

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

OMAR ELIAS CARREÑO BUENO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
YOPAL, TAURAMENA
2021

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

OMAR ELIAS CARREÑO BUENO

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

Presentado a:

MSc. GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA
ESCUELA DE CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA
YOPAL, TAURAMENA

2021

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Yopal, Tauramena, 29 de noviembre de 2021 (29, 12, 2021)

AGRADECIMIENTOS

Dedico este trabajo primordialmente a mi familia por impulsarme a soñar en grande y apoyarme en cumplir mis metas con su esfuerzo y paciencia.

Gracias a todas las personas que me formaron académicamente y profesionalmente; tutores, Directivos, compañeros con su paciencia, y entrega me dieron los medios y la orientación en el desarrollo de este proceso de formación.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABLAS	7
GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
ESCENARIO.....	11
CONCLUSIONES.....	63
REFERENCIAS	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Topología de escenario.....	11
Figura 2 Simulación de escenario 1 en el software cisco packet tracer.....	12
Figura 3 Asignación de dirección IP a PC1.	31
Figura 4 Asignación de dirección IP a PC4. Fuente: propia.....	31
Figura 5. Verificación del protocolo DHCP en PC2.	36
Figura 6. Verificación del protocolo DHCP en PC3.	37
Figura 7 Verificación de la conectividad desde PC1 a D2, D2 y PC4	38
Figura 8 Verificación de la conectividad desde PC2 a D1 y D2	38
Figura 9 Verificación de la conectividad desde PC3 a D1 y D2	39
Figura 10 Verificación de la conectividad desde PC4 a D1, D2 y PC1	40

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento	12
Tabla 2. Configuraciones básicas en R1	13
Tabla 3. Configuraciones básicas en R2.....	15
Tabla 4. Configuraciones básicas en R3.....	17
Tabla 5 Configuraciones básicas de D1	19
Tabla 6 Configuraciones básicas de D2.....	23
Tabla 7 Configuraciones básicas de A1	28
Tabla 8. Configuración de enlaces troncales en los Switches.....	32
Tabla 9 Configuración OSPFv2 en área 0	40
Tabla 10. Configuración OSPFv3 en área 0	44
Tabla 11 Configuración MP-BGP en R2.....	48
Tabla 12 Configuración HSRP versión 2.....	50
Tabla 13 Configuración de seguridad.....	57
Tabla 14 Habilitando AAA en todos los dispositivos	59
Tabla 15 Configuración de las funciones de Administración de Red.....	60

GLOSARIO

BGP: Border Gateway Protocol, utilizado para conectar distintos sistemas autónomos principalmente con el canal de internet.

DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol, funciona en el modelo cliente/servidor y proporciona automáticamente direcciones IP y otra información relacionada como la máscara y el Gateway.

HSRP: El Hot Standby Router Protocol es un protocolo propiedad de CISCO que permite el despliegue de enrutadores redundantes tolerantes de fallos en una red.

MP-BGP: Multiprotocol -BGP, permite que BGP lleve información de IPv6 y otros protocolos de red múltiple.

OSPFv2: Open Shortest Path First, protocolo de enrutamiento dinámico que detecta cambios en la topología, fallas de enlace y converge en una nueva estructura rápidamente, específicamente para IPv4.

OSPFv3: Open Shortest Path First, protocolo de enrutamiento dinámico que detecta cambios en la topología, fallas de enlace y converge en una nueva estructura rápidamente, específicamente para IPv6.

RSTP: El protocolo de árbol de extensión rápido (RSTP) es una mejora del protocolo de árbol de extensión (STP). Proporciona una convergencia de árbol de extensión más rápida.

VLAN: Virtual LAN, método utilizado para crear varias redes lógicas dentro de una solo red física.

RESUMEN

En el presente informe se aplican las competencias y habilidades adquiridas a lo largo del diplomado a través de una red, en la cual se configura los parámetros básicos que debe tener cualquier dispositivo dentro de la misma, la creación de VLAN y seguidamente se implementa el protocolo de configuración de hosts dinámicos (DHCP), el protocolo de routing dinámico OSPF Y (BGP), con el fin poner en práctica los conocimientos adquiridos para la solución de redes de comunicación también se verifica su funcionamiento, obteniendo como resultado una red que se comunican entre sí de forma eficiente segura y estable.

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

ABSTRACT

In this report, the skills and abilities acquired throughout the course are applied through a network, in which the basic parameters that any device must have within it are configured, the creation of VLANs and then the protocol is implemented. configuration of dynamic hosts (DHCP), the dynamic routing protocol OSPF Y (BGP), in order to put into practice the knowledge acquired for the solution of communication networks, its operation is also verified, obtaining as a result a network that communicates each other efficiently safe and stable.

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

INTRODUCCIÓN

En el presente informe se demostrará de forma práctica los conocimientos adquiridos durante el curso Diplomado de Profundización CCNP de CISCO aplicando las habilidades y competencias adquiridas a lo largo de este. Se configurarán los dispositivos en cada uno de los escenarios y al final se verificarán si fueron aplicadas apropiadamente las configuraciones implementadas y que las redes funcionen correctamente.

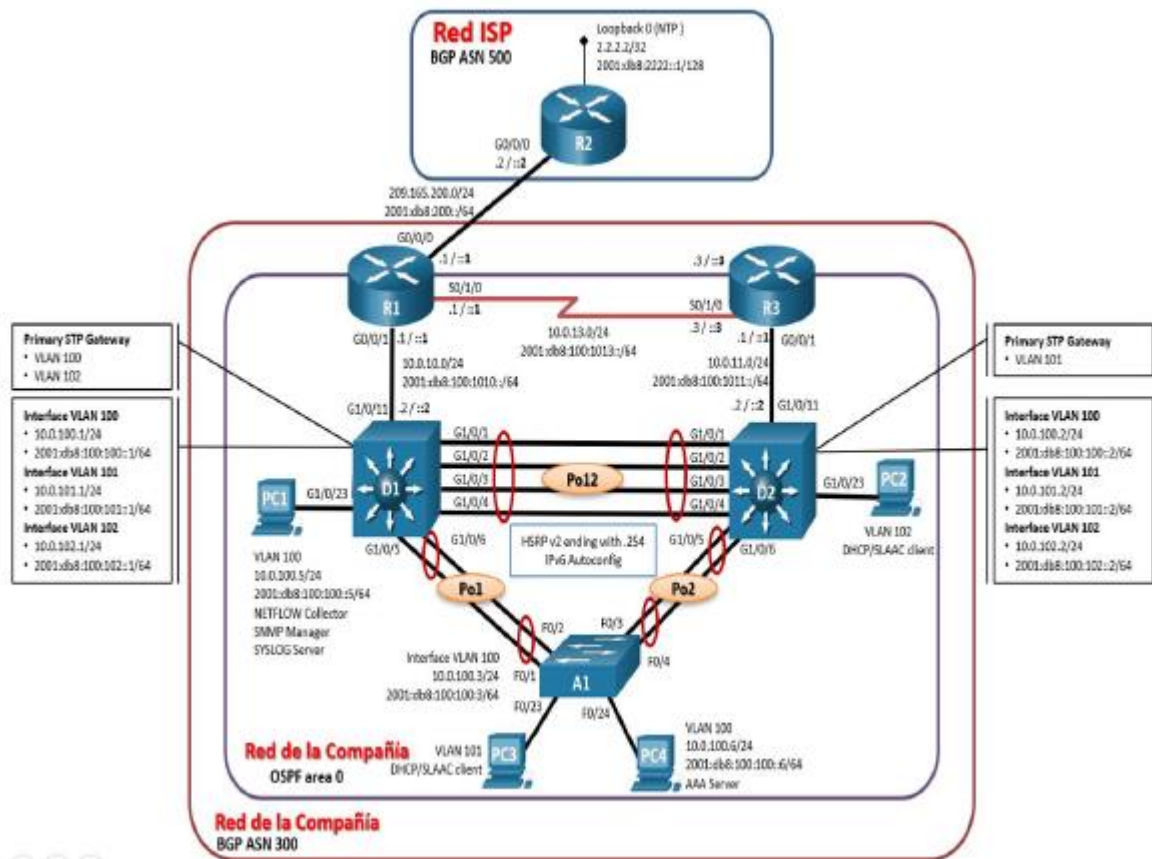
El simulador aplicado para el desarrollo del escenario es la aplicación propietaria de CISCO denominado Packet Tracer que permite las configuraciones básicas de switches y routers. Además, la configuración de interoperabilidad de protocolos IPv4 e IPv6, protocolos de enrutamiento, seguridad, aplicación de redes virtuales VLAN, los protocolos DHCP, OSPF y BGP.

De esta manera, la consolidación de este trabajo nos permite organizar la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas en el diseño e implementación de redes informáticas que permiten el procesamiento, interoperabilidad, acceso seguro, comando y control y gestión de la información.

ESCENARIO

En este escenario se realizará la configuración de la red para que haya una accesibilidad completa de un extremo a otro, para que los hosts tengan un soporte confiable de la puerta de enlace predeterminada (default gateway) y para que los protocolos configurados estén operativos dentro de la parte correspondiente a la "Red de la Compañía" en la topología.

Figura 1 Topología de escenario.



