

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS CCNP

CARLOS ROBIRO DIAZ PINCHAO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA –ECBTII  
INGENIERIA ELECTRONICA  
SAN JUAN DE PASTO  
2023

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS CCNP

CARLOS ROBIRO DIAZ PINCHAO

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

DIRECTOR:  
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGIA E INGENIERIA –ECBTII  
INGENIERIA ELECTRONICA  
SAN JUAN DE PASTO  
2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

San Juan de Pasto, 04 de mayo de 2023

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, que ha sido siempre la razón por la cual he tenido sueños y esperanzas, a ellos que estuvieron a mi lado en esos días más difíciles, durante esas interminables horas de estudio, gracias por ese apoyo, hoy que estoy a punto de culminar mis estudios, se lo dedico a ustedes como una meta alcanzada y me siento orgulloso de tenerlos a mi lado.

A los tutores, su apoyo fue indispensable para lograr este objetivo, a ellos les debo el conocimiento adquirido a lo largo de mi carrera y mi formación como un profesional, gracias por su esfuerzo y dedicación, por compartir sus conocimientos de manera profesional.

A mis compañeros, hoy que estamos a punto de culminar esta etapa quiero agradecer por esas experiencias vividas a lo largo de nuestra formación, gracias por el apoyo y por la perseverancia, por estar siempre allí, en los momentos más difíciles y por compartir este largo tiempo de estudio.

Un agradecimiento especial a esas personas que directa o indirectamente aportaron su granito de arena para lograr esta meta, gracias a esas personas que compartieron sus conocimientos, su tiempo, su apoyo incondicional, gracias por esta ahí motivando día a día para seguir adelante.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO .....	5
LISTA DE TABLAS .....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT .....	10
INTRODUCCION.....	11
ESCENARIO 1.....	12
1. Construcción de la red .....	12
1.1 Configuración de los ajustes básicos para cada dispositivo.....	13
1.2 Guardar las configuraciones en cada uno de los dispositivos.....	17
1.3 Configuración del host .....	18
2. Configurar VRF y enrutamiento estático .....	20
2.1. Configuración de VRF-Lite en R1, R2 y R3.....	20
2.2 Configuración de IPv4 e IPv6 en cada VRF.....	21
2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas .....	26
Configurar rutas estáticas VRF para IPv4 e IPv6 en ambos VRF.....	26
2.4 Verificar la conectividad en cada VRF.....	29
3. Configurar Capa 2.....	30
3.1 Desactivar todas las interfaces .....	30
3.2 Configuración de los enlaces troncales .....	31
3.3 Configuración del EtherChannel .....	33
3.4 Configuración de los puertos de acceso .....	35
4. Configuración de la seguridad.....	40
CONCLUSIONES .....	45
BIBLIOGRAFIA.....	46

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Direccionamiento .....	13
---------------------------------	----

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Topología de red.....	12
Figura 2: Copia de la configuración a la NVRAM .....	17
Figura 3: Configuración PC1.....	18
Figura 4: Configuración PC2.....	18
Figura 5: Configuración PC3.....	19
Figura 6: Configuración PC4.....	19
Figura 7: Configuración IPv4 e IPv6 en R1 .....	23
Figura 8: Interfaces creadas en R2 .....	24
Figura 9: Interfaces creadas en R3.....	25
Figura 10: Rutas estáticas en R1 apuntando a R2.....	26
Figura 11: Rutas estáticas en R3 apuntando a R2.....	27
Figura 12: Rutas estáticas en R2.....	29
Figura 13: Conectividad de R1 a R3 .....	30
Figura 14: Enlace troncal de D1 a R1 .....	32
Figura 15: Enlace troncal de D2 a R3 .....	33
Figura 16: EtherChannel en D1 .....	34
Figura 17: EtherChannel en A1.....	35
Figura 18: Puerto de acceso de D1 a PC1.....	36
Figura 19: Puerto de acceso de D2 a PC2.....	37
Figura 20: Puerto de acceso de D2 a PC4.....	38
Figura 21: Puerta de acceso de A1 a PC3.....	38
Figura 22: Conectividad de PC1 a PC2 en IPv4 e IPv6 .....	39
Figura 23: conectividad de PC2 a PC4 en IPv4 e IPv6 .....	39
Figura 24: Configuración de seguridad en R1.....	40
Figura 25: Configuración de seguridad en R2.....	41
Figura 26: Configuración de seguridad en R3.....	42
Figura 27: Configuración de seguridad en D1.....	42
Figura 28: Configuración de seguridad en D2.....	43
Figura 29: Configuración de seguridad en A1 .....	44

## GLOSARIO

**IPv4:** Internet Protocol Version 4, es la versión actual del Protocolo de Internet, el sistema de identificación que usa Internet para enviar información entre los dispositivos.

**IPv6:** Internet Protocol Version 6, es la nueva versión del Protocolo de Internet. Tiene espacio de direcciones de 128-bits que es una amplitud de bits 4 veces mayor en comparación con el espacio de direcciones IPv4 de 32-bits.

**VRF:** El Enrutamiento Virtual y Reenvío (VRF) es una tecnología incluida en routers de red IP (Internet Protocol) que permite a varias instancias de una tabla de enrutamiento existir en un router y trabajar al simultáneamente.

**Enlace troncal:** Es un enlace punto a punto entre dos dispositivos de red que lleva mas de una VLAN. Un enlace troncal de VLAN amplia las VLAN a través de toda la red. También se puede utilizar un enlace troncal entre un dispositivo de red y un servidor u otro dispositivo que cuente con una NIC con capacidad 802.1Q.

**NIC:** Tarjeta de interfaz de red, se utiliza para para que una computadora forme parte de una red. La NIC tiene el hardware necesario para comunicarse mediante una conexión Ethernet cableada. En un principio, las NIC eran tarjetas de expansión conectadas a la tarjeta madre de una computadora mediante un bus de PCI.

