

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRÁCTICAS CCNP

LUIS ALEJANDRO MARIÑO CORONADO

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO PRUEBA DE HABILIDADES
PRÁCTICAS CCNP

LUIS ALEJANDRO MARIÑO CORONADO

Diplomado de opción de grado presentado para optar el
título de INGENIERO ELECTRONICO.

DIRECTOR:
MSc. HECTOR JULIAN PARRA MOGOLLON

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

BOGOTA, 26 de junio de 2022

AGRADECIMIENTOS

Inicialmente, a todos los docentes por su apoyo constante, su entrega y dedicación, quienes a lo largo y en el transcurso de mi carrera me han sabido guiar en cada proceso y etapa y, que han aportado en cierta medida para que mi sueño de convertirme en Ingeniero Electrónico, ahora este a un pequeño paso de ser una realidad.

A mi familia y amigos; en especial a mi madre, hermana y esposa por siempre y desde el inicio creer en mí y darme ánimo en los momentos más difíciles.

Por último, a mis compañeros y ahora colegas, por su colaboración y disposición para culminar nuestros estudios.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
GLOSARIO	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	10
INTRODUCCION	11
DESARROLLO.....	12
ESCENARIO PROPUESTO PARA EL PROYECTO DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP.	12
CONSTRUCCIÓN DE LA RED.	14
Topología de red diseñada.	14
Configurar dispositivos, utilizando comandos básicos.....	14
Guardar las configuraciones en cada uno de los dispositivos.	15
Configurar dispositivos periféricos PC's.	15
Equipo PC1:.....	15
Equipo PC2:.....	15
Equipo PC3:.....	15
Equipo PC4:.....	15
CONFIGURAR VRF Y RUTAS ESTÁTICAS.....	16
Configuración de VRF, sub-interfaces, rutas estáticas VRF en IPv4 e IPv6: .	16
Router R1:	16
Router R2:	18
Router R3:	19

Verificación de conectividad entre Router R1, R2 y R3.	20
CAPA 2 EN SWITCH D1, D2 Y A1.	21
Configuración de enlaces troncales, puertos de acceso, canales de puertos y EtherChannel.....	21
Switch D1.....	21
Switch D2.....	22
Switch A1:.....	23
Verificación de conectividad entre equipos PC1 a PC2 en IPv4 e IPv6.....	24
Verificación de conectividad entre equipos PC3 a PC4 en IPv4 e IPv6.....	24
CONFIGURAR PROTOCOLOS DE SEGURIDAD.....	25
Configurar protocolos de seguridad en dispositivos Router R1, Router R2 y Router R3	25
Router R1, R2 y R3:	25
Configurar protocolos de seguridad en dispositivos Switch D1, Switch D2 y Switch A1:.....	26
Switch D1, D2 y A1	26
Evidencia programación protocolos de seguridad en Router R1.....	27
Verificación funcionalidad protocolos de seguridad en Router R1.....	27
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29

LISTA DE TABLAS

Tabla de direccionamiento IP, propuesta en la guía de desarrollo.....	12
Tabla de direccionamiento IP con cambios en la nomenclatura de la Interface.	13
Tabla de configuraciones VRF y Rutas estáticas: Router R1, R2 y R3.....	16
Tabla de configuraciones de Capa 2: Switch D1, D2 y A1.....	21
Tabla de configuraciones de protocolos de seguridad en todos los dispositivos.....	25

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de la red, propuesta en la guía de desarrollo.....	12
Figura 2. Topología diseñada en simulador GNS3.	14
Figura 3. Prueba de comunicación de Router R1 hacia Router R2 y R3 en IPv4 e IPv6.....	20
Figura 4. Prueba de comunicación con implementación del comando ping en PC1 hacia PC2.....	24
Figura 5. Prueba de comunicación con implementación del comando ping en PC3 hacia PC4.....	24
Figura 6. Configuración de seguridad en R1.	27
Figura 7. Ingreso al modo privilegiado, con usuario y contraseña configurada.	27

GLOSARIO

INTERFACE: Se define como la conexión funcional entre varios programas, dispositivos, sistemas, proporcionando comunicación de distintos niveles lo cual permite el intercambio de información.

IPV4: Es el nombre de un protocolo de comunicación de Internet el cual es utilizado actualmente para la asignación de direcciones IP de los dominios.

IPV6: Es un protocolo de comunicación similar a IPV4. No obstante, en IPV6 se generan nuevos tipos de direcciones IP más largos y complejos.

PING: Proceso de utilidad para la comprobación del estado de las comunicaciones con uno o varios equipos remotos.

PROTOCOLO DE INTERNET: “Son un conjunto de reglas y pautas que permiten a los usuarios de la informática enviar un bloque de datos de una ubicación a otra. Se utilizan fundamentalmente para determinar el formato y la transmisión correcta de los datos, tanto en las comunicaciones analógicas como digitales.” (Sy Corvo, Helmut)

ROUTER: Dispositivo capaz de interconectar redes con distintos prefijos en las direcciones IP.

RUTAS ESTATICAS: “Las rutas estáticas se definen administrativamente y establecen rutas específicas que han de seguir los paquetes para pasar de un puerto de origen hasta un puerto de destino. Se establece un control preciso del enrutamiento según los parámetros del administrador.” (E. Ariganello)

SWITCH: “Es el dispositivo analógico que permite interconectar redes operando en la capa 2 o de nivel de enlace de datos del modelo OSI u Open Systems Interconnection. Un conmutador interconecta dos o más partes de una red, funcionando como un puente que transmite datos de un segmento a otro.” (Definición ABC)

VRF: Según lo define Emanuele Carisio. “VRF es una tecnología que permite que varias instancias independientes de una tabla de enrutamiento coexistan dentro del mismo router al mismo tiempo.”

RESUMEN

A continuación, se desarrolla el escenario propuesto para el diplomado de profundización CISCO CCNP.

Teniendo en cuenta que el escenario planteado, consta de 3 Router, 3 switches y 4 Pc's, se relacionan las configuraciones realizadas en cada uno de los dispositivos con la propia explicación de cada uno de los comandos utilizados. Implementando el software de simulación GNS3 y el software de máquina virtual VM VirtualBox se realiza el diagrama, conectividad y pruebas de funcionamiento del escenario en cuestión. Se detallan las distintas interfaces, direcciones tanto en IPv4 como en IPv6 e IPv6 Link Local. Adicional, se adjunta evidencia fotográfica, sobre el correcto funcionamiento de la conectividad entre dispositivos.

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

ABSTRACT

Briefly, the proposed scenario for the CISCO CCNP deepening diploma course is developed.

