

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DIEGO DAVID PÉREZ MUÑOZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

DIEGO DAVID PÉREZ MUÑOZ

DIPLOMADO DE OPCIÓN DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

TUTOR:
Ing. Gerardo Granados Acuña

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bolívar Cauca, 2 de mayo del 2023

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento primero que todos a Dios y a la Santísima Virgen, a mi madre que está en el cielo, a mi hermana Carmen a mis hijos y a mi pareja Maritza; por ser el motivo para salir adelante, al Inpec que fue la institución que me dió todo y a mí mismo ya que a pesar de mis 48 años con mucho esfuerzo y dedicación he logrado culminar el programa de Ingeniería en Telecomunicaciones, también agradezco al SENA que me dio la oportunidad de formarme como tecnólogo en Mantenimiento de equipos de cómputo, diseño e instalación de cableado estructurado, logrando homologar 44 créditos, a mis compañeros Franklin Henao, Ricky Criollo, Ronal, Juan Manuel Erazo, Kleyder, Marcos Amú, a mis tutores y en general a la UNAD, sin ello no hubiese podido alcanzar esta meta, espero continuar mi formación y llegar a una plenitud en el ramo de las telecomunicaciones. Gracias infinitas.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7 y 8
GLOSARIO	9
RESUMEN.....	10
ABSTRAC.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
ESCENARIO PROPUESTO	12
Tabla de direccionamientos.....	12 y 13
Parte 1: Construir la red y configurar los parámetros básicos de los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces	13
Paso 1: Cablear la red como se muestra en la topología.....	13
Paso 2: Configurar los parámetros básicos para cada dispositivo	14
Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.....	17
Parte 2: Configurar VRF y enrutamiento estático.....	19
2.1 En R1, R2 y R3 configure VRF Lite VRF como se muestra en el diagrama de topología.....	21
2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3 para cada VRF como está detallada en la tabla de direccionamiento.....	20
2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3.....	26
2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.....	28
Parte 3. Configurar la capa 2.....	29
3.1 En D1 y A1 deshabilitar todas las interfaces, en D1 y D2, apague e0/0, e1/0, e2/0 y e3/0.....	30
3.2 Configurar los enlaces troncales de D1 a R1 y D2 a R3.....	31
3.3 Configurar el EtherChannel en D1 y A1.....	32
3.4 Configurar los puertos de acceso para PC2, PC2, PC3 y PC4 en D1, D2 y A1.....	34
3.5 Verificación de la conectividad de PC a PC.....	37
Parte 4. Configurar la seguridad.....	39
4.1 Configuración de seguridad - Secure Privileged EXE Mode.....	39
4.2 En todos los dispositivos, configure una cuenta local de usuario.....	41
4.3 En todos los dispositivos, habilite el modelo y la autenticación AAA.....	42
CONCLUSIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA.....	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento	12 y 13
Tabla 2. Tareas de configuración.....	20 y 21
Tabla 3. Tareas de configuración.....	29 y 30
Tabla 4. Configuración de seguridad.....	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario	12
Figura 2. Topología de red solicitada realizada en GNS3.....	13
Figura 3. Comando show en PC1.	18
Figura 4. Comando show en PC2	18
Figura 5. Comando show en PC3.	19
Figura 6. Comando show en PC4.....	19
Figura 7. Show Interfaces ip vrf Router 1.....	22
Figura 8. Show Interfaces ip vrf Router 2.....	24
Figura 9. Show Interfaces ip vrf Router 3.....	26
Figura 10. Comando show run inc route en R1, rutas estáticas	27
Figura 11. Comando show run inc route en R2, rutas estáticas.....	27
Figura 12. Comando show run inc route en R3, rutas estáticas.....	28
Figura 13. Verificación de la conectividad en cada VRF con ping desde R1 a R3.....	29
Figura 14. Comando #show interfaces trunk en D1	31
Figura 15. Comando #show interfaces trunk en D2.	32
Figura 16. Comando show etherchannel summaryemn D1	33
Figura 17. Comando show etherchannel summaryemn A1	34

Figura 18. Comando show run interface e0/3 en D1	35
Figura 19. Comando show run interface e0/2 en D2.....	35
Figura 20. Comando show run interface e0/1 en D2	36
Figura 21. Comando show run interface e0/2 en A1.....	37
Figura 22: Prueba de conectividad entre PC1 y PC2.....	37
Figura 23. Prueba de conectividad entre PC3 y PC4.....	38
Figura 24. Prueba de no conectividad entre PC1 y PC3.....	38
Figura 25. Prueba de conectividad entre PC2 y PC4.....	39
Figura 26. Comando show run include aaa username en el Router R1	44
Figura 27. Comando show run include aaa username en el Router R2.....	44
Figura 28. Comando show run include aaa username en el Router R3	45
Figura 29. Comando show run include aaa username en el Switch D1	45
Figura 30. Comando show run include aaa username en el Switch D2	45
Figura 31. Comando show run include aaa username en el Switch A1.	45

GLOSARIO

Interfaz: Es la conexión física funcional establecida entre dos dispositivos que trabajan de forma autónoma y se puede dar entre una persona y una máquina utilizando una superficie de contacto.

