

**DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP**

MICHAEL JOSÉ THÓMAS FONTALVO

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA ELECTRÓNICA
BARRANQUILLA
2022**

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

MICHAEL JOSÉ THÓMAS FONTALVO

Diplomado como opción de grado presentado para optar el
título de INGENIERO ELECTRÓNICO

DIRECTOR:

JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

BARRANQUILLA, 18 de noviembre 2022

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia, agradezco a Dios por darme la sabiduría y constancia necesaria, gracias a Él estoy por terminar esta carrera; Para mi este trabajo significa la continuación de mi gran proyecto de vida. Agradezco a mi familia por su comprensión, a mis padres por ser las personas con las que he contado, cuento y contaré incondicionalmente durante toda mi vida, de manera muy especial a mi esposa Katherine quien ha estado a mi lado compartiendo mis alegrías y angustias, por su estímulo para que me supere día a día, su apoyo incondicional y su ayuda de siempre. A mi hijo Christopher que es mi motor y razón, donde encontré las fuerzas necesarias para llegar hasta el final.

Agradezco a todos los tutores de la Universidad Nacional y a Distancia, por su dedicación y su esfuerzo, quienes me han aportado todos los conocimientos profesionales y personales para llegar a finalizar con éxito esta carrera.

Finalmente, a mis seres queridos, amigos y todas aquellas personas que han sido de gran apoyo para llegar al final de esta etapa. A todas y cada una de ellas dedico este símbolo de esfuerzo tan importante para mí. Espero poder seguir contando con ellos en esta nueva etapa de mi vida como profesional.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	7
LISTA DE FIGURAS	8
GLOSARIO	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	10
INTRODUCCIÓN	11
ESCENARIO 1	12
Recursos necesarios	12
Desarrollo de la actividad.....	16
PARTE 1: Creación de escenario 1	16
1.1. Cableado de la red según topología	16
1.2. Configuraciones básicas de los dispositivos.....	17
1.3. Configuración del direccionamiento de los host PC1 y PC4.....	22
PARTE 2: Configurar la capa 2 de la red y soporte Host.....	23
2.1. Configuración de interfaces troncales IEEE 802.1Q	23
2.2. Configuración de la VLAN 999 como nativa.....	24
2.3. Habilitar el protocolo RSTP.....	26
2.4. Configurar los puentes raíz.....	27
2.5. Creación de LACP EtherChannels.....	28
2.6. Configurar los puertos de los PCs	31
2.7. Verificar Ipv4 DHCP	33
2.8. Comprobación de la conexión LAN local	35
PARTE 3: Continuación del escenario 1	39
3.1 Configuración de OSPFv2 de área única en el área 0.....	46
3.2. Configuración de OSPFv3 clásico de área única en el área 0.....	47
3.3. Configuración de MP-BGP en el router R2.....	48

3.4 Configuración de MP-BGP en el router R1	49
3.5. Configuración de las configuraciones realizadas	50
PARTE 4: Configuración de la redundancia del primer salto	52
4.1 Prueba de accesibilidad de la interfaz G0/0/1 del router R1	54
4.2 Prueba de accesibilidad de la interfaz G0/0/1 del router R3	54
4.3 Configuración de HSRPv2 en D1	57
Conclusiones	61
Bibliografía	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Tabla de asignación de direcciones.....	15
Tabla 2.	Tabla de especificaciones de tareas.....	37
Tabla 3.	Tabla de especificación de configuración HSRP.	41

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.	Configuración para adaptadores.	13
Figura 2.	Configuración de Routers.....	13
Figura 3.	Topología de red	16
Figura 4.	Comprobación del enlace troncal.....	24
Figura 5.	Comprobación del enlace troncal en D2	25
Figura 6.	Comprobación enlace troncal en A1	26
Figura 7.	Comprobación de la configuración Spanning-tree en D1	27
Figura 8.	Comprobación de la configuración Spanning-tree en D2	27
Figura 9.	Comprobación de LACP en D1	29
Figura 10.	Comprobación de LACP en D2	30
Figura 11.	Comprobación de LACP en A1	32
Figura 12.	Comprobación de IPv4 DHCP	33
Figura 13.	Comprobación IPv4 DHCP en PC3.....	34
Figura 14.	Comprobación la conexión local en PC1.....	35
Figura 15.	Comprobación la conexión local en PC2.....	36
Figura 16.	Comprobación la conexión local en PC3.....	37
Figura 17.	Comprobación la conexión local en PC4.....	38
Figura 18.	Verificación de la ruta IPv4 en D1	50
Figura 19.	Verificación de ruta IPv4 en R1	51
Figura 20.	Verificación de ruta IPv4 en D2	52
Figura 21.	Verificación de ruta IPv4 en R3	53
Figura 22.	Comprobación de las SLAs en D1	55
Figura 23.	Comprobación de las SLAs en D2	56
Figura 24.	Comprobación del Standby en el switch D1	59
Figura 24.	Comprobación del Standby en el switch D2.....	60

