

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBAS DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JONATHAN ALEXANDER ORTIZ RODRÍGUEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE CIENCIAS  
BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA TELECOMUNICACIONES  
GIRARDOT  
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO  
PRUEBAS DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JONATHAN ALEXANDER ORTIZ RODRÍGUEZ

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

DIRECTOR:  
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

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

GIRARDOT

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

GIRARDOT, 26 de junio de 2022

## AGRADECIMIENTOS

Al eterno de retorno de la existencia que me permitió coincidir con Lorena Vega.

## CONTENIDO

GLOSARIO.....	10
RESUMEN .....	11
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN .....	12
DESARROLLO ESCENARIO PROPUESTO .....	13
1. CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DEL DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ .....	14
1.1. Cablee la red como se muestra en la topología.....	14
1.2. Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.....	15
1.2.1. Router R1 .....	15
1.2.2. Router R2 .....	15
1.2.3. Router R3 .....	16
1.2.4. Switch D1 .....	16
1.2.5. Switch D2 .....	17
1.2.6. Switch A1.....	18
1.2.7. PC1 .....	19
1.2.8. PC2 .....	19
1.2.9. PC3 .....	20
1.2.10. PC4.....	20
2. PARTE 2: CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO.....	21
2.1. En R1, R2, y R3, configurar VRF según la topología .....	21
2.2. En R1, R2 y R3, configure las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento.....	21
2.2.1. Router 1 – Router 2 .....	21
2.2.2. Router 1 – D1 .....	23
2.2.3 Router 2 – Router 1 .....	24
2.2.4 Router 2 – Router 3 .....	25
2.2.5 Router 3 – Router 2 .....	26
2.2.5 Router 3 – D2 .....	28
2.3 Configuración del enrutamiento estático en los Routers.....	29
2.3.1. Router 1.....	29
2.3.2 Router 2.....	29

2.3.3 Router 3.....	30
2.4. Verificacion de conectividad en cada Vrf .....	30
3. CONFIGURAR DISPOSITIVOS DE CAPA 2.....	31
3.1. Desactivar todas las interfaces en D1, D2, y A1 .....	31
3.1.1. D1 .....	31
3.1.2. D2.....	31
3.1.3 A1 .....	32
3.2. Configuracion de los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2.....	32
3.2.1. D1 – R1 .....	32
3.2.2. D2 – R3 .....	32
3.3. Configuracion del EtherChannel En D1 y A1 .....	33
3.3.1. D1 .....	33
3.3.2. A1 .....	33
3.4 Configuracion de los accesos en D1, D2, y A1 para PC1, PC2, PC3, y PC4. .....	34
3.4.1. D1 .....	34
3.4.2. D2.....	34
3.4.3. A1 .....	35
3.5 Verificar la conectividad PC a PC .....	36
3.5.1. PC1 a PC2.....	36
3.5.2. PC3 a PC4.....	36
4. CONFIGURACION DE SEGURIDAD.....	37
4.1 En todos los equipos configurar, el modo EXEC privilegiado .....	37
4.2 En todos los equipos, se crea una cuenta para un usuario local .....	37
4.3 En todos los equipos, activar AAA y activar la autenticación AAA.....	37
CONCLUSIONES.....	38

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topologia propuesta.....	13
Figura 2. Cableado de la red en GNS3 .....	14
Figura 3. Verificacion VRF R1 .....	24
Figura 4. Verificacion VRF R2 .....	26
Figura 5. Verificacion VRF R3 .....	29
Figura 6. Conectividad R1 a R3 .....	31
Figura 7. ping PC1 a PC2 .....	36
Figura 8. ping PC3 a PC4 .....	36

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento de los dispositivos.....	14
--	----

## LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Configuración inicial de los dispositivos.....	40
Anexo B. Configuración Enlaces Trocales a R1 y R3 .....	45
Anexo C. Configuración del EtherChannel.....	46
Anexo D. Configuración de seguridad.....	47

## GLOSARIO

**INTERFAZ:** Se trata de la conexión entre ordenadores o máquinas con el exterior, sea cual sea la comunicación entre distintos niveles.

**ROUTER:** Dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red. Se encarga de establecer qué ruta se destinará a cada paquete de datos dentro de una red.

**SWITCH:** 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:** Red de Área Local Virtual, es un método que permite crear redes que lógicamente son independientes, aunque estas se encuentren dentro de una misma red física. De esta forma, un usuario podría disponer de varias VLANs dentro de un mismo router o switch

**VRF:** del inglés Virtual Routing and Forwarding, enrutamiento virtual y reenvío es una tecnología que permite que un enrutador ejecute más de una tabla de enrutamiento simultáneamente. Además, dichas tablas son completamente independientes.

## RESUMEN

Se presenta el desarrollo del trabajo final correspondiente al diplomado de CISCO CCNP, el cual consiste en el desarrollo de un escenario propuesto, se debe realizar la respectiva configuración de cada dispositivo de acuerdo con la topología propuesta implementando los protocolos solicitados los cuales corresponden a las VLAN y VRFs, para la comunatios y enrutamientos de la red propuesta. Este escenario se realiza mediante un simulador virtual llamado GNS3, dado que no se contaba con la electrónica de red física, por lo cual se emula el sistema operativo que manejan los switches y enrutadores que se usan a lo largo del desarrollo del documento.

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

## ABSTRACT

The development of the final work corresponding to the CISCO CCNP diploma is presented, which consists of the development of a proposed scenario, the respective configuration of each device must be carried out according to the proposed topology, implementing the requested protocols which correspond to the VLANs and VRFs, for the communities and routings of the proposed network. This scenario is carried out using a virtual simulator called GNS3, since the physical network electronics were not available, for which the operating system that manages the switches and routers that are used throughout the development of the document is emulated.

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

## INTRODUCCIÓN

El uso de dispositivos como Switches, Routers y hosts en los sistemas de comunicación del momento, son lo que se podría llamar el corazón del sistema, por tanto; la correcta configuración, administración y uso, permiten redes mucho más eficientes y eficaces. La comunicación entre estos dispositivos en una topología de red cualquiera se realiza por medio de protocolos que siguen estrictas instrucciones con el fin de optimizar las comunicaciones.

