

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DANIEL ARTURO CARDONA VANEGAS

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DANIEL ARTURO CARDONA VANEGAS

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

TUTORA:  
Maritza Farley Mondragon Guzman

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

Neiva, 31 de marzo de 2023

Dedico esta actividad a mi familia y amigos cercanos, ya que ellos son mi apoyo en el día a día.

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por guiarme en el camino y fortalecerme espiritualmente para empezar un camino lleno de éxito. Así, quiero mostrar mi gratitud a todas aquellas personas que estuvieron presentes en la realización de esta meta, de este sueño que es tan importante para mí, agradecer a mi familia por su apoyo tan incondicional.

## CONTENIDO

DANIEL ARTURO CARDONA VANEGAS.....	1
DANIEL ARTURO CARDONA VANEGAS.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO .....	5
LISTA DE TABLAS .....	7
LISTA DE FIGURAS .....	8
GLOSARIO .....	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
DESARROLLO .....	13
Parte 1: Construir la red y configurar los ajustes básicos de cada dispositivo y el direccionamiento de las interfaces.....	14
Verificación de la configuración realizada en cada PC. ....	18
Parte 2: Configurar VRF y rutas estáticas.....	20
2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3, como se muestra en la topología del diagrama. ....	21
2.2 Configuración de las interfaces IPv4 y IPv6 en R1, R2 y R3 para cada VRF como esta detallada en la tabla 1 de direccionamiento. ....	21
2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3.....	25
Verificación del direccionamiento IP de las interfaces VRF creadas en cada Router. ....	26
Verificación de las rutas estáticas configuradas en cada Router. ....	27
show run   inc route.....	28
2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.....	30
3.1 Deshabilitar todas las interfaces en D1, D2 y A1. ....	34
3.2 Configurar los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2. ....	36
3.3 Configurar el EtherChannel en D1 y A1.....	37
3.4 Configurar puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 en D1, D2 y A1. ....	39
3.5 Verificación de la conectividad de PC a PC.....	42
Figura 27. Ping.....	42
Parte 4. Configurar seguridad .....	42

4.1	Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE en todos los dispositivos. ....	42
4.2	Crear una cuenta de usuario local en todos los dispositivos.....	43
4.3	Habilite la autenticación AAA en todos los dispositivos. ....	44
	CONCLUSIONES .....	45
	Se realiza de manera exitosa el trabajo, en donde se pudieron realizar cada uno de los procedimientos que se pedían en la guía de trabajo.....	45
	BIBLIOGRAFÍA.....	46

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento .....	14
Tabla 2. Código implementado para la configuración con la respectiva descripción .....	15
Tabla 3. Comando para guardar las configuraciones.....	17
Tabla 4. Tareas de configuración.....	20
Tabla 5. Configuración VRF en los Routers.....	21
Tabla 6. Configuración de las direcciones IP para las sub-interfaces para la separación de las VRFs .....	21
Tabla 7. Rutas estáticas predeterminadas.....	25
Tabla 8. Tareas de configuración.....	33
Tabla 9. Deshabilitar interfaces en los switches.....	34
Tabla 10. Configuración de enlaces troncales. ....	36
Tabla 11. Configuración de EtherChannel. ....	37
Tabla 12. Configuración de puertos de acceso.....	39
Tabla 13. Tareas de configuración.....	42
Tabla 14. Configuración secreta de habilitación. ....	42
Tabla 15. Configuración de la cuenta de usuario local. ....	43
Tabla 16. Habilitar autenticación AAA.....	44

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1 .....	13
Figura 2. Topología del escenario propuesto realizada en el software GNS3.....	14
Figura 3. Configuración PC1 .....	18
Figura 4. Configuración PC2.....	18
Figura 5. Configuración PC3.....	19
Figura 6. Configuración PC4.....	19
Figura 7. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R1 .....	26
Figura 8. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R2.....	27
Figura 9. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R3.....	27
Figura 10. Rutas estáticas en R1 .....	28
Figura 11. Rutas estáticas en R2.....	29
Figura 12. Rutas estáticas en R3.....	29
Figura 13. Ping vrf General-Users 10.0.208.4.....	30
Figura 14. Ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 .....	31
Figura 15. Ping vrf Special-Users 10.0.213.4.....	31
Figura 16. Ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1 .....	32
Figura 17. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango. ....	34
Figura 18. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango. ....	35
Figura 19. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango. ....	35
Figura 20. Activación de la interfaz. ....	36
Figura 21. Activación de la interfaz. ....	37
Figura 22. Activación de las interfaces. ....	38
Figura 23. Activación de las interfaces. ....	39
Figura 24. Activación de la interfaz. ....	40
Figura 25. Activación de la interfaz. ....	41
Figura 26. Activación de la interfaz. ....	41
Figura 27. Ping. ....	42

## GLOSARIO

**VRF:** Es una tecnología que permite que varias instancias de una tabla de enrutamiento coexistan en el mismo router al mismo tiempo. Además, utilizando VRF se puede asignar la misma dirección IP a dos interfaces diferentes en un router simultáneamente.

**Topología de red:** La topología de red física es la ubicación de diversos componentes de una red. Los diferentes conectores representan los cables de red físicos y los nodos representan los dispositivos de red físicos (como los switches). La topología de red lógica ilustra, en el nivel más alto, cómo fluyen los datos dentro de una red.

**Rutas estáticas:** Las rutas estáticas se configuran de forma manual. Estas definen una ruta explícita entre dos dispositivos de red. A diferencia de los protocolos de routing dinámico, las rutas estáticas no se actualizan automáticamente y se deben reconfigurar de forma manual si se modifica la topología de la red.

## RESUMEN

El siguiente trabajo propone un escenario que consiste en una topología de red que acepta a dos usuarios o clientes independientes para desarrollar las acciones propuestas, dijo que la red se integrará en el software GNS3, que le permite descargar las imágenes de los dispositivos, las necesarias.

Estructurar Redes de conmutación estructural utilizando la configuración del protocolo STP y VLAN para comprender las características de la infraestructura de red jerárquica convergente. Desarrollo de soluciones de red escalables a través de la configuración básica y ampliada de los protocolos de enrutamiento para la implementación de servicios de IP con la calidad del servicio en el entorno de la LAN de la red empresarial y la WAN.

Planificar las redes inalámbricas, el acceso remoto y el sitio a un lugar seguro analizando los escenarios simulados de la infraestructura de redes comerciales para el uso de servicios de autenticación, roaming y ubicación. Implementar redes comerciales con acceso seguro a través de la automatización y la virtualización de la red para usar las metodologías para resolver problemas en los medios de comunicación de la red corporativa LAN y WAN.

## **ABSTRACT**

The following work proposes a scenario that consists of a network topology that accepts two independent users or clients to develop the proposed actions, said that the network will be integrated into the GNS3 software, which allows you to download the images of the devices, the necessary .

Structuring Structural Switching Networks using STP and VLAN protocol configuration to understand the characteristics of converged hierarchical network infrastructure. Development of scalable network solutions through the basic and extended configuration of routing protocols for the implementation of IP services with quality of service in the LAN environment of the enterprise network and the WAN.

Plan wireless networks, remote access, and site to a secure location by analyzing simulated scenarios of business network infrastructure for the use of authentication, roaming, and location services. Implement business networks with secure access through automation and network virtualization to use methodologies to troubleshoot corporate network media LAN and WAN.

## **INTRODUCCIÓN**

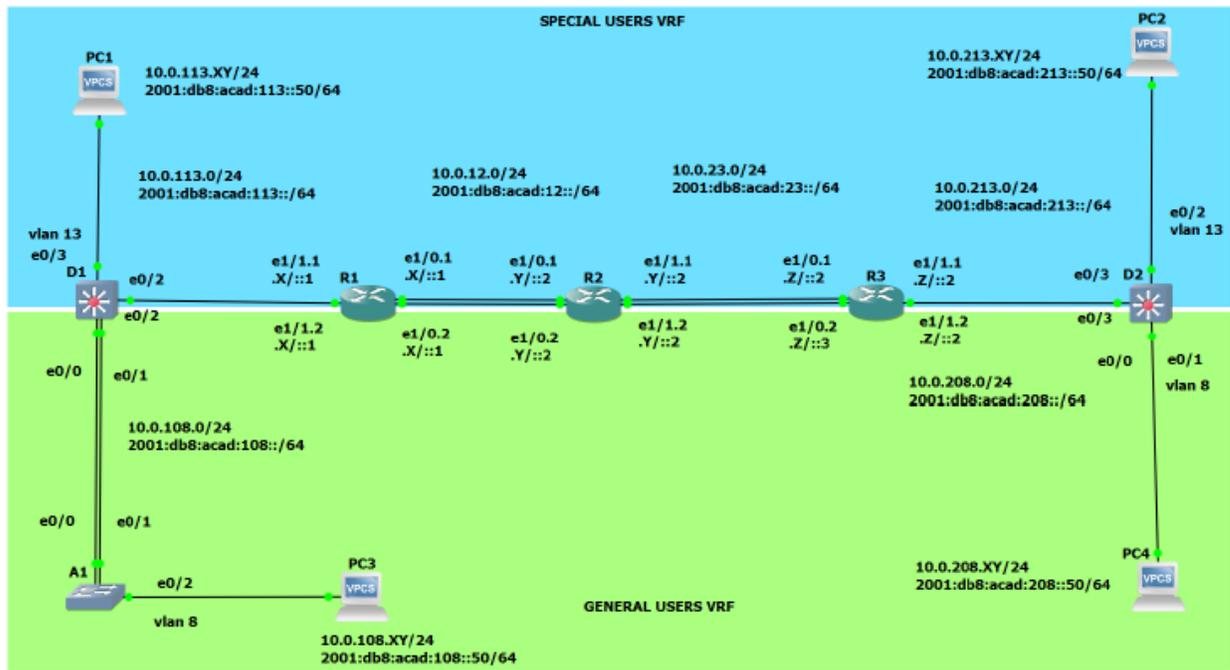
Por medio de esta actividad se busca que el estudiante realice las tareas asignadas en el escenario propuesto en la guía de trabajo, realizando los respectivos procedimientos que se piden en dicho documento, ir registrando el paso a paso que se va realizando y la descripción detallada de todo el desarrollo del trabajo. Una vez finalizado el trabajo, debería haber accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no deberían poder comunicarse entre sí.

