

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JOHANN ANDRES TAFUR BARBOSA

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JOHANN ANDRES TAFUR BARBOSA

Diplomado de opción de grado presentado para optar el título de  
INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES

TUTORA:  
Maritza Farley Mondragón Guzmán

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

Ibagué, 14 de mayo de 2023

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios en primer lugar por permitirme llegar a este momento de la carrera, a portas de iniciar en mi vida una nueva etapa como profesional en el área de telecomunicaciones.

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional, a la universidad y a los tutores que con su excelente labor me han otorgado muchos conocimientos.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	6
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	7
<b>GLOSARIO</b> .....	8
<b>RESUMEN</b> .....	9
<b>ABSTRACT</b> .....	10
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>ESCENARIO -DESARROLLO</b> .....	12
Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz .....	15
Parte 2: configurar VRF y enrutamiento estático .....	20
Parte 3. Configurar capa 2 .....	29
Parte 4. Configure Security .....	36
<b>CONCLUSIONES</b> .....	39
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	40

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de direccionamiento según C.C .....	14
Tabla 2. configuración de seguridad .....	37
Tabla 3. Habilitar autenticación AAA.....	38

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Escenario propuesto.....	12
Figura 2. Tabla de direccionamiento.....	13
Figura 3.Diseño Topología software GNS3 .....	15
Figura 4 direccionamiento PC1.....	18
Figura 5. direccionamiento PC2.....	19
Figura 6.Direccionamiento PC3.....	19
Figura 7.direccionamiento PC4.....	20
Figura 8.Tabla de tareas.....	21
Figura 9 .Interfaces VRF R1 .....	24
Figura 10. Interfaces VRF R2 .....	25
Figura 11. Interfaces VRF R3 .....	26
Figura 12.Rutas estáticas R1.....	27
Figura 13.Rutas estáticas R2.....	28
Figura 14.Rutas estáticas R3.....	28
Figura 15.verificación de conectividad VRF .....	29
Figura 16. Tabla de tareas.....	30
Figura 17. Enlace troncal D1.....	31
Figura 18. Enlace troncal en D2.....	31
Figura 19 activación de interfaces .....	32
Figura 20.Activación de interfaces .....	33
Figura 21. Puertos de acceso D1.....	35
Figura 22.Puertos de acceso D2.....	35
Figura 23. Puertos de acceso A1.....	36
Figura 24. Conexión de PC1 A PC2 .....	36
Figura 25. Tabla de Tareas.....	37

## GLOSARIO

**Capa 2** : La capa de enlace de datos proporciona tránsito de datos confiable a través de un enlace físico. Al hacerlo, la capa se ocupa del direccionamiento físico (comparado con el lógico), la topología de red, el acceso a la red, la notificación de errores, entrega ordenada de tramas y control de flujo.

**Enlace troncal:** Un enlace troncal es un enlace punto a punto entre dos dispositivos de red que lleva más de una VLAN. Un enlace troncal de VLAN amplía las VLAN a través de toda la red.

**Router:** Un router es un dispositivo que proporciona Wi-Fi y que generalmente está conectado a un módem. Envía información desde Internet a los dispositivos personales, como computadoras, teléfonos o tabletas.

**Switch:** Un switch o conmutador es un dispositivo de interconexión utilizado para conectar equipos en red formando lo que se conoce como una red de área local (LAN) y cuyas especificaciones técnicas siguen el estándar conocido como Ethernet

**Vlan:** Una red de área local virtual (VLAN) es una subdivisión de una red de área local en la capa de enlace de datos de la pila de protocolo. Puede crear redes VLAN para redes de área local que utilicen tecnología de nodo.

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

## RESUMEN

El diplomado CISCO CCNP propone un escenario de aplicación práctica en el que se utilizan habilidades de configuración en diferentes equipos. El objetivo es lograr la interconexión de estos equipos en un entorno simulado a través del software GNS3. Este software permite cargar imágenes de dispositivos como routers Cisco y switches necesarios para llevar a cabo el laboratorio. En general, el diplomado ofrece una oportunidad de aprendizaje práctico utilizando herramientas virtuales que replican el entorno real de redes.

Así mismo, el diplomado CISCO CCNP permite que los estudiantes adquieran un sólido conocimiento en conmutación, enrutamiento y mecanismos de seguridad en redes LAN y WAN. El programa se enfoca en brindar amplios conocimientos en el diseño, implementación y gestión de redes de Internet, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas en estas áreas.

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

## **ABSTRACT**

The CISCO CCNP diploma proposes a scenario of practical application where configuration skills are used on different devices. The objective is to achieve the interconnection of these devices in a simulated environment through the GNS3 software. This software allows loading device images such as Cisco routers and switches necessary for conducting the lab. Overall, the diploma offers an opportunity for practical learning using virtual tools that replicate the real networking environment.

Furthermore, the CISCO CCNP diploma enables students to acquire a strong knowledge in switching, routing, and security mechanisms in LAN and WAN networks. The program focuses on providing extensive knowledge in the design, implementation, and management of Internet networks, allowing students to develop practical skills in these areas.

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

## INTRODUCCIÓN

El diplomado CCNP de Cisco es un programa avanzado de formación en redes de computadoras, enfocado en el diseño, implementación y mantenimiento de redes empresariales, brindando a los profesionales de TI las habilidades necesarias para planificar, configurar y solucionar problemas en redes complejas.