GLOSARIO

HOST: Un host es todo el equipo informático que tiene una dirección IP y está interconectado con uno o más ordenadores.

OSPFv2: OSPFv2 es un protocolo de routing de estado de enlace para IPv4 que se presentó en 1991. OSPF se diseñó como alternativa a otro protocolo de routing IPv4, RIP.

ROUTER: Un router es un dispositivo de hardware que permite la interconexión de ordenadores en red. Opera en capa tres de nivel de 3, así, permite que varias redes u ordenadores se conecten entre sí y, por ejemplo, compartan una misma conexión de Internet.

SWITCH: Un 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.

VLAN: También conocidas como redes de área local virtuales, es una tecnología de redes que nos permite crear redes lógicas independientes dentro de la misma red física.

PUTTY: Es un cliente SSH, Telnet, rlogin, y TCP raw con licencia libre. Disponible originalmente solo para Windows, ahora también está disponible en varias plataformas Unix, y se está desarrollando la versión para Mac OS clásico y Mac OS X.

GNS3: Es un simulador gráfico de red que permite diseñar topologías de red complejas y poner en marcha simulaciones sobre ellos. Con GNS3 los usuarios tendrán la posibilidad de poder escoger cada uno de los elementos que llegarán a formar parte de una red informática.

RESUMEN

Este documento fue desarrollado como opción de grado de la Escuela de Ingeniería Electrónica de la Universidad Abierta ya Distancia. Desarrollaremos una ruta de métodos para fortalecer habilidades y realizar la práctica de habilidades CCNP, utilizando el protocolo de simulación que ejecutaremos a través de la herramienta GNS3, donde presentaremos un protocolo para operar dispositivos CISCO utilizando los componentes y topología de IOS.

El escenario sugiere configurar un método de simulación de red para crear una topología de enrutamiento, que es la programación para los sistemas de equipos existentes en acción; en el laboratorio del Escenario 1, adoptaremos un enfoque de conmutación de red de programación básica, con adaptadores programables, conmutadores, enrutadores y computadoras personales, estos dispositivos interconectados crean un sistema de comunicación electrónica, Implementando un conjunto de funciones a través de una interfaz programable, con el propósito de monitorear el estado de ejecución y configuración del sistema.

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

ABSTRACT

This document was developed as a degree option of the School of Electronic Engineering of the Open and Distance University. We will develop a route of methods to strengthen skills and practice CCNP skills, using as a scenario the simulation protocol that we will execute through the GNS3 tool, where we will present a protocol to operate CISCO devices using IOS components and topology.

The scenario suggests setting up a network simulation method to create a routing topology, which is programming for existing team systems in action; In the Scenario 1 lab, we will take a basic programming network switching approach, with programmable adapters, switches, routers, and personal computers, these interconnected devices create an electronic communication system, implementing a set of functions through a programmable interface. , for the purpose of monitoring the execution status and system configuration

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

INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo desarrollaremos la actividad correspondiente al Diplomado CCNP de Cisco donde realizaremos una prueba de habilidades correspondiente al paso 6 de la guía del curso; Evaluación de Habilidades ENCOR (Escenario 1): el cual consiste en una topología definida, que permite que la red se comunique con dispositivos que incluyen: enrutadores, conmutadores y PCs.

Con base a las instrucciones del ejercicio, paso a paso comenzaremos a configurar el programa y las herramientas necesarias para que funcione en el entorno GNS3, donde tenemos que crear una máquina virtual teniendo en cuenta las especificaciones de configuración, desarrollaremos el enlace GNS3 y la máquina virtual, y con la ayuda de otros programas, implementaremos la solución de nuestra actividad.