Para realizar la topología, se instala el entorno de simulación de Packet Tracer versión 8.0. Se crea la topología de red con los siguientes dispositivos: tres Routers

(Cisco 4331 con Cisco IOS XE versión 16.9.4 imagen universal o comparable), dos Switches (Cisco 3650 con Cisco IOS XE versión 16.9.4 imagen universal o comparable), un Switch (Cisco 2960 con Cisco IOS versión 15.2 imagen lanbase o comparable) y cuatro PCs que se conectarán por medio cables de consola para configurar los dispositivos Cisco IOS van a través de los puertos de consola y los cables Ethernet y seriales van como se muestra en la topología.

Figura 2 Simulación de escenario 1 en el software cisco packet tracer.

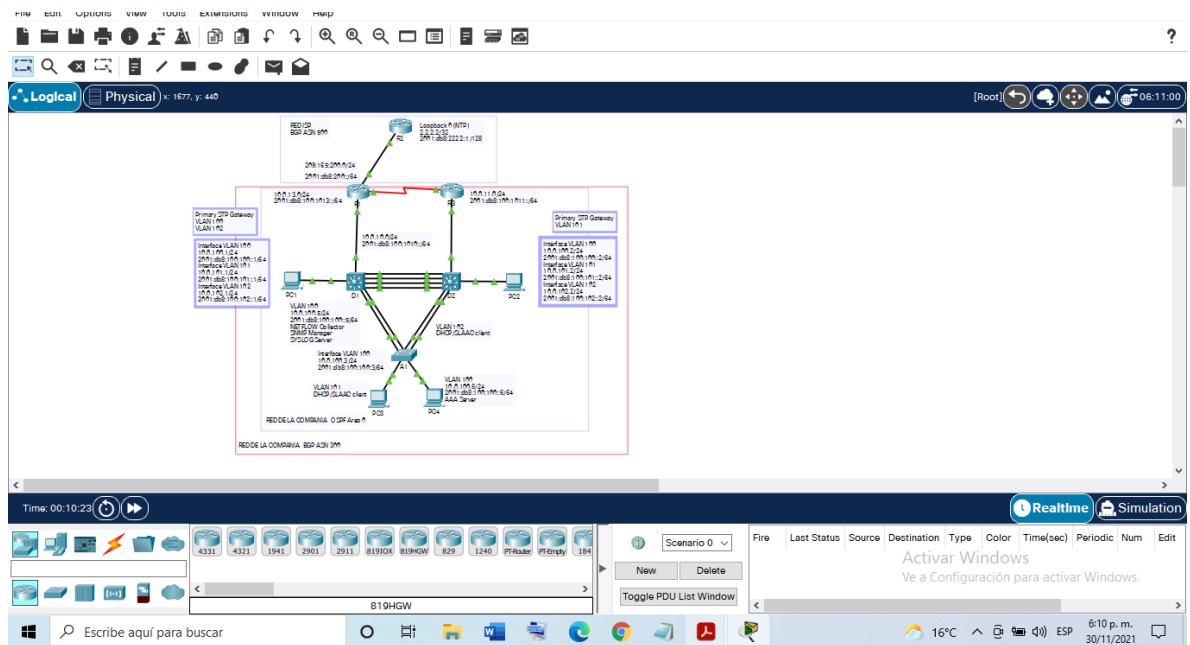


Tabla 1. Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	IPv6 Link-Local
R1	G0/0/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	G0/0/1	10.0.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	S0/1/0	10.0.13.1/24	2001:db8:100:1013::1/64	fe80::1:3
R2	G0/0/0	209.165.200.226/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	G0/0/1	10.0.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	S0/1/0	10.0.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	G1/0/11	10.0.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	VLAN 100	10.0.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2

	VLAN 101	10.0.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	VLAN 102	10.0.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	G1/0/11	10.0.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.0.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.0.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	VLAN 102	10.0.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.0.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.0.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.0.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

En este paso, se realizan las configuraciones básicas en modo de configuración global en los Router y en los Swiches. Primero se realiza la configuración del Router atendiendo las tareas establecidas del escenario.

Tabla 2. Configuraciones básicas en R1

Comando	Especificación
Router> Router>enable	Ingreso a modo privilegiado
Router#configure terminal	Ingreso a modo de configuración
Router(config)#hostname R1	Nombre del router
R1(config)#ipv6 unicast-routing	Habilitar el routing IPv6
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1#	Configuración de un MOTD Banner, un mensaje de advertencia

R1(config)#line console 0	Acceso a la consola
R1(config-line)#exec-timeout 0 0	Esto significa que en el puerto de la consola nunca se agotará el tiempo de espera
R1(config-line)#logging synchronous	Activación el registro sincrónico. Los elementos de información enviados a la consola no interrumpirán el comando que está escribiendo
R1(config-line)#exit	Salir
R1(config)#interface g0/0/0 R1(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.224 R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:1 link-local R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::1/64 R1(config-if)#no shutdown R1(config-if)#exit	Configuración interfaz g0/0/0

<pre>R1(config)#interface g0/0/1 R1(config-if)#ip address 10.0.10.1 255.255.255.0 R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:2 link-local R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64 R1(config-if)#no shutdown</pre>	Configuración interfaz g0/0/1
<pre>R1(config)#interface s0/1/0 R1(config-if)#ip address 10.0.13.1 255.255.255.0 R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:3 link-local R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64 R1(config-if)#no shutdown</pre>	Configuración interfaz serial s0/1/0

Tabla 3. Configuraciones básicas en R2

Comando	Especificación
<pre>Router> Router>enable</pre>	Ingreso a modo privilegiado
<pre>Router#configure terminal</pre>	Ingreso a modo de configuración
<pre>Router(config)#hostname R2</pre>	Nombre del router
<pre>R2(config)#ipv6 unicast-routing</pre>	Habilitar el routing IPv6
<pre>R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1#</pre>	Configuración de un MOTD Banner, un

	mensaje de advertencia
R2(config)#line console 0	Acceso a la consola
R2(config-line)# exec-timeout 0 0	Esto significa que en el puerto de la consola nunca se agotará el tiempo de espera
R2(config-line)# logging synchronous	Activación el registro sincrónico. Los elementos de información enviados a la consola no interrumpirán el comando que está escribiendo
R2(config-line)#exit	Salir
R2(config)#interface g0/0/0 R2(config-if)#ip address 209.165.200.226 255.255.255.224 R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:1 link-local R2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:200::2/64 R2(config-if)#no shutdown R2(config-if)#exit	Configuración interfaz g0/0/0

R2(config)#interface Loopback 0	Configuración interfaz Loopback 0
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.255	
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:3 link-local	
R2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:2222::1/128	
R2(config-if)#no shutdown	
R2(config-if)#exit	

Tabla 4. Configuraciones básicas en R3

Comando	Especificación
Router> Router>enable	Ingreso a modo privilegiado
Router#configure terminal	Ingreso a modo de configuración
Router(config)#hostname R3	Nombre del router
R3(config)#ipv6 unicast-routing	Habilitar el routing IPv6
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1#	Configuración de un MOTD Banner, un mensaje de advertencia
R3(config)#line console 0	Acceso a la consola
R3(config-line)# exec-timeout 0 0	Esto significa que en el puerto de la

	consola nunca se agotará el tiempo de espera
R3(config-line)# logging synchronous	Activación el registro sincrónico. Los elementos de información enviados a la consola no interrumpirán el comando que está escribiendo
R3(config-line)#exit	Salir
R3(config)#interface g0/0/1 R3(config-if)#ip address 10.0.11.1 255.255.255.0 R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:2 link-local R3(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64 R3(config-if)#no shutdown R3(config-if)#exit	Configuración interfaz g0/0/1
R3(config)#interface s0/1/0 R3(config-if)# ip address 10.0.13.3 255.255.255.0 R3(config-if)# ipv6 address fe80::3:3 link-local R3(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64 R3(config-if)#no shutdown	Configuración interfaz s0/1/0

R3(config-if)#exit	
--------------------	--

Tabla 5 Configuraciones básicas de D1

Comando	Especificación
Switch> Switch>enable	Ingreso a modo privilegiado
Switch#configure terminal	Ingreso a modo de configuración
Switch(config)#hostname D1	Nombre del switch
D1(config)#ip routing	Establecer rutas estáticas
D1(config)#ipv6 unicast-routing	Habilitar el routing IPv6
D1(config)#no ip domain lookup	Desactivar la búsqueda DNS
D1(config)# banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #	Configuración de un MOTD Banner, un mensaje de advertencia
D1(config)#line console 0	Acceso a la consola
D1(config-line)# exec-timeout 0 0	Esto significa que en el puerto de la consola nunca se

	agotará el tiempo de espera
D1(config-line)# logging synchronous	Activación el registro sincrónico. Los elementos de información enviados a la consola no interrumpirán el comando que está escribiendo
D1(config-line)#exit	Salir
D1(config)#vlan 100 D1(config-vlan)#name Management D1(config-vlan)#exit D1(config)#vlan 101 D1(config-vlan)#name UserGroupA D1(config-vlan)#exit D1(config)#vlan 102 D1(config-vlan)#name UserGroupB D1(config-vlan)#exit D1(config)#vlan 999 D1(config-vlan)#name NATIVE D1(config-vlan)#exit	Creación de las VLAN con la asignación de un nombre