## RESUMEN

En el presente documento encontrara el desarrollo de las actividades evaluativas del diplomado de profundización CCNP, las diferentes actividades practicas corresponden al diseño y configuración de redes. Inicialmente se diseñará una topología de red haciendo uso del software GNS3, donde se configurarán los diferentes dispositivos que intervienen en esta red, se realizarán las configuraciones básicas, el direccionamiento de las interfaces, la configuración de VRFs en los tres enrutadores y el enrutamiento estático para lograr tener accesibilidad de un extremo a otro dentro de la red

La configuración de las VRF y las rutas estáticas se realizarán teniendo en cuenta los lineamientos dados para el desarrollo del escenario propuesto, de la misma forma se realizará la configuración de capa 2 para soportar la conectividad con los dispositivos finales, en esta parte se trabajará con enlaces troncales, etherchannel y puertos de acceso que nos permitan tener conexión entre los diferentes dispositivos de la topología.

Finalmente se trabajará con los diferentes mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología, donde se configurará un usuario local, nivel de privilegio y tipo de algoritmo que me permita implementar la seguridad y tener un control de acceso a los diferentes dispositivos de la red.

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

## **ABSTRACT**

In this document you will find the development of the evaluation activities of the CCNP deepening diploma, the different practical activities correspond to the design and configuration of networks. Initially, a network topology will be designed using the GNS3 software, where the different devices involved in this network will be configured, the basic configurations will be carried out, the addressing of the interfaces, the configuration of VRFs in the three routers and the static routing for achieve accessibility from one end to another within the network.

The configuration of the VRFs and the static routes will be carried out taking into account the guidelines given for the development of the proposed scenario, in the same way the configuration of layer 2 will be carried out to support connectivity with the end devices, in this part we will work with trunk links, etherchannel and access ports that allow us to have a connection between the different devices of the topology.

Finally, we will work with the different security mechanisms in the topology devices, where a local user, privilege level and type of algorithm will be configured that allows me to implement security and have access control to the different devices on the network.

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

## INTRODUCCION

En el presente documento encontrará el desarrollo de la prueba de habilidades del diplomado de profundización cisco CCNP, en el desarrollo de estas actividades se deberá conceptualizar las diferentes temáticas que intervienen en la ejecución de este proyecto, con el fin de tener un gran dominio en el manejo de las herramientas virtuales y los diferentes componentes que son necesarios para el montaje y la puesta en funcionamiento del escenario propuesto en este diplomado.

Inicialmente se deberán tener claras las características de una infraestructura de red jerárquica convergente y los protocolos que se utilizan para estructurar este tipo de redes, nuestro objetivo es diseñar soluciones de red escalables mediante la configuración básica y avanzada de los protocolos de enrutamiento. En esta evaluación de habilidades, se mostrará en nivel de aprendizaje adquirido en el presente diplomado, en esta actividad se trabajará con una topología de red que contempla redes LAN independientes con hosts como dispositivos finales. Nuestra tarea será implementar una configuración multi-VRF para que la red admita "Usuarios generales" y "Usuarios especiales", al implementar esta configuración la red deberá tener accesibilidad completa de un extremo a otro.

Se implementará configuraciones de capa 2 para que la red soporte la conectividad con los dispositivos finales, así mismo, se va a implementar los diferentes mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología para tener un control de acceso a los diferentes dispositivos de la red. El objetivo de esta actividad práctica es evaluar los conocimientos adquiridos a lo largo del diplomado y de esta manera poder profundizar y afianzar los diferentes conceptos de enrutamiento, diseño e implementación de redes inalámbricas que tengan acceso remoto y sitio a sitio y sobre todo que sean seguras. Al finalizar esta actividad se identificará el grado de desarrollo de competencias y habilidades que se obtuvieron en este diplomado.

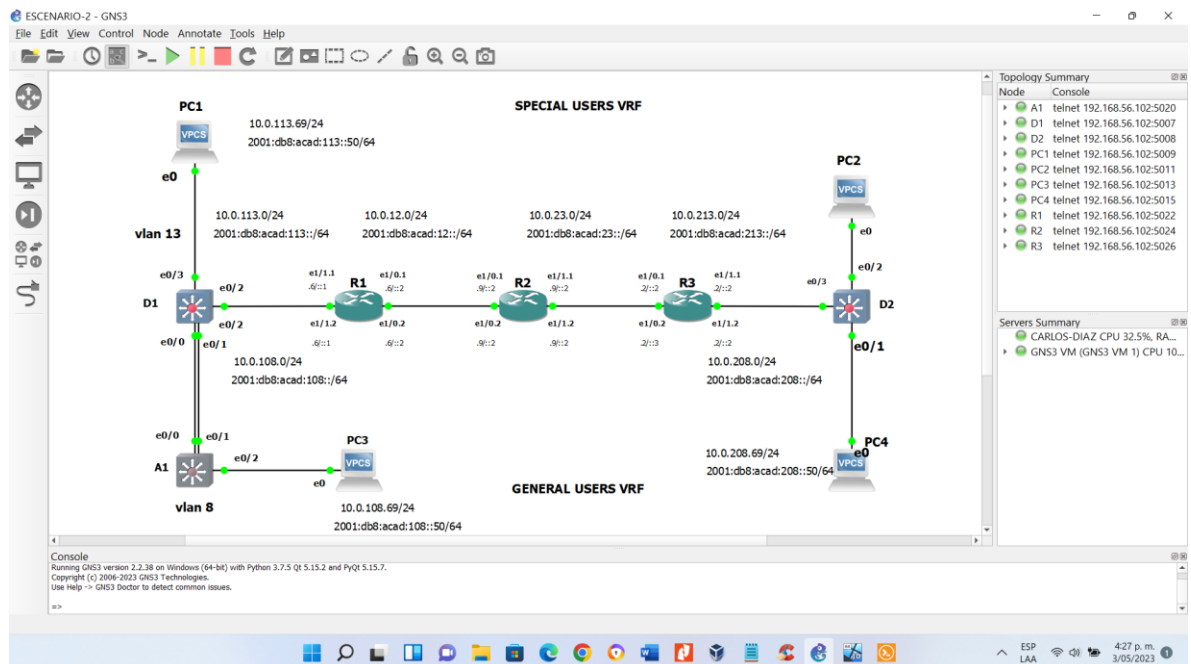
## ESCENARIO 1.

