

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA CCNP

FABIÁN ANDRÉS FIGUEREDO RUBIANO

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA CCNP

FABIAN ANDRES FIGUEREDO RUBIANO

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

DIRECTOR:
JOHN HAROLD PEREZ CALDERON

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

BOGOTÁ, 9 de mayo del 2023

AGRADECIMIENTOS

El presente escrito tiene como objetivo expresar un sincero agradecimiento a todos aquellos que contribuyeron al proceso formativo en el diplomado en cisco CCNP.

En primer lugar, a los profesores por la dedicación y compromiso en brindar una formación de alta calidad, junto con la disposición para resolver las dudas que surgieron durante el curso. Así mismo, se considera que la metodología utilizada para la transmisión de conocimientos permite en los estudiantes, la adquisición de nuevas habilidades en el campo de las redes y la tecnología de la información.

En segundo lugar, a los compañeros de clase, quiénes a través de su participación, cooperaron positivamente para la ejecución del proyecto, logrando de esta manera los objetivos propuestos.

Para concluir, se estima que el aprendizaje obtenido en el desarrollo de este diplomado tendrá un impacto significativo para la aplicación en el ámbito profesional, con el fin de aportar al crecimiento de la industria de las redes y en la tecnología de la información, y a su vez beneficiar a la sociedad con el uso de estas.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS4

| | |
|--|----|
| CONTENIDO..... | 5 |
| LISTA DE TABLAS | 7 |
| LISTA DE FIGURAS | 8 |
| GLOSARIO | 12 |
| RESUMEN | 13 |
| ABSTRACT | 13 |
| INTRODUCCIÓN | 14 |
| 1.OBJETIVOS | 15 |
| 1.1 OBJETIVO GENERAL..... | 15 |
| 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 15 |
| 2.PLANTEAMIENTO PROBLEMA | 16 |
| 2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA | 16 |
| 2.2 JUSTIFICACIÓN..... | 16 |
| 3. DESARROLLO DEL PROYECTO..... | 17 |
| 3.1 Tabla de enrutamiento..... | 18 |
| 3.2 Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo..... | 19 |
| 3.3 Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático | 25 |
| 3.4 Parte 2 Configurar IPv4 y IPv6 | 27 |
| 3.6 Paso 2 Verificar la conectividad en cada VRF | 36 |
| 3.7 Parte 3. Configurar Capa 2 | 39 |
| 3.8 Parte 4. Configure Security..... | 46 |

| | |
|--------------------|----|
| CONCLUSIONES | 53 |
| BIBLIOGRAFIA | 54 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|--------------------------------|------|
| Tabla 1. Tabla de enrutamiento | 18 |
| Tabla 1. Tabla de enrutamiento | 28 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|---|------|
| Figura 1. Topología de red implementada en GNS3 | 18 |
| Figura 2. Configuración en el Router 1 | 19 |
| Figura 3. Configuración en el Router 2 | 20 |
| Figura 4. Configuración en el Router 3 | 20 |
| Figura 5. Configuración en el Swich D1 | 21 |
| Figura 6. Configuración en el Swich D2 | 22 |
| Figura 7. Configuración en el Swich A1 | 23 |
| Figura 8. Configuración de IP | 24 |
| Figura 9. Configuración de IP | 24 |
| Figura 10. Configuración de IP | 24 |
| Figura 11. Configuración de IP | 25 |
| Figura 12. Configuración VRF | 26 |
| Figura 13. Configuración VRF | 27 |
| Figura 14. Configuración en R1 | 31 |
| Figura 15. Configuración en R2 | 33 |
| Figura 16. Configuración en R3 | 35 |
| Figura 17. Prueba de ping | 36 |

| | |
|---------------------------------------|----|
| Figura 18. Prueba de ping | 37 |
| Figura 19. Prueba de ping | 37 |
| Figura 20. Prueba de ping | 37 |
| Figura 21. Prueba de ping | 37 |
| Figura 22. Prueba de ping | 37 |
| Figura 23. Prueba de ping | 38 |
| Figura 24. Prueba de ping | 38 |
| Figura 25. Prueba de ping | 38 |
| Figura 26. Prueba de ping | 38 |
| Figura 27. Prueba de ping | 38 |
| Figura 28. Prueba de ping | 39 |
| Figura 29. Apagar interfaces | 39 |
| Figura 30. Apagar interfaces | 39 |
| Figura 31. Apagar interfaces | 40 |
| Figura 32. Configurar Troncales D1 | 40 |
| Figura 33. Configurar Troncales D2 | 40 |
| Figura 34. Configurar EtherChannel D1 | 41 |
| Figura 35. Configurar EtherChannel A1 | 41 |

| | |
|----------------------------------|----|
| Figura 36. Configurar Acceso | 41 |
| Figura 37. Configurar Acceso | 42 |
| Figura 38. Configurar Acceso | 42 |
| Figura 39. Configurar Acceso | 43 |
| Figura 40. Prueba de ping | 43 |
| Figura 41. Prueba de ping | 44 |
| Figura 42. Prueba de ping | 45 |
| Figura 43. Prueba de ping | 45 |
| Figura 44. Configurar un secreto | 46 |
| Figura 45. Configurar un secreto | 46 |
| Figura 46. Configurar un secreto | 47 |
| Figura 47. Configurar un secreto | 47 |
| Figura 48. Configurar un secreto | 47 |
| Figura 49. Configurar un secreto | 48 |
| Figura 50. Configurar un secreto | 48 |
| Figura 51. Configurar un secreto | 49 |
| Figura 52. Configurar un secreto | 49 |
| Figura 53. Configurar un secreto | 49 |
| Figura 54. Configurar un secreto | 50 |