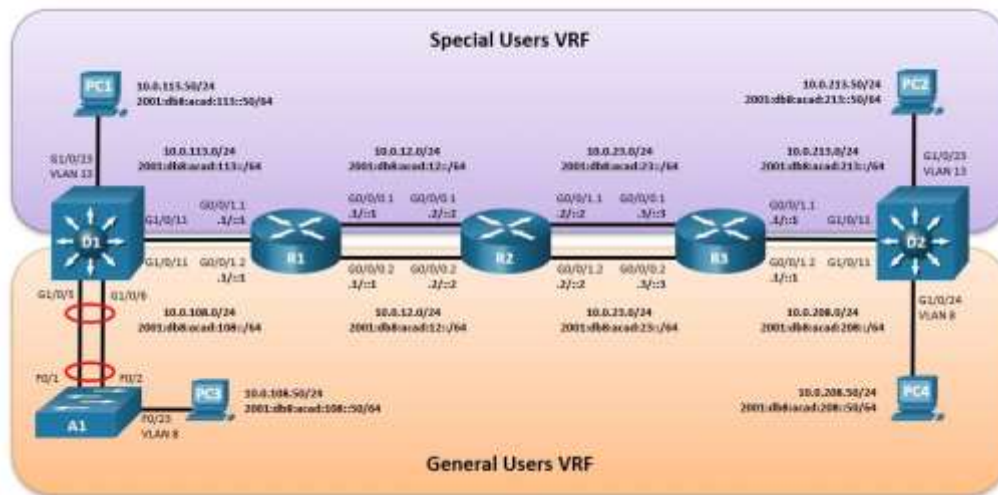
Este documento contiene el desarrollo de un escenario propuesto de evaluación de habilidades para la certificación CISCO CCNP del diplomado de profundización CISCO, en el cual se realiza el montaje de la configuración de la topología de red propuesta la cual consta de cuatro partes. En la primera parte se configuran los parámetros básicos con los cuales se realiza la simulación, tales como la selección de los dispositivos, las conexiones cableadas, en la segunda parte se procede a configurar las Vrf y el enrutamiento estático. En la tercera parte se realiza la configuración de los dispositivos de capa 2 y en la última parte se realiza las configuraciones de seguridad.

Este escenario fue implementado en GNS3 con entorno local y GNS3VM, ya que los switches disponibles tanto en Packet Tracer como en el propio GNS3 no tenían las capacidades que se requieran para este escenario, por lo tanto, se utilizan imágenes disponibles en el software mencionado para simulación en servidor virtual.

## DESARROLLO ESCENARIO PROPUESTO

Se propone una Configuración multi-VRF de la red que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales", mediante la creación de sus respectivas Vlans.

Figura 1. Topología propuesta



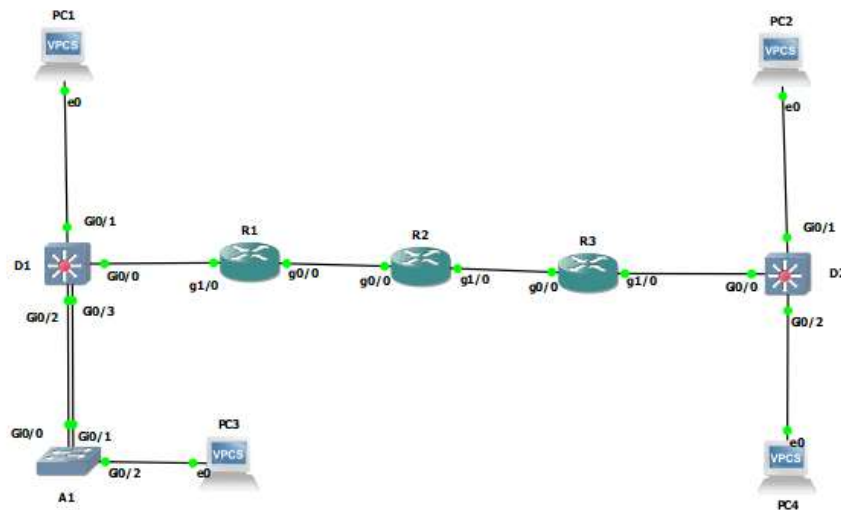
Fuente. Escenario propuesto CCNP

# 1. CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DEL DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ

## 1.1. Cablear la red como se muestra en la topología.

En la Figura 2, se puede observar el cableado realizado en el software GNS3 para realizar la configuración propuesta en el escenario.

Figura 2. Cableado de la red en GNS3



Fuente: Autoría propia

En la Tabla 1 se tiene la configuración de las direcciones que se asignaran a la interafaces de los dispositivos

Tabla 1. Direcccionamiento de los dispositivos

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	IPv6 Link-Local
R1	G0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	G1/0.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	G1/0.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G1/0.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G1/0.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G0/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G0/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	G1/0.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3

	G1/0.2	10.0.208.1/24	2001:db8:acad:208::1/64	fe80::3:4
PC1	NIC	10.0.113.50/24	2001:db8:acad:113::50/64	EUI-64
PC2	NIC	10.0.213.50/24	2001:db8:acad:213::50/64	EUI-64
PC3	NIC	10.0.108.50/24	2001:db8:acad:108::50/64	EUI-64
PC4	NIC	10.0.208.50/24	2001:db8:acad:208::50/64	EUI-64

## 1.2. Configuración los ajustes básicos para cada dispositivo.

Se inicia con la configuración básica de cada uno de los dispositivos tales como el mensaje de aviso, configuración de comandos y nombre del dispositivo para su identificación.

### 1.2.1. Router R1

```
hostname R1
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

#### Descripción comandos ejecutados

- ¡ Se establece el nombre del dispositivo
- ¡ Habilitamos el enrutamiento de Ipv6
- ¡ Deshabilita la traducción de nombres basados en DNS
- ¡ Establece el anuncio a mostrar al iniciar sesión en el dispositivo R1
- ¡ Se ingresa al modo de configuración de línea de la consola
- ¡ Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
- ¡ Impide que se muestren mensajes mientras se ingresa un comando
- ¡ Salimos de la configuración de línea de la consola

### 1.2.2. Router R2

```
hostname R2
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ¡ Se establece el nombre del dispositivo
- ¡ Habilitamos el enrutamiento de Ipv6
- ¡ Deshabilita la traducción de nombres basados en DNS
- ¡ Establece el anuncio a mostrar al iniciar sesión en el dispositivo R2
- ¡ Se ingresa al modo de configuración de línea de la consola
- ¡ Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
- ¡ Impide que se muestren mensajes mientras se ingresa un comando
- ¡ Salimos de la configuración de línea de la consola

### **1.2.3. Router R3**

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

### **Descripción comandos ejecutados**

- ¡ Se establece el nombre del dispositivo
- ¡ Habilitamos el enrutamiento de Ipv6
- ¡ Deshabilita la traducción de nombres basados en DNS
- ¡ Establece el anuncio a mostrar al iniciar sesión en el dispositivo R3
- ¡ Se ingresa al modo de configuración de línea de la consola
- ¡ Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
- ¡ Impide que se muestren mensajes mientras se ingresa un comando
- ¡ Salimos de la configuración de línea de la consola

### **1.2.4. Switch D1**

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

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

### **Descripción comandos ejecutados**

- ¡ Se establece el nombre del dispositivo
- ¡ Habilitamos enrutamiento ipv4
- ¡ Habilitamos el enrutamiento de ipv6
- ¡ Deshabilita la traducción de nombres basados en DNS
- ¡ Establece el anuncio a mostrar al iniciar sesión en el dispositivo D1
- ¡ Se ingresa al modo de configuración de línea de la consola
- ¡ Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
- ¡ Impide que se muestren mensajes mientras se ingresa un comando
- ¡ Salimos de la configuración de línea de la consola
- ¡ Entramos a la configuración de la Vlan 8
- ¡ Asignamos el nombre "General-Users" a la Vlan 8
- ¡ Salimos de la configuración de la Vlan 8
- ¡ Entramos a la configuración de la Vlan 13
- ¡ Asignamos el nombre "Special-Users" a la Vlan 13
- ¡ Salimos de la configuración de la Vlan 13

### **1.2.5. Switch D2**

```
hostname D2
ip routing
ipv6 unicast-routing
no ip domain lookup
banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
line con 0
exec-timeout 0 0
logging synchronous
exit
vlan 8
name General-Users
exit
vlan 13
name Special-Users
exit
```

