

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

**JOSE LISANDRO CUMBE BRAND**

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES  
BOGOTÁ D.C.

2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO  
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

**JOSE LISANDRO CUMBE BRAND**

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

DIRECTOR:  
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES  
BOGOTÁ D.C.  
2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Bogotá D.C., 26 de junio de 2022

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a Dios padre todo poderoso, por darme la vida y la salud para poder luchar por mis metas, en segundo lugar, a mi Madre, por darme la crianza y los valores que con el tiempo se han forjado, en tercer lugar, a mi Esposa e Hijos, por la paciencia, el apoyo incondicional y el tiempo que me han cedido para realizar las actividades y por último a la UNAD y su equipo de docentes, por el conocimiento transferido y la oportunidad de formarme junto con ellos.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
GLOSARIO .....	8
RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
DESARROLLO .....	14
CAPITULO I: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES.....	14
1.1 Desarrollo del escenario.....	14
1.2 Escenario Propuesto.....	14
1.2.1 Tabla de direccionamiento .....	14
1.2.2 Escenario.....	15
CAPITULO II: CONFIGURAR VRF Y RUTAS ESTÁTICAS.....	17
2.1 Configuración de VRF .....	17
2.2 Configuración de las Sub-interfaz virtual.....	18
2.3 Configuración de rutas estáticas.....	21
2.4 Encendido de interfaces físicas .....	22
2.5 Verificación de conectividad de las VRF, ESPECIAL USERS Y GENERAL USERS.....	23
CAPITULO III: CONFIGURAR DISPOSITIVOS CAPA 2.....	25
3.1 EtherChannel.....	26
CAPITULO IV: CONFIGURAR SEGURIDAD EN LOS SWITCHES Y LOS ROUTERS .....	30
CONCLUSIONES.....	31
BIBLIOGRAFÍA .....	32

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. tabla de direccionamiento .....	14
--	----

## LISTA DE FIGURAS

Figure 1. Topología de red planteada .....	14
Figure 2. Cableado de red según la topología.....	15
Figure 3. ping vrf GENERAL-USERS 10.0.208.1 .....	23
Figure 4. ping vrf GENERAL-USERS 2001:db8:acad:208::1 .....	23
Figure 5. ping vrf SPECIAL-USERS 10.0.213.1 .....	24
Figure 6. ping vrf SPECIAL-USERS 2001:db8:acad:213::1 .....	24
Figure 7. ping PC1-PC2 .....	27
Figure 8. ping PC3-PC4 .....	28
Figure 9. verificación de seguridad .....	30

## **GLOSARIO**

### **ENRUTADOR**

Es un dispositivo que permite interconectar redes con distinto prefijo en su dirección IP. Su función es la de establecer la mejor ruta que destinará a cada paquete de datos para llegar a la red y al dispositivo de destino. Es bastante utilizado para conectarse a Internet ya que conecta la red de nuestro hogar, oficina o cualquier red a la red de nuestro proveedor de este servicio. La mayoría de los routers que se utilizan para el hogar y oficinas tienen incorporadas otras funciones adicionales al enrutador, por ejemplo: punto de acceso inalámbrico, que permite crear y conectarse a una red Wifi; módem, que convierte las señales analógicas a digitales y viceversa; Conmutador, que conecta varios dispositivos a través de cable, creando una red local.

### **ENRUTAMIENTO**

Se refiere al proceso en el que los enrutadores aprenden sobre redes remotas, encuentran todas las rutas posibles para llegar a ellas y luego escogen las mejores rutas (las más rápidas) para intercambiar datos entre las mismas.

### **GNS3**

Es un virtualizador de redes gráfico que emplea como motor de ejecución la plataforma Dynamips/Dynagen. Por un lado, Dynamips[4] es un programa software capaz de emular las arquitecturas hardware de diversos modelos de routers Cisco, una de las marcas dominantes en el mercado de los dispositivos de redes [6]. Aunque Dynamips implementa toda la lógica necesaria para virtualizar topologías de red, el proceso de configuración es algo tedioso. Con el objetivo de simplificar esta tarea y abstraer al usuario de detalles particulares de configuración del entorno de virtualización, fué desarrollada la interfaz de comandos Dynagen[3]. A partir de un fichero de configuración donde se especifica la topología de red (routers, conexiones, configuraciones, etc.), Dynagen instruye a Dynamips para realizar la correcta virtualización del escenario.

### **LAS REDES INALÁMBRICAS**

Son redes que utilizan ondas de radio para conectar los dispositivos, sin la necesidad de utilizar cables de ningún tipo.

## **PROTOCOLO**

El usuario de una computadora se convierte en un cliente al intentar tener acceso a una página WEB, así como, a través de una línea telefónica, podría solicitar información sobre un servicio o un producto a un proveedor, a quien identificaría como un servidor. A la forma de ponerse de acuerdo en cuanto al modo de envío y recepción de un artículo adquirido telefónicamente, se le llama protocolo.