## DESARROLLO

### ESCENARIO PROPUESTO

Figura 1. Escenario 1

#### Topología de la Red:

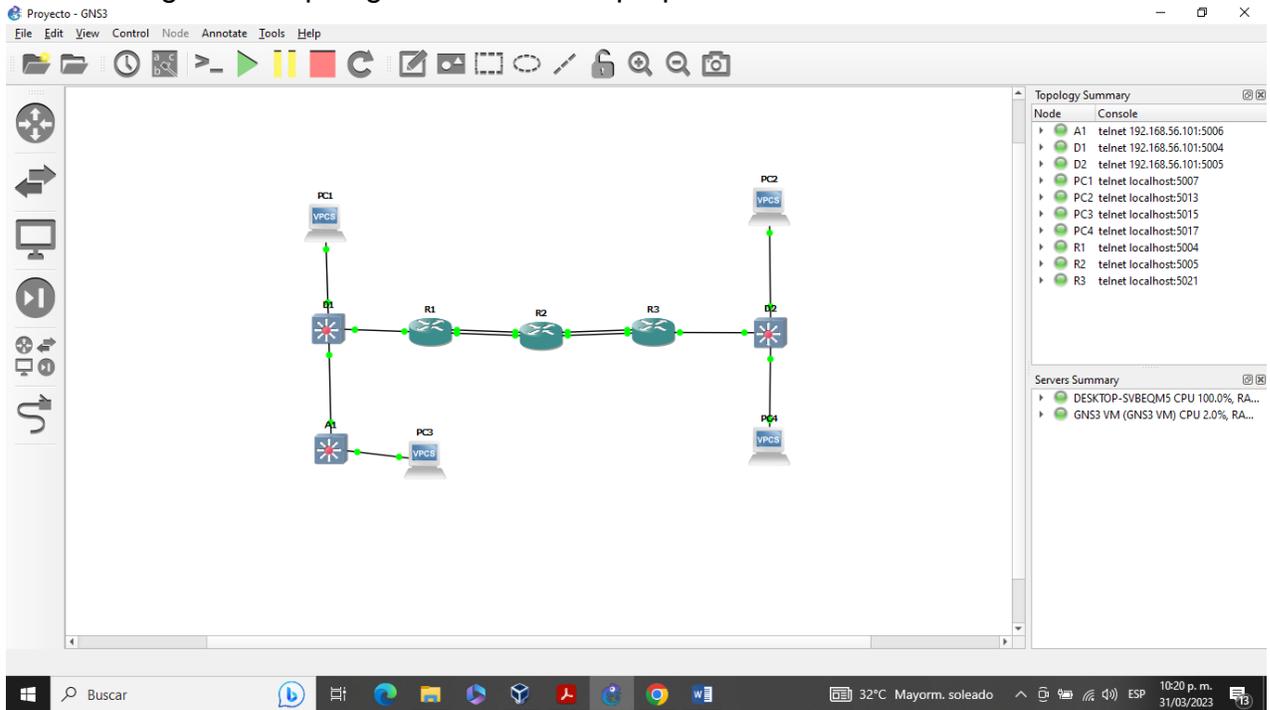


Fuente: Guía avance documento final CCNP

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

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

Figura 2. Topología del escenario propuesto realizada en el software GNS3



Fuente: Autoría propia

Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	G0/0.1	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0.2	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	G1/0.1	10.0.113.4/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	G1/0.2	10.0.108.4/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G1/0.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G1/0.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G1/0.1	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G1/0.2	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	G0/0.1	10.0.213.8/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	G0/0.2	10.0.208.8/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.40/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.40/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.40/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64

PC4	NIC	10.0.208.40/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64
-----	-----	----------------	--------------------------	--------

Fuente: Guía avance documento final CCNP

Se ingresa al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y se realiza la configuración básica.

Tabla 2. Código implementado para la configuración con la respectiva descripción

<b>Configuración Router R1</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
hostname R1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R1, ENCOR Assessment, Scenario 2 # Skills line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner. Configuración de la consola.
<b>Configuración Router R2</b>	
hostname R2 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R2, ENCOR Assessment, Scenario 2 # Skills line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner. Configuración de la consola.
<b>Configuración Router R3</b>	
hostname R3 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # R3, ENCOR Assessment, Scenario 2 #  Skills line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit	Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner. Configuración de la consola.

<b>Configuración Switch D1</b>	
<pre>hostname D1 ip routing ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # D1, ENCOR Assessment, Scenario 2 # Skills line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit vlan 8 name General-Users exit vlan 13 name Special-Users exit</pre>	<p>Se le asigna el nombre al dispositivo.  Se habilita el routing IPv6.  Se desactiva la búsqueda DNS.  Configuración del MOTD Banner.  Configuración de la consola.  Se crea la VLAN 8 con su respectivo nombre.  Se crea la VLAN 13 con su respectivo nombre.</p>
<b>Configuración Switch D2</b>	
<pre>hostname D2ip routing ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # D2, ENCOR Assessment, Scenario 2 # Skills line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit vlan 8 name General-Users exit vlan 13 name Special-Users exit</pre>	<p>Se le asigna el nombre al dispositivo.  Se habilita el routing IPv6.  Se desactiva la búsqueda DNS.  Configuración del MOTD Banner.  Configuración de la consola.  Se crea la VLAN 8 con su respectivo nombre.  Se crea la VLAN 13 con su respectivo nombre.</p>
<b>Configuración Switch A1</b>	

<pre>hostname A1 ipv6 unicast-routing no ip domain lookup banner motd # A1, ENCOR Assessment, Scenario 2 #  Skills line con 0 exec-timeout 0 0 logging synchronous exit vlan 8 name General-Users exit</pre>	<p>Se le asigna el nombre al dispositivo. Se habilita el routing IPv6. Se desactiva la búsqueda DNS. Configuración del MOTD Banner. Configuración de la consola. Se crea la VLAN 8 con su respectivo nombre.</p>
--	--

Fuente: Autoría propia

Configuración de los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla 1 de direccionamiento.

Tabla 3. Configuración de los PCs

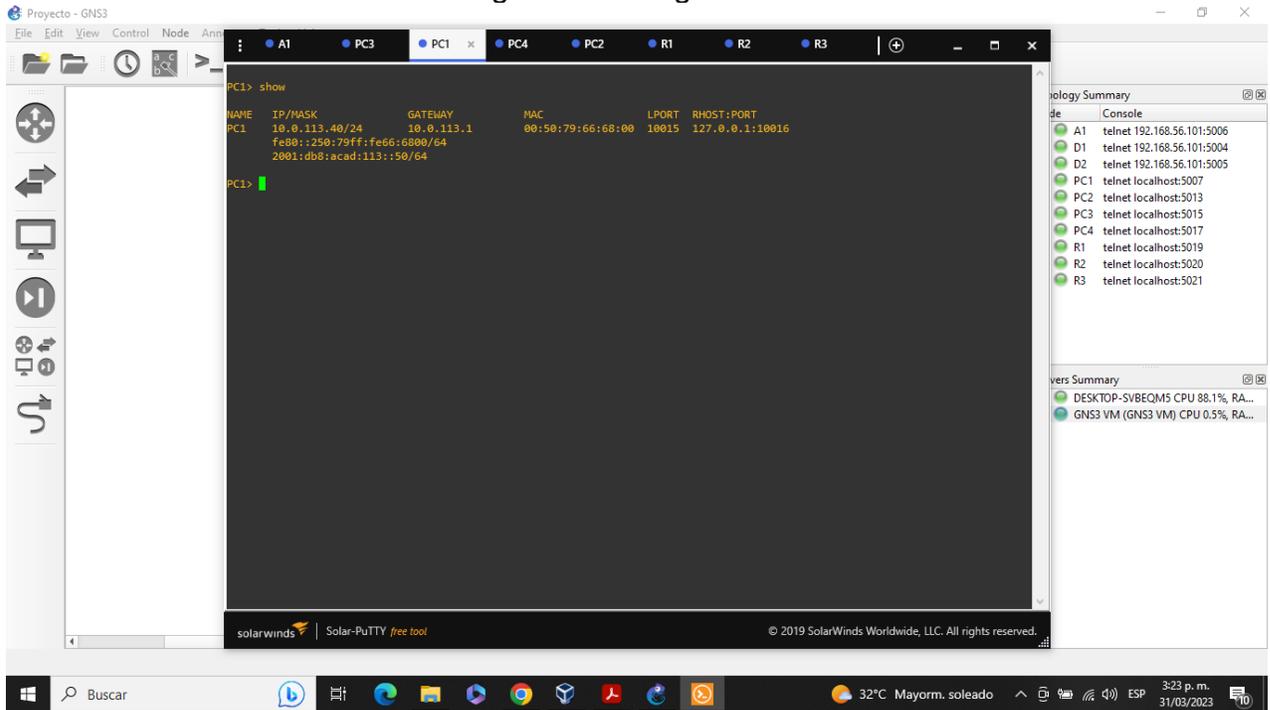
<b>PC1</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<pre>ip 10.0.113.40/24 10.0.113.1 ip 2001:db8:acad:113::50/64 auto save</pre>	<p>Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.</p>
<b>PC2</b>	
<pre>ip 10.0.213.40/24 10.0.213.1 ip 2001:db8:acad:213::50/64 auto save</pre>	<p>Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.</p>
<b>PC3</b>	
<pre>ip 10.0.108.40/24 10.0.108.1 ip 2001:db8:acad:108::50/64 auto save</pre>	<p>Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.</p>
<b>PC4</b>	
<pre>ip 10.0.208.40/24 10.0.208.1 ip 2001:db8:acad:208::50/64 auto save</pre>	<p>Se le asigna la dirección IPv4 y la puerta de enlace. Se le asigna la dirección IPv6. Guarda la configuración realizada al PC.</p>