En el siguiente paso, implementaremos la configuración de direcciones IP en cada dispositivo IPv4 e IPv6, instalando cada dispositivo y conmutando sus conexiones, gestionando los protocolos para las diferentes características de cada dispositivo con sus enlaces VLAN, LACP, OSPF, LAN y BGP.

Por último, ejecutaremos y verificaremos el enlace de cada dispositivo, su funcionamiento y el protocolo de respuesta del sistema de red.

ESCENARIO 1

Objetivos

Parte 1: construir la red y configurar los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz.

Parte 2: configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host.

Parte 3: configurar protocolos de enrutamiento.

Parte 4: configurar la redundancia de primer salto.

Antecedentes / Escenario

En esta evaluación de habilidades, usted es responsable de completar la configuración de la red para que haya accesibilidad completa de extremo a extremo, para que los hosts tengan soporte de puerta de enlace predeterminada confiable y para que los protocolos de administración estén operativos dentro de la parte de "Red de la empresa" de la topología. Tenga cuidado de verificar que sus configuraciones cumplan con las especificaciones proporcionadas y que los dispositivos funcionen según lo requerido.

Nota: Los enrutadores utilizados con los laboratorios prácticos de CCNP son enrutadores Cisco 7200. Los conmutadores utilizados en las prácticas de laboratorio son conmutadores Cisco Catalyst L2. Se pueden utilizar otros enrutadores, conmutadores y versiones de Cisco IOS. Según el modelo y la versión de Cisco IOS, los comandos disponibles y el resultado producido pueden variar de lo que se muestra en las prácticas de laboratorio.

Recursos necesarios

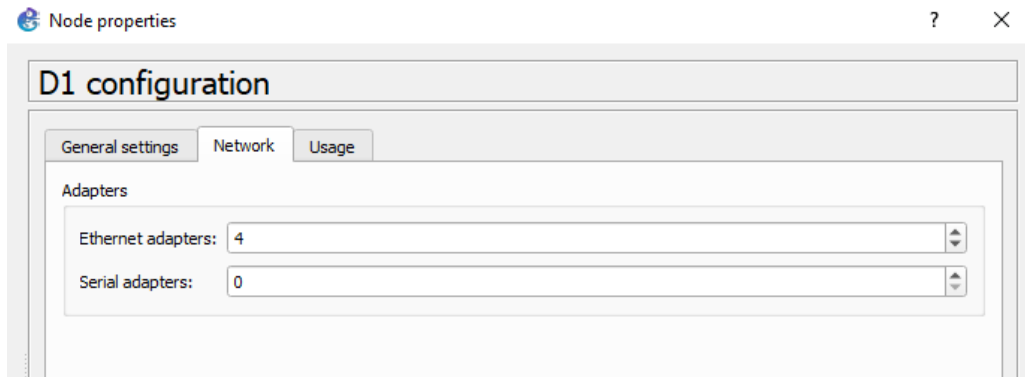
3 Routers (Cisco 7200). [Click on the download link of the images for GNS3.](#)

3 Switches (Cisco IOU L2). [Click on the download link of the images for GNS3.](#)

4 PCs (Use the GNS3's VPCS)

Luego de la configuración de dispositivos en GNS3, se deben configurar los Slots de los adaptadores de red del SW de la siguiente manera:

Figura 1. Configuración para adaptadores.



Y de los Routers así:

Figura 2. Configuración de Routers.



Construya la red y configure los ajustes básicos del dispositivo y el direccionamiento de la interfaz.

En la Parte 1, configurará la topología de la red y configurará los ajustes básicos y el direccionamiento de la interfaz.

Cablee la red como se muestra en la topología.

Conecte los dispositivos como se muestra en el diagrama de topología y cablee según sea necesario.

Configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

- a. Consola en cada dispositivo, ingrese al modo de configuración global y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación.
- b. Guarde la configuración en ejecución en startup-config en todos los dispositivos.
- c. Configure el direccionamiento de host de PC 1 y PC 4 como se muestra en la tabla de direccionamiento. Asigne una dirección de puerta de enlace predeterminada de 10.05.100.254, que será la dirección IP virtual de HSRP utilizada en la Parte 4.

Configurar la red de capa 2 y la compatibilidad con el host.

En esta parte de la evaluación de habilidades, completará la configuración de la red de capa 2 y configurará el soporte de host básico. Al final de esta parte, todos los interruptores deberían poder comunicarse. PC2 y PC3 deben recibir direccionamiento de DHCP y SLAAC.

