partida la propuesta de un escenario para ser implementado y configurado de manera independiente por cada estudiante, en el proceso de esta simulación que se hace a través del software GNS3 se busca que el estudiante y posterior lectores de este documento puedan entender las características de una infraestructura de red jerárquica convergente a través del uso del protocolo STP, la configuración de VLANs, el diseño de soluciones de una red escalable mediante la configuración básica y avanzada de protocolos de enrutamiento.

En esta evaluación de habilidades, se tendrá que completar la configuración multi-VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Una vez hecho esto, la conexión de un extremo a otro debe garantizar la accesibilidad completa y los dos grupos no deben poder comunicarse entre sí. El éxito de la actividad esta en verificar que las configuraciones que se hacen cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido.

DESARROLLO

Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.7/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.7/24	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	10.0.12.1/24	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	10.0.113.76/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.76/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.76/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.76/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: Guía de prueba de habilidades

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

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

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

Figura 1. Captura de GNS3

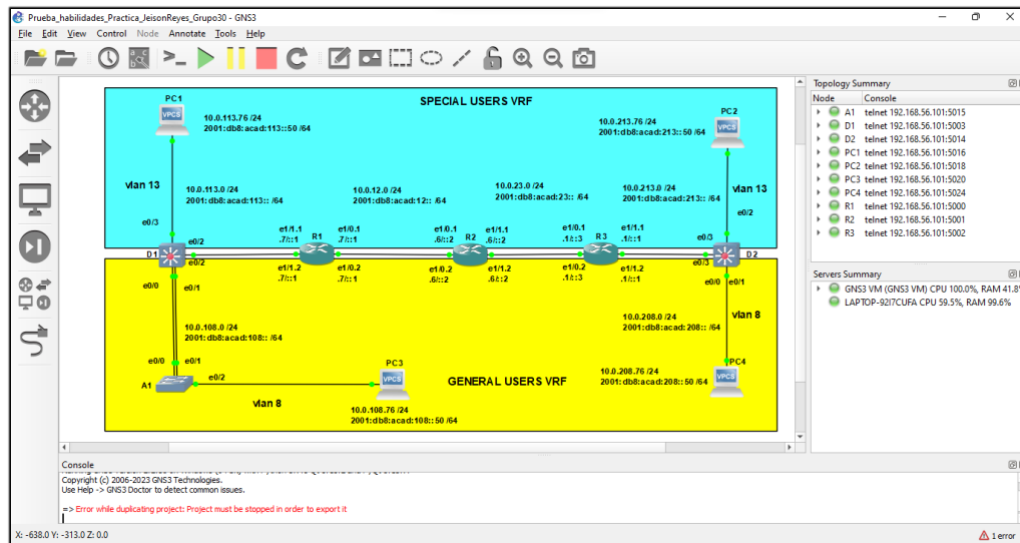
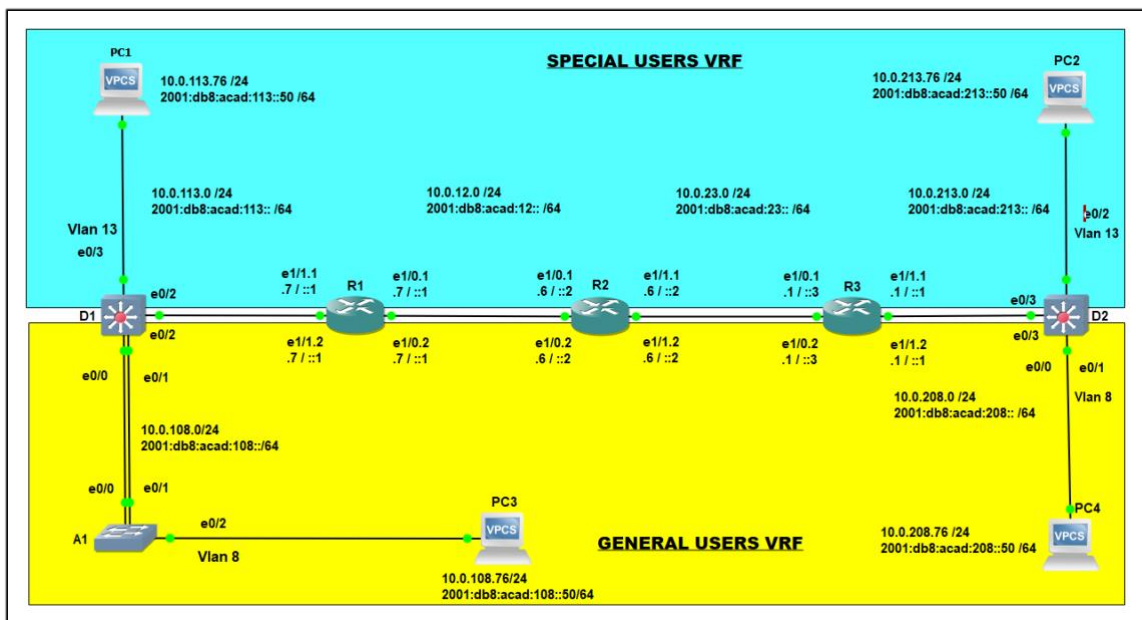


Figura 2. Diagrama de topología Jeison Reyes



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

Router R1

Tabla 2. Configuración Router R1

hostname R1	<i>// Asigna el nombre R1 al router</i>
ipv6 unicast-routing	<i>// Habilita enrutamiento IPv6 en el router</i>
no ip domain lookup	<i>// Si hay un error de digitación envía un mensaje indicando que el comando es desconocido o que no ha podido localizar el nombre de host</i>
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0	<i>// Se configurar un mensaje, para que sea mostrado en todas las terminales conectadas</i>
line con 0	<i>// Ingresar al modo de configuración de línea de la consola</i>
exec-timeout 0 0	<i>// Se establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota</i>
logging synchronous	<i>// depura los mensajes inesperados que aparecen en pantalla.</i>
exit	<i>// Salida</i>
wr	<i>// Guarda los cambios de la configuración</i>