Taking into account that the proposed scenario consists of 3 Routers, 3 switches and 4 PCs, the configurations made in each of the devices are related to the explanation of each of the commands used. Implementing the GNS3 simulation software and the virtual machine software VM VirtualBox, the diagram, connectivity and performance tests of the scenario in question are carried out. The different interfaces, addresses in both IPv4 and IPv6 and IPv6 Link Local are detailed. Additionally, photographic evidence is attached, on the correct functioning of the connectivity between devices.

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

INTRODUCCION

La comunicación ha sido una necesidad prioritaria del ser humano desde sus inicios y día a día ha avanzado de forma exponencial que no creíamos posible. Hemos sido testigos, de cómo la evolución de nuestra especie ha pasado de métodos básicos y analógicos para comunicarnos entre sí, como por ejemplo las cartas, los telegramas, incluso la comunicación verbal, a métodos y procesos totalmente digitalizados, casos como las redes sociales, dispositivos tecnológicos que nos conectan en cualquier parte del mundo a cualquier hora. En esta era tecnológica, día a día trabajamos para desarrollar recursos y conectividades optimizando la calidad y variedad de las múltiples vías de comunicación.

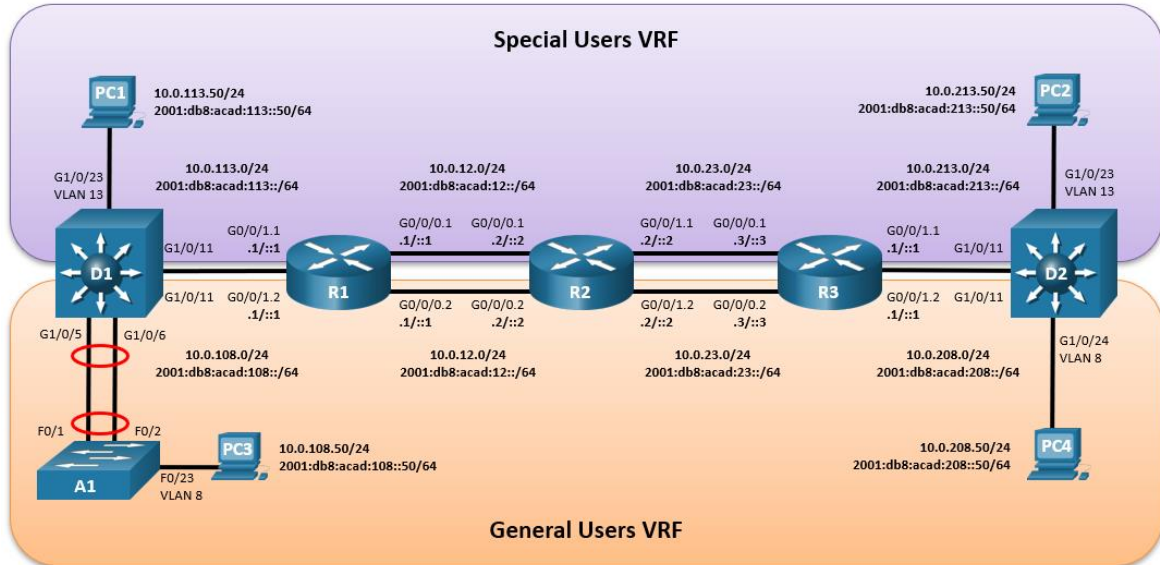
Las redes y el tráfico de datos, nos permiten como sociedad e individuos, llegar a puntos remotos y distantes, intercambiando datos y/o información entre distintos dispositivos. No sólo entre y para personas se basa la comunicación, también está pensada y diseñada para una comunicación máquina a máquina, o máquina persona, múltiple y/o sencilla, unidireccional o multidireccional.

En el desarrollo del presente informe, se busca fomentar y aplicar conceptos adquiridos sobre los protocolos de comunicación. Así mismo, potenciar las habilidades como diseñadores y desarrolladores de redes, cada proceso y paso a paso implementado es previamente explicado. Adicional al presente documento, se adjuntan las configuraciones de cada uno de los dispositivos en formato “.txt” para una fácil comprensión. Adicional, se adjunta la configuración exportada de cada uno de los dispositivos, la cual es generada desde el software de GNS3.

DESARROLLO

ESCENARIO PROPUESTO PARA EL PROYECTO DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO CCNP.

Figura 1. Topología de la red, propuesta en la guía de desarrollo.



Fuente: Guía de desarrollo.

Tabla de direccionamiento IP, propuesta en la guía de desarrollo.

Tabla 1. Tabla de direccionamiento IP.

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

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
	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		10.0.213.50/24	2001:db8:acad:213::50/64	
PC3		10.0.108.50/24	2001:db8:acad:108::50/64	
PC4		10.0.208.50/24	2001:db8:acad:208::50/64	

Tabla de direccionamiento IP con cambios en la nomenclatura de la Interface.

Tabla 2. Tabla de direccionamiento IP.