Así, en términos informáticos, un protocolo es un “conjunto de normas y procedimientos útiles para la transmisión de datos, conocido por el emisor y el receptor”. Según la Real Academia Española, protocolo es un “acta o cuaderno de actas relativas a un acuerdo, conferencia o congreso diplomático”. Aunque Internet es producto del enlace entre miles de redes con tecnología distinta, en apariencia esta tecnología es uniforme, pues el “acuerdo” entre la diversidad de redes de que está conformada la Internet para transmitir información, lo ofrece el lenguaje común denominado protocolo TCP/IP (Transmisión Control Protocol/Internet Protocol).

## RESUMEN

Dentro de una variedad de opciones de proyecto de grado con el que cuenta la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, para obtener el título como Ingeniero de Telecomunicaciones, se encuentra el Diplomado de Profundización Cisco CCNP (Cisco Certified Network Professional) el cual proporcionan conocimientos avanzados en el diseño de redes LAN, WAN, grandes redes y redes de conexión telefónica, tanto enrutadas como conmutadas, así como la seguridad en estas y sus componentes electrónicos.

En el presente trabajo encontraremos un escenario propuesto por la universidad, el cual pretende identificar el grado de desarrollo de competencias y habilidades que se adquieren a lo largo del diplomado poniendo a prueba los niveles de comprensión y solución de problemas relacionados con diversos aspectos de conmutación y enrutamiento de redes.

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

## **ABSTRACT**

Within a variety of degree project options that the Universidad Nacional Abierta y a Distancia has, to obtain the title of Telecommunications Engineer, is the Cisco CCNP Deepening Diploma (Cisco Certified Network Professional) which provides advanced knowledge in the design of LAN, WAN, large networks and telephone connection networks, both routed and switched, as well as the security of these and their electronic components.

In the present work we will find a scenario proposed by the university, which aims to identify the degree of development of skills and abilities that are acquired throughout the course, testing the levels of understanding and solution of problems related to various aspects of commutation and network routing.

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

## INTRODUCCIÓN

CISCO CCNP (**Cisco** Certified Network Professional) garantizará una comprensión sólida de los protocolos comunes de la industria junto con la arquitectura de dispositivos de Cisco y su configuración. Cisco tiene una alta credibilidad que al pasar de los años han dejado huella a nivel mundial, así como tiene un avanzado currículo sobre la instalación, configuración y operación de redes de áreas locales y globales, centradas en el desarrollo de las habilidades necesarias para ser implementadas en redes escalables, construcción de redes, diseño e instalación de redes globales, así como la detección de riesgos y solución de problemas.

Las practicas a realizar generan las competencias y habilidades necesarias para dar la solución a los diferentes problemas que se puedan presentar a lo largo del diplomado, pone a prueba los niveles de comprensión y la solución de los ejercicios propuestos por la universidad relacionados con diversos aspectos de Networking para medir el grado de comprensión.

Finalmente, este documento constituye la evidencia del desarrollo de los laboratorios propuestos del Diplomado de Profundización CISCO CCNP ofrecido como opción de grado en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, el escenario propuesto y su desarrollo es la evidencia del aprendizaje, acompañado de los respectivos procesos de documentación de la solución, la configuración de cada uno de los dispositivos, la descripción detallada del paso a paso de cada una de las etapas realizadas durante su desarrollo, el registro de los procesos de verificación de conectividad mediante el uso de comandos ping, trace route, show ip route, entre otros, todo esto por medio de la simulación en de la herramienta GNS3 la cual de hace en diferentes pasos; lo primero es el montaje de la red en el simulador, tres Routers, tres Switches y cuatro computadores, como segundo paso cablear física y lógicamente los equipos, configurando los ajustes básicos como lo

es el direccionamiento de las interfaces y la encendida de estas mismas según la tabla de enrutamiento, seguidamente se configuran las VRF, en este caso son dos que se denominan SPECIAL USERS y GENERAL USERS, para direccionamiento IPV4 e IPV6 con el respectivo nombramiento de las rutas estáticas, como un tercer paso se configuran los dispositivos de capa 2, se nombran las respectivas VLAN, se declaran los puertos de modo acceso, puertos de modo troncal y se crea el EtherChannel entre D1 y A1 como método de redundancia entre estos dispositivos y por último se aplica la seguridad tanto en Switches como en los Routers, creando usuarios para el ingreso a los equipos, cifrando contraseñas y aplicando el protocolo de autenticación AAA.

