

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRÁCTICAS CCNP

CRITIAN ALBERTO CASTILLO GUTIÉRREZ

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

2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRÁCTICAS CCNP

CRITIAN ALBERTO CASTILLO GUTIÉRREZ

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 DE TELECOMUNICACIONES BOGOTA

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Bogotá, 26 de JUNIO de 2022

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente quiero agradecer a Dios porque es quien me da la fuerza y las oportunidades para poder alcanzar mis metas personales. Seguido quiero agradecer a mi familia a quienes sin duda alguna han sido pacientes y me han apoyado incondicionalmente, pues a lo largo de este proceso he sacrificado tiempo de calidad con ellos, para poder estar a la altura y exigencia de este diplomado y cumplir así de forma satisfactoria los objetivos. A mi madre Gloria Gutiérrez, quiero hacer una mención especial porque fue quien me brindó los cimientos en una educación llena de valores y principios los cuales son la base fundamental de todos mis logros. A mis compañeros a quienes les debo su colaboración en la resolución de inquietudes y a cada uno de los docentes quienes me guiaron en este hermoso proceso de aprendizaje.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	4
TABLA DE CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
TABLA DE ILUSTRACIONES.....	7
GLOSARIO	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
CAPÍTULO I.....	11
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II.....	12
DESARROLLO	12
II.I ESCENARIO.....	12
II.I.I CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DEL DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LA INTERFAZ.	13
II.I.II CONFIGURAR VRF Y ENRUTAMIENTO ESTÁTICO.....	17
II.I.III CONFIGURAR CAPA 2.....	32
II.I.IV CONFIGURAR LA SEGURIDAD	40
CAPÍTULO III.....	47
CONCLUSIONES	47

LISTA DE TABLAS

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

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Escenario propuesto.....	12
Ilustración 2. Diseño realizado.....	12
Ilustración 3. Comando guardar de R1	16
Ilustración 4. Comando guardar de R2	16
Ilustración 5. Comando guardar de R3	17
Ilustración 6. Comando guardar de D1	17
Ilustración 7. Comando guardar de D2	17
Ilustración 8. Comando guardar de D2	17
Ilustración 9. Vista del direccionamiento ip de las subinterfaces del R1	22
Ilustración 10. Vista del direccionamiento ip de las subinterfaces del R1	25
Ilustración 11. Vista del direccionamiento IP de las subinterfaces del R3	29
Ilustración 12. Verificación de conectividad entre el R1 y R3	32
Ilustración 13. Verificación de conectividad entre PC1 y PC2	39
Ilustración 14. Verificación de conectividad entre PC3 y PC4	39

GLOSARIO

CCNP: es el nivel intermedio de certificación de la compañía. En donde se deben superar varias etapas y exámenes.

EtherChannel: tecnología que permite unir varios enlaces físicos en un solo enlace lógico proporcionando mayor ancho de banda, redundancia a fallos, uso compartido de carga

GNS3: simulador usado para emular, probar, configurar y solucionar problemas en ambientes virtuales reales.

Router: dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red bajo el modelo OSI, en donde su función principal consiste en encaminar o enviar paquetes de datos de una red a otra, interconectando Subredes.

Switch: Dispositivo lógico de interconexión de equipos que opera bajo el modelo OSI. Interconecta dos o más hosts a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro dependiendo de la dirección MAC de destino de las tramas en la red.

VLAN: Red de área local virtual, lo que permite crear redes de área local independientes dentro de una red física, lo que facilita la administración y seguridad.

VRF: (Virtual routing and forwarding), tecnología que permite la virtualización de routers, dentro de routers físicos, donde cada router virtual cuenta con su propia tabla de enrutamiento de forma separada.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como fin demostrar las habilidades prácticas adquiridas en el diplomado de profundización CCNP como opción de grado al título de ingeniero en telecomunicaciones de la universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, en el presente documento se evidencia el desarrollo y la configuración de una red de datos donde se aplican tecnologías como VRF, rutas estáticas, etherchannel, configuración de niveles de seguridad y configuración de la capa 2 de enlace, de acuerdo a las condiciones mínimas exigidas en el documento.

La actividad será desarrollada con el software de simulación de redes GNS3, el cual nos permitirá simular de una forma casi real cada uno de los dispositivos que se requieren para la configuración de la red, los comandos usados para cada una de las configuraciones de los dispositivos serán documentados y explicados paso a paso en 4 partes principalmente.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, ENRUTAMIENTO, CONMUTACIÓN, VRF, ETHERCHANNEL, REDES.

ABSTRACT

The present work is developed with the purpose of demonstrating the practical skills acquired in the CCNP deepening diploma as a degree option to the degree of telecommunications engineer of the Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, in the present document the development and configuration of a data network where technologies such as VRF, static routes, etherchannel, configuration of security levels and configuration of the link layer 2 are applied, according to the minimum conditions required in the document, is evidenced.

The activity will be developed with the network simulation software GNS3, which will allow us to simulate in an almost real way each of the devices required for the network configuration, the commands used for each of the device configurations will be documented and explained step by step in 4 parts mainly.

Keywords: CISCO, CCNP, Routing, Swicthing, Networking, VRF, EtherChannel.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

El presente documento es la evidencia de habilidades prácticas para el diplomado de profundización CCNP, para optar al título de ingeniero en telecomunicaciones de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, en el cual se plantea diseñar y configurar dos escenarios para una red empresarial, donde se deben aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del evento académico.

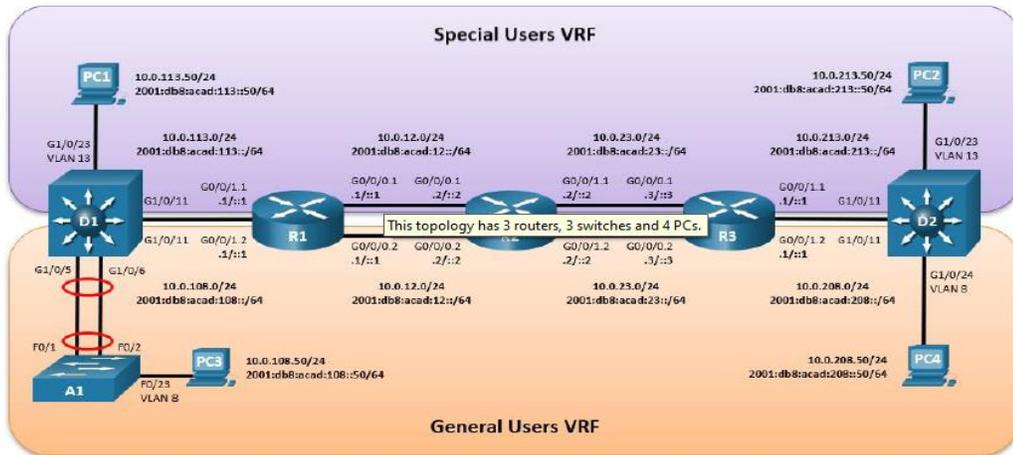
Se busca profundizar y afianzar en los protocolos de enrutamiento y conmutación aprendidos durante el desarrollo de cada actividad del diplomado, con el fin de poder aplicar dicho conocimiento en nuestra vida profesional, en el diseño, configuración y administración de redes de datos.