Router R2

Tabla 3. Configuración Router R2

hostname R2	<i>// Asigna el nombre R2 al router</i>
ipv6 unicast-routing	<i>// Habilita enrutamiento IPv6 en el router</i>
no ip domain lookup	<i>// Si hay un error de digitación envía un mensaje indicando que el comando es desconocido o que no ha podido localizar el nombre de host</i>
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0	<i>// Se configurar un mensaje, para que sea mostrado en todas las terminales conectadas</i>
line con 0	<i>// Ingresar al modo de configuración de línea de la consola</i>

exec-timeout 0 0	<i>// Se establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota</i>
logging synchronous	<i>// depura los mensajes inesperados que aparecen en pantalla.</i>
exit	<i>// Salida</i>
wr	<i>// Guarda los cambios realizados en la configuración</i>

Router R3

Tabla 4. Configuración Router R3

hostname R3	<i>// Asigna el nombre R3 al router</i>
ipv6 unicast-routing	<i>// Habilita enrutamiento IPv6 en el router</i>
no ip domain lookup	<i>// Si hay un error de digitación envía un mensaje indicando que el comando es desconocido o que no ha podido localizar el nombre de host</i>
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0	<i>// Se configurar un mensaje, para que sea mostrado en todas las terminales conectadas</i>
line con 0	<i>// Ingresar al modo de configuración de línea de la consola</i>
exec-timeout 0 0	<i>// Se establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota</i>
logging synchronous	<i>// depura los mensajes inesperados que aparecen en pantalla.</i>
exit	<i>// Salida</i>
wr	<i>// Guarda los cambios realizados en la configuración</i>

Switch D1

Tabla 5. Configuración Switch D1

hostname D1	<i>// Asigna el nombre D1 al switch</i>
ip routing	<i>// Habilita enrutamiento en el switch</i>
ipv6 unicast-routing	<i>// Habilita enrutamiento IPv6 en el switch</i>
no ip domain lookup	<i>// Si hay un error de digitación envía un mensaje indicando que el comando es desconocido o que no ha podido localizar el nombre de host</i>

banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0	// Se configurar un mensaje, para que sea mostrado en todas las terminales conectadas
line con 0	// Ingresar al modo de configuración de línea de la consola
exec-timeout 0 0	// Se establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
logging synchronous	// depura los mensajes inesperados que aparecen en pantalla.
exit	// Salida
vlan 8	// Crea una VLAN con número de ID 8
name General-Users	// Asigna el nombre con que se identifica la Vlan
exit	// salida de configuración de vlan 8
vlan 13	// Crea una VLAN con número de ID 13
name Special-Users	// Asigna el nombre con que se identifica la Vlan
exit	// salida de configuración de vlan 13
wr	// Guarda los cambios realizados en la configuración

Switch D2

Tabla 6. Configuración Switch D2

hostname D2	// Asigna el nombre D2 al switch
ip routing	// Habilita enrutamiento en el switch
ipv6 unicast-routing	// Habilita enrutamiento IPv6 en el switch
no ip domain lookup	// Si hay un error de digitación envía un mensaje indicando que el comando es desconocido o que no ha podido localizar el nombre de host
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0	// Se configurar un mensaje, para que sea mostrado en todas las terminales conectadas
line con 0	// Ingresar al modo de configuración de línea de la consola
exec-timeout 0 0	// Se establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
logging synchronous	// depura los mensajes inesperados que aparecen en pantalla.
exit	// Salida
vlan 8	// Crea una VLAN con número de ID 8

name General-Users	// Asigna el nombre con que se identifica la Vlan
exit	// salida de configuración de vlan 8
vlan 13	// Crea una VLAN con número de ID 13
name Special-Users	// Asigna el nombre con que se identifica la Vlan
exit	// salida de configuración de vlan 13
wr	// Guarda los cambios realizados en la configuración

Switch A1

Tabla 7. Configuración Switch A1

hostname A1	// Asigna el nombre A1 al switch
ip routing	// Habilita enrutamiento en el switch
ipv6 unicast-routing	// Habilita enrutamiento IPv6 en el switch
no ip domain lookup	// Si hay un error de digitación envía un mensaje indicando que el comando es desconocido o que no ha podido localizar el nombre de host
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # line con 0	// Se configurar un mensaje, para que sea mostrado en todas las terminales conectadas
line con 0	// Ingresar al modo de configuración de línea de la consola
exec-timeout 0 0	// Se establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
logging synchronous	// depura los mensajes inesperados que aparecen en pantalla.
exit	// Salida
vlan 8	// Crea una VLAN con número de ID 8
name General-Users	// Asigna el nombre con que se identifica la Vlan
exit	// salida de configuración de vlan 8
wr	// Guarda los cambios realizados en la configuración

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

PC 1

Tabla 8. Configuración PC1

Ip 10.0.113.76/24 10.0.113.1	// Asigna la ipv4/mask y gateway
Ip 2001:db8:acad:113::50/64	// Asigna la ipv6/mask
save	// salva la configuración ip ingresada

PC 2

Tabla 9. Configuración PC2

Ip 10.0.213.76/24 10.0.213.1	// Asigna la ipv4/mask y gateway
2001:db8:acad:213::50/64	// Asigna la ipv6/mask
save	// salva la configuración ip ingresada

PC3

Tabla 10. Configuración PC3

Ip 10.0.108.76/24 10.0.108.1	// Asigna la ipv4/mask y gateway
2001:db8:acad:108::50/64	// Asigna la ipv6/mask
save	// salva la configuración ip ingresada

PC4

Tabla 11. Configuración PC4

Ip 10.0.208.76/24 10.0.208.1	// Asigna la ipv4/mask y gateway
2001:db8:acad:208::50/64	// Asigna la ipv6/mask
save	// salva la configuración ip ingresada

Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático

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

Sus tareas de configuración son las siguientes:

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 Sub-interface 2: <ul style="list-style-type: none"> • In the General Users VRF • Usedot1qencapsulation • 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-Users10.0.213.Z • ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Nota: R1 no estará habilitado para realizar ping entre PC2 o PC4 con la configuración de las Partes 1 y 2.