CCNP: Es el sistema de capacitación colaborativa en línea más innovador del mundo, la cual se va transformando de acuerdo a los cambios que vayan surgiendo.

VRF: Es enrutamiento virtual y reenvió lo cual permite se ejecuten varias tablas independientes de enrutamiento de forma simultánea, es por eso que se puede usar la misma dirección IP en dos interfaces diferentes en un router a la vez.

VLAN: Redes de Área Local Virtual la cual permite que se creen redes lógicas independientes dentro de una misma red su objetivo es la segmentación de la red y usar las subredes de manera autónoma también se puede denegar o permitir el tráfico.

Dirección IP: Es la que se le asigna a la interfaz de un nodo de la red mediante la cual es posible la comunicación exitosa entre dispositivos, en la actualidad existe la versión Ipv4 e Ipv6.

RESUMEN

El diplomado de profundización de Cisco CCNP es una herramienta interactiva en la que se orienta al conocimiento, diseño e implementación de redes de área local y amplia, escalables y efectivas. Se cuenta con las bases teóricas para la apropiación de conceptos y el componente práctico desarrollado mediante el simulador de Gns3 apoyado con tecnologías de información y comunicación en infraestructuras de red multiservicios. Puntualmente se construye una red cableada segura y escalable mediante el uso de la conmutación, enrutamiento y comunicaciones inalámbricas, garantizando el rendimiento y la disponibilidad de la red con base en la estructura, automatización y virtualización. Se estructuran redes conmutadas por medio del protocolo STP y la configuración de VLANs evidenciando la comprensión de una red jerárquica convergente, implementando los servicios de IP en entorno de red empresariales LAN y WAN. Se planifican redes inalámbricas de acceso remoto y punto a punto seguras mediante las simulaciones de redes, aplicando autenticación, roaming y localización. Se implementan redes empresariales de acceso seguro mediante la virtualización y automatización de red aplicando diferentes métodos de solución de problemas en entornos de red LAN y WAN.

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

ABSTRACT

The Cisco CCNP in-depth diploma is an interactive tool that focuses on the knowledge, design, and implementation of scalable and effective local and wide area networks. There are the theoretical bases for the appropriation of concepts and the practical component developed through the Gns3 simulator supported by information and communication technologies in multi-service network infrastructures. A secure and scalable wired network is built on time through the use of switching, routing, and wireless communications, ensuring network performance and availability based on structure, automation, and virtualization. Switched networks are structured through the STP protocol and the configuration of VLANs, evidencing the understanding of a convergent hierarchical network, implementing IP services in LAN and WAN business network environments. Secure point-to-point and remote access wireless networks are planned through network simulations, applying authentication, roaming and location. Secure access enterprise networks are implemented through virtualization and network automation applying different troubleshooting methods in LAN and WAN network environments

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, Electronics

INTRODUCCIÓN

Mediante la implementación del primer escenario práctico que corresponde a la Prueba de habilidades CCNP de la actividad final de evaluación del Diplomado de profundización cisco CCNP será posible el desarrollo de la presente actividad donde se efectuará el diseño e implementación de la topología de red con dispositivos que se pueden administrar como enrutadores, conmutadores, mismos en los que se configuran con IOS las cuales permiten crear redes virtuales para transmitir información, nos brinda interfaces lógicas para subdividir la transmisión física, de esta forma se individualizan los clientes y estos se asocian a cada VRF que se designa con el respectivo soporte de direccionamiento IPv4 e IPv6, aunado a la configuración de rutas estáticas que están predeterminadas en los enrutadores garantizando la conexión entre ellos.

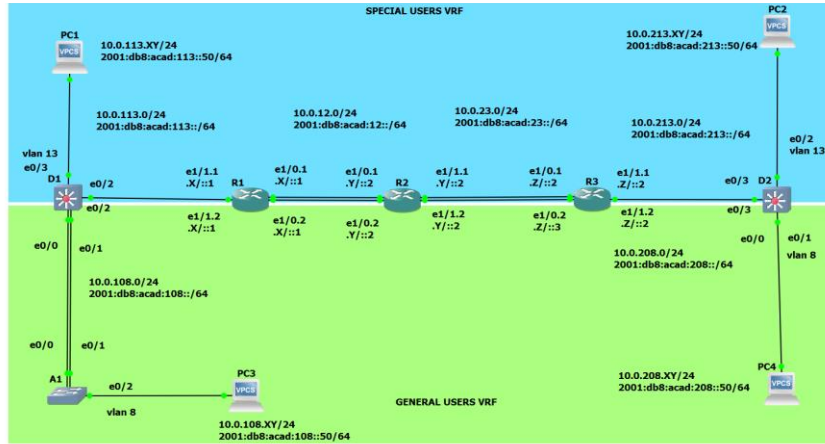
Luego se trabaja en la capa dos de los conmutadores en donde se crean y habilitan las troncales, utilizando la configuración de Etherchannel con base en el protocolo PAgP, este permite adicionar puertos y equilibra el tráfico de información en los puertos de acceso de forma individual, agrupando los enlaces, con esto se garantiza la conexión entre los PCs.

