

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

SANTIAGO CADAVID PANIAGUA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES  
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

SANTIAGO CADAVID PANIAGUA

Opción de Grado Diplomado en Profundización Cisco CCNP

Director del curso  
GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES  
2023

## CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS .....	5
LISTA DE TABLAS .....	6
GLOSARIO .....	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	8
INTRODUCCION .....	9
1 DESARROLLO.....	10
Escenario.....	10
CONSTRUCCION DE LA RED.....	11
2 Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático.....	22
2.1 Configuración VRF-Lite y VRFs en R1, R2 y R3, como se muestra en la topología del diagrama. ....	22
2.2 Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3 para cada una ...	26
2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a R2, en R1 y R3. ....	32
2.4 verificar la conectividad en VRF.....	35
3 Parte 3. Configurar Capa 2.....	36
3.1 On D1, D2, and A1, disable all interfaces. ....	36
3.2 On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3 .....	37
3.3 On D1 and A1 Configure The Etherchannel .....	38
3.4 On D1, D2 And A1, Configure Access Ports For Pc1, Pc2, Pc3 And Pc4.....	39
3.5 Verify PC To PC Connectivity .....	40
Parte 4 configure Security.....	41

4.1 On All Devices, Secure Privileged Exe Mode. ....41

4.2 On All Devices, Create A Local User Account. ....42

4.3 On All Devices, Enable Aaa And Enable Aaa Authentication. ....43

CONCLUSION .....45

BIBLIOGRAFÍA .....46

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario.....	10
Figura 2. Red .....	12
Figura 3. Configuración R1 .....	13
Figura 4. Configuración R2 .....	14
Figura 5. Configuración R3 .....	15
Figura 6. Configuración D1 .....	16
Figura 7. Configuración D2 .....	17
Figura 8. Configuración A1 .....	18
Figura 9. Configuración PC1.....	19
Figura 10.Configuración PC2.....	20
Figura 11. Configuración PC3.....	21
Figura 12. Configuración PC4.....	22
Figura 13. Salvar configuración R1 .....	23
Figura 14.Salvar configuración R2.....	24
Figura 15.Salvar configuración R3.....	25
Figura 16. Configuración de interfaz en R1 .....	27
Figura 17.Configuración de interfaz en R2 .....	29
Figura 18.Configuración de interfaz en R3 .....	31
Figura 19. Configuración de rutas estáticas R1 .....	32
Figura 20.Configuración de rutas estáticas R2 .....	33
Figura 21.Configuración de rutas estáticas R3 .....	34
Figura 22.Verificación de conectividad. ....	35
Figura 23. PC1-PC2.....	40
Figura 24. PC3-PC4.....	40
Figura 25. Resultado.....	44

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento .....	11
Tabla 2. Configuración interfaz R2.....	28
Tabla 3. Configuración interfaz R3.....	30
Tabla 4. Ruta R1 .....	32
Tabla 5. Ruta R2.....	33
Tabla 6.Ruta R3.....	34
Tabla 7 Configuración de interfaces. ....	36
Tabla 8. Configuración R1 y R3.....	37
Tabla 9. Configuración EtherChannel.....	38
Tabla 10. Configuración de acceso.....	39
Tabla 11. Conectividad. ....	40
Tabla 12. Modo privilegiado.....	41
Tabla 13. Usuario local .....	42
Tabla 14. Habilitación y autenticación.....	43

## GLOSARIO

LAN: Siglas en inglés de "Local Area Network", se trata de una red LAN que posibilita la conexión entre dispositivos electrónicos en un área geográfica limitada, como una oficina o edificio.

ROUTER: Dispositivo de red utilizado para conectar diferentes redes y direccionar el tráfico de datos entre ellas. Utilizando los protocolos de enrutamiento adecuados, el router establece la ruta que deben seguir los paquetes de datos en la red.

VRF: Siglas en inglés de "Virtual Routing and Forwarding", es una técnica de red que permite la creación de múltiples instancias virtuales de routing en un mismo router físico. Cada instancia virtual tiene sus propias tablas de enrutamiento y políticas de seguridad, lo que permite la separación lógica de diferentes redes en el mismo equipo.

VLAN: Siglas en inglés de "Virtual Local Area Network", es una técnica de red que permite la segmentación lógica de una red de área local en diferentes subredes virtuales. Cada VLAN es una red lógica independiente, aunque puede compartir recursos físicos con otras VLANs en la misma red.

## RESUMEN

Para crear una infraestructura de red jerárquica convergente, es necesario emplear el protocolo STP y configurar VLANs. El protocolo STP es crucial para prevenir bucles de red y aumentar la redundancia, mientras que la configuración de VLANs ayuda a dividir la red en segmentos lógicos separados, mejorando la seguridad. La implementación de una infraestructura de red jerárquica convergente simplifica la administración de la red y aumenta su rendimiento.

Por otro lado, la implementación de soluciones de red escalables requiere la configuración básica y avanzada de protocolos de enrutamiento, como OSPF (Open Shortest Path First) y BGP (Border Gateway Protocol). Además, la configuración de servicios IP con calidad de servicio (QoS) es esencial para garantizar una experiencia de usuario satisfactoria y mejorar la eficiencia de la red. La implementación de soluciones de red escalables y la configuración de servicios IP con QoS son fundamentales para entornos de red empresariales LAN y WAN.

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

## ABSTRACT

To create a converged hierarchical network infrastructure, it is necessary to use the STP protocol and configure VLANs. The STP protocol is crucial to prevent network loops and increase redundancy, while the VLAN configuration helps to divide the network into separate logical segments, improving security. Implementing a converged hierarchical network infrastructure simplifies network management and increases network performance.

On the other hand, the implementation of scalable network solutions requires the basic and advanced configuration of routing protocols, such as OSPF (Open Shortest Path First) and BGP (Border Gateway Protocol). In addition, the configuration of IP services with quality of service (QoS) is essential to ensure a satisfactory user experience and improve network efficiency. The implementation of scalable network solutions and the configuration of IP services with QoS are essential for enterprise LAN and WAN network environments.

*Keywords:* CISCO, CCNP, Routing, Swicthing, Networking, Electronics.