| | |
|--|----|
| Figura 55. Configurar un secreto | 50 |
| Figura 56. Configuración Autenticación AAA | 51 |
| Figura 57. Configuración Autenticación AAA | 51 |
| Figura 58. Configuración Autenticación AAA | 51 |
| Figura 59. Configuración Autenticación AAA | 51 |
| Figura 60. Configuración Autenticación AAA | 52 |
| Figura 61. Configuración Autenticación AAA | 52 |

GLOSARIO

CCNP: cisco Certified Network Professional. Certificación que aprueba la habilidad de planificar, implementar, verificar y resolver problemas de redes locales.

PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO: normas que deben cumplir los enrutadores para establecer una comunicación entre sí y seleccionar las mejores rutas de distribución en una red informática.

REDES LOCALES: grupo de equipos (computadoras) que permiten la comunicación e intercambio de datos entre dispositivos en una red pequeña.

ROUTER: dispositivo que permite la conexión entre redes locales y a Internet mediante protocolos.

SYNCHRONOUS: se refiere a la transmisión de datos de forma sincronizada, es decir, en un flujo continuo y uniforme, sin interrupciones ni pausas.

TOPOLOGÍA: esquema que permite organizar una red teniendo en cuenta las necesidades de los clientes.

UNICAST ROUTING: proceso de enrutar tráfico de red entre nodos de una red utilizando direcciones IP únicas (un unicast) como destino de los paquetes.

RESUMEN

El diplomado Cisco CCNP proporciona una formación valiosa y completa en el ámbito de las redes empresariales, permitiendo adquirir habilidades y conocimientos sobre diferentes escenarios. A través de simulaciones interactivas, los participantes pueden poner en práctica y solucionar problemas planteados en las guías, lo que fomenta el aprendizaje, la comprensión y la evaluación de diferentes situaciones complejas. En general, el diplomado ofrece una preparación adecuada para enfrentar retos y desafíos en el campo de las redes empresariales.

Palabras Clave: CCNP, empresariales, redes, simulaciones.

ABSTRACT

The Cisco CCNP diploma is a valuable training program for learning about different scenarios in the field of enterprise network technologies. Through simulators, you can interact and solve various questions posed in the guides, allowing you to learn, understand, and evaluate different scenarios and establish solutions to complex situations in the field of enterprise networks.

Keywords: CCNP, business, simulations, networks.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las redes empresariales se han vuelto un elemento clave en la gestión de cualquier organización, ya que permiten la comunicación y transferencia de datos entre los diferentes dispositivos y usuarios. En este sentido, la configuración adecuada de las redes es esencial para garantizar el correcto funcionamiento y seguridad de la información transmitida.

Este proceso implica la construcción de la red y la configuración de los ajustes básicos de cada dispositivo, así como la configuración del direccionamiento de las interfaces y la implementación de rutas estáticas a través de VRF. Además, es fundamental contar con una configuración adecuada de Capa 2 para asegurar la correcta transmisión de datos y evitar conflictos en la red.

Por último, la configuración de la seguridad de la red es vital para prevenir cualquier vulnerabilidad en la misma, como ataques externos o fugas de información confidencial. En esta introducción, exploraremos las diferentes partes involucradas en la configuración de redes empresariales, y cómo cada una de ellas contribuye a garantizar el correcto funcionamiento y seguridad de la red.

1.OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Configurar una red de datos segura y eficiente mediante la implementación de una serie de ajustes y configuraciones en los dispositivos de red.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Implementar correctamente la configuración de VRF y rutas estáticas en la red para garantizar una correcta separación de tráfico y minimizar la posibilidad de filtración de información confidencial.
- Configurar la capa 2 y la seguridad de la red para asegurar la integridad y confidencialidad de la información que se transmite a través de la red.

2.PLANTEAMIENTO PROBLEMA

2.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El responsable de la evaluación de habilidades tiene como tarea configurar la red para admitir dos tipos de usuarios: "Usuarios generales" y "Usuarios especiales" utilizando la configuración multi-VRF. El objetivo es garantizar la accesibilidad completa entre los extremos y evitar que ambos grupos se comuniquen entre sí. Sin embargo, existe un problema, ya que no se sabe si la configuración actual de los dispositivos cumple con las especificaciones proporcionadas y si los dispositivos funcionan según lo requerido. Por lo tanto, se debe identificar el problema y realizar las correcciones necesarias para lograr el objetivo deseado.

2.2 JUSTIFICACIÓN

La justificación para el planteamiento del problema es la importancia de contar con una red de datos segura y eficiente en el entorno actual en el que la información es un activo crítico para muchas empresas y organizaciones. La configuración multi-VRF se utiliza para garantizar la separación de tráfico en una red de datos y minimizar la posibilidad de filtración de información confidencial. En este caso, se necesita configurar la red para admitir dos tipos de usuarios y asegurarse de que no se comuniquen entre sí.