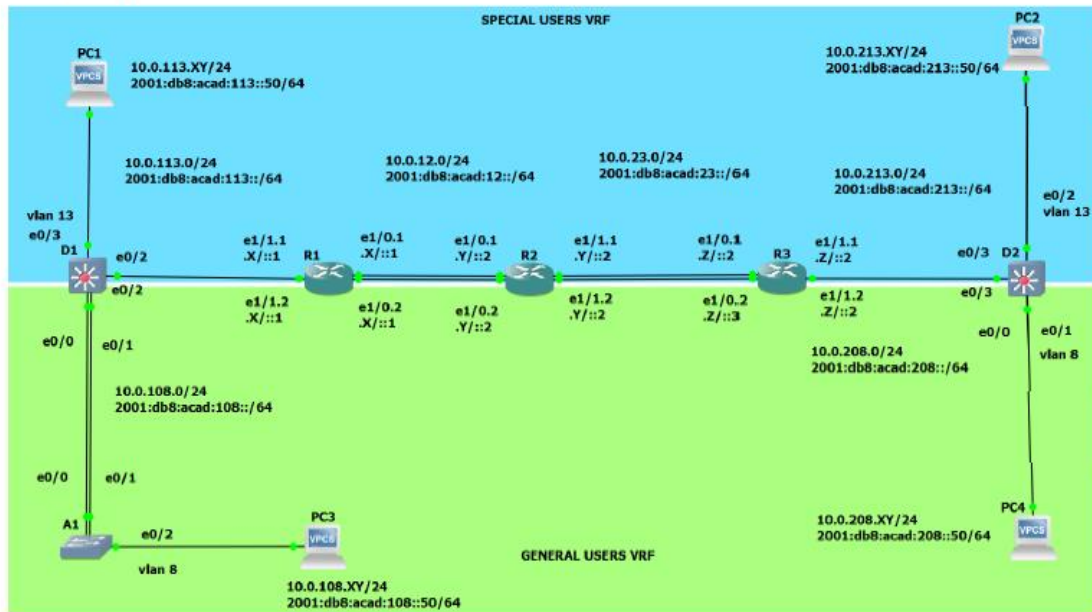
A lo largo del diplomado CCNP, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar conocimientos teóricos en entornos prácticos a través del escenario propuesto. Esto permite desarrollar habilidades prácticas y estar preparados para enfrentar los desafíos del mundo real en la gestión de redes.

En este diplomado CCNP se ha utilizado el software GNS3 que implementa la topología de red propuesta. Esta topología consta de cuatro (4) PCs, tres (3) routers y tres (3) switches. A través del uso de comandos, se configuran mecanismos de seguridad, se asignan rutas estáticas y se valida la correcta conexión entre los dispositivos

## ESCENARIO -DESARROLLO

Figura 1 Escenario propuesto.

### Topología de la Red:



Fuente. Documento final-Avance

Para esta actividad, el estudiante debe realizar las tareas asignadas en el escenario propuesto, acompañado de los respectivos procesos de documentación de la solución, correspondientes al registro de la configuración de cada uno de los dispositivos, la descripción detallada del paso a paso de cada una de las etapas realizadas durante su desarrollo, el registro de los procesos de verificación de conectividad mediante el uso de comandos ping, traceroute, show ip route, entre otros.

Figura 2. Tabla de direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0.1	10.0.12.X/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.X/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.X/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.X/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.Y/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.Y/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.Y/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.Y/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.Z/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.Z/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.Z/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.Z/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.XY/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.XY/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.XY/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.XY/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente. Documento final-Avance

Nota: las letras “X, Y, Z” corresponden a los últimos tres dígitos de su número de cédula. (Ejemplo, Pepito Pérez tiene como número de CC: 1356840, entonces X representa 8, Y representa 4 y Z representa 0).

c.c 1234638**987**

Tabla 1 Tabla de direccionamiento según C.C

Device	Interface	IPV4 Address	IPV6 Address	IPv6 Link-local
R1	E1/0.1	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1 .1	10.0.113.9/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1 .2	10.0.108.9/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	E1/0.1	10.0.12.8/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.8/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.8/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	E1/0.1	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.7/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.7/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.7/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.98/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.98/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.98/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.98/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

Fuente. Autoría propia

### Recursos requeridos

- 3 Routers (Cisco 7200).
- 3 Switches (Cisco IOU L2).
- 4 PCs (Use the GNS3's VPCS)

### Objetivos

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

Parte 2: Configurar VRF y rutas estáticas.

Parte 3: Configurar Capa 2(se entrega finalizado el paso 6)

Parte 4: Configurar seguridad (se entrega finalizado el paso 6)

## Escenario

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

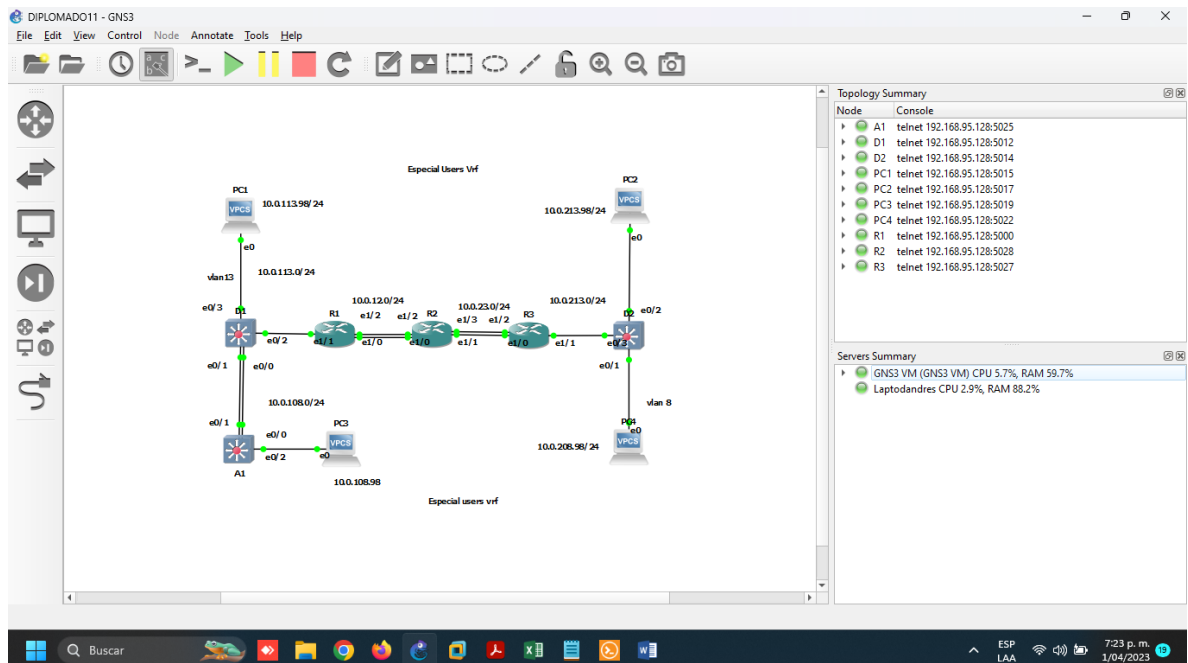
Instrucciones.