## INTRODUCCION

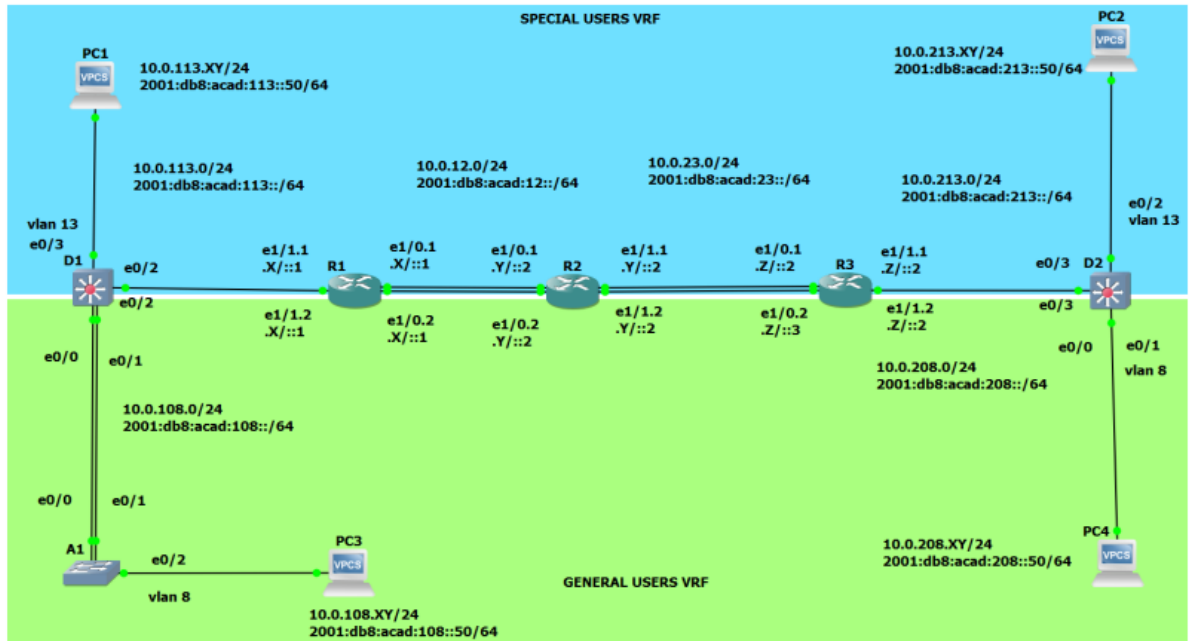
La organización de redes conmutadas es crucial para asegurar un rendimiento eficaz y seguro de las redes empresariales. Para estructurar redes conmutadas se utilizan tecnologías como el protocolo STP (Spanning Tree Protocol) y la configuración de VLANs (Virtual Local Area Networks). La implementación de una infraestructura de red jerárquica convergente simplifica la administración de la red y mejora su desempeño.

Para que las empresas puedan contar con redes escalables y eficientes que aseguren el adecuado funcionamiento de sus servicios IP, es necesario diseñar soluciones de red escalables mediante la configuración básica y avanzada de protocolos de enrutamiento. Además, la implementación de servicios IP con calidad de servicio (QoS) permite garantizar una experiencia satisfactoria para el usuario y mejorar la eficiencia de la red.

## DESARROLLO

Figura 1. Escenario

### Topología de la Red:



### Escenario

En esta evaluación de habilidades, se le encarga la tarea de configurar la red multi-VRF que permite el acceso a los "Usuarios generales" y a los "Usuarios especiales". Al terminar, es importante que haya accesibilidad total de un extremo a otro y que los dos grupos no puedan comunicarse entre sí. Es esencial que se revise que las configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos operen de acuerdo a lo requerido.

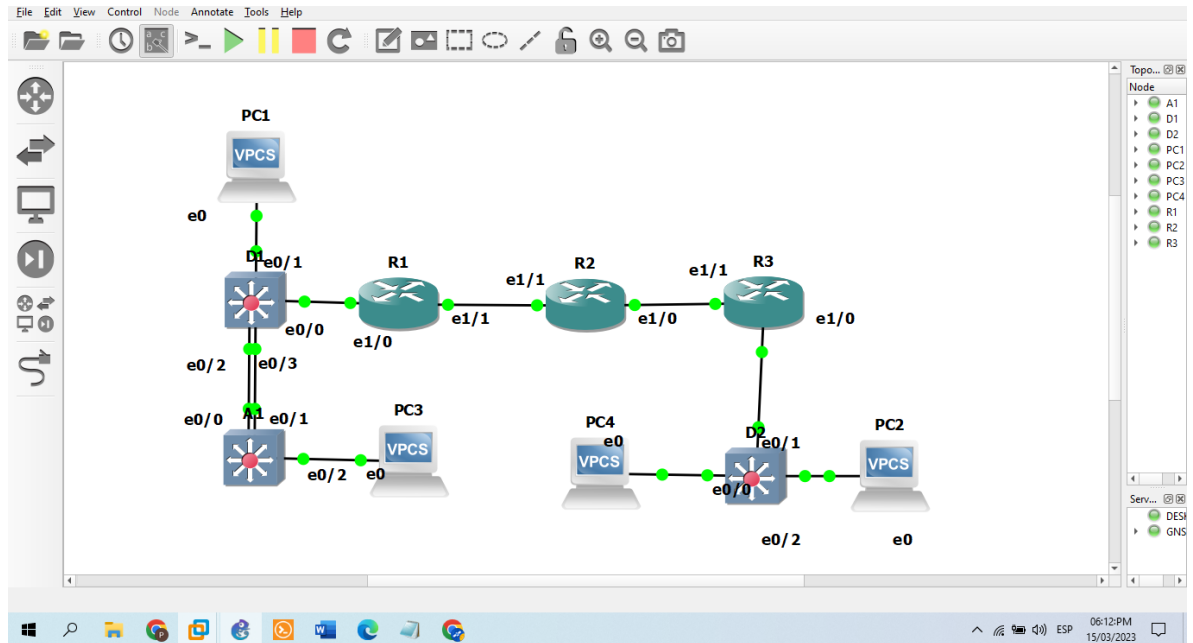
Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.7/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.7/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.7/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.4/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.4/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.4/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.4/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.4/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.4/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.4/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.74/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.74/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.74/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.74/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

#### CONSTRUCCION DE LA RED.

Se conecta los dispositivos como nos indica en la topología de la red del escenario propuesto.

Figura 2. Red



Fuente: Autor.

Se ingresa al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y se aplica la configuración básica, las cuales se proporcionan a continuación lo aplicado.

### ROUTER 1

```
hostname R1
```

```
ipv6 unicast-routing
```

```
no ip domain lookup
```

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

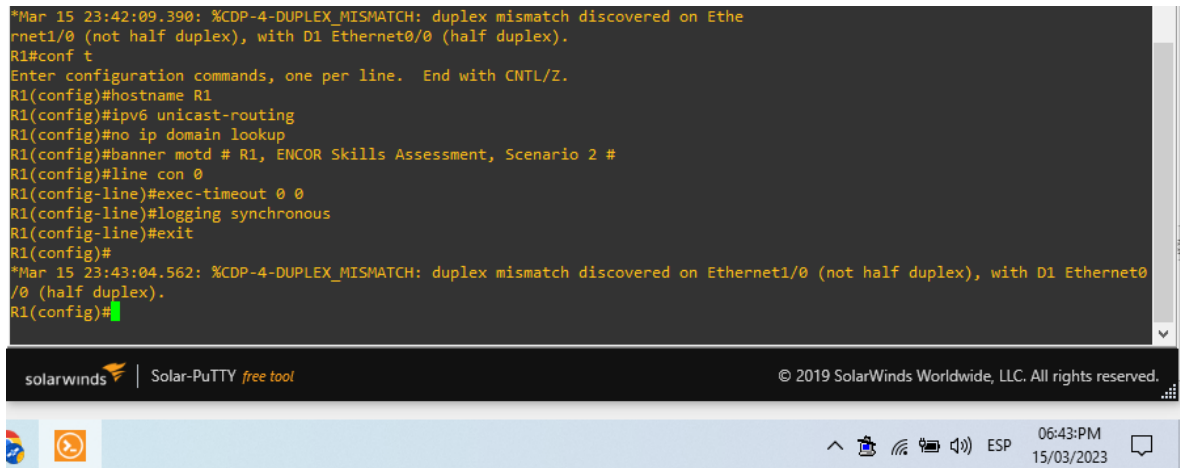
```
line con 0
```

```
exec-timeout 0 0
```

```
logging synchronous
```

```
exit
```

Figura 3. Configuración R1



```
*Mar 15 23:42:09.390: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0/0 (half duplex).
R1#conf t
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)#
*Mar 15 23:43:04.562: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0
/0 (half duplex).
R1(config)#
```

Fuente: Autor.