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.

### 1. Construcción de la red

Construya la red y configure los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz. 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 1: Topología de red.



Fuente: Elaboración propia.

La figura 1 nos muestra la topología del escenario propuesto para desarrollar en este diplomado

### 1.1 Configuración de los ajustes básicos para cada dispositivo.

Tabla 1: Direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1 R1 R1	E1/0.1	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	E1/0.2	10.0.12.6/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	E1/1.1	10.0.113.6/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	E1/1.2	10.0.108.6/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2 R1	E1/0.1	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	E1/0.2	10.0.12.9/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	E1/1.1	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	E1/1.2	10.0.23.9/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3 R1	E1/0.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	E1/0.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	E1/1.1	10.0.213.2/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	E1/1.2	10.0.208.2/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.69/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.69/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.69/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.69/24	2001:db8:acad:208::1/64	EUI-64

Fuente: Elaboración propia.

Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.

### **Router R1: Configuración inicial**

Para realizar la configuración básica de los dispositivos utilizamos las siguientes líneas de comandos.

```
R1(config)#hostname R1           // Se asigna un nombre al Router
R1(config)#ipv6 unicast-routing   // Habilita el enrutamiento ipv6 versión 6
R1(config)#no ip domain lookup // Cuando los comandos son correctos no se
generan mensajes
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # //Se
coloca un mensaje al iniciar el router
R1(config)#line con 0           // Ingresa a la configuración de modo consola
R1(config-line)#exec-timeout 0 0 // Se establece el tiempo de espera inactivo
R1(config-line)#logging synchronous // Evita las interrupciones entre líneas
R1(config-line)#exit           // Sale del modo consola
```

### **Router R2 configuración inicial**

```
R2(config)#hostname R2           //asigna un nombre al router
R2(config)#ipv6 unicast-routing //Habilita el enrutamiento IPv6
R2(config)#no ip domain lookup // Evita mensajes cuando la sintaxis es correcto
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # //coloca
un mensaje al inicio en el router.
R2(config)#line con 0           //Configuración modo consola
R2(config-line)#exec-timeout 0 0 //Establece tiempo de espera inactivo
R2(config-line)#logging synchronous //Evita las interrupciones entre líneas
R2(config-line)#exit           // Sale del modo configuración
```

## Router R3 configuración inicial

*Las líneas de comandos son las mismas utilizadas en R1 y R2 por lo tanto omitimos la descripción entre líneas.*

```
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)#
```

## Switch D1 configuración inicial

```
D1(config)#hostname D1           //Se asigna un nombre al switch
D1(config)#ip routing           //Se activa para que funcione con router
D1(config)#ipv6 unicast-routing //Se activa para que funcione con router
D1(config)#no ip domain lookup //Se convierte de nombre a dirección basado en
DNS
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 # //Se coloca
un mensaje al inicio del router
D1(config)#line con 0 //se activa para que funcione con router
D1(config-line)#exec-timeout 0 0 //Se ingresa al modo configuración de
consola de primera línea
D1(config-line)#logging synchronous //Se deshabilita mensajes e interrupciones
entre líneas
D1(config-line)#exit           //Sale de la configuración de línea de consola
D1(config)#vlan 8             // Se crea una VLAN y se la identifica con el número 8
```

```
D1(config-vlan)#name General-Users //Sale asigna un nombre a la VLAN
D1(config-vlan)#exit //Sale de la configuración de VLAN
D1(config)#vlan 13 //Se crea la VLAN 13
D1(config-vlan)#name Special-Users //Se asigna nombre a la VLAN 13
D1(config-vlan)#exit //Sale de la configuración de VLAN
```

## **Switch 2 configuración inicial**

```
D2(config)#hostname D2 // Se asigna nombre al Switch
D2(config)#ip routing //Se activa la función para que funcione como router
D2(config)#ipv6 unicast-routing //Se habilita el routing IPv6
D2(config)#no ip domain lookup //Se habilita la conversión de nombra a dirección
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0 //Se ingresa al modo de configuración de primera
línea de consola
D2(config-line)#exec-timeout 0 0 //Se establece tiempo de espera inactivo
D2(config-line)#logging synchronous //Se deshabilita mensajes entre líneas
D2(config-line)#exit //sale de la configuración de linea de consola
D2(config)#vlan 8 //Se crea la VLAN 8
D2(config-vlan)#name General-Users //Se asigna un nombre a la VLAN 8
D2(config-vlan)#exit //sale de la configuración de VLAN
D2(config)#vlan 13 //Se crea la VLAN 13
D2(config-vlan)#name Special-Users //Se le asigna un nombre a la VLAN 13
D2(config-vlan)#exit //sale de la configuración de VLAN
```

## **Switch A1 configuración inicial**

*En A1 utilizamos los mismos comandos para realizar la configuración inicial del dispositivo.*

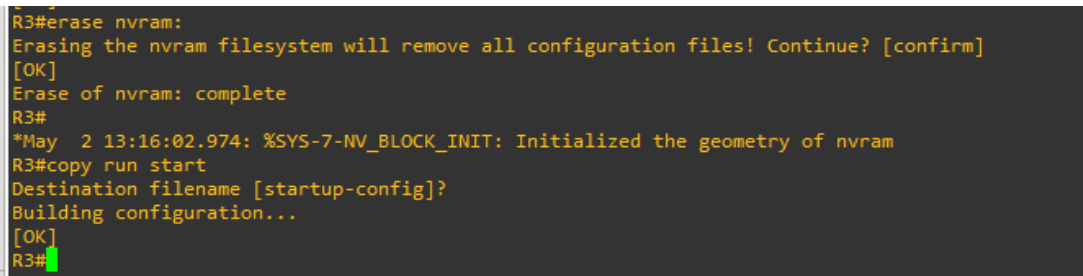
```
A1(config)#hostname A1
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 8
A1(config-vlan)#name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

## 1.2 Guardar las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

En cada uno de los dispositivos se guarda la configuración usando las siguientes líneas de comando.