<pre> D1(config)#interface g1/0/11 D1(config-if)#no switchport D1(config-if)#ip address 10.0.10.2 255.255.255.0 D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local D1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64 D1(config-if)#no shutdown D1(config-if)#exit </pre>	Configuración interfaz g1/0/11
<pre> D1(config)# interface vlan 100 D1(config-if)# ip address 10.0.100.1 255.255.255.0 D1(config-if)# ipv6 address fe80::d1:2 link-local D1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64 D1(config-if)#no shutdown D1(config-if)#exit </pre>	Configuración interface vlan 100
<pre> D1(config)# interface vlan 101 D1(config-if)# ip address 10.0.101.1 255.255.255.0 D1(config-if)# ipv6 address fe80::d1:3 link-local D1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64 D1(config-if)#no shutdown D1(config-if)#exit </pre>	Configuración interface vlan 101
<pre> D1(config)# interface vlan 102 D1(config-if)# ip address 10.0.102.1 255.255.255.0 D1(config-if)# ipv6 address fe80::d1:4 link-local </pre>	Configuración interface vlan 102

<pre>D1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64 D1(config-if)#no shutdown D1(config-if)#exit</pre>	
<pre>D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.1 10.0.101.109 D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.141 10.0.101.254 D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.1 10.0.102.109 D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.141 10.0.102.254</pre>	<p>Excluir direcciones específicas en esta red</p>
<pre>D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101 D1(dhcp-config)#network 10.0.101.0 255.255.255.0 D1(dhcp-config)#default-router 10.0.101.254 D1(dhcp-config)#exit</pre>	<p>El comando ip dhcp pool VLAN-101, crea un pool llamado VLAN-101 y coloca el enrutador en un modo de configuración DHCP especializado.</p> <p>En este modo, utiliza la declaración de network para definir el rango de direcciones que se arrendarán</p>

	Default-router utiliza un enrutador para reenviar un paquete entrante cuando no hay otra ruta disponible para ese paquete en la tabla de enrutamiento.
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102 D1(dhcp-config)#network 10.0.102.0 255.255.255.0 D1(dhcp-config)#default-router 10.0.102.254 D1(dhcp-config)#exit	
D1(config)#interface range g1/0/1-10, g1/0/12-24, g1/1/1-4 D1(config)#shutdown	Especificación de un rango de interfaces a las que se aplica estar apagadas.

Tabla 6 Configuraciones básicas de D2

Comando	Especificación
Switch> Switch>enable	Ingreso a modo privilegiado
Switch#configure terminal	Ingreso a modo de configuración
Switch(config)#hostname D2	Nombre del switch

D2(config)#ip routing	Establecer rutas estáticas
D2(config)#ipv6 unicast-routing	Habilitar el routing IPv6
D2(config)#no ip domain lookup	Desactivar la búsqueda DNS
D2(config)# banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #	Configuración de un MOTD Banner, un mensaje de advertencia
D2(config)#line console 0	Acceso a la consola
D2(config-line)# exec-timeout 0 0	Esto significa que en el puerto de la consola nunca se agotará el tiempo de espera
D2(config-line)# logging synchronous	Activación el registro sincrónico. Los elementos de información enviados a la consola no interrumpirán el comando que está escribiendo

D2(config-line)#exit	Salir
D2(config)#vlan 100 D2(config-vlan)#name Management D2(config-vlan)#exit D2(config)#vlan 101 D2(config-vlan)#name UserGroupA D2(config-vlan)#exit D2(config)#vlan 102 D2(config-vlan)#name UserGroupB D2(config-vlan)#exit D2(config)#vlan 999 D2(config-vlan)#name NATIVE D2(config-vlan)#exit	Creación de las VLAN con la asignación de un nombre
D2(config)#interface g1/0/11 D2(config-if)#no switchport D2(config-if)#ip address 10.0.11.2 255.255.255.0 D2(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64 D2(config-if)#no shutdown D2(config-if)#exit	Configuración interfaz g1/0/11
D2(config)# interface vlan 100 D2(config-if)# ip address 10.0.100.2 255.255.255.0	Configuración interface vlan 100

<pre>D2(config-if)# ipv6 address fe80::d2:2 link-local D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64 D2(config-if)#no shutdown D2(config-if)#exit</pre>	
<pre>D2(config)# interface vlan 101 D2(config-if)# ip address 10.0.101.2 255.255.255.0 D2(config-if)# ipv6 address fe80::d2:3 link-local D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64 D2(config-if)#no shutdown D2(config-if)#exit</pre>	<p>Configuración interface vlan 101</p>
<pre>D2(config)# interface vlan 102 D2(config-if)# ip address 10.0.102.2 255.255.255.0 D2(config-if)# ipv6 address fe80::d2:4 link-local D2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64 D2(config-if)#no shutdown D2(config-if)#exit</pre>	<p>Configuración interface vlan 102</p>
<pre>D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.1 10.0.101.209 D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.101.241 10.0.101.254 D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.1 10.0.102.209</pre>	<p>Excluir direcciones específicas en esta red</p>

<pre>D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.0.102.241 10.0.102.254</pre>	
<pre>D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101 D2(dhcp-config)#network 10.0.101.0 255.255.255.0 D2(dhcp-config)#default-router 10.0.101.254 D2(dhcp-config)#exit</pre>	<p>El comando ip dhcp pool VLAN-101, crea un pool llamado VLAN-101 y coloca el enrutador en un modo de configuración DHCP especializado.</p> <p>En este modo, utiliza la declaración de network para definir el rango de direcciones que se arrendarán</p> <p>Default-router utiliza un enrutador para reenviar un paquete entrante cuando no hay otra ruta disponible para ese paquete en la tabla de enrutamiento.</p>
<pre>D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102 D2(dhcp-config)#network 10.0.102.0 255.255.255.0 D2(dhcp-config)#default-router 10.0.102.254</pre>	<p>El comando ip dhcp pool VLAN-102, crea un pool llamado VLAN-102 y coloca</p>

D2(dhcp-config)#exit	<p>el enrutador en un modo de configuración DHCP especializado.</p> <p>Default-router utiliza un enrutador para reenviar un paquete entrante cuando no hay otra ruta disponible para ese paquete en la tabla de enrutamiento</p>
D2(config)#interface range g1/0/1-10, g1/0/12-24, g1/1/1-4 D2(config)#shutdown	Especificación de un rango de interfaces a las que se aplica estar apagadas.

Tabla 7 Configuraciones básicas de A1

Comando	Especificación
Switch> Switch>enable	Ingreso a modo privilegiado
Switch#configure terminal	Ingreso a modo de configuración
Switch(config)#hostname A1	Nombre del switch

A1(config)#no ip domain lookup	Desactivar la búsqueda DNS
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #	Configuración de un MOTD Banner, un mensaje de advertencia
A1(config)#line console 0	Acceso a la consola
A1(config-line)# exec-timeout 0 0	Esto significa que en el puerto de la consola nunca se agotará el tiempo de espera
A1(config-line)# logging synchronous	Activación el registro sincrónico. Los elementos de información enviados a la consola no interrumpirán el comando que está escribiendo
A1(config-line)#exit	Salir
A1(config)#vlan 100 A1(config-vlan)#name Management A1(config-vlan)#exit	Creación de las VLAN con la

<pre>A1(config)#vlan 101 A1(config-vlan)#name UserGroupA A1(config-vlan)#exit A1(config)#vlan 102 A1(config-vlan)#name UserGroupB A1(config-vlan)#exit A1(config)#vlan 999 A1(config-vlan)#name NATIVE A1(config-vlan)#exit</pre>	<p>asignación de un nombre</p>
<pre>A1(config)# interface vlan 100 A1(config-if)# ip address 10.0.100.3 255.255.255.0 A1(config-if)# ipv6 address fe80::a1:1 link-local A1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64 A1(config-if)#no shutdown A1(config-if)#exit</pre>	<p>Configuración interface vlan 100</p>
<pre>A1(config)# interface range f0/5-22 A1(config)#shutdown</pre>	<p>Especificación de un rango de interfaces a las que se aplica estar apagadas.</p>

Después de configurar los dispositivos, se colocará en cada uno de ellos el comando running-config al archivo startup-config en todos los dispositivos.

```
R1#copy running-config startup-config
```

A PC2 y a PC3 se les asignaran las direcciones IP de forma automática por medio del protocolo DHCP.

Figura 3 Asignación de dirección IP a PC1.