Por último, se configura la seguridad para implementar la autenticación de usuario y contraseña mediante el uso del protocolo AAA (Authentication, Authorization and Accounting).

DESARROLLO

ESCENARIO PROPUESTO

Figura 1. Escenario 1



Fuente: Tomado de Prueba de habilidades Ccnp 2022, Cisco Academy

Tabla 1: Tabla de direccionamiento

Device	Interfa ce	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	10.0.12.5/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.5/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.5/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3

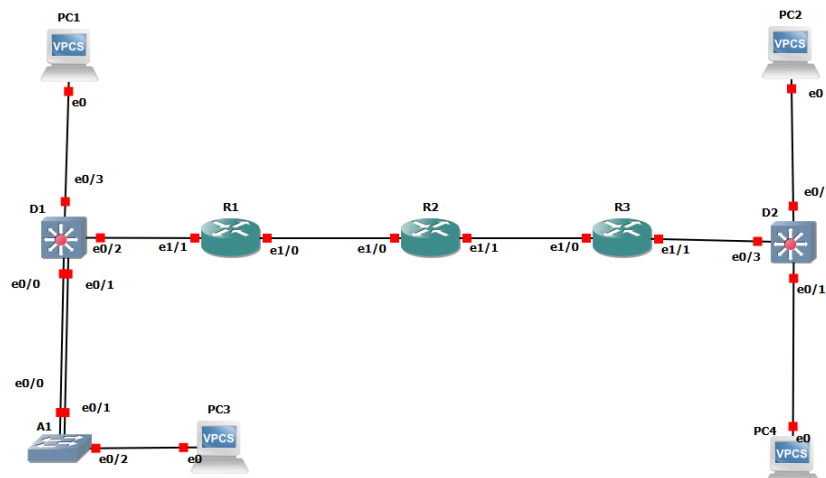
	E1/1.2	10.0.23.5/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.6/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.6/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.Z/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.35/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.35/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.35/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.35/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente: Prueba de habilidades
CCNP

Nota: Número de cédula. (Diego David Pérez Muñoz, CC: 76334356, entonces X: 3, Y: 5 y Z: 6).

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

Figura 2. Topología de red solicitada realizada en GNS3



Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

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

Configuración Global en R1

Router R1

```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#exit
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R1#
```

Configuración Global en R2

Router R2

```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
```

```
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#exit
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#
```

Configuración Global en R3

```
Router R3
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#exit
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#
```

La caracterización de los comandos usados en R2 y R3 son idénticas a la usadas en R1

Configuración Global en D1

```
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
```

```
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#vlan 8
D1(config-vlan)#name General-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 13
D1(config-vlan)#name Special-Users
D1(config-vlan)#exit
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 871 bytes[OK]
D1#
```

Configuración Global en D2

Switch D2

```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 8
D2(config-vlan)#name General-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 13
D2(config-vlan)#name Special-Users
D2(config-vlan)#exit
```

```
D2(config)#exit
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 873 bytes[OK]
D2#
```

Configuración Global en A1

```
Switch A1
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#hostname A1
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#exit
A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 871 bytes[OK]
A1#
```

La caracterización de los comandos usados en R2 y R3 son idénticas a la usadas en R1

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

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

Configuración de IP en PC1

```
PC1> ip 10.0.113.35/24 10.0.113.3
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.35 255.255.255.0 gateway 10.0.113.3
PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64
PC1>
```

Figura 3. Comando show en PC1

```
PC1> show

NAME      IP/MASK          GATEWAY          MAC              LPORT  RHOST:PORT
PC1       10.0.113.35/24   10.0.113.3       00:50:79:66:68:00 20032  127.0.0.1:20033
          fe80::250:79ff:fe66:6800/64
          2001:db8:acad:113::50/64

PC1> █
```

Fuente. Gns3

Configuración de IP PC2

```
PC2> ip 10.0.213.35/24 10.0.213.6
Checking for duplicate address...
PC2 : 10.0.213.35 255.255.255.0 gateway 10.0.213.6
PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64
PC2 : 2001:db8:acad:213::50/64
PC2>
```

Figura 4. Comando show en PC2

```
PC2> show

NAME      IP/MASK          GATEWAY          MAC              LPORT  RHOST:PORT
PC2       10.0.213.35/24   10.0.213.6       00:50:79:66:68:01 20034  127.0.0.1:20035
          fe80::250:79ff:fe66:6801/64
          2001:db8:acad:213::50/64

PC2> █
```

Fuente. Gns3

Configuración de IP PC3

```

PC3> ip 10.0.108.35/24 10.0.108.3
Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.35 255.255.255.0 gateway 10.0.108.3
PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64
PC3>

```

Figura 5. Comando show en PC3

```

PC3> show
NAME      IP/MASK          GATEWAY          MAC              LPORT  RHOST:PORT
PC3      10.0.108.35/24   10.0.108.3      00:50:79:66:68:02 20036  127.0.0.1:20037
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:acad:108::50/64
PC3> █

```

Fuente. Gns3

Configuración de IP PC4

```

PC4> ip 10.0.208.35/24 10.0.208.6
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.0.208.35 255.255.255.0 gateway 10.0.208.6
PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64
PC4>

```

La caracterización de los comandos usados en PC2, PC3 y PC4 son idénticas a la usadas en PC1

Figura 6. Comando show en PC4

```

PC4> show
NAME      IP/MASK          GATEWAY          MAC              LPORT  RHOST:PORT
PC4      10.0.208.35/24   10.0.208.6      00:50:79:66:68:03 20038  127.0.0.1:20039
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:208::50/64
PC4> █

```

Fuente. Gns3

Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático.