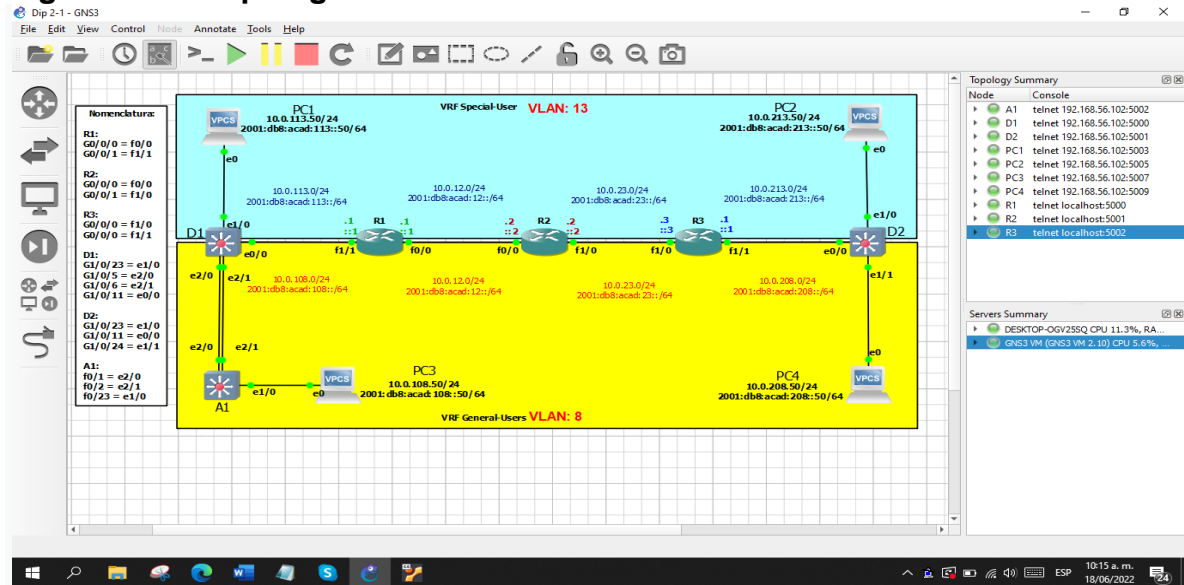
Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	F0/0/0.1	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:1
	F0/0/0.2	10.0.12.1/24	2001:db8:acad:12::1/64	fe80::1:2
	F0/1/1.1	10.0.113.1/24	2001:db8:acad:113::1/64	fe80::1:3
	F0/1/1.2	10.0.108.1/24	2001:db8:acad:108::1/64	fe80::1:4
R2	F0/0/0.1	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:1
	F0/0/0.2	10.0.12.2/24	2001:db8:acad:12::2/64	fe80::2:2
	F0/1/0.1	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:3
	F0/1/0.2	10.0.23.2/24	2001:db8:acad:23::2/64	fe80::2:4
R3	F0/1/0.1	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:1
	F0/1/0.2	10.0.23.3/24	2001:db8:acad:23::3/64	fe80::3:2
	F0/1/1.1	10.0.213.1/24	2001:db8:acad:213::1/64	fe80::3:3
	F0/1/1.2	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		10.0.213.50/24	2001:db8:acad:213::50/64	
PC3		10.0.108.50/24	2001:db8:acad:108::50/64	
PC4		10.0.208.50/24	2001:db8:acad:208::50/64	

CONSTRUCCIÓN DE LA RED.

Configuración de direccionamiento de las interfaces. Cablear la red y realizar la conexión según indicaciones de la topología planteada.

Topología de red diseñada.

Figura 2. Topología diseñada en simulador GNS3.



Fuente: Este trabajo.

Configurar dispositivos, utilizando comandos básicos.

Se describe cada comando implementado en la configuración básica, la cual, en un principio es la misma para los **Router R1, R2, R3 y switch D1, D2 y A1**.

enable	//Acceder al modo privilegiado o administrador.
configure terminal	//Acceder a modo de configuración.
hostname	//Asignar nombre al dispositivo. " <u>R1, R2, etc.</u> "
ipv6 unicast-routing.	//Habilitar enrutamiento IP versión 6.
no ip domain lookup	//Inhabilitar funcionamiento predeterminado.
banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #	//Mensaje de aviso.
line con 0	//Ingresar al modo configuración de la consola.
exec-timeout 0 0	//Tiempo de espera inactivo
logging synchronous	//Sincroniza mensajes no solicitados.
exit	//Salir de modo privilegiado.
vlan 8	//Seleccionó la VLAN 8 .
name General-Users	//Establezco General-users para la VLAN 8 .

```

exit //Salir de configuración de VLAN 8.
vlan 13 //Seleccionó la VLAN 13.
name Special-Users //Establezco Special-users para la VLAN 13.
exit // Salir de configuración de VLAN 13.
vlan 8 //Seleccionó la VLAN 8.
name General-Users //Establezco General-users para la VLAN 8.
exit //Salir de configuración de VLAN 8.

```

Guardar las configuraciones en cada uno de los dispositivos.

Se implementa el siguiente comando para realizar el correcto guardado de la configuración realizada. Adicional, se procede a exportar la configuración de cada uno de los dispositivos anteriormente mencionados.

```
copy running-config startup-config //Guardar la configuración en la memoria.
```

Configurar dispositivos periféricos PC's.

Configurar en base a la tabla de direccionamiento IP los equipos PC1, PC2, PC3 y PC4.

Equipo PC1:

```

ip 10.0.113.50/24 10.0.113.1 //Asignación de IPv4, máscara y Gateway.
ip 2001:db8:acad:113::50/64 //Asignación de dirección IPv6.
save //Guardar configuración previa.

```

Equipo PC2:

```

ip 10.0.213.50/24 10.0.213.1 //Asignación de IPv4, máscara y Gateway.
ip 2001:db8:acad:213::50/64 //Asignación de dirección IPv6.
save //Guardar configuración previa.

```

Equipo PC3:

```

ip 10.0.108.50/24 10.0.108.1 //Asignación de IPv4, máscara y Gateway.
ip 2001:db8:acad:108::50/64 //Asignación de dirección IPv6.
save //Guardar configuración previa.

```

Equipo PC4:

```

ip 10.0.208.50/24 10.0.208.1 //Asignación de IPv4, máscara y Gateway.
ip 2001:db8:acad:208::50/64 //Asignación de dirección IPv6.
save //Guardar configuración previa.

```

CONFIGURAR VRF Y RUTAS ESTÁTICAS.

Creación y configuración de VRFs: General-Users y Special-Users en los Router R1, R2 y R3, implementación de las rutas estáticas en IPv4 e IPv6

Tabla de configuraciones VRF y Rutas estáticas: Router R1, R2 y R3.

Tabla 2. Descripción de procesos y configuraciones a realizar en los dispositivos Router R1, R2 y R3

	Descripción.
Router R1, R2 y R3.	Configuración de VRF's, según la topología indicada: General-Users y Special-Users
	Permitir la separación y habilitación de las VRF's en las sub-interfaces.
	Configuración de rutas estáticas VRF tanto en IPv4 como en IPv6.
	Prueba de conectividad de Router R1 hacia Router R3. Ejecutar el comando ping, comprobando el funcionamiento de las VRF en IPv4 e IPv6.