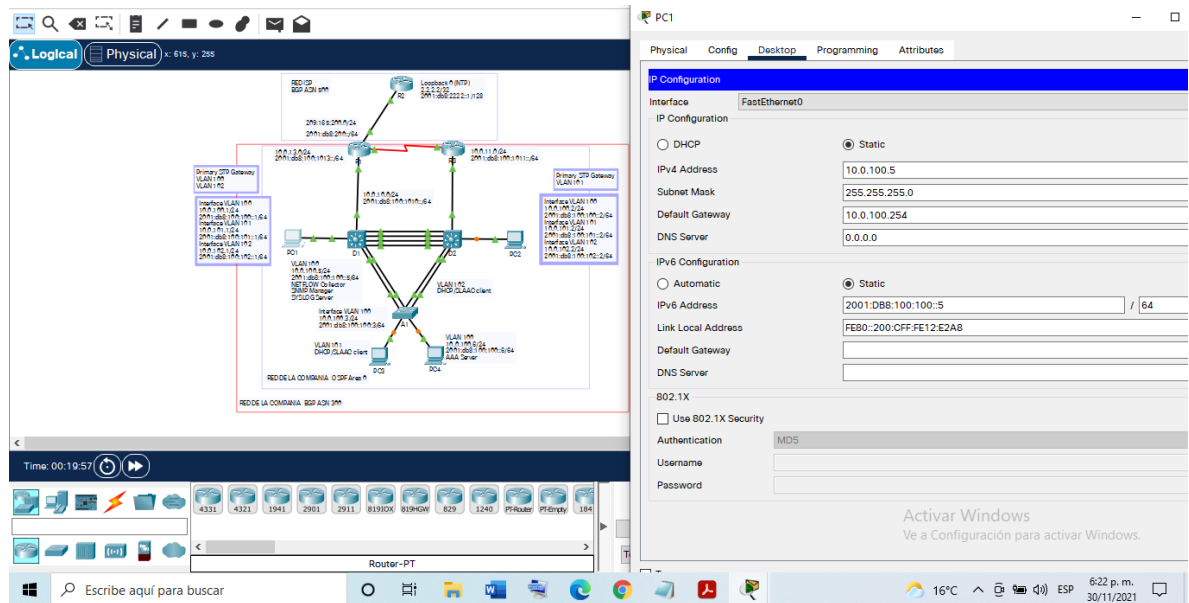
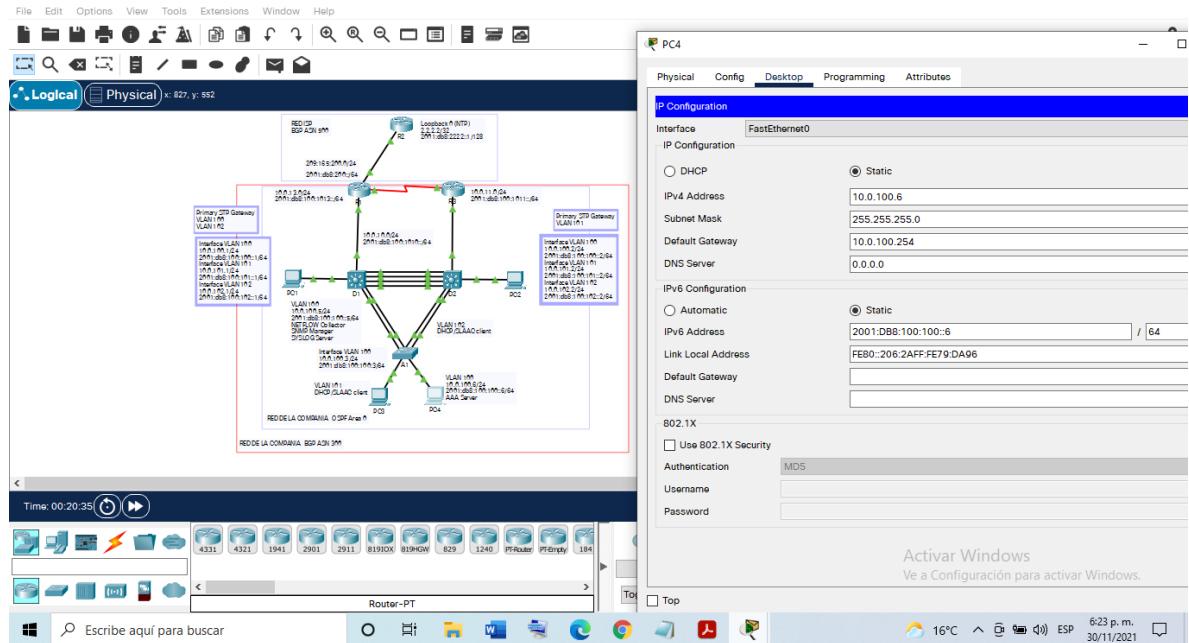


Figura 4 Asignación de dirección IP a PC4. Fuente: propia



La configuración de los equipos host PC1 y PC4 se les asignan las direcciones como se muestra en la tabla de direccionamiento, además de asignarles una dirección de puerta de enlace predeterminada de 10.0.100.254, la cual será la dirección IP virtual HSRP utilizada más adelante.

Parte 2: Configurar la capa 2 de la red y el soporte de Host

En esta parte se va a completar la configuración de la capa 2 de la red y el soporte de Host, así de esta manera al final de esta parte, todos los switches deben poder comunicarse. PC2 y PC3 deben recibir direccionamiento de DHCP y SLAAC.

Configuramos el rango de interfaces, especificando la VLAN 999 como VLAN nativa, la encapsulación troncal con el estándar IEEE 802.1Q, hacemos que el enlace sea un enlace troncal y activamos el rango de interfaces.

Tabla 8. Configuración de enlaces troncales en los Switches

Comando	Especificación
D1(config)#interface range g1/0/1-4	Habilite enlaces trunk 802.1Q entre: D1 and D2
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999	
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q	
D1(config-if-range)#switchport mode trunk	
D1(config-if-range)#switchport mode access	
D1(config-if-range)#switchport nonegotiate	
D1(config-if-range)#no shutdown	
D1(config-if-range)#exit	Crear troncos 802.1Q que utilicen la VLAN 999 nativa
D2(config)#interface range g1/0/1-4	
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999	
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q	

<pre>D2(config-if-range)#switchport mode trunk D2(config-if-range)#switchport mode access D2(config-if-range)#switchport nonegotiate D2(config-if-range)#no shutdown D2(config-if-range)#exit</pre>	
<pre>D1(config)#interface range g1/0/5-6 D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999 D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q D1(config-if-range)#switchport mode trunk D1(config-if-range)#switchport mode access D1(config-if-range)#switchport nonegotiate D1(config-if-range)#no shutdown D1(config-if-range)#exit A1(config)#interface range g1/0/5-6 A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999 A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q A1(config-if-range)#switchport mode trunk A1(config-if-range)#switchport mode access A1(config-if-range)#switchport nonegotiate A1(config-if-range)#no shutdown A1(config-if-range)#exit</pre>	<p>Habilite enlaces trunk 802.1Q entre: D1 and A1</p>
<pre>D2(config)#interface range g1/5-6 D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999 D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q D2(config-if-range)#switchport mode trunk D2(config-if-range)#switchport mode access D2(config-if-range)#switchport nonegotiate D2(config-if-range)#no shutdown</pre>	<p>Habilite enlaces trunk 802.1Q entre: D2 and A1</p>

<pre>D2(config-if-range)#exit A1(config)#interface range f0/1-4 A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999 A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q A1(config-if-range)#switchport mode trunk A1(config-if-range)#switchport mode access A1(config-if-range)#switchport nonegotiate A1(config-if-range)#no shutdown A1(config-if-range)#exit</pre>	
<pre>D1(config)# spanning-tree rstp D1(conf-rstp)#bridge-priority 4096</pre>	Habilitación del protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP), en D1
<pre>D2(config)# spanning-tree rstp D2(conf-rstp)#bridge-priority 4096</pre>	Habilitación del protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP), en D2
<pre>D1(config)# spanning-tree vlan 100,102 root primary</pre>	Configuración en D1 como raíz (root) para las VLAN apropiadas
<pre>D2(config)# spanning-tree vlan 101 root primary</pre>	Configuración en D2 como raíz (root) para las VLAN apropiadas
<pre>D1(config)#interface range g1/0/1-4 D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active D1(config-if-range)#channel-protocol lacp</pre>	Configuración EtherChannels

<pre>D1(config-if-range)#interface port-channel 12 D1(config-if)#switchport mode trunk D1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100,101,102</pre>	<p>LACP en los Switches</p> <p>D1 a D2 – Port channel 12</p> <p>Además, se configuran los puertos de acceso con la configuración de VLAN adecuada, como se muestra en el diagrama de topología.</p>
<pre>D1(config)#interface range g1/0/5-6 D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active D1(config-if-range)#channel-protocol lacp D1(config-if-range)#interface port-channel 1 D1(config-if)#switchport mode trunk D1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100,101,102</pre>	<p>D1 a A1 – Port channel 1</p> <p>Además, se configuran los puertos de acceso con la configuración de VLAN adecuada, como se muestra en el diagrama de topología.</p>
<pre>D2(config)#interface range g1/0/5-6 D2(config-if-range)#channel-group 1 mode active D2(config-if-range)#channel-protocol lacp</pre>	<p>D2 a A1 – Port channel 2</p>

```

D2(config-if-range)#interface port-channel 2
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100,101,102

```

Además, se configuran los puertos de acceso con la configuración de VLAN adecuada, como se muestra en el diagrama de topología.

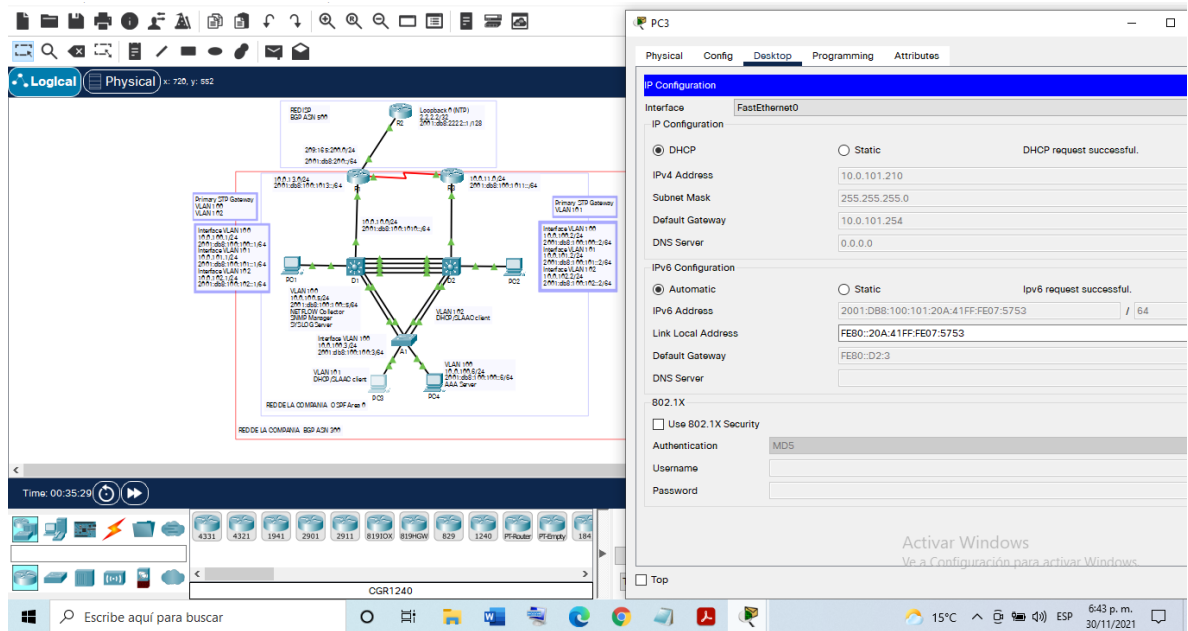
Verificación de los servicios DHCP IPv4, PC2 y PC3 teniendo en cuenta que son clientes DHCP y deben recibir direcciones IPv4 válidas.