En este trabajo se pondrá a prueba los niveles de comprensión y solución de problemas concernientes al Networking. Así mismo se busca alcanzar una experticia en la configuración de cada uno de los dispositivos activos de red por ejemplo routers y switches principalmente, implementando protocolos como multi-VRF, EtherChannel y de seguridad para los mismos, estos protocolos y tecnologías serán configurados en una red con dos escenarios presentes en entornos corporativos, donde se pretende habilitar dos grupos de usuarios, "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Buscando tener conectividad de extremo a extremo, sin permitir que entre ambos grupos haya conexión.

CAPÍTULO II DESARROLLO

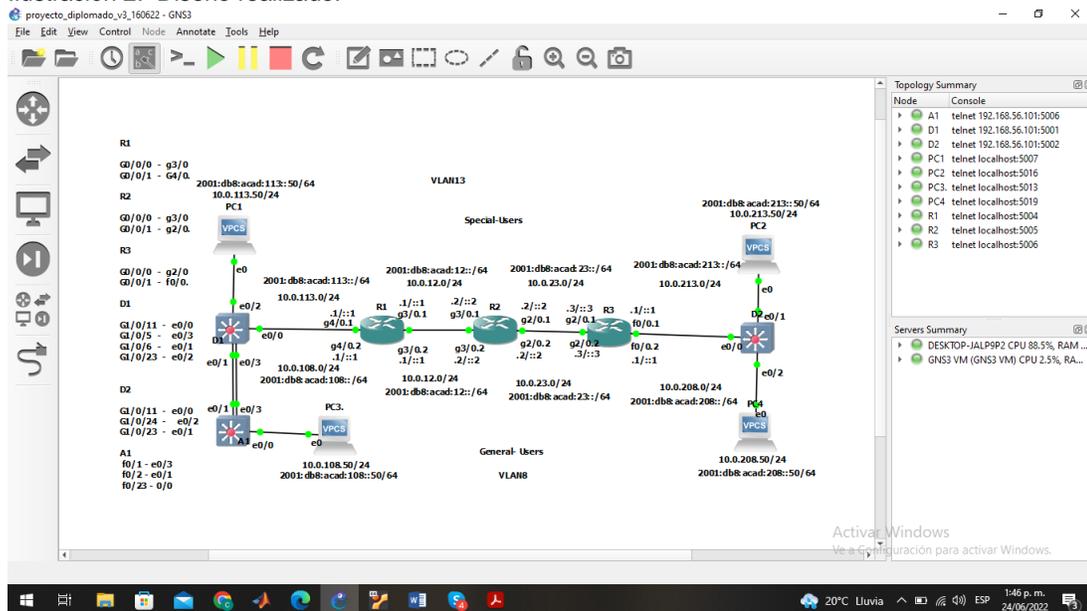
II.I ESCENARIO

Ilustración 1. Escenario propuesto
Topología de la Red:



Fuente: UNAD

Ilustración 2. Diseño realizado.



Fuente: Propia.

Tabla 1. Direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	G0/0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	G0/0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	G0/0/1.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	G0/0/1.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	G0/0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	G0/0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	G0/0/1.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	G0/0/1.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	G0/0/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	G0/0/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	G0/0/1.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	G0/0/1.2	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

Fuente. UNAD

II.I.I Construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz.

- a) Cablear la red como se muestra en la topología.

Se realizó la construcción de la topología según la ilustración 1 Seguido por las conexiones a las interfaces giga Ethernet y fastEthernet disponibles en cada dispositivo.

- b) Configurar los ajustes básicos para cada dispositivo.

Se realiza la configuración básica en cada elemento siguiendo los pasos y los comandos mencionados en la guía de trabajo

Router R1

```
R1# configure terminal
R1(onfig)#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)#exec-timeout 0 0
R1(config)#logging synchronous
R1(config)#end
R1(config)#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite entrar al modo de configuración Global
- ! Habilitamos el direccionamiento IPv6 en el dispositivo
- ! Indica cuando el comando es desconocido.
- ! Mensaje de aviso
- ! Ingresar al modo de configuración de línea de la consola
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
- ! Define el nivel de severidad de los mensajes de eventos que el sistema envía al puerto consola.
- ! Finaliza la configuración y nos saca de modo global
- ! Guarda la configuración del dispositivo

Router R2

```
R2#configure terminal
R2(onfig)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R2(config)#line con 0
R2(config)#exec-timeout 0 0
R2(config)#logging synchronous
R2(config)#end
R2(config)#wr
```

Router R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#hostname R3
R3(onfig)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
R3(config)#line con 0
R3(config)#exec-timeout 0 0
R3(config)#logging synchronous
R3(config)#end
R3(config)#wr
```

Switch D1

```
IOU1(config)# I
IOU1(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)#end
D1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite entrar al modo de configuración Global
- ! Configura el nombre del dispositivo.
- ! Habilitamos el direccionamiento IPv6 en el dispositivo
- ! Indica cuando el comando es desconocido.
- ! Mensaje de aviso
- ! Ingresar al modo de configuración de línea de la consola
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota
- ! Define el nivel de severidad de los mensajes de eventos que el sistema envía al puerto consola.
- ! Modo de configuración vlan 8
- ! Nombre grupo de usuarios de la vlan 8
- ! Modo de configuración vlan 13
- ! Nombre grupo de usuarios de la vlan 13
- ! Finaliza la configuración y nos saca de modo global
- ! Guarda la configuración del dispositivo.

Switch D2

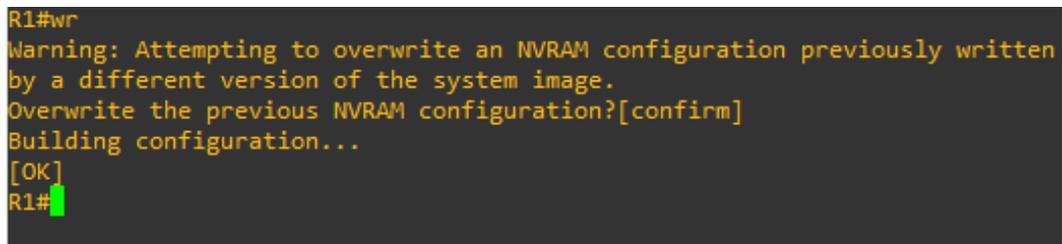
```
IOU1(config)# I
IOU1(config)#hostname D2
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
D1(config)#line con 0
D1(config-line)#exec-timeout 0 0
D1(config-line)#logging synchronous
D1(config-line)#exit
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)#end
D1#wr
```

Switch A1

