

PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA

JUAN FELIPE DAZA MESA

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

PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA

JUAN FELIPE DAZA MESA

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

SOGAMOSO

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del presidente del Jurado

---

Firma del presidente del Jurado

Sogamoso, 14 de Mayo de 2023

## **AGRADECIMIENTOS**

En mi desarrollo profesional siempre he pensado que las personas influyen directamente en el resultado de cualquier proyecto, por esta razón voy a agradecer.

A dios por darme la fuerza, paciencia y la oportunidad de sacar una carrera universitaria y aprender de fondo para el desarrollo de este diplomado.

A mi madre y mi padre por apoyarme en cada proyecto que he querido realizar, por sus consejos y la paciencia que conlleva la responsabilidad de ser padre y madre.

A mis tutores por compartir sus conocimientos y estar al tanto de todos los pasos que se realizaron en este proceso de desarrollo.

A la universidad por brindar entornos en los cuales pude desempeñarme como estudiante para llegar a ser un profesional.

Finalmente a todos mis compañeros que pasaron por este proceso en el cual compartimos conocimientos y puntos de vista diferentes para llevar a cabo de la mejor manera este desarrollo y esta etapa de nuestra vida de la mejor manera posible.

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	4
TABLA DE CONTENIDO.....	5
TABLA DE FIGURAS .....	7
LISTA DE TABLAS .....	9
GLOSARIO .....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCION .....	12
CONTENIDO .....	13
PARTE 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz .....	16
PASO 1: Cablee la red como se muestra en la topología.....	16
PASO 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.....	17
ROUTER R1.....	17
ROUTER R2.....	17
ROUTER R3.....	18
SWITCH D1.....	18
SWITCH D2.....	19
SWITCH A1 .....	20
PASO 3: Configuración de PC según la tabla de direccionamiento .....	21
PC1 .....	21
PC2 .....	22
PC3 .....	22
PC4 .....	23
PARTE 2: Configurar VRF y enrutamiento estático .....	24
ROUTER R1 .....	25
ROUTER R2.....	27
ROUTER R3.....	30
ERROR HALF DUPLEX .....	33

R1 – D1 .....	33
R3 – D2 .....	33
PARTE 3: Configurar capa 2.....	34
PARTE 4: Configurar seguridad.....	41
ARCHIVOS DE SIMULACION .....	45
CONCLUSIÓN .....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47

## TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de la red .....	13
Figura 2. Conexiones Simulación .....	13
Figura 3. Conexiones ejemplo .....	13
Figura 4. Switch D1.....	15
Figura 5. Switch D2.....	15
Figura 6. Switch A1 .....	15
Figura 7. Router R1 .....	15
Figura 8. Router R2 .....	15
Figura 9. Router R3 .....	15
Figura 10. Topología cableada.....	16
Figura 11. Configuración básica R1 .....	17
Figura 12. Configuración básica R2.....	17
Figura 13. Configuración básica R3.....	18
Figura 14. Configuración básica Switch D1 .....	18
Figura 15. Configuración básica Switch D2 .....	19
Figura 16. Configuración Básica A1.....	20
Figura 17. Configuración guardada.....	21
Figura 18. Configuración PC1.....	21
Figura 19. Configuración PC2.....	22
Figura 20. Configuración PC3.....	22
Figura 21. Configuración PC4.....	23
Figura 22. Configuración VRF R1 .....	25
Figura 23. Configuración VRF R2.....	27
Figura 24. Configuración VRF R3 .....	30
Figura 25. Ping vrf General-Users 10.0.208.9.....	32
Figura 26. Ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 .....	32
Figura 27. Ping vrf Special-Users 10.0.213.9 .....	32
Figura 28. Ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1 .....	32
Figura 29. Verificando las Ips de R1 según el VRF.....	32
Figura 30. Full duplex D1 .....	33
Figura 31. Full Duplex D2 .....	33
Figura 32. Interfaces D1 Shutdown.....	35
Figura 33. Interfaces D2 Shutdown.....	36
Figura 34. Interfaces A1 Shutdown .....	37
Figura 35. Show interfaces trunk para D1.....	38
Figura 36. Show run para D1 .....	38
Figura 37. Ethernetchannel summary para D1 .....	38
Figura 38. Show interfaces trunk para D2.....	39
Figura 39. Show run para D2 .....	39
Figura 40. Show interfaces trunk para A1 .....	40

Figura 41. Show run para A1 .....	40
Figura 42. Ethernetchannel summary para A1 .....	40
Figura 43. Configuración de seguridad en R1 .....	42
Figura 44. Configuración de seguridad en R2 .....	42
Figura 45. Configuración de seguridad en R3 .....	43
Figura 46. Configuración de seguridad en D1 .....	43
Figura 47. Configuración de seguridad en D2 .....	44
Figura 48. Configuración de seguridad en A1 .....	44

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento de la red.....	14
Tabla 2. Configuración de Routers y Switches.....	15
Tabla 3. Configuración básica Routers y Switches. ....	17
Tabla 4. Configuración Pc.....	21
Tabla 5. Tarea de configuración .....	24
Tabla 6. Desarrollo configuración VRF.....	25
Tabla 7. Tarea configurar capa 2.....	34
Tabla 8. Desarrollo tarea de configuración capa 2 .....	35
Tabla 9. Tarea configuración de seguridad.....	41
Tabla 10. Desarrollo configuración de seguridad .....	42
Tabla 11. Enlace de carga de simulación .....	45

## GLOSARIO

**DNS:** El Sistema de Nombres de Dominio es un sistema jerárquico de nomenclatura distribuida para dispositivos conectados a redes IP como Internet y redes privadas.

**Duplex:** Es la capacidad de un canal concreto para transmitir señales en ambas direcciones. Existen dos configuraciones de redes Ethernet: Half duplex y full duplex.

**Enlace troncal:** Un enlace troncal es una conexión punto a punto entre dos dispositivos de red que transportan varias VLAN; un enlace troncal de la VLAN extiende una VLAN a toda la red.

**Enrutamiento:** Se refiere al proceso por el cual un router aprende sobre una red remota, encuentra todas las rutas posibles hacia esa red y selecciona la mejor ruta (la más rápida) para intercambiar datos entre ellas.

**Portfast:** Es una característica de Cisco para entornos PVST+. Cuando un puerto de switch se configura en PortFast, pasa inmediatamente del modo de bloqueo al modo de reenvío sin pasar por el estado de transición STP 802.1D normal.

**VLAN:** es una red local virtual formada por una agrupación o combinación de un determinado número de dispositivos que necesitan comunicarse entre sí.

**VRF:** "Virtual Routing and Forwarding" es una tecnología que permite a los routers ejecutar varias tablas de enrutamiento simultáneamente. Además, estas tablas son completamente independientes entre sí. Así, por ejemplo, es posible utilizar la misma dirección IP asignada a dos interfaces distintas de un router.

## **RESUMEN**

Para el desarrollo de la actividad se implementará una red en el simulador GNS3 junto con la máquina Virtual "VirtualBox" en el cual dicho simulador contendrá los equipos, específicamente 3 routers, 3 switches y 4 computadoras, cada uno se realizará una configuración de los ajustes básicos de estos siguiendo la tabla de direccionamiento de dicho escenario.

Cada uno de los dispositivos cuenta con una configuración determinada con la finalidad de establecer una conexión, con lo cual se realiza el enrutamiento básico siguiendo tecnologías como VRF, configuración de rutas estáticas y finalmente estableciendo un sistema de seguridad para que exista un usuario y contraseña para ingresar a los dispositivos.

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

## **ABSTRACT**

For the development of the activity a network will be implemented in the simulator GNS3 along with the Virtual machine "VirtualBox" in which the simulator will contain the equipment, specifically 3 routers, 3 switches and 4 computers, each one will be made a configuration of the basic settings of these following the routing table of the scenario.

Each of the devices has a specific configuration to establish a connection, with which the basic routing is performed following technologies such as VRF, static route configuration and finally establishing a security system so that there is a username and password to enter the devices.