Figura 5. Verificación del protocolo DHCP en PC2.

The image shows a network simulation environment. On the left, a network topology diagram displays several switches (D1, D2, D3) and PCs (PC1, PC2, PC3) connected via VLANs. On the right, the configuration window for PC2 is visible, showing the 'IP Configuration' tab. The configuration is as follows:

Section	Option	Value	Status
IP Configuration	Interface	FastEthernet0	
	IP Configuration		
	<input checked="" type="radio"/> DHCP		DHCP request successful.
	<input type="radio"/> Static		
IPv4 Address		10.0.102.210	
Subnet Mask		255.255.255.0	
Default Gateway		10.0.102.254	
DNS Server		0.0.0.0	
IPv6 Configuration	<input checked="" type="radio"/> Automatic		IPv6 request successful.
	<input type="radio"/> Static		
	IPv6 Address		2001:DB8:100:102:210:11FF:FE0B:8773 / 64
	Link Local Address		FE80::210:11FF:FE0B:8773
Default Gateway		FE80::D2:4	
DNS Server			
802.1X			
<input type="checkbox"/> Use 802.1X Security			
Authentication: MDS			
Username: [Empty]			
Password: [Empty]			

Figura 6. Verificación del protocolo DHCP en PC3.

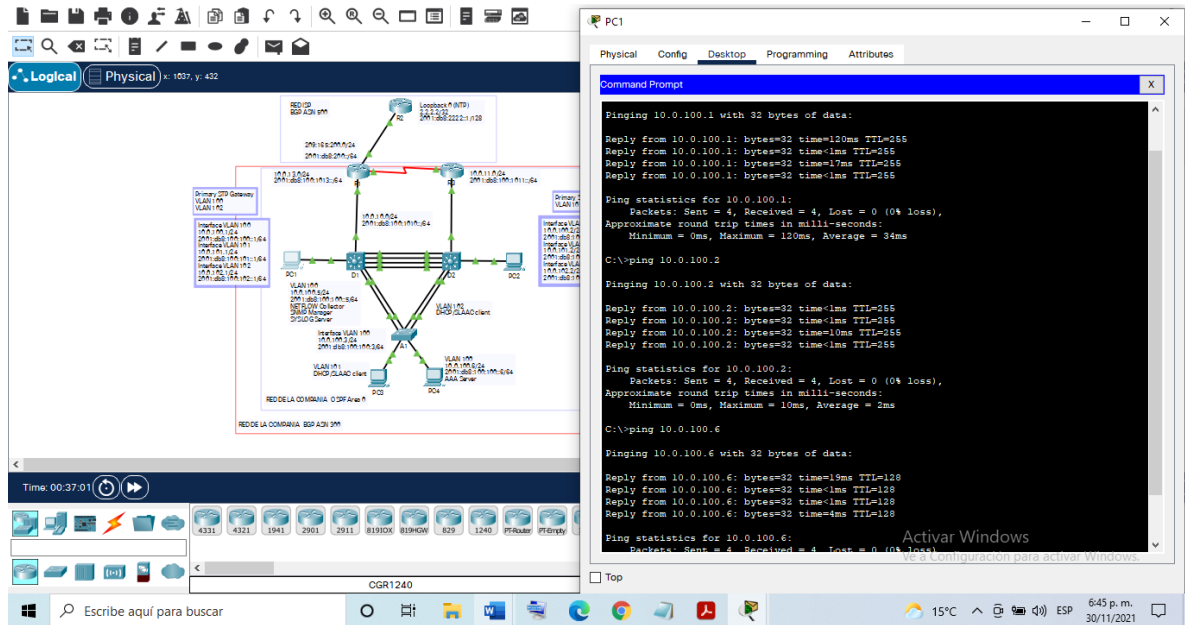


Verificación de la conectividad de la LAN local, el Command Prompt ping es el intérprete de los comandos respectivos internos del sistema operativo, allí escribimos el comando ping. En donde a través de la imagen se observa el registro de conectividad a con la herramienta ping desde el PC hacia los demás dispositivos

Desde PC1 se hace ping con éxito a:

- D1: 10.0.100.1
- D2: 10.0.100.2
- PC4: 10.0.100.6

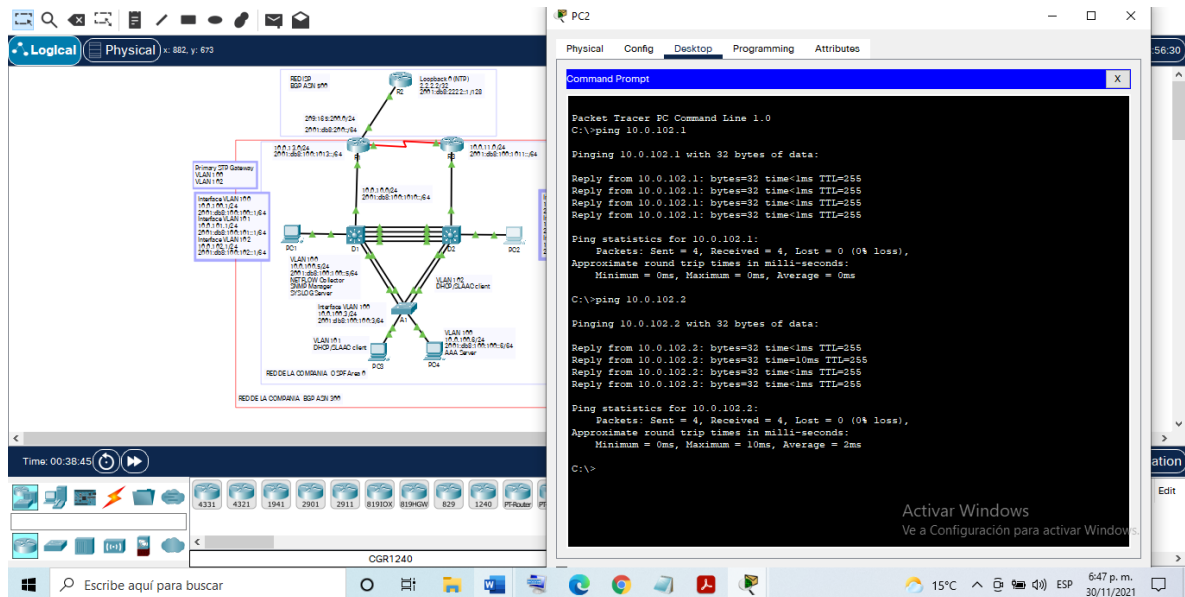
Figura 7 Verificación de la conectividad desde PC1 a D2, D2 y PC4



Desde PC2 se hace ping con éxito a:

- D1: 10.0.102.1
- D2: 10.0.102.2

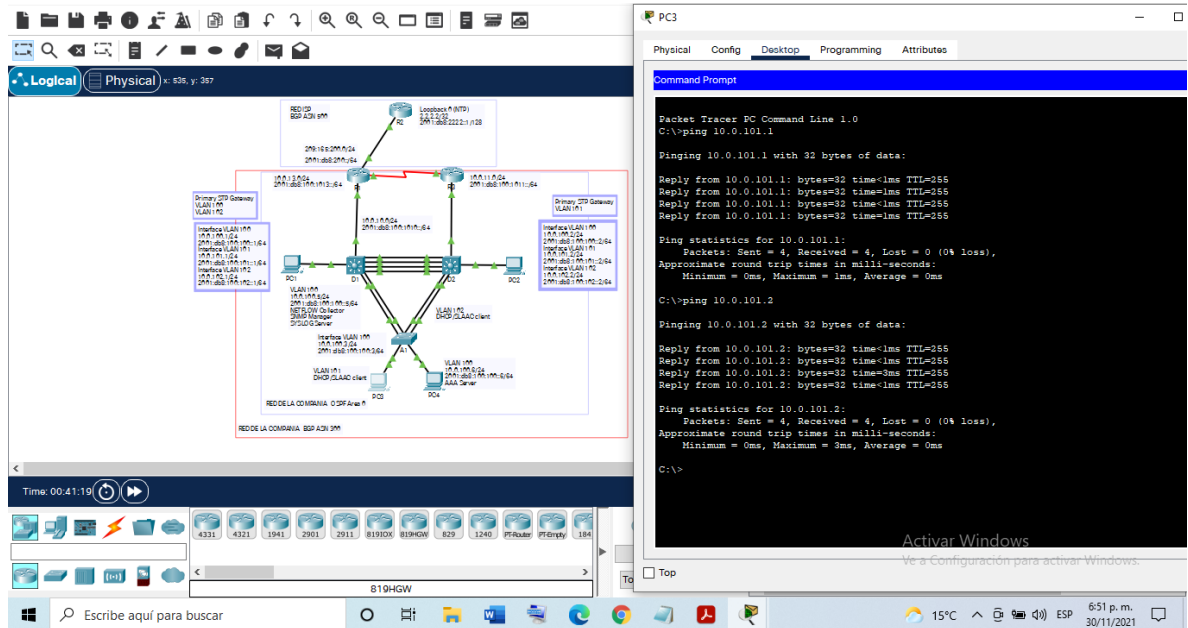
Figura 8 Verificación de la conectividad desde PC2 a D1 y D2