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

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 2. Tareas de configuración

Task #	Task	Specificati on
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none"> • General-Users • Special-Users The VRFs must support IPv4 and IPv6.
2.2	On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.	All routers will use Router-On-A-Stick on their e1/1.x interfaces to support separation of the VRFs. <p>Sub-interface 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In the Special Users VRF • Use dot1q encapsulation 13 • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces <p>Sub-interface 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In the General Users VRF • Use dot1q encapsulation 8 • IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses • Enable the interfaces
2.3	On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2.	Configure VRF static routes for both IPv4 and IPv6 in both VRFs.
2.4	Verify connectivity in each VRF.	From R1, verify connectivity to R3: <ul style="list-style-type: none"> • ping vrf General-Users 10.0.208.6 • ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1 • ping vrf Special-Users 10.0.213.6

		<ul style="list-style-type: none"> ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
--	--	---

Fuente: Guía avance documento final CCNP

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

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

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.

Configuración en Router R1

```

R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#vrf definition General-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#exit
R1(config)#int e1/1.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.3 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit

```

```

R1(config)#exit
R1(config)#int e1/1.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.3 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#int e1/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#int e1/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
R1(config)#int e1/1
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#int e1/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#exit
R1#

```

Figura 7: Show Interfaces ip vrf Router 1

```

R1#show ip vrf interface
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/1.2            10.0.108.3     General-Users    up
Et1/0.2            10.0.12.3      General-Users    up
Et1/1.1            10.0.113.3     Special-Users    up
Et1/0.1            10.0.12.3      Special-Users    up
R1#

```

Fuente. Gns3.

Configuración en Router R2

```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#exit
R2(config)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#exit
R2(config)#int e1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.5 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#int e1/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.5 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:2 link-local
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#int e1/1.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.5 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:3 link-local
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#int e1/1.2
```

```

R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.5 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:4 link-local
R2(config-subif)#no shutdown
R2(config-subif)#exit
R2(config)#int e1/0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#int e1/1
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#exit
R2(config)#exit
R2#

```

Figura 8. Show Interfaces ip vrf Router 2

```

R2#show ip vrf interface
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.12.5       General-Users    up
Et1/1.2            10.0.23.5       General-Users    up
Et1/0.1            10.0.12.5       Special-Users    up
Et1/1.1            10.0.23.5       Special-Users    up
R2#

```

Fuente. Gns3

Configuración en Router R3

```

R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#vrf definition General-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#exit
R3(config)#definition Special-Users
R3(config)#vrf definition Special-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#exit
R3(config)#int e1/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users

```

```
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.6 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#int e1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.6 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:2 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#int e1/1.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.6 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#int e1/1.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.6 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#int e1/0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#int e1/1
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#exit
R3(config)#exit
R3#
```

Figura 9. Show Interfaces ip vrf Router 3

```
R3#show ip vrf interface
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.23.6       General-Users     up
Et1/1.2            10.0.208.6     General-Users     up
Et1/0.1            10.0.23.6       Special-Users     up
Et1/1.1            10.0.213.6     Special-Users     up
R3#
```

Fuente. Gns3

La caracterización de los comandos usados en R2 y R3 son idénticas a la usadas en R1

2.3 Configuración de las rutas estáticas

Ruta estática del R1

```
R1# configure terminal
R1( config )#ip route vrf Special - Users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.5
R1( config )#ip route vrf Special - Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.12.5
R1( config )# ipv6 route vrf Special - Users 2001: db8: acad :23::2/64
2001: db8 : acad :12::2
R1( config )# ipv6 route vrf Special - Users 2001: db8: acad :213::1/64
2001: db8 : acad :12::2.
R1( config )#ip route vrf General - Users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.5
R1( config )#ip route vrf General - Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.12.5
R1( config )# ipv6 route vrf General - Users 2001: db8: acad :23::2/64
2001: db8 : acad :12::2
R1( config )# ipv6 route vrf General - Users 2001: db8: acad :208::1/64
2001: db8 : acad :12::2.
R1( config )# exit
R1#wr
```

Figura 10. Comando show run | inc route en R1, rutas estáticas

```
R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.5
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.12.5
ip route vrf Special-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.5
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.12.5
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#
```