Estas líneas de código tienen como propósito la configuración del enrutador de red R1.

ROUTER 2

hostname R2

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

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

line con 0

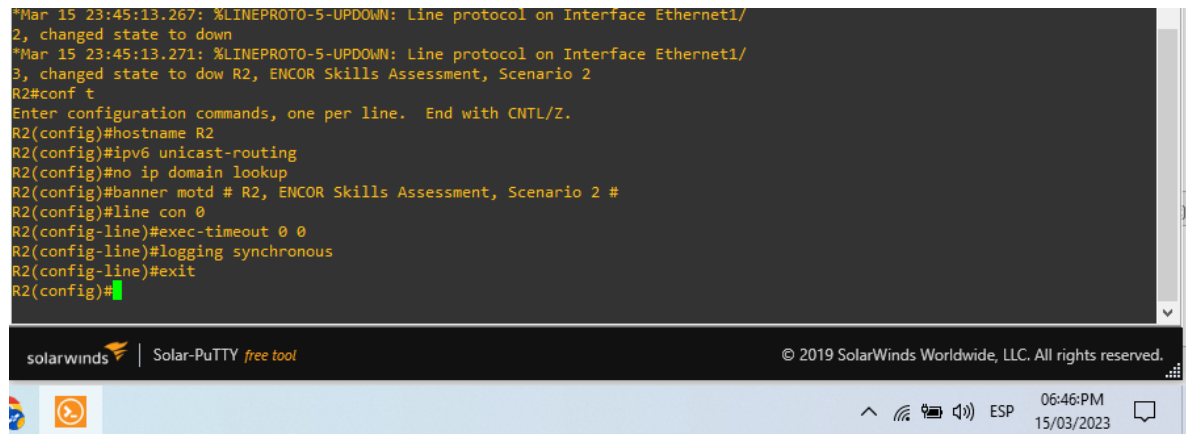
exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

Figura 4. Configuración R2

```
*Mar 15 23:45:13.267: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/
2, changed state to down
*Mar 15 23:45:13.271: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/
3, changed state to dow R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R2#conf t
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)#
```



Fuente: Autor.

Este conjunto de líneas de código se utiliza para configurar el enrutador R2 de la red. Configura el nombre del host como "R2", habilita el enrutamiento unicast IPv6 y desactiva la búsqueda de dominio IP. También establece un banner del mensaje de bienvenida para indicar que se trata del enrutador R2 y pertenece al Escenario 2 de la Evaluación de Habilidades ENCOR. Las líneas adicionales configuran el tiempo de espera de ejecución en cero y la sincronización de registro.

ROUTER 3

hostname R3

ipv6 unicast-routing

no ip domain lookup

banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

line con 0

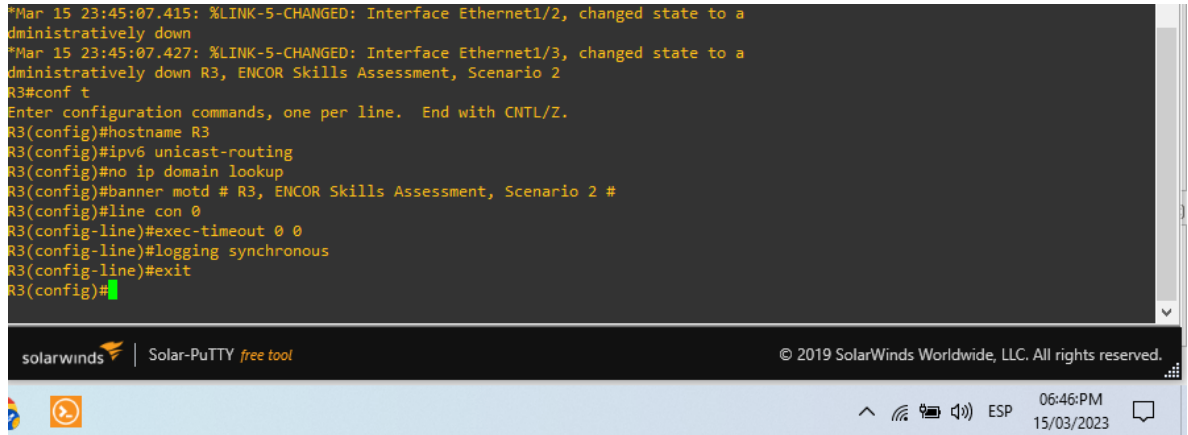
exec-timeout 0 0

logging synchronous

exit

Figura 5. Configuración R3

```
Mar 15 23:45:07.415: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/2, changed state to a
dministratively down
Mar 15 23:45:07.427: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet1/3, changed state to a
dministratively down R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2
R3#conf t
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)#
```



Fuente: Autor.

Se usan estas líneas de código para configurar el enrutador R3 de la red. Configura el nombre del host como "R3", habilita el enrutamiento unicast IPv6 y desactiva la búsqueda de dominio IP. También establece un banner del mensaje de bienvenida para indicar que se trata del enrutador R3 y pertenece al Escenario 2 de la Evaluación de Habilidades ENCOR. Además, las líneas adicionales establecen el tiempo de espera de ejecución en cero y la sincronización de registro.

```
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
```

Figura 6. Configuración D1

```
D1#conf t
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(config)#
```

Fuente: Autor.

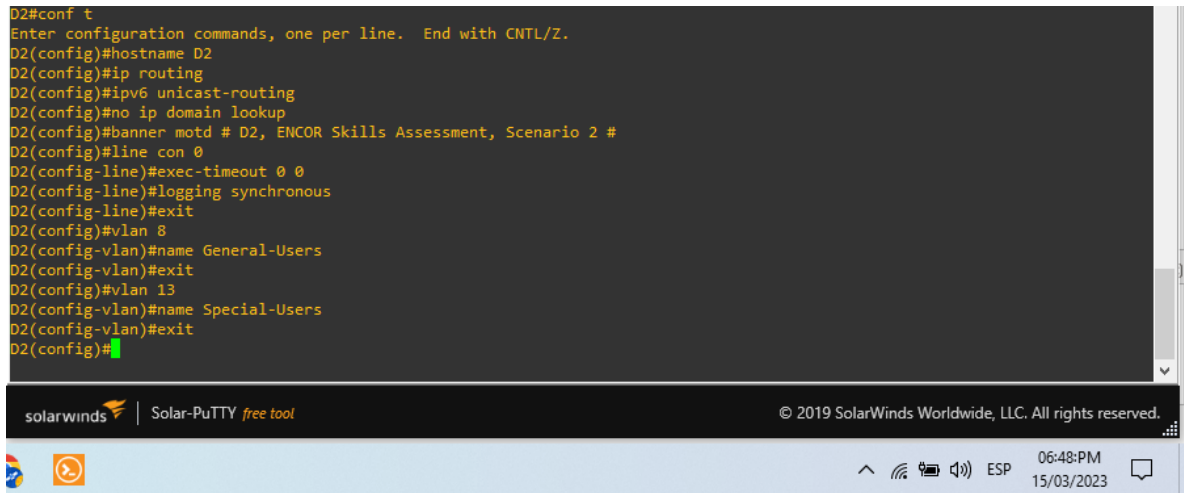
Este conjunto de líneas de código se utiliza para configurar el switch D1 de la red. Establece el nombre del host como "D1", habilita el enrutamiento IP y el enrutamiento unicast IPv6, y desactiva la búsqueda de dominio IP. También configura un banner del mensaje de bienvenida para indicar que se trata del switch D1 y que pertenece al Escenario 2 de la Evaluación de Habilidades ENCOR. Las líneas adicionales configuran el tiempo de espera de ejecución en cero y la sincronización de registro.