La evaluación de habilidades proporciona una oportunidad para identificar y solucionar problemas en la configuración de la red, lo que puede mejorar la eficiencia y seguridad de la red. Es importante asegurarse de que la configuración de los dispositivos cumpla con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido para garantizar el cumplimiento de los objetivos de la red.

En resumen, la justificación para el planteamiento del problema es la necesidad de garantizar una red de datos segura y eficiente que pueda satisfacer las necesidades específicas de los usuarios y organizaciones, y la evaluación de habilidades es una oportunidad para identificar y solucionar problemas en la configuración de la red para lograr estos objetivos.

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

En esta evaluación de habilidades, se espera que usted complete la configuración multi-VRF de la red para admitir dos grupos de usuarios: "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Su objetivo es garantizar la accesibilidad completa entre los extremos y asegurarse de que los dos grupos no puedan comunicarse entre sí. Es importante verificar que todas las configuraciones se ajusten a las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen correctamente.

Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz en la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos.

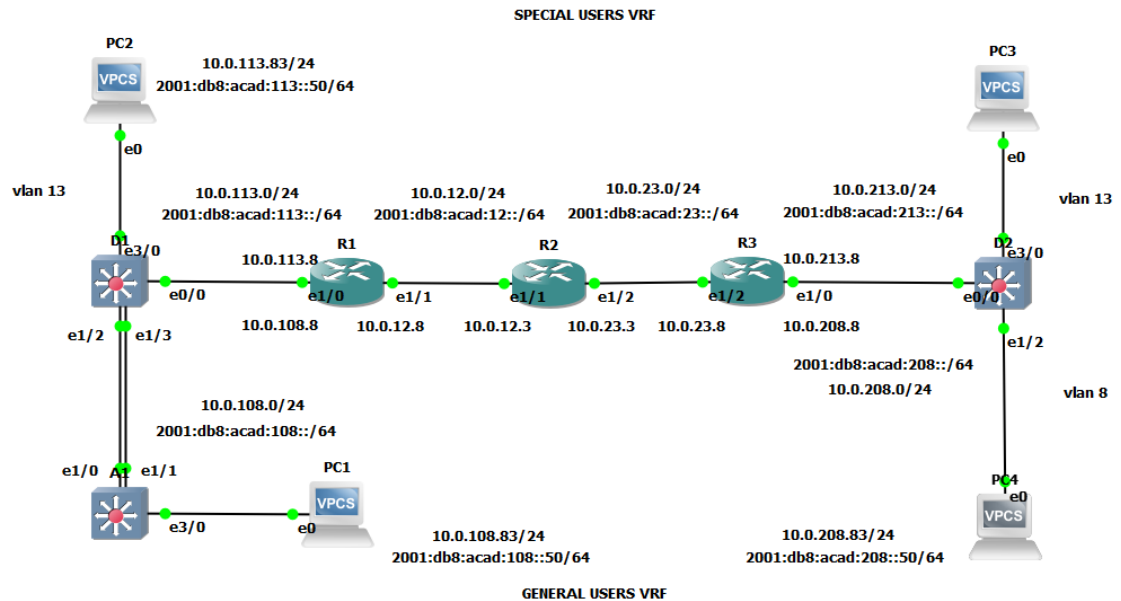


Figura 1. Topología de red implementada en GNS3

3.1 Tabla de enrutamiento

| Device | Interface | IPv4 Address | IPv6 Address | IPv6 Link-Local |
|--------|-----------|----------------|--------------------------|-----------------|
| R1 | E1/1.1 | 10.0.12.8/24 | 2001:db8:acad:12::1/64 | fe80::1:1 |
| | E1/1.2 | 10.0.12.8/24 | 2001:db8:acad:12::1/64 | fe80::1:2 |
| | E1/0.1 | 10.0.113.8/24 | 2001:db8:acad:113::1/64 | fe80::1:3 |
| | E1/0.2 | 10.0.108.8/24 | 2001:db8:acad:108::1/64 | fe80::1:4 |
| R2 | E1/1.1 | 10.0.12.3/24 | 2001:db8:acad:12::2/64 | fe80::2:1 |
| | E1/1.2 | 10.0.12.3/24 | 2001:db8:acad:12::2/64 | fe80::2:2 |
| | E1/2.1 | 10.0.23.3/24 | 2001:db8:acad:23::2/64 | fe80::2:3 |
| | E1/2.2 | 10.0.23.3/24 | 2001:db8:acad:23::2/64 | fe80::2:4 |
| R3 | E1/2.1 | 10.0.23.8/24 | 2001:db8:acad:23::3/64 | fe80::3:1 |
| | E1/2.2 | 10.0.23.8/24 | 2001:db8:acad:23::3/64 | fe80::3:2 |
| | E1/0.1 | 10.0.213.8/24 | 2001:db8:acad:213::1/64 | fe80::3:3 |
| | E1/0.2 | 10.0.208.8/24 | 2001:db8:acad:208::1/64 | fe80::3:4 |
| PC1 | NIC | 10.0.113.83/24 | 2001:db8:acad:113::50/64 | EUI-64 |
| PC2 | NIC | 10.0.213.83/24 | 2001:db8:acad:213::50/64 | EUI-64 |

Tabla 1. Tabla de enrutamiento

Tener en cuenta que mis últimos dígitos de la cedula son 838.