Fuente: Autoría propia

## Verificación de la configuración realizada en cada PC.

Para verificar la configuración se utiliza el comando **show**

Figura 3. Configuración PC1



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 4. Configuración PC2



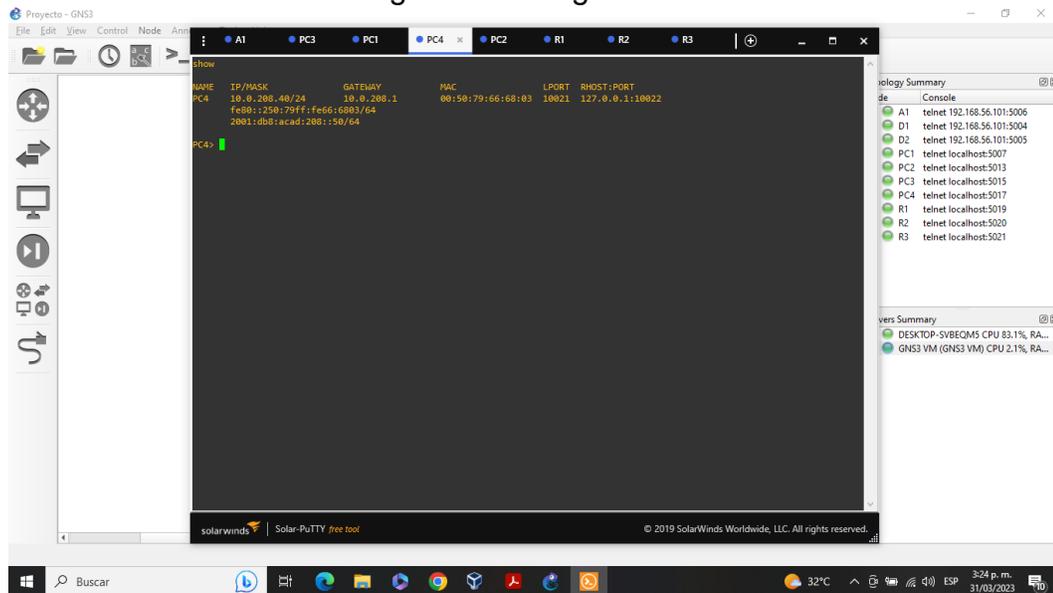
Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 5. Configuración PC3



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 6. Configuración PC4



Fuente: Escenario de configuración GNS3

## Parte 2: Configurar VRF y rutas estáticas.

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 4. Tareas 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> <p>The VRFs must support IPv4 and IPv6.</p>
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 G0/0/1.x interfaces to support separation of the VRFs. <p>Sub-interface 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the Special Users VRF</li> <li>• Use dot1q encapsulation 13</li> <li>• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses</li> <li>• Enable the interfaces</li> </ul> <p>Sub-interface 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the General Users VRF</li> <li>• Use dot1q encapsulation 8</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 10.0.208.1</li> <li>• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1</li> <li>• ping vrf Special-Users 10.0.213.1</li> <li>• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1</li> </ul>

Fuente: Guía avance documento final CCNP

**2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3, como se muestra en la topología del diagrama.**

Tabla 5. Configuración VRF en los Routers

<b>Configuración Router R1</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF General-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6. Definición de la VRF Special-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
<b>Configuración Router R2</b>	
vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF General-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6. Definición de la VRF Special-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.
<b>Configuración Router R3</b>	
vrf definition General-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit vrf definition Special-Users address-family ipv4 address-family ipv6 exit	Definición de la VRF General-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6. Definición de la VRF Special-Users. Habilitación para ipv4. Habilitación para ipv6.

Fuente: Autoría propia

**2.2 Configuración de las interfaces IPv4 y IPv6 en R1, R2 y R3 para cada VRF como esta detallada en la tabla 1 de direccionamiento.**

Tabla 6. Configuración de las direcciones IP para las sub-interfaces para la separación de las VRFs

<b>Configuración Router R1</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>

<pre> int e1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.12.4 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit </pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre> int e1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.12.4 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 no shutdown exit </pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre> interface e1/0 no ip address no shutdown exit </pre>	<p>Configuración de la interface G0/0</p> <p>No se le asigna dirección IP.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre> int e1/1.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.113.4 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 no shutdown exit </pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre> int e1/1.2 encapsulation dot1q 8 vrf forward General-Users ip address 10.0.108.4 255.255.255.0 ipv6 address fe80::1:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 no shutdown exit </pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre> int e1/1 no ip address no shutdown exit </pre>	<p>Configuración de la interface G1/0</p> <p>No se le asigna dirección IP.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>

<b>Configuración Router R2</b>	
<pre>int e1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::2:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>int e1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::2:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G0/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>int e1/0 no ip address no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la interface G0/0</p> <p>No se le asigna dirección IP.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>Int e1/1.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.23.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::2:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.1</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>Int e1/1.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.23.2 255.255.255.0 ipv6 address fe80::2:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 no shutdown exit</pre>	<p>Configuración de la sub-interface G1/0.2</p> <p>Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q</p> <p>Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users.</p> <p>Asignación de la dirección IPv4.</p> <p>Asignación de la dirección IPv6.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>
<pre>int e1/1 no ip address no shutdown</pre>	<p>Configuración de la interface G1/0</p> <p>No se le asigna dirección IP.</p> <p>Activación de la interfaz.</p>

exit	
<b>Configuración Router R3</b>	
int e1/0.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.23.8 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G1/0.1 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
int e1/0.2 encapsulation dot1q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.23.8 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:2 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G1/0.2 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
int e1/0 no ip address no shutdown exit	Configuración de la interface G1/0 No se le asigna dirección IP. Activación de la interfaz.
Int e1/1.1 encapsulation dot1q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.213.8 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G0/0.1 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR Special-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
int e1/1.2 encapsulation dot1q 8 vrf forward General-Users ip address 10.0.208.8 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64 no shutdown exit	Configuración de la sub-interface G0/0.2 Encapsulamiento en protocolo IEEE 802.1Q Se crea la instancia para la tabla de enrutamiento de la VFR General-Users. Asignación de la dirección IPv4. Asignación de la dirección IPv6. Activación de la interfaz.
int e1/1 no ip address	Configuración de la interface G0/0 No se le asigna dirección IP.

no shutdown exit	Activación de la interfaz.
---------------------	----------------------------

Fuente: Autoría propia

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

Tabla 7. Rutas estáticas predeterminadas

<b>Configuración Router R1</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users.
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users.
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users.
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2	Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users.
end	
<b>Configuración Router R2</b>	
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.4	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users.
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8	Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users.
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1	Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users.
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3	Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users.
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.4	
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8	
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1	
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3	
end	
<b>Configuración Router R3</b>	

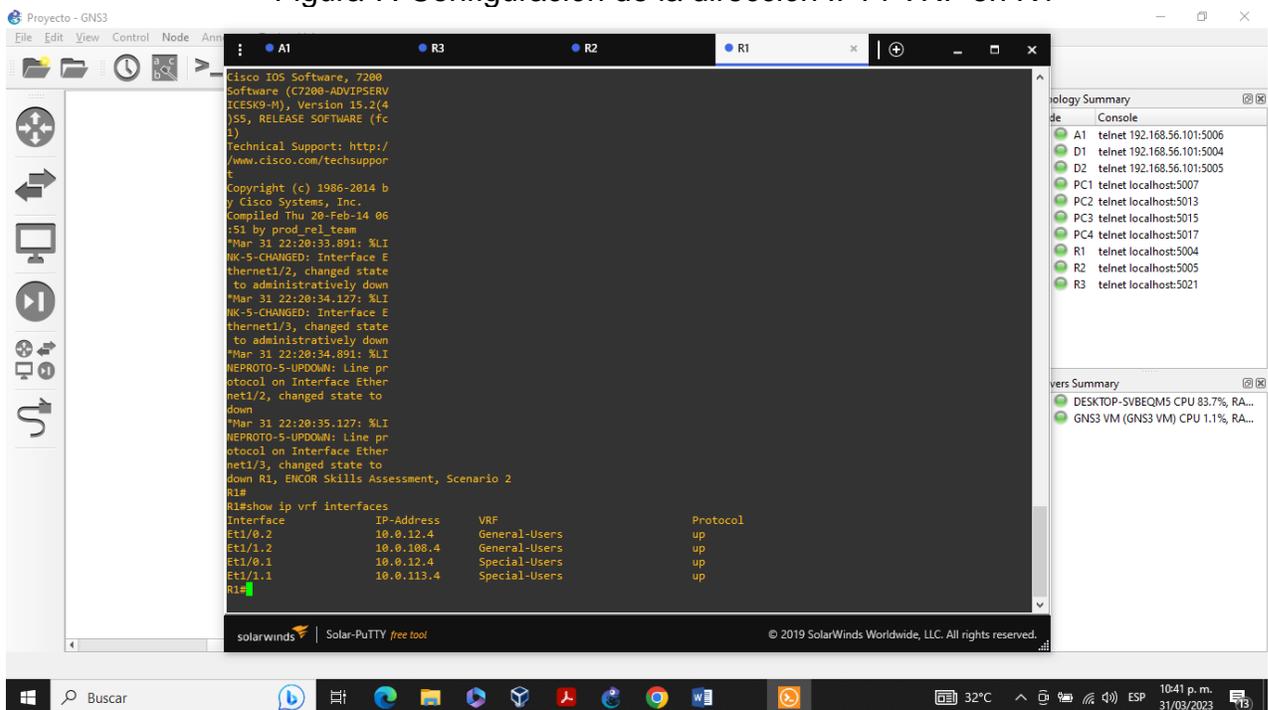
<pre> ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2 ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 end </pre>	<p>Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF Special-Users.</p> <p>Ruta estática predeterminada IPv4 para VRF General-Users.</p> <p>Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF Special-Users.</p> <p>Ruta estática predeterminada IPv6 para VRF General-Users.</p>
--	---

Fuente: Autoría propia

## Verificación del direccionamiento IP de las interfaces VRF creadas en cada Router.

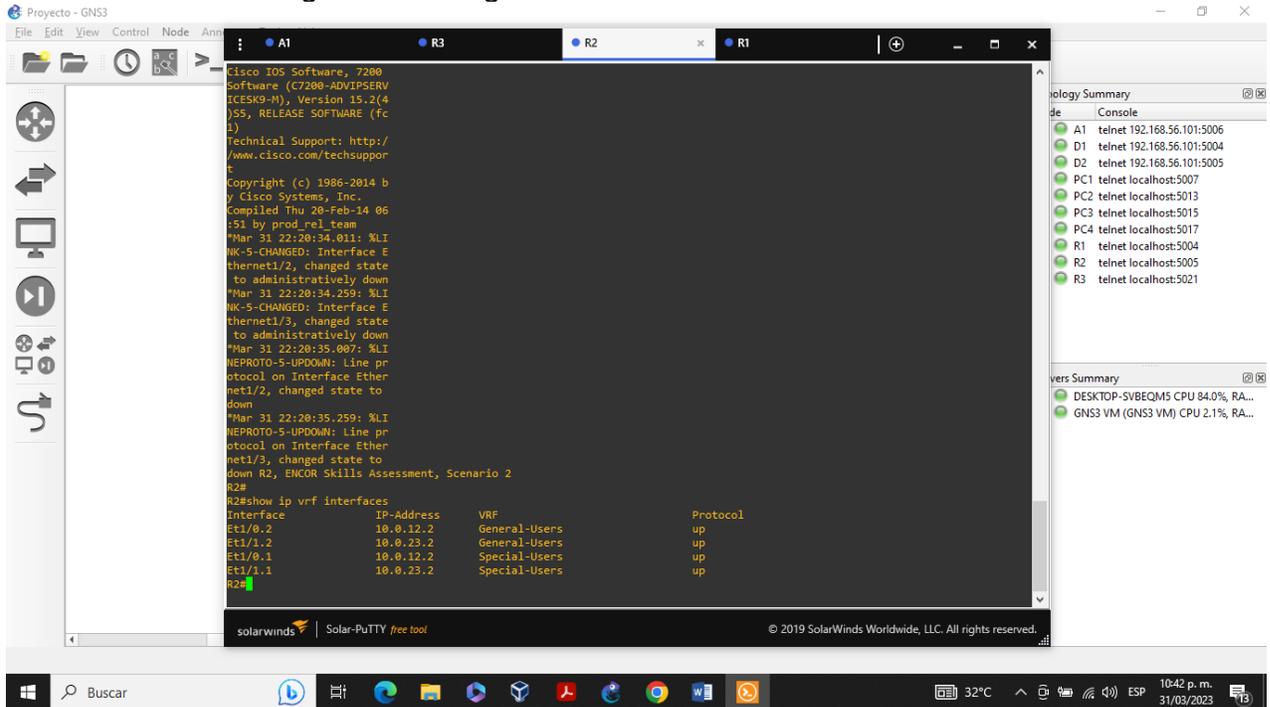
Para verificar el direccionamiento IP de las VRFs, se utiliza el comando **show ip vrf interfaces**