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

En la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos. Paso 1: Cablee la red como se muestra en la topología.

Conecte los dispositivos como se muestra en el diagrama de topología y cablee según sea necesario.

Figura 3. Diseño Topología software GNS3



Fuente. Autoría propia

Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

- a. Ingrese al modo de configuración global en cada uno de los dispositivos y aplique la configuración básica.
- b. Guarde las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

### **R1**

- Hostname R1 / utilizado para colocar nombre al router
- ipv6 unicast-routing no ip domain lookup / Se habilita ipv6 en R1.
- banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
- line con 0 / Ingresar a la línea 0 para configurar
- exec-timeout 0 0 / Comando para quitar tiempo por inactividad
- logging synchronous
- exit /salir de la configuración

### **R2**

- Hostname R2 / utilizado para colocar nombre al router
- ipv6 unicast-routing no ip domain lookup / se habilita ipv6 en R2.
- banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
- line con 0 / Ingresar a la línea 0 para configurar
- exec-timeout 0 0 / Comando para quitar tiempo por inactividad
- logging synchronous
- exit /salir de la configuración

### **R3**

- Hostname R3 / utilizado para colocar nombre al router
- ipv6 unicast-routing no ip domain lookup / Se habilita ipv6 en R3
- banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
- line con 0 / Ingresar a la línea 0 para configurar
- exec-timeout 0 0 / Comando para quitar tiempo por inactividad
- logging synchronous
- exit /salir de la configuración

### **Switch D1**

- Hostname D1 / Nombrar el switch
- ip routing / habilitar Puerto del switch
- ipv6 unicast-routing /Habilitar ipv6.
- no ip domain lookup /no genera mensajes para cuando el comando sea correcto
- Banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #

- line con 0 / se ingresa a la consola para configurar
- exec-timeout 0 0 / Comando para quitar tiempo por inactividad
- logging synchronous
- exit /salir de la configuración
- vlan 8 / se crea la Vlan con su nombre
- name General-Users
- exit
- vlan 13 /se crea la Vlan con su nombre
- name Special-Users
- exit

### **Switch D2**

- Hostname D2 / se nombra el switch
- ip routing / habilito puerto del swicht
- ipv6 unicast-routing /Se habilita ipv6
- no ip domain lookup /no genera mensajes para cuando el comando sea correcto
- Banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
- line con 0 / se ingresa a la consola para configurar
- exec-timeout 0 0 / Comando para quitar tiempo por inactividad
- logging synchronous
- exit /salir de la configuración
- vlan 8 / se crea la Vlan con su nombre
- name General-Users
- exit
- vlan 13 /se crea la Vlan con su nombre
- name Special-Users
- exit

### **Switch A1**

- Hostname D2 / Se nombra el switch
- ip routing / se habilita puerto del switch
- ipv6 unicast-routing / se habilita ipv6
- no ip domain lookup /no genera mensajes para cuando el comando sea correcto
- Banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
- line con 0 / se ingresa a la consola para configurar
- exec-timeout 0 0 / Comando para quitar tiempo por inactividad
- logging synchronous
- exit /salir de la configuración
- vlan 8 / se crea la Vlan con su nombre

- name General-Users
  - exit
- c. Configure los PC1, PC2, PC3 y PC4 de acuerdo con la tabla de direccionamiento.

Figura 4 direccionamiento PC1

```
PC1> show ip
NAME           : PC1[1]
IP/MASK        : 10.0.113.98/24
GATEWAY        : 10.0.113.1
DNS            :
MAC            : 00:50:79:66:68:00
LPORT         : 20078
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20079
MTU           : 1500

PC1> show ipv6
NAME           : PC1[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6800/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:acad:113::50/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC            : 00:50:79:66:68:00
LPORT         : 20078
RHOST:PORT     : 127.0.0.1:20079
MTU           : 1500
```

Fuente. Autoría propia

Comandos:

- Ip 10.0.113.98/24 /asignar una ipv4
- Ip 2001:db8:acad:113::50/64 / asignar una ipv6

Figura 5. direccionamiento PC2

```
PC2> show ip
NAME          : PC2[1]
IP/MASK       : 10.0.213.98/24
GATEWAY      : 10.0.213.1
DNS          :
MAC          : 00:50:79:66:68:01
LPORT       : 20080
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:20081
MTU         : 1500

PC2> show ipv6
NAME          : PC2[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6801/64
GLOBAL SCOPE   : 2001:db8:acad:213::50/64
DNS          :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC          : 00:50:79:66:68:01
LPORT       : 20080
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:20081
MTU         : 1500
```