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

## INTRODUCCION

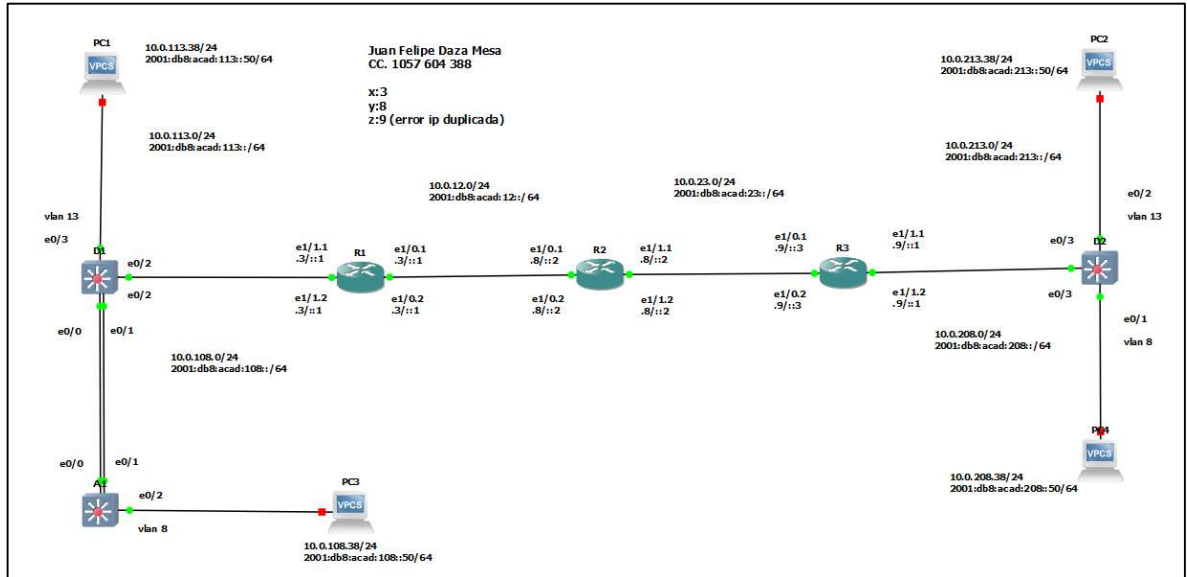
El diplomado representa retos en los cuales se aplicaran los conocimientos adquiridos tanto de análisis e implementación de infraestructuras de red, con lo cual se adquieren las habilidades de configurar y verificar topologías de la red diseñada, en dicha topología se implementara un sistema basado en 3 routers, 3 switches y 4 computadoras las cuales se realizara la configuración básica de cada uno de los equipos, como lo es las direcciones IP, configuración de interfaces según la tabla de direccionamiento de igual forma se tendrá en cuenta la asignación de VLAN para usuarios generales y una VLAN para usuarios especiales

En la topología realizada se implementará una configuración VRF con la finalidad de mejorar la funcionalidad de la red puesto que independiza de cierta forma las rutas con lo cual nos posibilita mantener separado el tráfico y el mismo enrutamiento de diferentes usuarios que usen los mismos equipos.

Se realizará la configuración en los switches el cual corresponde la configuración de la capa 2 configurando los enlaces troncales en cada una de las interfaces activas hacia un equipo diferente. Finalmente se procede a configurar la seguridad de cada uno de los dispositivos, realizando una verificación de usuario y contraseña para ingresar a los dispositivos.

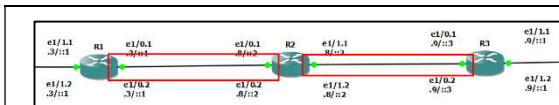
## CONTENIDO

### TOPOLOGÍA DE LA RED:

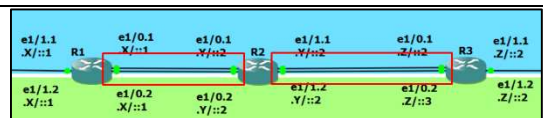


*Figura 1. Topología de la red*

En la siguiente imagen, podremos ver una comparativa entre la topología creada en el GNS3 y la topología de la guía, más puntualmente en la sección de los Routers:



*Figura 2. Conexiones Simulación*



*Figura 3. Conexiones ejemplo*

Como podemos ver en la Figura 3 se puede ver dos enlaces (entre R1-R2 y entre R2-R3), sin embargo se debe tener en cuenta la interfaz de Ethernet contienen subinterfaces las cuales corresponden directamente a la interfaz “e1/0.1” y “e1/0.2” (en el caso de R1-R2), sin embargo esto se refiere a la misma interfaz física “e1/0” únicamente que se destaca que posee dos subinterfaces, por esa razón en la Figura 2 (simulación hecha por el autor) se ve una sola conexión.

**TABLA DE DIRECCIONAMIENTO:**

*Tabla 1. Direcccionamiento de la red*

Device	Interface	IPv4 Address		Ipv6 Address		Ipv6 Link-local
R1	E1/0.1	10.0.12.3	/24	2001:db8:acad:12::1	/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.3	/24	2001:db8:acad:12::1	/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.3	/24	2001:db8:acad:113::1	/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.3	/24	2001:db8:acad:108::1	/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.8	/24	2001:db8:acad:12::2	/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.8	/24	2001:db8:acad:12::2	/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.8	/24	2001:db8:acad:23::2	/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.8	/24	2001:db8:acad:23::2	/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.9	/24	2001:db8:acad:23::3	/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.9	/24	2001:db8:acad:23::3	/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.9	/24	2001:db8:acad:213::1	/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.9	/24	2001:db8:acad:208::1	/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.38	/24	2001:db8:acad:113::50	/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.38	/24	2001:db8:acad:213::50	/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.38	/24	2001:db8:acad:108::50	/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.38	/24	2001:db8:acad:208::50	/64	EUI-64

## CONFIGURACIÓN DE ROUTERS Y SWITCHES:

Tabla 2. Configuración de Routers y Switches.

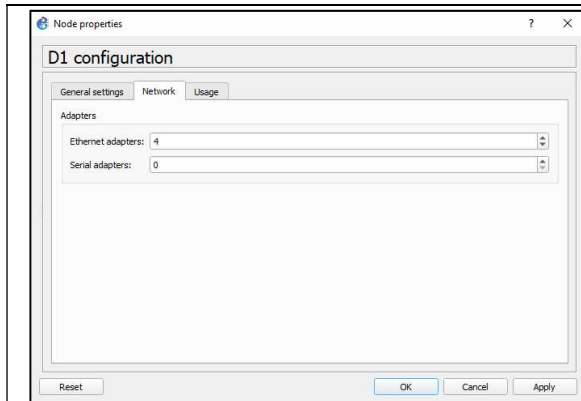


Figura 4. Switch D1

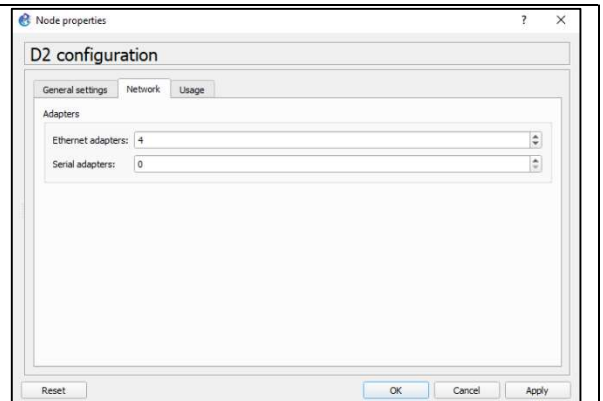


Figura 5. Switch D2

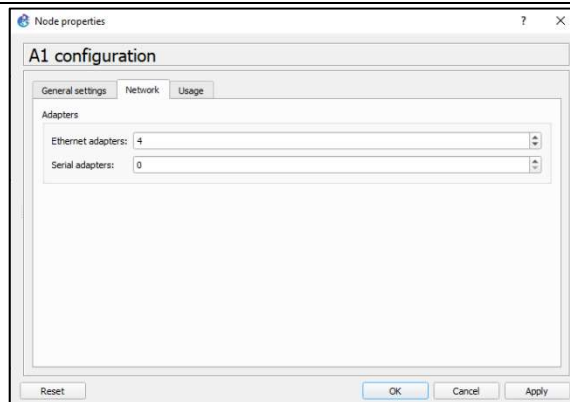


Figura 6. Switch A1

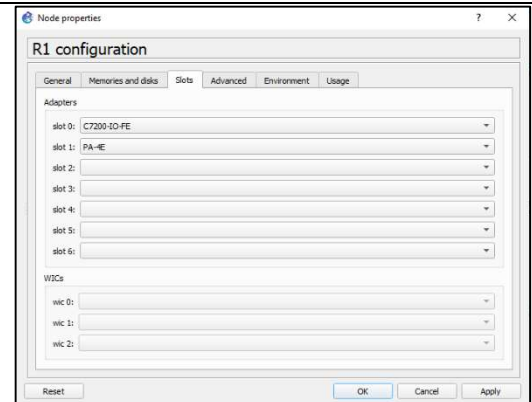


Figura 7. Router R1

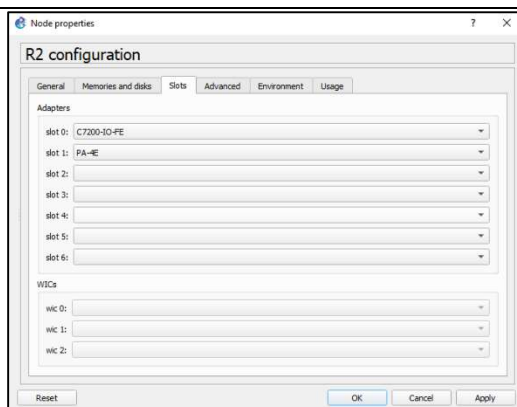


Figura 8. Router R2

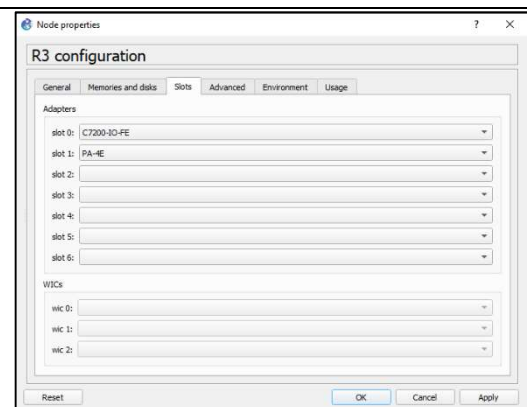


Figura 9. Router R3

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

En la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos.