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

VRF en Router R1

Tabla 12. Configuración vrf en Router R1

vrf definition General-Users	// Crea la vrf con nombre General-Users
description General-Users	// describe la vrf General-Users
address-family ipv4	// Indica que la vrf va trabajar con ipv4
exit	// Salida
description General-Users	// describe la vrf General-Users
address-family ipv6	// indica que la vrf va trabajar con ipv6
exit	// salida
vrf definition Special-Users	// Crea la vrf con nombre Special-Users
Description Special-Users	// describe la vrf Special-Users
address-family ipv4	// Indica que la vrf va trabajar con ipv4
exit	// Salida
description Special-Users	// describe la vrf Special-Users
address-family ipv6	// indica que la vrf va trabajar con ipv6
exit	// Salida
do show vrf	// Verifica que las vrf se hayan creado

Figura 3. Show vrf en R1

```

R1#show vrf
Name                Default RD          Protocols           Interfaces
General-Users       <not set>          ipv4,ipv6
Special-Users       <not set>          ipv4,ipv6
R1#
  
```

VRF en Router R2

Tabla 13. Configuración vrf en Router R2

vrf definition General-Users	// Crea la vrf con nombre General-Users
description General-Users	// describe la vrf General-Users
address-family ipv4	// Indica que la vrf va trabajar con ipv4
exit	// Salida
description General-Users	// describe la vrf General-Users
address-family ipv6	// indica que la vrf va trabajar con ipv6
exit	// salida
vrf definition Special-Users	// Crea la vrf con nombre Special-Users
Description Special-Users	// describe la vrf Special-Users

address-family ipv4	// Indica que la vrf va trabajar con ipv4
exit	// Salida
description Special-Users	// describe la vrf Special-Users
address-family ipv6	// indica que la vrf va trabajar con ipv6
exit	// Salida
show vrf	// Verifica que las vrf se hayan creado

Figura 4. Show vrf en R2

```

R2#
R2#show vrf
  Name                Default RD          Protocols    Interfaces
  General-Users       <not set>          ipv4,ipv6
  Special-Users       <not set>          ipv4,ipv6
R2#

```

VRF en Router R3

Tabla 14. Configuración vrf en Router R3

vrf definition General-Users	// Crea la vrf con nombre General-Users
description General-Users	// describe la vrf General-Users
address-family ipv4	// Indica que la vrf va trabajar con ipv4
exit	// Salida
description General-Users	// // describe la vrf General-Users
address-family ipv6	// indica que la vrf va trabajar con ipv6
exit	// salida
vrf definition Special-Users	// Crea la vrf con nombre Special-Users
Description Special-Users	// describe la vrf Special-Users
address-family ipv4	// Indica que la vrf va trabajar con ipv4
exit	// Salida
description Special-Users	// describe la vrf Special-Users
address-family ipv6	// indica que la vrf va trabajar con ipv6
exit	// Salida
do show vrf	// Verifica que las vrf se hayan creado

Figura 5. Show vrf en R3

```

R3#
R3#show vrf
  Name                Default RD          Protocols    Interfaces
  General-Users       <not set>          ipv4,ipv6
  Special-Users       <not set>          ipv4,ipv6
R3#

```

2.2. En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento anterior.

Interfaces IPv4 e IPv6 en Router R1

Tabla 15. Configuración interfaces IPv4 e IPv6 en Router R1

Interface e1/0	// Ingresa a la interfaz e1/0
no shutdown	// Habilita la interfaz
Interface e1/0.1	// Ingresa a la subinterfaz e1/0.1
Encapsulation dot1q 13	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan13
Vrf forwarding Special-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.12.7 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::1:1 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la subinterfaz
exit	// Salida
Interface e1/0.2	// Ingresa a la subinterfaz e1/0.2
Encapsulation dot1q 8	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan8
Vrf forwarding General-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.12.7 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::1:2 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la subinterfaz
exit	// Salida
Interface e1/1	// Ingresa a la interfaz e1/1
no shutdown	// Habilita la interfaz
Interface e1/1.1	// Ingresa a la subinterfaz e1/1.1
Encapsulation dot1q 13	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan13
Vrf forwarding Special-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.113.7 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 fe80::1:3 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 2001:db8:acad:113::1/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la subinterfaz
exit	// Salida
Interface e1/1.2	// Ingresa a la subinterfaz e1/1.2
Encapsulation dot1q 8	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan8
Vrf forwarding General-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.108.7 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::1:4 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la interfaz

exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración
show ip vrf int	// Muestra la configuración vrf

Figura 6. Show ip vrf int en R1

```

R1#
R1#show ip vrf int
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.12.7       General-Users    up
Et1/1.2            10.0.108.7     General-Users    up
Et1/0.1            10.0.12.7       Special-Users    up
Et1/1.1            10.0.113.7     Special-Users    up
R1#