Fuente. Autoría propia

Comandos:

- Ip 10.0.213.98/24 /asignar una ipv4
- Ip 2001:db8:acad:213::50/64 / asignar una ipv6

Figura 6.Direccionamiento PC3

```
PC3> show ip
NAME          : PC3[1]
IP/MASK       : 10.0.108.98/24
GATEWAY      : 10.0.108.1
DNS          :
MAC          : 00:50:79:66:68:02
LPORT       : 20000
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:20001
MTU         : 1500

PC3> show ipv6
NAME          : PC3[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6802/64
GLOBAL SCOPE   : 2001:db8:acad:108::50/64
DNS          :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC          : 00:50:79:66:68:02
LPORT       : 20000
RHOST:PORT   : 127.0.0.1:20001
MTU         : 1500

PC3> █
```

Fuente. Autoría propia

Comandos:

- Ip 10.0.108.98/24 /asignar una ipv4
- Ip 2001:db8:acad:108::50/64 / asignar una ipv6

Figura 7.direccionamiento PC4

```
PC4> show ip
NAME           : PC4[1]
IP/MASK        : 10.0.208.98/24
GATEWAY       : 10.0.208.1
DNS            :
MAC           : 00:50:79:66:68:03
LPORT        : 20002
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20003
MTU           : 1500

PC4> show ipv6
NAME           : PC4[1]
LINK-LOCAL SCOPE : fe80::250:79ff:fe66:6803/64
GLOBAL SCOPE    : 2001:db8:acad:208::50/64
DNS            :
ROUTER LINK-LAYER :
MAC           : 00:50:79:66:68:03
LPORT        : 20002
RHOST:PORT    : 127.0.0.1:20003
MTU           : 1500

PC4> █
```

Fuente. Autoría propia

Comandos:

- Ip 10.0.208.98/24 /asignar una ipv4
- Ip 2001:db8:acad:208::50/64 / asignar una ipv6

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.

Figura 8. Tabla de tareas

Task#	Task	Specification
2.1	On R1, R2, and R3, configure VRF-Lite VRFs as shown in the topology diagram.	Configure two VRFs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• General-Users</li> <li>• Special-Users</li> </ul> The VRFs must support IPv4 and IPv6.
2.2	On R1, R2, and R3, configure IPv4 and IPv6 interfaces on each VRF as detailed in the addressing table above.	All routers will use Router-On-A-Stick on their e1/1.x interfaces to support separation of the VRFs. Sub-interface 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the Special Users VRF</li> <li>• Use dot1q encapsulation</li> <li>• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses</li> <li>• Enable the interfaces</li> </ul> Sub-interface 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In the General Users VRF</li> <li>• Use dot1q encapsulation</li> <li>• IPv4 and IPv6 GUA and link-local addresses</li> <li>• Enable the interfaces</li> </ul>
2.3	On R1 and R3, configure default static routes pointing to R2.	Configure VRF static routes for both IPv4 and IPv6 in both VRFs.
2.4	Verify connectivity in each VRF.	From R1, verify connectivity to R3: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ping vrf General-Users 10.0.208.Z</li> <li>• ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1</li> <li>• ping vrf Special-Users 10.0.213.Z</li> <li>• ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1</li> </ul>

Fuente. Documento final-Avance

### Tarea 2.1

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

#### Configuración VRF-R1

- vrf definition General-Users / definir nombre del VRF vlan 8
- address-family ipv4 / agregar la familia del protocolo ipv4
- address-family ipv6 / agregar la familia del protocolo ipv6
- exit
- vrf definition Special-Users / definir nombre del VRF vlan 8
- address-family ipv4 / agregar la familia del protocolo ipv4
- address-family ipv6 / agregar la familia del protocolo ipv6
- exit / salir de la configuración

### Configuración VRF-R2

- vrf definition General-Users / definir nombre del VRF vlan 8
- address-family ipv4 /agregar la familia del protocolo ipv4
- address-family ipv6 /agregar la familia del protocolo ipv6
- exit
- vrf definition Special-Users / definir nombre del VRF vlan 8
- address-family ipv4 /agregar la familia del protocolo ipv4
- address-family ipv6 /agregar la familia del protocolo ipv6
- exit / salir de la configuración

### Configuración VRF-R3

- vrf definition General-Users / definir nombre del VRF vlan 8
- address-family ipv4 /agregar la familia del protocolo ipv4
- address-family ipv6 /agregar la familia del protocolo ipv6
- exit
- vrf definition Special-Users / definir nombre del VRF vlan 8
- address-family ipv4 /agregar la familia del protocolo ipv4
- address-family ipv6 /agregar la familia del protocolo ipv6
- exit / salir de la configuración

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

Los comandos para ejecutar son los mismos en R1,R2 Y R3 variando en sus direcciones.

#### R1

- Int e1/0.1 / interfaz a configurar
- encapsulation dot1Q 13 / protocolo que permite enlace troncal vlan 13
- vrf forwarding Special-Users / agregar el VRF configurado.
- ip address 10.0.12.9 255.255.255.0 / ingresar ip y mascara ipv4 según tabla de direccionamiento
- ipv6 address FE80::1:1 link-local / ingresar ip y mascara ipv6 según tabla de direccionamiento
- ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64 / link local según tabla de direccionamiento.
- no shutdown /habilitar interfaz
- exit / salir del modo interfaz

- int e1/0.2
- encapsulation dot1Q 8
- vrf forwarding General-Users
- ip address 10.0.12.9 255.255.255.0
- ipv6 address FE80::1:2 link-local
- ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64
- no shutdown
- exit