```
IOU3(config)#
IOU3(config)#hostname A1
A1(config)#ip routing
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-vlan)#end A1#wr
```

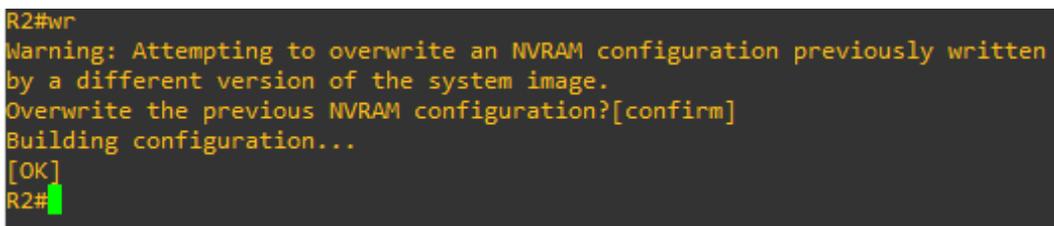
Ilustración 3. Comando guardar de R1



```
R1#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R1#
```

Fuente: Propia.

Ilustración 4. Comando guardar de R2



```
R2#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#
```

Fuente: Propia.

Ilustración 5. Comando guardar de R3

```
R3#wr
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Fuente. Propia

Ilustración 6. Comando guardar de D1

```
D1#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 876 bytes[OK]
D1#
```

Fuente. Propia

Ilustración 7. Comando guardar de D2

```
D2#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1433 bytes to 878 bytes[OK]
D2#
```

Fuente. Propia

Ilustración 8. Comando guardar de D2

```
A1#wr
Building configuration...
Compressed configuration from 1432 bytes to 875 bytes[OK]
A1#
```

Fuente. Propia

II.I.II configurar VRF y enrutamiento estático

En esta parte de la evaluación de habilidades, configurará VRF-Lite en los tres enrutadores y las rutas estáticas adecuadas para admitir la accesibilidad de un extremo a otro. Al final de esta parte, R1 debería poder hacer ping a R3 en cada VRF.

a) Creación de VRF en cada Router

Procedemos a crear el protocolo VRF en cada dispositivo con los comandos:

Router R1

```
R#configure terminal
R1(config)#vrf definition General-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#exit
R1(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R1(config-vrf)#address-family ipv4
R1(config-vrf-af)#address-family ipv6
R1(config-vrf-af)#end
R1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Permite crear la instancia VRF y definirla (General-Users)
- ! Permite especificar la familia de direcciones apropiada (ipv4) para la instancia creada (General-Users)
- ! Comando para especificar la familia de direcciones apropiada (ipv6) para la instancia creada (General-Users)
- ! Salir
- ! Permite crear la instancia VRF y definirla (Special-Users)
- ! Permite especificar la familia de direcciones apropiada (ipv4) para la instancia creada (Special-Users)
- ! Comando para especificar la familia de direcciones apropiada (ipv6) para la instancia creada (Special-Users)
- ! Finalizar y salir de la configuración global
- ! Guardamos la configuración.

Router R2

```
R2#configure terminal
R2(config)#vrf definition General-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#exit
R2(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R2(config-vrf)#address-family ipv4
R2(config-vrf-af)#address-family ipv6
R2(config-vrf-af)#end
R2#wr
```

Router R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#vrf definition General-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#exit
R3(config-vrf)#vrf definition Special-Users
R3(config-vrf)#address-family ipv4
R3(config-vrf-af)#address-family ipv6
R3(config-vrf-af)#end
R3#wr
```

b) Configuración de las interfaces IPv4 e IPv6 en cada VRF

Router R1

En el router R1 se procede a Configurar la primera subinterfaz del puerto gigabitEthernet 3/0.

```
R1#configure terminal
R1(config)#interface gigabitEthernet3/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#end
R1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la configuración de la subinterfaz 3/0.1
- ! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 13)
- ! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
- ! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 3/0.1
- ! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 3/0.1
- ! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 3/0.1
- ! Comando para encender la subinterfaz 3/01
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Se procede a Configurar la segunda subinterfaz del puerto gigabitEthernet 3/0.

```
R1#configure terminal
R1(config)#interface gigabitEthernet3/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
```

```
R1(config-subif)#ip address 10.0.12.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#end
R1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la configuración de la subinterfaz 3/0.2
- ! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 8)
- ! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
- ! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 3/0.2
- ! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 3/0.2
- ! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 3/0.2
- ! Comando para encender la subinterfaz 3/0.2
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Encendido de la interfaz gigabitEthernet 3/0.

```
R1#configure terminal
R1(config)#interface gigabitEthernet3/0
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)# end
R1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz gigabitEthernet 3/0.
- ! Comando que para especificar que no se asigna IP la interfaz 3/0.
- ! Comando para encender la interfaz gigabitEthernet 3/0.
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Para el mismo router R1, se procede Configurar la primera subinterfaz del puerto gigabitEthernet4/0

```
R1#configure terminal
R1(config)#interface gigabitEthernet4/0.1
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R1(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
```

```
R1(config-subif)#ip address 10.0.113.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la configuración de la subinterfaz 4/0.1
- ! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 13)
- ! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz.
- ! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 4/0.1
- ! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 4/0.1
- ! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 4/0.1
- ! Comando para encender la subinterfaz 4/0.1
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Se procede a configurar la segunda subinterfaz.

```
R1(config)# interface gigabitEthernet4/0.2
R1(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R1(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R1(config-subif)#ip address 10.0.108.1 255.255.255.0
R1(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64
R1(config-subif)#ipv6 address fe80::1:4 link-local
R1(config-subif)#no shutdown
R1(config-subif)#exit
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la configuración de la subinterfaz 4/0.2
- ! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 8)
- ! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz.
- ! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 4/0.2,
- ! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 4/0.2
- ! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 4/0.2
- ! Comando para encender la subinterfaz 4/0.1
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Encendido de la interfaz gigabitEthernet 4/0.