3.2 Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

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

Router 1

```
R1#enable
R1#confi
R1#configure term
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
R1(config)#
R1(config)#
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)#
R1(config)#
R1(config)#
```

Figura 2. Configuración en el Router 1

hostname R1

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

Router 2

```
R2#enable
R2#config
R2#configure termi
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)#
R2(config)#
```

Figura 3. Configuración en el Router 2

hostname R2

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

line con 0

exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

Router 3

```
R3#enable
R3#config
R3#configure ter
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)#
R3(config)#
```

Figura 4. Configuración en el Router 3

```
hostname R3
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

Switch D1

```
D1#enable
D1#conf ter
D1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#
D1(config)#
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(config)#
D1(config)#
D1(config)#
```

Figura 5. Configuración en el Switch D1

```
hostname D1
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
```

```
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exit
```

Switch D2

```
D2#
D2#conf ter
D2#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#
D2(config)#
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)#
D2(config)#
D2(config)#
```

Figura 6. Configuración en el Switch D2

```
hostname D2
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
```

```
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exi
```

Switch A1

```
A1#
A1#conf ter
A1#conf terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#
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)#
A1(config)#
A1(config)#
A1(config)#
```

Figura 7. Configuración en el Swich A1

```
hostname A1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
```

```
name General-Users
```

```
exit
```

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

```
PC1> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC1      10.0.108.83/24  10.0.108.1   00:50:79:66:68:00  20014  127.0.0.1:20015
         fe80::250:79ff:fe66:6800/64
         2001:db8:acad:113::50/64
```

Figura 8. Configuración de IP

```
PC1
```

```
ip 10.0.108.83/24 255.255.255.0 10.0.108.1
```

```
ip 2001:db8:acad:108::50/64
```

```
PC2> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC2      10.0.113.83/24  10.0.113.1   00:50:79:66:68:01  20016  127.0.0.1:20017
         fe80::250:79ff:fe66:6801/64
         2001:db8:acad:113::50/64
```

Figura 9. Configuración de IP

```
PC2
```

```
ip 10.0.113.83/24 255.255.255.0 10.0.113.1
```

```
ip 2001:db8:acad:113::50/64
```

```
PC3> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC3      10.0.213.83/24  10.0.213.1   00:50:79:66:68:02  20018  127.0.0.1:20019
         fe80::250:79ff:fe66:6802/64
         2001:db8:acad:213::50/64
```

Figura 10. Configuración de IP

```
PC3
```

```
ip 10.0.213.83/24 255.255.255.0 10.0.213.1
```

```
ip 2001:db8:acad:213::50/64
```



```

PC4> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC      LPORT  RHOST:PORT
PC4      10.0.208.83/24  10.0.208.1  00:50:79:66:68:03  20020  127.0.0.1:20021
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:208::50/64

```

Figura 11. Configuración de IP

PC4

```
ip 10.0.208.83/24 255.255.255.0 10.0.208.1
```

```
ip 2001:db8:acad:208::50/64
```

3.3 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: En R1, R2 y R3, configure VRF-Lite VRFs según se muestra en el diagrama de topología".

Configure dos VRFs: • Usuarios-Generales • Usuarios-Especiales Los VRF deben admitir IPv4 e IPv6.

Router 1

```
config t
```

```
vrf definition Special-Users
```

```
address-family ipv4
```

```
address-family ipv6
```

```
exit
```

```
vrf definition General-Users
```

```
address-family ipv4
```

```
address-family ipv6
```

```
exit
```

```
R1(config)#
R1(config)#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)#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)#
R1(config-vrf)#
```

Figura 12.Configuración VRF

Router 2

```
config t
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

Router 3

```
config t
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

```
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

```
R3(config)#
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)#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)#
```

Figura 13. Configuración VRF

3.4 Parte 2 Configurar IPv4 y IPv6

En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 de cada VRF según se detalla en la tabla de direcciones que se presenta arriba.

| Device | Interface | IPv4 Address | IPv6 Address | IPv6 Link-Local |
|--------|-----------|----------------|--------------------------|-----------------|
| R1 | E1/1.1 | 10.0.12.8/24 | 2001:db8:acad:12::1/64 | fe80::1:1 |
| | E1/1.2 | 10.0.12.8/24 | 2001:db8:acad:12::1/64 | fe80::1:2 |
| | E1/0.1 | 10.0.113.8/24 | 2001:db8:acad:113::1/64 | fe80::1:3 |
| | E1/0.2 | 10.0.108.8/24 | 2001:db8:acad:108::1/64 | fe80::1:4 |
| R2 | E1/1.1 | 10.0.12.3/24 | 2001:db8:acad:12::2/64 | fe80::2:1 |
| | E1/1.2 | 10.0.12.3/24 | 2001:db8:acad:12::2/64 | fe80::2:2 |
| | E1/2.1 | 10.0.23.3/24 | 2001:db8:acad:23::2/64 | fe80::2:3 |
| | E1/2.2 | 10.0.23.3/24 | 2001:db8:acad:23::2/64 | fe80::2:4 |
| R3 | E1/2.1 | 10.0.23.8/24 | 2001:db8:acad:23::3/64 | fe80::3:1 |
| | E1/2.2 | 10.0.23.8/24 | 2001:db8:acad:23::3/64 | fe80::3:2 |
| | E1/0.1 | 10.0.213.8/24 | 2001:db8:acad:213::1/64 | fe80::3:3 |
| | E1/0.2 | 10.0.208.8/24 | 2001:db8:acad:208::1/64 | fe80::3:4 |
| PC1 | NIC | 10.0.113.83/24 | 2001:db8:acad:113::50/64 | EUI-64 |
| PC2 | NIC | 10.0.213.83/24 | 2001:db8:acad:213::50/64 | EUI-64 |