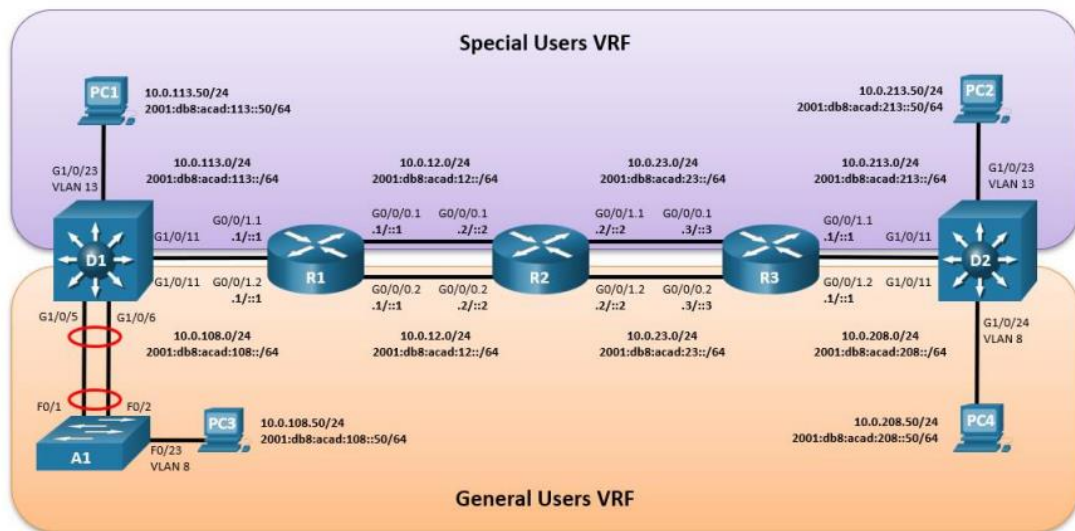
## DESARROLLO

### CAPITULO I: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES

#### 1.1 Desarrollo del escenario

#### 1.2 Escenario Propuesto

Figure 1. Topología de red planteada



#### 1.2.1 Tabla de direccionamiento

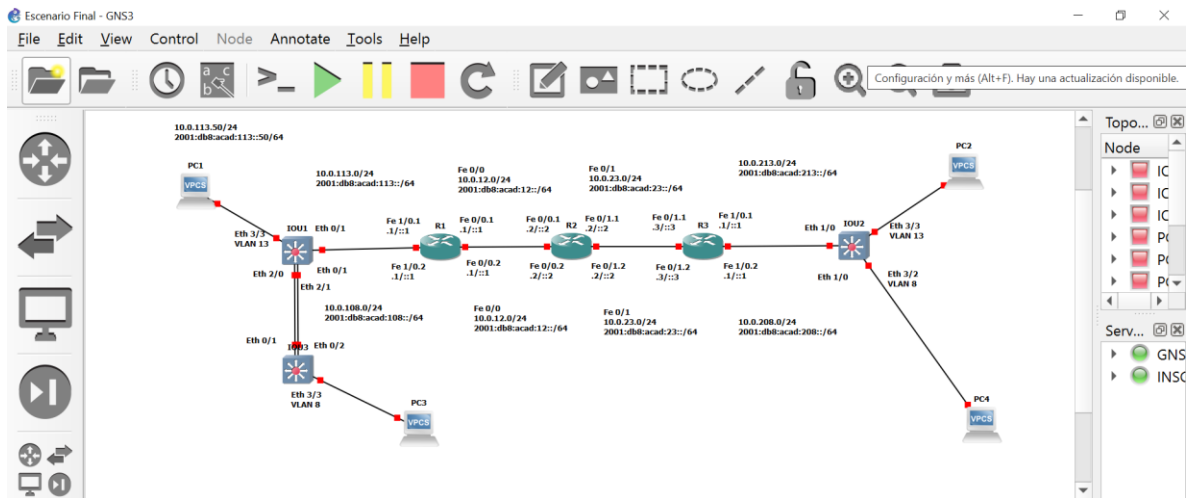
Tabla 1. tabla de direccionamiento

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

### 1.2.2 Escenario

Configuración de red multi-VRF, que admite "Usuarios generales" y "Usuarios especiales". Deberá haber accesibilidad completa de un extremo a otro y los dos grupos no deberían poder comunicarse entre sí.

*Figure 2. Cableado de red según la topología*



Por medio del simulador GNS3 se realiza el montaje según la topología solicitada, cableando los equipos entre si e identificando cada uno de los puertos y las direcciones según la tabla de enrutamiento.

## CAPITULO II: CONFIGURAR VRF Y RUTAS ESTÁTICAS

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

### 2.1 Configuración de VRF

Se configura VRF para: Usuarios generales y Usuarios especiales que admitan IPv4 e IPv6 en R1, R2 y R3.