```
R1#configure terminal
R1(config)# interface gigabitEthernet4/0
R1(config-if)#no ip address
R1(config-if)#no shutdown
R1(config-if)#end
R1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz gigabitEthernet 4/0.
- ! Comando que para especificar que no se asigna IP la interfaz 4/0.
- ! Comando para encender la interfaz gigabitEthernet 4/0.
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Ilustración 9. Vista del direccionamiento ip de las subinterfaces del R1

```
R1#sh ip vrf interfaces
Interface      IP-Address    VRF             Protocol
Fa0/0.2       10.0.108.1    General-Users   down
Gi3/0.2       10.0.12.1     General-Users   up
Fa0/0.1       10.0.113.1    Special-Users   down
Gi3/0.1       10.0.12.1     Special-Users   up
R1#
```

Fuente. Propia

Router R2

Configuración primera subinterfaz del puerto gigabitEthernet 3/0.

```
R2#configure terminal
R2(config)#interface gigabitEthernet 3/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
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
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Permite ingresar a la configuración global
! Comando para ingresar a la configuración de la subinterfaz 3/0.1
! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 13)
! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 3/0.1
! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 3/0.1
! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 3/0.1
! Comando para encender la subinterfaz 3/01
! Finalizar la configuración
! Guardar la configuración

Configuración segunda subinterfaz gigabitEthernet 3/0

```
R2#configure terminal
R2(config)#interface gigabitEthernet 3/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.12.2 255.255.255.0
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
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Permite ingresar a la configuración global
! Comando para ingresar a la configuración de la subinterfaz 3/0.2
! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 8)
! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 3/0.2
! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 3/0.2
! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 3/0.2
! Comando para encender la subinterfaz 3/0.2
! Finalizar la configuración
! Guardar la configuración

Encendido de la interfaz gigabitEthernet 3/0.

```
R2#configure terminal
R2(config)#interface gigabitEthernet 3/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#end
R2#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz gigabitEthernet 3/0.
- ! Comando para especificar que no se asigna IP la interfaz 3/0.
- ! Comando para encender la interfaz gigabitEthernet 3/0.
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Configuración primera subinterfaz del puerto gigabitEthernet 2/0.

```
R2#configure terminal
R2(config)#interface gigabitEthernet 2/0.1
R2(config-subif)#encapsulation dot1Q 13
R2(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
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
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la configuración de la subinterfaz 2/0.1
- ! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 13)
- ! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
- ! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 2/0.1
- ! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 2/0.1
- ! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 2/0.1
- ! Comando para encender la subinterfaz 2/0.1
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Configuración segunda subinterfaz del puerto gigabitEthernet 2/0.

```
R2#configure terminal
R2(config)#interface gigabitEthernet 2/0.2
R2(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R2(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R2(config-subif)#ip address 10.0.23.2 255.255.255.0
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)#end
R2#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la configuración de la subinterfaz 2/0.2
- ! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 8)
- ! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
- ! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 2/0.2
- ! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 2/0.2
- ! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 2/0.2
- ! Comando para encender la subinterfaz 2/0.2
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Encendemos la interfaz Giga 2/0

```
R2#configure terminal
R2(config)#interface gigabitEthernet 2/0
R2(config-if)#no ip address
R2(config-if)#no shutdown
R2(config-if)#end
R2#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz gigabitEthernet 2/0.
- ! Comando para especificar que no se asigna IP la interfaz 2/0.
- ! Comando para encender la interfaz gigabitEthernet 2/0.
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Ilustración 10. Vista del direccionamiento ip de las subinterfaces del R1

```
R2#show ip vrf interfaces
Interface      IP-Address      VRF              Protocol
Gi2/0.2        10.0.23.2       General-Users    up
Gi3/0.2        10.0.12.2       General-Users    up
Gi2/0.1        10.0.23.2       Special-Users    up
Gi3/0.1        10.0.12.2       Special-Users    up
R2#
```

Fuente. Propia

Router R3

Configuración primera subinterfaz del puerto gigabitEthernet 2/0.

```
R3#configure terminal
R3(config)#interface gigabitEthernet 2/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
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)#end
R3#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la configuración de la interfaz 2/0.1
- ! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 13)
- ! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
- ! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 2/0.1
- ! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 2/0.1
- ! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 2/0.1
- ! Comando para encender la subinterfaz 2/0.1
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Configuración segunda subinterfaz del puerto gigabitEthernet 2/0.

```
R3#configure terminal
R3(config)#interface gigabitEthernet 2/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
R3(config-subif)#ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64
R3(config-subif)#ipv6 address fe80::1:2 link-local
R3(config-subif)#no shutdown
R3(config-subif)#end
R3#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la configuración de la interfaz 2/0.2
- ! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 8)
- ! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
- ! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 2/0.2
- ! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 2/0.2
- ! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 2/0.2
- ! Comando para encender la subinterfaz 2/0.2

! Finalizar la configuración
! Guardar la configuración

Encendido de la interfaz gigabitEthernet 2/0.

```
R3#configure terminal
R3(config)#interface gigabitEthernet2/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)# end
R3#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Permite ingresar a la configuración global
! Comando para ingresar a la interfaz gigabitEthernet 2/0.
! Comando para especificar que no se asigna IP la interfaz 2/0.
! Comando para encender la interfaz gigabitEthernet 2/0.
! Finalizar la configuración
! Guardar la configuración

Configuración primera subinterfaz del puerto FastEthernet 0/0

```
R3#configure terminal
R3(config)#interface fastEthernet 0/0.1
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 13
R3(config-subif)#vrf forwarding Special-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.213.1 255.255.255.0
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)#end
R3#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Permite ingresar a la configuración global
! Comando para ingresar a la configuración de la interfaz 0/0.1
! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 13)
! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 0/0.1
! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 0/0.1
! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 0/0.1
! Comando para encender la subinterfaz 0/0.1
! Finalizar la configuración
! Guardar la configuración

Configuración segunda subinterfaz del puerto fastEthernet 0/0

```
R3#configure terminal
R3(config)#interface fastEthernet 0/0.2
R3(config-subif)#encapsulation dot1q 8
R3(config-subif)#vrf forwarding General-Users
R3(config-subif)#ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
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)#end
R3#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la configuración de la subinterfaz 0/0.2
- ! Comando para asociar la VLAN a la subinterfaz. (vlan 8)
- ! Comando para habilitar el Protocolo vrf a la subinterfaz
- ! Comando para asignar una dirección ipv4 a la subinterfaz 0/0.2
- ! Comando para asignar una dirección ipv6 a la subinterfaz 0/0.2
- ! Comando para asignar la ip link-local a la subinterfaz 0/0.2
- ! Comando para encender la subinterfaz 0/0.2
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Se enciende de la interfaz fastEthernet 0/0.