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 1. Tabla de asignación de direcciones.

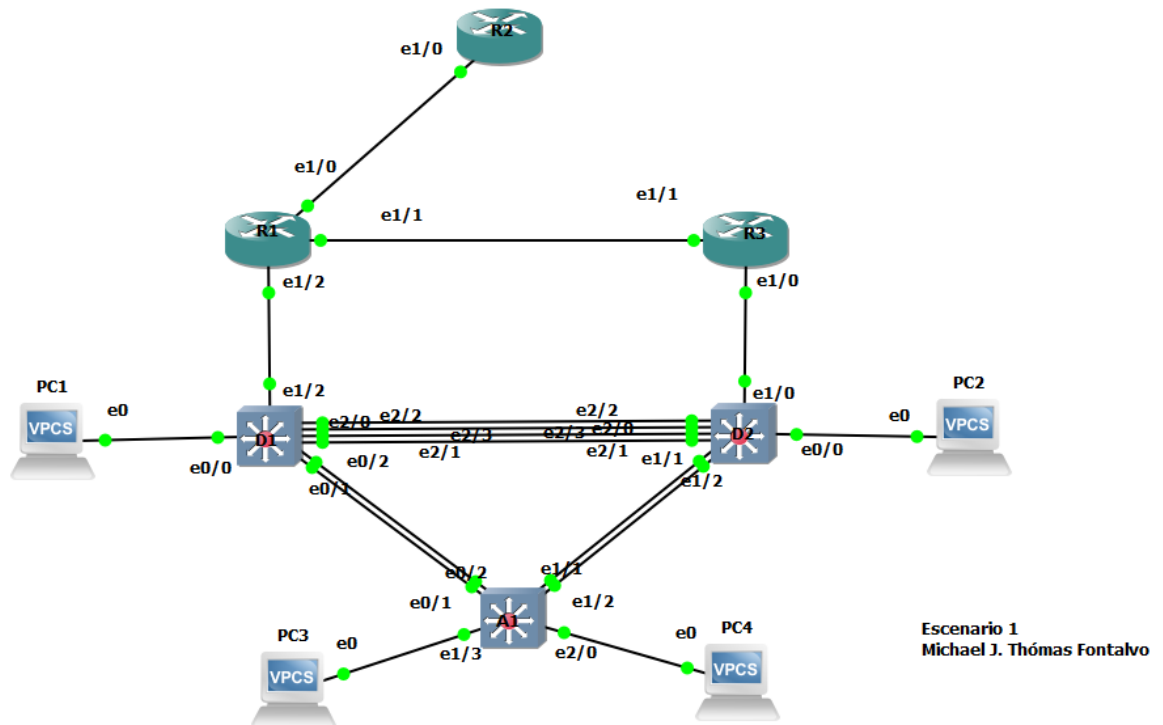
Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/2	10.09.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.09.13.1/24	2001:db8:100:1013::1/64	fe80::1:3
R2	E1/0	209.165.200.226/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.09.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.09.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.09.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	VLAN 100	10.09.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.09.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	VLAN 102	10.09.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.09.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.09.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.09.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	VLAN 102	10.09.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.09.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.09.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.09.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD

1. PARTE 1: Creación del escenario 1

1.1. Cableado de la red según topología

Figura 3. Topología de red.



Para realizar el montaje del Escenario 1 fue necesario el uso de GNS3 y la máquina virtual VM. Se usó de 3 Routers Cisco 7200 (R1, R2 Y R3) estos configurados previamente todos con Ethernet Adapters, 3 switch Cisco IOU L2 (D1, D2 Y A1) y 4 VPCS (PC1, PC2, PC3 Y PC4).

1.2. Configuraciones básicas de los dispositivos.

Configuración inicial Router R1.

```
R#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment#
R1(config)#line con 0
R1(config-line)# exec-timeout 0 0
R1(config-line)# logging synchronous
R1(config-line)# exit
R1(config)#interface e1/0
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)# Would you like to enter the initial
configuration dialog? [yes/no]:
```

Configuración inicial Router R2

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#
R2(config)#line con 0
R2(config-line)# exec-timeout 0 0
R2(config-line)# logging synchronous
R2(config-line)# exit
R2(config)#interface e1/0
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
R2(config)#interface 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
```

Configuración inicial de R3.