#### R1#

```
configure terminal
hostname R1
ipv6 unicast-routing
vrf definition GENERAL-USERS
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition SPECIAL-USERS
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

```
#entramos a modo de configuración global
#declaramos el nombre de R1 para el router
#habilita el enrutamiento en ipv6
#define la vrf con el nombre establecido
#declaramos la familia de ipv4 para vrf
#declaramos la familia de ipv6 para vrf
#salimos del modo de configuración
#define la vrf con el nombre establecido
#declaramos las familias de ipv4 para vrf
#declaramos la familia de ipv6 para vrf
#salimos del modo de configuración
```

#### R2#

```
conf terminal
hostname R2
ipv6 unicast-routing
vrf definition GENERAL-USERS
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
vrf definition SPECIAL-USERS
address-family ipv4
address-family ipv6
exit
```

```
#entramos a modo de configuración global
#declaramos el nombre de R2 para el router
#habilita el enrutamiento en ipv6
#define la vrf con el nombre establecido
#declaramos la familia de ipv4 para vrf
#declaramos la familia de ipv6 para vrf
#salimos del modo de configuración
#define la vrf con el nombre establecido
#declaramos la familia de ipv4 para vr
#declaramos la familia de ipv6 para vrf
#salimos del modo de configuración
```

#### R3#

```
configure terminal
hostname R3
ipv6 unicast-routing
vrf definition GENERAL-USERS
```

```
#entramos a modo de configuración global
#declaramos el nombre de R3 para el router
#habilita el enrutamiento en ipv6
#define la vrf con el nombre establecido
```

address-family ipv4	#declaramos la familia de ipv4 para vrf
address-family ipv6	#declaramos la familia de ipv6 para vrf
exit	#salimos del modo de configuración
vrf definition SPECIAL-USERS	#define la vrf con el nombre establecido
address-family ipv4	#declaramos la familia de ipv4 para vrf
address-family ipv6	#declaramos la familia de ipv6 para vrf
exit	#salimos del modo de configuración

## 2.2 Configuración de las Sub-interfaz virtual

Se configuran las Sub-interfaz virtual .1 para SPECIAL-USERS, se usa la encapsulación dot1q 13, direcciones locales de enlace IPv4 e IPv6 GUA y se Habilitan las interfaces, esta configuración se realiza en los tres routers, teniendo en cuenta cada interface, de la misma forma será para la interface virtual .2

### R1#

configure terminal	#entramos a modo de configuración global
interface FastEthernet 0/0.1	#entramos al modo de interface
encapsulation dot1q 13	#permite que el router tenga enlace troncal para la vlan 13
vrf forwarding SPECIAL-USERS	#permite el reenvío de paquetes para la vrf definida
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0	#se configura la ip para la vrf
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64	#se configura la dirección ipv6 para la vrf
no shutdown	#se enciende la interfaz
exit	#salimos del modo de configuración
interface Ethernet 1/0.1	#entramos al modo de interface
encapsulation dot1q 13	#permite que el router tenga enlace troncal para la vlan 13
vrf forwarding SPECIAL-USERS	#permite el reenvío de paquetes para la vrf definida
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0	#se configura la ip para la vrf
ipv6 address 2001:db8:acad:113::1/64	#se configura la dirección ipv6 para la vrf
no shutdown	#se enciende la interfaz
exit	#salimos del modo de configuración
end	#termina la configuración

### R2#

configure termina	#entramos a modo de configuración global
interface FastEthernet 0/0.1	#entramos al modo de interface
encapsulation dot1q 13	

#permite que el router tenga enlace troncal para la vlan 13

vrf forwarding SPECIAL-USERS

ip address 10.0.12.2 255.255.255.0  
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64  
no shutdown  
exit  
interface FastEthernet 0/1.1  
encapsulation dot1q 13

vrf forwarding SPECIAL-USERS

ip address 10.0.23.2 255.255.255.0  
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64  
no shutdown  
exit  
end

#permite el reenvío de paquetes para la vrf definida

#se configura la ip para la vrf

#se configura la dirección ipv6 para la vrf

#se enciende la interfaz

#salimos del modo de configuración

#entramos al modo de interface

#permite que el router tenga enlace troncal para la vlan 13

#permite el reenvío de paquetes para la vrf definida

#se configura la ip para la vrf

#se configura la dirección ipv6 para la vrf

#se enciende la interfaz

#salimos del modo de configuración

### R3#

configure terminal  
interface FastEthernet 0/1.1  
encapsulation dot1q 13

vrf forwarding SPECIAL-USERS

ip address 10.0.23.3 255.255.255.0  
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64  
no shutdown  
exit

interface FastEthernet 1/0.1  
encapsulation dot1q 13

vrf forwarding SPECIAL-USERS

ip address 10.0.213.1 255.255.255.0  
ipv6 address 2001:db8:acad:213::1/64  
no shutdown  
exit  
end

#entramos a modo de configuración global

#entramos al modo de interface

#permite que el router tenga enlace troncal para la vlan 13

#permite el reenvío de paquetes para la vrf definida

#se configura la ip para la vrf

#se configura la dirección ipv6 para la vrf

#se enciende la interfaz

#salimos del modo de configuración

#entramos al modo de interface

#permite que el router tenga enlace troncal para la vlan 13

#permite el reenvío de paquetes para la vrf definida

#se configura la ip para la vrf

#se configura la dirección ipv6 para la vrf

#se enciende la interfaz

#salimos del modo de configuración

#finaliza configuración

Se configuran las Sub-interfaz virtual .2 para GENERAL-USERS, se usa la encapsulación dot1q 8, direcciones locales de enlace IPv4 e IPv6 y se Habilitan las interfaces.

### R1#