Fuente. Gns3

Ruta estática del R2

```
R2# configure terminal
R2( config )#ip route vrf Special - Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.3
R2( config )#ip route vrf Special - Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.6
R2( config )# ipv6 route vrf Special - Users 2001: db8: acad :113::/64
2001: db8 : acad :12::1
R2( config )# ipv6 route vrf Special - Users 2001: db8: acad :213::/64
2001: db8 : acad :23::3
R2( config )#ip route vrf General - Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.3
R2( config )#ip route vrf General - Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.6
22
R2( config )# ipv6 route vrf General - Users 2001: db8: acad :108::/64
2001: db8 : acad :12::1
R2( config )# ipv6 route vrf General - Users 2001: db8: acad :208::/64
2001: db8 : acad :23::3
R2( config )# exit
R2#wr
```

Figura 11. Comando show run | inc route en R2, rutas estáticas

```
R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.3
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.6
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.3
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.6
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
R2#
```

Fuente. Gns3

Ruta estática del R3

```
R3# configure terminal
R3( config )#ip route vrf Special - Users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.5
R3( config )#ip route vrf Special - Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.23.5
R3( config )# ipv6 route vrf Special - Users 2001: db8: acad :12::1/64
2001: db8 : acad :23::2
R3( config )# ipv6 route vrf Special - Users 2001: db8: acad :113::1/64
2001: db8 : acad :23::2
R3( config )#ip route vrf General - Users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.5
R3( config )#ip route vrf General - Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.23.5
R3( config )# ipv6 route vrf General - Users 2001: db8: acad :12::1/64
2001: db8 : acad :23::2
R3( config )# ipv6 route vrf General - Users 2001: db8: acad :108::1/64
2001: db8 : acad :23::2
R3( config )# exit
R3#
R3#wr
```

La caracterización de los comandos usados en R2 y R3 son idénticas a la usadas en R1

Figura 12. Comando show run | inc route en R3, rutas estáticas

```
R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.5
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.23.5
ip route vrf Special-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.5
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.23.5
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#
```

Fuente. Gns3

2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF

Verificar la conectividad en cada VRF.

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

Figura 13. Verificación de la conectividad en cada VRF con ping desde R1 a R3

```

R1#ping vrf General-Users 10.0.208.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/52/96 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/41/48 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.6
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.6, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/35/40 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/36/48 ms
R1#

```

Fuente. Gns3

Parte 3. Configurar Capa 2.

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

Tabla 3. Tareas de configuración

Task#	Taks	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	On D1 and D2, shutdown G1/0/1 to G1/0/24. On A1, shutdown F0/1 – F0/24, G0/1 – G0/2.
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the G1/0/11 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface G1/0/5 and G1/0/6 • Port Channel 1 using PAgP On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"> • Interface F0/1 and F0/2 • Port Channel 1 using PAgP

3.4	On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure and enable the access ports as follows: <ul style="list-style-type: none"> • On D1, configure interface G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface G1/0/23 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast. • On D2, configure interface G1/0/24 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast. • On A1, configure interface F0/23 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.
3.5	Verify PC to PC connectivity.	From PC1, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC2. From PC3, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC4.

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

Configuración Switch D1 (Interfaces Range Shutdown)

```
D1#configure terminal
D1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#exit
D1#
```

Configuración Switch D2 (Interfaces Range Shutdown)

```
D2#
D2# configure terminal
D2( config )# interface range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0 -3
D2(config -if - range )# shutdown
D2(config -if - range )# exit
```

Configuración Switch A1 (Interfaces Range Shutdown)

```
A1 #
```

```

A1 # configure terminal
A1 ( config )# interface range e0 /0-3, e1 /0-3, e2 /0-3, e3 /0 -3
A1 (config-if - range )# shutdown
A1 (config-if - range )# exit
A1 ( config )#

```

La caracterización de los comandos usados en D2, D3, A1 son idénticas a la usadas en D1

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

Configuración Switch D1 (e0/2 Interface Trunk Mode)

```

D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#interface e0/2
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 8,13
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
D1#

```

Figura 14. Comando #show interfaces trunk en D1

```

D1#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2     8,13

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

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

```

Fuente. Gns3

Configuración Switch D2 (e0/3 Interface Trunk Mode)

```

D2#configure terminal
D2(config)#interface e0/3
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 8,13
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
D2#

```

Fuente. Gns3.

Figura 15. Comando #show interfaces trunk en D2

```

D2#show interface trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/3     8,13

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

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

```

Fuente. Gns3

3.3 Configurar el EtherChannel en D1 y A1.

Configuración Switch D1 (Etherchannel - Interface e0/0)

```

D1#configure terminal
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 8
D1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
D1#

```

Configuración Switch D1 (Etherchannel - Interface e0/1)

```
D1#configure terminal
D1(config)#interface e0/1
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 8
D1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

Figura 16. Comando show etherchannel summary en D1

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

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

       A - formed by Auto LAG

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)         PAgP        Et0/0(P)  Et0/1(P)
D1#
```

Fuente. Gns3

Configuración Switch A1 (Etherchannel - Interface e0/0)

```
A1#configure terminal
A1(config)#interface e0/0
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
A1#
```

Configuración Switch A1 (Etherchannel - Interface e0/1)

```

A1#configure terminal
A1(config)#interface e0/1
A1(config-if)#switch
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
A1#

```

Figura 17. Comando show etherchannel summary en A1

```

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

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

       A - formed by Auto LAG

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)         PAgP        Et0/0(P)
A1#