```
R3#erase nvram: //Borra la configuración de inicio del dispositivo
R3#copy run start //copia al dispositivo la configuración en ejecución
```

*Figura 2: Copia de la configuración a la NVRAM.*



```
R3#erase nvram:
Erasing the nvram filesystem will remove all configuration files! Continue? [confirm]
[OK]
Erase of nvram: complete
R3#
*May  2 13:16:02.974: %SYS-7-NV_BLOCK_INIT: Initialized the geometry of nvram
R3#copy run start
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Fuente: Elaboración propia.

*Hasta este punto se ha realizado la configuración básica de cada uno de los dispositivos que conforman la red, en la figura 7 podemos observar la ejecución de*

los comandos que permiten guardar la configuración de los dispositivos en la NVRAM.

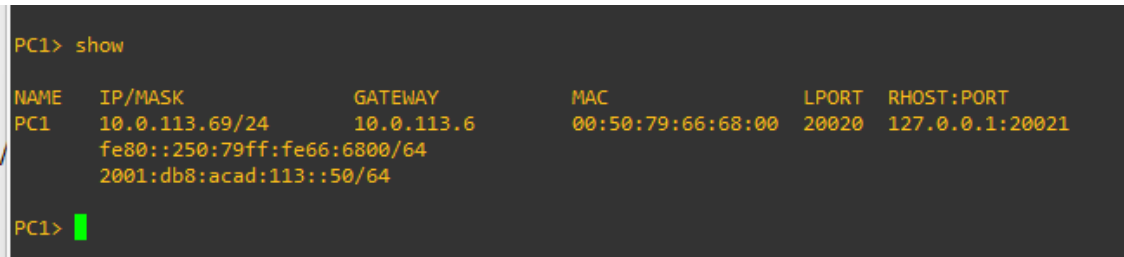
### 1.3 Configuración del host

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

#### PC1

```
ip 10.0.113.69/24 10.0.113.6 // Asigna dirección IPv4 y puerta de enlace
ip 2001:db8:acad:113::50/64 fe80::1:3 // Asigna dirección IPv6 y puerta de enlace
```

Figura 3: Configuración PC1.



```
PC1> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC1      10.0.113.69/24  10.0.113.6   00:50:79:66:68:00  20020  127.0.0.1:20021
/
          fe80::250:79ff:fe66:6800/64
          2001:db8:acad:113::50/64
PC1>
```

Fuente: Elaboración propia.

#### PC2

```
ip 10.0.213.69/24 10.0.213.2 // Asigna dirección IPv4 y puerta de enlace
ip 2001:db8:acad:213::50/64 fe80::3:3 // Asigna dirección IPv6 y puerta de enlace
```

Figura 4: Configuración PC2.

```
PC2> show

NAME      IP/MASK          GATEWAY          MAC              LPORT  RHOST:PORT
PC2       10.0.213.69/24   10.0.213.2      00:50:79:66:68:01 20022  127.0.0.1:20023
          fe80::250:79ff:fe66:6801/64
          2001:db8:acad:213::50/64

PC2> █
```

Fuente: Elaboración propia.

### PC3

```
ip 10.0.108.69/24 10.0.108.6 // Asigna dirección IPv4 y puerta de enlace
ip 2001:db8:acad:108::50/64 fe80::1:4 // Asigna dirección IPv6 y puerta de enlace
```

Figura 5: Configuración PC3.

```
PC3> show

NAME      IP/MASK          GATEWAY          MAC              LPORT  RHOST:PORT
PC3       10.0.108.69/24   10.0.108.6      00:50:79:66:68:02 20024  127.0.0.1:20025
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:acad:108::50/64

PC3> █
```

Fuente: Elaboración propia.

### PC4

```
ip 10.0.208.69/24 10.0.208.2 // Asigna dirección IPv4 y puerta de enlace
ip 2001:db8:acad:208::50/64 fe80::3:4 // Asigna dirección IPv6 y puerta de enlace
```

Figura 6: Configuración PC4.

```
PC4> show

NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
PC4       10.0.208.69/24  10.0.208.2   00:50:79:66:68:03  20026  127.0.0.1:20027
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001:db8:acad:208::50/64

PC4> █
```

Fuente: Elaboración propia.

## 2. configurar VRF y enrutamiento estático

*En esta parte de la evaluación de habilidades, se 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 de VRF-Lite en R1, R2 y R3

Configuración VRF-Lite VRF en R1, R2 y R3

En los tres routers utilizamos las mismas líneas de código para configurar las dos (2) vrf y el direccionamiento ipv4 e ipv6

#### Configuración VRF-Lite VRF en R1

```
R1(config)#vrf definition General-Users      // se crea la primera vrf y se asigna nombre
R1(config-vrf)#address-family ipv4          // se habilita la vrf para IPv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6      // Se habilita la vrf para IPv6
R1(config-vrf-af)#exit                      // sale de la configuración de vrf
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users // se crea la segunda vrf y se asigna nombre
R1(config-vrf)#address-family ipv4          // se habilita la vrf para IPv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6      // se habilita la vrf para IPv6
R1(config-vrf-af)#exit                      // Sale de la configuración de la vrf
```

*Con las anteriores líneas de comandos se crea la vrf “Special-Users” y la vrf “General-Users” en el router R1*