```

Interfaces IPv4 e IPv6 en Router R2

Tabla 16. Configuración interfaces IPv4 e IPv6 en Router R2

Interface e1/0	// Ingresa a la interfaz e1/0
no shutdown	// Habilita la interfaz
Interface e1/0.1	// Ingresa a la subinterfaz e1/0.1
Encapsulation dot1q 13	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan13
Vrf forwarding Special-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.12.6 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::2:1 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la subinterfaz
exit	// Salida
Interface e1/0.2	// Ingresa a la subinterfaz e1/0.2
Encapsulation dot1q 8	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan8
Vrf forwarding General-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.12.6 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::2:2 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la subinterfaz
exit	// Salida
Interface e1/1	// Ingresa a la interfaz e1/1
no shutdown	// Habilita la interfaz
Interface e1/1.1	// Ingresa a la subinterfaz e1/1.1
Encapsulation dot1q 13	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan13
Vrf forwarding Special-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf

Ip address 10.0.23.6 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::2:3 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Describe la vrf Special-Users
exit	// Salida
Interface e1/1.2	// Ingresa a la subinterfaz e1/1.2
Encapsulation dot1q 8	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan8
Vrf forwarding General-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.23.6 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::2:4 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la interfaz
exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración
show ip vrf int	// Muestra la configuración vrf

Figura 7. Show ip vrf int en R2

```

R2#show ip vrf int
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#

```

Interfaces IPv4 e IPv6 en Router R3

Tabla 17. Configuración interfaces IPv4 e IPv6 en Router R3

Interface e1/0	// Ingresa a la interfaz e1/0
no shutdown	// Habilita la interfaz
Interface e1/0.1	// Ingresa a la subinterfaz e1/0.1
Encapsulation dot1q 13	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan13
Vrf forwarding Special-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.23.1 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::3:1 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la subinterfaz
exit	// Salida
Interface e1/0.2	// Ingresa a la subinterfaz e1/0.2

Encapsulation dot1q 8	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan8
Vrf forwarding General-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.23.1 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::3:2 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la subinterfaz
exit	// Salida
Interface e1/1	// Ingresa a la interfaz e1/1
no shutdown	// Habilita la interfaz
Interface e1/1.1	// Ingresa a la subinterfaz e1/1.1
Encapsulation dot1q 13	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan13
Vrf forwarding Special-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.213.1 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 address fe80::3:3 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Describe la vrf Special-Users
exit	// Salida
Interface e1/1.2	// Ingresa a la subinterfaz e1/1.2
Encapsulation dot1q 8	// Habilita 802.1Q y asocia la vlan8
Vrf forwarding General-Users	// Asigna la subinterfaz a la vrf
Ip address 10.0.208.1 255.255.255.0	// Configura dirección ipv4
Ipv6 fe80::3:4 link-local	// Configura ipv6 link-local
Ipv6 2001:db8:acad:208::1/64	// Configura ipv6 GUA
No shutdown	// Habilita la interfaz
exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración
show run vrf	// Muestra la configuración vrf

Figura 8. Show ip vrf int en R3

```

R3#
R3#show ip vrf int
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2           10.0.23.1      General-Users    up
Et1/1.2           10.0.208.1     General-Users    up
Et1/0.1           10.0.23.1      Special-Users    up
Et1/1.1           10.0.213.1     Special-Users    up
R3#

```

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

Rutas estáticas predeterminadas en Router R1

Tabla 18. Configuración rutas estáticas predeterminadas en R1

ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6	// Define ruta estática ipv4 a R2, interfaz e1/0.1
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.6	// Define ruta estática ipv4 a R2, interfaz e1/0.2
Ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	// Define ruta estática ipv6 a R2, interfaz e1/0.1
Ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	// Define ruta estática ipv6 a R2, interfaz e1/0.2
exit	// Salida
wr	//Guarda la configuración

Figura 9. Show run | include route en R1

```

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#
  
```

Rutas estáticas predeterminadas en Router R2

Tabla 19. Configuración rutas estáticas predeterminadas en R2

ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.7	// Define ruta estática ipv4 a R1, interfaz e1/0.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.1	// Define ruta estática ipv4 a R3, interfaz e1/0.1
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.7	// Define ruta estática ipv4 a R1, interfaz e1/0.2
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.1	// Define ruta estática ipv4 a R3, interfaz e1/0.2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1	// Define ruta estática ipv6 a R1, interfaz e1/0.1
ipv6 route vrf Special-Users 2001: db8:acad:213::/64 2001: db8:acad: 23::3	// Define ruta estática ipv6 a R3, interfaz e1/0.1

ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad::12::1	// Define ruta estática ipv6 a R1, interfaz e1/0.2
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3	// Define ruta estática ipv6 a R3, interfaz e1/0.2
exit	// Salida
wr	//Guarda la configuración

Figura 10. Show run | include route en R2

```

R2#
R2#show run | include route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.7
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 10.0.12.7
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 Special-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#

```

Rutas estáticas predeterminadas en Router R3

Tabla 20. Configuración rutas estáticas predeterminadas en R3

ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6	// Define ruta estática ipv4 a R2, interfaz e1/1..1
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.6	// Define ruta estática ipv4 a R2, interfaz e1/1.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2	// Define ruta estática ipv6 a R2, interfaz e1/1..1
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2011:db8:acad:23::2	// Define ruta estática ipv6 a R2, interfaz e1/1.2
exit	// Salida
wr	//Guarda la configuración