```

Fuente. Gns3

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

Configuración Switch D1 a PC1

```

D1(config)#interface e0/3
D1(config-if)#switchpo
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit

```

```
D1(config)#exi
D1(config)#exit
D1#
```

Configuración Switch D2 a PC2

```
D2#configure terminal
D2(config)#interface e0/2
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#
```

Figura 18. Comando show run interface e0/3 en D1

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

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

D1#
```

Fuente. Gns3

Figura 19. Comando show run interface e0/2 en D2

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

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

D2#
```

Fuente. Gns3

Configuración Switch D2 a PC4

```
D2#configure terminal
D2(config)#interface e0/1
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#exit
D2#
```

Configuración Switch A1 a PC3

```
A1#configure terminal
A1(config)#interface e0/2
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
A1#
```

Figura 20. Comando show run interface e0/1 en D2

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

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

D2#
```

Fuente. Gns3

Figura 21. Comando show run interface e0/2 en A1

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

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

Fuente. Gns3

3.4 Verificación de la conectividad de PC a PC.

Conectividad de PC1 a PC2 en IPv4 e IPv6.

Figura 22. Prueba de conectividad entre PC1 y PC2

```
PC1> ping 10.0.213.35

84 bytes from 10.0.213.35 icmp_seq=1 ttl=61 time=139.761 ms
84 bytes from 10.0.213.35 icmp_seq=2 ttl=61 time=62.878 ms
84 bytes from 10.0.213.35 icmp_seq=3 ttl=61 time=49.028 ms
84 bytes from 10.0.213.35 icmp_seq=4 ttl=61 time=60.881 ms
84 bytes from 10.0.213.35 icmp_seq=5 ttl=61 time=63.106 ms

PC1> ping 2001:db8:acad:213::50

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=106.685 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=39.112 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=51.829 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=44.358 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=51.018 ms

PC1> 
```

Fuente. Gns3

Conectividad de PC3 a PC4 en IPv4 e IPv6.

Figura 23. Prueba de conectividad entre PC3 y PC4

```
PC3> ping 10.0.208.35

84 bytes from 10.0.208.35 icmp_seq=1 ttl=61 time=77.540 ms
84 bytes from 10.0.208.35 icmp_seq=2 ttl=61 time=54.736 ms
84 bytes from 10.0.208.35 icmp_seq=3 ttl=61 time=63.004 ms
84 bytes from 10.0.208.35 icmp_seq=4 ttl=61 time=52.283 ms
84 bytes from 10.0.208.35 icmp_seq=5 ttl=61 time=49.683 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50

2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=135.505 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=63.332 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=38.803 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=59.155 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=59.102 ms

PC3> █
```

Fuente. Gns3

No conectividad entre PC1 y PC3 en IPv4 e IPv6.

Figura 24. Prueba de no conectividad entre PC1 y PC3

```
PC1> ping 10.0.108.35

*10.0.113.3 icmp_seq=1 ttl=255 time=30.171 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*10.0.113.3 icmp_seq=2 ttl=255 time=9.013 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*10.0.113.3 icmp_seq=3 ttl=255 time=11.381 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*10.0.113.3 icmp_seq=4 ttl=255 time=11.452 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*10.0.113.3 icmp_seq=5 ttl=255 time=11.458 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)

PC1> ping 2001:db8:acad:108::50

*2001:db8:acad:113::1 icmp6_seq=1 ttl=64 time=6.180 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:113::1 icmp6_seq=2 ttl=64 time=11.349 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:113::1 icmp6_seq=3 ttl=64 time=9.930 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:113::1 icmp6_seq=4 ttl=64 time=10.786 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:113::1 icmp6_seq=5 ttl=64 time=6.152 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
```

Fuente. Gns3

No conectividad entre PC2 y PC4 en IPv4 e IPv6.

Figura 25. Prueba de conectividad entre PC2 y PC4

```

PC2> ping 10.0.108.35

*10.0.213.6 icmp_seq=1 ttl=255 time=8.784 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*10.0.213.6 icmp_seq=2 ttl=255 time=5.071 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*10.0.213.6 icmp_seq=3 ttl=255 time=13.026 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*10.0.213.6 icmp_seq=4 ttl=255 time=7.612 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)
*10.0.213.6 icmp_seq=5 ttl=255 time=6.633 ms (ICMP type:3, code:1, Destination host unreachable)

PC2> ping 2001:db8:acad:108::50

*2001:db8:acad:213::1 icmp6_seq=1 ttl=64 time=11.674 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:213::1 icmp6_seq=2 ttl=64 time=3.110 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:213::1 icmp6_seq=3 ttl=64 time=9.155 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:213::1 icmp6_seq=4 ttl=64 time=4.077 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)
*2001:db8:acad:213::1 icmp6_seq=5 ttl=64 time=1.082 ms (ICMP type:1, code:0, No route to destination)

PC2> █
    
```

Fuente. Gns3

4. Configure Security.

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

Table 4. Configure Security

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

4.1 En todos los dispositivos, configure la seguridad a través del modo privilegiado EXE mode.

Router R1 - Configuración de seguridad - Secure Privileged EXE Mode