## Configuración VRF-Lite VRF en R2

```
R2(config)#vrf definition General-Users // se crea la primera vrf y se asigna nombre
```

```
R2(config-vrf)#address-family ipv4 // se habilita la vrf para IPv4
```

```
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6 // Se habilita la vrf para IPv6
```

```
R2(config-vrf-af)#exit // sale de la configuración de vrf
```

```
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users // se crea la segunda vrf y se asigna nombre
```

```
R2(config-vrf)#address-family ipv4 // se habilita la vrf para IPv4
```

```
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6 // se habilita la vrf para IPv6
```

```
R2(config-vrf-af)#exit // Sale de la configuración de la vrf
```

Con las anteriores líneas de comandos se crea la vrf "Special-Users" y la vrf "General-Users" en el router R1

## Configuración VRF-Lite VRF en R3

```
R3(config)#vrf definition General-Users // se crea la primera vrf y se asigna nombre
```

```
R3(config-vrf)#address-family ipv4 // se habilita la vrf para IPv4
```

```
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6 // Se habilita la vrf para IPv6
```

```
R3(config-vrf-af)#exit // sale de la configuración de vrf
```

```
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users // se crea la segunda vrf y se asigna nombre
```

```
R3(config-vrf)#address-family ipv4 // se habilita la vrf para IPv4
```

```
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6 // se habilita la vrf para IPv6
```

```
R3(config-vrf-af)#exit // Sale de la configuración de la vrf
```

## 2.2 Configuración de IPv4 e IPv6 en cada VRF

Todos los enrutadores usarán Router-On-A-Stick en sus interfaces e1/1.x para admitir la separación de VRF.

Sub-interfaz 1:

- En el VRF de Usuarios Especiales
- Usar encapsulación dot1q
- IPv4 e IPv6 GUA y direcciones locales de enlace
- Habilitar las interfaces

Subinterfaz 2:

- En el VRF de Usuarios Generales
- Usar encapsulación dot1q
- IPv4 e IPv6 GUA y direcciones locales de enlace
- Habilitar las interfaces

## Configuración interfaces R1

```
R1(config-vrf)#interface ethernet 1/0.1 //ingresamos a la sub-interface 0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13 //Asignamos la encapsulación para la
VLAN 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users // Se asocia la interface con la Vrf
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 //se asigna dirección IPv4 y
mascara de subred
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 //se asigna dirección IPv6
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local //se habilita el link local para IPv6
R1(config-subif)#no shutdown //Se enciende la sub-interface
R1(config-subif)#exit //salimos de la sub-interface 0.1
R1(config)#interface Ethernet 1/0.2 //ingresamos a la sub-interface 0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 //Asignamos la encapsulación para la VLAN
8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users // Se asocia la interface con la Vrf
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.6 255.255.255.0 //se asigna dirección IPv4 y
mascara de subred
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 //se asigna dirección IPv6
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local //se habilita el link local para IPv6
R1(config-subif)#no shutdown //Se enciende la sub-interface
R1(config-subif)#exit //salimos de la sub-interface 0.2
R1(config)#interface Ethernet 1/1.1 //ingresamos a la sub-interface 1.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13//Asignamos la encapsulación para la
VLAN 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users // Se asocia la interface con la Vrf
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.6 255.255.255.0 //se asigna dirección IPv4 y
mascara de subred
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64 //se habilita el link local
para IPv6
```

```

R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local //se habilita el link local para IPv6
R1(config-subif)#no shutdown //Se enciende la sub-interface
R1(config-subif)#exit //salimos de la sub-interface 1.1
R1(config)#interface Ethernet 1/1.2 //ingresamos a la sub-interface 1.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8 //Asignamos la encapsulación para la VLAN
8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users // Se asocia la interface con la Vrf
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.6 255.255.255.0 //se asigna dirección IPv4 y
mascara de subred
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 //se habilita el link local
para IPv6
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local //se habilita el link local para IPv6
R1(config-subif)#no shutdown //Se enciende la sub-interface
R1(config-subif)#exit//salimos de la sub-interface 1.2

```

Figura 7: Configuración IPv4 e IPv6 en R1.

```

R1#
R1#show ip vrf interface
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.12.6      General-Users    up
Et1/1.2            10.0.108.6     General-Users    up
Et1/0.1            10.0.12.6      Special-Users    up
Et1/1.1            10.0.113.6     Special-Users    up
R1#

```

Fuente: Elaboración propia.

*NOTA: Los comandos utilizados para configurar IPv4 e Interfaces IPv6 en **R1** son los mismos que se utilizaran en **R2 y R3**, por lo tanto, omitimos la descripción entre líneas.*

## Configuración R2

```

R2(config-vrf)#interface ethernet 1/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.9 255.255.255.0
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)#interface ethernet 1/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.9 255.255.255.0
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)#interface ethernet 1/1.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.9 255.255.255.0
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)#interface ethernet 1/1.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.9 255.255.255.0
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

```

*Figura 8: Interfaces creadas en R2.*

```

R2#show ip vrf interface
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.12.9      General-Users    down
Et1/1.2            10.0.23.9      General-Users    down
Et1/0.1            10.0.12.9      Special-Users    down
Et1/1.1            10.0.23.9      Special-Users    down
R2#

```

Fuente: Elaboración propia.

### Configuración R3

```

R3(config-vrf)#interface ethernet 1/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13

```

```
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:1 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface ethernet 1/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
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)#interface ethernet 1/1.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface ethernet 1/1.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.2 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::3:4 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#exit
R3(config)#exit
```

*Figura 9: Interfaces creadas en R3.*

```
R3#
*Apr 30 01:23:17.828: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip vrf?
% Unrecognized command
R3#show ip vrf interface
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Et1/0.2            10.0.23.2       General-Users    down
Et1/1.2            10.0.208.2      General-Users    down
Et1/0.1            10.0.23.2       Special-Users    down
Et1/1.1            10.0.213.2      Special-Users    down
R3#
```

Fuente: Elaboración propia.