### 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.

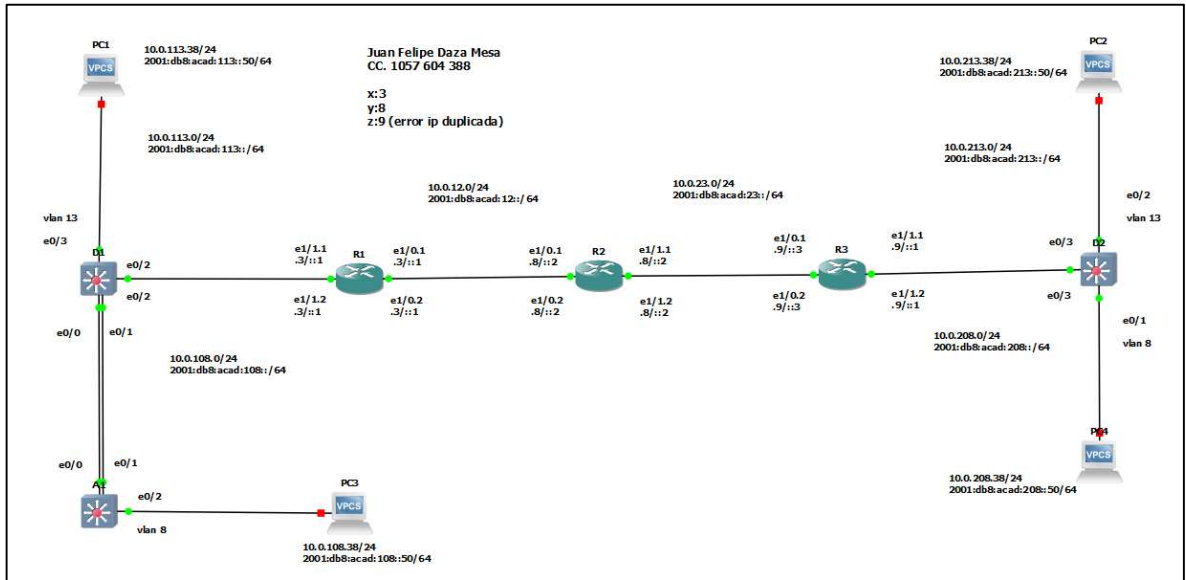
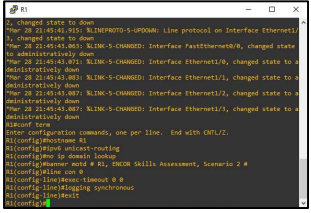
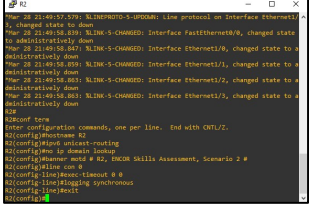


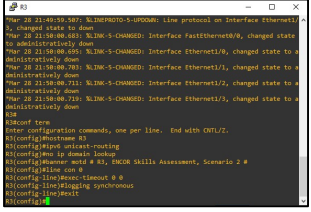
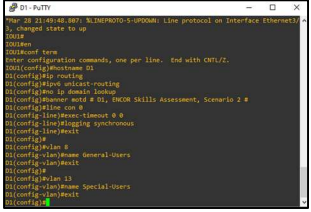
Figura 10. Topología cableada

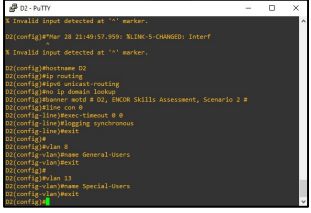
**PASO 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.**

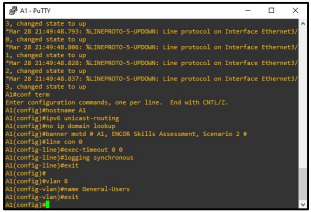
- Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.

*Tabla 3. Configuración básica Routers y Switches.*

<b>ROUTER R1</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 11. Configuración básica R1</i></p>
conf term	<i>Entrar al modo de configuración.</i>
Hostname R1	<i>Nombre del equipo "R1"</i>
ipv6 unicast-routing	<i>Determinamos el enrutamiento Ipv6</i>
No ip domain lookup	<i>Especificamos que no busque dominios (DNS).</i>
Banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Esto muestra un mensaje al establecer una sesión.</i>
Line con 0	<i>Ingresar al modo de configuración de línea en la consola.</i>
Exec-timeout 0 0	<i>Establecemos el tiempo de espera, cuando se está inactivo en la sesión (dejamos sin tiempo de termino).</i>
Logging synchronous	<i>indica al sistema operativo que repita lo que ya se ha introducido en el comando para facilitar la lectura del comando.</i>
Exit	<i>Salir del modo de configuración.</i>
<b>ROUTER R2</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 12. Configuración básica R2</i></p>
conf term	<i>Entrar al modo de configuración.</i>
Hostname R2	<i>Nombre del equipo "R2"</i>
ipv6 unicast-routing	<i>Determinamos el enrutamiento Ipv6</i>
no ip domain lookup	<i>Especificamos que no busque dominios (DNS).</i>

Banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #	<i>Esto muestra un mensaje al establecer una sesión.</i>
Line con 0	<i>Ingresar al modo de configuración de línea en la consola.</i>
Exec-timeout 0 0	<i>Establecemos el tiempo de espera, cuando se está inactivo en la sesión (dejamos sin tiempo de termino).</i>
Logging synchronous	<i>indica al sistema operativo que repita lo que ya se ha introducido en el comando para facilitar la lectura del comando.</i>
Exit	<i>Salir del modo de configuración.</i>
<b>ROUTER R3</b>	 <p><i>Figura 13. Configuración básica R3</i></p>
conf term	<i>Entrar al modo de configuración.</i>
Hostname R3	<i>Nombre del equipo "R3"</i>
ipv6 unicast-routing	<i>Determinamos el enrutamiento Ipv6</i>
no ip domain lookup	<i>Especificamos que no busque dominios (DNS).</i>
Banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Esto muestra un mensaje al establecer una sesión.</i>
Line con 0	<i>Ingresar al modo de configuración de línea en la consola.</i>
Exec-timeout 0 0	<i>Establecemos el tiempo de espera, cuando se está inactivo en la sesión (dejamos sin tiempo de termino).</i>
Logging synchronous	<i>indica al sistema operativo que repita lo que ya se ha introducido en el comando para facilitar la lectura del comando.</i>
Exit	<i>Salir del modo de configuración.</i>
<b>SWITCH D1</b>	 <p><i>Figura 14. Configuración básica Switch D1</i></p>
conf term	<i>Entrar al modo de configuración.</i>
Hostname D1	<i>Nombre del equipo "D1"</i>

ip routing	<i>Activamos las funciones de capa 3.</i>
Ipv6 unicast-routing	<i>Determinamos el enrutamiento Ipv6</i>
no ip domain lookup	<i>Especificamos que no busque dominios (DNS).</i>
Banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Esto muestra un mensaje al establecer una sesión.</i>
Line con 0	<i>Ingresar al modo de configuración de línea en la consola.</i>
Exec-timeout 0 0	<i>Establecemos el tiempo de espera, cuando se está inactivo en la sesión (dejamos sin tiempo de termino).</i>
Logging synchronous	<i>indica al sistema operativo que repita lo que ya se ha introducido en el comando para facilitar la lectura del comando.</i>
Exit	<i>Salir del modo de configuración.</i>
Vlan 8	<i>Determinamos la vlan 8.</i>
Name General-Users	<i>El nombre de esta es "General-Users.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración.</i>
Vlan 13	<i>Determinamos la vlan 13.</i>
Name Special-Users	<i>El nombre de esta es "Special-Users.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración.</i>
<b>SWITCH D2</b>	 <p><i>Figura 15. Configuración básica Switch D2</i></p>
conf term	<i>Entrar al modo de configuración.</i>
Hostname D2	<i>Nombre del equipo "D2"</i>
ip routing	<i>Activamos las funciones de capa 3.</i>
Ipv6 unicast-routing	<i>Determinamos el enrutamiento Ipv6</i>
no ip domain lookup	<i>Especificamos que no busque dominios (DNS).</i>
Banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Esto muestra un mensaje al establecer una sesión.</i>
Line con 0	<i>Ingresar al modo de configuración de línea en la consola.</i>
Exec-timeout 0 0	<i>Establecemos el tiempo de espera, cuando se está inactivo en la sesión (dejamos sin tiempo de termino).</i>