## 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
exit
```

Figura 7. Configuración D2



```
D2#conf t
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)#
```

Fuente: Autor.

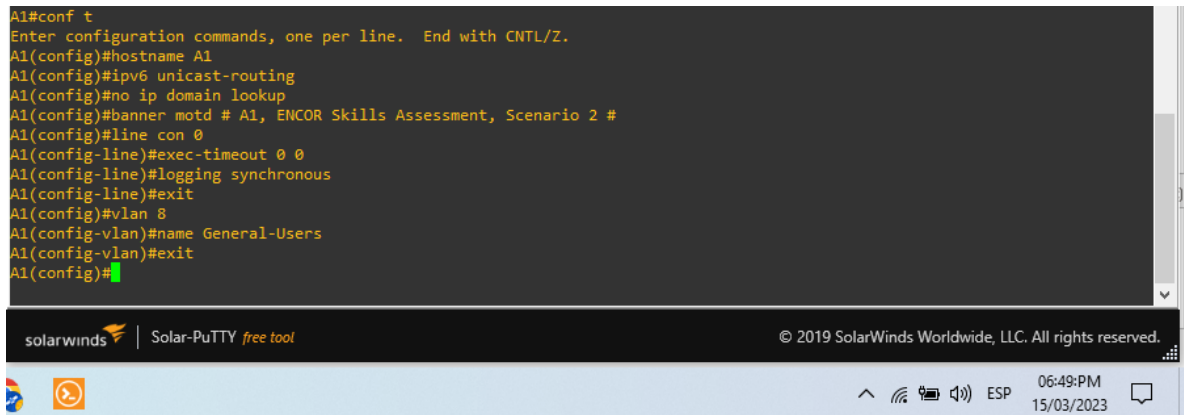
Estas líneas de código se usan para configurar el switch D2 de la red. Establecen el nombre del host como "D2", habilitan el enrutamiento IP y el enrutamiento unicast IPv6, y desactivan la búsqueda de dominio IP. También configuran un banner del mensaje de bienvenida para indicar que se trata del switch D2 y pertenece al Escenario 2 de la Evaluación de Habilidades ENCOR. Las líneas adicionales establecen el tiempo de espera de ejecución en cero y la sincronización de registro.

#### SWITCH 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
```

Figura 8. Configuración A1

```
A1#conf t
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)#
```



Fuente: Autor.

Se guarda las configuraciones en cada uno de los dispositivos y se configura los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo a la tabla de direccionamiento proporcionado en la guía.

Para la configuración del PC1

PC1 : ip 10.0.113.74 10.0.113.1

PC1 : ip 2001:db8:acad:113::50/64

Figura 9. Configuración PC1



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC1> ip 10.0.113.74 10.0.113.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.74 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1

PC1> ip 2001:db8:acad:113::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64

PC1> show ip

NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 10.0.113.74/24
GATEWAY    : 10.0.113.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 20000
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20001
MTU        : 1500

PC1> 
```

Fuente: Autor.

Se debe acceder a la configuración de red del PC1 y establecer la dirección IPv4 como 10.0.113.97 y la puerta de enlace predeterminada como 10.0.113.1. Asimismo, se debe configurar la dirección IPv6 como 2001:DB8:ACAD:113::50/64.

Para la configuración de PC2

PC2 : ip 10.0.213.74 10.0.213.1

PC2 : ip 2001:db8:acad:213::50/64

Figura 10. Configuración PC2



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC2> ip 10.0.213.74 10.0.213.1
Checking for duplicate address...
PC2 : 10.0.213.74 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1

PC2> ip 2001:db8:acad:213::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:213::50/64

PC2> show ip

NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.0.213.74/24
GATEWAY    : 10.0.213.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT     : 20002
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20003
MTU       : 1500

PC2> 
```


Fuente: Autor.

Para la configuración PC3

PC3 : ip 10.0.108.74 10.0.108.1

PC3 : ip 2001:db8:acad:108::50/64

Figura 11. Configuración PC3



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC3> ip 10.0.108.74 10.0.108.1
Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.74 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1

PC3> ip 2001:db8:acad:108::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64

PC3> show ip

NAME       : PC3[1]
IP/MASK    : 10.0.108.74/24
GATEWAY    : 10.0.108.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT     : 20004
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20005
MTU       : 1500

PC3> 
```

Fuente: Autor.

Para la configuración PC4

PC4 : ip 10.0.208.74 10.0.208.1

PC4 : ip 2001:db8:acad:208::50/64

Figura 12. Configuración PC4



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

VPCS is free software, distributed under the terms of the "BSD" licence.
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC4> ip 10.0.208.74 10.0.208.1
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.0.208.74 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1

PC4> ip 2001:db8:acad:208::50/64
PC1 : 2001:db8:acad:208::50/64

PC4> show ip
NAME       : PC4[1]
IP/MASK    : 10.0.208.74/24
GATEWAY    : 10.0.208.1
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:03
LPORT      : 20006
RHOST:PORT : 127.0.0.1:20007
MTU        : 1500

PC4>
```

Fuente: Autor.

1 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.