Figura 11. Show run | include route en R3

```

R3#
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#

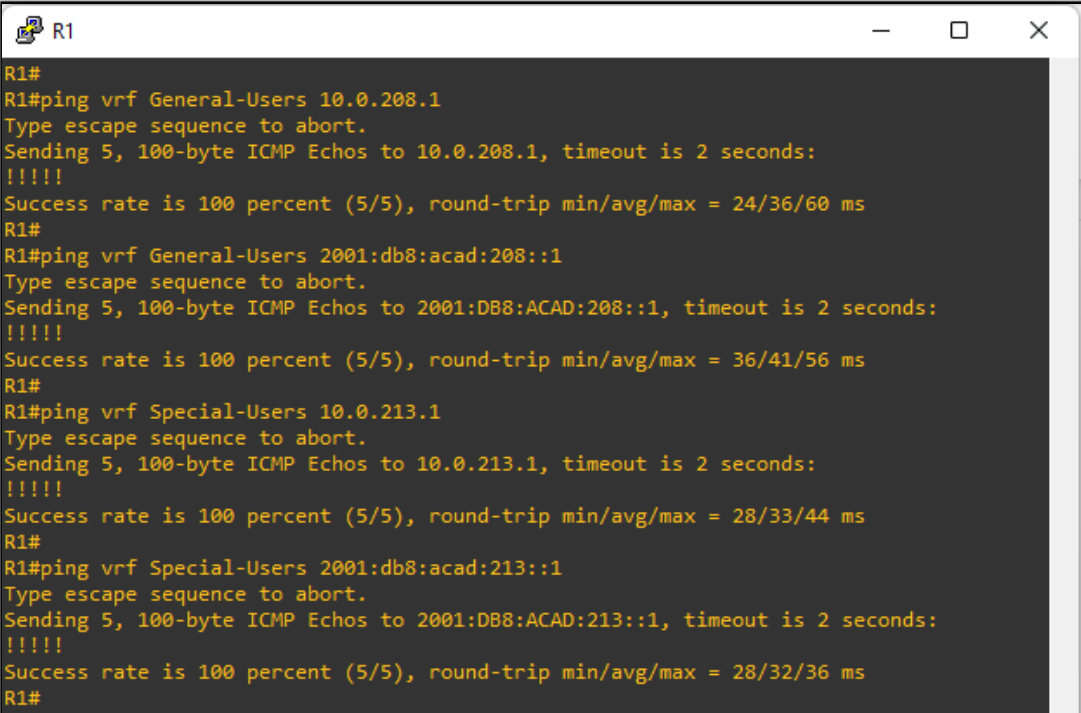
```

2.4 Verifique la conectividad en cada VRF.

Desde R1, verifique la conectividad a R3:

- ping vrf General-Users 10.0.208.1
- ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
- ping vrf Special-Users 10.0.213.1
- ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Figura 12. Conectividad desde R1 a R3



```
R1#
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 24/36/60 ms
R1#
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 = 36/41/56 ms
R1#
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/33/44 ms
R1#
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 = 28/32/36 ms
R1#
```

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:

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	On D1 and D2, shutdown G1/0/1 to G1/0/24. On A1, shutdown F0/1 – F0/24, G0/1 – G0/2.
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the G1/0/11 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 G1/0/5 and G1/0/6• Port Channel 1 using PAgP On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none">• Interface F0/1 and F0/2• 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 G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.• On D2, configure interface G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.• On D2, configure interface G1/0/24 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.• On A1, configure interface F0/23 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 En D1, D2 y A1, deshabilite todas las interfaces.

Switch D1

Tabla 21. Des habilitación interfaces en D1

Interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3	// selecciona el grupo de interfaces del switch D1
shutdown	// inhabilita las interfaces seleccionadas
exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración

Switch D2

Tabla 22. Des habilitación interfaces en D2

Interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3	// selecciona el grupo de interfaces del switch D2
shutdown	// inhabilita las interfaces seleccionadas
exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración

Switch A1

Tabla 23. Des habilitación interfaces en A1

Interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3	// selecciona el grupo de interfaces del switch A1
shutdown	// inhabilita las interfaces seleccionadas
exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración

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

Tabla 24. Configuración enlace troncal de D1 a R1

Vlan 13	// Crea la vlan 13
Name Special-Users	// Asigna el nombre a la vlan
exit	// Salida
Vlan 8	// Crea la vlan 8
Name General-Users	// Asigna el nombre a la vlan
exit	// Salida
Interface ethernet 0/2	// ingresa a configurar la interface e0/2
Switchport trunk encapsulation dot1q	// Habilita 802.1Q
Switchport mode trunk	// coloca la interfaz en modo de enlace troncal permanente
Switchport trunk allowed vlan 8,13	// Añade las vlans 13 y 8 al enlace troncal
No shutdown	// Habilita la interfaz
exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración

Figura 13. Show interface trunk en D1

```

192.168.56.101 - PuTTY
D1#show inte
D1#show interfaces tr
D1#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2     8,13

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

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

Tabla 25. Configuración enlace troncal de D2 a R3

Vlan 13	// Crea la vlan 13
Name Special-Users	// Asigna el nombre a la vlan
exit	// Salida
Vlan 8	// Crea la vlan 8
Name General-Users	// Asigna el nombre a la vlan

exit	// Salida
Interface ethernet 0/3	// ingresa a configurar la interface e0/3
Switchport trunk encapsulation dot1q	// Habilita 802.1Q
Switchport mode trunk	// coloca la interfaz en modo de enlace troncal permanente
Switchport trunk allowed vlan 8,13	// Añade las vlans 13 y 8 al enlace troncal
No shutdown	// Habilita la interfaz
exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración

Figura 14. Show interface trunk en D1

```

192.168.56.101 - PuTTY
D2#show interfaces trun
D2#show interfaces trunk

Port      Mode           Encapsulation  Status        Native vlan
Et0/3     on             802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/3     8,13

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/3     8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/3     none
D2#

```

3.3. En D1 y A1, configure el EtherChannel.

Tabla 26. Configuración EtherChannel en D1

Interface port-channel 1	// configuración port-channel 1
Switchport mode acces	// coloca la interfaz en modo de enlace no troncal permanente.
Switchport acces vlan 8	// Asocia la vlan 8 al puerto de acceso
exit	// Salida
Interface range ethernet 0/0-1	// configurar las interface del rango asignado
Switchport mode acces	// coloca la interfaz en modo de enlace no troncal permanente.

Channel-group 1 mode desirable	// Indica el grupo y el modo de configuración del etherchannel.
Switchport acces vlan 8	// Habilita la interfaz
No shutdown	// Habilita la interfaz
exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración

Figura 15. Show etherchannel summary en D1