Configuración de VRF, sub-interfaces, rutas estáticas VRF en IPv4 e IPv6:

Router R1:

<pre>vrf definition General-Users address-family ipv4 exit-address-family address-family ipv6 exit-address-family vrf definition Special-Users address-family ipv4 exit-address-family address-family ipv6 exit-address-family ipv6 unicast-routing ipv6 cef interface fa0/0 no shutdown no ip address interface fa0/0.8 encapsulation dot1Q 8</pre>	<pre>//Asignación de nombre a la 1ª VRF. //Asociar familia de rutas IPv4. //Salida segura de identificación de ruta IPv4. //Asociar familia de rutas IPv6. //Salida segura de identificación de ruta IPv6. //Asignación de nombre a la 2ª VRF. //Asociar familia de rutas IPv4. //Salida segura de identificación de ruta IPv4. //Asociar familia de rutas IPv6. //Salida segura de identificación de ruta IPv6. //Habilita el routing IPv6. //Seleccionar la Interface. //Habilitar la interface. //No asignar IP a la interface. //Seleccionar la sub-interface. //Habilitar encapsulamiento.</pre>
--	--

```

vrf forwarding General-Users //Asociar la VRF a la interface.
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 //Asignación de IP y mascara en IPv4.
ipv6 address FE80::1:1 link-local //Asignación de dirección local.
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64 //Asignación de IP y mascara en IPv6.
interface fa0/0.13 //Seleccionar la sub-interface.
encapsulation dot1Q 13 //Habilitar encapsulamiento.
vrf forwarding Special-Users //Asociar la VRF a la interface.
ip address 10.0.12.1 255.255.255.0 //Asignación de IP y mascara en IPv4.
ipv6 address FE80::1:2 link-local //Asignación de dirección local.
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::1/64 //Asignación de IP y mascara en IPv6.
interface fa1/1 //Seleccionar la Interface.
no shutdown //Habilitar la interface.
no ip address //No asignar IP a la interface.
interface fa1/1.8 //Seleccionar la sub-interface.
encapsulation dot1Q 8 //Habilitar encapsulamiento.
vrf forwarding General-Users //Asociar la VRF a la interface.
ip address 10.0.108.1 255.255.255.0 //Asignación de IP y mascara en IPv4.
ipv6 address FE80::1:3 link-local //Asignación de dirección local.
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:108::1/64 //Asignación de IP y mascara en IPv6.
interface fa1/1.13 //Seleccionar la sub-interface.
encapsulation dot1Q 13 //Habilitar encapsulamiento.
vrf forwarding Special-Users //Asociar la VRF a la interface
ip address 10.0.113.1 255.255.255.0 //Asignación de IP y mascara en IPv4.
ipv6 address FE80::1:4 link-local //Asignación de dirección local.
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:113::1/64 //Asignación de IP y mascara en IPv6.

```

```

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
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
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:23::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:12::2

```

```

! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R2 en IPv4.
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R3 en IPv4.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R2 en IPv4.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R3 en IPv4.
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R2 en IPv6.
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R2 en IPv6.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R3 en IPv6.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R3 en IPv6.

```

Router R2:

```
vrf definition General-Users //Asignación de nombre a la 1ª VRF.
address-family ipv4 //Asociar familia de rutas IPv4.
exit-address-family //Salida segura de identificación de ruta IPv4.
address-family ipv6 //Asociar familia de rutas IPv6.
exit-address-family //Salida segura de identificación de ruta IPv6.
vrf definition Special-Users //Asignación de nombre a la 2ª VRF.
address-family ipv4 //Asociar familia de rutas IPv4.
exit-address-family //Salida segura de identificación de ruta IPv4.
address-family ipv6 //Asociar familia de rutas IPv6.
exit-address-family //Salida segura de identificación de ruta IPv6.
ipv6 unicast-routing //Habilita el routing IPv6.
ipv6 cef
interface fa0/0 //Seleccionar la Interface.
no shutdown //Habilitar la interface.
no ip address //No asignar IP a la interface.
interface fa0/0.8 //Seleccionar la sub-interface.
encapsulation dot1Q 8 //Habilitar encapsulamiento.
vrf forwarding General-Users //Asociar la VRF a la interface.
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 //Asignación de IP y mascara en IPv4.
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64 //Asignación de IP y mascara en IPv6.
interface fa0/0.13 //Seleccionar la sub-interface.
encapsulation dot1Q 13 //Habilitar encapsulamiento.
vrf forwarding Special-Users //Asociar la VRF a la interface.
ip address 10.0.12.2 255.255.255.0 //Asignación de IP y mascara en IPv4.
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:12::2/64 //Asignación de IP y mascara en IPv6.
interface fa1/0 //Seleccionar la Interface.
no shutdown //Habilitar la interface.
no ip address //No asignar IP a la interface.
interface fa1/0.8 //Seleccionar la sub-interface.
encapsulation dot1Q 8 //Habilitar encapsulamiento.
vrf forwarding General-Users //Asociar la VRF a la interface.
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0 //Asignación de IP y mascara en IPv4.
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64 //Asignación de IP y mascara en IPv6.
interface fa1/0.13 //Seleccionar la sub-interface.
encapsulation dot1Q 13 //Habilitar encapsulamiento.
vrf forwarding Special-Users //Asociar la VRF a la interface.
ip address 10.0.23.2 255.255.255.0 //Asignación de IP y mascara en IPv4.
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::2/64 //Asignación de IP y mascara en IPv6.
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
ip route vrf Special-Users 10.0.113.0 255.255.255.0 10.0.12.1
ip route vrf Special-Users 10.0.213.0 255.255.255.0 10.0.23.3
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::1
```

```

ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:208::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:213::/64 2001:DB8:ACAD:23::3
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R1 en IPv4.
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R3 en IPv4.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R1 en IPv4.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R3 en IPv4.
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R1 en IPv6.
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R1 en IPv6.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R3 en IPv6.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R3 en IPv6.

```

Router R3:

```

vrf definition General-Users
address-family ipv4
exit-address-family
address-family ipv6
exit-address-family
vrf definition Special-Users
address-family ipv4
exit-address-family
address-family ipv6
exit-address-family
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
interface fa1/0
no shutdown
no ip address
interface fa1/0.8
encapsulation dot1Q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.23.3 255.255.255.0
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:23::3/64
interface fa1/0.13
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
interface fa1/1
no shutdown
no ip address
interface fa1/1.8
encapsulation dot1Q 8
vrf forwarding General-Users
ip address 10.0.208.1 255.255.255.0
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:208::1/64

```

//Asignación de nombre a la 1ª VRF.
//Asociar familia de rutas IPv4.
//Salida segura de identificación de ruta IPv4.
//Asociar familia de rutas IPv6.
//Salida segura de identificación de ruta IPv6.
//Asignación de nombre a la 2ª VRF.
//Asociar familia de rutas IPv4.
//Salida segura de identificación de ruta IPv4.
//Asociar familia de rutas IPv6.
//Salida segura de identificación de ruta IPv6.
//Habilita el routing IPv6.