Tabla 1. Tabla de enrutamiento

Todos los routers utilizarán Router-On-A-Stick en sus interfaces e1/1.x para soportar la separación de los VRF:

Subinterfaz 1:

- En el VRF Usuarios-Especiales.
- Utilice encapsulación dot1q.
- Direcciones IPv4 e IPv6 GUA y de vínculo local
- Habilitar las interfaces.

Subinterfaz 2:

- En el VRF Usuarios-Generales

- Utilice encapsulación dot1q
- Direcciones IPv4 e IPv6 GUA y de vínculo local
- Habilitar las interfaces".

En R1 y R3, configure rutas estáticas predeterminadas que apunten a R2.

Router 1

```

int e1/1
no shutdown
int e1/1.1
encapsulation dot1Q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
ipv6 address fe80::1:1 link-local
no shutdown
exit
int e1/1.2
encapsulation dot1Q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
ipv6 address fe80::1:2 link-local
no shutdown
exit
int e1/1
no shutdown
int e1/0.1

```

```
encapsulation dot1Q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.113.8 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
ipv6 address fe80::1:3 link-local
no shutdown
exit
int e1/0.2
encapsulation dot1Q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.108.8 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
ipv6 address fe80::1:4 link-local
no shutdown
exit
```

```
R1 x R2 R3 D1 A1 D2 PC1 PC2 PC3 PC4 + - □
R1(config)#int e1/1
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#int e1/1.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
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)#
R1(config)#int e1/1.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
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)#
R1(config)#int e1/0
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#int e1/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.8 255.255.255.0
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)#
R1(config)#
R1(config)#int e1/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 8
R1(config-subif)#vrf forward General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.8 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local
```

Figura 14. Configuración en el R1

Router 2

```
int e1/1
no shutdown
int e1/1.1
encapsulation dot1Q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
ipv6 address fe80::2:1 link-local
no shutdown
```

exit

int e1/1.2

encapsulation dot1Q 8

vrf forwarding General-Users

ip address 10.0.12.3 255.255.255.0

ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64

ipv6 address fe80::2:2 link-local

no shutdown

exit

int e1/2

no shutdown

int e1/2.1

encapsulation dot1Q 13

vrf forwarding Special-Users

ip address 10.0.23.3 255.255.255.0

ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64

ipv6 address fe80::2:3 link-local

no shutdown

exit

int e1/2.2

encapsulation dot1Q 8

vrf forwarding General-Users

ip address 10.0.23.3 255.255.255.0

ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64

ipv6 address fe80::2:4 link-local

no shutdown

exit


```
R1 R2 x R3 D1 A1 D2 PC1 PC2 PC3 PC4 + - □
R2(config-if)#int e1/1.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
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)#
R2(config)#
R2(config)#int e1/1.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.3 255.255.255.0
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)#
R2(config)#
R2(config)#int e1/2
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#int e1/2.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
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)#
R2(config)#
R2(config)#int e1/2.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R2(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
R2(config-subif)#ipv6 address fe80::2:4 link-local
```

Figura 15. Configuración en el R2

Router 3

```
int e1/2
no shutdown
int e1/2.1
encapsulation dot1Q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
ipv6 address fe80::3:1 link-local
no shutdown
```

```
exit
int e1/2.2
encapsulation dot1Q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
ipv6 address fe80::3:2 link-local
no shutdown
exit
int e1/0
no shutdown
interface e1/0.1
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
int e1/0.2
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
```

```
R1 R2 R3 x D1 A1 D2 PC1 PC2 PC3 PC4 | + - □ ×
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#
R3(config)#
R3(config)#int e1/2.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
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)#
R3(config)#
R3(config)#int e1/0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#interface e1/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.8 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#
R3(config)#
R3(config)#int e1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 8
R3(config-subif)#vrf forward General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.8 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#
R3(config)#
R3(config)#
```

Figura 16. Configuración en R3

3.5 Paso 2 Configure rutas estáticas de VRF para IPv4 e IPv6 en ambos VRF.

Router 1

config terminal

```
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.3
```

```
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.3
```

```
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
```

```
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
```

```
exit
```

Router 2

config terminal

```
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.8
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.8
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.8
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.8
```

```
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
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
exit
```

Router 3

```
config terminal
```

```
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.3
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.3
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
exit
```

3.6 Paso 2 Verificar la conectividad en cada VRF

Desde R1, verificar la conectividad a R3:

- ping vrf General-Users 10.0.208.8

```
R1#
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.8
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.8, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 296/432/544 ms
R1#
```

Figura 17. Prueba de ping

```
R2#
R2#ping vrf General-Users 10.0.208.8
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.8, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 124/172/228 ms
R2#
```