### 2.3 Configuración de las rutas estáticas predeterminadas

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

#### Configurar rutas estáticas VRF para IPv4 e IPv6 en ambos VRF.

##### R1

Configuramos en R1 yR3 las rutas estáticas predeterminadas para permitir la conectividad, para ello utilizamos las siguientes líneas de código:

```
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9 //se asigna la ruta
estática en IPv4 a la vrf Special-Users
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9 //se asigna la ruta
estática en IPv4 a la vrf General-Users
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2 //se asigna la ruta
estática en IPv6 a la vrf Special-Users
R1(config)# ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2 //se asigna la ruta
estática en IPv6 a la vrf General-Users
R1(config)#exit // sale del modo configuración global
```

Figura 10: Rutas estáticas en R1 apuntando a R2.

```

R1#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9
ip route vrf General-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.9
ip route vrf Special-Users 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.12.9
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:12::2
R1#

```

Fuente: Elaboración propia.

### R3

R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9 //se asigna la ruta estática en IPv4 a la vrf Special-Users

R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9 //se asigna la ruta estática en IPv4 a la vrf General-Users

R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 //se asigna la ruta estática en IPv6 a la vrf Special-Users

R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2 //se asigna la ruta estática en IPv6 a la vrf General-Users

R3(config)#exit //Sale d la configuración

Figura 11: Rutas estáticas en R3 apuntando a R2.

```

% Invalid input detected at '^' marker.

R3#show run | inc route
ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
ip route vrf General-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.9
ip route vrf Special-Users 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.23.9
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:DB8:ACAD:23::2
R3#

```

Fuente: Elaboración propia.

Configuramos R2 para que enlace los extremos a donde se desea llegar utilizando las siguientes líneas de código:

```

R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.2
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::2
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.6
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.2
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)#exit

```

Figura 12: Rutas estáticas en R2.

```
R2#show run | inc route
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.6
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.6
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.2
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::2
R2#
```

Fuente: Elaboración propia.

## 2.4 Verificar la conectividad en cada VRF.

Desde R1, verifique la conectividad a R3:

`ping vrf General-users 10.0.208.2 // Se envía ping a R3 en IPv4 en Vrf General_Users`

`ping vrf General-users 2001:db8:acad:208::1 // Se envía ping a R3 en IPv6 en vrf General-Users`

`ping vrf Special-Users 10.0.213.2 // Se envía ping a R3 en IPv4 en vrf Special-Users`

`ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1 // Se envía ping a R3 en IPv6 en vrf Special-users`

Figura 13: Conectividad de R1 a R3.

```
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 40/45/56 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/49/104 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/26/32 ms
R1#ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:213::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/44/64 ms
R1#
```

Fuente: Elaboración propia.

### 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 Desactivar todas las interfaces

##### Switch D1

```
D1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3 //ingresa a todas las interfaces de D1
```

```
D1(config-if-range)#shutdown //Deshabilita las interfaces
```

```
D1(config-if-range)#exit //Deshabilita las interfaces
```

## Switch D2

```
D2(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3 3 //ingresa a todas las interfaces de D2
D2(config-if-range)#shutdown //Deshabilita las interfaces
D2(config-if-range)#exit //salimos de la configuración de las interfaces
```

## Switch A1

```
A1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3 //ingresa a todas las interfaces de A1
A1(config-if-range)#shutdown //Deshabilita las interfaces
A1(config-if-range)#exit //salimos de la configuración d
```

## 3.2 Configuración de los enlaces troncales

Configure y habilite el enlace e0/3 como enlace troncal.

Enlace troncal entre D1 y R1

### D1 a R1

```
D1(config)#interface ethernet 0/2 //ingresa a la interface e0/2
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //Se habilita 802.1q a la encapsulación del modo troncal
D1(config-if)#switchport mode trunk //Se establece la interface e0/2 a modo troncal
D1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 8,13 //El enlace troncal se asocia con las VLAN 8,13
D1(config-if)#no shutdown //encendemos la interface e0/2
D1(config-if)#end //salimos de la interfaz
```

Figura 14: Enlace troncal de D1 a R1.

```
D1#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/2     8,13

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

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

Fuente: Elaboración propia.

### D2 a R3

```
D2(config)#interface ethernet 0/3          //ingresa a la interface e0/3
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q //se habilita la encapsulación
del enlace troncal
D2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 8,13 //se habilita el enlace para
acceder a las vlan 8 y 13
D2(config-if)#switchport mode trunk        //Se habilita la interface e0/3 como
enlace troncal
D2(config-if)#no shutdown                  //se enciende la interface
D2(config-if)#exit //sale del modo configuración
```

Figura 15: Enlace troncal de D2 a R3.

```
D2#show interfaces trunk

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

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/3     8,13

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

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

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3 Configuración del EtherChannel

En D1, configure y habilite:

Interfaz e0/0 y e0/1, canal de puerto 1 usando PAgP

```
D1(config)#interface range e0/0-1           //ingresa a las interfaces
D1(config-if-range)#switchport mode access //se activa el modo de acceso
a las interfaces
D1(config-if-range)#switchport access vlan 8 // acceso a la VLAN 8
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable // Activa los puertos
agrupados para negociar el estado cuando reciba paquetes PAgP
D1(config-if-range)#no shutdown //se enciende las interfaces
D1(config-if-range)#exit //sale del modo configuración
```

Figura 16: EtherChannel en D1.

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

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

       A - formed by Auto LAG

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

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

D1#
```

Fuente: Elaboración propia.

### En A1, configure habilitar:

*Las líneas de comando utilizado en A1 son los que se han empleado en los demás dispositivos, por lo tanto, omitimos la descripción de los códigos*

- Interfaz E0/0 y E0/1
  - Canal de puerto 1 usando PAgP
- ```
A1(config)#interface ethernet 0/0
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface ethernet 0/1
```

```

A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit

```

Figura 17: EtherChannel en A1.