```
R3#configure terminal
R3(config)#interface fastEthernet 0/0
R3(config-if)#no ip address
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#end
R3#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Permite ingresar a la configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz fastEthernet 0/0.
- ! Comando para especificar que no se asigna IP la interfaz fastEthernet 0/0.
- ! Comando para encender la interfaz fastEthernet 0/0.
- ! Finalizar la configuración
- ! Guardar la configuración

Ilustración 11. Vista del direccionamiento IP de las subinterfaces del R3

```
R3#show ip vrf interfaces
Interface          IP-Address      VRF              Protocol
Fa0/0.2            10.0.208.1     General-Users    up
Gi2/0.2            10.0.23.3     General-Users    up
Fa0/0.1            10.0.213.1     Special-Users    up
Gi2/0.1            10.0.23.3     Special-Users    up
R3#
R3#
```

12°C Muy nublado 10:30 p. m. 20/05/2022

Fuente. Propia

c) Configuración de las rutas estáticas VRF en cada Router

Router R1

```
R1# configure terminal
R1(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
R1(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.12.2
R1(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:12::2
R1(config)#end
R1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Damos a conocer la ruta ipv4 estática vrf al Router, para el grupo de usuarios Special-Users, se especifica la ipv4 de la subred con la máscara de subred y la ip de la interface del router vecino (R2), por donde se establecerá la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv4 estática vrf al Router, para el grupo de usuarios Genral-Users, se especifica la ipv4 de la subred con la máscara de subred y la ip de la interface del router vecino (R2), por donde se establecerá la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv6 estática vrf al Router para el grupo de usuarios Special-Users, se especifica la ipv6 de la subred con la máscara de subred y la ip de la interface del router vecino (R2), por donde se establecerá la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv6 estática vrf al Router para el grupo de usuarios Special-Users, se especifica la ipv6 de la subred con la máscara de subred y la ip de la interface del router vecino (R2), por donde se establecerá

! Finalizamos la configuración

! Guardamos la configuración del dispositivo

Router R2

```

R2#configure terminal
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
R2(config)# ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:113::/64
2001:db8:acad:12::1
R2(config)# ipv6 route vrf Special-Users 2001:db8:acad:213::/64
2001:db8:acad:23::3
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.12.1
R2(config)#ip route vrf General-Users 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.23.3
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)#end
R2#wr

```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Damos a conocer la ruta ipv4 estática vrf al Router R2, para el grupo de usuarios **Special-Users**, se especifica la ip de la subred del siguiente salto con la máscara de subred, y la IP de la subinterfaz del router vecino (R1) por donde se establece la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv4 estática vrf al Router R2, para el grupo de usuarios **Special-Users**, se especifica la ip de la subred del siguiente salto con la máscara de subred, y la IP de la subinterfaz del router vecino (R3) por donde se establece la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv6 estática vrf al Router R2, para el grupo de usuarios **Special-Users**, se especifica la ip de la subred del siguiente salto con la máscara de subred, y la IPv6 de la subinterfaz del router vecino (R1) por donde se establece la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv6 estática vrf al Router R2, para el grupo de usuarios **Special-Users**, se especifica la ip de la subred del siguiente salto con la máscara de subred, y la IPv6 de la subinterfaz del router vecino (R3) por donde se establece la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv4 estática vrf al Router R2, para el grupo de usuarios **Genral-Users**, se especifica la ip de la subred del siguiente salto con la máscara de subred, y la IP de la subinterfaz del router vecino (R1) por donde se establece la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv4 estática vrf al Router R2, para el grupo de usuarios **Genral-Users**, se especifica la ip de la subred del siguiente salto con la máscara de subred, y la IP de la subinterfaz del router vecino (R3) por donde se establece la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv6 estática vrf al Router (R2) para el grupo de usuarios **Genral-Users**, se especifica la ip de la subred del siguiente salto con la máscara de subred, y la IPv6 de la subinterfaz del router vecino (R1) por donde se establece la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv6 estática vrf al Router (R2) para el grupo de usuarios **Genral-Users**, se especifica la ip de la subred del siguiente salto con la

máscara de subred, y la IPv6 de la subinterfaz del router vecino (R3) por donde se establece la comunicación.

! Finalizamos la configuración

! Guardamos la configuración del dispositivo

Router R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#ip route vrf Special-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
R3(config)#ip route vrf General-Users 0.0.0.0 0.0.0.0 10.0.23.2
R3(config)#ipv6 route vrf Special-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#ipv6 route vrf General-Users ::/0 2001:db8:acad:23::2
R3(config)#end
R3#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Damos a conocer la ruta ipv4 estática vrf al Router, para el grupo de usuarios Special-Users, se especifica la ipv4 de la subred con la máscara de subred y la ip de la interface del router vecino (R2), por donde se establecerá la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv4 estática vrf al Router, para el grupo de usuarios Genral-Users, se especifica la ipv4 de la subred con la máscara de subred y la ip de la interface del router vecino (R2), por donde se establecerá la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv6 estática vrf al Router para el grupo de usuarios Special-Users, se especifica la ipv6 de la subred con la máscara de subred y la ip de la interface del router vecino (R2), por donde se establecerá la comunicación.

! Damos a conocer la ruta ipv6 estática vrf al Router para el grupo de usuarios Genral-Users, se especifica la ipv6 de la subred con la máscara de subred y la ip de la interface del router vecino (R2), por donde se establecerá

! Finalizamos la configuración

! Guardamos la configuración del dispositivo

d) Verificación de conectividad en cada VRF.

Ilustración 12. Verificación de conectividad entre el R1 y R3

```
R1#ping vrf General-Users 10.0.208.1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.0.208.1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/40/64 ms
R1#
*May 21 00:10:22.431: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Giga
bitEthernet4/0 (not half duplex), with D1 Ethernet0/0 (half duplex).
R1#
R1#ping vrf General-Users 2001:db8:acad:208::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:ACAD:208::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/34/80 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 = 28/35/48 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 = 20/21/24 ms
R1#
```

Fuente. Propia

II.I.III Configurar Capa 2

En esta parte se procede a realizar la configuración de los switches con el fin de soportar la conectividad de los dispositivos finales (PCs), a continuación se procede a desarrollar paso a paso la configuración, con los distintos protocolos

- a) **En D1, D2 y A1, en este punto primero se deben desactivar todas las interfaces.**

En los Switch D1 y D2, se procede a apagar las interfaces Ethernet 0/1 a Ethernet /0/3

```
D1#Configure terminal
D1(config)#interface range ethernet 0/1-3
D1(config-if-range)#shutdown
D1(config-if-range)#exit
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar al rango de interfaz Ethernet 0/1 a la 0/3
- ! Apagar las interfaces
- ! Salir

En el Switch A1, se procede a apagar las interfaces Ethernet 0/0 a Ethernet 0/3 y las interfaces gigabitEthernet 0/1 a la gigabitEthernet G0/2

```
A1#Configure terminal
A1(config)#interface range ethernet 0/1-3
A1(config-if-range)#shutdown
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar al rango de interfaz Ethernet 0/1 a la 0/3
- ! Apagar las interfaces
- ! Salir

b) En los Switches D1 y D2, se deben configurar los enlaces troncales a los routers R1 y R3, de acuerdo a sus respectivas conexiones.

A continuación se procede a configurar y habilitar el enlace Ethernet0/0 como enlace troncal en el Switch D1.

Switch D1

- Configuración troncal de la interfaz Ethernet 0/0 en el switch D1

```
D1#Configure terminal
D1(config)#interface ethernet0/0
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#end
D1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/0
- ! Comando para habilitar el modo troncal en la interfaz del switch.
- ! Comando para poner la interfaz en modo troncal.
- ! Finalizar
- ! Guardar configuración.

