

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRÁCTICAS CCNP

IVÁN FERNANDO RODRÍGUEZ PÉREZ

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRÁCTICAS CCNP

IVÁN FERNANDO RODRÍGUEZ PÉREZ

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

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

SOGAMOSO, 14 de mayo de 2023

AGRADECIMIENTOS

Primero que todo quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de culminar mis estudios y permitirme cumplir las metas propuestas para lograr el título como ingeniero electrónico. Dedicar este logro a toda mi familia que desde siempre han estado a mi lado apoyando e instándome a ser cada día mejor, en especial a mi amada esposa que sin su apoyo este logro no sería posible, a mi hermosa madre que siempre me ha inspirado y mis abuelos que son mis más grande ejemplo a seguir, por ultimo agradecer a cada persona que me he cruzado en este camino académico, que han dado tiempo, dedicación y esfuerzo en transmitir sus conocimientos.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	9
GLOSARIO	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
DESARROLLO	13
TOPOLOGÍA DE LA RED	13
TABLA DE DIRECCIONAMIENTO	13
1. ESCENARIO 1	14
Parte 1. Construir la red y configurar los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces.	14
Paso 1. Cablee la red como se muestra en la topología.	14
Paso 2. Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.	15
Parte 2. configurar VRF y enrutamiento estático	21
Paso 1. En R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs como se muestra en el diagrama de tipología.	21
Paso 2. En R1, R2 y R3, configurar IPv4 e Interfaces IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de Direccionamiento anterior.	24
Paso 3. En R1 y R3, configurar la ruta estática predeterminada que apunta a R2.	30
Paso 4. Verificar la conectividad en cada VRF.	33
2. ESCENARIO 2	34
Parte 3. Configurar capa 2	34
Paso 1. En D1, D2 y A1, deshabilitar todas las interfaces.	34
Paso 2. En D1 y D2, configurar los enlaces troncales a R1 y R3.	35
Paso 3. En D1 y A1, configure el EtherChannel	37

Paso 4. En D1, D2 y A1, configurar los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.....	39
Paso 5. Verificar la conectividad de PC a PC.....	41
Parte 4. Configurar la seguridad.....	42
Paso 1. En todos los dispositivos, modo EXE privilegiado seguro	42
Paso 2. En todos los dispositivos, crear una cuenta de usuario local	43
Paso 3. En todos los dispositivos, habilitar AAA y autenticación AAA.....	45
CONCLUSIONES	49
BIBLIOGRAFÍA	50

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento	13
Tabla 2. Comandos de configuración básica del Router 1	15
Tabla 3. Comandos de configuración básica del Router 2.....	15
Tabla 4. Comandos de configuración básica del Router 3.....	16
Tabla 5. Comandos de configuración básica del Switch D1	16
Tabla 6. Comandos de configuración básica del Switch D2	17
Tabla 7. Comandos de configuración básica del Switch A1	17
Tabla 8. Comandos de configuración de los PC de acuerdo con la tabla de direccionamiento.....	18
Tabla 9. Lista de tareas de configuración VRF y enrutamiento estático	21
Tabla 10. Configuración de las VRF-Lite VRFs en R1.....	22
Tabla 11. Configuración de las VRF-Lite VRFs en R2.....	22
Tabla 12. Configuración de las VRF-Lite VRFs en R3.....	22
Tabla 13. Configuración de las interfaces en cada VRF de R1.....	24
Tabla 14. Configuración de las interfaces en cada VRF de R2.....	26
Tabla 15. Configuración de las interfaces en cada VRF de R3.....	27
Tabla 16. Configuración de ruta estática IPv4 e IPv6 para cada VRF de R1.....	30
Tabla 17. Configuración de ruta estática IPv4 e IPv6 para cada VRF de R2.....	31
Tabla 18. Configuración de ruta estática IPv4 e IPv6 para cada VRF de R3.....	31
Tabla 19. Deshabilitación de las interfaces en el switch D1	34
Tabla 20. Deshabilitación de las interfaces en el switch D2	34
Tabla 21. Deshabilitación de las interfaces en el switch A1.....	34
Tabla 22. Configuración de los enlaces troncales en D1	35
Tabla 23. Configuración de los enlaces troncales en D1	35
Tabla 24. Configuración de EtherChannel en el switch D1	37
Tabla 25. Configuración de EtherChannel en el switch A1	37
Tabla 26. Configuración de los puertos de acceso en D1 para PC1.....	39
Tabla 27. Configuración de los puertos de acceso en D2 para PC2 y PC4.....	39
Tabla 28. Configuración de los puertos de acceso en A1 para PC3.....	39
Tabla 29. Configuración modo EXE privilegiado en el router R1	42
Tabla 30. Configuración modo EXE privilegiado en el router R2	42
Tabla 31. Configuración modo EXE privilegiado en el router R3	43
Tabla 32. Configuración modo EXE privilegiado en el switch D1.....	43
Tabla 33. Configuración modo EXE privilegiado en el switch D2.....	43
Tabla 34. Configuración modo EXE privilegiado en el switch A1.....	43
Tabla 35. Creación de cuenta local en R1	44
Tabla 36. Creación de cuenta local en R2	44
Tabla 37. Creación de cuenta local en R3	44

Tabla 38. Creación de cuenta local en D1	44
Tabla 39. Creación de cuenta local en D2	44
Tabla 40. Creación de cuenta local en A1	45
Tabla 41. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el router R1	45
Tabla 42. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el router R2.....	45
Tabla 43. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el router R3.....	45
Tabla 44. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el switch D1	45
Tabla 45. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el switch D2	46
Tabla 46. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el switch A1	46

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de la red	13
Figura 2. Diseño de topología de la red en GNS3	14
Figura 3. Configuración del PC1 de acuerdo a la tabla de direccionamiento.....	19
Figura 4. Configuración del PC2 de acuerdo a la tabla de direccionamiento.....	20
Figura 5. Configuración del PC3 de acuerdo a la tabla de direccionamiento.....	20
Figura 6. Configuración del PC4 de acuerdo a la tabla de direccionamiento.....	20
Figura 7. Revisión de la configuración de las VRF en R1	23
Figura 8. Revisión de la configuración de las VRF en R2.....	23
Figura 9. Revisión de la configuración de las VRF en R3.....	24
Figura 10. Revisión de la configuración de las IPv4 e Interfaces IPv6 en cada VRF de R1	29
Figura 11. Revisión de la configuración de las IPv4 e Interfaces IPv6 en cada VRF de R2	29
Figura 12. Revisión de la configuración de las IPv4 e Interfaces IPv6 en cada VRF de R3	30
Figura 13. Verificación de la ruta estática VRF IPV4 e IPV6 configurada en R1 ...	32
Figura 14. Verificación de la ruta estática VRF IPV4 e IPV6 configurada en R2 ...	32
Figura 15. Verificación de la ruta estática VRF IPV4 e IPV6 configurada en R3 ...	33
Figura 16. Verificación de la conectividad en cada VRF	33
Figura 17. Verificación de la configuración de los enlaces troncales en el switch D1	36
Figura 18. Verificación de la configuración de los enlaces troncales en el switch D2	36
Figura 19. Verificación de la configuración Etherchannel en el switch D1	38
Figura 20. Verificación de la configuración Etherchannel en el switch A1	38
Figura 21. Verificación de la configuración de interface e0/3 en el switch D1	40
Figura 22. Verificación de la configuración de interface e0/2 en el switch A1.....	40
Figura 23. Verificación de la configuración de las interfaces e0/2 y e01 en el switch D2	41
Figura 24. Verificación de conectividad desde PC1 a PC2.....	41
Figura 25. Verificación de conectividad desde PC3 a PC4.....	42
Figura 26. Verificación de habilitación AAA en router R1	46
Figura 27. Verificación de habilitación AAA en router R2	47
Figura 28. Verificación de habilitación AAA en router R3	47
Figura 29. Verificación de habilitación AAA en switch D1	47
Figura 30. Verificación de habilitación AAA en switch D2.....	48
Figura 31. Verificación de habilitación AAA en switch A1	48

GLOSARIO

VLAN: Las VLAN son un mecanismo que permite a los administradores de red crear dominios de difusión lógicos que pueden abarcar un solo conmutador o varios conmutadores, independientemente de la proximidad física. Esta función es útil para reducir el tamaño de los dominios de difusión o para permitir que grupos o usuarios se agrupen de forma lógica sin necesidad de estar ubicados físicamente en el mismo lugar.

IPv4: El Protocolo de Internet versión 4 (IPv4) es la forma de direccionamiento IP comúnmente utilizada para identificar hosts en una red y utiliza un formato de 32 bits.

IPv6: El Protocolo de Internet versión 6 (IPv6) es el estándar de direcciones IP de próxima generación destinado a reemplazar el formato IPv4. IPv6 resuelve el problema de escasez de direcciones con el uso de direccionamiento de 128 bits en lugar del direccionamiento de 32 bits que se usaba en IPv4.

Ethernet: Ethernet es una tecnología para redes de datos por cable que vincula software y/o hardware entre sí. Esto se realiza a través de cables de redes LAN, permite el intercambio de datos entre terminales como, por ejemplo, ordenadores, impresoras, servidores, distribuidores, etc. Conectados en una red local, estos dispositivos establecen conexiones mediante el protocolo Ethernet y pueden intercambiar paquetes de datos entre sí. El protocolo actual y más extendido para ello es IEEE 802.3.

VRF: VRF (del inglés Virtual Routing and Forwarding, enrutamiento virtual y reenvío) es una tecnología que permite que un enrutador ejecute más de una tabla de enrutamiento simultáneamente. Además, dichas tablas son completamente independientes. De esta manera, es posible, por ejemplo, utilizar la misma dirección IP asignada a dos interfaces diferentes en un enrutador al mismo tiempo.

Enrutamiento Estático: Es un enrutamiento en el cual cada uno de los routers es configurado manualmente por el administrador. se usa cuando no hay una ruta dinámica a la dirección IP de destino, o para anular la ruta aprendida dinámicamente.