```

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

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

       A - formed by Auto LAG

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

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

A1#

```

Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 Configuración de los puertos de acceso

Configure y habilite los puertos de acceso de la siguiente manera:

En D1, configure la interfaz E0/3 como puerto de acceso en VLAN 13 y habilite Portfast.

#### D2 a PC2

```

D1(config)#interface ethernet 0/3           // ingreso a la interface 0/3
D1(config-if)#switchport mode Access       // habilita modo acceso
D1(config-if)#switchport access vlan 13    // acceso a la VLAN 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast       // se habilita BPDU
D1(config-if)#no shutdown                  // se enciende la interface
D1(config-if)#exit                          // salir del modo configuración

```

Figura 18: Puerto de acceso de D1 a PC1.

```

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

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

D1#

```

Fuente: Elaboración propia.

En D2, configure la interfaz E0/2 como puerto de acceso en VLAN 13 y habilite Portfast.

## D2 a PC2

```

D2(config)#interface ethernet 0/2           // ingreso a la interface 0/2
D2(config-if)#switchport mode Access       // habilitar modo acceso
D2(config-if)#switchport access vlan 13    // ingreso a la vlan13
D2(config-if)#spanning-tree portfast       // se habilita BPDU
D2(config-if)#no shutdown                  // enciende la interface
D2(config-if)#exit                          // Sale del como configuración

```

Figura 19: Puerto de acceso de D2 a PC2.

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

Current configuration : 109 bytes
!
interface Ethernet0/2
  switchport access vlan 13
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
end
D2#
```

Fuente: Elaboración propia.

En D2, configure la interfaz E0/1 como puerto de acceso en VLAN 8 y habilite Portfast.

#### **D2 a PC4**

*Los comandos utilizados para configurar el puerto de acceso en la interface 0/1 son los mismo utilizados anteriormente, por lo tanto, se omite la descripción de los comandos*

```
D2(config)#interface ethernet 0/1
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

*Figura 20: Puerto de acceso de D2 a PC4.*

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

Current configuration : 108 bytes
!
interface Ethernet0/1
  switchport access vlan 8
  switchport mode access
  spanning-tree portfast edge
end
D2#
```

Fuente: Elaboración propia.

En A1, configurar la interfaz E0/2 como puerto de acceso en VLAN 8 y habilite Portfast.

### **A1 a PC3**

```
interface ethernet 0/2
switchport mode access
switchport accesss vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
```

*Figura 21: Puerta de acceso de A1 a PC3.*

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

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

Fuente: Elaboración propia.

## Verifique la conectividad de PC a PC

Desde PC1, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 a PC2.  
Desde PC3, verifique la conectividad IPv4 e IPv6 a PC4.

*Figura 22: Conectividad de PC1 a PC2 en IPv4 e IPv6.*

```
PC1> ping 10.0.213.69

84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=1 ttl=61 time=289.752 ms
84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=2 ttl=61 time=46.811 ms
84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=3 ttl=61 time=59.396 ms
84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=4 ttl=61 time=43.218 ms
84 bytes from 10.0.213.69 icmp_seq=5 ttl=61 time=61.957 ms

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

2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=194.626 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=36.020 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=47.224 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=62.485 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=55.049 ms

PC1> █
```

Fuente: Elaboración propia.

*Figura 23: conectividad de PC2 a PC4 en IPv4 e IPv6.*

```
PC3> ping 10.0.208.69

84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=1 ttl=61 time=61.586 ms
84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=2 ttl=61 time=65.956 ms
84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=3 ttl=61 time=64.886 ms
84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=4 ttl=61 time=56.036 ms
84 bytes from 10.0.208.69 icmp_seq=5 ttl=61 time=60.535 ms

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

2001:bd8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=56.109 ms
2001:bd8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=52.302 ms
2001:bd8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=46.237 ms
2001:bd8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=59.223 ms
2001:bd8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=61.389 ms

PC3>
```

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Configuración de la seguridad

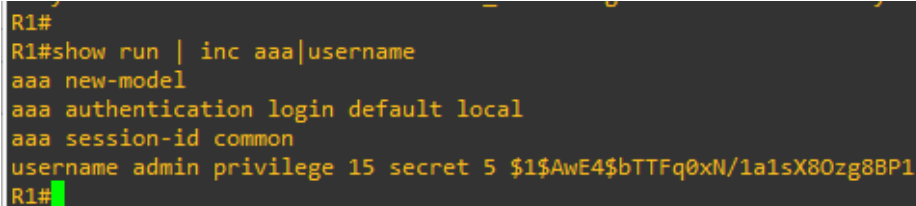
En esta parte debe configurar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología.

Las tareas de configuración son las siguientes:

Configuración de seguridad en R1

```
R1(config)#service password-encryption // ingreso al modo de encriptación
R1(config)#enable secret carlos692 // Asignación de contraseña
R1(config)#username admin secret 0 carlos692 // se crea el usuario y
contraseña de acceso
R1(config)#username admin privilege 15 secret carlos692 // se usa el privilegio y
se encripta la contraseña
R1(config)#aaa new-model // se crea el nuevo modelo para el protocolo aaa
R1(config)#aaa authentication login default local //Se habilita la autenticación
aaa
R1(config)#exit // sale de la configuración
```

Figura 24: Configuración de seguridad en R1.



```
R1#
R1#show run | inc aaa | username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$AwE4$bTTFq0xN/1a1sX80zg8BP1
R1#
```

Fuente: Elaboración propia.