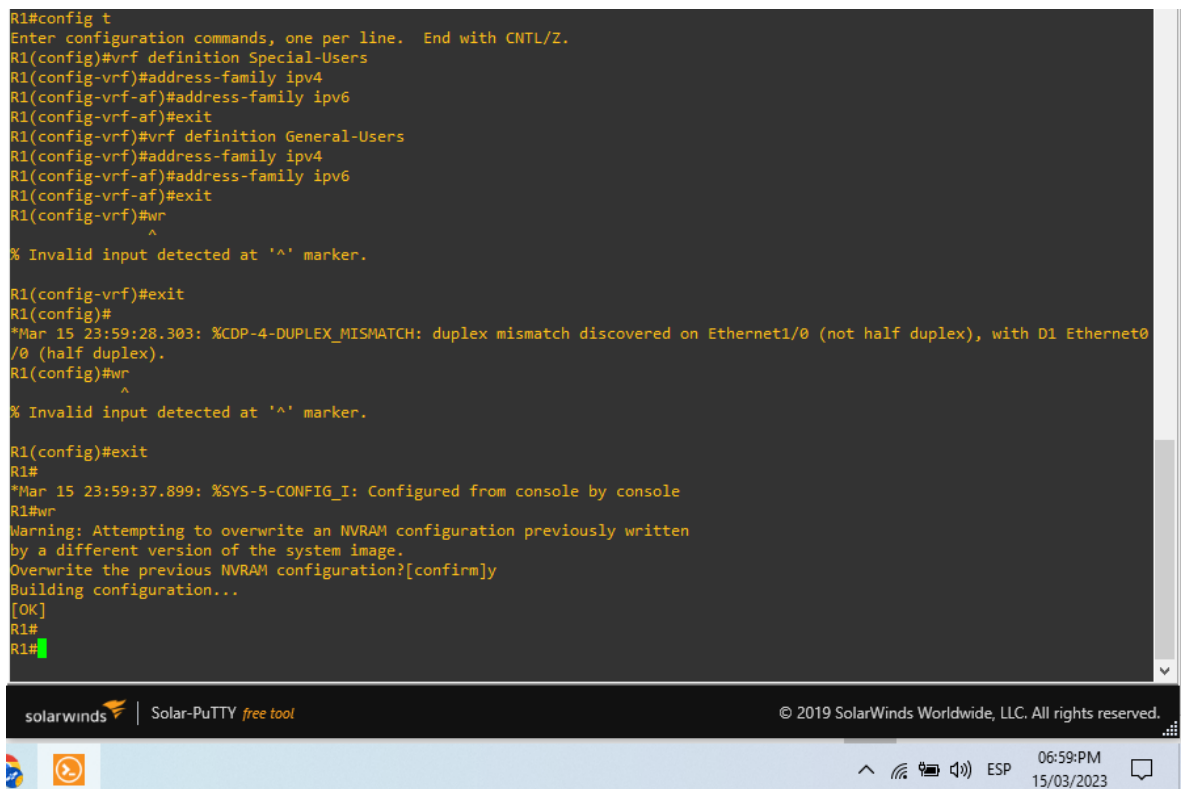
## 2.1 CONFIGURACIÓN VRF-LITE Y VRFS EN R1, R2 Y R3, COMO SE MUESTRA EN LA TOPOLOGÍA DEL DIAGRAMA.

Se configura dos VRFS:

- General-Users
- Special-Users

```
R1
config t
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
wr
```

Figura 13. Salvar configuración R1



```
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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)#wr
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config-vrf)#exit
R1(config)#
*Mar 15 23:59:28.303: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0
/0 (half duplex).
R1(config)#wr
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R1(config)#exit
R1#
*Mar 15 23:59:37.899: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]y
Building configuration...
[OK]
R1#
R1#
```

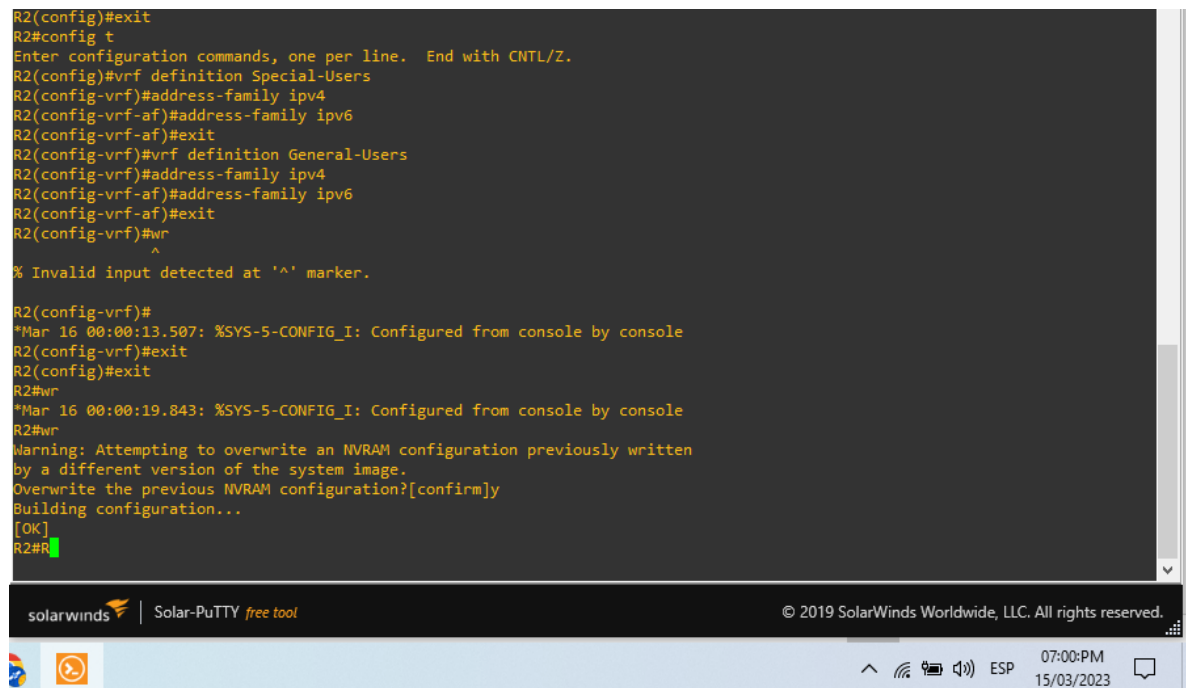
Fuente: Autor.

En la configuración realizada en el router R1 se ha creado dos VRF (Virtual Routing and Forwarding) con la finalidad de separar el tráfico de las dos VLAN presentes en la red ("Special-Users" y "General-Users"). Para cada una de las VRF se ha definido

dos direcciones de familia de protocolos de red, una para IPv4 y otra para IPv6. Además, se utiliza el comando "wr" para guardar los cambios en la memoria no volátil del router, de esta manera se asegura que la configuración persista después de un reinicio y se aplica el mismo procedimiento con los demás routers.

```
R2
config t
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
wr
```