Desde PC3 se hace ping con éxito a:

- D1: 10.0.101.1
- D2: 10.0.101.2

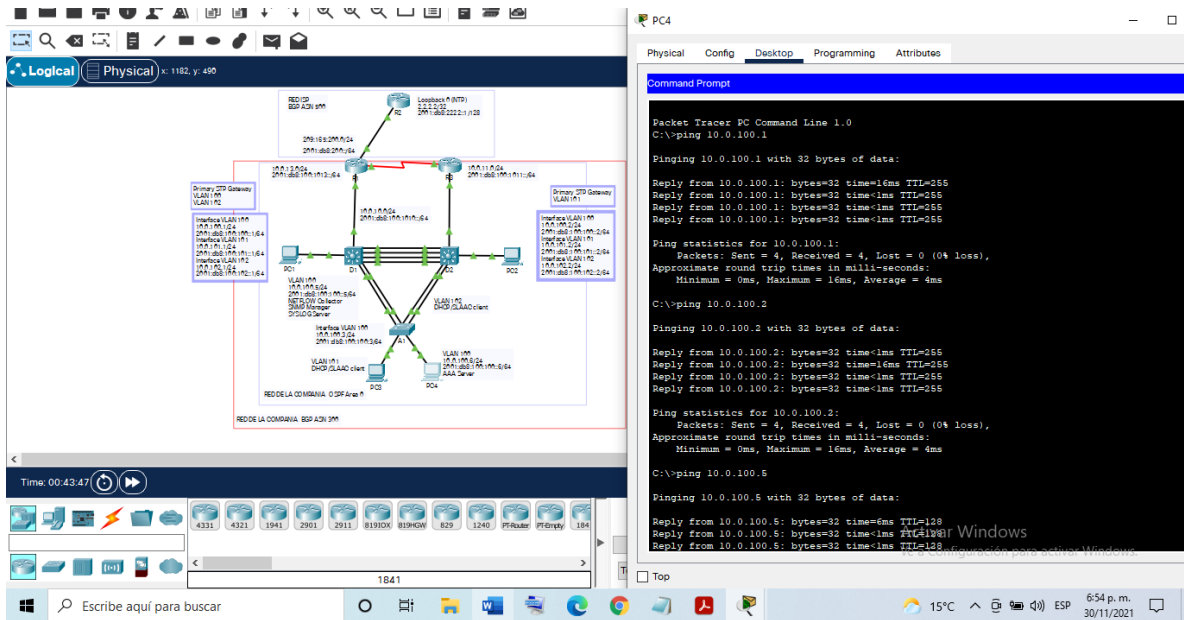
Figura 9 Verificación de la conectividad desde PC3 a D1 y D2



Desde PC4 se hace ping con éxito a

- D1: 10.0.100.1
- D2: 10.0.100.2
- PC1: 10.0.100.5

Figura 10 Verificación de la conectividad desde PC4 a D1, D2 y PC1



Parte 3: Configurar los protocolos de enrutamiento

Se configuran los protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6, donde al final de esta parte, la red debería estar completamente convergente. Los pings de IPv4 e IPv6 a la interfaz Loopback 0 desde D1 y D2 deberían ser exitosos

Tabla 9 Configuración OSPFv2 en área 0

Comando	Especificación
R1(config)#router ospf 4 R1(config)#router-id 0.0.4.1	Configuración OSPFv2 área 0 de R1, usando OSPF Process ID 4 R1: 0.0.4.1

<pre>R1(config-router)#network 10.0.10.0 0.0.0.255 area 0 R1(config-router)#network 10.0.13.0 0.0.0.255 area 0</pre>	<p>Anuncio de las redes conectadas directamente/ VLANs en Área 0.</p> <p>En R1, no se publica la red R1 – R2.</p>
<pre>R1(config-router)#default-information originate</pre>	<p>En R1, propague una ruta por defecto. Note que la ruta por defecto deberá ser provista por BGP.</p>
<pre>R3(config)#router ospf 4 R3(config)#router-id 0.0.4.3</pre>	<p>Configuración OSPFv2 área 0 de R3, usando OSPF Process ID 4</p> <p>R3: 0.0.4.3</p>
<pre>R3(config-router)#network 10.0.13.0 0.0.0.255 area 0 R3(config-router)#network 10.0.11.0 0.0.0.255 area 0</pre>	<p>Anuncio de las redes conectadas directamente/ VLANs en Área 0.</p>
<pre>D1(config)#router ospf 4 D1(config)#router-id 0.0.4.131</pre>	<p>Configuración OSPFv2 área 0 de D1, usando</p>

	OSPF Process ID 4 D1: 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.0.10.0 0.0.0.255 area 0 D1(config-router)#network 10.0.100.0 0.0.0.255 area 0 D1(config-router)#network 10.0.101.0 0.0.0.255 area 0 D1(config-router)#network 10.0.102.0 0.0.0.255 area 0	Anuncio de las redes conectadas directamente
D2(config)#router ospf 4 D2(config)#router-id 0.0.4.132	Configuración OSPFv2 área 0 de D2, usando OSPF Process ID 4 D2: 0.0.4.132
D2(config-router)#network 10.0.11.0 0.0.0.255 area 0 D2(config-router)#network 10.0.100.0 0.0.0.255 area 0 D2(config-router)#network 10.0.101.0 0.0.0.255 area 0 D2(config-router)#network 10.0.102.0 0.0.0.255 area 0	Anuncio de las redes conectadas directamente
D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/1 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/2 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/3 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/4 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/5 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/6 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/7 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/8 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/9	Deshabilitando las publicaciones OSPFv2

<pre> D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/10 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/12 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/13 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/14 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/15 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/16 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/17 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/18 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/19 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/20 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/21 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/22 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/23 D1(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/24 </pre>	
<pre> D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/1 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/2 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/3 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/4 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/5 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/6 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/7 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/8 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/9 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/10 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/12 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/13 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/14 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/15 D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/16 </pre>	<p>D2: todas las interfaces excepto G1/0/11</p>

D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/17	
D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/18	
D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/19	
D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/20	
D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/21	
D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/22	
D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/23	
D2(config-router)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/24	

En la “Red de la Compañía” (es decir, R1, R3, D1, y D2), configuración classic single-área OSPFv3 en área 0.

Tabla 10. Configuración OSPFv3 en área 0

Comando	Especificación
R1(config)#ipv6 unicast-routing R1(config)#ipv6 router ospf 6 R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1	Configuración OSPFv3 área 0 de R1, usando OSPF Process ID 6 R1: 0.0.6.1
R1(config)#int g 0/0/1 R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 R1(config-if)#int s 0/1/0 R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0	Anuncio de las redes conectadas directamente En R1, no publique la red R1 – R2.
R1(config-rtr)#default-information originate	En R1, propague una ruta por defecto. Note

	que la ruta por defecto deberá ser provista por BGP
R3(config)#ipv6 unicast-routing R3(config)#ipv6 router ospf 6 R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3	Configuración OSPFv3 área 0 de R3, usando OSPF Process ID 6 R3: 0.0.6.3
R3(config)#int g 0/0/1 R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 R3(config-if)#int s 0/1/0 R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0	Anuncio de las redes conectadas directamente
D1(config)#ipv6 unicast-routing D1(config)#ipv6 router ospf 6 D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131	Configuración OSPFv3 área 0 de D1, usando OSPF Process ID 6 D1: 0.0.6.131
D1(config)#int g 1/0/11 D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 D1(config)#int vlan 100 D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 D1(config)#int vlan 101 D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 D1(config)#int vlan 102 D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0	Anuncio de las redes conectadas directamente

<pre>D2(config)#ipv6 unicast-routing D2(config)#ipv6 router ospf 6 D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132</pre>	<p>Configuración OSPFv3 área 0 de D2, usando OSPF Process ID 6</p> <p>D2: 0.0.6.132</p>
<pre>D2(config)#int g 1/0/11 D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 D2(config)#int vlan 100 D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 D2(config)#int vlan 101 D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 D2(config)#int vlan 102 D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0</pre>	<p>Anuncio de las redes conectadas directamente</p>
<pre>D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/2 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/3 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/4 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/5 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/6 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/7 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/8 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/9 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/10 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/12 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/13 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/14 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/15 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/16 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/17</pre>	<p>D1: todas las interfaces excepto G1/0/11</p>

<pre>D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/18 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/19 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/20 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/21 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/22 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/23 D1(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/24</pre>	
<pre>D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/2 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/3 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/4 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/5 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/6 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/7 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/8 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/9 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/10 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/12 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/13 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/14 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/15 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/16 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/17 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/18 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/19 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/20 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/21 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/22 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/23 D2(config-rtr)#passive-interface gigabitEthernet 1/0/24</pre>	<p>D2: todas las interfaces excepto G1/0/11</p>

En R2 en la “Red ISP”, se configura MP-BGP, para ello se configuran dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0:

- Una ruta estática predeterminada IPv4.
- Una ruta estática predeterminada IPv6.