- int e1/1.1
- encapsulation dot1Q 13
- vrf forwarding Special-Users
- ip address 10.0.113.9 255.255.255.0
- ipv6 address FE80::1:4 link-local
- ipv6 address 2001:DB8:ACAD:113::1/64
- no shutdown
- exit

- int e1/1.2
- encapsulation dot1Q 8
- vrf forwarding General-Users
- ip address 10.0.108.9 255.255.255.0
- ipv6 address FE80::1:4 link-local
- ipv6 address 2001:DB8:ACAD:108::1/64
- no shutdown
- exit

Figura 9 .Interfaces VRF R1

```
1#
1#
1#
1#
1#
1#
1#show ip vrf interface
interface          IP-Address      VRF              Protocol
t1/0.2             10.0.12.9       General-Users    up
t1/1.2             10.0.108.9      General-Users    up
t1/0.1             10.0.12.9       Special-Users    up
t1/1.1             10.0.113.9      Special-Users    up
1#
```

Fuente. Autoría propia

## R2

- int e1/0.1 / interfaz a configurar
  - encapsulation dot1Q 13
  - vrf forwarding Special-Users
  - ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
  - ipv6 address FE80::2:1 link-local
  - ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64
  - no shutdown
  - exit
- 
- int e1/0.2
  - encapsulation dot1Q 8
  - vrf forwarding General-Users
  - ip address 10.0.12.8 255.255.255.0
  - ipv6 address FE80::2:2 link-local
  - ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64
  - no shutdown
  - exit
- 
- int e1/1.1
  - encapsulation dot1Q 13
  - vrf forwarding Special-Users
  - ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
  - ipv6 address FE80::2:3 link-local
  - ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64
  - no shutdown
  - exit

- int e1/1.2
- encapsulation dot1Q 8
- vrf forwarding General-Users
- ip address 10.0.23.8 255.255.255.0
- ipv6 address FE80::2:4 link-local
- ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64
- no shutdown
- exit

Figura 10. Interfaces VRF R2

```

R2#
R2#
R2#
R2#show ip vrf interface
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.12.8      General-Users    up
Et1/1.2            10.0.23.8      General-Users    up
Et1/0.1            10.0.12.8      Special-Users    up
Et1/1.1            10.0.23.8      Special-Users    up
R2#
R2#

```

Fuente. Autoría propia.

### R3

- int e1/0.1
- encapsulation dot1Q 13
- vrf forwarding Special-Users
- ip address 10.0.23.7 255.255.255.0
- 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 10.0.23.7 255.255.255.0

- ipv6 address FE80::3:2 link-local
  - ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::3/64
  - no shutdown
  - exit
- 
- int e1/1.1
  - encapsulation dot1Q 13
  - vrf forwarding Special-Users
  - ip address 10.0.213.7 255.255.255.0
  - 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 forwarding General-Users
  - ip address 10.0.208.7 255.255.255.0
  - ipv6 address FE80::3:4 link-local
  - ipv6 address 2001:DB8:ACAD:208::1/64
  - no shutdown
  - exit

Figura 11. Interfaces VRF R3

```

!
!
end
R3#show ip vrf interface
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2        10.0.23.7       General-Users    up
Et1/1.2        10.0.208.7      General-Users    up
Et1/0.1        10.0.23.7       Special-Users    up
Et1/1.1        10.0.213.7      Special-Users    up
R3#

```

Fuente. Autoría propia.

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

## R1

- ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8 / rutas estáticas para llegar a R3
- ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8 / rutas ipv4
- ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2 / rutas ipv6
- ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2 / rutas ipv6

Figura 12.Rutas estáticas R1

```
!  
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8  
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.8  
!  
no cdp log mismatch duplex  
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2  
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2  
!  
!
```

Fuente. Autoría propia.

## R2

- ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.9
  - ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.7
  - ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.9
  - ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.7
- 
- ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64  
2001:DB8:ACAD:12::1
  - ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64  
2001:DB8:ACAD:12::1
  - ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64  
2001:DB8:ACAD:23::3
  - ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64  
2001:DB8:ACAD:23::3

Figura 13.Rutas estáticas R2

```
no ip http secure-server
!
!
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.7
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.7
!
no cdp log mismatch duplex
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
!
!
```

Fuente. Autoría propia

### R3

- ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
- ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
  
- ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
- ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2

Figura 14.Rutas estáticas R3

```
!
!
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
!
no cdp log mismatch duplex
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
!
!
!
control-plane
!
```