RESUMEN

Esta prueba de habilidades prácticas, es realizada con ayuda del software GNS3, la cual consiste en completar la configuración multi-VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Para ello la actividad se ejecuta en cuatro partes. En la primera parte se construye una red según la topología definida en la guía de actividades y se configuran los ajustes básicos de cada dispositivo según la tabla de direccionamiento. En la segunda parte se configura VRF-Lite y las rutas estáticas adecuadas en los enrutadores para admitir la accesibilidad de un extremo a otro. En la tercera parte se configura la capa 2 en los switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales. Finalmente, en la parte cuatro se realiza la configuración de varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

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

ABSTRACT

This practical skills test is carried out with the help of the GNS3 software, which consists of completing the multi-VRF configuration of the network that supports "General Users" and "Special Users". To do this, the activity is executed in four parts. In the first part, a network is built according to the topology defined in the activity guide and the basic settings of each device are configured according to the addressing table. The second part configures VRF-Lite and the appropriate static routes on the routers to support end-to-end reachability. In the third part, layer 2 is configured in the switches to support connectivity with end devices. Finally, in part four the configuration of various security mechanisms in the topology devices is performed.

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

INTRODUCCIÓN

En el escenario 1 (uno), se realiza el diseño de la topología realizando la conexión en cada puerto ethernet según la topología planteada en la guía de actividades, luego se configuran los ajustes básicos de inicio para cada dispositivo, en los switches se habilita la vlan 8 con nombre General-Users y la vlan 13 con nombre Special-Users y a cada PC se le asigna la IPv4 e IPv6 según la tabla de direccionamiento. Por otro lado, en cada enrutador se realiza la configuración VRF habilitando las IPv4 e IPv6 con de acuerdo a la tabla de direccionamiento y se realiza enrutamiento estático para IPV4 y IPV6 en ambos VRF.

En el escenario 2 (dos), se realiza la configuración de capa 2 en los switches, para ellos inicialmente se deshabilitan las interfaces en cada uno, luego en los switch D1 y D2 se configuran los enlaces troncales a R1 y R3 respectivamente, luego en los swith D1 y A1, se configura y habilita las interfaces e0/0 y e0/1 con canal de puerto 1 usando PAgP, con el fin de agrupar los dos enlaces físicos en un enlace lógico configurado en modo troncal, por último en D1, D2 y A1 se configuran los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 de las Vlan 8 y Vlan13.

Para finalizar se realiza la configuración de seguridad en cada dispositivo modo EXE privilegiado con tipo de algoritmo scrypt y asignando como contraseña "ivanrodriguez814", también se crea una cuenta de usuario local con nombre "admin", nivel privilegiado 15, tipo de algoritmo script y la misma contraseña indicada anteriormente.

DESARROLLO

TOPOLOGÍA DE LA RED

Figura 1. Topología de la red

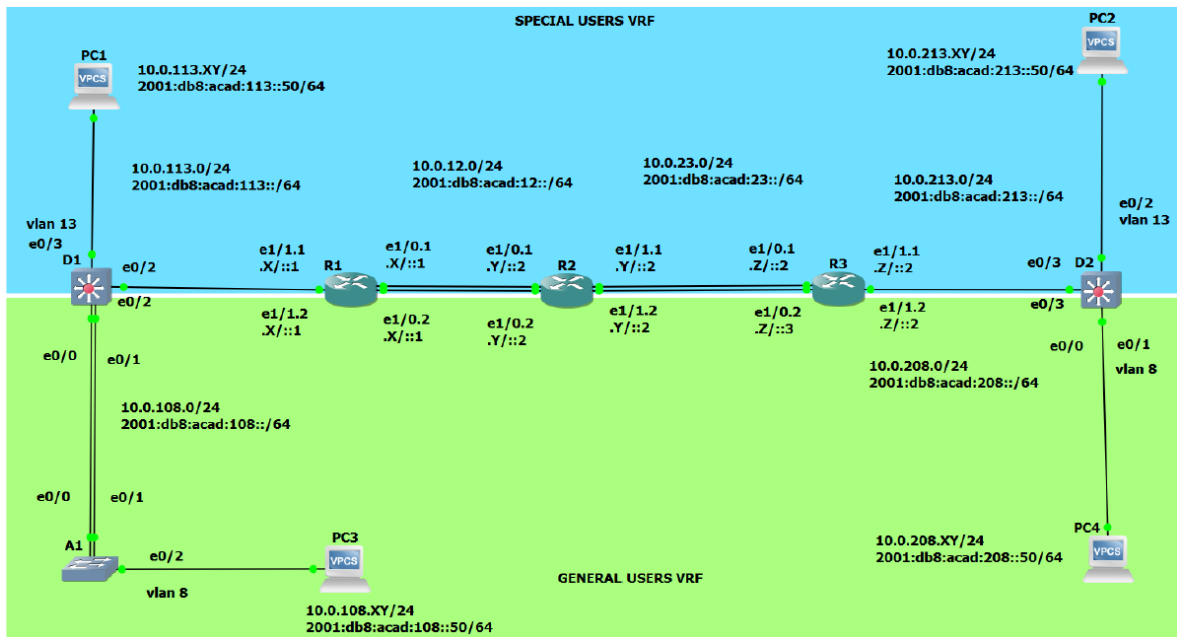


TABLA DE DIRECCIONAMIENTO

Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.8/24	2001:db8:acad:12::8/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.8/24	2001:db8:acad:12::8/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.8/24	2001:db8:acad:113::8/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.8/24	2001:db8:acad:108::8/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::1/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.1/24	2001:db8:acad:23::1/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.4/24	2001:db8:acad:23::4/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.4/24	2001:db8:acad:23::4/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.4/24	2001:db8:acad:213::4/64	fe80::3:3

	E1/1.2	10.0.208.4/24	2001:db8:acad:208::4/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.81/24	2001:db8:acad:113::81/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.81/24	2001:db8:acad:213::81/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.81/24	2001:db8:acad:108::81/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.81/24	2001:db8:acad:208::81/64	EUI-64

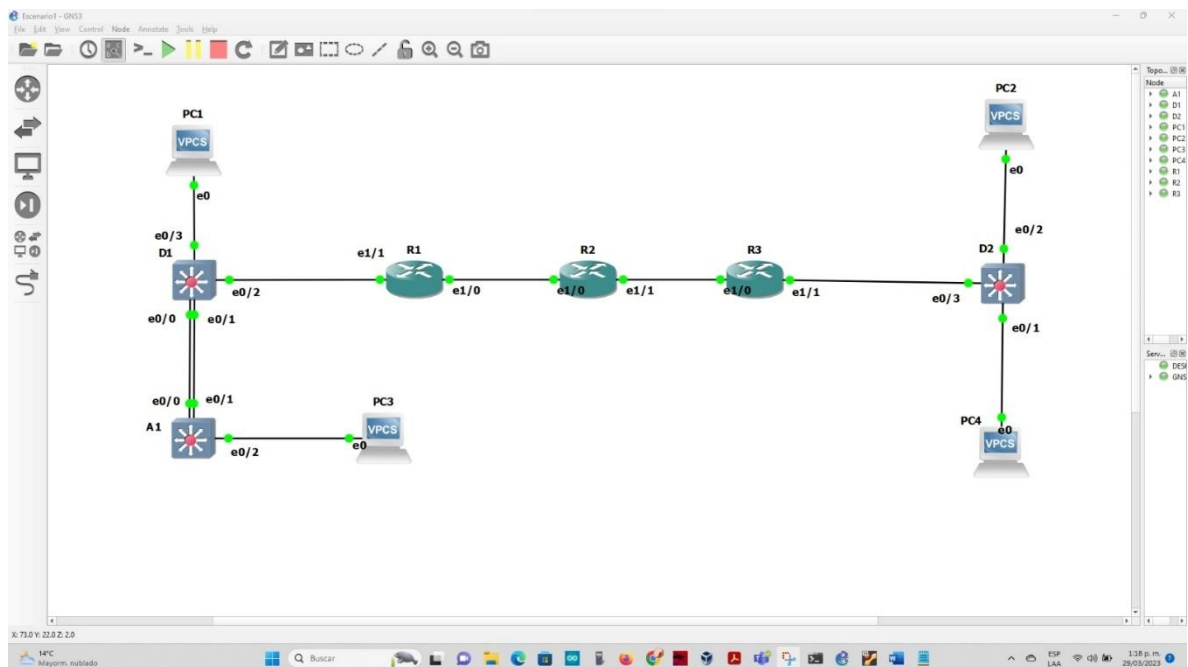
1. ESCENARIO 1

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

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

Se realiza la conexión y cableado de los dispositivos como se muestra en el diagrama de topología de la figura 1, con ayuda del software GNS3.

Figura 2. Diseño de topología de la red en GNS3



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

Para la configuración de cada uno de los routers y switch de la topología se ingresa los siguientes comandos en el modo configuración global de la consola de cada uno:

Tabla 2. Comandos de configuración básica del Router 1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
hostname R1	Asigna nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing	Habilita enrutamiento IP versión 6
no ip domain lookup	Le dice al enrutador que deje de interactuar con cualquier servidor DNS por completo.
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Mensaje de aviso al ingresar en R1.
line con 0	Ingresa al modo de configuración de consola
exec-timeout 0 0	Establece tiempo de inactividad de la sesión remota en 0
logging synchronous	sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software.
exit	Sale del modo configuración de consola

Tabla 3. Comandos de configuración básica del Router 2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
hostname R2	Asigna nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing	Habilita enrutamiento IP versión 6
no ip domain lookup	Le dice al enrutador que deje de interactuar con cualquier servidor DNS por completo.
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Mensaje de aviso al ingresar en R2.

line con 0	Ingresa al modo de configuración de consola
exec-timeout 0 0	Establece tiempo de inactividad de la sesión remota en 0
logging synchronous	sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software.
exit	Sale del modo configuración de consola

Tabla 4. Comandos de configuración básica del Router 3

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
hostname R3	Asigna nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing	Habilita enrutamiento IP versión 6
no ip domain lookup	Le dice al enrutador que deje de interactuar con cualquier servidor DNS por completo.
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Mensaje de aviso al ingresar en R3.
line con 0	Ingresa al modo de configuración de consola
exec-timeout 0 0	Establece tiempo de inactividad de la sesión remota en 0
logging synchronous	sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software.
exit	Sale del modo configuración de consola

Tabla 5. Comandos de configuración básica del Switch D1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
hostname D1	Asigna nombre del dispositivo
ip routing	Habilita el IP routing
ipv6 unicast-routing	Habilita enrutamiento IP versión 6
no ip domain lookup	Le dice al enrutador que deje de interactuar con cualquier servidor DNS por completo.
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Mensaje de aviso al ingresar en D1.
line con 0	Ingresa al modo de configuración de consola

exec-timeout 0 0	Establece tiempo de inactividad de la sesión remota en 0
logging synchronous	sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software.
exit	Sale del modo configuración de consola
vlan 8	Ingresa a la LAN virtual 8
name General-Users	Se asigna el nombre de la VLAN
exit	Se finaliza la configuración de la VLAN 8
vlan 13	Ingresa a la LAN virtual 13
name Special-Users	Se asigna el nombre de la VLAN
exit	Se finaliza la configuración de la VLAN 13