Tabla 11 Configuración MP-BGP en R2

Comando	Especificación
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 0.0.0.0	Ruta estática predeterminada IPv4.
R2(config)#ipv6 route 0::0/64 0::0	Ruta estática predeterminada IPv6.
R2(config)#router bgp 500 R2(config-router)# bgp router-id 2.2.2.2 R2(config-router)# neighbor 209.165.200.225 remote-as 300 R2(config-router)# neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300	Configuración de R2 en BGP ASN 500 y usando el router-id 2.2.2.2.
R2(config-router-af)# neighbor 209.165.200.225 activate R2(config-router-af)# no neighbor 2001:db8:200::1 activate R2(config-router-af)# network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255 R2(config-router-af)# network 0.0.0.0 R2(config-router-af)# exit-address-family	En IPv4 address family, anuncie: La red Loopback 0 IPv4 (/32). La ruta por defecto (0.0.0.0/0).
R2(config-router)#address-family ipv6 R2(config-router-af)# no neighbor 209.165.200.225 activate	En IPv6 address family, anuncie:

<pre>R2(config-router-af)# neighbor 2001:db8:200::1 activate R2(config-router-af)# network 2001:db8:2222::/128 R2(config-router-af)# network ::/0 R2(config-router-af)# exit-address-family</pre>	<p>La red Loopback 0 IPv4 (/128). La ruta por defecto (::/0).</p>
<pre>R1(config)# ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 Null0</pre>	<p>Configuración MP-BGP en R1</p> <p>Rutas resumen IPv4 estáticas a la interfaz Null0</p>
<pre>R1(config)#ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0 R1(config)#router bgp 300 R1(config-router)# bgp router-id 1.1.1.1 R1(config-router)# neighbor 209.165.200.226 remote-as 500 R1(config-router)# neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500</pre>	<p>Rutas resumen IPv6 estáticas a la interfaz Null0</p> <p>Configuración R1 en BGP ASN 300 y use el router-id 1.1.1.1.</p>
<pre>R1(config-router)# address-family ipv4 unicast R1(config-router-af)# neighbor 209.165.200.226 activate R1(config-router-af)# no neighbor 2001:db8:200::2 activate R1(config-router-af)# exit-address-family R1(config-router-af)# network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0</pre>	<p>Configuración de una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2</p> <p>En IPv4 address family, anuncie:</p> <p>Deshabilite la relación de vecino IPv6.</p>

	Habilite la relación de vecino IPv4. Anuncie la red 10.0.0.0/8.
R1(config-router)# address-family ipv6 unicast R1(config-router-af)# no neighbor 209.165.200.226 activate R1(config-router-af)# neighbor 2001:db8:200::2 activate R1(config-router-af)# exit-address-family R1(config-router-af)# network 2001:db8:100::/48	En IPv6 address family, anuncie: Deshabilite la relación de vecino IPv4 Habilite la relación de vecino IPv6. Anuncie la red 2001:db8:100::/48

Parte 4: Configurar la Redundancia del Primer Salto (First Hop Redundancy)

En esta parte, debe configurar HSRP versión 2 para proveer redundancia de primer salto para los hosts en la “Red de la Compañía”. Primero se configura en D1, cree IP SLAs que prueben la accesibilidad de la interfaz R1 G0/0/1 y luego en D2

Tabla 12 Configuración HSRP versión 2

Comando	Especificación
D1# show run D1(config)# track 4 ip sla 4 D1(config)# delay down 10 up 15	Use la SLA numero 4 para IPv4.

<pre> D1(config)# track 6 ip sla 6 D1(config)# delay down 10 up 15 D1(config)# ip sla D1(config-ip-sla) icmp-echo 10.0.10.1 D1(config-ip-sla-echo)frequency 5 D1(config-ip-sla-echo)# exit D1(config)# ip sla schedule 4 life forever start-time now D1(config)# ip sla 6 D1(config-ip-sla) icmp-echo 2001:db8:100:1010::1 D1(config-ip-sla-echo)frequency 5 D1(config-ip-sla-echo)# exit D1(config)# ip sla schedule 6 life forever start-time now </pre>	<p>Use la SLA numero 6 para IPv4.</p>
<pre> D2# show run D2(config)# track 4 ip sla 4 D2(config)# delay down 10 up 15 D2(config)# track 6 ip sla 6 D2(config)# delay down 10 up 15 D2(config)# ip sla D2(config-ip-sla) icmp-echo 10.0.10.1 D2(config-ip-sla-echo)frequency 5 D2(config-ip-sla-echo)# exit D2(config)# ip sla schedule 4 life forever start-time now D2(config)# ip sla 6 D2(config-ip-sla) icmp-echo 2001:db8:100:1010::1 D2(config-ip-sla-echo)frequency 5 D2(config-ip-sla-echo)# exit D2(config)# ip sla schedule 6 life forever start-time now </pre>	<p>Use la SLA numero 4 para IPv4.</p> <p>Use la SLA numero 6 para IPv4.</p>

<p>D1(config)#interface Vlan100 D1(config-if)#standby version 2 D1(config-if)#standby 104 ip 10.0.100.254</p>	<p>Configuración de HSRPv2 en D1 y en D2 versión 2.</p> <p>Configuración IPv4 HSRP grupo 104 para la VLAN 100:</p> <p>Asignamos la dirección IP virtual 10.0.100.254.</p>
<p>D1(config-if)#standby 104 priority 150</p>	<p>Establezca la prioridad del grupo en 150.</p>
<p>D1(config-if)#standby 104 priority 150</p>	<p>Habilite la preferencia (preemption).</p>
<p>D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60</p>	<p>Rastree el objeto 4 y decremente en 60.</p>
<p>D1(config)#interface Vlan101 D1(config-if)#standby version 2 D1(config-if)#standby 114 ip 10.0.101.254</p>	<p>Configure IPv4 HSRP grupo 114 para la VLAN 101:</p> <p>Asigne la dirección IP virtual 10.0.101.254.</p>
<p>D1(config-if)#standby 114 preempt</p>	<p>Habilite la preferencia (preemption).</p>
<p>D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60</p>	<p>Rastree el objeto 4 para disminuir en 60.</p>

D1(config)#interface Vlan102 D1(config-if)#standby version 2 D1(config-if)#standby 124 ip 10.0.102.254	Configure IPv4 HSRP grupo 124 para la VLAN 102: Asigne la dirección IP virtual 10.0.102.254.
D1(config-if)#standby 124 priority 150	Establezca la prioridad del grupo en 150.
D1(config-if)#standby 124 preempt	Habilite la preferencia (preemption).
D1(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60	Rastree el objeto 4 para disminuir en 60.
D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig	Configure IPv6 HSRP grupo 106 para la VLAN 100 Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig.
D1(config-if)#standby 106 priority 150	Establezca la prioridad del grupo en 150.
D1(config-if)#standby 106 preempt	Habilite la preferencia (preemption).
D1(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60	Rastree el objeto 6 y decremente en 60.

D1(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig	Configure IPv6 HSRP grupo 116 para la VLAN 101: Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig.
D1(config-if)#standby 116 preempt	Habilite la preferencia (preemption).
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60	Registre el objeto 6 y decremente en 60.
D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig	Configure IPv6 HSRP grupo 126 para la VLAN 102: Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig.
D1(config-if)#standby 126 priority 150	Establezca la prioridad del grupo en 150.
D1(config-if)#standby 126 preempt	Habilite la preferencia (preemption).
D1(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60	Rastree el objeto 6 y decremente en 60.
D2(config)#interface Vlan100 D2(config-if)#standby version 2 D2(config-if)#standby 104 ip 10.0.100.254	Configuración de HSRPv2 en D2

	<p>Configuración IPv4 HSRP grupo 104 para la VLAN 100:</p> <p>Asignamos la dirección IP virtual 10.0.100.254.</p>
D2(config-if)#standby 104 preempt	Habilite la preferencia (preemption).
D2(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60	Rastree el objeto 4 y decremente en 60.
D2(config)#interface Vlan101 D2(config-if)#standby version 2 D2(config-if)#standby 114 ip 10.0.101.254	<p>Configure IPv4 HSRP grupo 114 para la VLAN 101:</p> <p>Asigne la dirección IP virtual 10.0.101.254.</p>
D2(config-if)#standby 114 priority 150	Establezca la prioridad del grupo en 150.
D2(config-if)#standby 114 preempt	Habilite la preferencia (preemption).
D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60	Rastree el objeto 4 para disminuir en 60.
D2(config)#interface Vlan102 D2(config-if)#standby version 2 D2(config-if)#standby 124 ip 10.0.102.254	<p>Configure IPv4 HSRP grupo 124 para la VLAN 102:</p>

	Asigne la dirección IP virtual 10.0.102.254.
D2(config-if)#standby 124 preempt	Habilite la preferencia (preemption).
D2(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60	Rastree el objeto 4 para disminuir en 60.
D2(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig	Configure IPv6 HSRP grupo 106 para la VLAN 100 Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig.
D2(config-if)#standby 106 preempt	Habilite la preferencia (preemption).
D2(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60	Rastree el objeto 6 y decremente en 60.
D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig	Configure IPv6 HSRP grupo 116 para la VLAN 101: Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig.
D2(config-if)#standby 116 priority 150	Establezca la prioridad del grupo en 150.
D2(config-if)#standby 116 preempt	Habilite la preferencia (preemption).