Figura 7. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R1



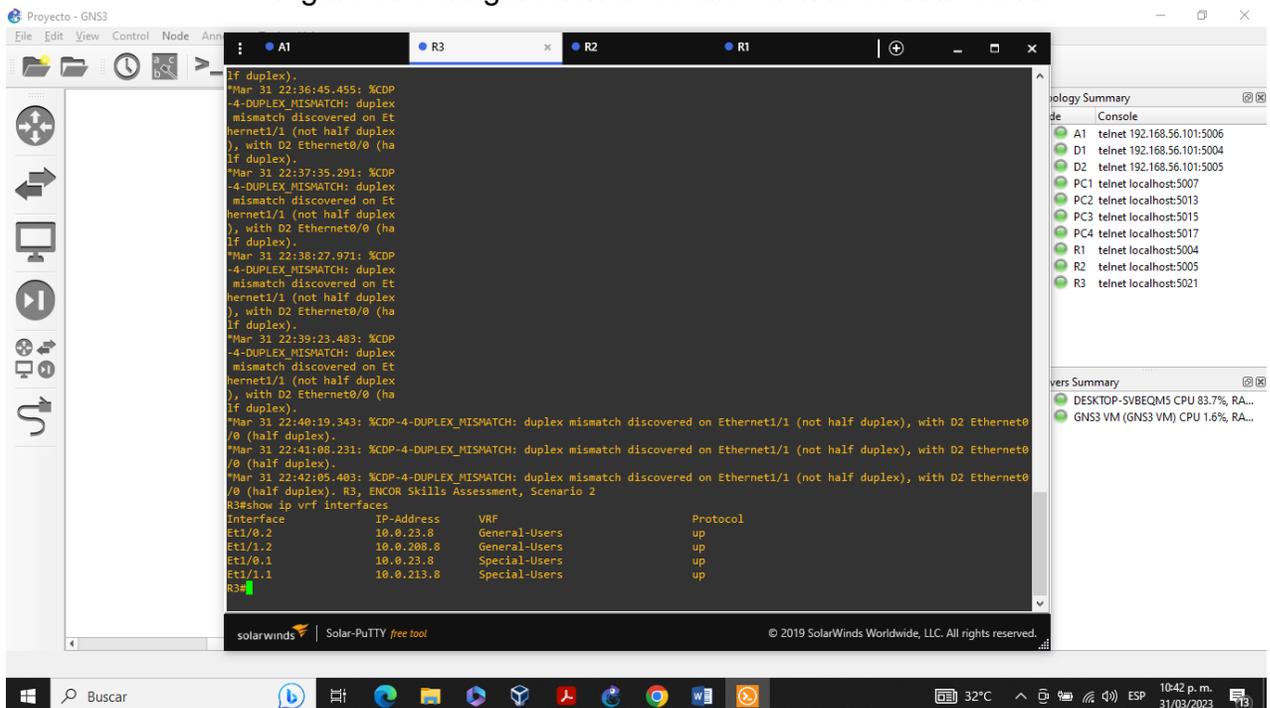
Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 8. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R2



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 9. Configuración de la dirección IPv4 VRF en R3

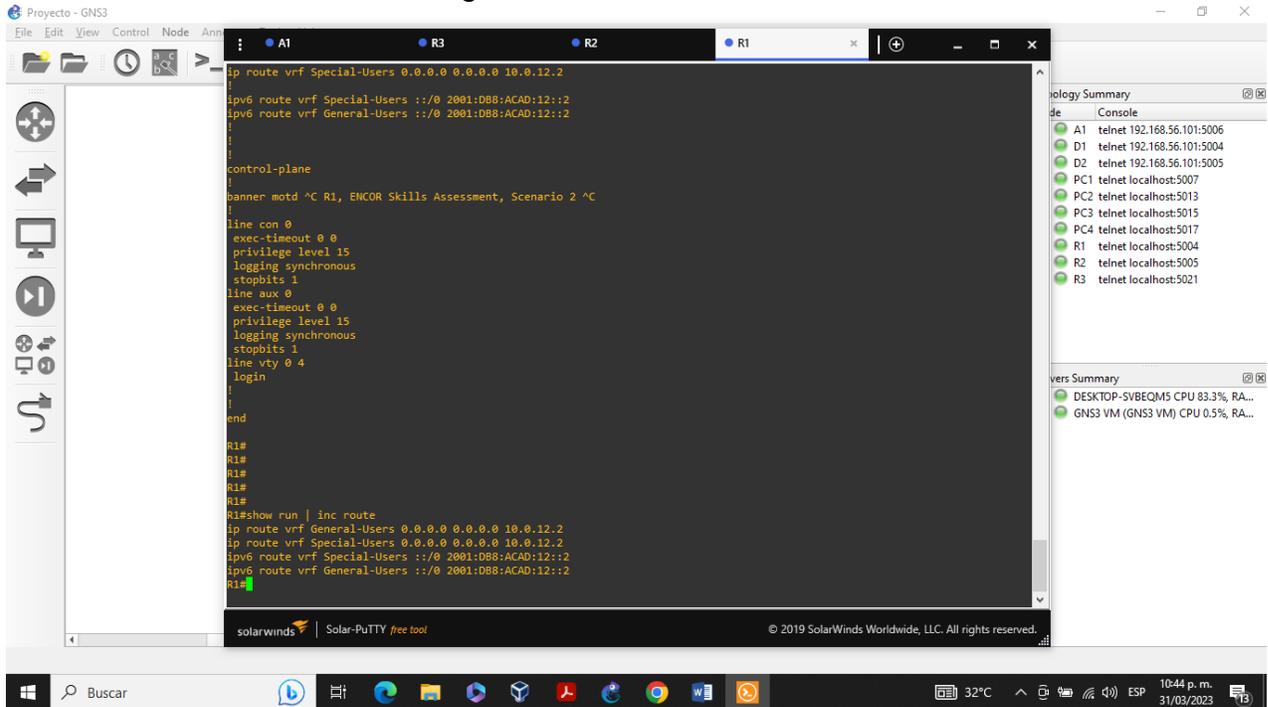


Fuente: Escenario de configuración GNS3

Verificación de las rutas estáticas configuradas en cada Router.

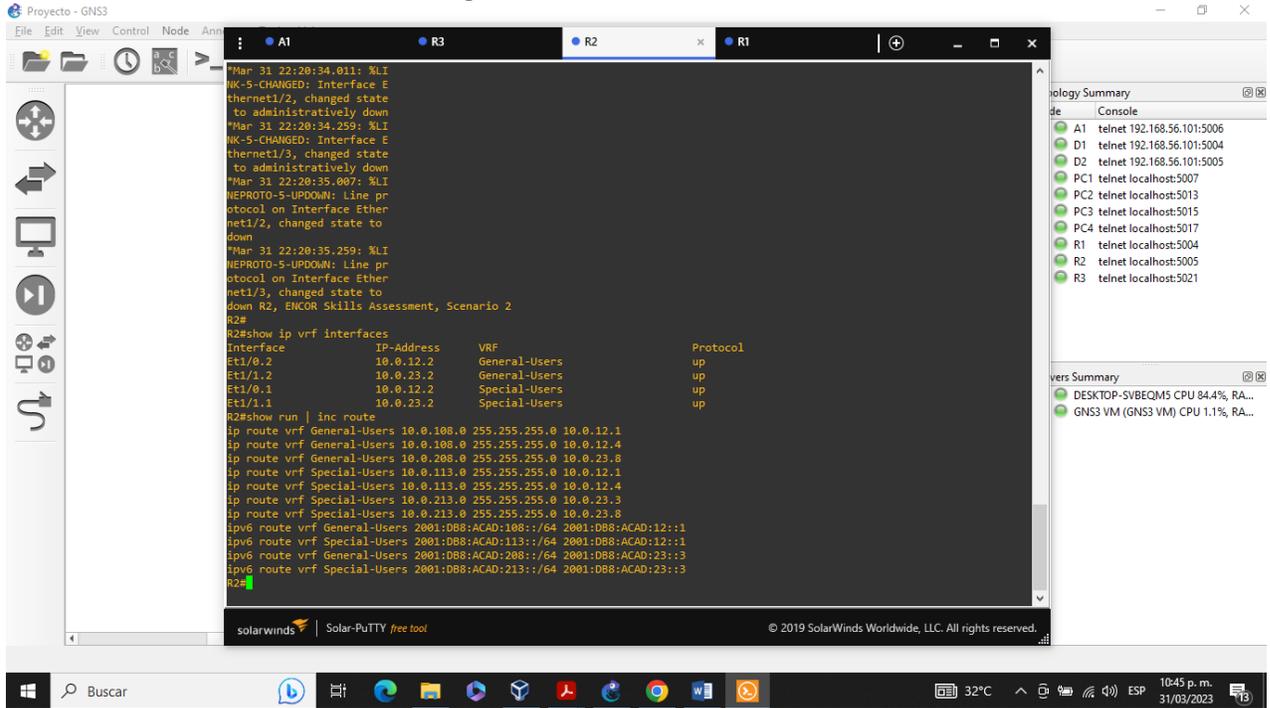
Para verificar el direccionamiento estático en cada Router se utiliza el comando **show run | inc route**