## Descripción comandos ejecutados

- ¡ Se establece el nombre del dispositivo
- ¡ Habilitamos enrutamiento Ipv4
- ¡ Habilitamos el enrutamiento de Ipv6
- ¡ Deshabilita la traducción de nombres basados en DNS
- ¡ Establece el anuncio a mostrar al iniciar sesión en el dispositivo D2
- ¡ Se ingresa al modo de configuración de línea de la consola
- ¡ Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
- ¡ Impide que se muestren mensajes mientras se ingresa un comando
- ¡ Salimos de la configuración de línea de la consola
- ¡ Entramos a la configuración de la Vlan 8
- ¡ Asignamos el nombre "General-Users" a la Vlan 8
- ¡ Salimos de la configuración de la Vlan 8
- ¡ Entramos a la configuración de la Vlan 13
- ¡ Asignamos el nombre "Special-Users" a la Vlan 13
- ¡ Salimos de la configuración de la Vlan 13

### 1.2.6. Switch A1

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

## Descripción comandos ejecutados

- ¡ Se establece el nombre del dispositivo
- ¡ Habilitamos el enrutamiento de Ipv6
- ¡ Deshabilita la traducción de nombres basados en DNS
- ¡ Establece el anuncio a mostrar al iniciar sesión en el dispositivo A1
- ¡ Se ingresa al modo de configuración de línea de la consola
- ¡ Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
- ¡ Impide que se muestren mensajes mientras se ingresa un comando
- ¡ Salimos de la configuración de línea de la consola
- ¡ Entramos a la configuración de la Vlan 8
- ¡ Asignamos el nombre "General-Users" a la Vlan 8

¡ Salimos de la configuración de la Vlan 8

### **1.3. Configuración de los equipos PC de la red.**

A continuación se procede a guardar como configuración inicial en cada uno de los dispositivos utilizando el comando

```
copy running-config startup-config
```

#### **Descripción comandos ejecutados**

¡ Se copia la configuración actual del router en su configuración inicial

Ahora se procede a realizar la configuración de las PC's con el direccionamiento dado en la Tabla 1

#### **1.3.1. PC1**

```
set pname PC1  
ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1  
ip 2001:db8:acad:113::50/64  
save
```

#### **Descripción comandos ejecutados**

¡ Se establece el nombre del dispositivo  
¡ Configuramos la dirección ipv4 junto con su mascara y la default gateway  
¡ Configuramos la dirección Ipv6  
¡ Guardamos la configuración

#### **1.3.2. PC2**

```
set pname PC2  
ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1  
ip 2001:db8:acad:213::50/64  
save
```

#### **Descripción comandos ejecutados**

¡ Se establece el nombre del dispositivo  
¡ Configuramos la dirección ipv4 junto con su mascara y la default gateway  
¡ Configuramos la dirección Ipv6  
¡ Guardamos la configuración

### **1.3.2. PC3**

```
set pncname PC3
ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1
ip 2001:db8:acad:108::50/64
save
```

#### **Descripción comandos ejecutados**

- ¡ Se establece el nombre del dispositivo
- ¡ Configuramos la dirección ipv4 junto con su mascara y la default gateway
- ¡ Configuramos la dirección Ipv6
- ¡ Guardamos la configuración

### **1.3.3. PC4**

```
set pncname PC4
ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1
ip 2001:db8:acad:208::50/64
save
```

#### **Descripción comandos ejecutados**

- ¡ Se establece el nombre del dispositivo
- ¡ Configuramos la dirección ipv4 junto con su mascara y la default Gateway
- ¡ Configuramos la dirección Ipv6
- ¡ Guardamos la configuración

## 2. PARTE 2: CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO

En el siguiente capítulo se hace hincapié en “las rutas estáticas se pueden configurar para llegar a una red remota específica. Las rutas estáticas IPv4 se configuran con el comando de configuración global ip route máscara de red {ip-siguiente-salto | interfaz-salida}. Las rutas estáticas se identifican en la tabla de routing con el código “S”.

### 2.1. En R1, R2, y R3, configuración VRF según la topología

Ejecutamos los siguientes comandos en los tres router para definir los dos grupos de usuarios dados en la topología, con soporte Ipv4 e Ipv6

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

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

#### Descripción comandos ejecutados

- ¡ Definimos la Vrf General-Users
- ¡ habilitamos enrutamiento ipv4
- ¡ habilitamos enrutamiento Ipv6
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Definimos la Vrf Special-Users
- ¡ habilitamos enrutamiento ipv4
- ¡ habilitamos enrutamiento Ipv6
- ¡ Salimos de la configuración

### 2.2. En R1, R2 y R3, configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF como se detalla en la tabla de direccionamiento

#### 2.2.1. Router 1 – Router 2

```
interface g0/0.1
```

```
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface g0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface g0/0
no ip address
no shutdown
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 13
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 8
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la configuración de la interfaz global
- ¡ Indicamos que esta no tendrá dirección Ip
- ¡ levantamos la interfaz
- ¡ salimos de la configuración de la interfaz

## 2.2.2. Router 1 – D1

```
interface g1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forward General-Users
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::1:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0
no ip address
no shutdown
exit
```

### Descripción comandos ejecutados

- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 13
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 8
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración

- ¡ Entramos a la configuración de la interfaz global
- ¡ Indicamos que esta no tendrá dirección IP
- ¡ levantamos la interfaz
- ¡ salimos de la configuración de la interfaz

### 2.3. Verificación de conectividad entre los enrutadores

Figura 3. Verificación VRF R1

```

R1#sh
*Jun 19 02:28:14.781: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#sh ip vrf int
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.12.1      General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.108.1     General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.12.1      Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.113.1     Special-Users    up
R1#

```

Fuente. Autoría Propia

#### 2.2.3 Router 2 – Router 1

```

interface g0/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit

```

```

interface g0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64
no shutdown
exit

```

```

interface g0/0
no ip address
no sh
exit

```

## Descripción comandos ejecutados

- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 13
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 8
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la configuración de la interfaz global
- ¡ Indicamos que esta no tendrá dirección Ip
- ¡ levantamos la interfaz
- ¡ salimos de la configuración de la interfaz

### 2.2.4 Router 2 – Router 3

```
interface g1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
```

```
interface g1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
ipv6 address fe80::2:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0
no ip address
no shutdown
exit
```

### Descripción comandos ejecutados

- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 13
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 8
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la configuración de la interfaz global
- ¡ Indicamos que esta no tendrá dirección Ip
- ¡ levantamos la interfaz
- ¡ salimos de la configuración de la interfaz

Figura 4. Verificación VRF R2

```
R2 (config) #exit
R2#sh
*Jun 19 02:15:19.229: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#sh ip vrf int
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.12.2       General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.23.2       General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.12.2       Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.23.2       Special-Users    up
R2#
```

Fuente. Autoría Propia

### 2.2.5 Router 3 – Router 2

```
interface g0/0.1
```

```
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:1 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
```

```
interface g0/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64
no shutdown
exit
```

```
interface g0/0
no ip address
no shutdown
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 13
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 8
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la configuración de la interfaz global
- ¡ Indicamos que esta no tendrá dirección Ip
- ¡ levantamos la interfaz
- ¡ salimos de la configuración de la interfaz