Tabla 6. Comandos de configuración básica del Switch D2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
hostname D2	Asigna nombre del dispositivo
ip routing	Habilita el IP routing
ipv6 unicast-routing	Habilita enrutamiento IP versión 6
no ip domain lookup	Le dice al enrutador que deje de interactuar con cualquier servidor DNS por completo.
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Mensaje de aviso al ingresar en D2.
line con 0	Ingresa al modo de configuración de consola
exec-timeout 0 0	Establece tiempo de inactividad de la sesión remota en 0
logging synchronous	sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software.
exit	Sale del modo configuración de consola
vlan 8	Ingresa a la LAN virtual 8
name General-Users	Se asigna el nombre de la VLAN
exit	Se finaliza la configuración de la VLAN 8
vlan 13	Ingresa a la LAN virtual 13
name Special-Users	Se asigna el nombre de la VLAN
exit	Se finaliza la configuración de la VLAN 13

Tabla 7. Comandos de configuración básica del Switch A1

Código	Descripción
---------------	--------------------

Configure terminal	Ingresa al modo configuración
hostname A1	Asigna nombre del dispositivo
ipv6 unicast-routing	Habilita enrutamiento IP versión 6
no ip domain lookup	Le dice al enrutador que deje de interactuar con cualquier servidor DNS por completo.
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	Mensaje de aviso al ingresar en A1.
line con 0	Ingresa al modo de configuración de consola
exec-timeout 0 0	Establece tiempo de inactividad de la sesión remota en 0
logging synchronous	sincroniza mensajes no solicitados y depura la salida con la salida solicitada del software.
exit	Sale del modo configuración de consola
vlan 8	Ingresa a la LAN virtual 8
name General-Users	Se asigna el nombre de la VLAN
exit	Se finaliza la configuración de la VLAN 8

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

Para guardar las configuraciones en los routers R1, R2 y R3 y en los switch D1, D2 y A1 se ingresa el siguiente comando en el modo usuario de la consola de cada uno: **copy running-config startup-config**. Este comando sirve para guardar la configuración del archivo running-config al archivo startup-config.

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

Para la configuración de cada uno de los PC de la topología se ingresa los siguientes comandos en la consola de cada uno, teniendo en cuenta lo dispuesto en la tabla de direccionamiento (tabla 1):

Tabla 8. Comandos de configuración de los PC de acuerdo con la tabla de direccionamiento

Código	Descripción
	PC1

ip 10.0.113.81/24 10.0.113.8	Se configura la dirección IPv4, máscara de red y puerta de enlace del PC1
ip 2001:db8:acad:113::81/64	Se configura la dirección IPv6 del PC1
PC2	
ip 10.0.213.81/24 10.0.213.4	Se configura la dirección IPv4, máscara de red y puerta de enlace del PC2
ip 2001:db8:acad:213::81/64	Se configura la dirección IPv6 del PC2
PC3	
ip 10.0.108.81/24 10.0.108.8	Se configura la dirección IPv4, máscara de red y puerta de enlace del PC3
ip 2001:db8:acad:108::81/64	Se configura la dirección IPv6 del PC3
PC4	
ip 10.0.208.81/24 10.0.208.4	Se configura la dirección IPv4, máscara de red y puerta de enlace del PC4
ip 2001:db8:acad:208::81/64	Se configura la dirección IPv6 del PC4

Para revisar que la configuración haya sido adecuada se ingresa el comando **show** en la consola de cada PC.

Figura 3. Configuración del PC1 de acuerdo a la tabla de direccionamiento

```

VPCS> ip 10.0.113.81/24 10.0.113.8
Checking for duplicate address...
VPCS : 10.0.113.81 255.255.255.0 gateway 10.0.113.8

VPCS> ip 2001:db8:acad:113::81/64
PC1 : 2001:db8:acad:113::81/64

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

VPCS> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
VPCS1 10.0.113.81/24 10.0.113.8 00:50:79:66:68:00 20032 127.0.0.1:20033
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:acad:113::81/64

VPCS>

```

Figura 4. Configuración del PC2 de acuerdo a la tabla de direccionamiento

```
VPCS> ip 10.0.213.81/24 10.0.213.4
Checking for duplicate address...
VPCS : 10.0.213.81 255.255.255.0 gateway 10.0.213.4

VPCS> ip 2001:db8:acad:213::81/64
PC1 : 2001:db8:acad:213::81/64

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

VPCS> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
VPCS1 10.0.213.81/24 10.0.213.4 00:50:79:66:68:01 20034 127.0.0.1:20035
fe80::250:79ff:fe66:6801/64
2001:db8:acad:213::81/64

VPCS>
```

Figura 5. Configuración del PC3 de acuerdo a la tabla de direccionamiento

```
VPCS> ip 10.0.108.81/24 10.0.108.8
Checking for duplicate address...
VPCS : 10.0.108.81 255.255.255.0 gateway 10.0.108.8

VPCS> ip 2001:db8:acad:108::81/64
PC1 : 2001:db8:acad:108::81/64

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

VPCS> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
VPCS1 10.0.108.81/24 10.0.108.8 00:50:79:66:68:02 20036 127.0.0.1:20037
fe80::1250:79ff:fe66:6802/64
2001:db8:acad:108::81/64

VPCS>
```

Figura 6. Configuración del PC4 de acuerdo a la tabla de direccionamiento

```
VPCS> ip 10.0.208.81/24 10.0.208.4
Checking for duplicate address...
VPCS : 10.0.208.81 255.255.255.0 gateway 10.0.208.4

VPCS> ip 2001:db8:acad:208::81/64
PC1 : 2001:db8:acad:208::81/64

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

VPCS> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
VPCS1 10.0.208.81/24 10.0.208.4 00:50:79:66:68:03 20038 127.0.0.1:20039
fe80::1250:79ff:fe66:6803/64
2001:db8:acad:208::81/64

VPCS>
```

Parte 2. configurar VRF y enrutamiento estático

Las tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 9. Lista de tareas de configuración VRF y enrutamiento estático

Item	Tarea	Especificación
Paso 1	En R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs como se muestra en el diagrama de tipología	Configurar dos VRF: <ul style="list-style-type: none"> • General-Users • Special-Users Los VRF deben admitir IPv4 e IPv6.
Paso 2	En R1, R2 y R3, configurar IPv4 e Interfaces IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de Direccionamiento anterior.	Todos los enrutadores usarán Router-On-A-Stick en sus Interfaces G0/0/1.x para admitir la separación de VRF. Sub-interfaz 1: <ul style="list-style-type: none"> • En el VRF de Usuarios Especiales • Usar encapsulación dot1q 13 • IPv4 e IPv6 GUA y direcciones locales de enlace • Habilitar las interfaces Sub-interfaz 2: <ul style="list-style-type: none"> • En el VRF de Usuarios Generales • Usar encapsulación dot1q 8 • IPv4 e IPv6 GUA y direcciones locales de enlace • Habilitar las interfaces
Paso 3	En R1 y R3, configurar la ruta estática predeterminada que apunta a R2.	Configurar rutas estáticas VRF para IPV4 y IPV6 en ambos VRF.
Paso 4	verificar la conectividad en cada VRF.	Desde R1, verificar la conectividad a R3: <ul style="list-style-type: none"> • ping vrf General-Users 10.0.208.4 • ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::4 • ping vrf Special-Users 10.0.213.4 • ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::4

Paso 1. En R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs como se muestra en el diagrama de tipología.

Para realizar la configuración de las VRF-Lite VRFs en R1, R2 y R3 se ingresan los siguientes comandos en la consola de cada router:

Tabla 10. Configuración de las VRF-Lite VRFs en R1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
vrf definition General-Users	Ingresa a vrf para definir Usuarios generales
address-family ipv4	Se habilita la familia de direcciones ipv4 de VRF de usuarios generales en R1
address-family ipv6	Se habilita la familia de direcciones ipv6 de VRF de usuarios generales en R1
exit	Se finaliza la configuración
vrf definition Special-Users	Ingresa a vrf para definir Usuarios especiales
address-family ipv4	Se habilita la familia de direcciones ipv4 de VRF de usuarios especiales en R1
address-family ipv6	Se habilita la familia de direcciones ipv6 de VRF de usuarios especiales en R1
exit	Se finaliza la configuración

Tabla 11. Configuración de las VRF-Lite VRFs en R2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
vrf definition General-Users	Ingresa a vrf para definir Usuarios generales
address-family ipv4	Se habilita la familia de direcciones ipv4 de VRF de usuarios generales en R2
address-family ipv6	Se habilita la familia de direcciones ipv6 de VRF de usuarios generales en R2
exit	Se finaliza la configuración
vrf definition Special-Users	Ingresa a vrf para definir Usuarios especiales
address-family ipv4	Se habilita la familia de direcciones ipv4 de VRF de usuarios especiales en R2
address-family ipv6	Se habilita la familia de direcciones ipv6 de VRF de usuarios especiales en R2
exit	Se finaliza la configuración

Tabla 12. Configuración de las VRF-Lite VRFs en R3

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
vrf definition General-Users	Ingresa a vrf para definir Usuarios generales
address-family ipv4	Se habilita la familia de direcciones ipv4 de VRF de usuarios generales en R2
address-family ipv6	Se habilita la familia de direcciones ipv6 de VRF de usuarios generales en R2

exit	Se finaliza la configuración
vrf definition Special-Users	Ingreso a vrf para definir Usuarios especiales
address-family ipv4	Se habilita la familia de direcciones ipv4 de VRF de usuarios especiales en R2
address-family ipv6	Se habilita la familia de direcciones ipv6 de VRF de usuarios especiales en R2
exit	Se finaliza la configuración

Para revisar que la configuración haya sido adecuada se ingresa el comando **Show VRF Brief** en la consola de cada router.