```
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
R3(config)#line con 0
R3(config-line)# exec-timeout 0 0
R3(config-line)# logging synchronous
R3(config-line)# exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)# ip address 10.09.11.1 255.255.255.0
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
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)# ip address 10.09.13.3 255.255.255.0
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
R3(config-if)# exit
```

Configuración inicial del switch D1.

```
D1(config)#hostname D1
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#
D1(config)#line con 0
D1(config-line)# exec-timeout 0 0
D1(config-line)# logging synchronous
D1(config-line)# exit
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
D1(config)#interface e1/2
D1(config-if)# no switchport
D1(config-if)# ip address 10.09.10.2 255.255.255.0
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
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)# ip address 10.09.100.1 255.255.255.0
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
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)# ip address 10.09.101.1 255.255.255.0
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
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)# ip address 10.09.102.1 255.255.255.0
D1(config-if)# ipv6 address fe80::d1:4 link-local
D1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
D1(config-if)# no shutdown
D1(config-if)# exit
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.09.101.1 10.05.101.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.09.101.141 10.05.101.254
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.09.102.1 10.05.102.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.09.102.141 10.05.102.254
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)# network 10.09.101.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router 10.09.101.254
D1(dhcp-config)# exit
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D1(dhcp-config)# network 10.09.102.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router 10.09.102.254
D1(dhcp-config)# exit
D1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3
D1(config-if-range)# shutdown
D1(config-if-range)# exit
D1(config)#
```

Configuración inicial del switch D2.

```
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment#
D2(config)#line con 0
D2(config-line)# exec-timeout 0 0
D2(config-line)# logging synchronous
D2(config-line)# exit
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
D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)# no switchport
D2(config-if)# ip address 10.09.11.2 255.255.255.0
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
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)# ip address 10.09.100.2 255.255.255.0
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
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)# ip address 10.09.101.2 255.255.255.0
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
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)# ip address 10.09.102.2 255.255.255.0
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
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.09.101.1 10.05.101.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.09.101.241 10.05.101.254
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.09.102.1 10.05.102.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.09.102.241 10.05.102.254
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D2(dhcp-config)# network 10.09.101.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-router 09.0.101.254
D2(dhcp-config)# exit
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D2(dhcp-config)# network 10.09.102.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-router 10.09.102.254
D2(dhcp-config)# exit
D2(config)#interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-3,e3/0-3
D2(config-if-range)# shutdown
D2(config-if-range)# exit
D2(config)#

```

Switch A1

```

A1(config)#hostname A1
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR
Skills Assessment# line con 0
A1(config)#exec-timeout 0 0
A1(config)#logging synchronous
A1(config)#exit
A1(config)#vlan 100
A1(config)#name Management
A1(config)#exit
A1(config)#vlan 101
A1(config)# name UserGroupA
A1(config)#exit
A1(config)#vlan 102
A1(config)#name UserGroupB
A1(config)#exit
A1(config)#vlan 999
A1(config)# name NATIVE
A1(config)#exit
A1(config)#interface vlan 100
A1(config)# ip address 10.09.100.3 255.255.255.0
A1(config)# ipv6 address fe80::a1:1 link-local
A1(config)# ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64
A1(config)# no shutdown

```

```
A1(config)# exit
A1(config)# interface range e/0,e0/3,e1/0,e2/1-3,e3/0-3
A1(config)# shutdown
A1(config)# exit
```

Se guardan todas las configuraciones de los dispositivos ingresando a cada uno de ellos: **#copy running-config startup-config**

```
D1#copy running-config startup-config
D2#copy running-config startup-config
A1#copy running-config startup-config
R1#copy running-config startup-config
R2#copy running-config startup-config
R3#copy running-config startup-config
```

1.3 Configuración de los host PC1 y PC4.

Se realiza las configuraciones a los PC1 y PC4, desde la consola de cada uno. Se ingresan los siguientes comandos:

PC1:

```
.
PC1> ip 10.9.100.5/24 10.9.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.9.100.5 255.255.255.0 gateway 10.9.100.254
PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

PC4:

```
PC4> ip 10.9.100.6/24 10.9.100.254
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.9.100.6 255.255.255.0 gateway 10.9.100.254
PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
```

PARTE 2: Configuración de la capa 2 de la red de soporte de Host.