## 2.2.5 Router 3 – D2

```
interface g1/0.1
encapsulation dot1q 13
vrf forwarding Special-Users
ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0.2
encapsulation dot1q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
ipv6 address fe80::3:4 link-local
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64
no shutdown
exit
```

```
interface g1/0
no ip address
no shutdown
exit
```

### Descripción comandos ejecutados

- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 13
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración
- ¡ Entramos a la subinterfaz indicada
- ¡ Configuramos el enlace troncal para la Vlan 8
- ¡ Asociamos la Vrf especificada
- ¡ Asignamos la dirección ipv4 correspondiente
- ¡ Asignamos la dirección link local Ipv6
- ¡ Asignamos la dirección Ipv6 correspondiente
- ¡ Levantamos la subinterfaz
- ¡ Salimos de la configuración

- ¡ Entramos a la configuración de la interfaz global
- ¡ Indicamos que esta no tendrá dirección IP
- ¡ levantamos la interfaz
- ¡ salimos de la configuración de la interfaz

Figura 5. Verificación VRF R3

```

R3#sh
*Jun 19 02:16:30.461: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#sh ip vrf int
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Gi0/0.2            10.0.23.3       General-Users    up
Gi1/0.2            10.0.208.1     General-Users    up
Gi0/0.1            10.0.23.3       Special-Users    up
Gi1/0.1            10.0.213.1     Special-Users    up
R3#

```

Fuente. Autoría Propia

## 2.3 Configuración del enrutamiento estático en los Routers

Con las direcciones asignadas a cada de las interfaces de los enrutadores, se procede a construir las tablas de enrutamiento.

### 2.3.1. Router 1

```

ip route vrf Special-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 10.0.12.2
ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2

```

### Descripción comandos ejecutados

- ¡ Se configura el salto de último recurso en IPv4 para los Special-Users
- ¡ Se configura el salto de último recurso en IPv4 para los General-Users
- ¡ Se configura el salto de último recurso en IPv6 para los Special-Users
- ¡ Se configura el salto de último recurso en IPv6 para los General-Users

### 2.3.2 Router 2

```

ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1

```

```
ipv6 route vrf General-Users 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ¡ Se configura el salto para ipv4 especificado para los Special-Users
- ¡ Se configura el salto para ipv4 especificado para los Special-Users
- ¡ Se configura el salto para ipv6 especificado para los Special-Users
- ¡ Se configura el salto para ipv6 especificado para los Special-Users
- ¡ Se configura el salto para ipv4 especificado para los General-Users
- ¡ Se configura el salto para ipv4 especificado para los General -Users
- ¡ Se configura el salto para ipv6 especificado para los General -Users
- ¡ Se configura el salto para ipv6 especificado para los General -Users

### **2.3.3 Router 3**

```
ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2  
ip route vrf General-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
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ¡ Se configura el salto de ultimo recurso en ipv4 para los Special-Users
- ¡ Se configura el salto de ultimo recurso en ipv4 para los General-Users
- ¡ Se configura el salto de ultimo recurso en ipv6 para los Special-Users
- ¡ Se configura el salto de ultimo recurso en ipv6 para los General-Users

### **2.4. Verificación de conectividad en cada Vrf**

Procedemos a verificar la conectividad entre el Router 1 y 3

```
ping vrf General-Users 10.0.208.1  
ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1  
ping vrf Special-Users 10.0.213.1  
ping vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::1
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ! Se realiza el comando ping para el grupo General-Users al destino indicado en ipv4
- ! Se realiza el comando ping para el grupo General-Users al destino indicado en ipv6
- ! Se realiza el comando ping para el grupo General-Users al destino indicado en ipv4
- ! Se realiza el comando ping para el grupo Special-Users al destino indicado en ipv6

Figura 6. Conectividad R1 a R3

```
R1#
R1#
Ripping vrf General-Users 10.0.200.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.200.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/36/54 ms
Ripping vrf General-Users 2001:db8:acad:200::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:200::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/41/48 ms
Ripping vrf Special-Users 10.0.213.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/36/76 ms
Ripping 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 = 36/38/40 ms
R1#
```

Fuente. Autoría Propia

### 3. CONFIGURAR DISPOSITIVOS DE CAPA 2

Ya con las direcciones asignadas a las interfaces de los dispositivos se debe configurar los dispositivos de capa 2, para que estos funcionen de manera adecuada para cada una de las Vlans descritas en la topología.

#### 3.1. Desactivar todas las interfaces en D1, D2, y A1

Antes de iniciar con la configuración de los dispositivos de capa 2 , procedemos a desactivar todas las interfaces de estos

##### 3.1.1. D1

```
interface range g0/0-3, g1/0-3, g2/0-3, g3/0-3
sh
exit
```

##### Descripción comandos ejecutados

- ! Ingresamos al rango de interfaces indicadas
- ! Apagamos las interfaces
- ¡ Salimos de la configuración de las interfaces

##### 3.1.2. D2

```
interface range g0/0-3, g1/0-3, g2/0-3, g3/0-3
sh
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

! Ingresamos al rango de interfaces indicadas  
! Apagamos las interfaces  
¡ Salimos de la configuración de las interfaces

#### **3.1.3 A1**

```
interface range g0/0-3, g1/0-3, g2/0-3, g3/0-3  
sh  
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

! Ingresamos al rango de interfaces indicadas  
! Apagamos las interfaces  
¡ Salimos de la configuración de las interfaces

## **3.2. Configuración de los enlaces troncales a R1 y R3 en D1 y D2**

Dado que estamos utilizando Vlans, es necesario configurar el modo troncal en las conexiones con los enrutadores para que ambas puedan funcionar en la conexión.

### **3.2.1. D1 – R1**

```
interface g0/0  
switchport trunk encapsulation dot1q  
switchport mode trunk  
no shutdown  
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

! Ingresamos a la interfaz respectiva  
! Establecemos el formato de la encapsulación  
! Establecemos el modo troncal  
! Levantamos la interfaz

### **3.2.2. D2 – R3**

```
interface g0/0
```

```
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
no shutdown
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ! Ingresamos a la interfaz respectiva
- ! Establecemos el formato de la encapsulacion
- ! Establecemos el modo truncal
- ! Levantamos la interfaz

## **3.3. Configuración del EtherChannel En D1 y A1**

En la topología descrita entre los dispositivos D1 y A1 se propone la creación de un EtherChannel para tener un mayor ancho de banda en la conexión entre estos dispositivos además de asegurar el correcto funcionamiento de la red aunque alguno de estos cables falle.

### **3.3.1. Switch D1**

```
interface range g0/2-3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ! Ingresamos a las interfaces respectivas
- ! Establecemos el formato de la encapsulacion
- ! Establecemos el modo truncal
- ! Establecemos el modo de comunicación del EtherChannel
- ! Levantamos la interfaz

### **3.3.2. Switch A1**

```
interface range g0/0-1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
channel-group 1 mode desirable
no shutdown
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ! Ingresamos a las interfaces respectivas
- ! Establecemos el formato de la encapsulación
- ! Establecemos el modo truncal
- ! Establecemos el modo de comunicación del EtherChannel
- ! Levantamos la interfaz

### **3.4 Configuración de los accesos en D1, D2, y A1 para PC1, PC2, PC3, y PC4.**

Se deben configurar el modo de comunicación con los dispositivos finales y además indicar a que vlan pertenecen estos.

#### **3.4.1. Switch D1**

Configuramos el acceso al PC1