Logging synchronous	<i>indica al sistema operativo que repita lo que ya se ha introducido en el comando para facilitar la lectura del comando.</i>
Exit	<i>Salir del modo de configuración.</i>
Vlan 8	<i>Determinamos la vlan 8.</i>
Name General-Users	<i>El nombre de esta es “General-Users.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración.</i>
Vlan 13	<i>Determinamos la vlan 13.</i>
Name Special-Users	<i>El nombre de esta es “Special-Users.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración.</i>
<b>SWITCH A1</b>	 <p><i>Figura 16. Configuración Básica A1</i></p>
conf term	<i>Entrar al modo de configuración.</i>
Hostname A1	<i>Nombre del equipo “A1”</i>
ipv6 unicast-routing	<i>Determinamos el enrutamiento Ipv6</i>
no ip domain lookup	<i>Especificamos que no busque dominios (DNS).</i>
Banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	<i>Esto muestra un mensaje al establecer una sesión.</i>
Line con 0	<i>Ingresar al modo de configuración de línea en la consola.</i>
Exec-timeout 0 0	<i>Establecemos el tiempo de espera, cuando se está inactivo en la sesión (dejamos sin tiempo de termino).</i>
Logging synchronous	<i>indica al sistema operativo que repita lo que ya se ha introducido en el comando para facilitar la lectura del comando.</i>
Exit	<i>Salir del modo de configuración.</i>
Vlan 8	<i>Determinamos la vlan 8.</i>
Name General-Users	<i>El nombre de esta es “General-Users.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración.</i>

- b. Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.
- Para guardar la configuración de cada uno de los dispositivos se usa el comando (solo en los routers y switches, para las PCS se usa “save”):
    - #copy running-config startup-config:

- Posteriormente en GNS3 vamos a `tools>import/export node configs`, seleccionamos exportar y seleccionamos una carpeta donde se guarde toda la configuración de los equipos.

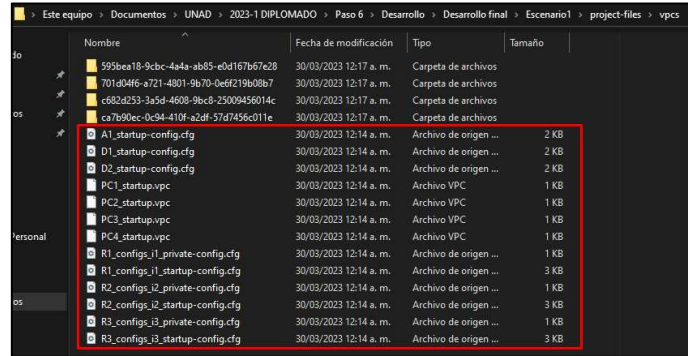
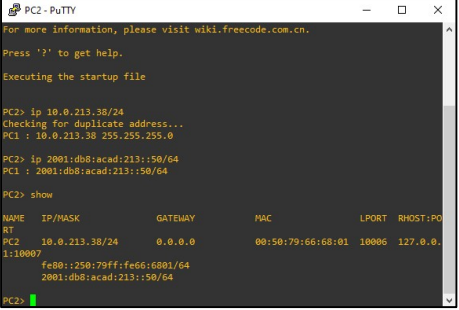
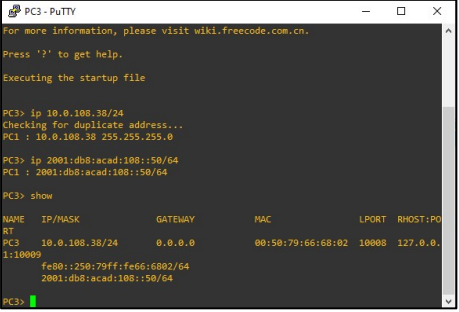


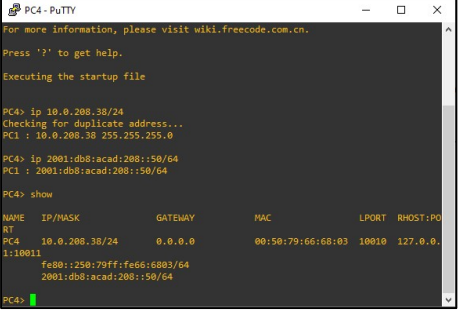
Figura 17. Configuración guardada

### PASO 3: Configuración de PC según la tabla de direccionamiento

Tabla 4. Configuración Pc

PC1	<p style="text-align: center;">Figura 18. Configuración PC1</p>
ip 10.0.113.38/24	Asignamos <i>Ipv4 10.0.113.38</i> con <i> mascara 255.255.255.0</i>
ip 2001:db8:acad:113::50/64	Asignamos <i> Ipv6 2001:db8:acad:113::50/64</i>
show	Revisamos <i> si quedo asignada Ipv4/Ipv6.</i>
Save	<i>Se guarda la configuración.</i>

<b>PC2</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 19. Configuración PC2</i></p>
ip 10.0.213.38/24	<i>Asignamos Ipv4 10.0.213.38 con mascara 255.255.255.0</i>
ip 2001:db8:acad:213::50/64	<i>Asignamos Ipv6 2001:db8:acad:213::50/64</i>
show	<i>Revisamos si quedo asignada Ipv4/Ipv6.</i>
Save	<i>Se guarda la configuración.</i>
<b>PC3</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 20. Configuración PC3</i></p>
ip 10.0.108.38/24	<i>Asignamos Ipv4 10.0.108.38 con mascara 255.255.255.0</i>
ip 2001:db8:acad:108::50/64	<i>Asignamos Ipv6 2001:db8:acad:108::50/64</i>
show	<i>Revisamos si quedo asignada Ipv4/Ipv6.</i>
Save	<i>Se guarda la configuración.</i>

<b>PC4</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 21. Configuración PC4</i></p>
ip 10.0.208.38/24	<i>Asignamos Ipv4 10.0.208.38 con mascara 255.255.255.0</i>
ip 2001:db8:acad:208::50/64	<i>Asignamos Ipv6 2001:db8:acad:208::50/64</i>
show	<i>Revisamos si quedo asignada Ipv4/Ipv6.</i>
Save	<i>Se guarda la configuración.</i>

## PARTE 2: Configurar VRF y enrutamiento estático

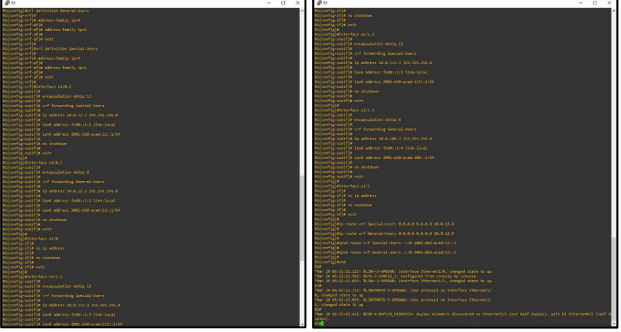
En esta parte de la evaluación de habilidades, configurará VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro. Al final de esta parte, R1 debería poder hacer ping a R3 en cada VRF.

Tabla 5. Tarea de configuración

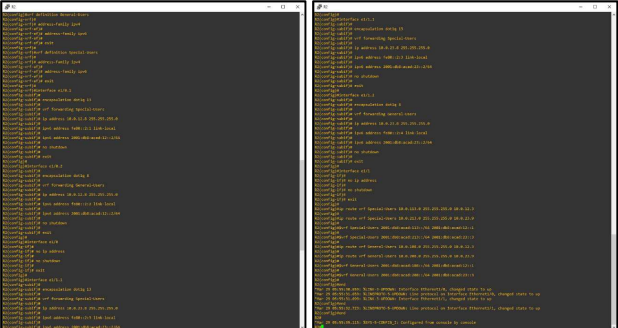
Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none"><li>• General-Users</li><li>• Special-Users</li></ul> The VRFs must support Ipv4 and Ipv6.
2.2	On R1, R2, and R3, configure Ipv4 and Ipv6 interfaces 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"><li>• In the Special Users VRF</li><li>• Use dot1q encapsulation</li><li>• Ipv4 and Ipv6 GUA and link-local addresses</li><li>• Enable the interfaces</li></ul> Sub-interface 2: <ul style="list-style-type: none"><li>• In the General Users VRF</li><li>• Use dot1q encapsulation</li><li>• Ipv4 and Ipv6 GUA and link-local addresses</li><li>• Enable the interfaces</li></ul>
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"><li>• ping vrf General-Users 10.0.208.Z</li><li>• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1</li><li>• ping vrf Special-Users 10.0.213.Z</li><li>• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1</li></ul>

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

Tabla 6. Desarrollo configuración VRF.