En la siguiente configuración se pretende comunicar todos los Switch. Para PC2 y PC3 se configurarán para que permitan direccionamiento DHCP y SLAAC.

2.1. Configuración de interfaces troncales IEEE 802.1Q

En todos los switches, configure las interfaces troncales IEEE 802.1Q en los enlaces de interconexión del switch

Switch D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#interface range e2/0-3,e0/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#
```

Switch D2

```
D2#configure terminal D2
D2(config)#interface range e2/0-3,e1/1-2
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
```

Switch A1

```
A1#configure terminal
A1(config)#interface range e0/1-2,e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
```

2.2. Configuración de la VLAN 999 como nativa

En todos los switch, cambiamos la VLAN nativa en los enlaces troncales.

Switch D1

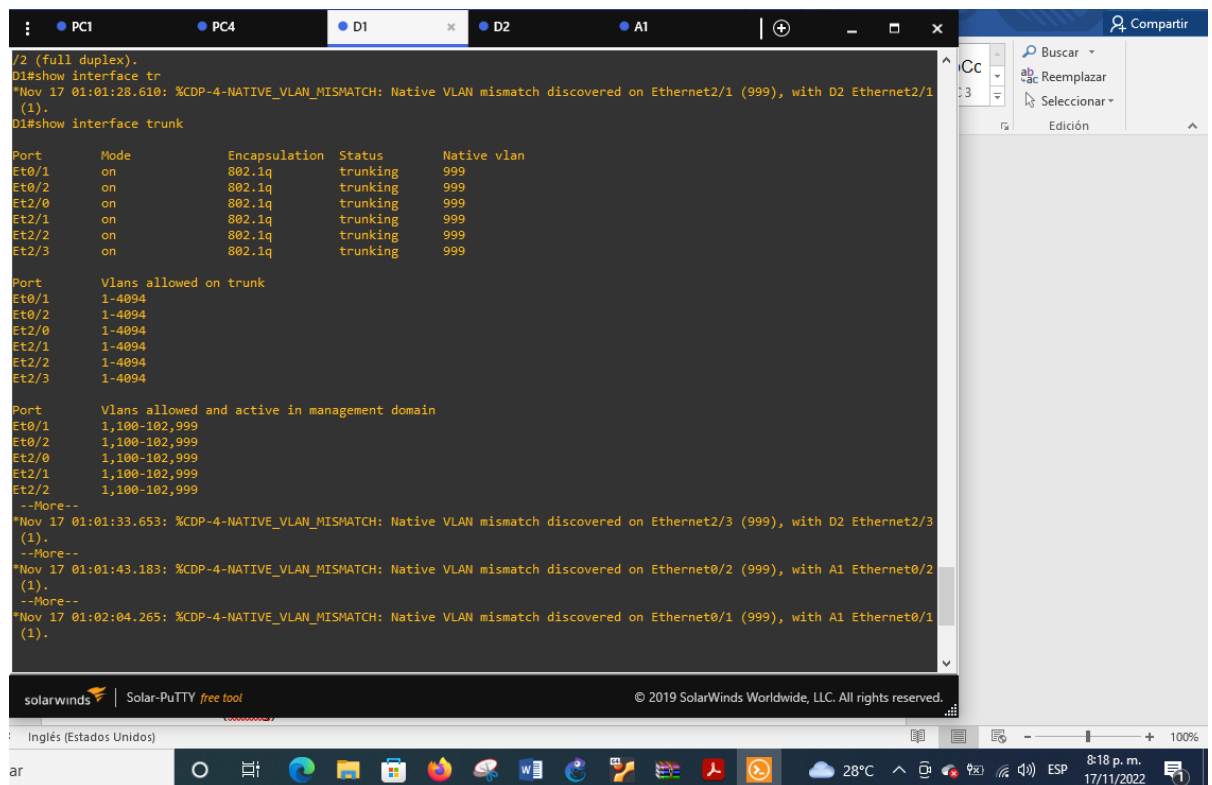
```
D2#configure terminal
```

```
D1(config)#interface range e2/0-3,e0/1-2
```

```
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

```
D1(config-if-range)#exit
```