```
interface g0/1
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ! Accedemos a la interfaz requerida
- ! Establecemos el modo de acceso
- ! Seleccionamos la Vlan
- ! Configuramos el reenvío inmediato
- ! Levantamos la interfaz
- ! Salimos de la configuración de la interfaz

#### **3.4.2. Switch D2**

Configuramos el acceso al PC2

```
interface g0/1
switchport mode access
switchport access vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

### **Descripción comandos ejecutados**

- ! Accedemos a la interfaz requerida
- ! Establecemos el modo de acceso
- ! Seleccionamos la Vlan
- ! Configuramos el reenvío inmediato
- ! Levantamos la interfaz
- ! Salimos de la configuración de la interfaz

Configuramos el acceso al PC4

```
interface g0/2
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

#### **Descripción comandos ejecutados**

- ! Accedemos a la interfaz requerida
- ! Establecemos el modo de acceso
- ! Seleccionamos la Vlan
- ! Configuramos el reenvío inmediato
- ! Levantamos la interfaz
- ! Salimos de la configuración de la interfaz

#### **3.4.3. Switch A1**

Configuramos el acceso al PC3

```
interface g0/2
switchport mode access
switchport access vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
```

#### **Descripción comandos ejecutados**

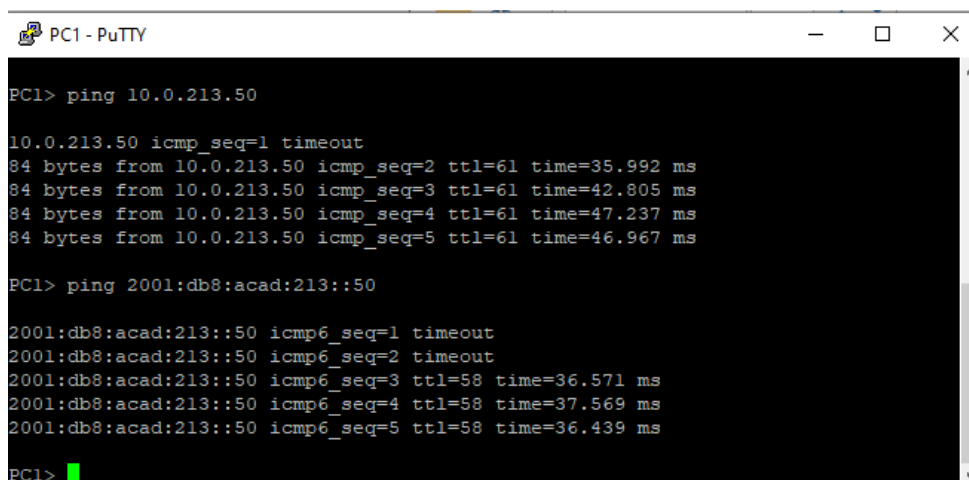
- ! Accedemos a la interfaz requerida
- ! Establecemos el modo de acceso
- ! Seleccionamos la Vlan
- ! Configuramos el reenvío inmediato
- ! Levantamos la interfaz
- ! Salimos de la configuración de la interfaz

### 3.5 Verificar la conectividad PC a PC

Se procede a verificar la conectividad entre los PC

#### 3.5.1. PC1 a PC2

Figura 7. ping PC1 a PC2



```
PC1 - PuTTY
PC1> ping 10.0.213.50
10.0.213.50 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=35.992 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=42.805 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=47.237 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=46.967 ms

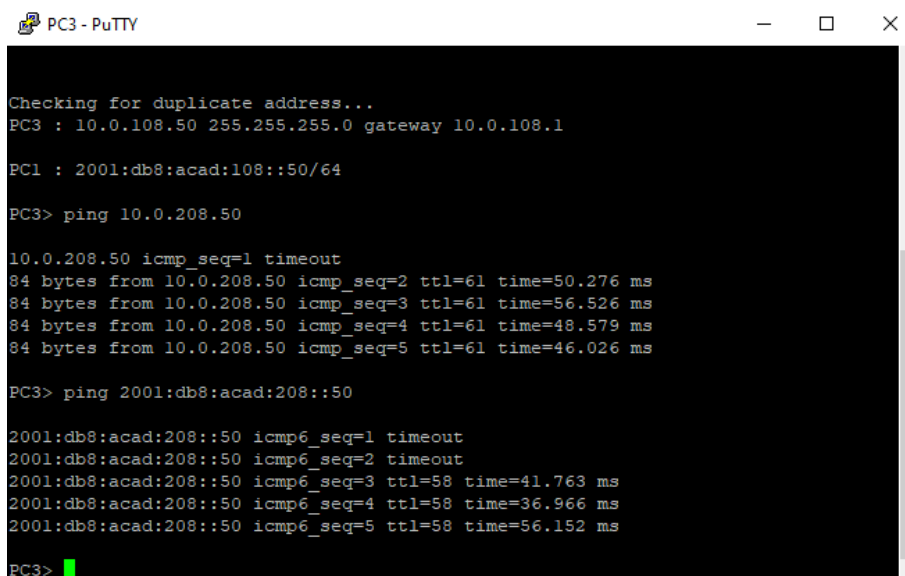
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 timeout
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 timeout
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=36.571 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=37.569 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=36.439 ms

PC1>
```

Fuente. Autoría propia

#### 3.5.2. PC3 a PC4

Figura 8. ping PC3 a PC4



```
PC3 - PuTTY
Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.50 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1
PC4 : 2001:db8:acad:108::50/64
PC3> ping 10.0.208.50
10.0.208.50 icmp_seq=1 timeout
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=50.276 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=56.526 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=48.579 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=46.026 ms

PC3> ping 2001:db8:acad:208::50
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 timeout
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 timeout
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=41.763 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=36.966 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=56.152 ms

PC3>
```

Fuente. Autoría propia

## 4. CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD

Para finalizar con la configuración de los dispositivos finalizamos con la configuración del control de acceso a la configuración de los enrutadores R1, R2 y R3 y los switches A1, D1 y D2

### 4.1 Configuración del modo EXEC privilegiado

```
enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
```

#### Descripción comandos ejecutados

! Establecemos la contraseña para el modo exec

### 4.2 Crear una cuenta para un usuario local

```
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
```

#### Descripción comandos ejecutados

! Creamos la cuenta de usuario local

### 4.Habilitar y activar la autenticación AAA

```
aaa new-model
```

```
aaa authentication login default local
```

#### Descripción comandos ejecutados

! Creamos el modelo de seguridad

! Establecemos el modelo por defecto

## CONCLUSIONES

Se logro obtener habilidades para estructurar correctamente la topología de red propuesta lo que permite optimizar los recursos de comunicación como la velocidad de trasmisión y ancho de banda.

Se implemento correctamente la utilizacion el VRF para lograr un enrutamiento virtual, logrando así una separación de paquetes del tipo lógico dentro del router al lograr construir tablas de enrutamiento virtual

Se ha afianzado conceptos y habilidades para el uso de la tecnología Etherchannel en las comunicaciones ha permitido combinar links en un solo canal aumentando y optimizando el ancho de banda en las comunicaciones.