```

D1#
D1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

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

       A - formed by Auto LAG

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)          PAgP        Et0/0(P)   Et0/1(P)

D1#

```

Tabla 27. Configuración EtherChannel en A1

Interface port-channel 1	// configuración port-channel 1
Switchport mode acces	// coloca la interfaz en modo de enlace no troncal permanente.
Switchport acces vlan 8	// Asocia la vlan 8 al puerto de acceso
exit	// Salida
Interface range ethernet 0/0-1	// configurar las interface del rango asignado
Channel-group 1 mode desirable	// Indica el grupo y el modo de configuración del etherchannel.

Switchport mode acces	// coloca la interfaz en modo de enlace no troncal permanente.
Switchport mode acces vlan 8	// coloca la interfaz en modo de enlace troncal permanente
No shutdown	// Habilita la interfaz
exit	// Salida
wr	// Guarda la configuración

Figura 16. Show etherchannel summary en A1

```

192.168.56.101 - PuTTY
A1#
A1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

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

       A - formed by Auto LAG

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)        PAgP        Et0/0(P)   Et0/1(P)

```

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

Tabla 28. Configuración puertos de acceso en D1 para PC1

Interface ethernet 0/3	// ingresa a la interface e0/3
switchport mode access	// coloca la interfaz en modo de enlace no troncal permanente.
switchport access vlan 13	// Asocia la vlan 13 al puerto de acceso
spanning-tree portfast	// habilita portfast en el puerto de acceso

No shutdown	// <i>Habilita la interfaz</i>
exit	// <i>Salida</i>
wr	// <i>Guarda la configuración</i>

Figura 17. Show runinterface ethernet 0/3 en D1

```

192.168.56.101 - PuTTY
D1#
D1#show run interface ethernet 0/3
Building configuration...

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

```

Tabla 29. Configuración puertos de acceso en D2 para PC2 y PC4

Interface ethernet 0/2	// <i>ingresa a la interface e0/2</i>
switchport mode access	// <i>coloca la interfaz en modo de enlace no troncal permanente.</i>
switchport access vlan 13	// <i>Asocia la vlan 13 al puerto de acceso</i>
spanning-tree portfast	// <i>habilita portfast en el puerto de acceso</i>
No shutdown	// <i>Habilita la interfaz</i>
exit	// <i>Salida</i>
Interface ethernet 0/1	// <i>ingresa a la interface e0/1</i>
switchport mode access	// <i>coloca la interfaz en modo de enlace no troncal permanente.</i>
switchport access vlan 8	// <i>Asocia la vlan 8 al puerto de acceso</i>
spanning-tree portfast	// <i>habilita portfast en el puerto de acceso</i>
No shutdown	// <i>Habilita la interfaz</i>
exit	// <i>Salida</i>
wr	// <i>Guarda la configuración</i>

Figura 18. Show run interface ethernet 0/2 en D2

```

192.168.56.101 - PuTTY
D2#
D2#show run interface ethernet 0/2
Building configuration...

Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
    
```

Figura 19. Show run interface ethernet 0/1 en D2

```

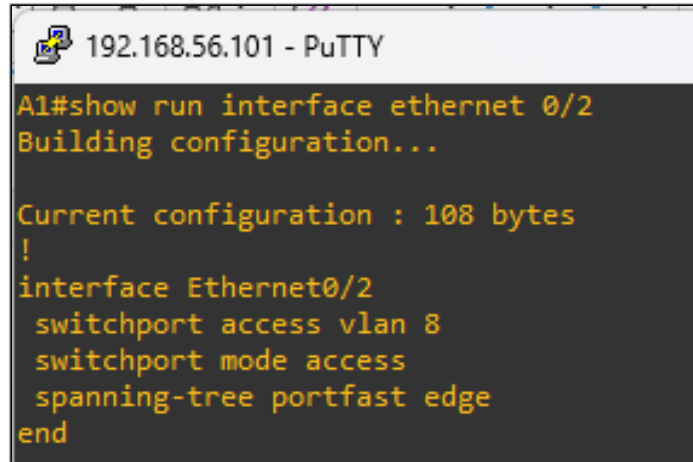
192.168.56.101 - PuTTY
D2#
D2#show run interface ethernet 0/1
Building configuration...

Current configuration : 108 bytes
!
interface Ethernet0/1
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
    
```

Tabla 30. Configuración puertos de acceso en A1 para PC3

Interface ethernet 0/2	<i>// ingresa a la interface e0/2</i>
switchport mode access	<i>// coloca la interfaz en modo de enlace no troncal permanente.</i>
switchport access vlan 8	<i>// Asocia la vlan 8 al puerto de acceso</i>
spanning-tree portfast	<i>// habilita portfast en el puerto de acceso</i>
No shutdown	<i>// Habilita la interfaz</i>
exit	<i>// Salida</i>
wr	<i>// Guarda la configuración</i>

Figura 20. Show run interface ethernet 0/2 en A1

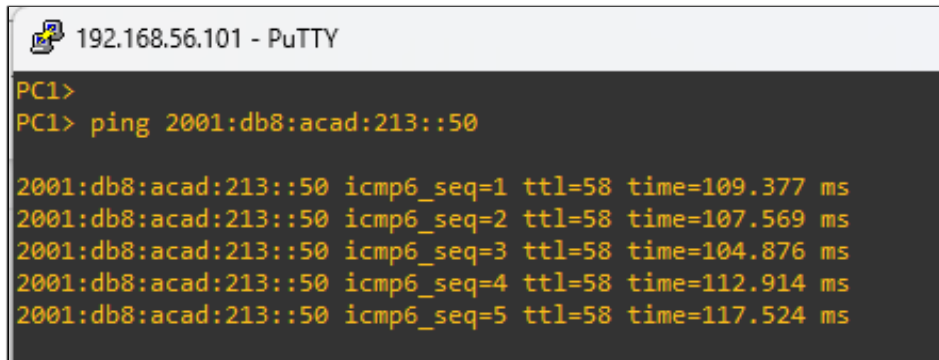


```
192.168.56.101 - PuTTY
A1#show run interface ethernet 0/2
Building configuration...