Figura 18.Prueba de ping

```
R3#ping vrf General-Users 10.0.208.8
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.8, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 8/8/8 ms
R3#
```

Figura 19.Prueba de ping

- ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1

```
R1#
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 204/304/440 ms
R1#
```

Figura 20.Prueba de ping

```
R2#
R2#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 = 48/164/272 ms
R2#
```

Figura 21.Prueba de ping

```
R3#
R3#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 = 1/1/4 ms
R3#
```

Figura 22.Prueba de ping

- ping vrf Special-Users 10.0.213.8

```
R1#  
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.8  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.8, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 328/453/640 ms  
R1#
```

Figura 23.Prueba de ping

```
R2#  
R2#ping vrf Special-Users 10.0.213.8  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.8, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 108/185/364 ms  
R2#
```

Figura 24.Prueba de ping

```
R3#  
R3#ping vrf Special-Users 10.0.213.8  
Type escape sequence to abort.  
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.8, timeout is 2 seconds:  
!!!!  
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 1/3/8 ms  
R3#
```

Figura 25.Prueba de ping

- ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

```
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 = 160/249/416 ms  
R1#
```

Figura 26.Prueba de ping

```
R2#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 = 88/142/228 ms  
R2#
```

Figura 27.Prueba de ping

```

R3#
R3#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 = 1/1/4 ms
R3#

```

Figura 28.Prueba de ping

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

3.7 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:

En D1 y D2, apague ethernet 0/0-3

```

D1(config)#
D1(config)#interface range ethernet 0/0-3
D1(config-if-range)#shu
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#
*Apr 27 03:50:52.531: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*Apr 27 03:50:53.538: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
D1(config)#
D1(config)#

```

Figura 29.Apagar interfaces

```

D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#interface range ethernet 0/0-3
D2(config-if-range)#shu
D2(config-if-range)#shutdown
D2(config-if-range)#
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#
*Apr 27 03:53:09.040: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*Apr 27 03:53:10.041: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
D2(config)#

```

Figura 30.Apagar interfaces

En A1, apague e0/0-3

```
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#
A1(config)#
A1(config)#interface range ethernet 0/0-3
A1(config-if-range)#shu
A1(config-if-range)#shutdown
A1(config-if-range)#
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#
*Apr 27 03:56:09.887: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed state to administratively down
*Apr 27 03:56:10.894: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to down
A1(config)#
```

Figura 31. Apagar interfaces

En D1 y D2, configure el enlace troncal enlaces a R1 y R3.

```
D1(config)#
D1(config)#interface ethernet 0/0
D1(config-if)#
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#switchport trunk allowed Vlan 13,8
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#
D1(config-if)#exit
*Apr 27 04:02:30.942: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
D1(config-if)#exit
D1(config)#
*Apr 27 04:02:31.947: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up
D1(config)#
```

Figura 32. Configurar troncales D1

```
D2(config)#interface ethernet 0/0
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#switchport trunk allowed Vlan 13,8
D2(config-if)#no shut
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#
D2(config-if)#exit
*Apr 27 04:04:42.841: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
D2(config-if)#exit
D2(config)#
*Apr 27 04:04:44.853: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up
D2(config)#
```

Figura 33. Configurar troncales D2

En D1 y A1, configure el EtherChanel.

```
D1(config)#
D1(config)#interface range ethernet 0/2, ethernet 0/3
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1Q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#
*Apr 27 04:10:50.922: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
*Apr 27 04:10:50.922: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/3, changed state to up
D1(config)#
```

Figura 34.Configurar Etherchannel D1

```
A1(config)#
A1(config)#inter range ethernet 0/0, ethernet 0/1
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1Q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#
*Apr 27 04:13:32.949: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Apr 27 04:13:32.949: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
*Apr 27 04:13:33.953: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/0, changed state to up
*Apr 27 04:13:33.953: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to up
A1(config)#
```

Figura 35.Configurar Etherchannel A1

En D1, D2 y A1, configure el acceso puertos para PC1, PC2, PC3 y PC4

```
D1(config)#Interface e0/1
D1(config-if)#switchport mode Access
D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
  host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
  interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
  Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/1 but will only
  have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D1(config-if)#
D1(config-if)#
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#
D1(config-if)#exit
D1(config)#
*Apr 27 04:19:09.925: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
*Apr 27 04:19:10.925: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to up
D1(config)#
```

Figura 36.Configurar acceso

```

D2(config)#
D2(config)#Interface e0/1
D2(config-if)#switchport mode Access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
  host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
  interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
  Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/1 but will only
  have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)#
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#
*Apr 27 04:20:42.723: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
*Apr 27 04:20:43.728: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to up
D2(config)#

```

Figura 37. Configurar acceso

```

D2(config)#
D2(config)#inter e0/2
D2(config-if)#switchport mode Access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
  host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
  interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
  Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only
  have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)#
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#
D2(config-if)#exit
D2(config)#
*Apr 27 04:21:53.994: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
*Apr 27 04:21:54.999: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up
D2(config)#

```

Figura 38. Configurar acceso

```

A1(config)#
A1(config)#inter e0/2
A1(config-if)#switchport mode Access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
  host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
  interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
  Use with CAUTION

%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only
  have effect when the interface is in a non-trunking mode.
A1(config-if)#
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#
A1(config-if)#exit
A1(config)#
*Apr 27 04:23:17.287: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to up
*Apr 27 04:23:18.306: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, changed state to up
A1(config)#