//Seleccionar la Interface.
//Habilitar la interface.
//No asignar IP a la interface.
//Seleccionar la sub-interface.
//Habilitar encapsulamiento.
//Asociar la VRF a la interface.
//Asignación de IP y mascara en IPv4.
//Asignación de IP y mascara en IPv6.
//Seleccionar la sub-interface.
//Habilitar encapsulamiento.
//Asociar la VRF a la interface.
//Asignación de IP y mascara en IPv4.
//Asignación de IP y mascara en IPv6.
//Seleccionar la Interface.
//Habilitar la interface.
//No asignar IP a la interface.
//Seleccionar la sub-interface.
//Habilitar encapsulamiento.
//Asociar la VRF a la interface.
//Asignación de IP y mascara en IPv4.
//Asignación de IP y mascara en IPv6.

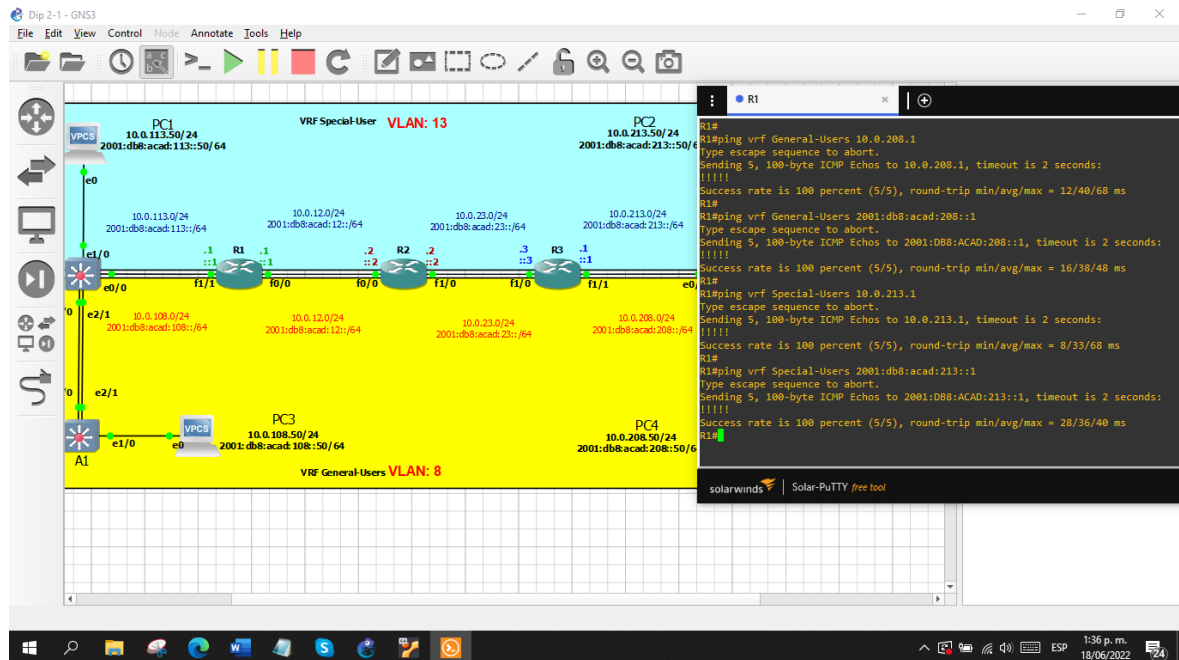
```

interface fa1/1.13 //Seleccionar la sub-interface.
encapsulation dot1Q 13 //Habilitar encapsulamiento.
vrf forwarding Special-Users //Asociar la VRF a la interface.
ip address 10.0.213.1 255.255.255.0 //Asignación de IP y mascara en IPv4.
ipv6 address 2001:DB8:ACAD:213::1/64 //Asignación de IP y mascara en IPv6.
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
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
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:12::/64 2001:DB8:ACAD:23::2
ipv6 route vrf General-Users 2001:DB8:ACAD:108::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
ipv6 route vrf Special-Users 2001:DB8:ACAD:113::/64 2001:DB8:ACAD:12::2
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R2 en IPv4.
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R1 en IPv4.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R2 en IPv4.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R1 en IPv4.
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R2 en IPv6.
! asignación de 1ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R2 en IPv6.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R1 en IPv6.
! asignación de 2ª ruta VRF, IP, mascara, Gateway hacia R1 en IPv6.

```

Verificación de conectividad entre Router R1, R2 y R3.

Figura 3. Prueba de comunicación de Router R1 hacia Router R2 y R3 en IPv4 e IPv6.



Fuente: Este trabajo.

CAPA 2 EN SWITCH D1, D2 Y A1.

Configurar y verificar nivel de capa 2 en dispositivos switch D1, D2 y A1

Tabla de configuraciones de Capa 2: Switch D1, D2 y A1.

Tabla 3. Tabla de descripción de configuraciones a realizar en switch D1, D2 y D3.

	Descripción.
Switch D1, D2 y D3.	Configuración de enlaces troncales.
	Configuración de EtherChannel y canal de puerto.
	Configuración de puertos de acceso para equipos PC1, PC2, PC3 y PC4, adicional en ambas VLAN y habilitación de Portfast.
	Prueba de conectividad de IPv4 e IPv6. Entre Equipo PC1 hacia PC2 y desde Equipo PC3 hacia PC4.

Configuración de enlaces troncales, puertos de acceso, canales de puertos y EtherChannel.

Switch D1

<pre>interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3 shutdown exit interface e0/0 no shutdown switchport trunk encapsulation dot1q switchport mode trunk switchport trunk allowed vlan 8,13 exit interface e1/0 no shutdown switchport mode Access switchport acces vlan 13 exit interface port-channel 1 switchport exit</pre>	<pre>//Ejecutar un comando en varios puertos. //Apagar el ordenador local inmediato. //Salida de configuración. //Seleccionar la interface. //Habilitar la interface. //Habilitar el trunking. //Interface en modo enlace permanente. //Especificamos las VLAN. //Salida de la interface seleccionada. //Seleccionar la interface. //Habilitar la interface. //Modo acceso permanente. //Asignar la interface a la VLAN 13. //Salida de la configuración. //Configurar al mismo número interfaz física. // Habilitar si es troncal o deseable. //Salida de configuración de port-channel.</pre>
--	---

```

interface e2/0
switchport
channel-group 1 mode desirable
switchport mode Access
switchport acces vlan 8
no shutdown
exit
interface e2/1
switchport
channel-group 1 mode desirable
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
exit
interface port-channel 1
switchport mode access
switchport access vlan 8
exit

```

//Selección de interface.
//Habilitar si es troncal o deseable.
//Formar un enlace de PAgP.
//Modo acceso permanente.
//Asignar la interface a la VLAN 8.
//Habilitar la interface.
//Salida de la configuración.
//Selección de interface.
//Habilitar si es troncal o deseable.
//Formar un enlace de PAgP.
//Modo acceso permanente.
//Asignar la interface a la VLAN 8.
//Habilitar la interface.
//Salida de la configuración.
//Configurar al mismo número interfaz física.
//Modo acceso permanente.
//Asignar la interface a la VLAN 8.
//Salida de la configuración.