Figura 7. Revisión de la configuración de las VRF en R1

```

*Mar 29 05:15:21.223: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/0, changed state to administratively down
*Mar 29 05:15:21.711: %SYS-5-CONFIG I: Configured from memory by console
*Mar 29 05:15:22.147: %SYS-5-RESTART: System restarted --
Cisco IOS Software, 7200 Software (C7200-ADVIPSERVICESK9-M), Version 15.2(4)S5, RELEASE SOFTWARE (fc1)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 20-Feb-14 06:51 by prod_rel_team
*Mar 29 05:15:22.487: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/1, changed state to administratively down
*Mar 29 05:15:23.379: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/2, changed state to administratively down
*Mar 29 05:15:23.487: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to down
*Mar 29 05:15:23.603: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to administratively down
*Mar 29 05:15:24.379: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to down
*Mar 29 05:15:24.603: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/3, changed state to down
R1#show vrf brief

```

Name	Default RD	Protocols	Interfaces
General-Users	<not set>	ipv4,ipv6	Et1/0.2 Et1/1.2
Special-Users	<not set>	ipv4,ipv6	Et1/0.1 Et1/1.1

Figura 8. Revisión de la configuración de las VRF en R2

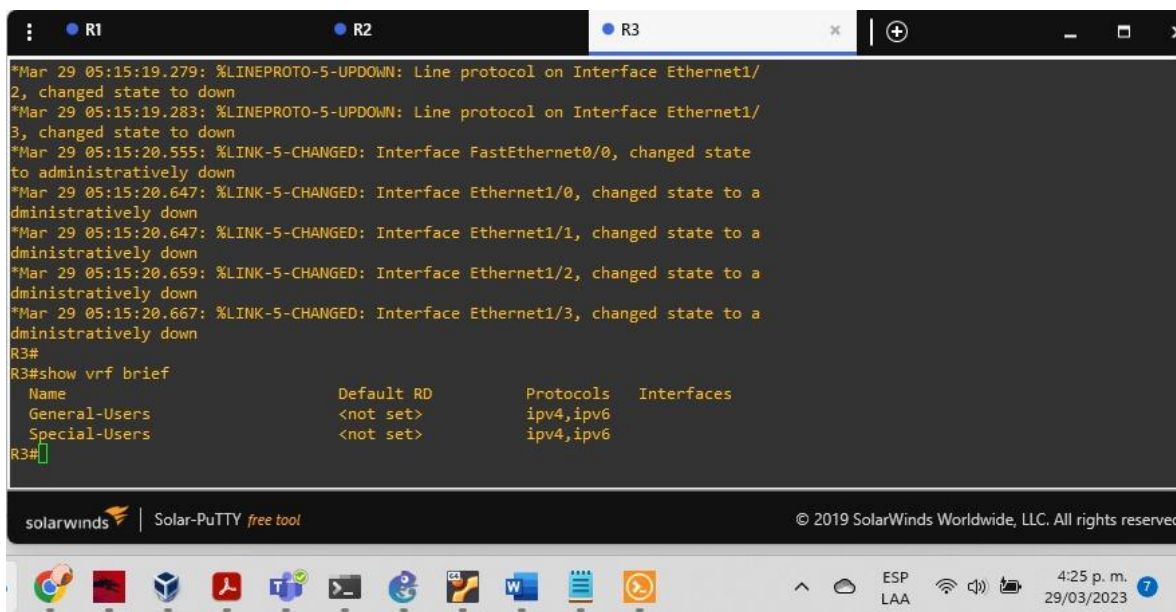
```

i, changed state to down
*Mar 29 05:15:17.527: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/
2, changed state to down
*Mar 29 05:15:17.527: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/
3, changed state to down
*Mar 29 05:15:18.775: %LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state
to administratively down
*Mar 29 05:15:18.907: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/0, changed state to a
ministratively down
*Mar 29 05:15:18.919: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/1, changed state to a
ministratively down
*Mar 29 05:15:18.927: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/2, changed state to a
ministratively down
*Mar 29 05:15:18.939: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to a
ministratively down
R2#show vrf brief

```

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

Figura 9. Revisión de la configuración de las VRF en R3



Paso 2. En R1, R2 y R3, configurar IPv4 e Interfaces IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de Direccionamiento anterior.

Para configurar las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF se ingresan los siguientes comandos en la consola de cada router:

Tabla 13. Configuración de las interfaces en cada VRF de R1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
interface e1/0.1	Ingreso a la interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13	Habilita la troncal VLAN 13 a la interface
vrf forwarding Special-Users	Configuración de multiples estancias en los usuarios especiales
ip address 10.0.12.8 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/0.1
ipv6 address fe80::1:1 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/0.1
ipv6 address 2001:db8:acad:12::8/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/0.1
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/0.1
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/0.1

interface e1/0.2	Ingreso a la interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8	Habilita la troncal VLAN 8 a la interface
vrf forwarding General-Users	Configuración de multiples estancias en los usuarios generales
ip address 10.0.12.8 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/0.2
ipv6 address fe80::1:2 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/0.2
ipv6 address 2001:db8:acad:12::8/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/0.2
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/0.2
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/0.2
Interface e1/1.1	Ingreso a la interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13	Habilita la troncal VLAN 13 a la interface
vrf forwarding Special-Users	Configuración de múltiples estancias en los usuarios especiales
ip address 10.0.113.8 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/1.1
ipv6 address fe80::1:3 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/1.1
ipv6 address 2001:db8:acad:113::8/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/1.1
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/1.1
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/1.1
interface e1/1.2	Ingreso a la interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8	Habilita la troncal VLAN 8 a la interface
vrf forward General-Users	Configuración de multiples estancias en los usuarios generales
ip address 10.0.108.8 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/1.2
ipv6 address fe80::1:4 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/1.2
ipv6 address 2001:db8:acad:108::8/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/1.2
no shutdown	Encendido de la interfaz
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/1.2
interface e1/0	Ingreso a la interface e1/0
no ip address	No se asigna ip
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/0
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/0
interface e1/1	Ingreso a la interface e1/1
no ip address	No se asigna ip
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/1

exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/1
------	---

Tabla 14. Configuración de las interfaces en cada VRF de R2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
interface e1/0.1	Ingreso a la interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13	Habilita la troncal VLAN 13 a la interface
vrf forwarding Special-Users	Configuración de múltiples estancias en los usuarios especiales
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/0.1
ipv6 address fe80::2:1 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/0.1
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/0.1
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/0.1
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/0.1
interface e1/0.2	Ingreso a la interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8	Habilita la troncal VLAN 8 a la interface
vrf forwarding General-Users	Configuración de múltiples estancias en los usuarios generales
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/0.2
ipv6 address fe80::2:2 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/0.2
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/0.2
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/0.2
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/0.2
Interface e1/1.1	Ingreso a la interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13	Habilita la troncal VLAN 13 a la interface
vrf forwarding Special-Users	Configuración de múltiples estancias en los usuarios especiales
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/1.1
ipv6 address fe80::2:3 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/1.1
ipv6 address 2001:db8:acad:23::1/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/1.1
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/1.1
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/1.1
interface e1/1.2	Ingreso a la interface e1/1.2

encapsulation dot1q 8	Habilita la troncal VLAN 8 a la interface
vrf forward General-Users	Configuración de multiples estancias en los usuarios generales
ip address 10.0.23.1 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/1.2
ipv6 address fe80::2:4 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/1.2
ipv6 address 2001:db8:acad:23::1/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/1.2
no shutdown	Encendido de la interfaz
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/1.2
interface e1/0	Ingreso a la interface e1/0
no ip address	No se asigna ip
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/0
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/0
interface e1/1	Ingreso a la interface e1/1
no ip address	No se asigna ip
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/1
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/1

Tabla 15. Configuración de las interfaces en cada VRF de R3

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
interface e1/0.1	Ingreso a la interface e1/0.1
encapsulation dot1q 13	Habilita la troncal VLAN 13 a la interface
vrf forwarding Special-Users	Configuración de multiples estancias en los usuarios especiales
ip address 10.0.23.4 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/0.1
ipv6 address fe80::3:1 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/0.1
ipv6 address 2001:db8:acad:23::4/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/0.1
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/0.1
exit	Sale del modo configuración de la interfaz e1/0.1
interface e1/0.2	Ingreso a la interface e1/0.2
encapsulation dot1q 8	Habilita la troncal VLAN 8 a la interface
vrf forwarding General-Users	Configuración de múltiples estancias en los usuarios generales
ip address 10.0.23.4 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/0.2

ipv6 address fe80::3:2 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/0.2
ipv6 address 2001:db8:acad:23::4/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/0.2
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/0.2
exit	Salida del modo configuración de la interfaz e1/0.2
Interface e1/1.1	Ingreso a la interface e1/1.1
encapsulation dot1q 13	Habilita la troncal VLAN 13 a la interface
vrf forwarding Special-Users	Configuración de múltiples estancias en los usuarios especiales
ip address 10.0.213.4 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/1.1
ipv6 address fe80::3:3 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/1.1
ipv6 address 2001:db8:acad:213::4/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/1.1
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/1.1
exit	Salida del modo configuración de la interfaz e1/1.1
interface e1/1.2	Ingreso a la interface e1/1.2
encapsulation dot1q 8	Habilita la troncal VLAN 8 a la interface
vrf forward General-Users	Configuración de múltiples estancias en los usuarios generales
ip address 10.0.208.4 255.255.255.0	Configuración de la dirección IPv4 y máscara de red en la interface e1/1.2
ipv6 address fe80::3:4 link-local	Configuración de la dirección local IPv6 en la interface e1/1.2
ipv6 address 2001:db8:acad:208::4/64	Configuración de la dirección IPv6 en la interface e1/1.2
no shutdown	Encendido de la interfaz
exit	Salida del modo configuración de la interfaz e1/1.2
interface e1/0	Ingreso a la interface e1/0
no ip address	No se asigna ip
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/0
exit	Salida del modo configuración de la interfaz e1/0
interface e1/1	Ingreso a la interface e1/1
no ip address	No se asigna ip
no shutdown	Encendido de la interfaz e1/1
exit	Salida del modo configuración de la interfaz e1/1

Para revisar que la configuración haya sido adecuada se ingresa el comando **Show ip vrf interfaces** en la consola de cada router.