```
configure terminal #entramos a modo de configuración global
interface FastEthernet 1/0.2 #entramos al modo de interface
encapsulation dot1q 8 #permite que el router tenga enlace troncal
                        para la vlan 8
vrf forwarding GENERAL-USERS #permite el reenvío de paquetes para la vrf
                              definida
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0 #se configura la ip para la vrf
ipv6 address 2001:db8:acad:108::1/64 #se configura la dirección ipv6 para la vrf
no shutdown #se enciende la interfaz
exit #salimos del modo de configuración
interface FastEthernet 0/0.2 #entramos al modo de interface
encapsulation dot1q 8 #permite que el router tenga enlace troncal
                        para la vlan 8
vrf forwarding GENERAL-USERS #permite el reenvío de paquetes para la vrf
                              definida
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 #se configura la ip para la vrf
ipv6 address 2001:db8:acad:12::1/64 #se configura la dirección ipv6 para la vrf
no shutdown #se enciende la interfaz
exit #salimos del modo de configuración
end #finaliza configuración
```

### R2#

```
configure terminal #entramos a modo de configuración global
interface FastEthernet 0/0.2 #entramos al modo de interface
encapsulation dot1q 8 #permite que el router tenga enlace troncal
                        para la vlan 8
vrf forwarding GENERAL-USERS #permite el reenvío de paquetes para la vrf
                              definida
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 #se configura la ip para la vrf
ipv6 address 2001:db8:acad:12::2/64 #se configura la dirección ipv6 para la vrf
no shutdown #se enciende la interfaz
exit #salimos del modo de configuración
end
interface FastEthernet 0/1.2 #entramos al modo de interface
encapsulation dot1q 8 #permite que el router tenga enlace troncal
                        para la vlan 8
```

```

vrf forwarding GENERAL-USERS          #permite el reenvió de paquetes para la vrf
                                       definida
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0    #se configura la ip para la vrf
ipv6 address 2001:db8:acad:23::2/64   #se configura la dirección ipv6 para la vrf
no shutdown                            #se enciende la interfaz
exit                                    #salimos del modo de configuración
end                                     #finaliza configuración

```

### R3#

```

configure terminal                    #entramos a modo de configuración global
interface FastEthernet 0/1.2         #entramos al modo de interface
encapsulation dot1q 8                #permite que el router tenga enlace troncal
                                       para la vlan 8
vrf forwarding GENERAL-USERS         #permite el reenvió de paquetes para la vrf
                                       definida
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0   #se configura la ip para la vrf
ipv6 address 2001:db8:acad:23::3/64   #se configura la dirección ipv6 para la vrf
no shutdown                            #se enciende la interfaz
exit                                    #salimos del modo de configuración
interface FastEthernet 1/0.2         #entramos al modo de interface
encapsulation dot1q 8                #permite que el router tenga enlace troncal
                                       para la vlan 8
vrf forwarding GENERAL-USERS         #permite el reenvió de paquetes para la vrf
                                       definida
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0  #se configura la ip para la vrf
ipv6 address 2001:db8:acad:208::1/64  #se configura la dirección ipv6 para la vrf
no shutdown                            #se enciende la interfaz
exit                                    #salimos del modo de configuración
end                                     #finaliza configuración

```

## 2.3 Configuración de rutas estáticas

Se configuran las rutas estáticas VRF para IPv4 e IPv6 en ambos VRF. Se nombran las redes vecinas, aquellas que el router no tiene directamente conectadas, pero a las cuales se necesita llegar, se declara la ruta que se desea llegar, mascara de subred, y por cual dirección debe salir. La misma configuración en cada router.

### R1#

```

configure terminal
ip route vrf SPECIAL-USERS 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf SPECIAL-USERS 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.12.2
vrf SPECIAL-USERS 2001:db8:acad:23::/64 2001:db8:acad:12::2
vrf SPECIAL-USERS 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:12::2

```

```
ip route vrf GENERAL-USERS 10.0.23.0 255.255.255.0 10.0.12.2
ip route vrf GENERAL-USERS 10.0.208.0 255.255.255.0 10.0.12.2
vrf GENERAL-USERS 2001:db8:acad:23::/64 2001:db8:acad:12::2
vrf GENERAL-USERS 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:12::2
```

### R2#

```
configure terminal
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
vrf SPECIAL-USERS 2001:db8:acad:213::/64 2001:db8:acad:23::3
vrf SPECIAL-USERS 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:12::1
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
vrf GENERAL-USERS 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:12::1
vrf GENERAL-USERS 2001:db8:acad:208::/64 2001:db8:acad:23::3
```

### R3#