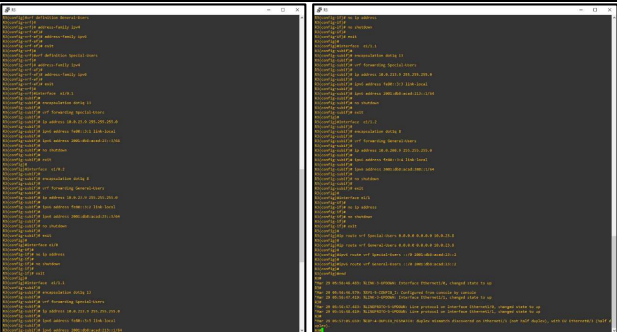
<p><b>ROUTER R1</b></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 22. Configuración VRF R1</i></p>
<p>config term</p>	<p><i>Entrar al modo de configuración.</i></p>
<p>Vrf definition General-Users</p>	<p><i>Creamos el vrf con la definición de “General-Users”.</i></p>
<p>Address-family ipv4</p>	<p><i>Determinamos que se da Ipv4.</i></p>
<p>Address-family ipv6</p>	<p><i>Determinamos que se da Ipv6.</i></p>
<p>Exit</p>	<p><i>Salimos de la configuración previa.</i></p>
<p>Vrf definition Special-Users</p>	<p><i>Creamos el vrf con la definición de “Special-Users”.</i></p>
<p>Address-family ipv4</p>	<p><i>Determinamos que se da Ipv4.</i></p>
<p>Address-family ipv6</p>	<p><i>Determinamos que se da Ipv6.</i></p>
<p>Exit</p>	<p><i>Salimos de la configuración previa.</i></p>
<p>Interface e1/0.1</p>	<p><i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/0.1.</i></p>
<p>encapsulation dot1q 13</p>	<p><i>Se permite enlace troncal, se determina 13 puesto que pertenece a la vlan 13.</i></p>
<p>Vrf forwarding Special-Users</p>	<p><i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso “Special-Users”.</i></p>
<p>Ip address 10.0.12.3 255.255.255.0</p>	<p><i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i></p>
<p>Ipv6 address fe80::1:1 link-local</p>	<p><i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i></p>
<p>Ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64</p>	<p><i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i></p>
<p>No shutdown</p>	<p><i>Activamos la interfaz.</i></p>
<p>Exit</p>	<p><i>Salimos de la configuración previa.</i></p>
<p>Interface e1/0.2</p>	<p><i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/0.2.</i></p>
<p>encapsulation dot1q 8</p>	<p><i>Se permite enlace troncal, se determina 8 puesto que pertenece a la vlan 8.</i></p>
<p>Vrf forwarding General-Users</p>	<p><i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso “General-Users”.</i></p>

Ip address 10.0.12.3 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
Ipv6 address fe80::1:2 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>
Ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/0	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 1/0.</i>
No ip address	<i>Quitamos la dirección ip de la interfaz.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/1.1	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/1.1.</i>
encapsulation dot1q 13	<i>Se permite enlace troncal, se determina 13 puesto que pertenece a la vlan 13.</i>
Vrf forwarding Special-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso "Special-Users".</i>
Ip address 10.0.113.3 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
Ipv6 address fe80::1:3 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>
Ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/1.2	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/1.2.</i>
encapsulation dot1q 8	<i>Se permite enlace troncal, se determina 8 puesto que pertenece a la vlan 8.</i>
Vrf forwarding General-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso "General-Users".</i>
Ip address 10.0.108.3 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
Ipv6 address fe80::1:4 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>
Ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/1	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 1/1.</i>
No ip address	<i>Quitamos la dirección ip de la interfaz.</i>

No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8	<i>Se configura ruta estática para Ipv4 en R1 apuntando a R2, para vrf “Special-Users”.</i>
Ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8	<i>Se configura ruta estática para Ipv4 en R1 apuntando a R2, para vrf “General-Users”.</i>
Ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	<i>Se configura ruta estática para Ipv6 en R1 apuntando a R2, para vrf “Special-Users”.</i>
Ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	<i>Se configura ruta estática para Ipv4 en R1 apuntando a R2, para vrf “General-Users”.</i>
End	<i>Finalizamos toda la configuración del dispositivo.</i>
<b>ROUTER R2</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 23. Configuración VRF R2</i></p>
config term	<i>Entrar al modo de configuración.</i>
Vrf definition General-Users	<i>Creamos el vrf con la definición de “General-Users”.</i>
Address-family ipv4	<i>Determinamos que se da Ipv4.</i>
Address-family ipv6	<i>Determinamos que se da Ipv6.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Vrf definition Special-Users	<i>Creamos el vrf con la definición de “Special-Users”.</i>
Address-family ipv4	<i>Determinamos que se da Ipv4.</i>
Address-family ipv6	<i>Determinamos que se da Ipv6.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/0.1	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/0.1.</i>
encapsulation dot1q 13	<i>Se permite enlace troncal, se determina 13 puesto que pertenece a la vlan 13.</i>
Vrf forwarding Special-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso “Special-Users”.</i>
Ip address 10.0.12.8 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
Ipv6 address fe80::2:1 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>

Ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/0.2	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/0.2.</i>
encapsulation dot1q 8	<i>Se permite enlace troncal, se determina 8 puesto que pertenece a la vlan 8.</i>
Vrf forwarding General-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso "General-Users".</i>
Ip address 10.0.12.8 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
Ipv6 address fe80::2:2 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>
Ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/0	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 1/0.</i>
No ip address	<i>Quitamos la dirección ip de la interfaz.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/1.1	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/1.1.</i>
encapsulation dot1q 13	<i>Se permite enlace troncal, se determina 13 puesto que pertenece a la vlan 13.</i>
Vrf forwarding Special-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso "Special-Users".</i>
Ip address 10.0.23.8 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
Ipv6 address fe80::2:3 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>
Ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/1.2	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/1.2.</i>
encapsulation dot1q 8	<i>Se permite enlace troncal, se determina 8 puesto que pertenece a la vlan 8.</i>
Vrf forwarding General-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso "General-Users".</i>

ip address 10.0.23.8 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
ipv6 address fe80::2:4 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para ipv6.</i>
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/1	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 1/1.</i>
No ip address	<i>Quitamos la dirección ip de la interfaz.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.3	<i>Se configura ruta estática para ipv4 en R2 apuntando a la ruta lejana 10.0.113.0, para vrf "Special-Users".</i>
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.9	<i>Se configura ruta estática para ipv4 en R2 apuntando a la ruta lejana 10.0.213.0, para vrf "Special-Users".</i>
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1	<i>Se configura ruta estática para ipv6 en R2 apuntando a la ruta lejana 2001:db8:acad:113::/64, para vrf "Special-Users".</i>
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3	<i>Se configura ruta estática para ipv6 en R2 apuntando a la ruta lejana 2001:db8:acad:213::/64, para vrf "Special-Users".</i>
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.3	<i>Se configura ruta estática para ipv4 en R2 apuntando a la ruta lejana 10.0.108.0, para vrf "General-Users".</i>
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.9	<i>Se configura ruta estática para ipv4 en R2 apuntando a la ruta lejana 10.0.208.0, para vrf "General-Users".</i>
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1	<i>Se configura ruta estática para ipv6 en R2 apuntando a la ruta lejana 2001:db8:acad:108::/64, para vrf "General-Users".</i>
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3	<i>Se configura ruta estática para ipv6 en R2 apuntando a la ruta lejana 2001:db8:acad:208::/64, para vrf "General-Users".</i>
End	<i>Finalizamos la configuración del dispositivo.</i>