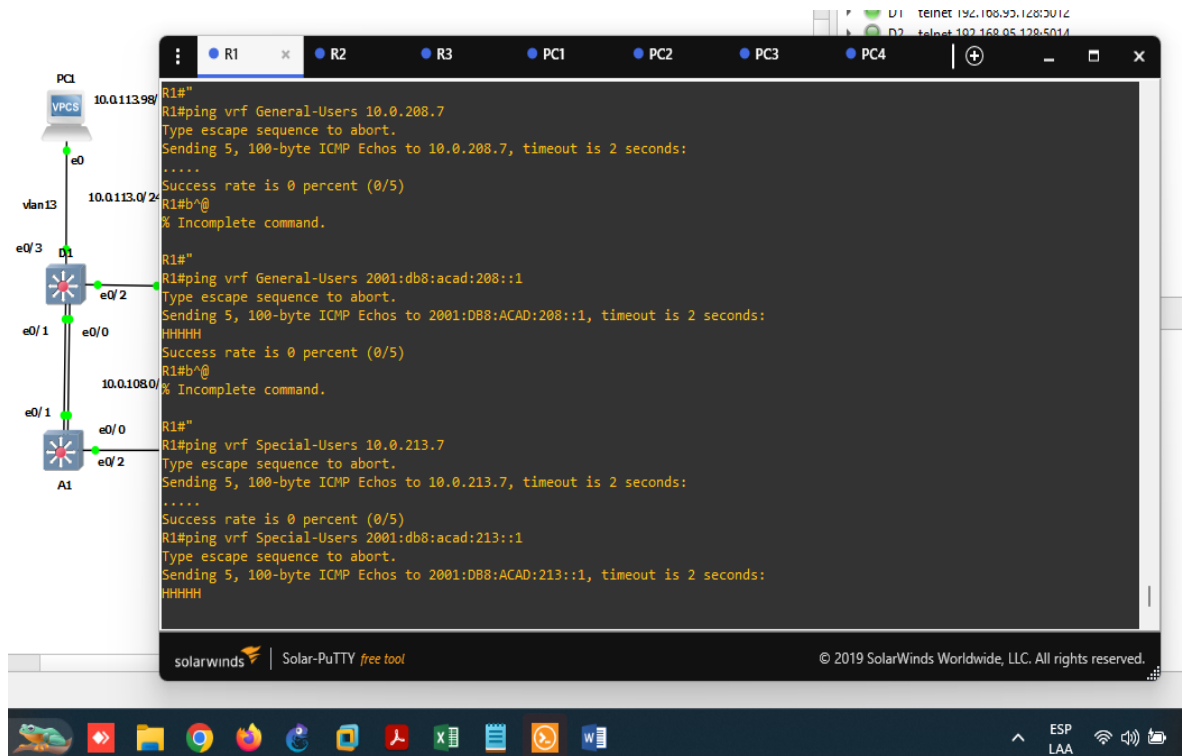
Fuente. Autoría propia.

### 2.4 Verificación de la conectividad en cada VRF.

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

- ping vrf General-Users 10.0.208.7
- ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
- ping vrf Special-Users 10.0.213.7
- ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1

Figura 15.verificación de conectividad VRF



Fuente. Autoría propia.

### 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:

Figura 16. Tabla de tareas

Task#	Task	Specification
3.1	On D1, D2, and A1, disable all interfaces.	
3.2	On D1 and D2, configure the trunk links to R1 and R3.	Configure and enable the e0/3 link as a trunk link.
3.3	On D1 and A1, configure the EtherChannel.	On D1, configure and enable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface e0/0 and e0/1</li> <li>• Port Channel 1 using PAgP</li> </ul> On A1, configure enable: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interface E0/0 and E0/1</li> <li>• Port Channel 1 using PAgP</li> </ul>
3.4	On D1, D2, and A1, configure access ports for PC1, PC2, PC3, and PC4.	Configure and enable the access ports as follows: <ul style="list-style-type: none"> <li>• On D1, configure interface E0/3 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li> <li>• On D2, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 13 and enable Portfast.</li> <li>• On D2, configure interface E0/1 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li> <li>• On A1, configure interface E0/2 as an access port in VLAN 8 and enable Portfast.</li> </ul>
3.5	Verify PC to PC connectivity.	From PC1, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC2. From PC3, verify IPv4 and IPv6 connectivity to PC4.

Fuente. Auditoria propia

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

- Int range e0/0-3, e1/0-3, e2/0-3, e3/0-3: rango de interfaces en cada swicht
- Shutdown: Deshabilitar todas las interfaces contenidas en el rango.
- Exit

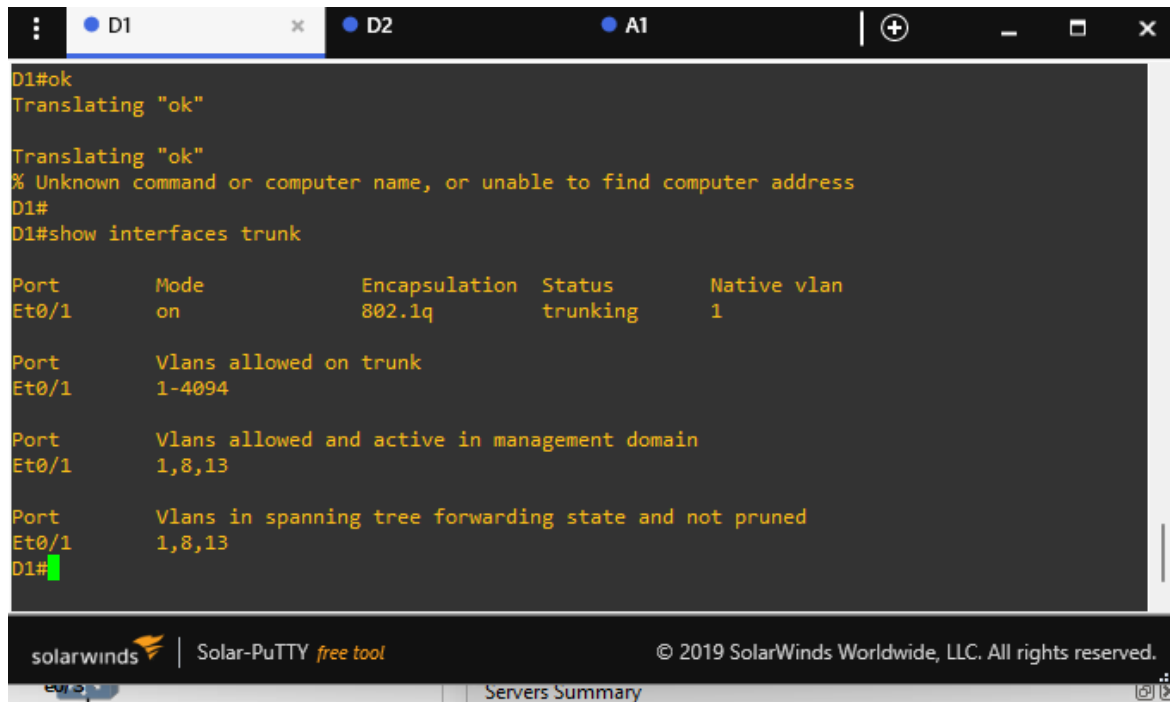
3.2 Configuración de enlaces troncales.