Figura 4. Comprobación del enlace troncal.



```
PC1 PC4 D1 x D2 A1
/2 (full duplex).
D1#show interface tr
*Nov 17 01:01:28.610: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet2/1 (999), with D2 Ethernet2/1
(1).
D1#show interface trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/1     on        802.1q         trunking    999
Et0/2     on        802.1q         trunking    999
Et2/0     on        802.1q         trunking    999
Et2/1     on        802.1q         trunking    999
Et2/2     on        802.1q         trunking    999
Et2/3     on        802.1q         trunking    999

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094
Et0/2     1-4094
Et2/0     1-4094
Et2/1     1-4094
Et2/2     1-4094
Et2/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1,100-102,999
Et0/2     1,100-102,999
Et2/0     1,100-102,999
Et2/1     1,100-102,999
Et2/2     1,100-102,999
--More--
*Nov 17 01:01:33.653: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet2/3 (999), with D2 Ethernet2/3
(1).
--More--
*Nov 17 01:01:43.183: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet0/2 (999), with A1 Ethernet0/2
(1).
--More--
*Nov 17 01:02:04.265: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet0/1 (999), with A1 Ethernet0/1
(1).

solarwinds Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved.
Inglés (Estados Unidos)
```

Switch D2.

D2# Configure terminal

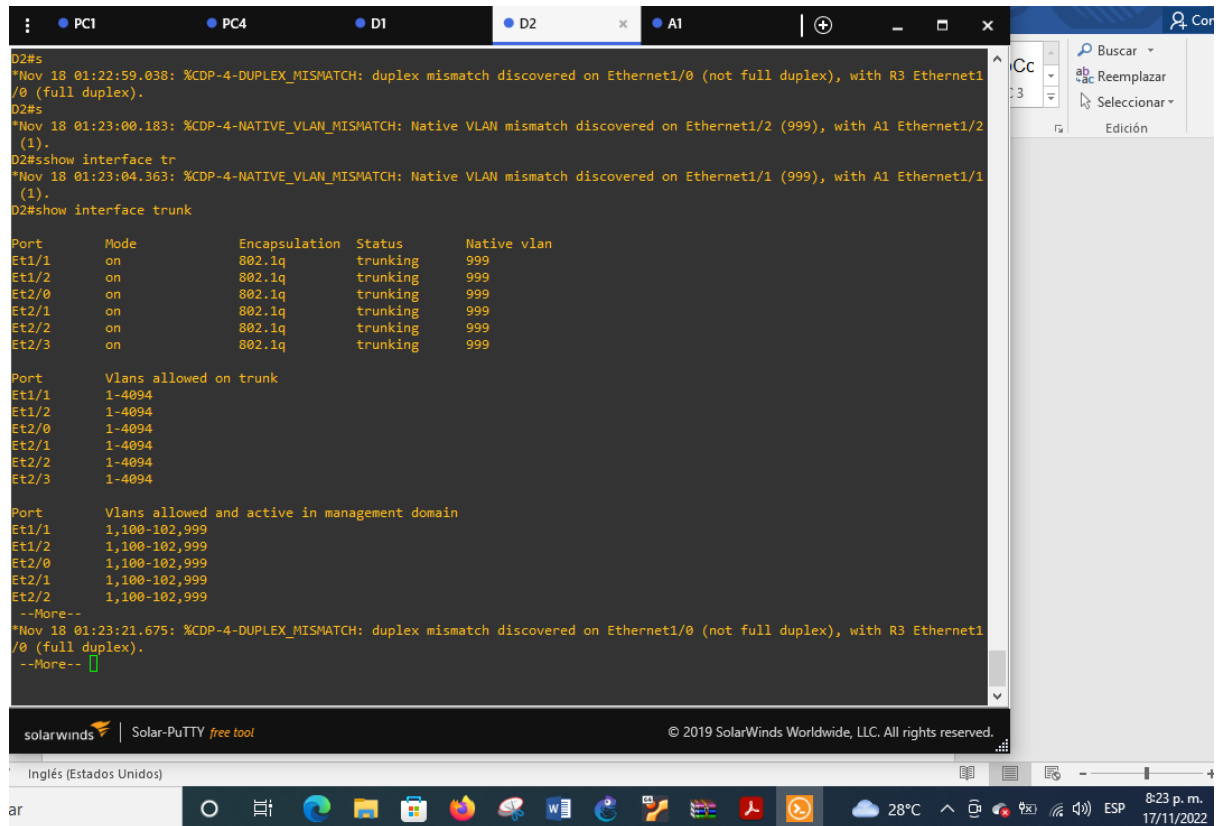
D2(config)#

D2(config)#interface range e2/0-3,e1/1-2

D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999

D2(config-if-range)#exit

Figura 5. Comprobación del enlace troncal en D2.



```
D2#s
*Nov 18 01:22:59.038: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
D2#s
*Nov 18 01:23:00.183: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet1/2 (999), with A1 Ethernet1/2 (1).
D2#show interface tr
*Nov 18 01:23:04.363: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet1/1 (999), with A1 Ethernet1/1 (1).
D2#show interface trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status        Native vlan
Et1/1     on        802.1q         trunking     999
Et1/2     on        802.1q         trunking     999
Et2/0     on        802.1q         trunking     999
Et2/1     on        802.1q         trunking     999
Et2/2     on        802.1q         trunking     999
Et2/3     on        802.1q         trunking     999

Port      Vlans allowed on trunk
Et1/1     1-4094
Et1/2     1-4094
Et2/0     1-4094
Et2/1     1-4094
Et2/2     1-4094
Et2/3     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et1/1     1,100-102,999
Et1/2     1,100-102,999
Et2/0     1,100-102,999
Et2/1     1,100-102,999
Et2/2     1,100-102,999
--More--
*Nov 18 01:23:21.675: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
--More--
```

Switch A1

A1#configure terminal

A1(config)#interface range e0/1-2,e1/1-2

A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999

A1(config-if-range)#exit

Figura 6. Comprobación enlace troncal en A1.

```
*Nov 18 01:24:51.554: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet0/2 (1), with D1 Ethernet0/2 (999).
A1(config)#
*Nov 18 01:24:54.092: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet1/1 (1), with D2 Ethernet1/1 (999).
A1(config)#interface range e0/1-2,e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#exit
A1#
A1#