Figura 14. Salvar configuración R2



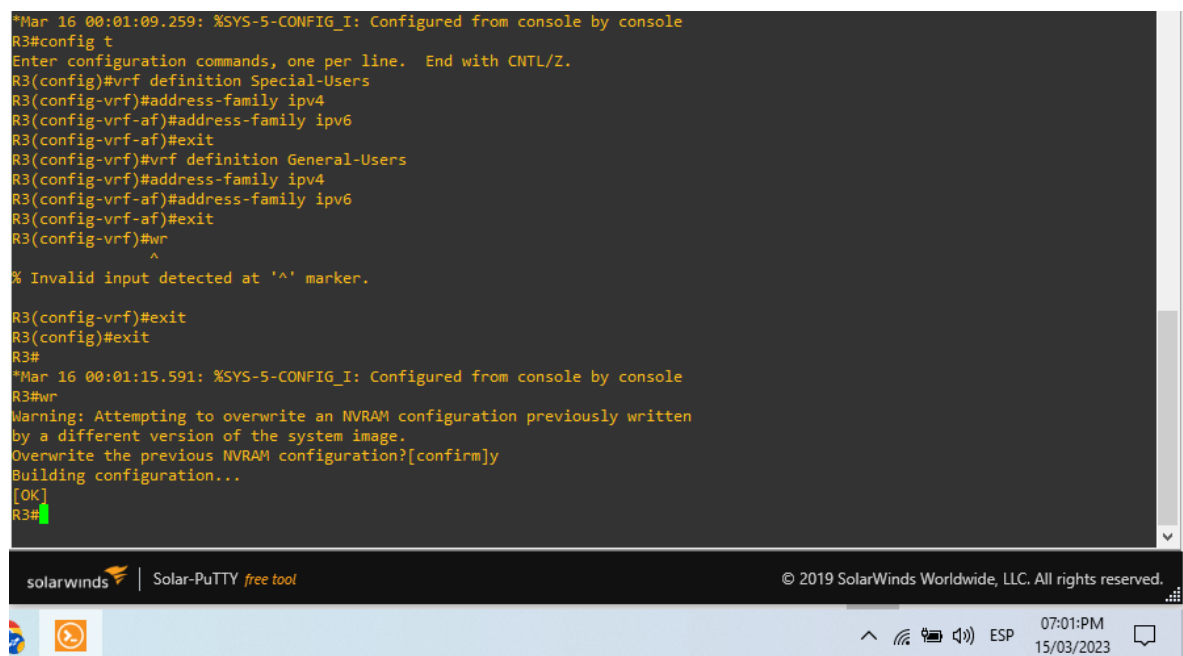
```
R2(config)#exit
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#wr
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R2(config-vrf)#
*Mar 16 00:00:13.507: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2(config-vrf)#exit
R2(config)#exit
R2#wr
*Mar 16 00:00:19.843: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]y
Building configuration...
[OK]
R2#R
```

Fuente: Autor.

```
R3
config t
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition General-Users
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
wr
```

Figura 15. Salvar configuración R3



```
*Mar 16 00:01:09.259: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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)#wr
^
% Invalid input detected at '^' marker.

R3(config-vrf)#exit
R3(config)#exit
R3#
*Mar 16 00:01:15.591: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]y
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Fuente: Autor.

## 2.2 Configuración de las interfaces ipv4 e ipv6 en r1, r2 y r3 para cada una

Tabla 2. Configuración de interfaces

---

Configuración interfaz R1
int E1/0
no shutdown
int E1/0.1
encapsulation dot1Q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.7 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
int E1/0.2
encapsulation dot1Q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.7 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
ipv6 address fe80::1:2 link-local
no shutdown
exit
int E1/1
no shutdown
int E1/1.1
encapsulation dot1Q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.113.7 255.255.255.0
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
ipv6 address fe80::1:3 link-local
no shutdown
exit

---

Fuente: Autor.

Figura 16. Configuración de interfaz en R1



```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
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 10.0.12.7 255.255.255.0
IP address conflicts with gateway ip address in static routing table
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
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 10.0.12.7 255.255.255.0
IP address conflicts with gateway ip address in static routing table
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)#int E1/1.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.7 255.255.255.0
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)#int E1/1.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1Q 8
R1(config-subif)#vrf forward General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.7 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local
```

Fuente: Autor.

La configuración del router R1 consiste en la habilitación de los interfaces E1/0 y E1/1, así como la configuración de VLANs en ambos. El subinterfaz E1/0.1 utiliza la encapsulación dot1Q con el número de VLAN 13 y está asociado a la VRF "Special-Users", se configura una dirección IPv4 y dos direcciones IPv6 (una global y otra link-local). El subinterfaz E1/0.2 usa la encapsulación dot1Q con el número de VLAN 8 y está asociado a la VRF "General-Users", se configura una dirección IPv4 y dos direcciones IPv6 (una global y otra link-local). Los subinterfaces E1/1.1 y E1/1.2 se configuran de forma similar a E1/0.1 y E1/0.2, respectivamente, pero están asociados a las VLANs 13 y 8 en el interface E1/1. Además, se configuran direcciones IPv4 e IPv6 en cada subinterfaz junto con direcciones link-local para IPv6. Todos los interfaces se activan mediante el comando "no shutdown".

Tabla 2. Configuración interfaz R2

---

Configuración interfaz R2
<pre> int E1/0 no shutdown int E1/0.1 encapsulation dot1Q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.12.4 255.255.255.0 ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 ipv6 address fe80::2:1 link-local no shutdown exit int E1/0.2 encapsulation dot1Q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.12.4 255.255.255.0 ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 ipv6 address fe80::2:2 link-local no shutdown exit int E1/1 no shutdown int E1/1.1 encapsulation dot1Q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.23.4 255.255.255.0 ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 ipv6 address fe80::2:3 link-local no shutdown exit int E1/1.2 encapsulation dot1Q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.23.4 255.255.255.0 ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64 ipv6 address fe80::2:4 link-local no shutdown </pre>

---

Fuente: Autor.

Figura 17. Configuración de interfaz en R2



```
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#int E1/0
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#int E1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.4 255.255.255.0
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 10.0.12.4 255.255.255.0
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
R2(config-if)#no shutdown
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 10.0.23.4 255.255.255.0
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 10.0.23.4 255.255.255.0
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
```

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

07:03:PM 15/03/2023

Fuente: Autor.

Tabla 3. Configuración interfaz R3

---

Configuración interfaz R3
<pre> int E1/0 no shutdown int E1/0.1 encapsulation dot1Q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.23.4 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:1 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 no shutdown exit int E1/0.2 encapsulation dot1Q 8 vrf forwarding General-Users ip address 10.0.23.4 255.255.255.0 ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64 ipv6 address fe80::3:2 link-local no shutdown exit int E1/1 no shutdown interface E1/1.1 encapsulation dot1Q 13 vrf forwarding Special-Users ip address 10.0.213.4 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:3 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64 no shutdown exit int E1/1.2 encapsulation dot1Q 8 vrf forward General-Users ip address 10.0.208.4 255.255.255.0 ipv6 address fe80::3:4 link-local ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64 no shutdown exit </pre>

---

Fuente: Autor.

Figura 18. Configuración de interfaz en R3



```
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#int E1/0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#int E1/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.4 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
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 10.0.23.4 255.255.255.0
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
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#interface E1/1.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.4 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
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 forward General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.4 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)#
*Mar 16 00:04:26.347: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet1/0, changed state to up
*Mar 16 00:04:27.347: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed state to up
IPv6 address 2001:db8:
```

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

07:04:PM 15/03/2023

Fuente: Autor.

### 2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas que apuntan a r2, en r1 y r3.

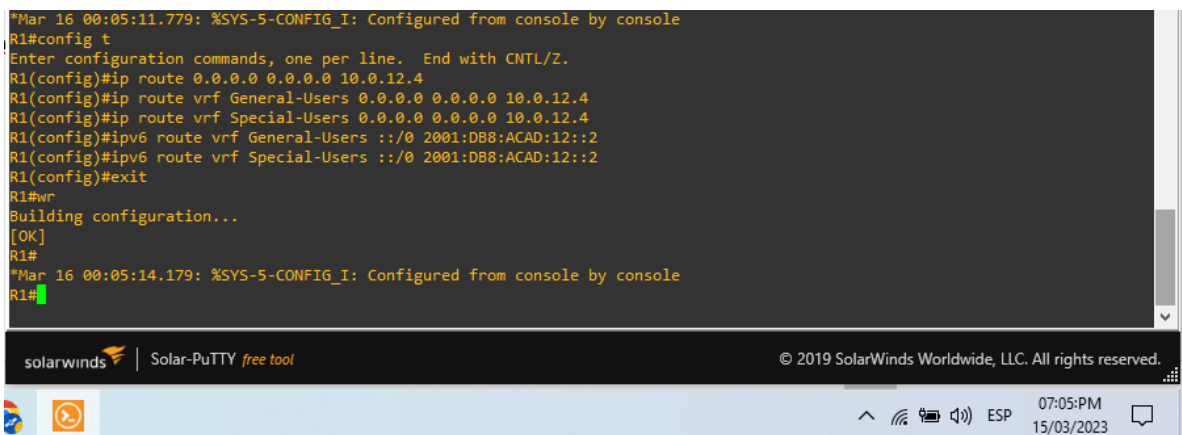
On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2

Tabla 4. Ruta R1