Current configuration : 108 bytes
!
interface Ethernet0/2
  switchport access vlan 8
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
end
```

3.5. Verifique la conectividad de PC a PC.

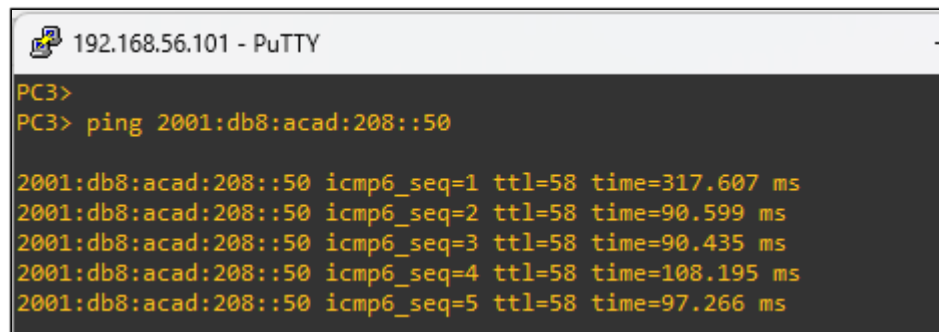
Figura 21. Ping de PC1 a PC2



```
192.168.56.101 - PuTTY
PC1>
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=109.377 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=107.569 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=104.876 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=112.914 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=117.524 ms
```

Figura 22. Ping de PC3 a PC4