Switch D2

```

interface range e0/0-3,e1/0-3
shutdown
exit
interface e0/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk allowed vlan 8,13
switchport mode trunk
no shutdown
exit
interface e1/0
switchport mode access
switchport acces vlan 13
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
interface e1/1
switchport mode access
switchport acces vlan 8
spanning-tree portfast
no shutdown
exit

```

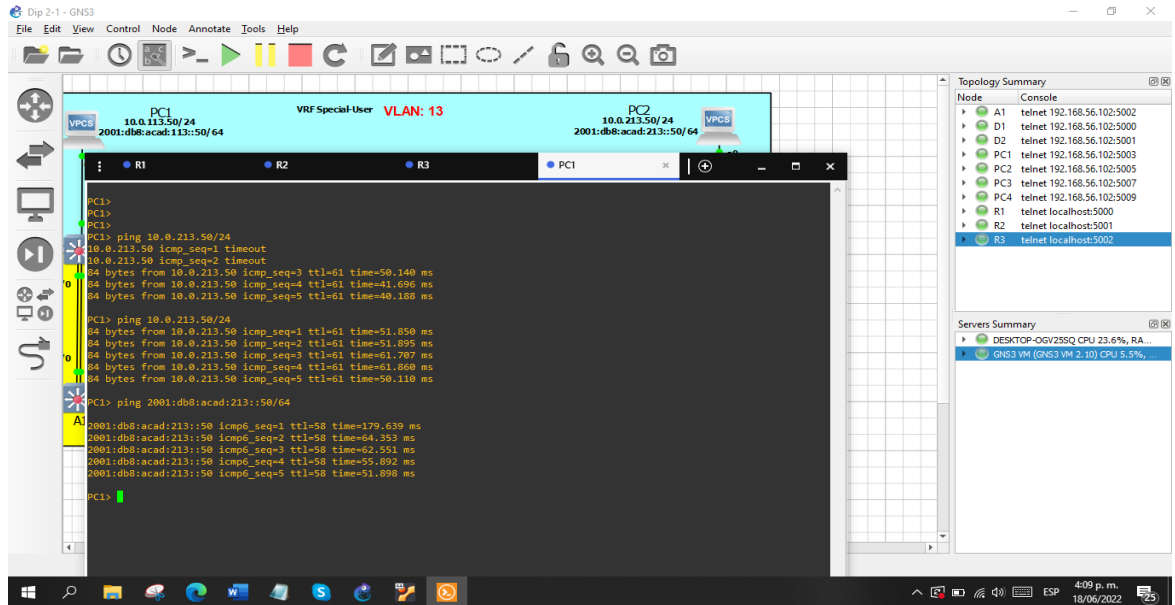
//Ejecutar un comando en varios puertos
//Apagar el ordenador local inmediato.
//Salida de la configuración.
//Selección de interface.
//Habilitar el trunking.
//Especificamos las VLAN.
//Interface en modo enlace permanente.
//Habilitar la sub-interface.
//Salida de la configuración.
//Selección de interface.
//Modo acceso permanente.
//Asignar la interface a la VLAN 13.
//Habilita el portfast en interfaces no troncales
//Habilitar la interface.
//Salida de la configuración.
//Selección de sub-interface.
//Modo acceso permanente.
//Asignar la interface a la VLAN 8.
//Habilita el portfast en interfaces no troncales
//Habilitar la interface.
//Salida de la configuración.

Switch A1:

```
interface e1/0
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
exit
interface port-channel 1
switchport
exit
interface e2/0
switchport
channel-group 1 mode desirable
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
exit
interface e2/1
switchport
channel-group 1 mode desirable
switchport mode access
switchport access vlan 8
no shutdown
exit
interface port-channel 1
switchport mode access
switchport access vlan 8
exit
```

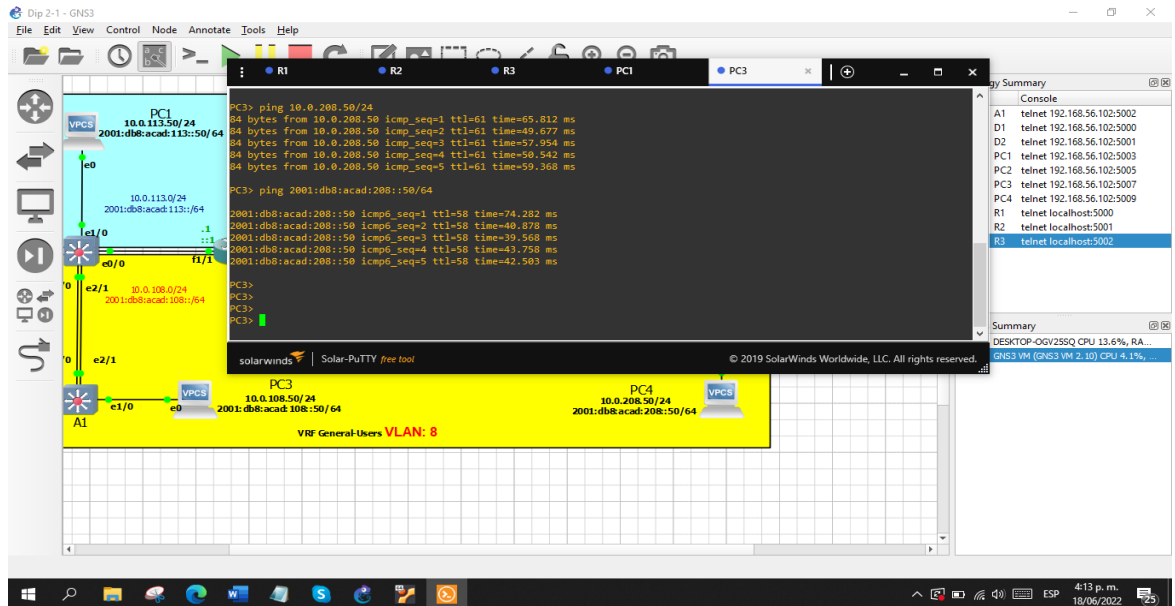
//Selección de interface.
//Modo acceso permanente.
//Asignar la interface a la VLAN 8.
//Habilitar la interface.
//Salida de la configuración.
//Configurar al mismo número interfaz física.
//Habilitar si es troncal o deseable.
//Salida de la configuración.
//Selección de interface
//Habilitar si es troncal o deseable.
//Formar un enlace de PAgP.
//Modo acceso permanente.
//Asignar la interface a la VLAN 8.
//Habilitar la interface.
//Salida de la configuración.
//Selección de interface
//Habilitar si es troncal o deseable.
//Formar un enlace de PAgP.
//Modo acceso permanente.
//Asignar la interface a la VLAN 8.
//Habilitar la interface.
//Salida de la configuración.
//Configurar al mismo número interfaz física.
//Modo acceso permanente.
//Asignar la interface a la VLAN 8.
//Salida de la configuración.