```
R1
-----
config t
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.4
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.4
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.4
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
exit
wr
-----
```

Fuente: Autor.

Figura 19. Configuración de rutas estáticas R1



```
*Mar 16 00:05:11.779: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.4
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.4
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.4
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1(config)#exit
R1#wr
Building configuration...
[OK]
R1#
*Mar 16 00:05:14.179: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
```

Fuente: Autor.

La configuración realizada en el router R1 establece la creación de rutas predeterminadas para cada una de las VRF creadas en la configuración anterior. Para la VRF "Special-Users" y "General-Users", se establece una ruta predeterminada a través del gateway 10.0.12.7 mediante el comando "ip route vrf [nombre\_vrf] 0.0.0.0 0.0.0.0 [ip\_gateway]". También se establece una ruta predeterminada para IPv6 en cada VRF, con la dirección del gateway IPv6 2001:DB8:ACAD:12::2 mediante el comando "ipv6 route vrf [nombre\_vrf] ::/0 [ipv6\_gateway]". Al finalizar la configuración, se guarda en la memoria no volátil del router con el comando "wr" para que los cambios persistan después de un reinicio.

Tabla 5. Ruta R2

---

```
R2
-----
config t
ip route vrf General-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.7
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.4
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.7
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.4
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::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
wr
```

---

Fuente: Autor.

Figura 20. Configuración de rutas estáticas R2

```
Mar 16 00:05:50.379: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.7
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.4
%Invalid next hop address (it's this router)
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.7
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.4
%Invalid next hop address (it's this router)
R2(config)#vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
R2(config)#vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
R2(config)#exit
R2#wr
Building configuration...
[OK]
R2#
Mar 16 00:07:29.823: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#
```

Fuente: Autor

Tabla 6.Ruta R3

---

R3
config t
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.4
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.4
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::3
exit
wr

---

Fuente: Autor

Figura 21.Configuración de rutas estáticas R3

```
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.4
%Invalid next hop address (it's this router)
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.4
%Invalid next hop address (it's this router)
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::3
% Not allowed to point static routes through yourself
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::3
% Not allowed to point static routes through yourself
R3(config)#exit
R3#wr
Building configuration...
[OK]
R3#
*Mar 16 00:08:19.191: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 07:08-PM 15/03/2023

Fuente: Autor.

## 2.4 Verificar la conectividad en vrf

From R1, verify connectivity to R3:

- ping vrf General-Users 10.0.208.4
- ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
- ping vrf Special-Users 10.0.213.4
- ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Figura 22.Verificación de conectividad.

```
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.4
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.4, timeout is 2 seconds:
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/33/44 ms
*Mar 16 00:09:23.015: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0/0 (half duplex).....
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/33/44 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
!Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/33/44 ms
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 = 16/33/44 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.4
!Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/33/44 ms
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.4, timeout is 2 seconds:
.....
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/33/44 ms
R1#
*Mar 16 00:10:16.079: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0/0 (half duplex).
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
!Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 16/33/44 ms
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 = 16/33/44 ms
R1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 07:10-PM 15/03/2023

Fuente: Auto

## 2 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:

### 3.1 On d1, d2, and a1, disable all interfaces.

Tabla 7 Configuración de interfaces.

---

```
On D1, D2, and A1, disable all interfaces.
```

---

```
D1
Config t
interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3
shutdown
exit
D2
Config t
interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3
shutdown
exit
A1
Config t
interface range ethernet 0/0-3, ethernet 1/0-3, ethernet 2/0-3, ethernet 3/0-3
shutdown
exit
```

---

Fuente: Autor.

### 3.2 On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3

Tabla 8. Configuración R1 y R3

---

On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3

---

D1

```
inter ether 0/0
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed Vlan 13,8
no shutdown
exit
```

D2

```
inter ether 0/0
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
switchport trunk allowed Vlan 13,8
no shutdown
exit
```

---

Fuente: Autor.

### 3.3 On D1 and A1 Configure The Etherchannel

Tabla 9. Configuración EtherChannel

---

On D1 and A1, configure the EtherChannel.

---

D1

```
inter range e1/0-1
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
```

A1

```
inter range e1/0-1
switchport trunk encapsulation dot1Q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
```

---

Fuente: Autor.

### 3.4 On D1, D2 And A1, Configure Access Ports For Pc1, Pc2, Pc3 And Pc4.

Tabla 10. Configuración de acceso

---

On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.
D1
inter e0/0
switchport mode Access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
wr
D2
inter e0/0
switchport mode Access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
inter e1/0
switchport mode Access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
wr
A1
inter e0/0
switchport mode Access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast

---

Fuente: autor.



## 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:

### 4.1 On All Devices, Secure Privileged Exe Mode.

Tabla 12. Modo privilegiado.

---

On all devices, secure privileged EXE mode.
R1, R2, R3 D1, D2, A1
config t
service password-encryption
enable secret cisco12345cisco
exit

---

Fuente: Autor.

La tabla 12 muestra una tarea que debe realizarse en todos los dispositivos de la red para asegurar el modo privilegiado. El modo privilegiado es un nivel de acceso más alto en los dispositivos Cisco, que permite al usuario realizar configuraciones y comandos avanzados. Es importante asegurarse de que el modo privilegiado esté protegido con una contraseña segura y que la información de la contraseña esté cifrada para evitar accesos no autorizados a la red.

El comando "config t" permite al usuario ingresar al modo de configuración global en el dispositivo. Luego, el comando "service password-encryption" activa el cifrado de la contraseña de todos los usuarios en el dispositivo, lo que ayuda a proteger la información de la contraseña de los ataques de ingeniería social o el acceso no autorizado a los archivos de configuración. El comando "enable secret" establece una contraseña segura para el modo privilegiado en el dispositivo, que se cifra automáticamente debido a la configuración anterior. El texto "cisco12345cisco" es un ejemplo de una contraseña que debe ser reemplazada por una contraseña segura y compleja que cumpla con las políticas de seguridad de la organización.

Finalmente, el comando "exit" permite salir del modo de configuración global en el dispositivo. Es importante que se realice esta tarea en todos los dispositivos de la red para asegurar el modo privilegiado y evitar accesos no autorizados.

## 4.2 On All Devices, Create A Local User Account.

Tabla 13. Usuario local

---