Se configuro correctamente las VLAN concluyendo asi que es una de las herramientas que su uso nos permite segmentar y administrar correctamente los recursos de comunicación logrando separar segmentos de una red de una forma más ordenada, ágil y segura.

## BIBLOGRAFÍA

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-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Switch Fundamentals Review. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Campus Network Design Fundamentals. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115.

<https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1InWR0hoMxgBNv1CJ>

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

<https://1drv.ms/b/s!AmIJYeiNT1InMfy2rhPZHwEoWx>

UNAD (2015). Switch CISCO -Procedimientos de instalación y configuración del IOS [OVA]. <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1IllyYRohwtwPUV64dq>

## ANEXO A. CONFIGURACIÓN INICIAL DE LOS DISPOSITIVOS

### A.1 Configuración inicial router 1

```
R1
te to administratively down
*Jun 18 17:43:58.123: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:58.131: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet2/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:58.143: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet3/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:58.151: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet4/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:58.163: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet5/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:58.171: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet6/0, changed sta
te to administratively down
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#
```

### A.2 Configuración inicial router 2

```
R2
te to administratively down
*Jun 18 17:43:56.927: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet1/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:56.939: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet2/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:56.947: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet3/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:56.959: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet4/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:56.967: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet5/0, changed sta
te to administratively down
*Jun 18 17:43:56.979: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet6/0, changed sta
te to administratively down
R2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exit
R2(config)#
```

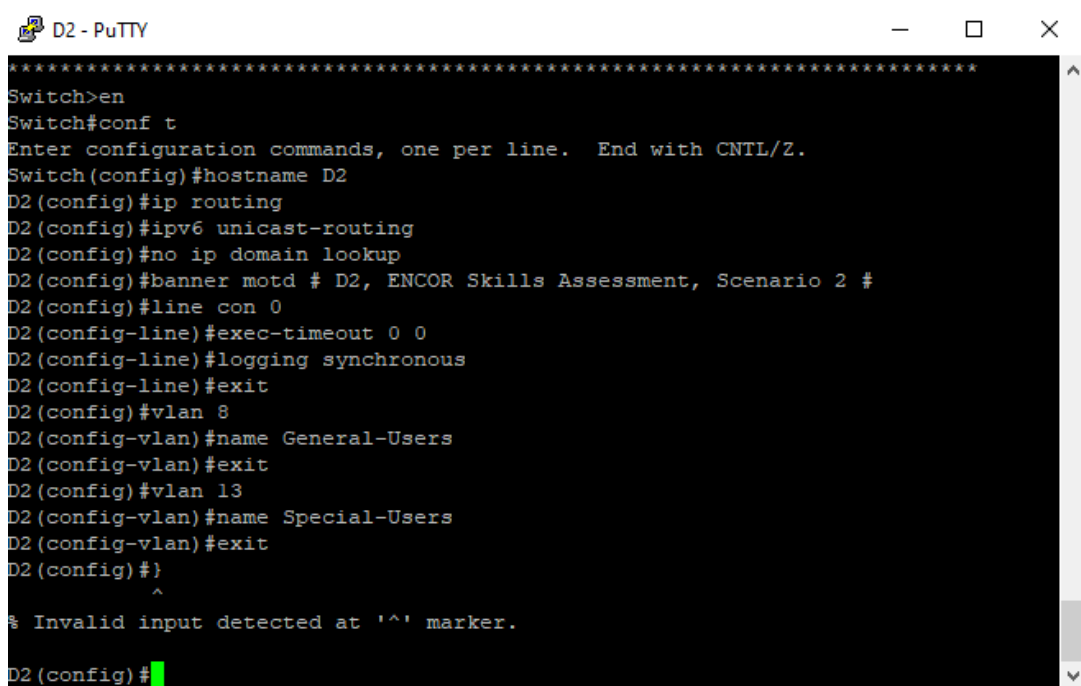
### A.3 Configuración inicial router 3

```
R3
ernet0/0, changed state to down
*Jun 18 17:43:54.135: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet1/0, changed state to down
*Jun 18 17:43:54.147: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet2/0, changed state to down
*Jun 18 17:43:54.155: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet3/0, changed state to down
*Jun 18 17:43:54.167: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet4/0, changed state to down
*Jun 18 17:43:54.251: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet5/0, changed state to down
*Jun 18 17:43:54.255: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet6/0, changed state to down
R3#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exit
R3(config)#
```

### A.4 Configuración inicial D1

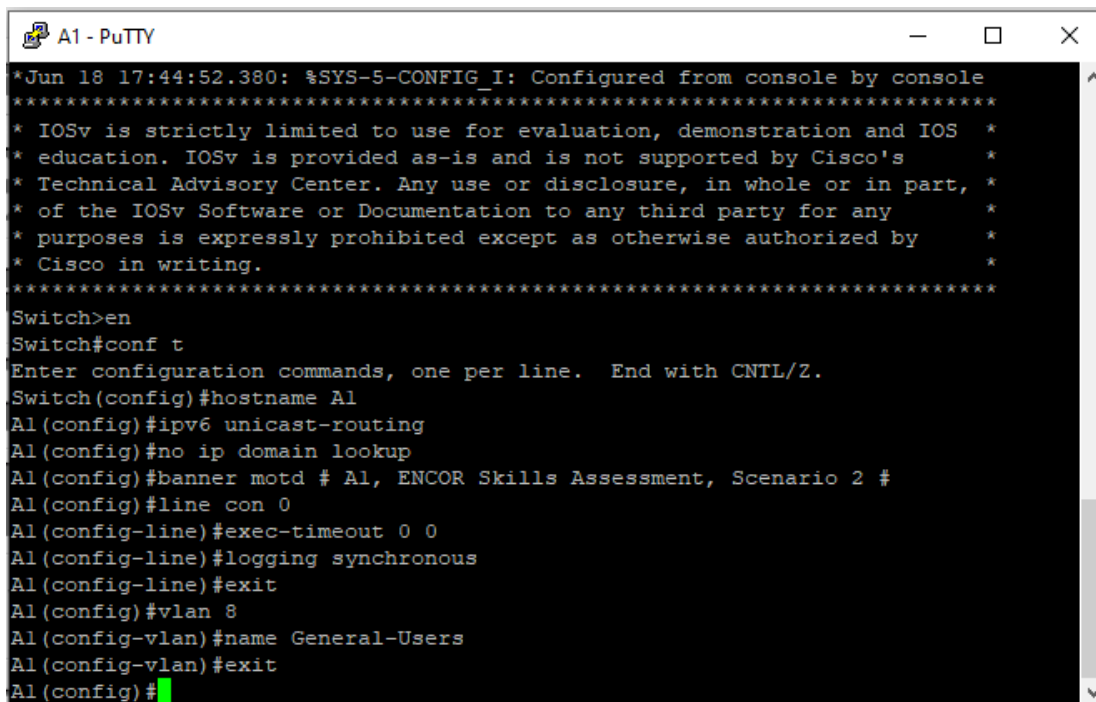
```
D1 - PuTTY
* Technical Advisory Center. Any use or disclosure, in whole or in part, *
* of the IOSv Software or Documentation to any third party for any *
* purposes is expressly prohibited except as otherwise authorized by *
* Cisco in writing. *
*****
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
D1(config)#vlan 8
D1(config-vlan)#name General-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#vlan 13
D1(config-vlan)#name Special-Users
D1(config-vlan)#exit
D1(config)#
```