De la misma forma que configuro en el switch D1, se procede a configurar y habilitar el enlace Ethernet0/0 como enlace troncal en el Switch D2.

Switch D2

- Configuración troncal de la interfaz Ethernet 0/0.

```
D2#Configure terminal
D2(config)#interface ethernet0/0
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#end
D2#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/0
- ! Comando para habilitar el modo troncal en la interfaz del switch.
- ! Comando para poner la interfaz en modo troncal.
- ! Finalizar
- ! Guardar configuración.

c) En D1 y A1, configurar el EtherChannel.

Para obtener una configuración exitosa del protocolo etherchannel, En D1 y A1, se deben configurar y habilitar los siguientes requerimientos:

- Interface Ethernet/0/1 y Ethernet/0/3
- Port Channel 1 usando PAgP
- Interface Ethernet/0/1 en switch D1

Switch D1

```
D1#Configure terminal
D1(config)#interface ethernet0/1
D1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if)#switchport mode Access
D1(config-if)#switchport access vlan 8
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#end
D1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/1
- ! Se configura el channel-group con el id del etherchannel (1) y se pone modo deseado.
- ! Comando para habilitar el modo de acceso en la interfaz.
- ! Comando para establecer el modo de acceso a la interfaz para la vlan 8.

- ! Comando para encender la interfaz.
- ! Finalizar
- ! Guardar configuración.

Configuración del protocolo etherchannel en la Interface Ethernet0/3 del switch D1

```
D1#Configure terminal
D1(config)#interface ethernet0/3
D1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
D1(config-if)#switchport mode Access
D1(config-if)#switchport access vlan 8
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/3
- ! Se configura el channel-group con el id del etherchannel (1) y se pone modo deseado.
- ! Comando para habilitar el modo de acceso en la interfaz.
- ! Comando para establecer el modo de acceso a la interfaz para la vlan 8.
- ! Comando para encender la interfaz.
- ! Finalizar
- ! Guardar configuración.

Para el switch A1, de la misma forma que en el switch D1 se procede a configurar y habilitar el protocolo etherchannel, con los mismos requerimientos.

Switch A1

```
A1#Configure terminal
A1(config)#interface ethernet0/1
A1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if)#switchport mode Access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#end
A1# wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/1
- ! Se configura el channel-group con el id del etherchannel (1) y se pone modo

deseado.

! Comando para habilitar el modo de acceso en la interfaz.

! Comando para establecer el modo de acceso a la interfaz para la vlan 8.

! Comando para encender la interfaz.

! Finalizar

! Guardar configuración.

Configuración del protocolo etherchannel en la Interface Ethernet0/3 del switch A1

```
A1#Configure terminal
A1(config)#interface ethernet0/3
A1(config-if)#channel-group 1 mode desirable
A1(config-if)#switchport mode Access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/3

! Se configura el channel-group con el id del etherchannel (1) y se pone modo deseado.

! Comando para habilitar el modo de acceso en la interfaz.

! Comando para establecer el modo de acceso a la interfaz para la vlan 8.

! Comando para encender la interfaz.

! Finalizar

! Guardar configuración.

d) En D1, D2 y A1, configure los puertos de acceso para PC1, PC2, PC3 y PC4.

Configurar y habilitar los puertos de acceso como se indica a continuación:

- En D1, configurar la interfaz E0/2 como puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitar el protocolo Portfast.

Switch D1

```
D1#Configure terminal
D1(config)#interface ethernet0/2
D1(config-if)#switchport
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 13
D1(config-if)#spanning-tree portfast edge
D1(config-if)#end
```

```
D1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/2
- ! Comando para habilitar el modo de acceso en la interfaz.
- ! Comando para establecer el modo de acceso a la interfaz para la vlan 13
- ! Comando que permite configurar y habilitar el protocolo STP Portfast en la interfaz
- ! Comando para encender la interfaz.
- ! Finalizar
- ! Guardar configuración.

En D2, configurar la interfaz E0/1 como puerto de acceso en la VLAN 13 y habilitar el protocolo Portfast.

Switch D2

```
D2#Configure terminal
D2(config)#interface ethernet0/1
D2(config-if)#switchport
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 13
D2(config-if)#spanning-tree portfast edge
D2(config-if)#end
D2#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/1
- ! Comando para habilitar el modo de acceso en la interfaz.
- ! Comando para establecer el modo de acceso a la interfaz para la vlan 13
- ! Comando que permite configurar y habilitar el protocolo STP Portfast en la interfaz
- ! Comando para encender la interfaz.
- ! Finalizar
- ! Guardar configuración.

En D2, configurar la interfaz E0/2 como puerto de acceso en la VLAN 8 y habilitar el protocolo Portfast.

Switch D2

```
D2#Configure terminal
```

```
D2(config)#interface ethernet0/2
D2(config-if)#switchport
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 8
D2(config-if)#spanning-tree portfast edge
D2(config-if)#end
D2#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/2
- ! Comando para habilitar el modo de acceso en la interfaz.
- ! Comando para establecer el modo de acceso a la interfaz para la vlan 8
- ! Comando que permite configurar y habilitar el protocolo STP Portfast en la interfaz
- ! Comando para encender la interfaz.
- ! Finalizar
- ! Guardar configuración.

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

Switch A1

```
A1#Configure terminal
A1(config)#interface ethernet0/2
A1(config-if)#switchport
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 8
A1(config-if)#spanning-tree portfast edge
A1(config-if)#end
A1#wr
```