D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60	Registre el objeto 6 y decremente en 60.
D2(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig	Configure IPv6 HSRP grupo 126 para la VLAN 102: Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig.
D2(config-if)#standby 126 preempt	Habilite la preferencia (preemption).
D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60	Rastree el objeto 6 y decremente en 60.

Parte 5: Seguridad

En esta parte debe configurar varios mecanismos de seguridad en los dispositivos de la topología, para ello en todos los dispositivos, proteja el EXEC privilegiado usando el algoritmo de encriptación SCRYPT, con este mismo algoritmo se protegerá la creación de un usuario local.

Detalles de la cuenta encriptada SCRYPT:

- Nombre de usuario Local: sadmin
- Nivel de privilegio 15
- Contraseña: cisco12345cisco

Tabla 13 Configuración de seguridad

Comando	Especificación
D1(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Protección del EXEC privilegiado usando el algoritmo de

	encriptación SCRYPT en D1
D1(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Detalles de la cuenta encriptada SCRYPT en D1
D2(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Protección del EXEC privilegiado usando el algoritmo de encriptación SCRYPT en D2
D2(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Detalles de la cuenta encriptada SCRYPT en D1
R1(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Protección del EXEC privilegiado usando el algoritmo de encriptación SCRYPT en R1
R1(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Detalles de la cuenta encriptada SCRYPT en R1
R2(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Protección del EXEC privilegiado usando el algoritmo de encriptación SCRYPT en R2
R2(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Detalles de la cuenta encriptada SCRYPT en R2

R3(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Protección del EXEC privilegiado usando el algoritmo de encriptación SCRYPT en R3
R3(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Detalles de la cuenta encriptada SCRYPT en R3
A1(config)#enable algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Protección del EXEC privilegiado usando el algoritmo de encriptación SCRYPT en A1
A1(config)#username sadmin privilege 15 algorithm-type SCRYPT secret cisco12345cisco	Detalles de la cuenta encriptada SCRYPT en A1

En todos los dispositivos (Excepto R2), habilitamos AAA

Tabla 14 Habilitando AAA en todos los dispositivos

Comando	Especificación
D1(config)#aaa authentication login default group radius local	Usando la lista de métodos por defecto en D1
D2(config)#aaa authentication login default group radius local	Usando la lista de métodos por defecto en D2

R1(config)#aaa authentication login default group radius local	Usando la lista de métodos por defecto en R1
R3(config)#aaa authentication login default group radius local	Usando la lista de métodos por defecto en R3
A1(config)#aaa authentication login default group radius local	Usando la lista de métodos por defecto en A1

Parte 6: Configure las funciones de Administración de Red

En esta parte, debe configurar varias funciones de administración de red.

Tabla 15 Configuración de las funciones de Administración de Red

Comando	Especificación
D2(config)#ntp master 3	Configuración de R2 como maestro en el nivel de estrato 3.
R1(config)#ntp server 2.2.2.2	R1 debe sincronizar con R2
R3(config)#ntp server 10.0.10.1	Para sincronizar la hora con R1.
D1(config)#ntp server 10.0.10.1	Para sincronizar la hora con R1.

A1(config)#ntp server 10.0.10.1	Para sincronizar la hora con R1.
D2(config)#ntp server 10.0.11.1	D2 para sincronizar la hora con R3.
R1(config)# logging trap warning R1(config)# logging host 10.0.100.5 R1(config)# logging on R1(config)#ip access-list standard SNMP-NMS R1(config-std-nacl)# permit host 10.0.100.5	Configuración Syslog en R1
R3(config)# logging trap warning R3(config)# logging host 10.0.100.5 R3(config)# logging on R3(config)#ip access-list standard SNMP-NMS R3(config-std-nacl)# permit host 10.0.100.5	Configuración Syslog en R3
D1(config)# logging trap warning D1(config)# logging host 10.0.100.5 D1(config)# logging on D1(config)#ip access-list standard SNMP-NMS D1(config-std-nacl)# permit host 10.0.100.5	Configuración Syslog en D1
D2(config)# logging trap warning D2(config)# logging host 10.0.100.5 D2(config)# logging on D2(config)#ip access-list standard SNMP-NMS D2(config-std-nacl)# permit host 10.0.100.5	Configuración Syslog en D2
A1(config)# logging trap warning A1(config)# logging host 10.0.100.5 A1(config)# logging on A1(config)#ip access-list standard SNMP-NMS	Configuración Syslog en A1

A1(config-std-nacl)# permit host 10.0.100.5	
D2(config)# snmp-server host 10.0.100.5 version 2c ENCORSA	Configuración SNMPv2c Limite el acceso SNMP a la dirección IP de la PC1.
D2(config)# snmp-server contact DIEGO PEREA	Configure el valor de contacto SNMP con su nombre.
D2(config)# snmp-server community ENCORSA or SNMP-NMS	Establezca el community string en ENCORSA.
R3(config)# snmp-server ifindex persist R3(config)# snmp-server enable traps config R3(config)# snmp-server enable traps ospf	En R3 habilite el envío de traps config y ospf
D1(config)# snmp-server ifindex persist D1(config)# snmp-server enable traps config D1(config)# snmp-server enable traps ospf	En D1 habilite el envío de traps config y ospf
D2(config)# snmp-server ifindex persist D2(config)# snmp-server enable traps config D2(config)# snmp-server enable traps ospf	En D2 habilite el envío de traps config y ospf
R1(config)# snmp-server ifindex persist R1(config)# snmp-server enable traps bgp R1(config)# snmp-server enable traps config R1(config)# snmp-server enable traps ospf	En R1, habilite el envío de traps bgp, config, y ospf.
A1(config)# snmp-server ifindex persist A1(config)# snmp-server enable traps config A1(config)# snmp-server enable traps ospf	En A1, habilite el envío de traps config.

CONCLUSIONES

Es de resaltar, que el desarrollo de los dos escenarios son una práctica exigente que permite atender diferentes temáticas y focaliza su estudio hacia el análisis, investigación y desarrollo que genera habilidades y destrezas en el diseño e implementación de una red. Dentro de las temáticas, se hizo necesario profundizar sobre EtherChannel, protocolo LACP, OSPF, BGP.

Se toma como referencias los dispositivos de tecnología CISCO que permiten la implementación de redes ajustados a conectividad, seguridad, control de acceso, interoperabilidad de protocolos IPv4 e IPv6, protocolos de enrutamiento, aplicación de redes virtuales VLAN, administración. direccionamiento dinámico, comando y control, establecimiento de listas de control de acceso y traducción de direcciones de red NAT.

En el desarrollo de la actividad, se contrastaron diferentes comandos desde la interfaz de líneas de comandos en el ambiente simulado y con ello analizar, diagnosticar y corregir problemas a nivel de red y configuración de los dispositivos.

Packet Tracer es un poderoso simulador que facilita el aprendizaje de redes cuando no se cuenta con los dispositivos de comunicaciones en físico. Como futuros ingenieros electrónicos y de telecomunicaciones, nos suministra una gran cantidad de herramientas con las cuales podemos adquirir más conocimientos y practicar de forma sencilla.

En el desarrollo del presente fue importante entender las ventajas y desventajas de la implementación de rutas estáticas, porque se utilizan extensamente en internetworks pequeñas y para establecer la conectividad con proveedores de servicios. Es posible que se crea que el enrutamiento estático es sólo un método antiguo de enrutamiento y que el enrutamiento dinámico es el único método usado en la actualidad. Esto no es así, además, se destaca que escribir una ruta estática en un router no es más que especificar una ruta y un destino en la tabla de enrutamiento, y que los protocolos de enrutamiento hacen lo mismo, sólo que de manera automática. Sólo hay dos maneras de completar una tabla de enrutamiento: manualmente (el administrador agrega rutas estáticas) y automáticamente (por medio de protocolos de enrutamiento dinámico).

REFERENCIAS

CISCO. (2017). Capa de Transporte. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module7/index.html#7.0.1.1>

CISCO. (2017). Asignación de direcciones IP. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module8/index.html#8.0.1.1>

CISCO. (2017). Capa de Aplicación. Fundamentos de Networking. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/ITN50ES/module10/index.html#10.0.1.1>

UNAD (2017). PING y TRACER como estrategia en procesos de Networking [OVA]. Recuperado de <https://1drv.ms/u/s!AmlJYei-NT1lhgTCtKY-7F5KIRC3>

CISCO. (2014). Configuración y conceptos básicos de Switching. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module2/index.html#2.0.1.1>

CISCO. (2014). VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module3/index.html#3.0.1.1>

CISCO. (2014). Conceptos de Routing. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module4/index.html#4.0.1.1>

CISCO. (2014). Enrutamiento entre VLANs. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module5/index.html#5.0.1.1>

CISCO. (2014). Enrutamiento Estático. Principios de Enrutamiento y Conmutación. Recuperado de <https://static-course-assets.s3.amazonaws.com/RSE50ES/module6/index.html#6.0.1.1>

Syllabus del curso Diplomado de profundización CISCO CCNA (2021). Disponible en: <https://campus129.unad.edu.co/ecbti90/mod/folder/view.php?id=3858>