Figura 10. Rutas estáticas en R1



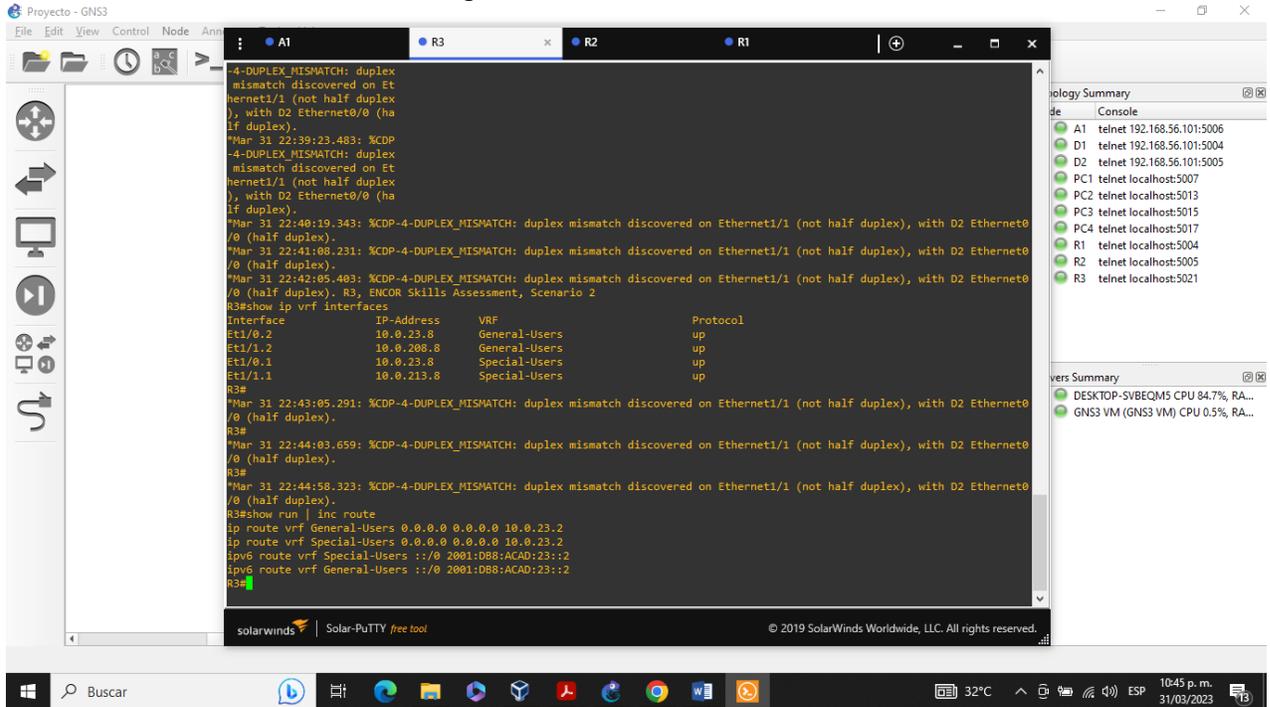
Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 11. Rutas estáticas en R2



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 12. Rutas estáticas en R3



Fuente: Escenario de configuración GNS3

## 2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.

Se realiza la verificación de la conectividad VRF, enviando ping desde R1 a R3.

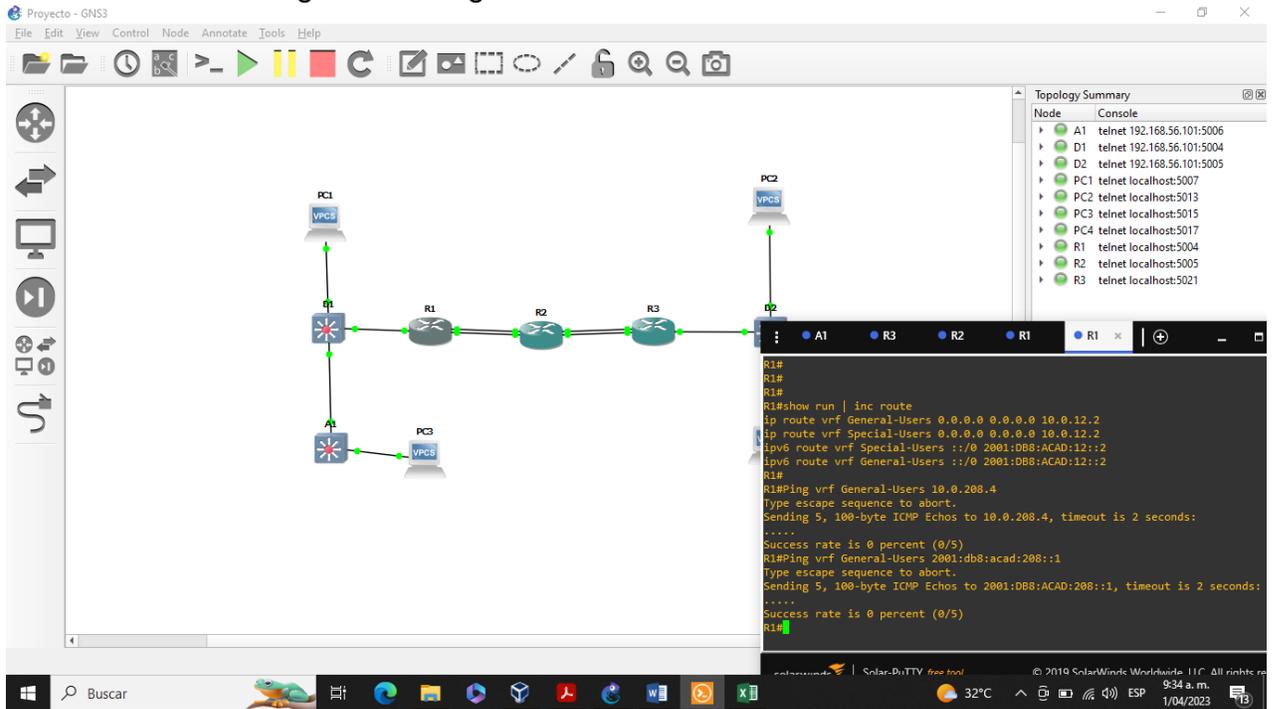
Figura 13. Ping vrf General-Users 10.0.208.4

The screenshot displays the GNS3 interface with a network topology and a terminal window. The topology shows three routers (R1, R2, R3) connected in a line. R1 is connected to two PCs (PC1 and PC2) and a VPC5. R2 is connected to R1 and R3. R3 is connected to R2 and another VPC5. The terminal window shows the following commands and output:

```
end
R1#
R1#
R1#
R1#
R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.4, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 0 percent (0/5)
R1#
```

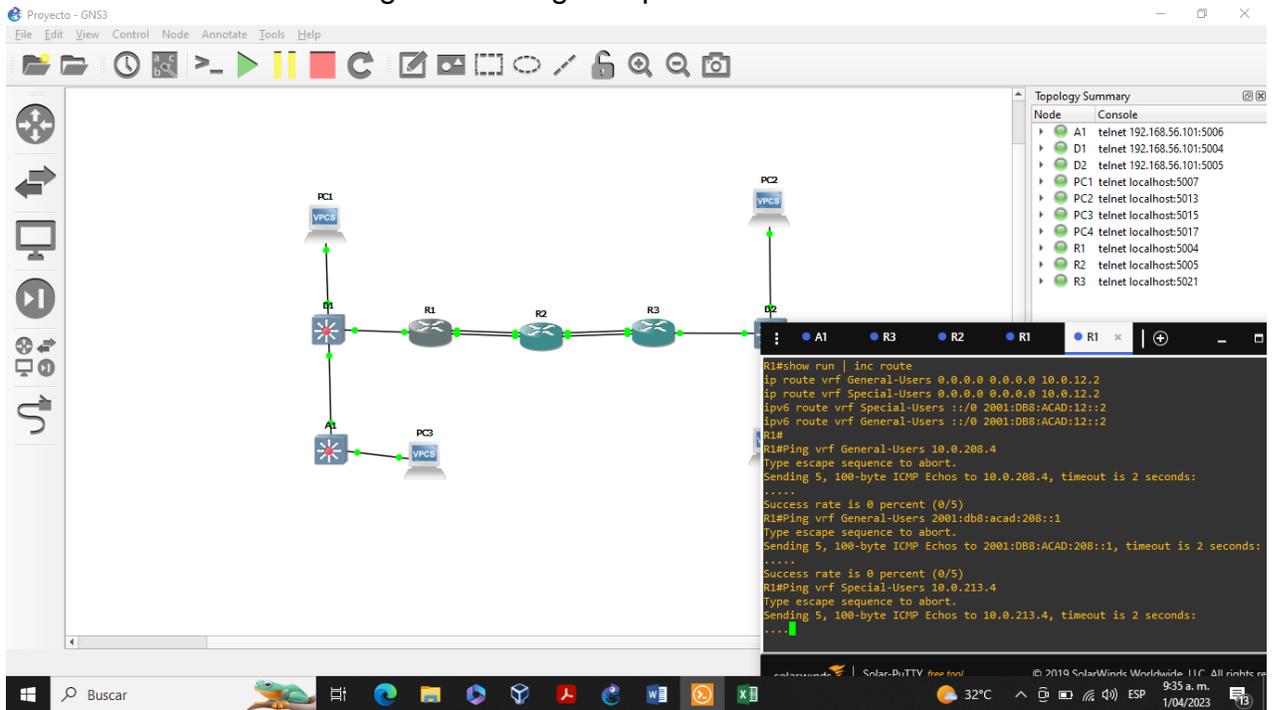
Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 14. Ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 15. Ping vrf Special-Users 10.0.213.4



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 16. Ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

The screenshot displays the GNS3 interface with a network topology. Three routers, R1, R2, and R3, are connected in a line. PC1 and PC3 are connected to R1, while PC2 is connected to R3. A console window is open on R1, showing the following output:

```
R1#  
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.4  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.4, timeout is 2 seconds:  
.....  
Success rate is 0 percent (0/5)  
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 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 0 percent (0/5)  
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:  
.....
```

The Topology Summary panel on the right lists the nodes and their console addresses:

Node	Console
A1	telnet 192.168.56.101:5006
D1	telnet 192.168.56.101:5004
D2	telnet 192.168.56.101:5005
PC1	telnet localhost:5007
PC2	telnet localhost:5013
PC3	telnet localhost:5015
PC4	telnet localhost:5017
R1	telnet localhost:5004
R2	telnet localhost:5005
R3	telnet localhost:5021

Fuente: Escenario de configuración GNS3

### Parte 3. Configurar capa 2

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

Tabla 8 - Tareas de configuración

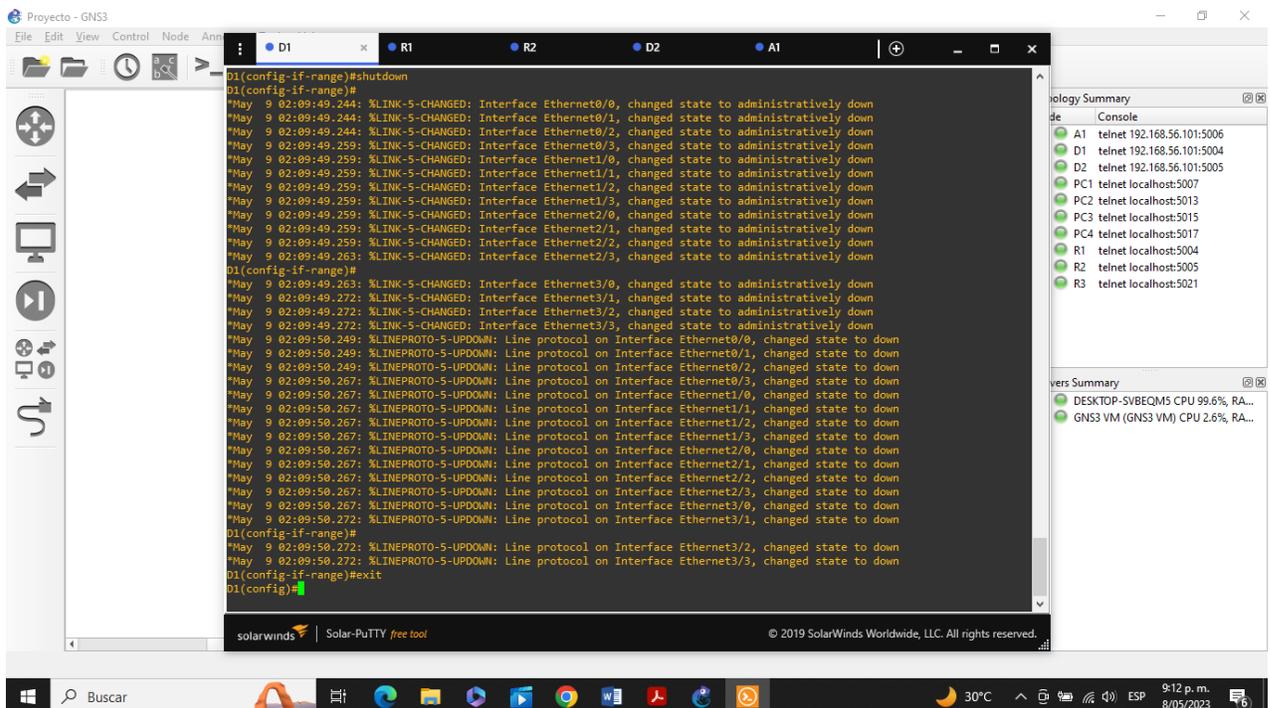
Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	On D1 and D2, shutdown E0/0 to E3/3. On A1, shutdown E0/0 to E3/3.
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the E0/1 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface E1/0 and E0/2</li> <li>• Port Channel 1 using PAgP</li> </ul> On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface E0/1 and E0/2</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 E0/0 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li> <li>• On D2, configure interface E0/0 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li> <li>• On D2, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li> <li>• On A1, configure interface E0/0 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.

### 3.1 Deshabilitar todas las interfaces en D1, D2 y A1.

Tabla 9 - Deshabilitar interfaces en los switches

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3 shutdown exit	Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.
Configuración Switch D2	
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3 shutdown exit	Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.
Configuración Switch A1	
interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3 shutdown exit	Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.

Figura 17. Deshabilita todas las interfaces contenidas en el rango.



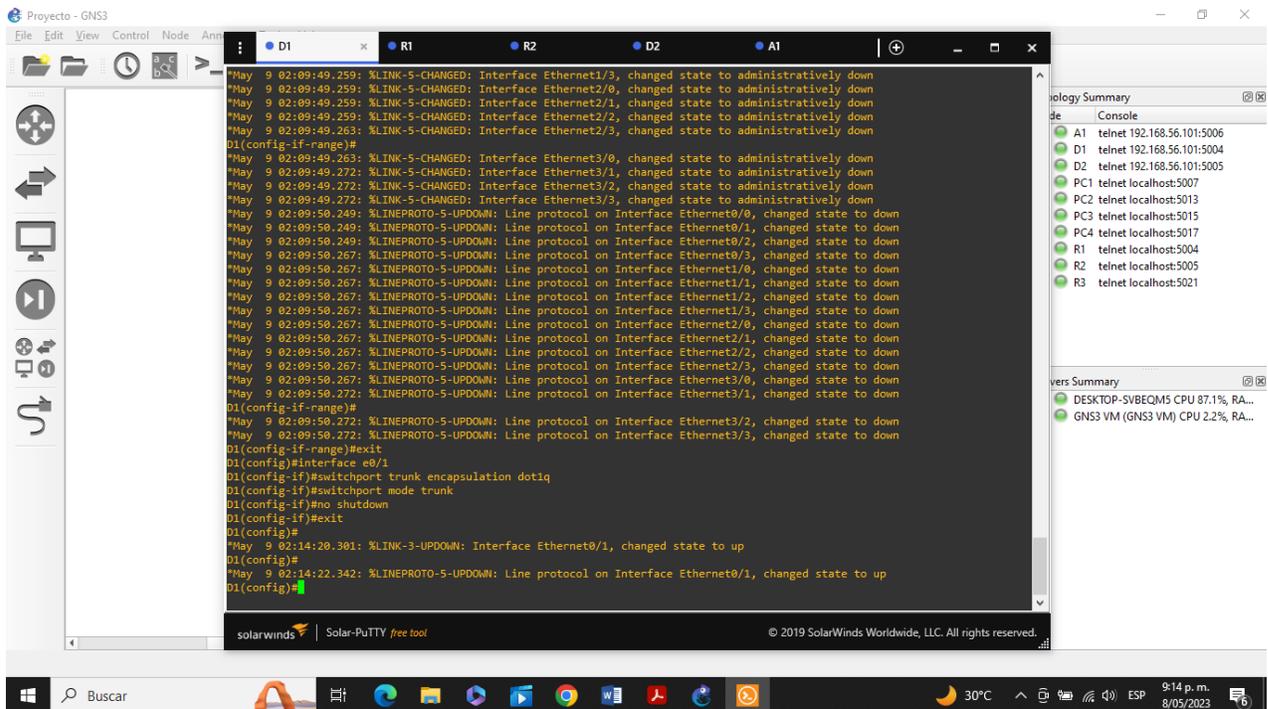


### 3.2 Configurar los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2.

Tabla 10. Configuración de enlaces troncales

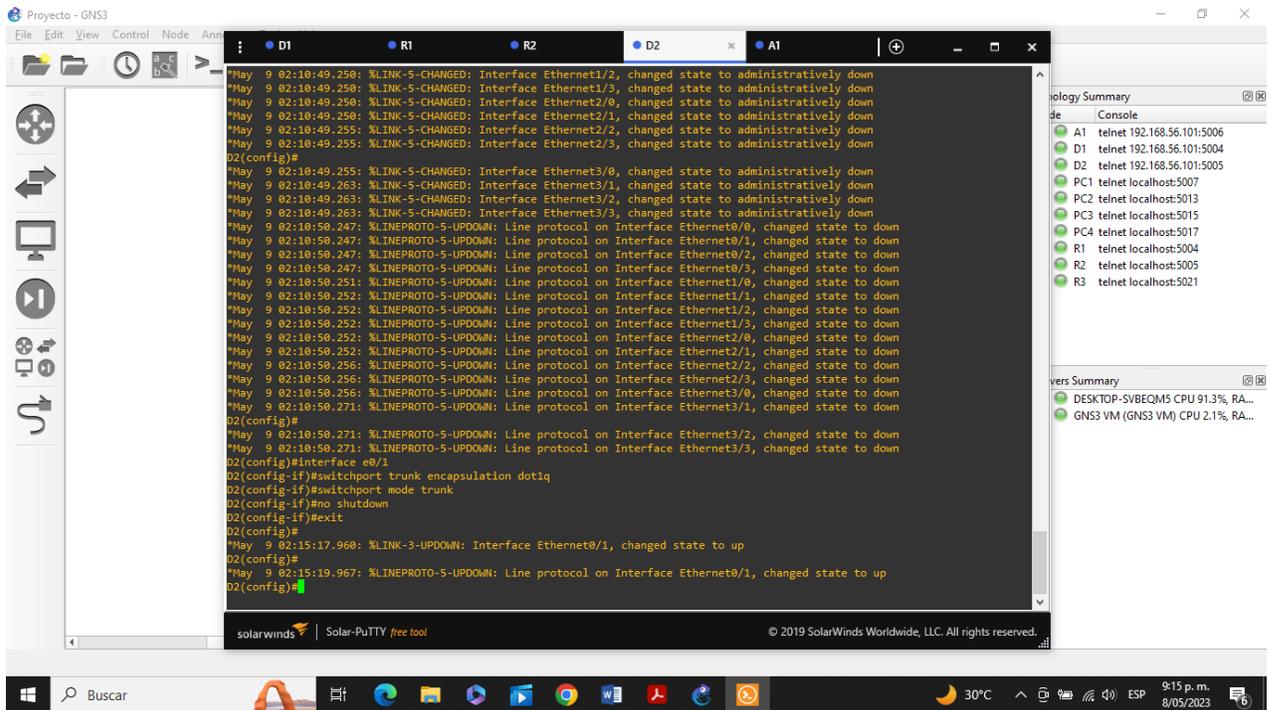
Configuración Switch D1	
Código	Descripción
<pre>interface e0/1 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit</pre>	<p>Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q. Configura la interfaz a modo de enlace troncal.</p>
Configuración Switch D2	
<pre>interface e0/1 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk no shutdown exit</pre>	<p>Establece el modo de encapsulación del enlace troncal al estándar 802.1Q. Configura la interfaz a modo de enlace troncal.</p>

Figura 20. Activación de la interfaz.



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 21. Activación de la interfaz.