Figura 10. Revisión de la configuración de las IPv4 e Interfaces IPv6 en cada VRF de R1

```

R1
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#duplex half
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#
*Mar 31 20:57:38.343: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R1#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.12.8       General-Users     up
Et1/1.2            10.0.108.8      General-Users     up
Et1/0.1            10.0.12.8       Special-Users     up
Et1/1.1            10.0.113.8      Special-Users     up
R1#
  
```

Figura 11. Revisión de la configuración de las IPv4 e Interfaces IPv6 en cada VRF de R2

```

R2
R2(config-if)#
*Mar 31 21:04:04.199: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
R2(config-if)#exit
R2(config)#exit
R2#
*Mar 31 21:04:22.983: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.12.1       General-Users     up
Et1/1.2            10.0.23.1       General-Users     up
Et1/0.1            10.0.12.1       Special-Users     up
Et1/1.1            10.0.23.1       Special-Users     up
R2#
  
```

Figura 12. Revisión de la configuración de las IPv4 e Interfaces IPv6 en cada VRF de R3

```

R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.4 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::4/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#exit
R3(config)#exit
R3#
*Mar 31 21:15:23.543: %SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.23.4       General-Users     up
Et1/1.2        10.0.208.4      General-Users     up
Et1/0.1        10.0.23.4       Special-Users     up
Et1/1.1        10.0.213.4      Special-Users     up
R3#

```

Paso 3. En R1 y R3, configurar la ruta estática predeterminada que apunta a R2.

Para configurar la ruta estática en R1 y R3 que apunta a R2 se ingresan los siguientes comandos en la consola de los router 1 y 3:

Tabla 16. Configuración de ruta estática IPv4 e IPv6 para cada VRF de R1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1	Se configura ruta IPV4 para la VRF con nombre Special-users de R1.
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1	Se configura ruta IPV4 para la VRF con nombre General-users de R1
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::1	Se configura ruta IPV6 para la VRF con nombre Special-users de R1
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::1	Se configura ruta IPV6 para la VRF con nombre General-users de R1
end	Guardar y salir al modo privilegiado

Tabla 17. Configuración de ruta estática IPv4 e IPv6 para cada VRF de R2

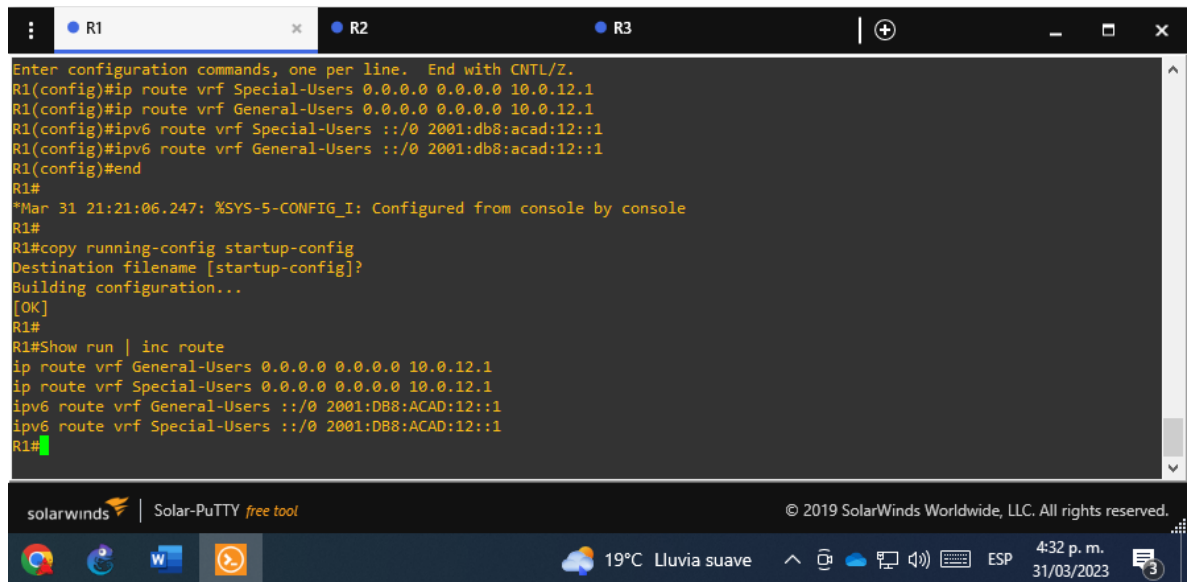
Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.8	Se configura ruta IPV4 para la VRF con nombre General-Users de R2 (R1)
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.4	Se configura ruta IPV4 para la VRF con nombre General-Users de R2 (R3)
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.8	Se configura ruta IPV4 para la VRF con nombre Special-users de R2 (R1)
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.4	Se configura ruta IPV4 para la VRF con nombre Special-users de R2 (R3)
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::8	Se configura ruta IPV6 para la VRF con nombre General-Users de R2 (R1)
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::8	Se configura ruta IPV6 para la VRF con nombre Special-Users de R2 (R1)
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::4	Se configura ruta IPV6 para la VRF con nombre General-Users de R2 (R3)
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::4	Se configura ruta IPV6 para la VRF con nombre Special-Users de R2 (R3)
end	Guardar y salir al modo privilegiado

Tabla 18. Configuración de ruta estática IPv4 e IPv6 para cada VRF de R3

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1	Se configura ruta IPV4 para la VRF con nombre Special-users de R3
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1	Se configura ruta IPV4 para la VRF con nombre General-users de R3
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::1	Se configura ruta IPV6 para la VRF con nombre Special-users de R3
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::1	Se configura ruta IPV6 para la VRF con nombre General-users de R3
end	Guardar y salir al modo privilegiado

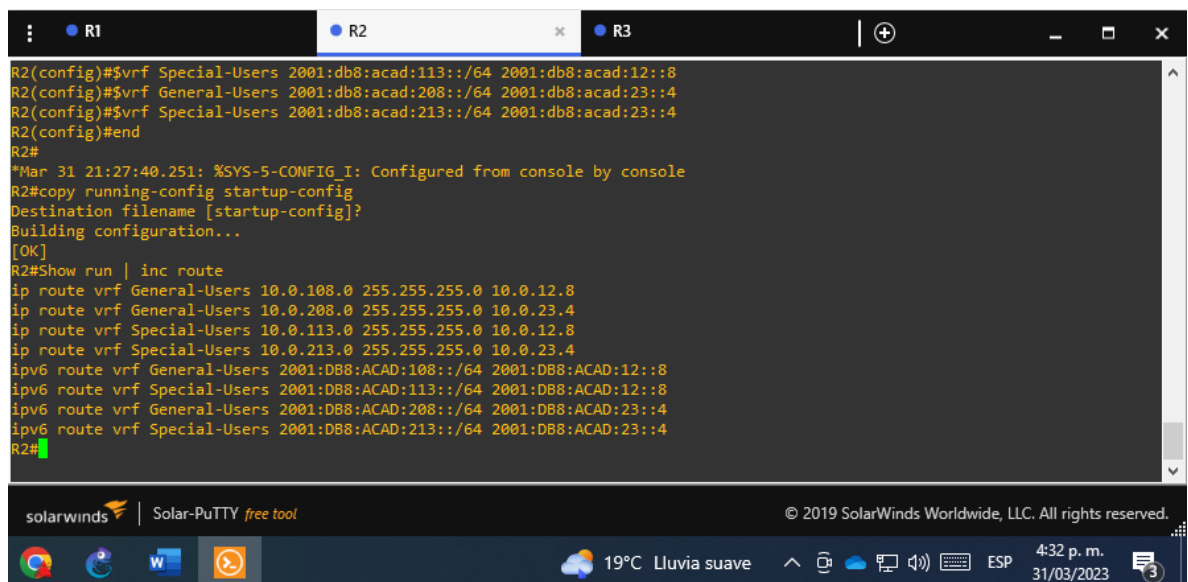
Se ejecuta el comando Show run | inc route, para verificar la ruta estática VRF IPv4 e IPv6 configurada en cada Router, esto nos permite conocer las rutas asignadas en cada equipo, y verificar el direccionamiento VRF.

Figura 13. Verificación de la ruta estática VRF IPv4 e IPv6 configurada en R1



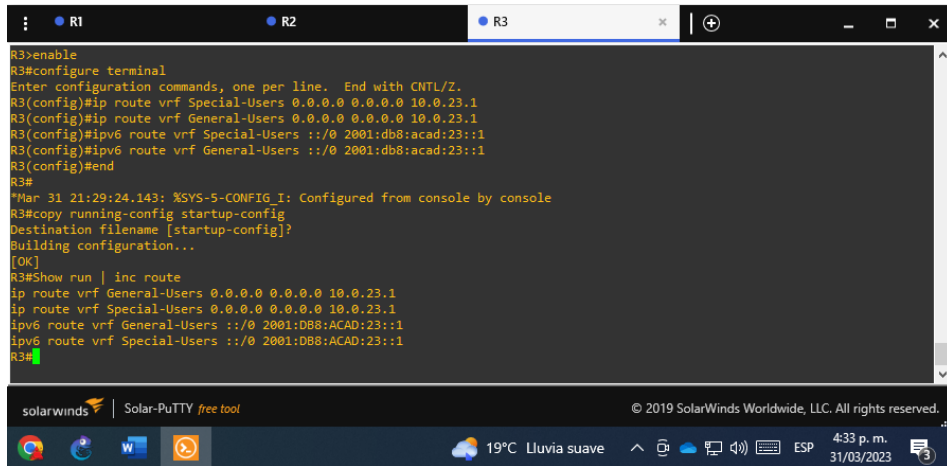
```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::1
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::1
R1(config)#end
R1#
*Mar 31 21:21:06.247: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R1#
R1#Show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.1
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::1
R1#
```

Figura 14. Verificación de la ruta estática VRF IPv4 e IPv6 configurada en R2



```
R2(config)#$vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::8
R2(config)#$vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::4
R2(config)#$vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::4
R2(config)#end
R2#
*Mar 31 21:27:40.251: %SYS-5-CONFIG I: Configured from console by console
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R2#Show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.8
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.4
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.8
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.4
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::8
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::8
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::4
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::4
R2#
```

Figura 15. Verificación de la ruta estática VRF IPV4 e IPV6 configurada en R3



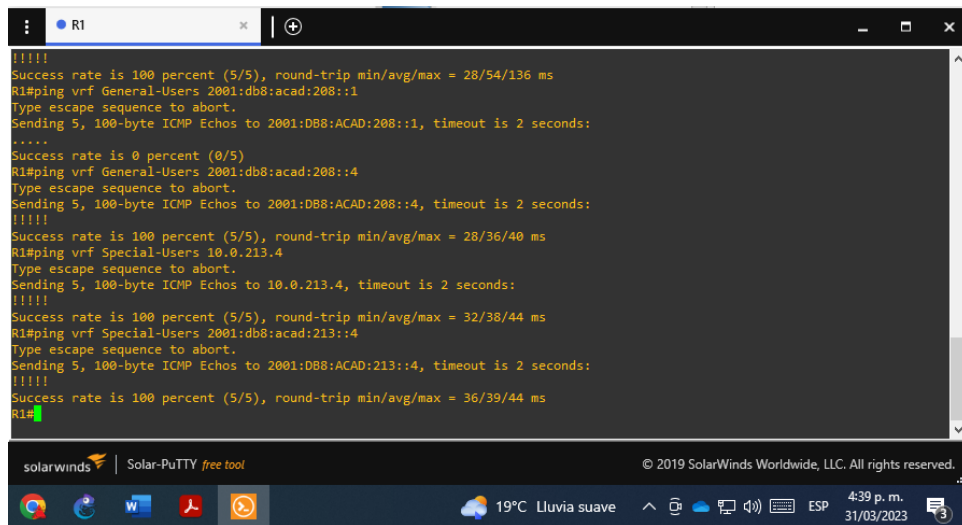
```
R3>enable
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::1
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::1
R3(config)#end
R3#
*Mar 31 21:29:24.143: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#Show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.1
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::1
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::1
R3#
```

Paso 4. Verificar la conectividad en cada VRF.