<b>ROUTER R3</b>	
------------------	--

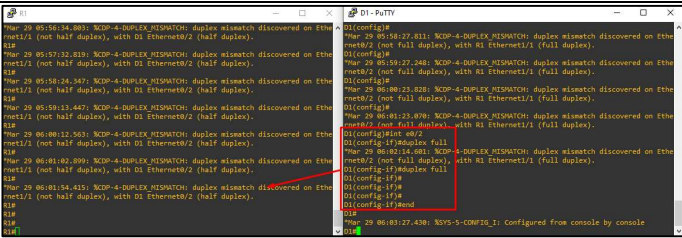
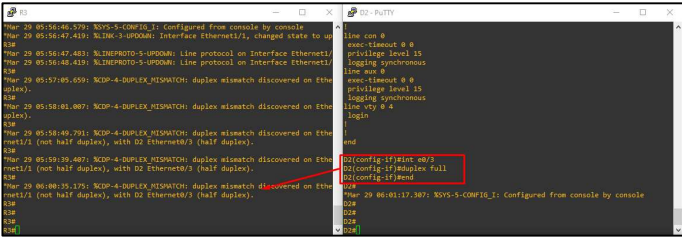
*Figura 24. Configuración VRF R3*

config term	<i>Entrar al modo de configuración.</i>
Vrf definition General-Users	<i>Creamos el vrf con la definición de “General-Users”.</i>
Address-family ipv4	<i>Determinamos que se da Ipv4.</i>
Address-family ipv6	<i>Determinamos que se da Ipv6.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Vrf definition Special-Users	<i>Creamos el vrf con la definición de “Special-Users”.</i>
Address-family ipv4	<i>Determinamos que se da Ipv4.</i>
Address-family ipv6	<i>Determinamos que se da Ipv6.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/0.1	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/0.1.</i>
encapsulation dot1q 13	<i>Se permite enlace troncal, se determina 13 puesto que pertenece a la vlan 13.</i>
Vrf forwarding Special-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso “Special-Users”.</i>
Ip address 10.0.23.9 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
Ipv6 address fe80::3:1 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>
Ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/0.2	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/0.2.</i>
encapsulation dot1q 8	<i>Se permite enlace troncal, se determina 8 puesto que pertenece a la vlan 8.</i>
Vrf forwarding General-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso “General-Users”.</i>
Ip address 10.0.23.9 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>

Ipv6 address fe80::3:2 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>
Ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/0	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 1/0.</i>
No ip address	<i>Quitamos la dirección ip de la interfaz.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/1.1	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/1.1.</i>
encapsulation dot1q 13	<i>Se permite enlace troncal, se determina 13 puesto que pertenece a la vlan 13.</i>
Vrf forwarding Special-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso "Special-Users".</i>
Ip address 10.0.213.9 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
Ipv6 address fe80::3:3 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>
Ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/1.2	<i>Ingresamos a la configuración de la subinterfaz ethernet 1/1.2.</i>
encapsulation dot1q 8	<i>Se permite enlace troncal, se determina 8 puesto que pertenece a la vlan 8.</i>
Vrf forwarding General-Users	<i>Especificamos a cuál vrf se hará el envío En este caso "General-Users".</i>
Ip address 10.0.208.9 255.255.255.0	<i>Asignamos la dirección IP a la subinterfaz.</i>
Ipv6 address fe80::3:4 link-local	<i>Asignamos la dirección de enlace local para Ipv6.</i>
Ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64	<i>Asignamos la dirección de enlace global para Ipv6.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
Interface e1/1	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 1/1.</i>
No ip address	<i>Quitamos la dirección IP de la interfaz.</i>
No shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
Exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>



## ERROR HALF DUPLEX

<b>R1 – D1</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 30. Full duplex D1</i></p>
int e0/2	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 0/2.</i>
duplex full	<i>Determinamos full duplex para realizar transmisiones de datos de red bidireccionales al mismo tiempo.</i>
End	<i>Finalizamos la configuración del dispositivo.</i>
<b>R3 – D2</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 31. Full Duplex D2</i></p>
int e0/3	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 0/3.</i>
Duplex full	<i>Determinamos full duplex para realizar transmisiones de datos de red bidireccionales al mismo tiempo.</i>
End	<i>Finalizamos la configuración del dispositivo.</i>

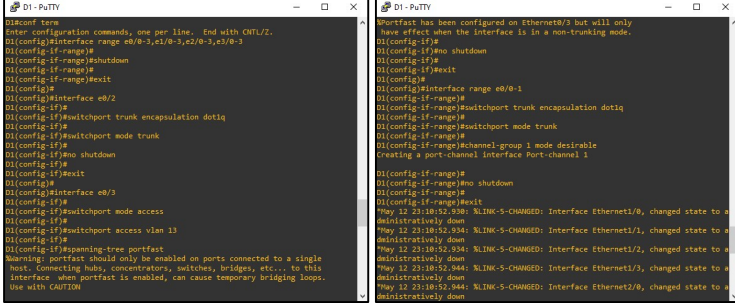
### PARTE 3: Configurar capa 2

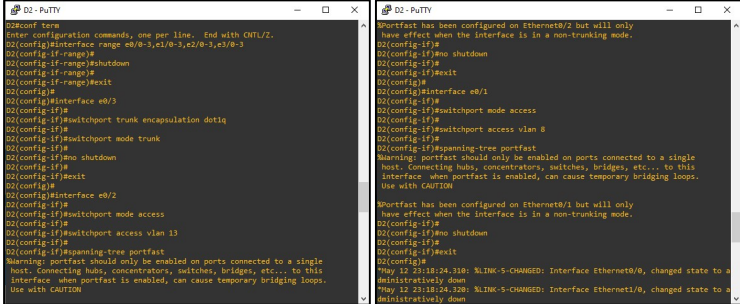
En esta parte, tendrá que configurar los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales. Las tareas de configuración son las siguientes:

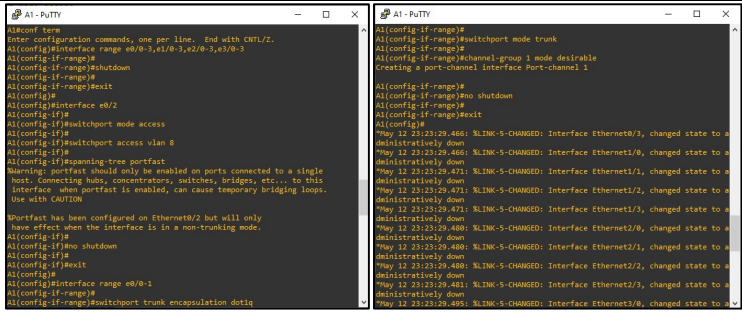
*Tabla 7. Tarea configurar capa 2*

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	On D1 and D2, shutdown e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3 and e3/0-3. On A1, shutdown e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3 and e3/0-3.
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	On D1 configure and enable the e0/2 link as a trunk link. On D2 configure and enable the e0/3 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"><li>• Interface e0/0 and e0/1</li><li>• Port Channel 1 using PAgP</li></ul> On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"><li>• Interface e0/0 and e0/1</li><li>• Port Channel 1 using PAgP</li></ul>
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"><li>• On D1, configure interface e0/3 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li><li>• On D2, configure interface e0/2 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li><li>• On D2, configure interface e0/1 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li><li>• On A1, configure interface e0/2 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li></ul>
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.

Tabla 8. Desarrollo tarea de configuración capa 2

<p><b>SWITCH D1</b></p>	
<p>Figura 32. Interfaces D1 Shutdown</p>	
<p>config term</p>	<p><i>Entrar al modo de configuración.</i></p>
<p>interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3</p>	<p><i>Ingresamos a la configuración de las interfaces determinadas, para ello se determina el rango.</i></p>
<p>shutdown</p>	<p><i>Deshabilitamos las interfaces.</i></p>
<p>exit</p>	<p><i>Salimos de la configuración previa.</i></p>
<p>interface e0/2</p>	<p><i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 0/2.</i></p>
<p>switchport trunk encapsulation dot1q</p>	<p><i>Especificamos la encapsulación de la troncal.</i></p>
<p>switchport mode trunk</p>	<p><i>Configuramos como un enlace troncal.</i></p>
<p>no shutdown</p>	<p><i>Activamos la interfaz.</i></p>
<p>exit</p>	<p><i>Salimos de la configuración previa.</i></p>
<p>interface e0/3</p>	<p><i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 0/3</i></p>
<p>switchport mode access</p>	<p><i>pone la interfaz en modo no troncal permanente y negocia la conversión de la conexión al modo no troncal.</i></p>
<p>switchport access vlan 13</p>	<p><i>Determinamos el puerto de acceso en este caso es la vlan 13</i></p>
<p>spanning-tree portfast</p>	<p><i>Habilitamos el portfast (pasa de estado de bloqueo al de reenvío de inmediato)</i></p>
<p>no shutdown</p>	<p><i>Activamos la interfaz.</i></p>
<p>exit</p>	<p><i>Salimos de la configuración previa.</i></p>
<p>interface range e0/0-1</p>	<p><i>Ingresamos a la configuración de las interfaces determinadas, para ello se determina el rango.</i></p>
<p>switchport trunk encapsulation dot1q</p>	<p><i>Especificamos la encapsulación de la troncal.</i></p>
<p>switchport mode trunk</p>	<p><i>Configuramos como un enlace troncal.</i></p>
<p>channel-group 1 mode desirable</p>	<p><i>En el puerto del canal 1 se usa PAgP usando la palabra clave “desirable”, este trata de negociar con la otra</i></p>