```
R1#
R1# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
R1( config )#service password-encryption % Se ingresa al modo de encriptación.
R1( config )# enable secret diego356 % Se habilita la contraseña sugerida.
R1( config )# exit
R1#
```

Router R2 - Configuración de seguridad - Secure Privileged EXE Mode

```
R2#
R2# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
R2( config )#service password-encryption % Se ingresa al modo de encriptación.
R2( config )#enable secret diego356 % Se habilita la contraseña sugerida.
R2( config )# exit
R2#
```

Router R3 - Configuración de seguridad - Secure Privileged EXE Mode

```
R3#
R3# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
R3( config )# service password-encryption % Se ingresa al modo de encriptación.
R3( config )# enable secret diego356 % Se habilita la contraseña sugerida.
R3( config )# exit
R3#
```

Switch D1 - Configuración de seguridad - Secure Privileged EXE Mode

```
D1#
D1# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
D1( config )#service password-encryption % Se ingresa al modo de encriptación.
D1( config )# enable secret diego356 % Se habilita la contraseña sugerida.
D1( config )# exit
D1#
```

Switch D2 - Configuración de seguridad - Secure Privileged EXE Mode

```
D2#
D2# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
D2( config )# service password-encryption % Se ingresa al modo de encriptación.
D2( config )# enable secret diego356 % Se habilita la contraseña sugerida.
D2( config )# exit
D2#
```

Switch A1 - Configuración de seguridad - Secure Privileged EXE Mode

```
A1# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.  
A1( config )#service password-encryption % Se ingresa al modo de encriptación.  
A1( config )# enable secret diego356 % Se habilita la contraseña sugerida.  
A1( config )# exit  
A1#
```

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

Router R1 - Configuración de cuenta de usuario local

```
R1#  
R1# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.  
R1( config )#username admin secret 0 diego356 % Se crea el nombre de usuario y  
la contraseña para la autenticación del usuario local.  
R1( config )# username admin privilege 15 secret diego356 % Se encripta la  
contraseña en la configuración del equipo.  
R1( config )# exit  
R1#
```

Router R2 - Configuración de cuenta de usuario local

```
R2#  
R2# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.  
R2( config )#username admin secret 0 diego356 % Se crea el nombre de usuario y  
la contraseña para la autenticación del usuario local.  
R2( config )#username admin privilege 15 secret diego356 % Se encripta la  
contraseña en la configuración del equipo.  
R2( config )# exit  
R2#
```

Router R3 - Configuración de cuenta de usuario local

```
R3#  
R3# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.  
R3( config )# username admin secret 0 diego356 % Se crea el nombre de usuario  
y la contraseña para la autenticación del usuario local.  
R3( config )# username admin privilege 15 secret diego356 % Se encripta la  
contraseña en la configuración del equipo.  
R3( config )# exit  
R3#
```

Configuración de cuenta de usuario local en Switch D1

```
D1#  
D1# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.  
D1( config )# username admin secret 0 diego356 % Se crea el nombre de usuario  
y la contraseña para la autenticación del usuario local.  
D1( config )# username admin privilege 15 secret diego356 % Se encripta la  
contraseña en la configuración del equipo.  
D1( config )# exit  
D1#
```

Switch D2 - Configuración de cuenta de usuario local

```
D2#  
D2# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.  
D2( config )# username admin secret 0 diego356 % Se crea el nombre de usuario  
y la contraseña para la autenticación del usuario local.  
D2( config )# username admin privilege 15 secret diego356 % Se encripta la  
contraseña en la configuración del equipo.  
D2( config )# exit  
D2#
```

Switch A1 - Configuración de cuenta de usuario local

```
A1#  
A1# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.  
A1( config )# username admin secret 0 diego356 % Se crea el nombre de usuario  
y la contraseña para la autenticación del usuario local.  
A1( config )# username admin privilege 15 secret diego356 % Se encripta la  
contraseña en la configuración del equipo.  
A1( config )# exit  
A1#
```

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

Router R1 - Habilitación del modelo y autenticación AAA

```
R1# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.  
R1( config )#aaa new-model % Se crea el nuevo modelo y se habilita la  
autenticación AAA.  
R1( config )#aaa authentication login default local % Se habilita la autenticación e  
ingreso desde la base de datos local por defecto del equipo.
```

```
R1( config )#username admin password diego356 % uso usuario y contraseñas
R1( config )# exit
R1#
```

Router R2 - Habilitación del modelo y autenticación AAA

```
R2#
R2# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
R2( config )#aaa new-model % Se crea el nuevo modelo y se habilita la
autenticación AAA.
R2( config )#aaa authentication login default local % Se habilita la autenticación e
ingreso desde la base de datos local por defecto del equipo.
R1( config )#username admin password diego356 % uso usuario y contraseñas
R2( config )# exit
R2#
```

Router R3 - Habilitación del modelo y autenticación AAA

```
R3#
R3# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
R3( config )#aaa new-model % Se crea el nuevo modelo y se habilita la
autenticación AAA.
R3( config )#aaa authentication login default local % Se habilita la autenticación e
ingreso desde la base de datos local por efecto del equipo.
R1( config )#username admin password diego356 % uso usuario y contraseñas
R3( config )# exit
R3#
```

Switch D1 - Habilitación del modelo y autenticación AAA