Desde R1, se verifica la conectividad a R3 ingresando los siguientes comandos en la consola de R1:

- ping vrf General-Users 10.0.208.4
- ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::4
- ping vrf Special-Users 10.0.213.4
- ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::4

Figura 16. Verificación de la conectividad en cada VRF



```
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/54/136 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 0 percent (0/5)
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::4, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/36/40 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.4, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/38/44 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::4, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/39/44 ms
R1#
```

2. ESCENARIO 2

Parte 3. Configurar capa 2

Paso 1. En D1, D2 y A1, deshabilitar todas las interfaces.

En D1 y D2 se apaga e0/0 a e0/3, así mismo en A1, se apaga e0/0 a e0/2, usando el comando *shutdown* en cada switch.

Tabla 19. Deshabilitación de las interfaces en el switch D1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3	Selección de las interfaces del switch D1
Shutdown	Deshabilitación de las interfaces seleccionadas
Exit	Salir del modo configuración

Tabla 20. Deshabilitación de las interfaces en el switch D2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3	Selección de las interfaces del switch D2
Shutdown	Deshabilitación de las interfaces seleccionadas
Exit	Salir del modo configuración

Tabla 21. Deshabilitación de las interfaces en el switch A1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3	Selección de las interfaces del switch A1
Shutdown	Deshabilitación de las interfaces seleccionadas
Exit	Salir del modo configuración

Paso 2. En D1 y D2, configurar los enlaces troncales a R1 y R3

Se configuran las interfaces Ethernet 0/2 y Ethernet0/3 de los Switch D1 y D2 respectivamente, para establecer los enlaces troncales que permitan la salida de paquetes a R1 y R3.

Tabla 22. Configuración de los enlaces troncales en D1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface e0/2	Acceso a la interfaz e0/2 del switch D1
switchport trunk encapsulation dot1q	Le dice al switch que la interfaz debe usar encapsulación en las tramas cuando la interfaz está configurada como troncal.
switchport mode trunk	Se activa el modo de encapsulamiento del enlace troncal en el switch D1
No shutdown	Encendido de la interfaz
Exit	Salir del modo configuración

Tabla 23. Configuración de los enlaces troncales en D2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface e0/3	Acceso a la interfaz e0/3 del switch D2
switchport trunk encapsulation dot1q	Le dice al switch que la interfaz debe usar encapsulación en las tramas cuando la interfaz está configurada como troncal.
switchport mode trunk	Se activa el modo de encapsulamiento del enlace troncal en el switch D2
No shutdown	Encendido de la interfaz
Exit	Salir del modo configuración

Se ejecuta el comando show interface trunk para verificar la configuración de los enlaces troncales en los switch D1 y D2.

Figura 17. Verificación de la configuración de los enlaces troncales en el switch D1

```
D1
*Apr 22 14:42:18.749: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
*Apr 22 14:42:19.753: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
D1#sh
*Apr 22 14:47:54.539: %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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2     1-4094

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

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

Figura 18. Verificación de la configuración de los enlaces troncales en el switch D2

```
D2
D2(config-if)#exit
*Apr 22 14:45:25.049: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/3, changed state to up
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
D2#
*Apr 22 14:49:14.080: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/3     1,8,13

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/3     1,8,13
D2#
```

Paso 3. En D1 y A1, configure el EtherChannel

En el switch D1 y A1, se configura y habilita las interfaces e0/0 y e0/1 con canal de puerto 1 usando PAgP, con el fin de agrupar los dos enlaces físicos en un enlace lógico configurado en modo troncal.

Tabla 24. Configuración de EtherChannel en el switch D1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface range e0/0-1	Acceso a la interfaz e0/0 y e0/1 del switch D1
switchport trunk encapsulation dot1q	Le dice al switch que la interfaz debe usar encapsulación en las tramas cuando la interfaz está configurada como troncal.
switchport mode trunk	Se activa el modo de encapsulamiento del enlace troncal en el switch D1
channel-group 1 mode desirable	Se establece que la interfaz sea administrada por el grupo 1
No shutdown	Encendido de la interfaz
Exit	Salir del modo configuración

Tabla 25. Configuración de EtherChannel en el switch A1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface range e0/0-1	Acceso a la interfaz e0/0 y e0/1 del switch A1
switchport trunk encapsulation dot1q	Le dice al switch que la interfaz debe usar encapsulación en las tramas cuando la interfaz está configurada como troncal.
switchport mode trunk	Se activa el modo de encapsulamiento del enlace troncal en el switch A1
channel-group 1 mode desirable	Se establece que la interfaz sea administrada por el grupo 1
No shutdown	Encendido de la interfaz
Exit	Salir del modo configuración

Se ejecuta el comando *show etherchannel summary* en cada switch, con el fin de verificar que la configuración etherchannel sea correcta.

Figura 19. Verificación de la configuración Etherchannel en el switch D1

```
*Apr 22 15:27:36.483: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
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#
```

The screenshot shows a terminal window with three tabs: D1, D2, and A1. The active tab is D1. The terminal output displays the command 'show etherchannel summary' and its results. It includes a list of flags (D, I, H, R, U, f, M, m, u, w, d, A) and their meanings. It also shows that there is 1 channel-group in use and 1 aggregator. A table lists the channel group 1, port-channel Po1(SU), protocol PAgP, and ports Et0/0(P) and Et0/1(P). The terminal prompt is 'D1#'. The window title is 'solarwinds | Solar-PuTTY free tool' and the system tray shows '18°C Nublado' and '10:29 a. m. 22/04/2023'.

Figura 20. Verificación de la configuración Etherchannel en el switch A1

```
Compressed configuration from 1535 bytes to 875 bytes[OK]
A1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

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

       A - formed by Auto LAG

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

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

A1#
```

The screenshot shows a terminal window with three tabs: D1, D2, and A1. The active tab is A1. The terminal output displays the command 'show etherchannel summary' and its results. It includes a list of flags (D, I, H, R, U, f, M, m, u, w, d, A) and their meanings. It also shows that there is 1 channel-group in use and 1 aggregator. A table lists the channel group 1, port-channel Po1(SU), protocol PAgP, and ports Et0/0(P) and Et0/1(P). The terminal prompt is 'A1#'. The window title is 'solarwinds | Solar-PuTTY free tool' and the system tray shows '18°C Nublado' and '10:29 a. m. 22/04/2023'.

Paso 4. En D1, D2 y A1, configurar los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.

Se configura el acceso a los PCs de las Vlan 8 y Vlan13 mediante los siguientes comandos:

Tabla 26. Configuración de los puertos de acceso en D1 para PC1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface e0/3	Acceso a la interfaz e0/3
switchport mode access	Configura el puerto en modo acceso
switchport access vlan 13	Se da acceso a la vlan 13
spanning-tree portfast	habilitan el PortFast en los puertos de acceso
No shutdown	Encendido de la interfaz
Exit	Salir del modo configuración

Tabla 27. Configuración de los puertos de acceso en D2 para PC2 y PC4

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface e0/2	Acceso a la interfaz e0/2
switchport mode access	Configura el puerto en modo acceso
switchport access vlan 13	Se da acceso a la vlan 13
spanning-tree portfast	habilitan el PortFast en los puertos de acceso
No shutdown	Encendido de la interfaz
Exit	Salir del modo configuración
Interface e0/1	Acceso a la interfaz e0/1
switchport mode access	Configura el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	Se da acceso a la vlan 8
spanning-tree portfast	habilitan el PortFast en los puertos de acceso
No shutdown	Encendido de la interfaz
Exit	Salir del modo configuración

Tabla 28. Configuración de los puertos de acceso en A1 para PC3

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
Interface e0/2	Acceso a la interfaz e0/2
switchport mode access	Configura el puerto en modo acceso
switchport access vlan 8	Se da acceso a la vlan 8

spanning-tree portfast	habilitan el PortFast en los puertos de acceso
No shutdown	Encendido de la interfaz
Exit	Salir del modo configuración

Se verifica la configuración de las interfaces con el comando *show run interface*.

Figura 21. Verificación de la configuración de interface e0/3 en el switch D1

```

D1
D1(config-if)#exit
D1(config)#end
D1#copy running-config startup-config
*Apr 22 15:59:23.304: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1656 bytes to 925 bytes[OK]
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#

```

Figura 22. Verificación de la configuración de interface e0/2 en el switch A1

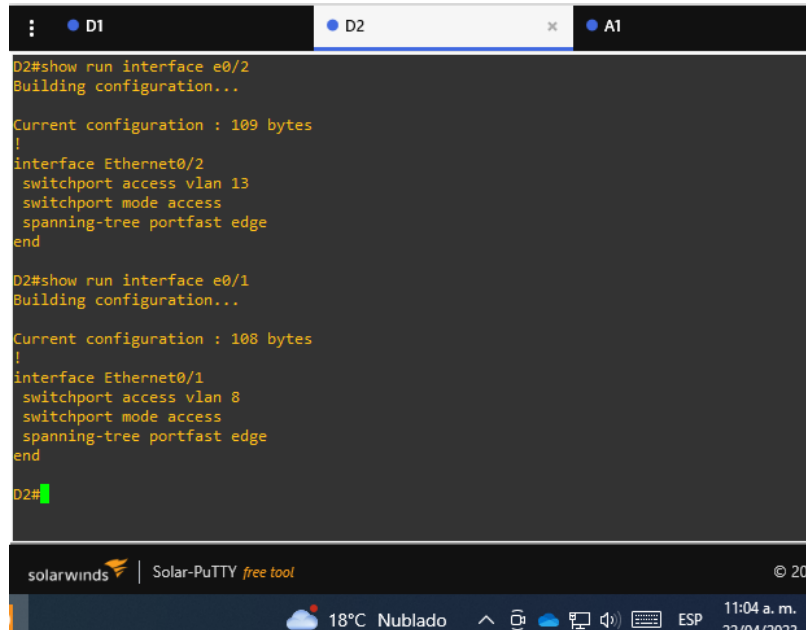
```

A1
A1(config-if)#exit
A1(config)#end
A1#copy running-config startup-config
*Apr 22 15:59:04.590: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1604 bytes to 906 bytes[OK]
A1#show run interface e0/2
Building configuration...