```

Figura 39. Configurar acceso

Verificar la conectividad de PC a PC

Desde PC1, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 para PC2.

```

PC1>
PC1> ping 10.0.113.83

host (10.0.108.1) not reachable

PC1> show

NAME      IP/MASK          GATEWAY          MAC              LPORT  RHOST:PORT
PC1      10.0.108.83/24   10.0.108.1       00:50:79:66:68:00 20014  127.0.0.1:20015
          fe80::250:79ff:fe66:6800/64
          2001:db8:acad:113::50/64

PC1> ping 2001:db8:acad:113::50

2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC1>
PC1>

```

Figura 40. Prueba de ping

Desde PC2, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 para PC1.

```
set
show
sleep

PC2>
PC2> show ip

NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.0.113.83/24
GATEWAY    : 10.0.113.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT     : 20016
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20017
MTU       : 1500

PC2> ping 10.0.108.83

host (10.0.113.1) not reachable

PC2>
PC2> show

NAME IP/MASK          GATEWAY          MAC                LPORT  RHOST:PORT
PC2  10.0.113.83/24  10.0.113.1      00:50:79:66:68:01 20016  127.0.0.1:20017
      fe80::250:79ff:fe66:6801/64
      2001:db8:acad:113::50/64

PC2>
PC2> ping 2001:db8:acad:113::50

2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
2001:db8:acad:113::50 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC2> █
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

Figura 41. Prueba de ping

Desde PC3, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 para PC4.

```

PC3> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC3       10.0.213.83/24  10.0.213.1   00:50:79:66:68:02  20018  127.0.0.1:20019
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:acad:213::50/64

PC3>
PC3>
PC3> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC3       10.0.213.83/24  10.0.213.1   00:50:79:66:68:02  20018  127.0.0.1:20019
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:acad:213::50/64

PC3> ping 10.0.208.83

host (10.0.213.1) not reachable

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

host (2001:db8:acad:208::50) not reachable

PC3>
PC3> █

```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

Figura 42. Prueba de ping

Desde PC4, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 para PC3.

```

PC4> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC4       10.0.208.83/24  10.0.208.1   00:50:79:66:68:03  20020  127.0.0.1:20021
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:208::50/64

PC4>
PC4>
PC4>
PC4> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC4       10.0.208.83/24  10.0.208.1   00:50:79:66:68:03  20020  127.0.0.1:20021
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:208::50/64

PC4>
PC4>
PC4> ping 2001:db8:acad:213::50

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 timeout
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 timeout
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 timeout
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 timeout
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 timeout

PC4> █

```

Figura 43. Prueba de ping

3.8 Parte 4. Configure Security

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

En todos los dispositivos, EXE privilegiado seguro modo. Configure un secreto de habilitación de la siguiente manera:

- Tipo de algoritmo: SCRYPT
- Contraseña: nombreestudianteXYZ (fabianfigueredo838)

```
configure terminal
service password-encryption
enable secret fabianfigueredo838
exit
```

Configuración en los R1, R2, R3

```
R1(config)#
R1(config)#
R1(config)#service password-encryption
R1(config)#enable secret fabianfigueredo838
R1(config)#exit
R1#
*May  3 21:25:20.374: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
```

Figura 44. Configurar un secreto

```
R2(config)#
R2(config)#service password-encryption
R2(config)#enable secret fabianfigueredo838
R2(config)#exit
R2#
R2#
*May  3 21:25:50.190: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
```

Figura 45. Configurar un secreto

```
R3(config)#
R3(config)#service password-encryption
R3(config)#enable secret fabianfigueredo838
R3(config)#exit
R3#
R3#
*May  3 21:25:59.386: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
```

Figura 46. Configurar un secreto

Configuración en los Switch D1, D2, A1

```
D1(config)#
D1(config)#service password-encryption
D1(config)#enable secret fabianfigueredo838
D1(config)#exit
D1#
D1#
*May  4 01:47:12.937: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
```

Figura 47. Configurar un secreto

```
D2(config)#
D2(config)#service password-encryption
D2(config)#enable secret fabianfigueredo838
D2(config)#exit
D2#
D2#
*May  4 01:47:20.781: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
```

Figura 48. Configurar un secreto

```

A1(config)#
A1(config)#service password-encryption
A1(config)#enable secret fabianfigueredo838
A1(config)#exit
A1#
A1#
*May  4 01:47:26.217: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#

```

Figura 49. Configurar un secreto

En todos los dispositivos, cree un usuario local cuenta.

Configurar un usuario local:

- Nombre: admin
- Nivel de privilegio: 15
- Tipo de algoritmo: SCRYPT
- Contraseña: nombrestudianteXYZ (fabianfigueredo838)

Configuración:

configure terminal

username admin secret 0 fabianfigueredo838

username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838

exit

Configuración en los R1, R2, R3

```

R1(config)#
R1(config)#username admin secret 0 fabianfigueredo838
R1(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
R1(config)#exit
R1#
*May  3 21:30:09.414: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
R1#

```


Figura 50. Configurar un secreto