## A.5 Configuración inicial D2



```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D2(config)#line con 0
D2(config-line)#exec-timeout 0 0
D2(config-line)#logging synchronous
D2(config-line)#exit
D2(config)#vlan 8
D2(config-vlan)#name General-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#vlan 13
D2(config-vlan)#name Special-Users
D2(config-vlan)#exit
D2(config)#
^
% Invalid input detected at '^' marker.
D2(config)#
```

## A.6 Configuración inicial A1



```
*Jun 18 17:44:52.380: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
*****
* IOSv is strictly limited to use for evaluation, demonstration and IOS *
* education. IOSv is provided as-is and is not supported by Cisco's *
* Technical Advisory Center. Any use or disclosure, in whole or in part, *
* of the IOSv Software or Documentation to any third party for any *
* purposes is expressly prohibited except as otherwise authorized by *
* Cisco in writing. *
*****
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname A1
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 8
A1(config-vlan)#name General-Users
A1(config-vlan)#exit
A1(config)#
```

## A.7 Configuración inicial PC1



```
PC1 - PuTTY
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

VPCS> set pncame PC1

PC1> ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.50 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1

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

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC1>
```

## A.8 Configuración inicial PC2



```
PC2 - PuTTY
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

VPCS>
VPCS> set pncame PC2

PC2> ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1
Checking for duplicate address...
PC2 : 10.0.213.50 255.255.255.0 gateway 10.0.213.1

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

PC2> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC2>
```

## A.9 Configuración inicial PC3

```
PC3 - PuTTY
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

VPCS> set pcname PC3

PC3> ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1
Checking for duplicate address...
PC3 : 10.0.108.50 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1

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

PC3> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC3>
```

## A.10 Configuración inicial PC4

```
PC4 - PuTTY
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

VPCS> set pcname PC4

PC4> ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.0.208.50 255.255.255.0 gateway 10.0.208.1

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

PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC4>
```

## ANEXO B. CONFIGURACIÓN ENLACES TROCALES A R1 Y R3

### B.1 Configuración D1

```
D1 - PuTTY
te to administratively down
*Jun 19 03:42:45.390: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet2/1, changed sta
te to administratively down
*Jun 19 03:42:45.446: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet2/2, changed sta
te to administratively down
*Jun 19 03:42:45.518: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet2/3, changed sta
te to administratively down
D1(config-if-range)#
*Jun 19 03:42:45.920: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/2, changed state to down
*Jun 19 03:42:46.502: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/3, changed state to down
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface g0/0
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#
*Jun 19 04:05:02.624: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed stat
e to up
*Jun 19 04:05:03.624: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/0, changed state to up
D1(config)#
```

### B.2 Configuración D2

```
D2 - PuTTY
D2(config)#
*Jun 19 03:44:18.123: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet3/1, changed sta
te to administratively down
*Jun 19 03:44:18.169: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet3/2, changed sta
te to administratively down
*Jun 19 03:44:18.217: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet3/3, changed sta
te to administratively down
*Jun 19 03:44:18.630: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/0, changed state to down
*Jun 19 03:44:18.634: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/1, changed state to down
*Jun 19 03:44:18.636: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/2, changed state to down
D2(config)#interface g0/0
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
D2(config)#
*Jun 19 04:06:22.847: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed stat
e to up
*Jun 19 04:06:23.849: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/0, changed state to up
D2(config)#
```

## ANEXO C. CONFIGURACIÓN DEL ETHERCHANNEL

### C.1 Configuración D1

```
D1 - PuTTY
D1(config)#
*Jun 19 04:05:02.624: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 19 04:05:03.624: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
D1(config)#interface range g0/2-3
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#
*Jun 19 04:14:32.752: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
*Jun 19 04:14:33.040: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/3, changed state to up
*Jun 19 04:14:33.752: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/2, changed state to up
D1(config)#
*Jun 19 04:14:34.152: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/3, changed state to up
D1(config)#
```

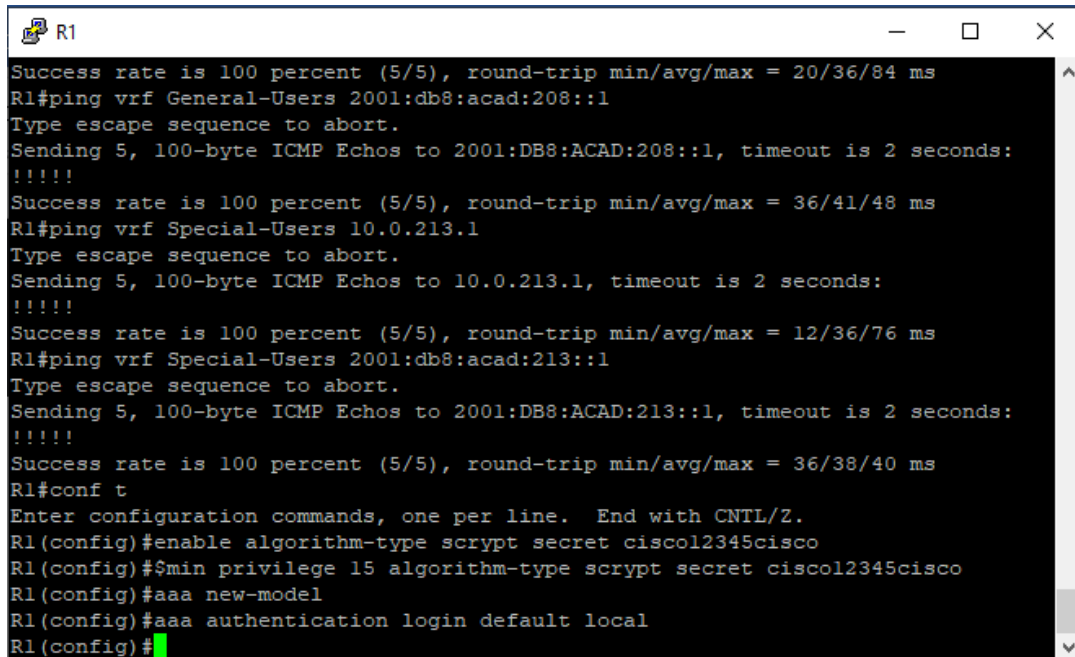
### C.2 Configuración A1

```
A1 - PuTTY
*Jun 19 03:43:52.875: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet3/0, changed state to administratively down
*Jun 19 03:43:52.965: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet3/1, changed state to administratively down
*Jun 19 03:43:52.985: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to down
*Jun 19 03:43:53.039: %LINK-5-CHANGED: Interface GigabitEthernet3/2, changed state to administratively down
A1(config)#interface range g0/0-1
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 1

A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#
*Jun 19 04:15:39.272: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
*Jun 19 04:15:39.620: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed state to up
*Jun 19 04:15:40.272: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
A1(config)#
```