Verificación de conectividad entre equipos PC1 a PC2 en IPv4 e IPv6.
Figura 4. Prueba de comunicación con implementación del comando ping en PC1 hacia PC2.



Fuente: Este trabajo.

Verificación de conectividad entre equipos PC3 a PC4 en IPv4 e IPv6.
Figura 5. Prueba de comunicación con implementación del comando ping en PC3 hacia PC4.



Fuente: Este trabajo.

CONFIGURAR PROTOCOLOS DE SEGURIDAD.

Se realiza configuración de protocolos de seguridad en la totalidad de los dispositivos.

Tabla de configuraciones de protocolos de seguridad en todos los dispositivos.

Tabla 4. Asignación de protocolos de seguridad.

	Descripción.
Todos los dispositivos. (Router R1, R2 R3) + (Switch D1, D2 y A1)	Configuración modo EXE privilegiado seguro.
	Creación de cuenta de usuario local.
	Habilitación y autenticación AAA.
	Implementación de tipo de algoritmo de encriptación.

Configurar protocolos de seguridad en dispositivos Router R1, Router R2 y Router R3

Se implementa tipo de algoritmo de contraseña encriptado, se crea usuario local admin, habilitación y autenticación con formato AAA y se establece contraseña segura para los dispositivos Router R1, R2 y R3.

Router R1, R2 y R3:

```
enable algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
username admin privilege 15 algorithm-type scrypt secret cisco12345cisco
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Descripción de cada comando ejecutado:

- ! comando para encriptar la contraseña secreta: **“cisco12345cisco”** al momento de acceder al modo configuración privilegiado **“enable.”**
- ! Se configura como nombre usuario: **“admin”** el nivel de privilegio **“15”** y la clave secreta encriptada **“cisco12345cisco”**.
- ! Nuevo modelo de **“autenticación, autorización y contabilidad AAA.”**
- ! Lista predeterminada “default” y método de autenticación “local.”
- ! Salida segura de configuración

Configurar protocolos de seguridad en dispositivos Switch D1, Switch D2 y Switch A1:

Se establece usuario admin local, contraseña encriptada cifrada habilitación y autenticación con formato AAA

Realizamos la siguiente configuración en cada uno de los dispositivos:

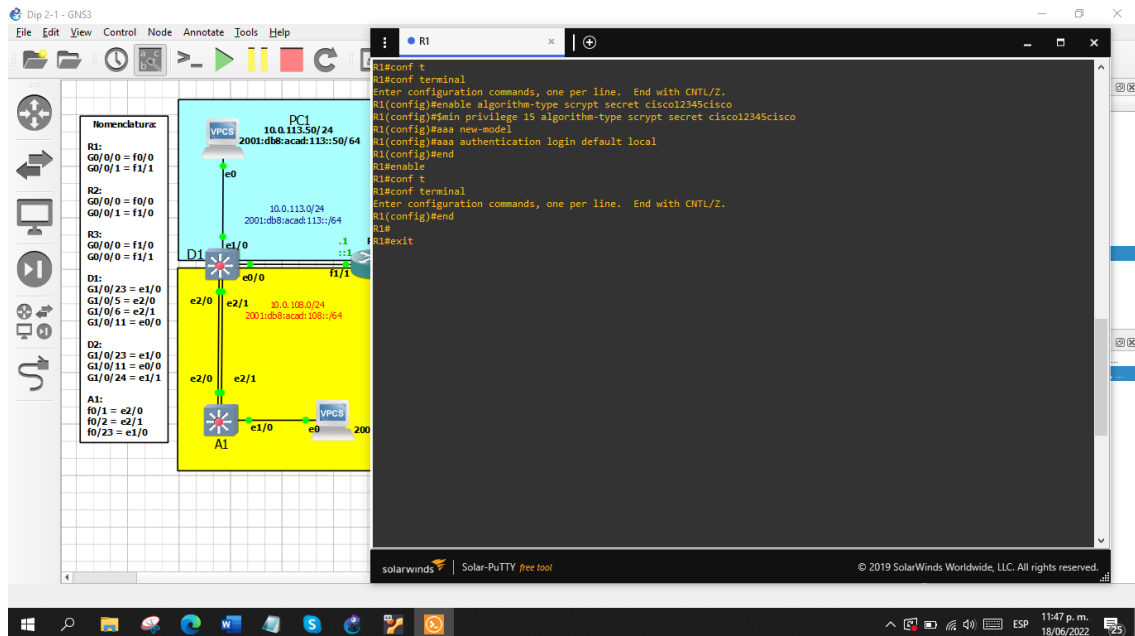
Switch D1, D2 y A1