```
configure terminal
ip route vrf SPECIAL-USERS 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf SPECIAL-USERS 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.23.2
vrf SPECIAL-USERS 2001:db8:acad:12::/64 2001:db8:acad:23::2
vrf SPECIAL-USERS 2001:db8:acad:113::/64 2001:db8:acad:23::2
ip route vrf GENERAL-USERS 10.0.12.0 255.255.255.0 10.0.23.2
ip route vrf GENERAL-USERS 10.0.108.0 255.255.255.0 10.0.23.2
vrf GENERAL-USERS 2001:db8:acad:12::/64 2001:db8:acad:23::2
vrf GENERAL-USERS 2001:db8:acad:108::/64 2001:db8:acad:23::2
```

## 2.4 Encendido de interfaces físicas

Se activan las interfaces físicas en cada router.

### R1#

```
configure terminal #entra al modo de configuración global
interface FastEthernet 0/0 #entra al modo de interface
no shutdown #enciende la interface
interface FastEthernet 1/0 #entra al modo de interface
no shutdown #enciende la interface
exit #sale del modo de configuración
```

### R2#

```
configure terminal #entra al modo de configuración global
interface FastEthernet 1/0 #entra al modo de interface
```

no shutdown	#enciende la interface
interface FastEthernet 0/0	#entra al modo de interface
no shutdown	#enciende la interface
exit	#sale del modo de configuración

<b>R3#</b>	
configure terminal	#entra al modo de configuración global
interface FastEthernet 0/1	#entra al modo de interface
no shutdown	#enciende la interface
interface Ethernet 1/0	#entra al modo de interface
no shutdown	#enciende la interface
exit	#sale del modo de configuración

## 2.5 Verificación de conectividad de las VRF, ESPECIAL USERS Y GENERAL USERS

Se verifica la conectividad en cada VRF, Desde R1, hasta R3:

- ping vrf GENERAL-USERS 10.0.208.1

Figure 3. ping vrf GENERAL-USERS 10.0.208.1

```

R1#
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 = 16/20/32 ms
R1#

```

- ping vrf GENERAL-USERS 2001:db8:acad:208::1

Figure 4. ping vrf GENERAL-USERS 2001:db8:acad:208::1

```
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 = 16/31/64 ms
R1#
```

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

04:38 p. m. 13/05/2022

- ping vrf SPECIAL-USERS 10.0.213.1

Figure 5. ping vrf SPECIAL-USERS 10.0.213.1

```
R1#
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 = 40/48/72 ms
R1#
```

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

04:39 p. m. 13/05/2022

- ping vrf SPECIAL-USERS 2001:db8:acad:213::1

Figure 6. ping vrf SPECIAL-USERS 2001:db8:acad:213::1

```
R1#
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 = 44/59/104 ms
R1#
```

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

04:43 p. m. 13/05/2022

## CAPITULO III: CONFIGURAR DISPOSITIVOS CAPA 2

En esta parte, se configuran los Switches para soportar la conectividad con los dispositivos finales como es nombrar los puertos de acceso, puertos troncales y configuración del canal EtherChannel para una mejor redundancia entre los Switches D1 y A1 el nombramiento de las vlan que van a pasar por cada segmento de red, de la siguiente forma:

Se configura el enlace troncal para D1 y D2 para que reciban el tráfico de las vlan 8 y 13

### Switch D1

```
configure terminal #entra al modo de configuración global
hostname D1 #se renombra al SW
ip routing #habilita el direccionamiento IPV6
ipv6 unicast-routing
vlan 8 #entra al modo VLAN
name GENERAL-USERS #nombra la VLAN
exit #sale del modo de configuración
vlan 13 #entra al modo VLAN
name SPECIAL-USERS #nombra la VLAN
interface Ethernet 0/1 #entra al modo de interface
no shutdown #enciende la interface
switchport trunk encapsulation dot1q #habilita el modo dot1q
switchport mode trunk #habilita el modo troncal
switchport trunk allowed vlan 8,13 #habilita el modo troncal para las Vlan 8
y 13
```

### Switch D2

```
ip routing #habilita el direccionamiento IPV6
ipv6 unicast-routing
vlan 8 #entra al modo VLAN
name GENERAL-USERS #nombra la VLAN
exit #sale del modo de configuración
vlan 13 #entra al modo VLAN
name SPECIAL-USERS #nombra la VLAN
exit #sale del modo de configuración
interface Ethernet 1/0 #entra al modo de interface
no shutdown #enciende la interface
switchport trunk encapsulation dot1q #habilita el modo dot1q
switchport mode trunk #habilita el modo troncal
switchport trunk allowed vlan 8,13 #habilita el modo troncal para las Vlan 8
y 13
```

Se crean los puertos de acceso en cada equipo D1, D2 y A1.

### Switch D1

```
Configure terminal
interface Ethernet 3/3
switchport mode access
switchport access vlan 13
no shutdown
```

```
#Entra al modo de configuración global
#entra al modo de interface
#declara la interface como modo acceso
#declara el acceso para la vlan 13
#enciende la interfaz
```

### Switch D2

```
Configure terminal
interface Ethernet 3/3
switchport mode access
switchport access vlan 13
no shutdown
exit
interface Ethernet 3/2
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
```