	<i>sección para determinar si se habilita o no el canal.</i>
no shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
<b>SWITCH D2</b>	 <p><i>Figura 33. Interfaces D2 Shutdown</i></p>
conf term	<i>Entrar al modo de configuración.</i>
interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3	<i>Ingresamos a la configuración de las interfaces determinadas, para ello se determina el rango.</i>
shutdown	<i>Deshabilitamos las interfaces.</i>
exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
interface e0/3	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 0/3</i>
switchport trunk encapsulation dot1q	<i>Especificamos la encapsulación de la troncal.</i>
switchport mode trunk	<i>Configuramos como un enlace troncal.</i>
no shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
interface e0/2	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 0/2</i>
switchport mode access	<i>pone la interfaz en modo no troncal permanente y negocia la conversión de la conexión al modo no troncal.</i>
switchport access vlan 13	<i>Determinamos el puerto de acceso en este caso es la vlan 13</i>
spanning-tree portfast	<i>Habilitamos el portfast (pasa de estado de bloqueo al de reenvío de inmediato)</i>
no shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
interface e0/1	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 0/1</i>
switchport mode access	<i>pone la interfaz en modo no troncal permanente y negocia la conversión de la conexión al modo no troncal.</i>

switchport access vlan 8	<i>Determinamos el puerto de acceso en este caso es la vlan 8</i>
spanning-tree portfast	<i>Habilitamos el portfast (pasa de estado de bloqueo al de reenvío de inmediato)</i>
no shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
<b>SWITCH A1</b>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 34. Interfaces A1 Shutdown</i></p>
config term	<i>Ingresamos a la configuración.</i>
interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3	<i>Ingresamos a la configuración de las interfaces determinadas, para ello se determina el rango.</i>
shutdown	<i>Deshabilitamos las interfaces.</i>
exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
interface e0/2	<i>Ingresamos a la configuración de la interfaz ethernet 0/2</i>
switchport mode access	<i>pone la interfaz en modo no troncal permanente y negocia la conversión de la conexión al modo no troncal.</i>
switchport access vlan 8	<i>Determinamos el puerto de acceso en este caso es la vlan 8</i>
spanning-tree portfast	<i>Habilitamos el portfast (pasa de estado de bloqueo al de reenvío de inmediato)</i>
no shutdown	<i>Activamos la interfaz.</i>
exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>
interface range e0/0-1	<i>Ingresamos a la configuración de las interfaces determinadas, para ello se determina el rango.</i>
switchport trunk encapsulation dot1q	<i>Especificamos la encapsulación de la troncal.</i>
switchport mode trunk	<i>Configuramos como un enlace troncal.</i>
channel-group 1 mode desirable	<i>En el puerto del canal 1 se usa PAgP usando la palabra clave “desirable”, este trata de negociar con la otra sección para determinar si se habilita o no el canal.</i>

no shutdown	<i>Activamos las interfaces.</i>
exit	<i>Salimos de la configuración previa.</i>

```

D1 - PuTTY
*May 12 23:10:53.955: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to down
*May 12 23:10:53.966: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state to down
*May 12 23:10:53.966: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to down
D1(config)#
*May 12 23:23:36.306: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel1, changed state to up
D1(config)#end
D1#
*May 12 23:28:43.719: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show interfaces trunk

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

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

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

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

```

*Figura 35. Show interfaces trunk para D1*

**SWITCH D1**

```

D1 - PuTTY
!
interface Port-channel1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
!
interface Ethernet0/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
!
interface Ethernet0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
!
interface Ethernet0/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
!
interface Ethernet0/3
switchport access vlan 13
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet1/0
shutdown
!

```

*Figura 36. Show run para D1*

```

D1#show interfaces trunk

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

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

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

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

Flags: D - down        P - bundled in port-channel
I - stand-alone s - suspended
N - Not-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
n - 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#

```

*Figura 37. Ethernetchannel summary para D1*

**SWITCH D2**

```
D2 - PuTTY
May 12 23:18:25.340: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/2, changed state to down
May 12 23:18:25.340: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet2/3, changed state to down
May 12 23:18:25.340: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/0, changed state to down
May 12 23:18:25.356: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/1, changed state to down
D2(config)#
May 12 23:18:25.358: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/2, changed state to down
May 12 23:18:25.358: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet3/3, changed state to down
D2(config)#end
D2#
May 12 23:34:59.025: XSYS-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#
```

*Figura 38. Show interfaces trunk para D2*

```
D2 - PuTTY
!
!
!
interface Ethernet0/0
shutdown
!
interface Ethernet0/1
switchport access vlan 8
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet0/2
switchport access vlan 13
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
interface Ethernet0/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
!
interface Ethernet1/0
shutdown
!
interface Ethernet1/1
shutdown
!
interface Ethernet1/2
shutdown
!
```

*Figura 39. Show run para D2*



#### PARTE 4: Configurar seguridad

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

*Tabla 9. Tarea configuración de seguridad*

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

Tabla 10. Desarrollo configuración de seguridad

<p><b>ROUTER R1</b></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 43. Configuración de seguridad en R1</i></p>
<p>enable secret juanfelipedazamesaXYZ</p>	<p>Abrimos la configuración para determinar usuario y contraseña para sesiones en la terminal virtual.</p>
<p>username admin privilege 15 secret juanfelipedazamesaXYZ</p>	<p>Determinamos el usuario admin, el nivel de privilegio es 15, determinamos la contraseña</p>
<p>aaa new-model</p>	<p>Activamos aaa para la autenticación local de todas las líneas e interfaces.</p>
<p>aaa authentication login default local</p>	<p>Determinamos la autenticación por defecto en local.</p>
<p>end</p>	<p><i>Finalizamos toda la configuración del dispositivo.</i></p>
<p><b>ROUTER R2</b></p>	 <p style="text-align: center;"><i>Figura 44. Configuración de seguridad en R2</i></p>
<p>enable secret juanfelipedazamesaXYZ</p>	<p>Abrimos la configuración para determinar usuario y contraseña para sesiones en la terminal virtual.</p>
<p>username admin privilege 15 secret juanfelipedazamesaXYZ</p>	<p>Determinamos el usuario admin, el nivel de privilegio es 15, determinamos la contraseña</p>
<p>aaa new-model</p>	<p>Activamos aaa para la autenticación local de todas las líneas e interfaces.</p>
<p>aaa authentication login default local</p>	<p>Determinamos la autenticación por defecto en local.</p>
<p>end</p>	<p><i>Finalizamos toda la configuración del dispositivo.</i></p>

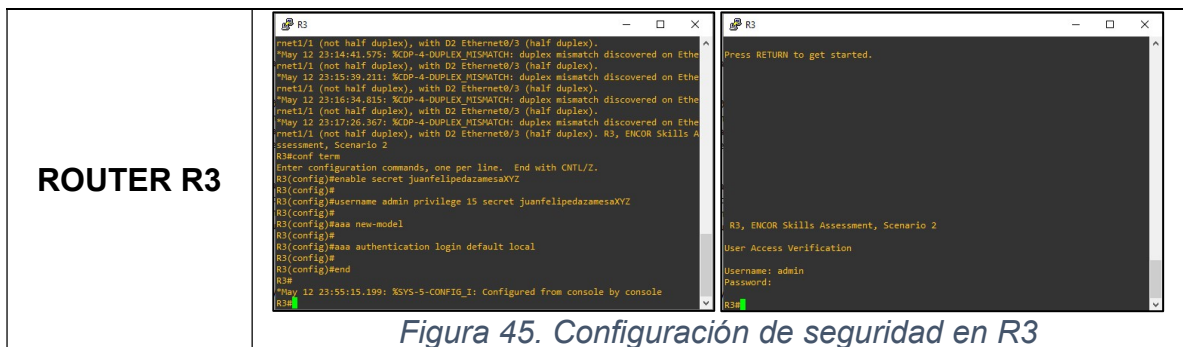


Figura 45. Configuración de seguridad en R3

enable secret juanfelpedazamesaXYZ	Abrimos la configuración para determinar usuario y contraseña para sesiones en la terminal virtual.
username admin privilege 15 secret juanfelpedazamesaXYZ	Determinamos el usuario admin, el nivel de privilegio es 15, determinamos la contraseña
aaa new-model	Activamos aaa para la autenticación local de todas las líneas e interfaces.
aaa authentication login default local	Determinamos la autenticación por defecto en local.
end	<i>Finalizamos toda la configuración del dispositivo.</i>