Current configuration : 108 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end
A1#

```

Figura 23. Verificación de la configuración de las interfaces e0/2 y e0/1 en el switch D2



```
D1 D2 A1
D2#show run interface e0/2
Building configuration...

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

D2#show run interface e0/1
Building configuration...

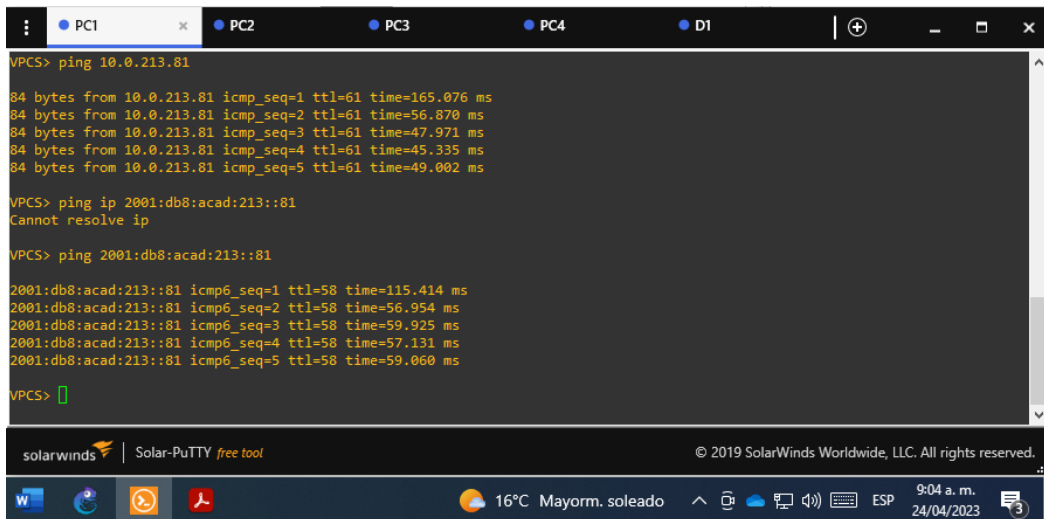
Current configuration : 108 bytes
!
interface Ethernet0/1
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 spanning-tree portfast edge
end

D2#
```

Paso 5. Verificar la conectividad de PC a PC

Desde la PC1, se verifica la conectividad IPV4 e IPV6 a la PC2 y desde la PC3, se verifica la conectividad IPV4 e IPV6 a la PC4.

Figura 24. Verificación de conectividad desde PC1 a PC2



```
PC1 PC2 PC3 PC4 D1
VPCS> ping 10.0.213.81

84 bytes from 10.0.213.81 icmp_seq=1 ttl=61 time=165.076 ms
84 bytes from 10.0.213.81 icmp_seq=2 ttl=61 time=56.870 ms
84 bytes from 10.0.213.81 icmp_seq=3 ttl=61 time=47.971 ms
84 bytes from 10.0.213.81 icmp_seq=4 ttl=61 time=45.335 ms
84 bytes from 10.0.213.81 icmp_seq=5 ttl=61 time=49.002 ms

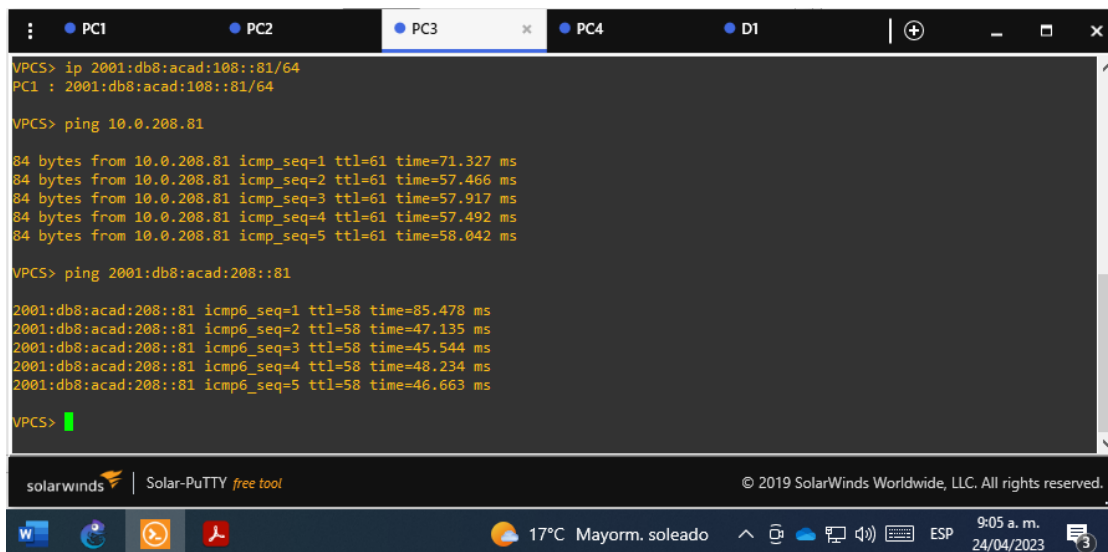
VPCS> ping ip 2001:db8:acad:213::81
Cannot resolve ip

VPCS> ping 2001:db8:acad:213::81

2001:db8:acad:213::81 icmp6_seq=1 ttl=58 time=115.414 ms
2001:db8:acad:213::81 icmp6_seq=2 ttl=58 time=56.954 ms
2001:db8:acad:213::81 icmp6_seq=3 ttl=58 time=59.925 ms
2001:db8:acad:213::81 icmp6_seq=4 ttl=58 time=57.131 ms
2001:db8:acad:213::81 icmp6_seq=5 ttl=58 time=59.060 ms

VPCS> 
```

Figura 25. Verificación de conectividad desde PC3 a PC4



Parte 4. Configurar la seguridad

Paso 1. En todos los dispositivos, modo EXE privilegiado seguro

Se configura un permiso secreto (enable secret) en todos los dispositivos de la siguiente manera: Tipo de algoritmo: SCRIPT, Contraseña: **ivanrodriguez814**.

Tabla 29. Configuración modo EXE privilegiado en el router R1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
service password-encryption	Habilitación de contraseña encriptada en R1
enable secret ivanrodriguez814	Activación de seguridad para la contraseña encriptada en R1.

Tabla 30. Configuración modo EXE privilegiado en el router R2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
service password-encryption	Habilitación de contraseña encriptada en R2
enable secret ivanrodriguez814	Activación de seguridad para la contraseña encriptada en R2.

Tabla 31. Configuración modo EXE privilegiado en el router R3

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
service password-encryption	Habilitación de contraseña encriptada en R3
enable secret ivanrodriguez814	Activación de seguridad para la contraseña encriptada en R3.

Tabla 32. Configuración modo EXE privilegiado en el switch D1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
service password-encryption	Habilitación de contraseña encriptada en D1
enable secret ivanrodriguez814	Activación de seguridad para la contraseña encriptada en D1.

Tabla 33. Configuración modo EXE privilegiado en el switch D2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
service password-encryption	Habilitación de contraseña encriptada en D2
enable secret ivanrodriguez814	Activación de seguridad para la contraseña encriptada en D2.

Tabla 34. Configuración modo EXE privilegiado en el switch A1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
service password-encryption	Habilitación de contraseña encriptada en A1
enable secret ivanrodriguez814	Activación de seguridad para la contraseña encriptada en A1.

Paso 2. En todos los dispositivos, crear una cuenta de usuario local

Se configura el usuario local de la siguiente manera:

Nombre: admin

Nivel privilegiado: 15

Tipo de algoritmo: SCRYPT

Contraseña: ivanrodriguez814

Tabla 35. Creación de cuenta local en R1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
username admin secret 0 ivanrodriguez814	Se indica el nombre de usuario y la contraseña en R1.
username admin privilege 15 secret ivanrodriguez814	Se activa el uso de nivel privilegiado en R1.

Tabla 36. Creación de cuenta local en R2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
username admin secret 0 ivanrodriguez814	Se indica el nombre de usuario y la contraseña en R2.
username admin privilege 15 secret ivanrodriguez814	Se activa el uso de nivel privilegiado en R2.

Tabla 37. Creación de cuenta local en R3

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
username admin secret 0 ivanrodriguez814	Se indica el nombre de usuario y la contraseña en R3.
username admin privilege 15 secret ivanrodriguez814	Se activa el uso de nivel privilegiado en R3.

Tabla 38. Creación de cuenta local en D1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
username admin secret 0 ivanrodriguez814	Se indica el nombre de usuario y la contraseña en D1.
username admin privilege 15 secret ivanrodriguez814	Se activa el uso de nivel privilegiado en D1.

Tabla 39. Creación de cuenta local en D2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
username admin secret 0 ivanrodriguez814	Se indica el nombre de usuario y la contraseña en D2.
username admin privilege 15 secret ivanrodriguez814	Se activa el uso de nivel privilegiado en D2.

Tabla 40. Creación de cuenta local en A1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
username admin secret 0 ivanrodriguez814	Se indica el nombre de usuario y la contraseña en A1.
username admin privilege 15 secret ivanrodriguez814	Se activa el uso de nivel privilegiado en A1.

Paso 3. En todos los dispositivos, habilitar AAA y autenticación AAA.

Tabla 41. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el router R1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
aaa new-model	Se habilita el uso de AAA en R1.
aaa authentication login default local	Se activa de manera automática inicio de sesión para validar autenticación AAA de R1.

Tabla 42. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el router R2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
aaa new-model	Se habilita el uso de AAA en R2.
aaa authentication login default local	Se activa de manera automática inicio de sesión para validar autenticación AAA de R2.

Tabla 43. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el router R3

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
aaa new-model	Se habilita el uso de AAA en R3.
aaa authentication login default local	Se activa de manera automática inicio de sesión para validar autenticación AAA de R3.

Tabla 44. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el switch D1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
aaa new-model	Se habilita el uso de AAA en D1.
aaa authentication login default local	Se activa de manera automática inicio de sesión para validar autenticación AAA de D1.

Tabla 45. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el switch D2

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
aaa new-model	Se habilita el uso de AAA en D2.
aaa authentication login default local	Se activa de manera automática inicio de sesión para validar autenticación AAA de D2.

Tabla 46. Habilitación de AAA y autenticación AAA en el switch A1

Código	Descripción
Configure terminal	Ingresa al modo configuración
aaa new-model	Se habilita el uso de AAA en A1.
aaa authentication login default local	Se activa de manera automática inicio de sesión para validar autenticación AAA de A1.

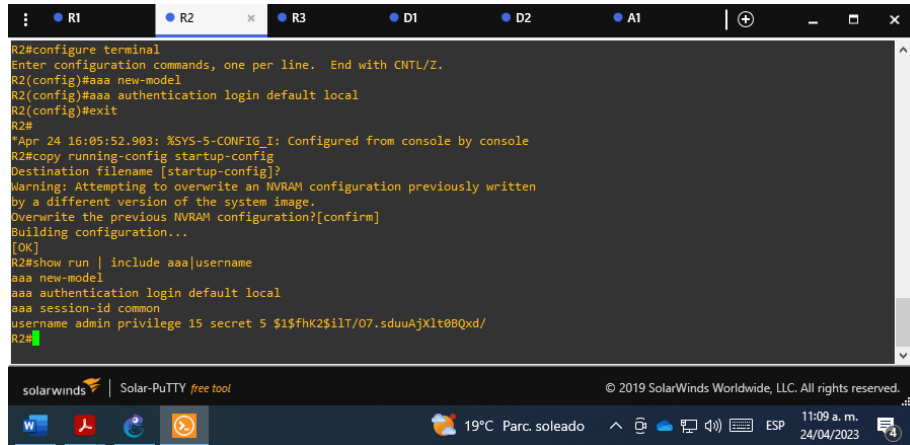
Se realiza la verificación de la habilitación AAA en cada dispositivo usando el comando: *show run | include aaa | username:*

Figura 26. Verificación de habilitación AAA en router R1