```
192.168.56.101 - PuTTY
PC3>
PC3> ping 2001:db8:acad:208::50

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=317.607 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=90.599 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=90.435 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=108.195 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=97.266 ms
```

Parte 4. Configure Security

En esta parte debe configurar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología. Las tareas de configuración son las siguientes:

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: nombrestudiante761.
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: nombrestudiante761.
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, modo EXE privilegiado seguro.

Tabla 31. Configuración clave secreta en dispositivos

Service password-encryption	// <i>Encripta todas las contraseñas de texto sin formato</i>
enable secret jeison761	// <i>asigna una contraseña encriptada</i>
exit	// <i>Salida</i>

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

Tabla 32. Configuración usuario local

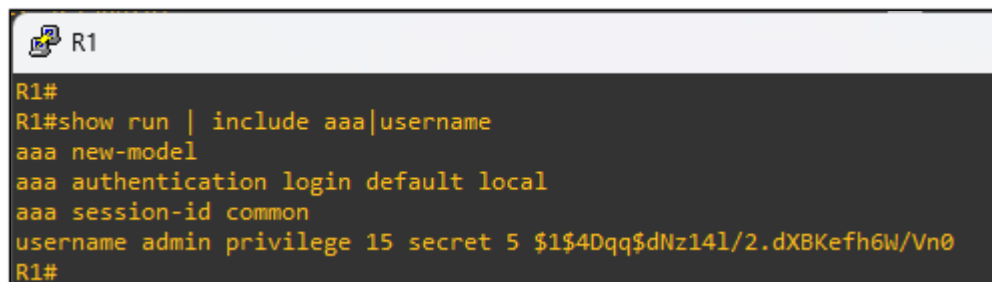
Username admin secret 0 jeison 761	// <i>crea usuario admin</i>
username admin privilege 15 secret jeison761	// <i>asigna nivel 15 a admi</i>
exit	// <i>Salida</i>

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

Tabla 33. Habilitación de la autenticación AAA utilizando la base de datos local en todas las líneas.

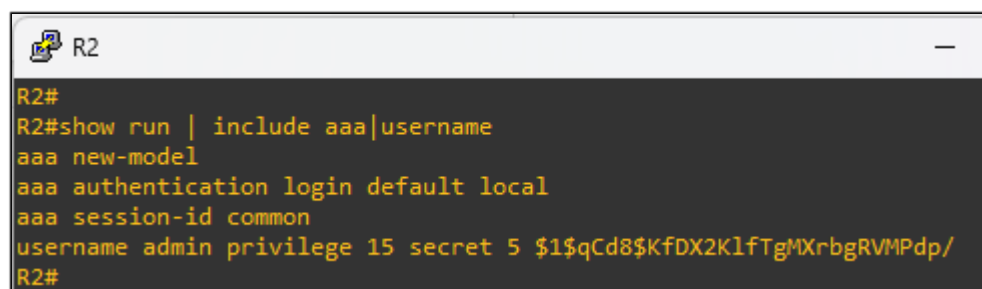
aaa new-model	// permite el acceso de los usuarios legítimos a los activos conectados a la red e impide el acceso no autorizado
aaa authentication login default local	// la autenticación local se aplica a todas las líneas e interfaces
exit	// Salida

Figura 23. Comprobación configuración de seguridad en R1



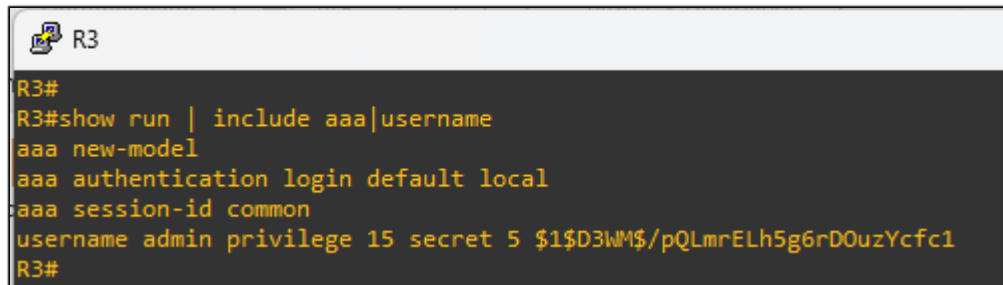
```
R1#  
R1#show run | include aaa|username  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
username admin privilege 15 secret 5 $1$4Dqq$dNz14l/2.dXBKefh6W/Vn0  
R1#
```

Figura 24. Comprobación configuración de seguridad en R2



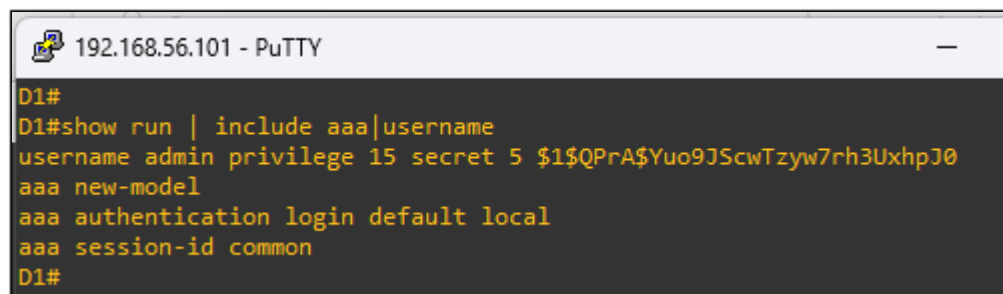
```
R2#  
R2#show run | include aaa|username  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
username admin privilege 15 secret 5 $1$qCd8$KfDX2K1fTgMXrbgRVMPdp/  
R2#
```

Figura 25. Comprobación configuración de seguridad en R3



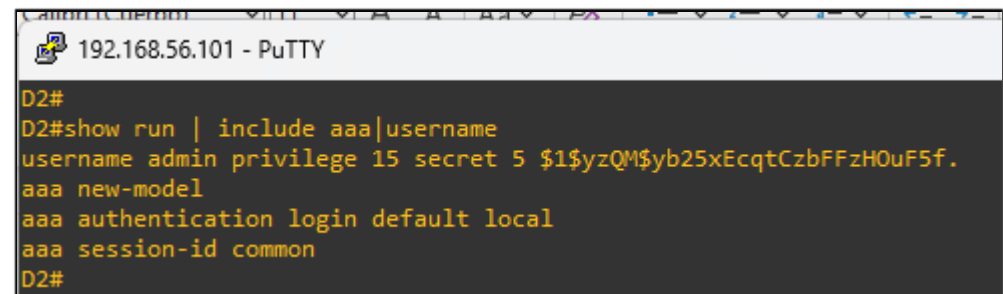
```
R3#
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$D3WM$/pQLmrELh5g6rD0uzYcfc1
R3#
```

Figura 26. Comprobación configuración de seguridad en D1



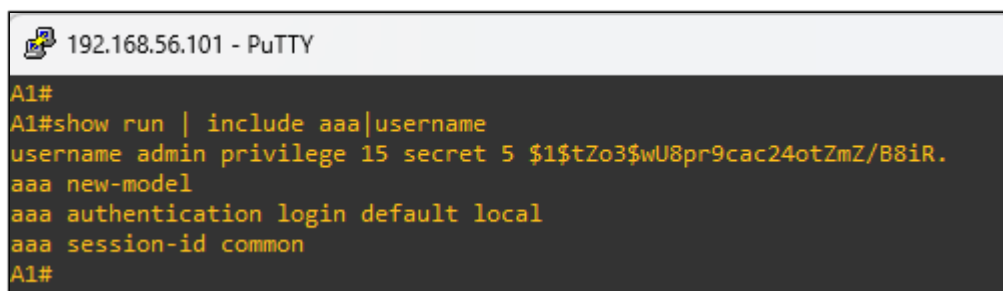
```
192.168.56.101 - PuTTY
D1#
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$QPrA$Yuo9JScwTzyw7rh3UxhpJ0
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

Figura 27. Comprobación configuración de seguridad en D2



```
192.168.56.101 - PuTTY
D2#
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$yzQM$yb25xEcqtCzbFFzHOuF5f.
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

Figura 28. Comprobación configuración de seguridad en A1



```
192.168.56.101 - PuTTY
A1#
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$tZo3$wU8pr9cac24otZmZ/B8iR.
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

CONCLUSIONES

El desarrollo de este trabajo nos deja con bases muy sólidas para poder implementar redes empresariales que por medio de la automatización y virtualización se pueda garantizar a los usuarios un acceso seguro.

La implementación de VRF es de los aspectos más sobresalientes en este trabajo, la facilidad que le ofrece a los usuarios de poder dividir las rutas de una red sin necesidad de introducir routers, hace que la funcionalidad de la red se optimice y mejore esto gracias a los múltiples beneficios que otorga el enrutamiento virtual.

La metodología que se implementó permitió mostrar de forma clara la forma correcta de implementar cada uno de los objetivos planteados en el inicio de la actividad, partiendo de la configuración de cada uno de los dispositivos para luego implementar cada uno de los protocolos que garantizaran lo operatividad, correcto funcionamiento y respondiera a las necesidades expuestas en la red, y al final llegar a implementar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

BIBLIOGRAFIA

EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). QoS. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). IP Services. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). Foundational Network Programmability Concepts. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley; GARZA RIOS, Ramiro; GOOLEY, Jason y HUCABY, David. (2020). CISCO Press (Ed). Introduction to Automation Tools. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>