Aplicar el siguiente comando en D1 y D2

- Int e0/1: ingresar a la interfaz
- switchport trunk encapsulation dot1q : se aplica el modo troncal con encapsulación dot1q
- switchport mode trunk : activa el modo troncal

- no shutdown
- exit

Figura 17. Enlace troncal D1



```
D1#ok
Translating "ok"

Translating "ok"
% Unknown command or computer name, or unable to find computer address
D1#
D1#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094

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

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

The screenshot shows a terminal window with three tabs: D1, D2, and A1. The active tab is D1. The terminal output shows the command 'show interfaces trunk' being executed on switch D1. The output displays the configuration for interface Et0/1, which is in 'on' mode, using 802.1q encapsulation, and is in a 'trunking' status with native VLAN 1. It also lists the allowed VLANs (1-4094), the active VLANs in the management domain (1, 8, 13), and the VLANs in the spanning tree forwarding state (1, 8, 13). The terminal window includes a footer with the SolarWinds logo, 'Solar-PuTTY free tool', and copyright information for SolarWinds Worldwide, LLC.

Fuente. Autoría propia

Figura 18. Enlace troncal en D2

```

D1
D2
A1
% Invalid input detected at '^' marker.
D2(config)#
*May 14 06:47:45.127: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/1, changed state to up
D2(config)#do w
*May 14 06:47:47.192: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/1, changed state to up
D2(config)#do wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1444 bytes to 789 bytes[OK]
D2(config)#exit
D2#
1213.9 *May 14 06:47:53.231: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
D2#show interfaces trunk

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

0.213.4 Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094

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

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/1     1,8,13
D2#

```

Fuente. Autoría propia

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

Aplicar el siguiente comando en D1 y A1

- Int range e0/2, e1/0: Se Ingresa a la interfaz
- switchport trunk encapsulation dot1q: aplica el modo troncal con encapsulación dot1q
- switchport mode trunk: activa el modo troncal
- channel-group 1 mode desirable
- no shutdown
- exit

Figura 19 activación de interfaces

```

te to up
D1(config)#
*May 14 07:04:55.737: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/0, changed sta
te to up
D1(config)#exit
D1#
D1#
*May 14 07:06:35.171: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator

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

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)        PAgP        Et0/2(I)   Et1/0(I)

D1#

```

Fuente. Autoría propia.

Figura 20.Activación de interfaces

```

*May 14 07:06:10.894: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet0/2, change
te to up
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#exit
A1#
A1#
*May 14 07:06:20.686: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  s - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       f - failed to allocate aggregator

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

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

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SD)        PAgP        Et0/1(I)   Et0/2(I)

A1#

```

Fuente. Autoría propia

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

## D1

- Int e0/0 : ingreso a la interfaz
- switchport mode access : configura modo de acceso
- switchport access vlan 13 : se configura acceso a la VLAN
- spanning-tree portfast : se habilita portfast
- no shutdown
- exit

## D2

- Int e0/0
- switchport mode access
- switchport access vlan 13
- spanning-tree portfast
- no shutdown
- exit

- Int e0/2
- switchport mode access
- switchport access vlan 8
- spanning-tree portfast
- no shutdown
- exit

## A1

- Int e0/0
- switchport mode access
- switchport access vlan 8
- spanning-tree portfast
- no shutdown
- exit

Figura 21. Puertos de acceso D1

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

Current configuration : 52 bytes
!
interface Ethernet0/3
 shutdown
 duplex auto
end
D1#
D1#
*May 14 07:23:24.003: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ether
0/0 (13), with A1 Ethernet0/0 (8).
D1#show run interface e0/0
Building configuration...

Current configuration : 117 bytes
!
interface Ethernet0/0
 switchport access vlan 13
 switchport mode access
 duplex auto
 spanning-tree portfast
end
D1#
```