```
#Entra al modo de configuración global
#entra al modo de interface
#declara la interface como modo acceso
#declara el acceso para la vlan 13
#enciende la interfaz
#sale del modo de configuración
#entra al modo de interface
#declara la interface como modo acceso
#declara el acceso para la vlan 8
#enciende la interfaz
```

### Switch A1

```
Configure terminal
vlan 8
name GENERAL-USERS
interface Ethernet 3/3
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
```

```
#Entra al modo de configuración global
#nombfa la VLAN 8
#nombra la VLAN
#entra al modo de interface
#declara la interface como modo acceso
#declara el acceso para la vlan 8
#enciende la interfaz
```

## 3.1 EtherChannel

Se crea el EtherChannel entre D1 y A1

### Switch D2

```
interface port-channel 1
switchport
interface Ethernet 2/0
switchport
channel-group 1 mode desirable

switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
interface Ethernet 2/1
switchport
channel-group 1 mode desirable
switchport mode access
```

```
#crea el canal para el EtherChannel
#declara que es capa dos
#entra a la interface
#reitera que es capa dos
#crea el grupo 1 para ese canal en modo
desirable para mas seguridad de la
transmisión
#declara el modo de acceso
#modo acceso para la vlan 8
#enciende la interfaz
#entra a la interface
#declara que es capa dos

#declara el modo de acceso
```

```
switchport access vlan 8
no shutdown
```

```
#modo acceso para la vlan 8
#entra a la interface
```

### Switch A1

```
interface port-channel 1
switchport
exit
interface Ethernet 2/0
switchport
channel-group 1 mode desirable
```

```
#crea el canal para el EtherChannel
#declara que es capa dos
#sale del modo de configuración
#entra a la interface
#reitera que es capa dos
#crea el grupo 1 para ese canal en modo
desirable para mas seguridad de la
transmisión
```

```
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
interface Ethernet 2/1
switchport
channel-group 1 mode desirable
```

```
#declara el modo de acceso
#modo acceso para la vlan 8
#enciende la interfaz
#entra a la interface
#declara que es capa dos
#crea el grupo 1 para ese canal en modo
desirable para mas seguridad de la
transmisión
```

```
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
```

```
#declara el modo de acceso
#modo acceso para la vlan 8
#enciende la interfaz
```

En este estado de la configuración debe de haber comunicación entre el PC1 y PC2 de la misma manera que entre PC3 y PC4.

Desde la PC1, se verifica la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC2.

*Figure 7. ping PC1-PC2*

```
4 bytes from 10.0.23.2 icmp_seq=4 ttl=254 time=32.072 ms
4 bytes from 10.0.23.2 icmp_seq=5 ttl=254 time=32.231 ms

C1> ping 10.0.23.3

0.0.23.3 icmp_seq=1 timeout
0.0.23.3 icmp_seq=2 timeout
0.0.23.3 icmp_seq=3 timeout
0.0.23.3 icmp_seq=4 timeout
0.0.23.3 icmp_seq=5 timeout

C1> ping 10.0.23.3

4 bytes from 10.0.23.3 icmp_seq=1 ttl=253 time=93.969 ms
4 bytes from 10.0.23.3 icmp_seq=2 ttl=253 time=41.759 ms
4 bytes from 10.0.23.3 icmp_seq=3 ttl=253 time=56.902 ms
4 bytes from 10.0.23.3 icmp_seq=4 ttl=253 time=49.731 ms
4 bytes from 10.0.23.3 icmp_seq=5 ttl=253 time=35.499 ms

C1> ping 10.0.213.1

4 bytes from 10.0.213.1 icmp_seq=1 ttl=253 time=52.901 ms
4 bytes from 10.0.213.1 icmp_seq=2 ttl=253 time=52.463 ms
4 bytes from 10.0.213.1 icmp_seq=3 ttl=253 time=23.420 ms
4 bytes from 10.0.213.1 icmp_seq=4 ttl=253 time=35.928 ms
4 bytes from 10.0.213.1 icmp_seq=5 ttl=253 time=36.206 ms

C1> ping 10.0.213.50

4 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=1 ttl=61 time=123.064 ms
4 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=2 ttl=61 time=62.181 ms
4 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=3 ttl=61 time=43.056 ms
4 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=4 ttl=61 time=64.150 ms
4 bytes from 10.0.213.50 icmp_seq=5 ttl=61 time=34.162 ms

C1> ping 2001:db8:acad:213::50/64

001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=1 ttl=58 time=160.043 ms
001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=2 ttl=58 time=41.867 ms
001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=3 ttl=58 time=38.901 ms
001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=4 ttl=58 time=40.960 ms
001:db8:acad:213::50 icmp6_seq=5 ttl=58 time=60.499 ms