### Configuración de seguridad en R2

Los comandos utilizados en la configuración de la seguridad se aplican a todos los dispositivos por lo tanto se omite la descripción de cada línea en los siguientes dispositivos

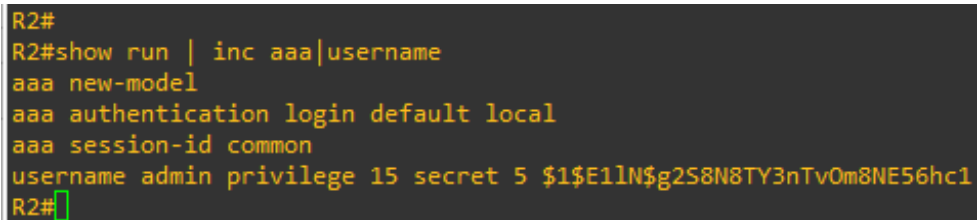
```
R2(config)#service password-encryption
```

```
R2(config)#enable secret carlos692
```

```
R2(config)#username admin secret 0 carlos692
```

```
R2(config)#username admin privilege 15 secret carlos692
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#exit
```

*Figura 25: Configuración de seguridad en R2.*



```
R2#
R2#show run | inc aaa|username
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
username admin privilege 15 secret 5 $1$E1lN$g2S8N8TY3nTvOm8NE56hc1
R2#
```

Fuente: Elaboración propia.

### **Configuración de seguridad en R3**

```
R3(config)#service password-encryption
R3(config)#enable secret carlos692
R3(config)#username admin secret 0 carlos692
R3(config)#username admin privilege 15 secret carlos692
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#exit
```

*Figura 26: Configuración de seguridad en R3.*

```
R3#  
R3#show run | inc aaa|username  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
username admin privilege 15 secret 5 $1$29Hp$jnCecOuPI.no5dobcIMHq0  
R3#
```

Fuente: Elaboración propia.

Configuración de seguridad en D1

```
D1(config)#service password-encryption  
D1(config)#enable secret carlos692  
D1(config)#username admin secret 0 carlos692  
D1(config)#username admin privilege 15 secret carlos692  
D1(config)#aaa new-model  
D1(config)#aaa authentication login default local  
D1(config)#exit
```

*Figura 27: Configuración de seguridad en D1.*

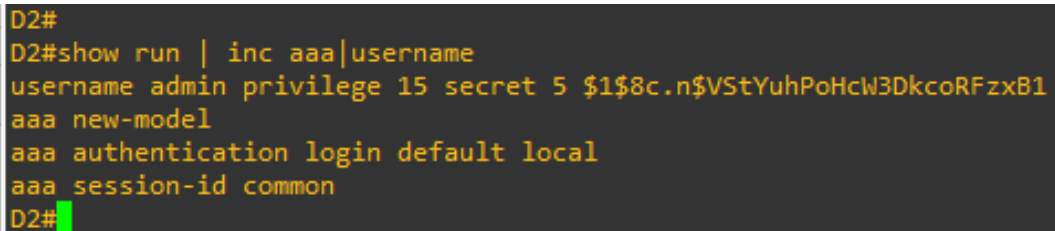
```
D1#show run | inc aaa|username  
username admin privilege 15 secret 5 $1$MsQ0$6vPrzMTYRl8K1NJFEyQ1c/  
aaa new-model  
aaa authentication login default local  
aaa session-id common  
D1#
```

Fuente: Elaboración propia.

## Configuración de seguridad en D2

```
D2(config)#service password-encryption
D2(config)#enable secret carlos692
D2(config)#username admin secret 0 carlos692
D2(config)#username admin privilege 15 secret carlos692
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#exit
```

Figura 28: Configuración de seguridad en D2.



```
D2#
D2#show run | inc aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$8c.n$VStYuhPoHclW3DkcoRFzxB1
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
D2#
```

Fuente: Elaboración propia.

## Configuración de seguridad en A1

```
1(config)#service password-encryption
A1(config)#enable secret carlos692
A1(config)#username admin secret 0 carlos692
A1(config)#username admin privilege 15 secret carlos692
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#exit
```

*Figura 29: Configuración de seguridad en A1.*

```
A1#show run | inc aaa|username
username admin privilege 15 secret 5 $1$5aR9$/uNhOPEm96/8jd.fF2.Kd1
aaa new-model
aaa authentication login default local
aaa session-id common
A1#
```

Fuente: Elaboración propia.

## CONCLUSIONES

Se ha culminado el desarrollo del escenario 1 y nos ha dado la posibilidad de apropiarnos una serie de conceptos del trabajo asociado a las redes e internet, partimos de un escenario propuesto y de una serie de indicaciones para finalmente poner en marcha la red con los distintos protocolos que permiten tener conectividad de un extremo a otro, sin duda esta evaluación de habilidades nos permitió poner a prueba nuestra destreza para armar y configurar una topología de la red.

Como resultado de este arduo trabajo podemos resaltar que finalizando este diplomado no encontramos en la capacidad de estructurar redes conmutadas haciendo uso de los diferentes protocolos que nos permites configurar redes jerárquicas, apropiando el concepto de VLAN, sus características y su infraestructura, esto nos permitirá como profesionales diseñar soluciones de red en diferentes tipos de ambiente donde se utilizan LAN y WAN.

Es satisfactorio poder culminar este proyecto logrando adquirir el conocimiento necesario para planificar cualquier tipo de red, con acceso local y remoto. El análisis de los escenarios es de gran importancia en el desarrollo de una red, el presente diplomado nos dio la posibilidad de adquirir la habilidad para entender la infraestructura de una red empresarial y aplicar los diferentes protocolos que nos permita diseñar redes seguras, aplicar las diferentes metodologías que nos posibilite brindar soluciones a problemas relacionados con redes.

## BIBLIOGRAFIA

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

CISCO Press (Ed). *Packet Forwarding*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

CISCO Press (Ed). *Secure Access Control*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

CISCO Press (Ed). *Spanning Tree Protocol*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

CISCO Press (Ed). *VLAN Trunks and EtherChannel Bundles*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). *InterVLAN Routing. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115*. <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1IInWR0hoMxgBNv1CJ>