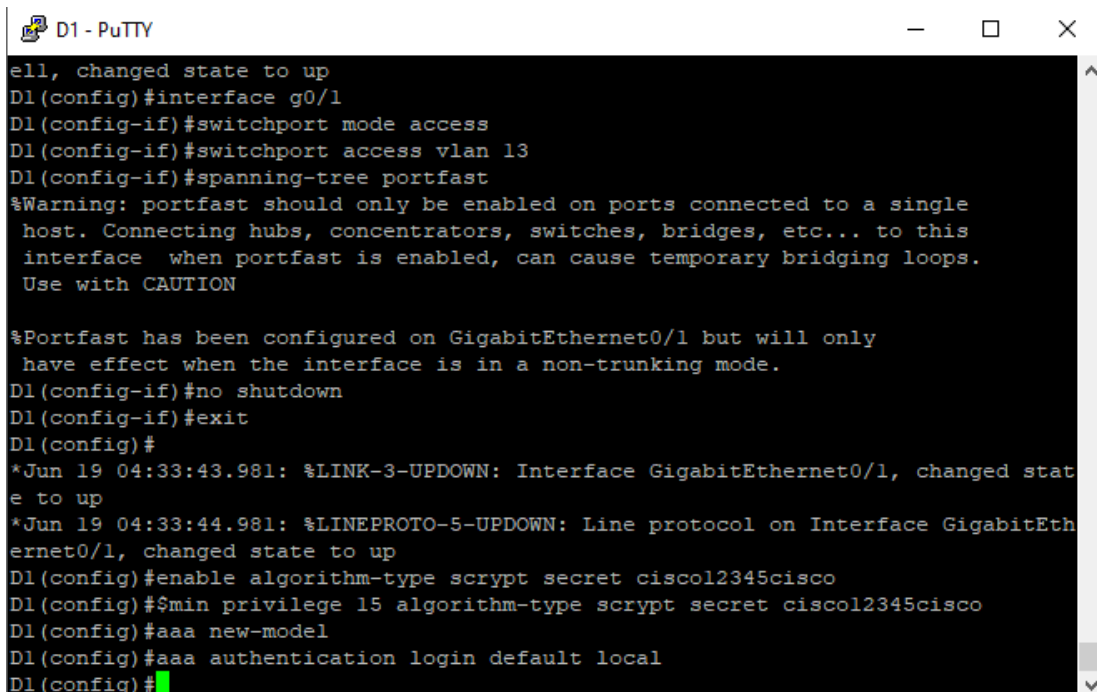
## ANEXO D. CONFIGURACIÓN DE SEGURIDAD

### D.1. Configuración R1



```
R1
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/36/84 ms
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/41/48 ms
R1#ping vrf Special-Users 10.0.213.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.213.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 12/36/76 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 = 36/38/40 ms
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
R1(config)#$min privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#
```

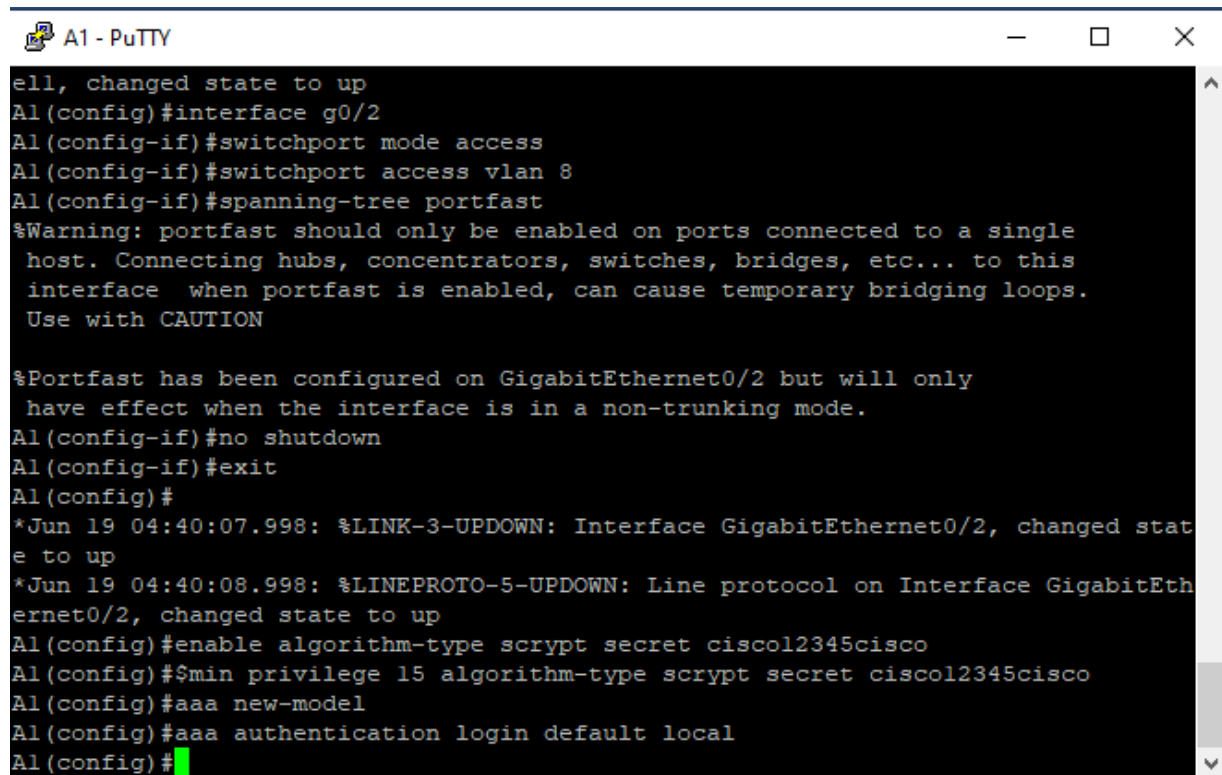
### D.2. Configuración D1



```
D1 - PuTTY
ell, changed state to up
D1(config)#interface g0/1
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
Use with CAUTION

%Portfast has been configured on GigabitEthernet0/1 but will only
have effect when the interface is in a non-trunking mode.
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#
*Jun 19 04:33:43.981: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1, changed stat
e to up
*Jun 19 04:33:44.981: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/1, changed state to up
D1(config)#enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
D1(config)#$min privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#
```

### D.3. Configuración A1



```
A1 - PuTTY
ell, changed state to up
Al(config)#interface g0/2
Al(config-if)#switchport mode access
Al(config-if)#switchport access vlan 8
Al(config-if)#spanning-tree portfast
%Warning: portfast should only be enabled on ports connected to a single
  host. Connecting hubs, concentrators, switches, bridges, etc... to this
  interface when portfast is enabled, can cause temporary bridging loops.
  Use with CAUTION

%Portfast has been configured on GigabitEthernet0/2 but will only
  have effect when the interface is in a non-trunking mode.
Al(config-if)#no shutdown
Al(config-if)#exit
Al(config)#
*Jun 19 04:40:07.998: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/2, changed stat
e to up
*Jun 19 04:40:08.998: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface GigabitEth
ernet0/2, changed state to up
Al(config)#enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
Al(config)#$min privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
Al(config)#aaa new-model
Al(config)#aaa authentication login default local
Al(config)#
```