Fuente: Escenario de configuración GNS3

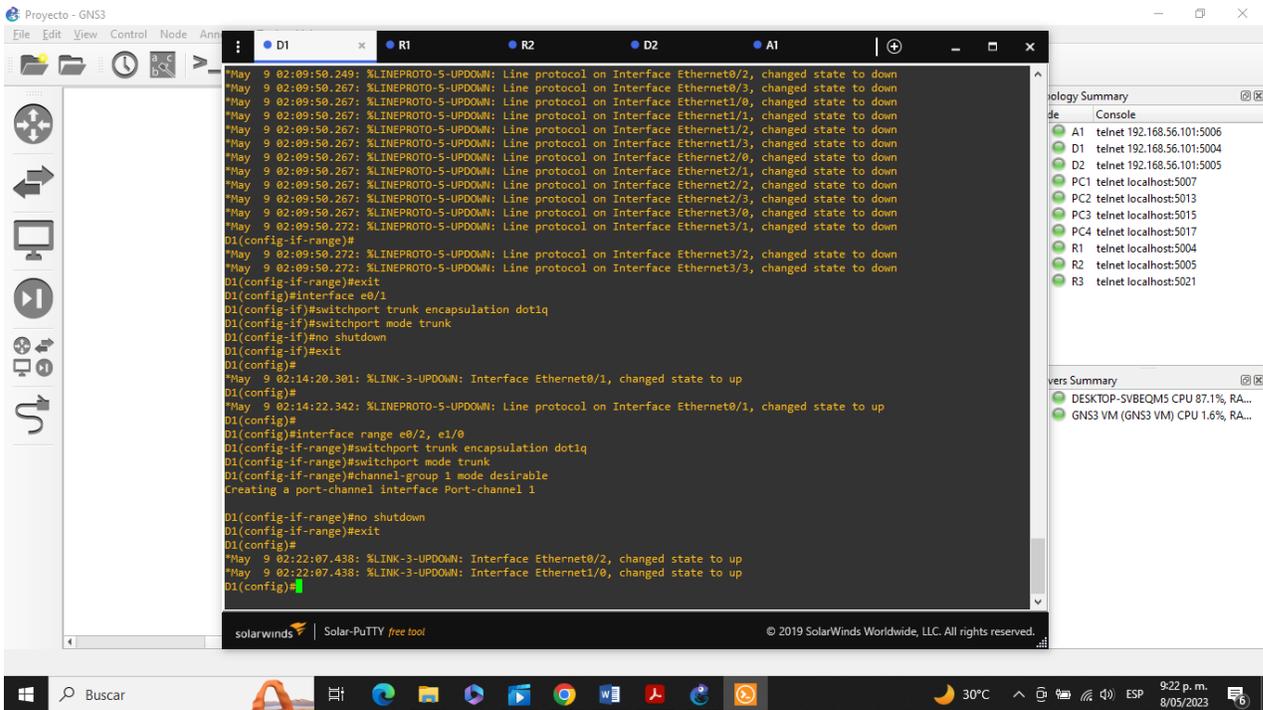
### 3.3 Configurar el EtherChannel en D1 y A1.

Tabla 11. Configuración de EtherChannel

<b>Configuración Switch D1</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<pre>interface range e0/2, e1/0 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk channel-group 1 mode desirable no shutdown exit</pre>	<p>Configura las interfaces a modo de enlace troncal.</p> <p>Establece los puertos agrupados en modo activo, negociará el estado cuando reciba paquetes PAgP.</p> <p>Activación de las interfaces.</p>
<b>Configuración Switch A1</b>	

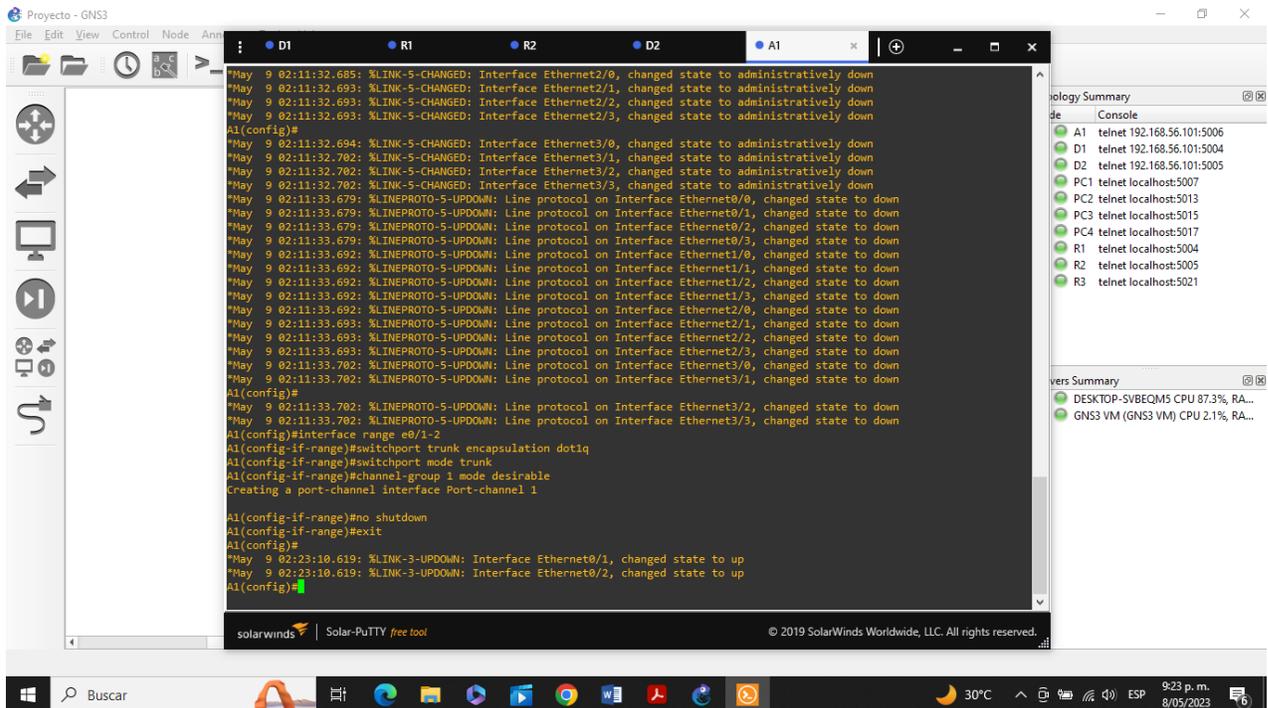
<pre>interface range e0/1-2 switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk channel-group 1 mode desirable no shutdown exit</pre>	<p>Configura las interfaces a modo de enlace troncal. Establece los puertos agrupados en modo activo, negociará el estado cuando reciba paquetes PAgP. Activación de las interfaces.</p>
--	--

Figura 22. Activación de las interfaces.



Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 23. Activación de las interfaces.



Fuente: Escenario de configuración GNS3

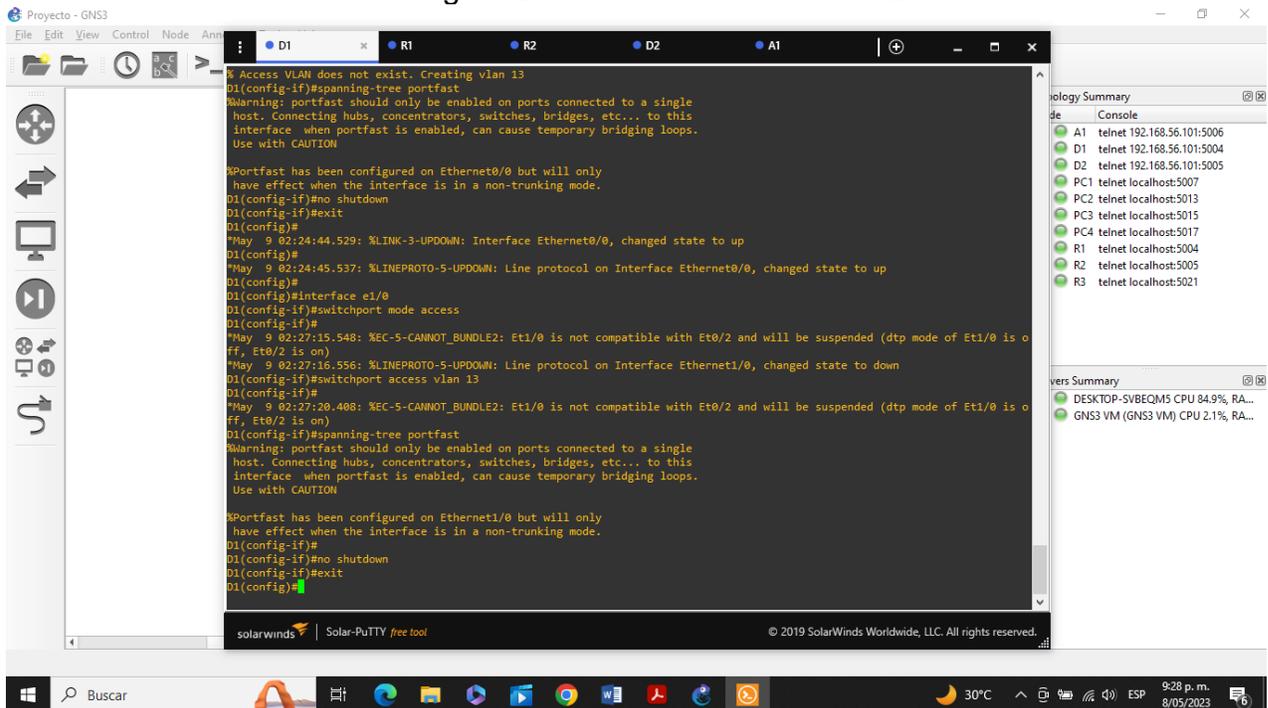
### 3.4 Configurar puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4 en D1, D2 y A1.