```
configure terminal
service password-encryption
enable secret cisco12345cisco
username admin secret 0 cisco12345cisco
username admin privilege 15 secret cisco12345cisco
aaa new-model
aaa authentication login default local
end
```

Descripción de cada comando ejecutado:

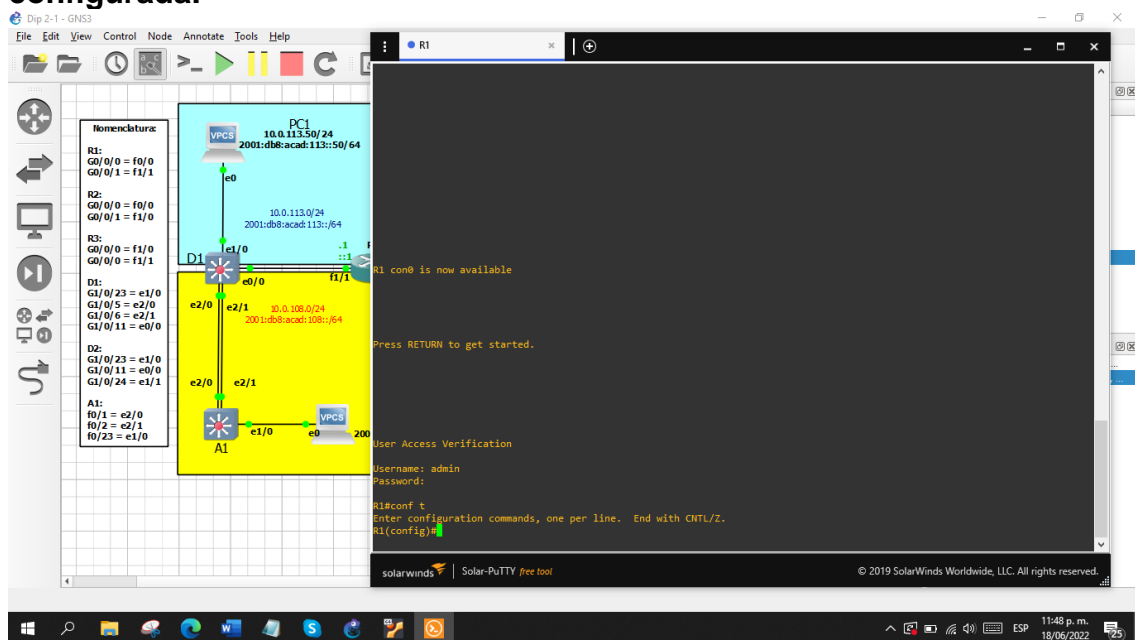
- ! Acceder a modo de configuración.
- ! Encriptación de contraseña.
- ! Establecer contraseña secreta.
- ! Creación de usuario secreto y clave secreta.
- ! Administración de privilegios de seguridad secreto.
- ! Nuevo modelo de autenticación, autorización y contabilidad AAA.
- !! Lista predeterminada "default" y método de autenticación "local."
- ! Salida segura de configuración

**Evidencia programación protocolos de seguridad en Router R1.
Figura 6. Configuración de seguridad en R1.**



Fuente: Este trabajo.

**Verificación funcionalidad protocolos de seguridad en Router R1.
Figura 7. Ingreso al modo privilegiado, con usuario y contraseña configurada.**



Fuente: Este trabajo.

CONCLUSIONES

El desarrollo de este proyecto, permitió aplicar, analizar y comprender distintos comandos implementados en cada proceso y paso a paso en cuanto a configuración hacemos referencia. La implementación del software de simulación GNS3 junto con la herramienta VirtualBox, abrieron la oportunidad a un nuevo conocimiento sobre escenarios de virtualización y programación del área de redes.

Al realizar la descripción de cada comando implementado en todos los dispositivos, se puede percibir y conocer mejor su funcionamiento y afectación a la programación y funcionalidad de cada dispositivo. Es necesario comprender y analizar la configuración que se realiza, verificar la conectividad o funcionalidad constantemente para así mismo detectar novedades y/o errores y poder corregirlas a tiempo.

La implementación del protocolo de seguridad, protege en un ámbito real los dispositivos, restringiendo el acceso a usuarios no identificados. El establecer una contraseña, un nivel de privilegios y un algoritmo de encriptación de clave, protege y fortalece las vulnerabilidades del sistema, lo que significa que dificulta en gran medida el ataque e intrusión de terceros. No obstante, se vuelve imprescindible conocer y ser cuidadosos al momento de la configuración ya que si se comete algún error no podremos acceder al modo privilegiado, por lo tanto, se sugiere iniciar con este proceso al inicio de las configuraciones en los dispositivos.

Al dar por finalizado el presente proyecto, se puede indicar que con el conocimiento previamente adquirido en CCNA I y CCNA II, se obtiene una excelente base de conocimientos, los cuales pueden ser aplicados en el ámbito laboral, permitiendo crecer personal y profesionalmente.

BIBLIOGRAFÍA

ARIGANELLO, Ernesto. "Rutas estáticas". {En línea}. {Consultado el 12 de mayo de 2022}. Disponible en: <https://aprenderedes.com/2019/07/rutas-estaticas/#:~:text=Rutas%20Est%C3%A1ticas.%20Las%20rutas%20est%C3%A1ticas%20se%20definen%20administrativamente,preciso%20del%20enrutamiento%20seg%C3%BAn%20los%20par%C3%A1metros%20del%20administrador.>

BEMBIBRE, Victoria. "Definicion de Switch". {En línea}. {Consultado el 15 de mayo de 2022}. Disponible en: (<https://www.definicionabc.com/tecnologia/switch.php>).

CARISIO, Emanuele. "VRF: qué es y las ventajas de un enrutamiento virtual". {En línea}. {Consultado el 10 de mayo de 2022}. Disponible en: (<https://blog.mdcloud.es/vrf-que-es-y-las-ventajas-de-un-enrutamiento-virtual/>).

CORVO, Helmut. "Protocolos de comunicación". {En línea}. {Consultado el 10 de mayo de 2022}. Disponible en: (<https://www.lifeder.com/protocolos-de-comunicacion/>).

Digital Guide IONOS. "Conoce los tipos de redes más importantes". {En línea}. {Consultado el 12 de mayo de 2022}. Disponible en: ([https://www.ionos.mx/digitalguide/servidores/know-how/los-tipos-de-redes-mas-conocidos/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20red%20hace%20referencia%20a%20un%20conjunto,f%C3%ADstica%20como%20la%20conexi%C3%B3n%20l%C3%B3gica%20de%20los%20sistemas\).](https://www.ionos.mx/digitalguide/servidores/know-how/los-tipos-de-redes-mas-conocidos/#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20red%20hace%20referencia%20a%20un%20conjunto,f%C3%ADstica%20como%20la%20conexi%C3%B3n%20l%C3%B3gica%20de%20los%20sistemas).)

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. "CISCO Press (Ed). Advanced Spanning Tree. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {Consultado el 10 de mayo de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGq5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. "CISCO Press (Ed). IP Routing Essentials. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-40". {En línea}. {Consultado el 10 de mayo de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGq5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. "CISCO Press (Ed). Network Assurance. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {Consultado el 10 de mayo de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. "CISCO Press (Ed). Secure Access Control. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {Consultado el 10 de mayo de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. "CISCO Press (Ed). Troubleshooting Wireless Connectivity. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {Consultado el 10 de mayo de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. "CISCO Press (Ed). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {Consultado el 10 de mayo de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

FERNANDEZ, Yubal. "IPv6: qué es, para qué sirve y qué ventajas tiene". {En línea}. {Consultado el 10 de mayo de 2022}. Disponible en: (<https://www.xataka.com/basics/ipv6-que-sirve-que-ventajas-tiene>).

UNAD. "Configuración de Switches y Routers [OVA]". {En línea}. {Consultado el 17 de mayo de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/u/s!AmIJYei-NT1lhgL9QChD1m9EuGqC>