C1> █
```

Desde la PC3, se verifica la conectividad IPv4 e IPv6 a la PC4.

Figure 8. ping PC3-PC4



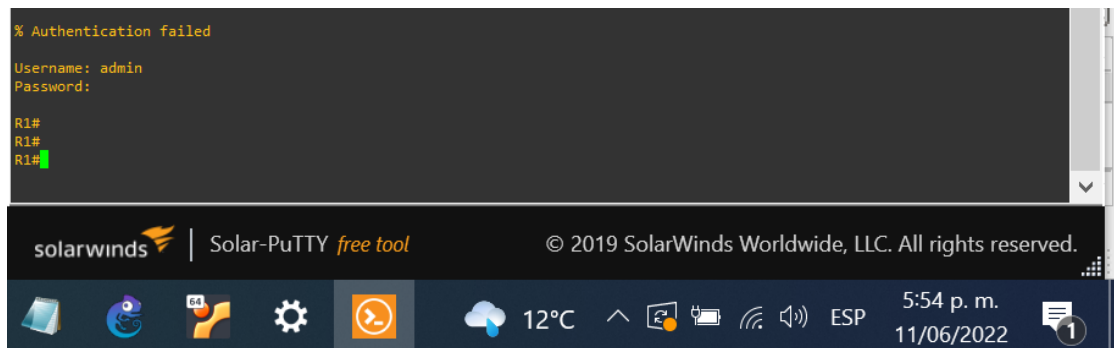
## CAPITULO IV: CONFIGURAR SEGURIDAD EN LOS SWITCHES Y LOS ROUTERS

En esta etapa se debe configurar los mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología (R1, R2, R3, D1, D2 y A1).

Se realiza la siguiente configuración en R1, R2, R3, D1, D2 y A1.

configure terminal	#entra al modo de configuración global
service password-encryption	#aplica el cifrado
enable secret cisco12345cisco	#restringe el acceso al modo EXEC privilegiado.
username admin secret 0	#crea un usuario admin con una contraseña
cisco12345cisco	
aaa new-model	#declara la autenticación AAA
aaa authentication login default local	#autoriza a los usuarios autorizados para realizar cambios
end	#finaliza la configuración

Figure 9. verificación de seguridad



## CONCLUSIONES

GNS3 (Graphic Network Simulation o Simulación Gráfica de Redes) es un simulador gráfico de red que permite diseñar topologías de red complejas y poner en marcha simulaciones sobre ellos, donde cada usuario tiene la posibilidad de poder escoger cada uno de los elementos que llegarán a formar parte de su red informática, aunque es una herramienta bastante robusta permite una interfaz muy similar a los equipos físicos, permitiendo una asimilación de lo que se va a encontrar en la realidad.

VRF permite que un enrutador ejecute más de una tabla de enrutamiento simultáneamente, además dichas tablas son completamente independientes, de esta manera, es posible, utilizar la misma dirección IP asignada a dos interfaces diferentes en un enrutador al mismo tiempo como se mostró en el paso dos, además implementa una separación de tipo lógico dentro de un router, virtualizando las tablas de enrutamiento, es decir, el router asocia a cada interfaz una tabla propia, que difiere de la tabla global del dispositivo, de esta manera, cada interfaz podría utilizar la misma dirección IP sin entrar en conflicto, funcionando muy similar a una Vlan en un Switch.

La configuración de EtherChannel en una red representa una gran ventaja dando velocidad, aumentado el ancho de banda y proporcionado redundancia pues permite que no se noten las caídas o cambios en una topología, cuando un miembro del enlace sube o baja, siempre y cuando un miembro permanezca activo el enlace estará arriba y tendremos conectividad en la red.

Los protocolos AAA (Authentication, Authorization, Accounting) desarrollados por Cisco garantizan el control de quién se conecta a la red y quien cuenta con autorización, al tiempo que permite mantener una pista de auditoría de la actividad de los usuarios, así mismo como parámetros de seguridad de hace necesario crear usuarios, contraseñas y la encriptación de estas, permitiendo un mayor control del personal que pueda tener acceso a un dispositivo.

## BIBLIOGRAFÍA

Cisco.com (31 de enero de 2005). Configuración de AAA básico en un servidor de acceso. <https://www.cisco.com/c/en/us/support/docs/security-vpn/terminal-access-controller-access-control-system-tacacs-/10384-security.html>

Corona, A. E. (2004). Protocolos TCP/IP de internet. [sep\\_art51.indd \(unam.mx\)](#)

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

Pereñíguez-García, F., Ruiz Martínez, A., Ros, F. J., Marín López, R., & Ruiz Martínez, P. M. (2012). VNUML vs GNS3 en el desarrollo de laboratorios de redes virtuales. Jornadas de Enseñanza de la Informática (18es: 2012: Ciudad Real). <https://upcmmons.upc.edu/bitstream/handle/2099/15057/034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Salazar, J. (2016). Redes inalámbricas. Techpedia. Recuperado de: <https://core.ac.uk/download/pdf/81581109.pdf>.  
[https://psm.fei.stuba.sk/pages/9/LM01\\_F\\_ES.pdf](https://psm.fei.stuba.sk/pages/9/LM01_F_ES.pdf)