```
On all devices, create a local user account.
```

---

```
R1, R2, R3 D1, D2, A1
config t
username admin secret 0 cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
exit
```

---

Fuente: Autor

La tabla 13 muestra una tarea que debe realizarse en todos los dispositivos de la red para crear una cuenta de usuario local. Esto es importante para la administración y el acceso seguro a los dispositivos de la red.

El comando "config t" permite al usuario ingresar al modo de configuración global en el dispositivo. Luego, el comando "username" se utiliza para crear un nombre de usuario y establecer una contraseña. En este caso, se ha creado un usuario llamado "admin" y se ha establecido la contraseña "cisco12345cisco".

El comando "secret 0" indica que la contraseña se guardará en texto plano en la configuración del dispositivo. Sin embargo, no es recomendable utilizar este método ya que la contraseña sería visible para cualquier persona que tenga acceso a la configuración del dispositivo. Lo ideal es utilizar el comando "secret" seguido de un número de cifrado, que cifrará la contraseña y la protegerá contra accesos no autorizados.

Además, el comando "username" se utiliza de nuevo para establecer el nivel de privilegio del usuario. En este caso, se ha establecido un nivel de privilegio de 15, que es el nivel más alto y permite al usuario realizar todas las tareas de configuración en el dispositivo. Es importante establecer los niveles de privilegio adecuados para los usuarios en función de sus responsabilidades y evitar accesos no autorizados.

Finalmente, el comando "exit" permite salir del modo de configuración global en el dispositivo. Es importante que se realice esta tarea en todos los dispositivos de la

red para crear cuentas de usuario locales y permitir el acceso seguro y la administración de los dispositivos.

#### 4.3 On All Devices, Enable Aaa And Enable Aaa Authentication.

Tabla 14. Habilitación y autenticación

On all devices, enable AAA and enable AAA authentication
R1, R2, R3 D1, D2, A1
Enable
algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco username admin privilege 15
algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco aaa new-model aaa
authentication login default local exit

Fuente: Autor.

La tabla 14 muestra una tarea que debe realizarse en todos los dispositivos de la red para habilitar la autenticación AAA (Authentication, Authorization, and Accounting) y configurar la autenticación AAA.

El comando "enable" permite al usuario entrar al modo EXEC privilegiado en el dispositivo. Luego, se utiliza el comando "aaa new-model" para habilitar la autenticación AAA en el dispositivo.

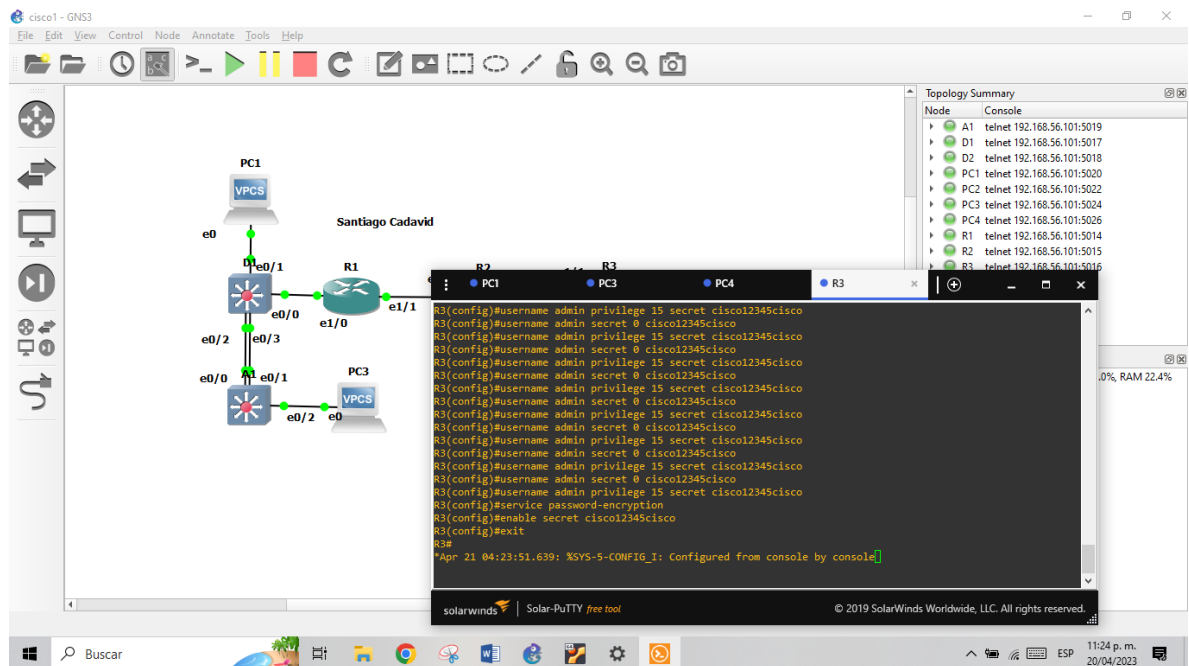
El comando "algorithm-type SCRYPT" establece el algoritmo de cifrado utilizado para proteger las contraseñas de los usuarios en el dispositivo. En este caso, se ha utilizado el algoritmo de cifrado SCRYPT, que es más seguro que el algoritmo de cifrado predeterminado en algunos dispositivos.

El comando "secret" se utiliza para establecer la contraseña de administrador en el dispositivo. En este caso, se ha establecido la contraseña "cisco12345cisco" para el usuario "admin". El comando "username" se utiliza para crear la cuenta de usuario local en el dispositivo y establecer el nivel de privilegio en 15.

Finalmente, el comando "aaa authentication login default local" se utiliza para configurar la autenticación AAA en el dispositivo. Este comando indica que se utilizará la autenticación local para permitir que los usuarios ingresen al dispositivo.

Es importante realizar esta tarea en todos los dispositivos de la red para habilitar la autenticación y garantizar que solo los usuarios autorizados puedan acceder y administrar los dispositivos.

Figura 25. Resultado



Fuente: Autor.

## **CONCLUSION**

Es esencial diseñar soluciones de red escalables y configurar servicios de QoS para garantizar un funcionamiento eficiente de los servicios IP en entornos empresariales LAN y WAN. La implementación de protocolos de enrutamiento, como OSPF y BGP, es fundamental para lograr una red escalable y eficiente. Por otra parte, la implementación de servicios IP con QoS asegura una experiencia satisfactoria del usuario y mejora la eficiencia de la red.

La estructuración de las redes conmutadas es crucial para garantizar un funcionamiento eficiente y seguro de la red empresarial. El protocolo STP y la configuración de VLANs son tecnologías esenciales que mejoran la redundancia y seguridad de la red. Además, la implementación de una infraestructura de red jerárquica convergente permite simplificar la administración de la red y mejorar su rendimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

Configure STP Settings on a Switch through the CLI. (2022, 1 mayo). Cisco. <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/smb/switches/cisco-small-business-300-series-managed-switches/smb5760-configure-stp-settings-on-a-switch-through-the-cli.html>

¿Qué es la distancia administrativa? (2023, 16 febrero). Cisco. [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/ip/border-gateway-protocol-bgp/15986-admin-distance.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/border-gateway-protocol-bgp/15986-admin-distance.html)

ANGELESCU, S. (2014). CCNA Certification All-In-One For Dummies. John Wiley & Sons.

MCMILLAN, T. (2015). Cisco Networking Essentials, 2nd Edition. John Wiley & Sons.