```
R2#conf te
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#
R2(config)#username admin secret 0 fabianfigueredo838
R2(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
R2(config)#exit
R2#
R2#
*May  3 21:30:15.102: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
```

Figura 51. Configurar un secreto

```
R3#
R3#conf te
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#
R3(config)#
R3(config)#username admin secret 0 fabianfigueredo838
R3(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
R3(config)#exit
R3#
R3#
*May  3 21:30:21.862: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
```

Figura 52. Configurar un secreto

Configuración en los Switch D1, D2, A1

```
D1(config)#
D1(config)#username admin secret 0 fabianfigueredo838
D1(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
D1(config)#exit
D1#
D1#
*May  4 01:51:35.498: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
```

Figura 53. Configurar un secreto

```

D2(config)#
D2(config)#username admin secret 0 fabianfigueredo838
D2(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
D2(config)#exit
D2#
D2#
*May  4 01:51:43.087: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#

```

Figura 54. Configurar un secreto

```

A1#conf te
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
A1(config)#
A1(config)#
A1(config)#username admin secret 0 fabianfigueredo838
A1(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
A1(config)#exit
A1#
*May  4 01:51:51.659: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#

```

Figura 55. Configurar un secreto

En todos los dispositivos, habilite AAA y habilitar la autenticación AAA. Habilite la autenticación AAA usando el local base de datos en todas las líneas.

Configuración:

```

configure terminal
enable secret fabianfigueredo838
username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
aaa new-model
aaa authentication login default local
end

```

Configuración en los R1, R2, R3

```
R1(config)#
R1(config)#enable secret fabianfigueredo838
R1(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
R1#
```

Figura 56. Configuración autenticación AAA

```
R2(config)#
R2(config)#enable secret fabianfigueredo838
R2(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#end
R2#
*May  3 21:47:14.022: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
```

Figura 57. Configuración autenticación AAA

```
R3(config)#
R3(config)#enable secret fabianfigueredo838
R3(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#end
R3#
*May  3 21:47:21.714: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
```

Figura 58. Configuración autenticación AAA

Configuración en los Switch D1, D2, A1

```
D1(config)#
D1(config)#enable secret fabianfigueredo838
D1(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#end
D1#
*May  4 02:08:35.316: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
```

Figura 59. Configuración autenticación AAA

```
D2(config)#
D2(config)#enable secret fabianfigueredo838
D2(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#end
D2#
*May  4 02:08:45.294: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
```

Figura 60. Configuración autenticación AAA

```
A1(config)#
A1(config)#enable secret fabianfigueredo838
A1(config)#username admin privilege 15 secret fabianfigueredo838
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#end
A1#
*May  4 02:08:52.851: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#
```

Figura 61. Configuración autenticación AAA

CONCLUSIONES

En conclusión, la construcción de una red es un proceso complejo que requiere la configuración y el ajuste de múltiples aspectos técnicos. Desde la configuración básica de los dispositivos y la asignación de direcciones IP, hasta la segmentación de redes mediante el uso de VRF y rutas estáticas, pasando por la configuración de la capa 2 y la implementación de medidas de seguridad. Cada una de estas partes es esencial para garantizar el correcto funcionamiento de la red, la separación de tráfico, la protección de los datos y la prevención de vulnerabilidades. La combinación de todas estas partes es fundamental para lograr una red empresarial confiable, escalable y segura que pueda satisfacer las necesidades de las organizaciones modernas.

BIBLIOGRAFIA

CCNA3 - etherchannel - PAgP y LACP. (2016, 10 diciembre). [Vídeo]. YouTube.
https://www.youtube.com/watch?v=7YTL9fH_BH4

Comparación del funcionamiento de la capa 2 en CatOs y cisco IOS systemsoftware en catalyst 6500/6000. (2021, 14 julio). Cisco. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/switches/catalyst-6000-series-switches/12155-101.html

Creación de VLAN de ethernet en switches catalyst. (2021, 14 julio). Cisco. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/lan-switching/vlan/10023-3.html

Enlace del 802.1Q entre los switches de catalyst que funcionan con CatOS y el software del sistema del cisco IOS. (2018, 2 febrero). Cisco. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/lan-switching/8021q/8760-67.html

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 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 ENCOR 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 ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

J. (s. f.). Enrutamiento por internet. CCM. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de <https://es.ccm.net/contents/277-enrutamiento-por-internet>

Juniper Networks. (s. f.). 404. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de https://www.juniper.net/documentation/en_US/junos15.1/topics/example/simple/+mbgp-disable-default-address-family.html

López Bulla, R. (2018). Enrutamiento y configuración de redes. Fundación Universitaria del Área Andina.

NAT-PT estático por el ejemplo de la configuración del IPv6. (2020, 24 febrero).Cisco. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/network-addresstranslation-nat/113275-nat-ptv6.html

Shreya, A. N. (s/f). Overview of VLAN trunking and encapsulation. Engineering Education (EngEd) Program | Section. Recuperado el 4 de mayo de 2023, de <https://www.section.io/engineering-education/vlan-trunking/>

Sepúlveda, M. (2020, 13 diciembre). Configuración de VLANs y protocolo ruteo OSPF para el CCNA 200–301. eClassVirtual - Cursos Cisco en línea. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de <https://eclassvirtual.com/configuracion-de-vlans-y-protocolo-ruteo-ospfpara-el-ccna-200-301/>