Tabla 12. Configuración de puertos de acceso

Configuración Switch D1	
Código	Descripción
interface e0/0 switchport mode access switchport access vlan 13 spanning-tree portfast no shutdown exit	Asigna al puerto la VLAN 13. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.
Configuración Switch D2	

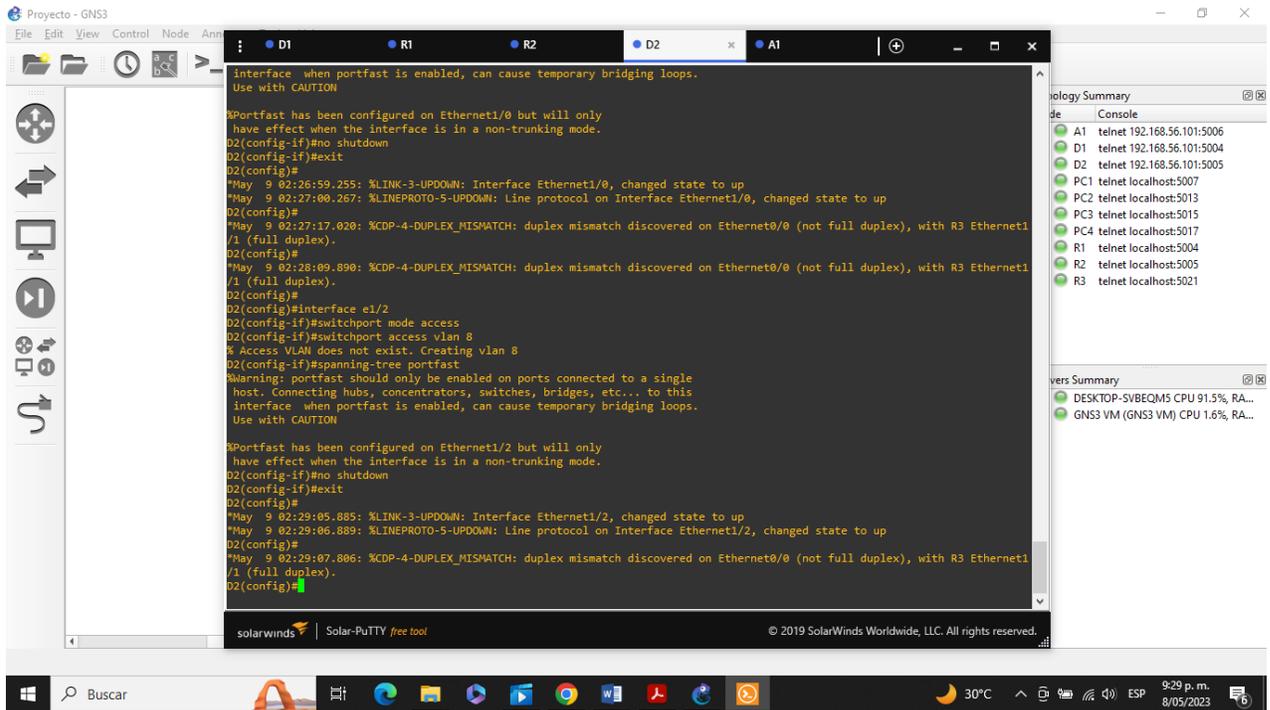
<pre>interface e0/0 switchport mode access switchport access vlan 13 spanning-tree portfast no shutdown exit</pre>	<p>Asigna al puerto la VLAN 13. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.</p>
<pre>interface e0/2 switchport mode access switchport access vlan 8 spanning-tree portfast no shutdown exit</pre>	<p>Asigna al puerto la VLAN 8. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.</p>
<b>Configuración Switch A1</b>	
<pre>interface e0/0 switchport mode access switchport access vlan 8 spanning-tree portfast no shutdown exit</pre>	<p>Asigna al puerto la VLAN 8. Habilita la protección BPDU en el puerto con PortFast habilitado. Activación de la interfaz.</p>

Figura 24. Activación de la interfaz.



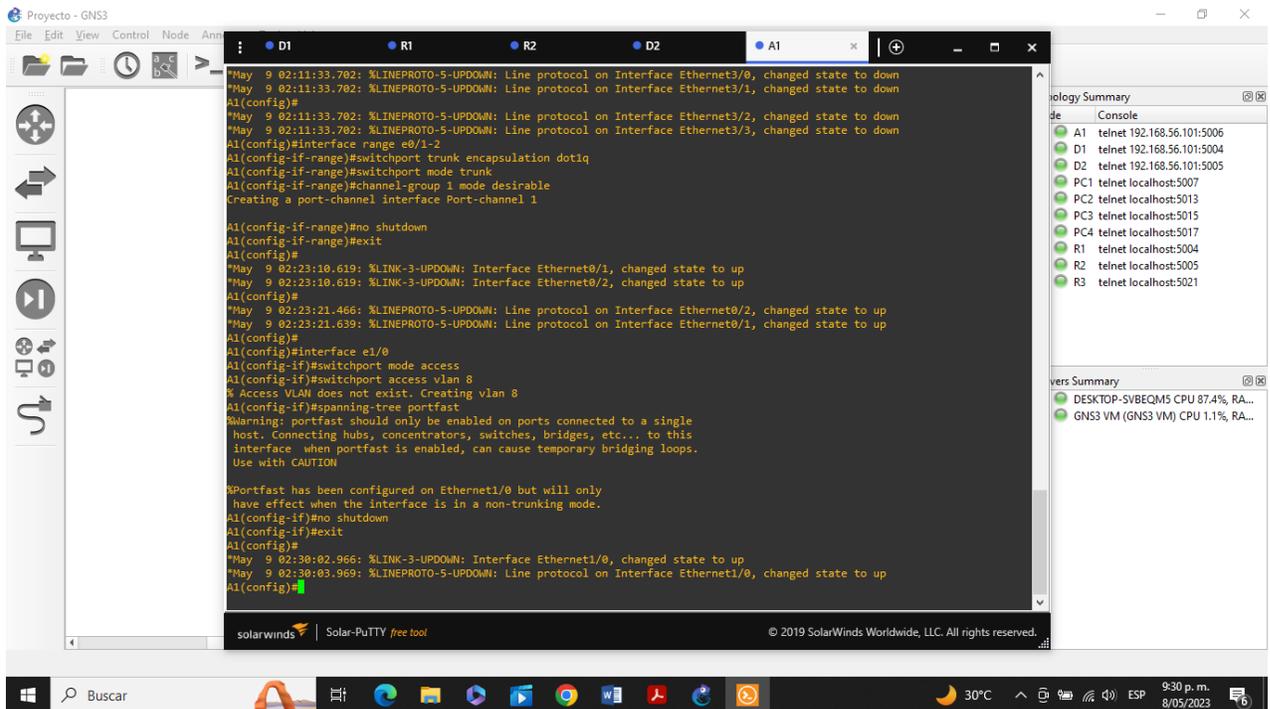
Fuente: Escenario de configuración GNS3

Figura 25. Activación de la interfaz.



Fuente: Escenario de configuración GNS3

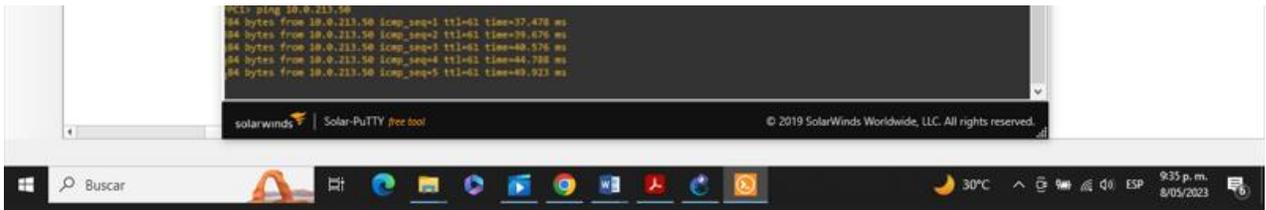
Figura 26. Activación de la interfaz.



Fuente: Escenario de configuración GNS3

### 3.5 Verificación de la conectividad de PC a PC.

Figura 27. Ping.



Fuente: Escenario de configuración GNS3

## Parte 4. Configurar seguridad

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

Tabla 13. Tareas de configuración

Task#	Taks	Specification
4.1	On all devices, secure privileged EXE mode.	Configure an enable secret as follows: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithm type: <b>SCRYPT</b></li> <li>• Password: <b>cisco12345cisco</b>.</li> </ul>
4.2	On all devices, create a local user account.	Configure a local user: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Name: <b>admin</b></li> <li>• Privilege level: <b>15</b></li> <li>• Algorithm type: <b>SCRYPT</b></li> <li>• Password: <b>cisco12345cisco</b>.</li> </ul>
4.3	On all devices, enable AAA and enable AAA authentication.	Enable AAA authentication using the local database on all lines.

### 4.1 Configuración de seguridad privilegiada en modo EXE en todos los dispositivos.

Tabla 14. Configuración secreta de habilitación

Configuración Router R1	
Código	Descripción
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña

	cisco12345cisco.
<b>Configuración Router R2</b>	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
<b>Configuración Router R3</b>	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
<b>Configuración Switch D1</b>	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
<b>Configuración Switch D2</b>	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.
<b>Configuración Switch A1</b>	
enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña cisco12345cisco.

#### 4.2 Crear una cuenta de usuario local en todos los dispositivos.

Tabla 15. Configuración de la cuenta de usuario local

<b>Configuración Router R1</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
<b>Configuración Router R2</b>	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
<b>Configuración Router R3</b>	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
<b>Configuración Switch D1</b>	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
<b>Configuración Switch D2</b>	

username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.
<b>Configuración Switch A1</b>	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Configuración del nombre de usuario, nivel de privilegio 15 y contraseña secreta encriptada cisco12345cisco.

### 4.3 Habilite la autenticación AAA en todos los dispositivos.

Tabla 16. Habilitar autenticación AAA

<b>Configuración Router R1</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
aaa new-model aaa authentication login default local End	Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
<b>Configuración Router R2</b>	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
<b>Configuración Router R3</b>	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
<b>Configuración Switch D1</b>	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
<b>Configuración Switch D2</b>	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.
<b>Configuración Switch A1</b>	
aaa new-model aaa authentication login default local end	Activación predeterminada de inicio de sesión de autenticación AAA.

## **CONCLUSIONES**

Se realiza de manera exitosa el trabajo, en donde se pudieron realizar cada uno de los procedimientos que se pedían en la guía de trabajo.

La implementación de rutas estáticas en una red de producción le permite asegurar la transmisión entre enrutadores que comparten diferentes redes lógicas. De esta forma, se puede garantizar un bajo consumo de ancho de banda de la red.

El protocolo de autenticación AAA le permite crear privilegios al otorgar acceso a usuarios o administradores de red para brindar seguridad y proteger la red de accesos no autorizados que pueden comprometer el correcto funcionamiento y la información que se transmite dentro de ella.

## BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Overlay Tunnels*. 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). *Wireless Signals and Modulation*. 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). *Wireless Infrastructure*. 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). *Multicast*. 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). *QoS*. 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). *IP Services*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCORA 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>