```
D1#
D1# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
D1( config )#aaa new-model % Se crea el nuevo modelo y se habilita la
autenticación AAA.
D1( config )#aaa authentication login default local % Se habilita la autenticación e
ingreso desde la base de datos local por defecto del equipo.
R1( config )#username admin password diego356 % uso usuario y contraseñas
D1( config )# exit
D1#
```

Switch D2 - Habilitación del modelo y autenticación AAA

```
D2#
D2# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
```

```
D2( config )#aaa new-model % Se crea el nuevo modelo y se habilita la
autenticación AAA.
D2( config )#aaa authentication login default local % Se habilita la autenticación e
ingreso desde la base de datos local por defecto del equipo.
R1( config )#username admin password diego356 % uso usuario y contraseñas
D2( config )# exit
D2#
```

Switch A1 - Habilitación del modelo y autenticación AAA

```
A1#
A1# configure terminal % Se ingresa a modo de configuración global.
A1( config )#aaa new-model % Se crea el nuevo modelo y se habilita la
autenticación AAA.
A1( config )#aaa authentication login default local % Se habilita la autenticación e
ingreso desde la base de datos local por defecto del equipo.
R1( config )#username admin password diego356 % uso usuario y contraseñas
A1( config )# exit
A1#
```

Figura 26. Comando show run | include aaa|username en el Router R1

```
R1#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$e4h7$STRxfJszmtVcERXC7UTgp/
R1#
```

Fuente. Gns3

Figura 27. Comando show run | include aaa|username en el Router R2

```
R2#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$thZ/$Z/MgBrozoTQvCtp1GcPjb/
R2#
```

Fuente. Gns3

Figura 28. Comando show run | include aaa|username en el Router R3

```
R3#show run | include aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$Ns8w$06bN9wuOe3Kq01VnsK7d40
R3#
```

Fuente. Gns3

Figura 29. Comando show run | include aaa|username en el Switch D1

```
D1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$umWJ$b5oq3DjKSD0hx7sNSMCLe.
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D1#
```

Fuente. Gns3

Figura 30. Comando show run | include aaa|username en el Switch D2

```
D2#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$9Rn8$/tyzXG2LM8TB3312Ha3kb0
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

Fuente. Gns3

Figura 31. Comando show run | include aaa|username en el Switch A1

```
A1#show run | include aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$f/UF$jzpNHVOA9nUXfaTw3dnRS/
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

Fuente. Gns3

CONCLUSIONES

Se debe partir de la premisa que para la realización de los laboratorios planteados para el diplomado de cisco es necesario utilizar diferentes dispositivos que viene incluidos en gns3, los cuales permiten hacer una simulación que se asemeja mucho a la realidad, ya que se hace de forma estructurada y con configuraciones robustas en las que se involucran diferentes capas, este simulador es más eficiente y cuenta con mayores prestaciones que Packet Tracer con referencia a su interfaz de usuario, múltiples IOS, dispositivos, comandos; es por eso que es de mayor aceptación.

En el aspecto de los Routers, Switchs, PCs y demás dispositivos de la red final, estos facilitan la detección mediante aviso de errores que a su vez son corregibles y el almacenamiento de sus configuraciones es verificable al igual que por medio de su interfaz presenta las fallas y sus recomendaciones para realizar las conexiones lógicas de los dispositivos.

Con la presentación del este trabajo logramos alcanzar tres objetivos primordiales que nos facilitan el avance del trabajo final, estos son: a) La construcción de una red configurada con los ajustes básicos en todos los dispositivos y el direccionamiento de las interfaces y subinterfaces, b) la configuración de la segunda capa de la red y el soporte de los anfitriones, c) la configuración de los protocolos de enrutamiento para fortalecer nuestros conocimientos en el área de las telecomunicaciones.

El tipo de autenticación AAA puede permitir crear privilegios cuando se da el acceso de los administradores o usuarios finales de la red, brindándoles seguridad y protegiéndolos de intrusos que podrían perturbar el correcto funcionamiento y usurpar datos que en ella sean transmitidos.

BIBLIOGRAFIA

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). InterVLAN Routing. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Switch Fundamentals Review. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Campus Network Design Fundamentals. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IlnWR0hoMxgBNv1CJ>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101.

<https://1drv.ms/b/s!AmIJYeiNT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>

UNAD (2015). Switch CISCO -Procedimientos de instalación y configuración del IOS [OVA].

EDGEWORTH, Bradley, *et al.* IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. ciscopress. [en línea], 2020. Disponible en

<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley, *et al.* Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. ciscopress. [en línea], 2020. Disponible en

<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley, *et al.* Virtual Routing and Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. ciscopress. [en línea], 2020. Disponible en

<https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

EDGEWORTH, Bradley, *et al.* VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. ciscopress. [en línea], 2020.

Disponible en <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

UNAD. Configuración de Switches y Routers. [OVA], 2020. Disponible en

<https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IhgL9QChD1m9EuGqC>