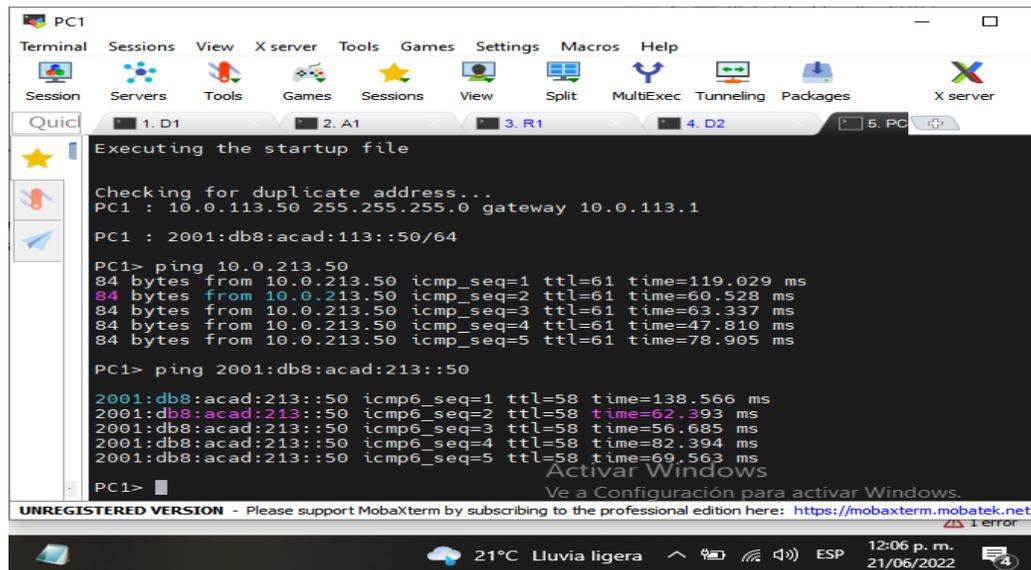
Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para ingresar a la interfaz Ethernet 0/2
- ! Comando para habilitar el modo de acceso en la interfaz.
- ! Comando para establecer el modo de acceso a la interfaz para la vlan 8
- ! Comando que permite configurar y habilitar el protocolo STP Portfast en la interfaz
- ! Comando para encender la interfaz.
- ! Finalizar
- ! Guardar configuración.

e) Verificar la conectividad de PC a PC

Desde el PC1, Se procede a verificar la conectividad IPv4 e IPv6 con el PC2. Esta verificación se hace realizando ping desde el PC1 hacia el PC2 utilizando la ipv4 y posteriormente la ipv6 del dispositivo receptor.

Ilustración 13. Verificación de conectividad entre PC1 y PC2

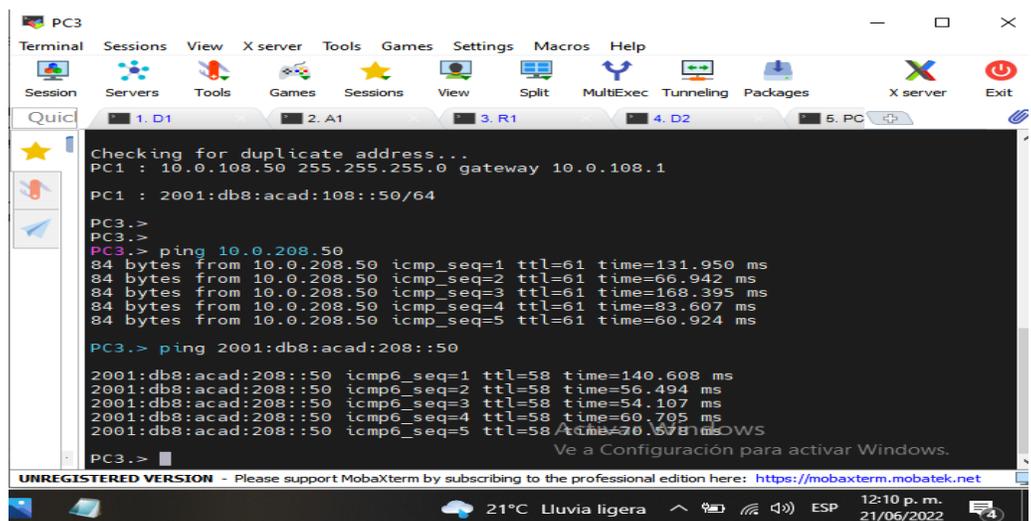


```
PC1
Terminal Sessions View X server Tools Games Settings Macros Help
Session Servers Tools Games Sessions View Split MultiExec Tunneling Packages X server E
Quic 1. D1 2. A1 3. R1 4. D2 5. PC
Executing the startup file
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.113.50 255.255.255.0 gateway 10.0.113.1
PC1 : 2001:db8:acad:113::50/64
PC1> ping 10.0.213.50
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=119.029 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=60.528 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=63.337 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=47.810 ms
84 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=78.905 ms
PC1> ping 2001:db8:acad:213::50
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=138.566 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=62.393 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=56.685 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=82.394 ms
2001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=69.563 ms
PC1>
UNREGISTERED VERSION - Please support MobaXterm by subscribing to the professional edition here: https://mobaxterm.mobatek.net
21°C Lluvia ligera 12:06 p. m. 21/06/2022
```

Fuente. Propia.

Desde el PC3, Se procede a verificar la conectividad IPv4 e IPv6 con el PC4. Esta verificación se hace realizando ping desde el PC1 hacia el PC2 utilizando la ipv4 y posteriormente la ipv6 del dispositivo receptor.

Ilustración 14. Verificación de conectividad entre PC3 y PC4



```
PC3
Terminal Sessions View X server Tools Games Settings Macros Help
Session Servers Tools Games Sessions View Split MultiExec Tunneling Packages X server Exit
Quic 1. D1 2. A1 3. R1 4. D2 5. PC
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.0.108.50 255.255.255.0 gateway 10.0.108.1
PC1 : 2001:db8:acad:108::50/64
PC3.>
PC3.>
PC3.> ping 10.0.208.50
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=131.950 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=66.942 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=168.395 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=83.607 ms
84 bytes from 10.0.208.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=60.924 ms
PC3.> ping 2001:db8:acad:208::50
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=140.608 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=56.494 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=54.107 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=60.705 ms
2001:db8:acad:208::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=70.678 ms
PC3.>
UNREGISTERED VERSION - Please support MobaXterm by subscribing to the professional edition here: https://mobaxterm.mobatek.net
21°C Lluvia ligera 12:10 p. m. 21/06/2022
```

Fuente. Propia

II.I.IV Configurar la seguridad

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

a) En todos los dispositivos, asegurar el modo EXE privilegiado.

Se debe Configurar un **enable secret** como se indica a continuación:

- Tipo de algoritmo: SCRYPT
- Password: cisco12345cisco.

Configuración switch A1

```
A1#Configure terminal
A1(config)# enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
A1(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para habilitar el nivel de seguridad en nuestro dispositivo, especificamos el tipo de cifrado (scrypt) para nuestro password seguido de la contraseña.

! Guardamos la configuración.

Configuración switch D1

```
D1#Configure terminal
D1(config)# enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
D1(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para habilitar el nivel de seguridad en nuestro dispositivo, especificamos el tipo de cifrado (scrypt) para nuestro password seguido de la contraseña.

! Guardamos la configuración.

Configuración switch D2

```
D2#Configure terminal
D2(config)# enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
D2(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global
! Comando para habilitar el nivel de seguridad en nuestro dispositivo, especificamos el tipo de cifrado (scrypt) para nuestro password seguido de la contraseña.
! Guardamos la configuración.

Configuración router R1

```
R1#Configure terminal
R1(config)# service password-encryption
R1(config)# enable secret cisco12345cisco
R1(config)# username admin secret 0 cisco12345cisco
R1(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global
! Comando para habilitar el cifrado de contraseñas de tipo 0
! Comando para habilitar el nivel de seguridad de tipo 5 en nuestro dispositivo
! Comando que se aplica para ocultar el usuario administrador y encriptar la contraseña.
! Guardamos la configuración.