Fuente. Autoría propia

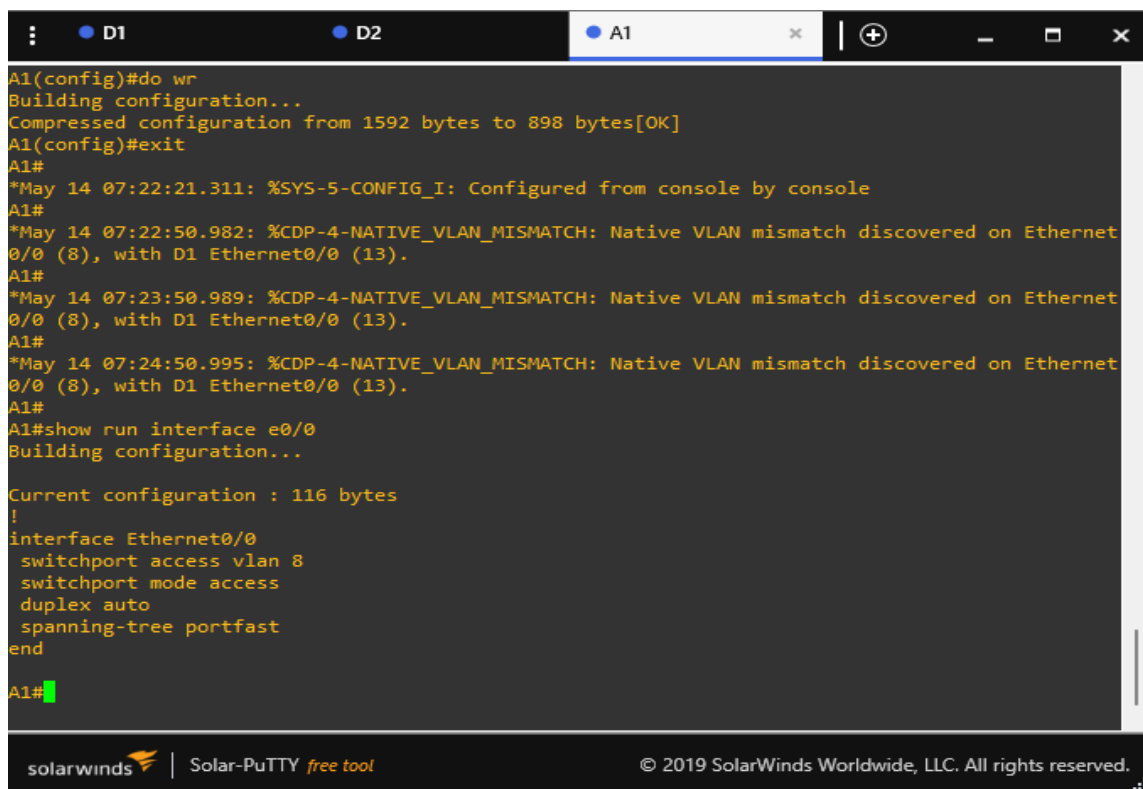
Figura 22. Puertos de acceso D2

```
%Portfast has been configured on Ethernet0/2 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#
*May 14 07:21:01.116: %LINK-3-UPDOWN: Interface Ethernet0/2, changed state to
*May 14 07:21:02.117: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet
te to up
D2(config)#do wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1635 bytes to 899 bytes[OK]
D2(config)#
D2(config)#exit
D2#
*May 14 07:21:06.883: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#
D2#show run interface e0/2
Building configuration...

Current configuration : 116 bytes
!
interface Ethernet0/2
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 duplex auto
 spanning-tree portfast
end
D2#
```

Fuente. Autoría propia

Figura 23. Puertos de acceso A1



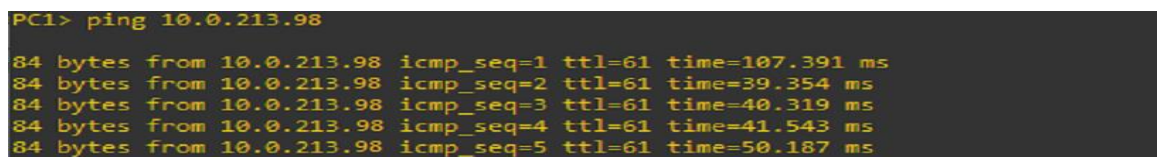
```
A1(config)#do wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1592 bytes to 898 bytes[OK]
A1(config)#exit
A1#
*May 14 07:22:21.311: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#
*May 14 07:22:50.982: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet
0/0 (8), with D1 Ethernet0/0 (13).
A1#
*May 14 07:23:50.989: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet
0/0 (8), with D1 Ethernet0/0 (13).
A1#
*May 14 07:24:50.995: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet
0/0 (8), with D1 Ethernet0/0 (13).
A1#
A1#show run interface e0/0
Building configuration...

Current configuration : 116 bytes
!
interface Ethernet0/0
 switchport access vlan 8
 switchport mode access
 duplex auto
 spanning-tree portfast
end
A1#
```

Fuente. Autoría propia.

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

Figura 24. Conexión de PC1 A PC2



```
PC1> ping 10.0.213.98

84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=1 ttl=61 time=107.391 ms
84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=2 ttl=61 time=39.354 ms
84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=3 ttl=61 time=40.319 ms
84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=4 ttl=61 time=41.543 ms
84 bytes from 10.0.213.98 icmp_seq=5 ttl=61 time=50.187 ms
```

Fuente. Autoría propia.

#### 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:

Figura 25. Tabla de Tareas

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

Fuente. Documento final-Avance

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

Tabla 2. configuración de seguridad

<b>R1</b>	
<b>Comando</b>	<b>Descripción</b>
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret andrestafur987	se habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
<b>R2</b>	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret andrestafur987	se habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
<b>R3</b>	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret andrestafur987	se habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
<b>D1</b>	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret andrestafur987	se habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
<b>D2</b>	
username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret andrestafur987	se habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
<b>A1</b>	

username admin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret andrestafur987	se habilita el algoritmo de encriptado SCRYPT y la contraseña
---	--

Fuente. Autoría propia.

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

Para esto se utiliza el siguiente comando en todos los dispositivos.

Tabla 3. Habilitar autenticación AAA

<b>Comando</b>	<b>Descripción</b>
aaa new-model	se activa la seguridad en el dispositivo
aaa authentication login default local	se autentica en el dispositivo

Fuente. Autoría propia

## CONCLUSIONES

En el enrutamiento estático, el administrador de la red es responsable de ingresar manualmente todas las rutas en los routers. La tabla de enrutamiento se mantiene "estática" y solo contiene las rutas configuradas por el administrador.

Gracias a la aplicación de VRF se puede mejorar la operatividad de la red separando y segmentando las rutas utilizar múltiples routers.

Estructurar redes conmutadas mediante el uso del protocolo STP y la configuración de VLANs, ayuda a comprender las características de una infraestructura de red jerárquica convergente.

Mediante la solución del escenario propuesto, se desarrollaron habilidades prácticas en la configuración, implementación y resolución de problemas en entornos de redes. Estas habilidades prácticas son valiosas para enfrentar los desafíos del mundo real en la administración de redes.

## BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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

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

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

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

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