```

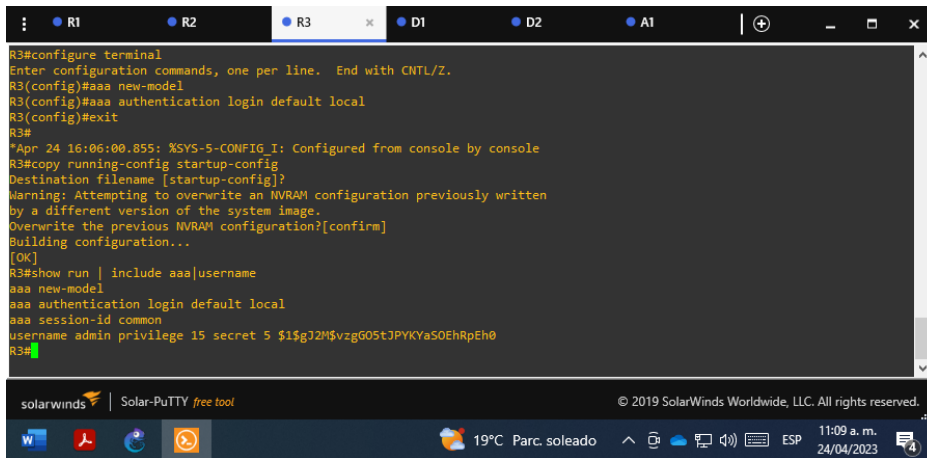
R1#show run | include aaa | username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$ok3D$zL96doK65b/.7.MVFR9e.1
R1#
  
```

Figura 27. Verificación de habilitación AAA en router R2



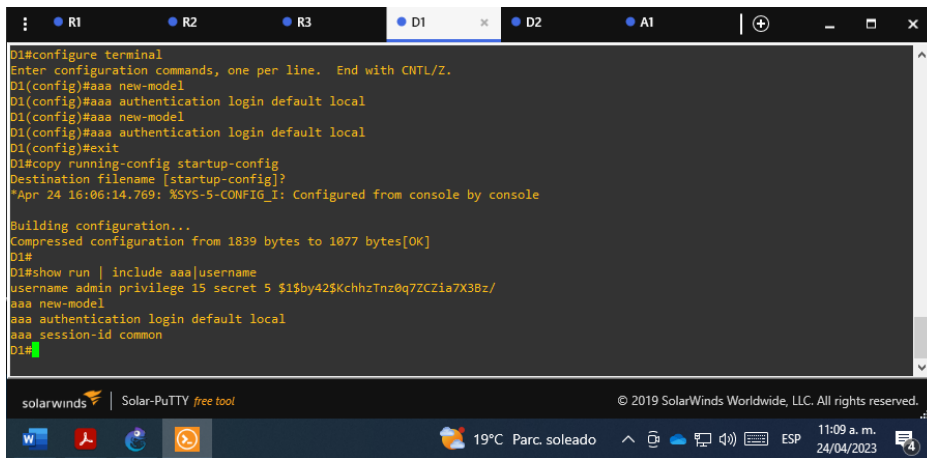
```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#exit
R2#
*Apr 24 16:05:52.903: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$fhK2$ilt/07.sduuAjXlt0BQxd/
R2#
```

Figura 28. Verificación de habilitación AAA en router R3



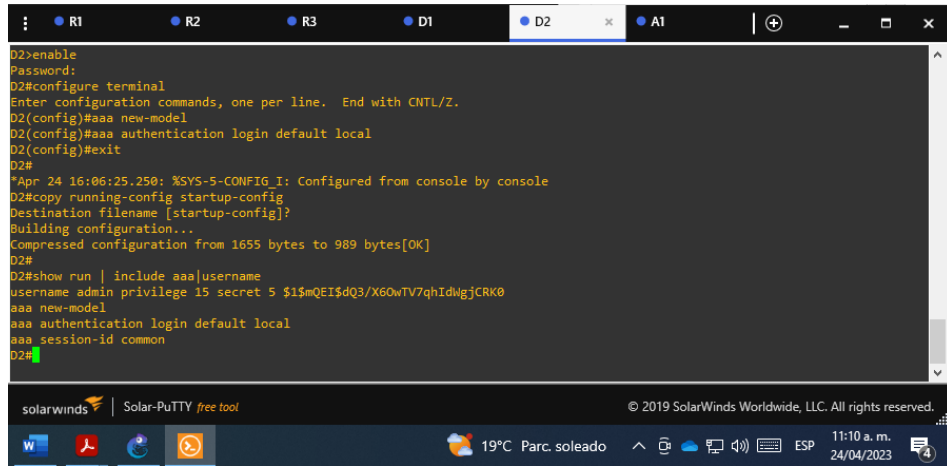
```
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#exit
R3#
*Apr 24 16:06:00.855: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$gJ2M$VzG05tJPKYkYaSOEhRpEh0
R3#
```

Figura 29. Verificación de habilitación AAA en switch D1



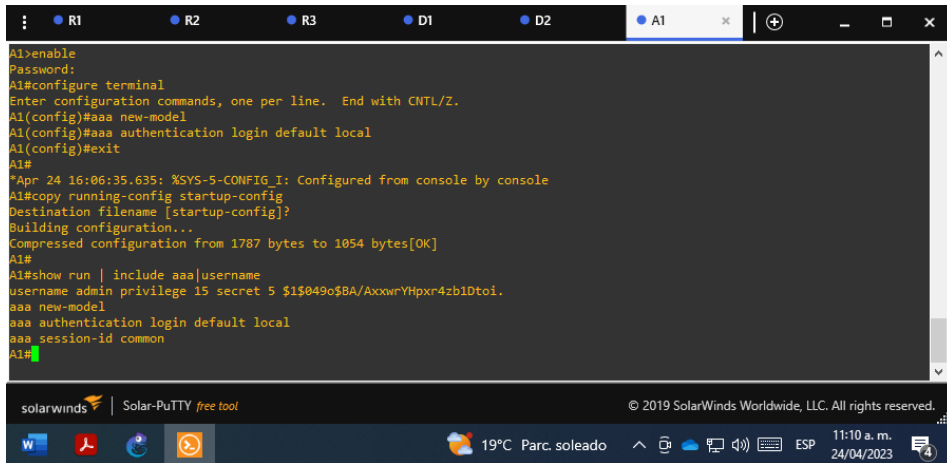
```
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#exit
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
*Apr 24 16:06:14.769: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
Building configuration...
Compressed configuration from 1839 bytes to 1077 bytes[OK]
D1#
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$by42$KchhzTnz0q7ZCZia7X3Bz/
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

Figura 30. Verificación de habilitación AAA en switch D2



```
D2>enable
Password:
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#exit
D2#
*Apr 24 16:06:25.250: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1655 bytes to 989 bytes[OK]
D2#
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$mQEI$dQ3/X60wTV7qhIdWgJCRK0
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

Figura 31. Verificación de habilitación AAA en switch A1



```
A1>enable
Password:
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#exit
A1#
*Apr 24 16:06:35.635: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
Compressed configuration from 1787 bytes to 1054 bytes[OK]
A1#
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$0490$8A/AxxwYHpxr4zb1Dtoi.
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

CONCLUSIONES

Se realiza la configuración multi-VRF de la topología de red del escenario propuesto, permitiendo el acceso a Usuarios Generales y Usuarios Especiales, para ello con ayuda del simulador grafico de red GNS3, en el escenario 1, se construye la topología de red y se configura los ajustes básicos en cada dispositivo, así como la VRF-Lite de los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas permitiendo la accesibilidad completa de un extremo a otro.

En el escenario 2, se configuran los switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales y se configura la seguridad de cada dispositivo en modo EXE privilegiado y creando una cuenta de usuario local.

Para verificar que la configuración de los dispositivos haya sido adecuada se usaron los siguientes comandos: *show ip vrf interfaces*, *show run | inc route*, *show interfaces trunk*, *show etherchannel summary*, *show run interface* y *show run | include aaa/username*.

Es importante realizar la correcta configuración de los slots de la red de cada switch y router para realizar una adecuada conexión de acuerdo a la topología de la guía de actividades. Así mismo usar las imágenes de los router y switch que se encuentran en los recursos de la guía de actividades. Todo esto ayuda a realizar con éxito el escenario propuesto.

BIBLIOGRAFÍA

- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). EIGRP. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). OSPF. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Advanced OSPF. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>
- Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Spanning Tree Implementation. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnWR0hoMxgBNv1CJ>
- Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>