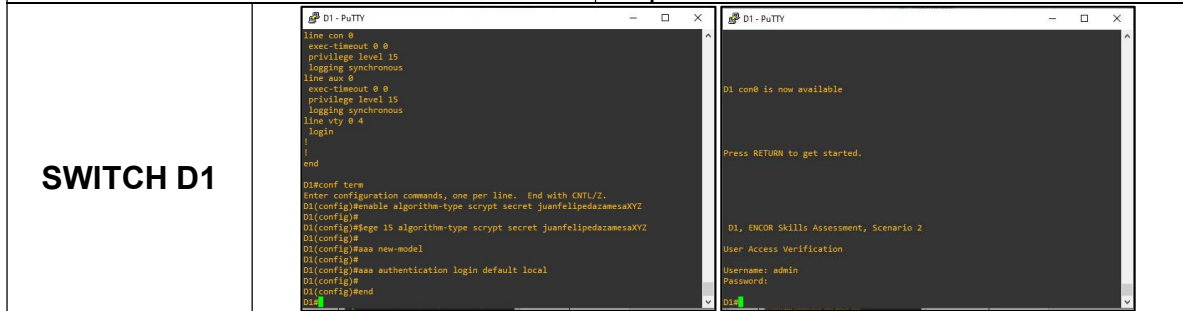
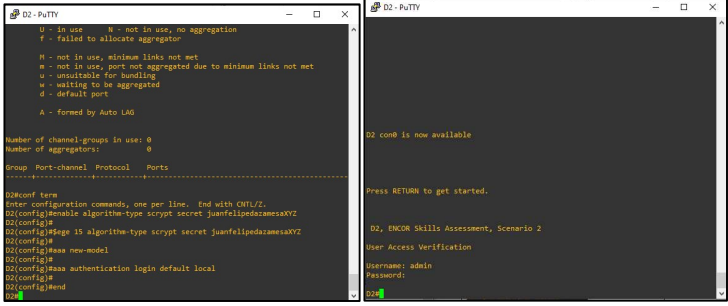


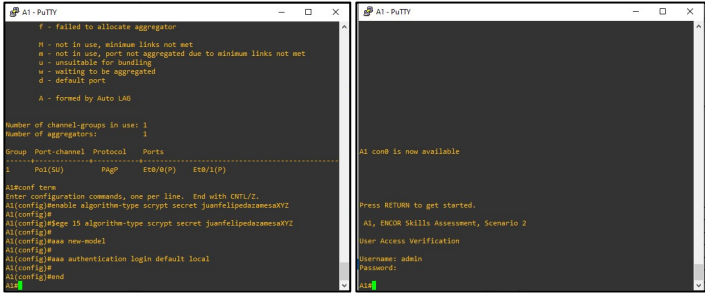
Figura 46. Configuración de seguridad en D1

enable algorithm-type script secret juanfelpedazamesaXYZ	Abrimos la configuración para determinar usuario y contraseña para sesiones en la terminal virtual.
username admin privilege 15 algorithm-type script secret juanfelpedazamesaXYZ	Determinamos el usuario admin, el nivel de privilegio es 15 en el caso del switch estos soportan el algoritmo de tipo script, determinamos la contraseña
aaa new-model	Activamos aaa para la autenticación local de todas las líneas e interfaces.
aaa authentication login default local	Determinamos la autenticación por defecto en local.
end	<i>Finalizamos toda la configuración del dispositivo.</i>

<b>SWITCH D2</b>	
------------------	--

*Figura 47. Configuración de seguridad en D2*

<code>enable algorithm-type script secret juanfelipedazamesaXYZ</code>	Abrimos la configuración para determinar usuario y contraseña para sesiones en la terminal virtual.
<code>username admin privilege 15 algorithm-type script secret juanfelipedazamesaXYZ</code>	Determinamos el usuario admin, el nivel de privilegio es 15 en el caso del switch estos soportan el algoritmo de tipo script, determinamos la contraseña
<code>aaa new-model</code>	Activamos aaa para la autenticación local de todas las líneas e interfaces.
<code>aaa authentication login default local</code>	Determinamos la autenticación por defecto en local.
<code>end</code>	<i>Finalizamos toda la configuración del dispositivo.</i>

<b>SWITCH A1</b>	
------------------	--

*Figura 48. Configuración de seguridad en A1*

<code>enable algorithm-type script secret juanfelipedazamesaXYZ</code>	Abrimos la configuración para determinar usuario y contraseña para sesiones en la terminal virtual.
<code>username admin privilege 15 algorithm-type script secret juanfelipedazamesaXYZ</code>	Determinamos el usuario admin, el nivel de privilegio es 15 en el caso del switch estos soportan el algoritmo de tipo script, determinamos la contraseña
<code>aaa new-model</code>	Activamos aaa para la autenticación local de todas las líneas e interfaces.
<code>aaa authentication login default local</code>	Determinamos la autenticación por defecto en local.
<code>end</code>	<i>Finalizamos toda la configuración del dispositivo.</i>

**ARCHIVOS DE SIMULACION**

*Tabla 11. Enlace de carga de simulación*

Link:	<a href="https://drive.google.com/drive/folders/174mTqsKZjULD_5Dg7V-VNm72aqy2feO6?usp=sharing">https://drive.google.com/drive/folders/174mTqsKZjULD_5Dg7V-VNm72aqy2feO6?usp=sharing</a>
-------	---

## CONCLUSIONES

Al momento de realizar la planeación de una red, se debe evitar la redundancia entre las direcciones IP de los dispositivos, puesto que en el instante de realizar la configuración este no lo permitirá hasta que se asigne el dispositivo a una dirección IP diferente en la interfaz conectada.

Las interfaces conectadas en cada dispositivo se deben tener en cuenta la dirección IPv6 y el enlace local, para que de esta forma las redes externas puedan expandirse y conectarse a los dispositivos desde diferentes puntos y contar con la seguridad que posee una dirección IPv6.

En el proceso de configurar una red se debe comprender el concepto de duplex, el cual se refiere a la capacidad de recibir y enviar datos, en la configuración se debe especificar en los switches que debe ser full duplex, para que este permita transmitir datos de la red de manera bidireccional y al mismo tiempo, puesto que half duplex únicamente permite transmitir en una dirección.

Es una buena práctica reconocer las interfaces que existen en el sistema y tener activadas explícitamente las que deben ser funcionales en este, con la finalidad de mantener una planeación en el proyecto y que la infraestructura de la red sea fácil de analizar para poder expandir o realizar mantenimiento.

La verificación de la conectividad de entre los dispositivos es muy importante al momento de realizar los enlaces, esta puede incluso verificarse desde el CLI de los dispositivos, usando comandos determinados tales como “show interface trunk” en este caso para revisar los enlaces troncales existentes en las interfaces.

Implementar una barrera de seguridad como lo es un usuario y contraseña ayuda a una mejor gestión de los dispositivos, con la finalidad que cualquier usuario que tenga acceso a la red, tenga restricción en los dispositivos centrales como los routers o switches.

## BIBLIOGRAFÍA

ENLACES troncales de la VLAN [Anónimo]. Institut Sa Palomera – ESO, Batxillerat, Batxillerat nocturn i Cicles d'Informàtica a Blanes - INICI [página web]. [Consultado el 3, mayo, 2023]. Disponible en Internet: <<https://www.sapalomera.cat/moodlecf/RS/2/course/module3/3.1.2.1/3.1.2.1.html#:~:text=Un%20enlace%20troncal%20es%20un,Ethernet%20y%2010-Gigabit%20Ethernet.>>>.

CONFIGURE BASIC AAA on an access server [Anónimo]. Cisco [página web]. [Consultado el 2, mayo, 2023]. Disponible en Internet: <<https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security-vpn/terminal-access-controller-access-control-system-tacacs-/10384-security.html#anc14>>.

HALF DÚPLEX vs Full Dúplex: diferencias principales y funcionamiento [Anónimo]. RedesZone [página web]. (29, enero, 2023). [Consultado el 27, marzo, 2023]. Disponible en Internet: <<https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/diferencias-full-half-duplex/>>>.

HUCABY, David, et al. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401 Official Cert Guide. [s.l.]: Pearson Education, Limited, 2020. ISBN 9780135285091.

VERIFIQUE EL comportamiento del login con y sin el AAA [Anónimo]. Networking, Cloud, and Cybersecurity Solutions - Cisco [página web]. [Consultado el 3, mayo, 2023]. Disponible en Internet: <[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/ios-nx-os-software/authentication-authorization-accounting-aaa/200173-Verify-AAA-behaviour-when-login-local.pdf](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ios-nx-os-software/authentication-authorization-accounting-aaa/200173-Verify-AAA-behaviour-when-login-local.pdf)>.

VRF (VIRTUAL routing and forwarding) [Anónimo]. Home - Cisco Community [página web]. [Consultado el 2, mayo, 2023]. Disponible en Internet: <<https://community.cisco.com/t5/documentos-routing-y-switching/vrf-virtual-routing-and-forwarding/ta-p/3406835>>.