Configuración router R2

```
R2#Configure terminal
R2(config)# service password-encryption
R2(config)# enable secret cisco12345cisco
R2(config)# username admin secret 0 cisco12345cisco
R2(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global
! Comando para habilitar el cifrado de contraseñas de tipo 0
! Comando para habilitar el nivel de seguridad de tipo 5 en nuestro dispositivo
! Comando que se aplica para ocultar el usuario administrador y encriptar la contraseña.
! Guardamos la configuración.

Configuración router R3

```
R3#Configure terminal
R3(config)# service password-encryption
R3(config)# enable secret cisco12345cisco
R3(config)# username admin secret 0 cisco12345cisco
R3(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global
! Comando para habilitar el cifrado de contraseñas de tipo 0
! Comando para habilitar el nivel de seguridad de tipo 5 en nuestro dispositivo
! Comando que se aplica para ocultar el usuario administrador y encriptar la contraseña.
! Guardamos la configuración.

- b) En todos los dispositivos, se procede a crear una cuenta de usuario local. Con el fin de dar un nivel de seguridad superior a los mismos.**

Configure un usuario local

- Name: **admin**
- Privilege level: **15**
- Algorithm type: **SCRYPT**
- Password: **cisco12345cisco**

```
A1#Configure terminal
A1(config)# username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
cisco12345cisco
A1(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global
! Comando para crear una cuenta de usuario local, se especifica el nombre de usuario, el nivel de privilegios (15), el tipo de cifrado de la contraseña y la contraseña.
! Guardamos la configuración.

Configuración switch D1

```
D1#Configure terminal
D1(config)# username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
cisco12345cisco
D1(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para crear una cuenta de usuario local, se especifica el nombre de usuario, el nivel de privilegios (15), el tipo de cifrado de la contraseña y la contraseña.

! Guardamos la configuración.

Configuración switch D2

```
D2#Configure terminal
D2(config)# username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret
cisco12345cisco
D2(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para crear una cuenta de usuario local, se especifica el nombre de usuario, el nivel de privilegios (15), el tipo de cifrado de la contraseña y la contraseña.

! Guardamos la configuración.

Configuración router R1

```
R1#Configure terminal
R1(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R1(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para crear una cuenta de usuario local, se especifica el nombre de usuario, el nivel de privilegios (15), el tipo de cifrado de la contraseña y la contraseña.

! Guardamos la configuración.

Configuración router R2

```
R2#Configure terminal
R2(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R2(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para crear una cuenta de usuario local, se especifica el nombre de usuario, el nivel de privilegios (15), el tipo de cifrado de la contraseña y la contraseña.

! Guardamos la configuración.

Configuración router R3

```
R3#Configure terminal
R3(config)#username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
R3(config)#do wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para crear una cuenta de usuario local, se especifica el nombre de usuario, el nivel de privilegios (15), el tipo de cifrado de la contraseña y la contraseña.

! Guardamos la configuración.

c) En todos los dispositivos, habilitar AAA y habilite la autenticación AAA.

```
A1#Configure terminal
A1(config)#aaa new-model
A1(config)#aaa authentication login default local
A1(config)#end
A1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para habilitar las funciones de autenticación AAA

! Comando para habilitar la autenticación de inicio de sesión.

! Finalizar configuración

! Guardar la configuración.

Configuración switch D1

```
D1#Configure terminal
D1(config)#aaa new-model
D1(config)#aaa authentication login default local
D1(config)#end
D1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global

! Comando para habilitar las funciones de autenticación AAA
! Comando para habilitar la autenticación de inicio de sesión.
! Finalizar configuración
! Guardar la configuración.

Configuración switch D2

```
D2#Configure terminal
D2(config)#aaa new-model
D2(config)#aaa authentication login default local
D2(config)#end
D2#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global
! Comando para habilitar las funciones de autenticación AAA
! Comando para habilitar la autenticación de inicio de sesión.
! Finalizar configuración
! Guardar la configuración.

Configuración router R1

```
R1#Configure terminal
R1(config)#aaa new-model
R1(config)#aaa authentication login default local
R1(config)#end
R1#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

! Configuración global
! Comando para habilitar las funciones de autenticación AAA
! Comando para habilitar la autenticación de inicio de sesión.
! Finalizar configuración
! Guardar la configuración.

Configuración router R2

```
R2#Configure terminal
R2(config)#aaa new-model
R2(config)#aaa authentication login default local
R2(config)#end
R2#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para habilitar las funciones de autenticación AAA
- ! Comando para habilitar la autenticación de inicio de sesión.
- ! Finalizar configuración
- ! Guardar la configuración.

Configuración router R3

```
R3#Configure terminal
R3(config)#aaa new-model
R3(config)#aaa authentication login default local
R3(config)#end
R3#wr
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! Configuración global
- ! Comando para habilitar las funciones de autenticación AAA
- ! Comando para habilitar la autenticación de inicio de sesión.
- ! Finalizar configuración
- ! Guardar la configuración.

CAPÍTULO III CONCLUSIONES

Se logra el diseño y configuración de la red de acuerdo a los parámetros establecidos, implementando multi-VRFs, Etherchannel, y niveles de seguridad para los dispositivos, adicionalmente a las configuraciones básicas que requiere cada uno de ellos

Se configuran dos grupos de usuarios, especiales y generales, y se alcanza la conectividad de extremo a extremo, sin permitir que entre ambos grupos tengan comunicación.

Este tipo de redes de dos escenarios se presenta comúnmente en las redes corporativas donde por medio de una red física deben comunicarse dos redes lógicas diferentes, gozando de redundancia y tolerancia a fallos, lo cual se logra configurar a satisfacción.

En el desarrollo de la actividad se presentaron errores de configuración, los cuales fueron superados a satisfacción con la asesoría de los docentes, y la documentación entregada por parte de los mismos. Lo que permite afianzar los conceptos aprendidos durante el desarrollo del diplomado.

El software GNS3 utilizado para la simulación de la red empresarial cumplió con las expectativas de funcionamiento, pues el entorno de trabajo es casi real, lo cual permitió desarrollar competencias en el diseño y configuración de dispositivos activos de red.

Con la configuración VRFs y rutas estáticas, se pudo comprobar que el direccionamiento de datos es más eficiente permitiendo tener varios Reuters virtuales dentro de uno físico.

Dar un nivel de seguridad alto a los dispositivos es fundamental para una red empresarial, así se logró la comprensión de cada uno de los tipos de cifrado de usuarios y contraseñas que se pueden implementar en los equipos activos de red.

BILBIOGRAFIA

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