*Nov 18 01:25:26.811: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#show interface trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/1     on        802.1q         trunking    999
Et0/2     on        802.1q         trunking    999
Et1/1     on        802.1q         trunking    999
Et1/2     on        802.1q         trunking    999

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     1-4094
Et0/2     1-4094
Et1/1     1-4094
Et1/2     1-4094

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     1,100-102,999
Et0/2     1,100-102,999
Et1/1     1,100-102,999
Et1/2     1,100-102,999

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Et0/1     1,100-102,999
Et0/2     none
Et1/1     none
--More--
```

2.3. Habilitación del protocolo RSTP

En todos los switches, habilitamos el *Rapid Spanning-Tree Protocol* RSTP.

Switch D1

D1#conf terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst

D1(config)#exit

Switch D2

D2#config terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst

D2(config)#exit

Switch A1

```
A1# confi terminal
A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
A1(config)#exit
```

2.4. Configuración de los Puentes raíz

En D1 y D2, se configuran los puentes raíz RSTP apropiados según la información del diagrama de topología. D1 y D2 deben proporcionar respaldo en caso de falla del puente raíz.

Switch D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#spanning-tree vlan 100,102 root primary
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary secundarias
D1(config)#exit
```

Figura 7. Comprobación de la configuración Spanning-tree en D1.

```
D1>enable
D1#show run | in
*Nov 18 01:37:11.739: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
D1#show run | include spa
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 24576
spanning-tree vlan 101 priority 28672
D1#
*Nov 18 01:37:35.825: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
```

Switch D2

```
D2#config terminal
D2(config)#spanning-tree vlan 101,100 root primary //Asignación de rutas principales
D2(config)#spanning-tree vlan 102 root secondary // Asignación de rutas secundarias
D2(config)#exit
```

Figura 8. Comprobación de la configuración Spanning-tree en D2.

```
D2#show run | include spa
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100 priority 20480
spanning-tree vlan 101 priority 24576
spanning-tree vlan 102 priority 28672
D2#
*Nov 18 01:40:52.661: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
```

2.5. Creación de LACP EtherChannels

En todos los switches, creamos LACP EtherChannels como se muestra en el diagrama de topología

Switch D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#interface range e2/0-3 // Rango de interfaces
D1(config-if-range)#channel-protocol lacp
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown //Se encienden las interfaces
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interfac port-channel 12
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk
D1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#channel-protocol lacp
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interfac port-channel 1
D1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if)#switchport mode trunk // Modo de enlace troncal
D1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
D1(config-if)#exit
```

Figura 9. Comprobación de LACP en D1.

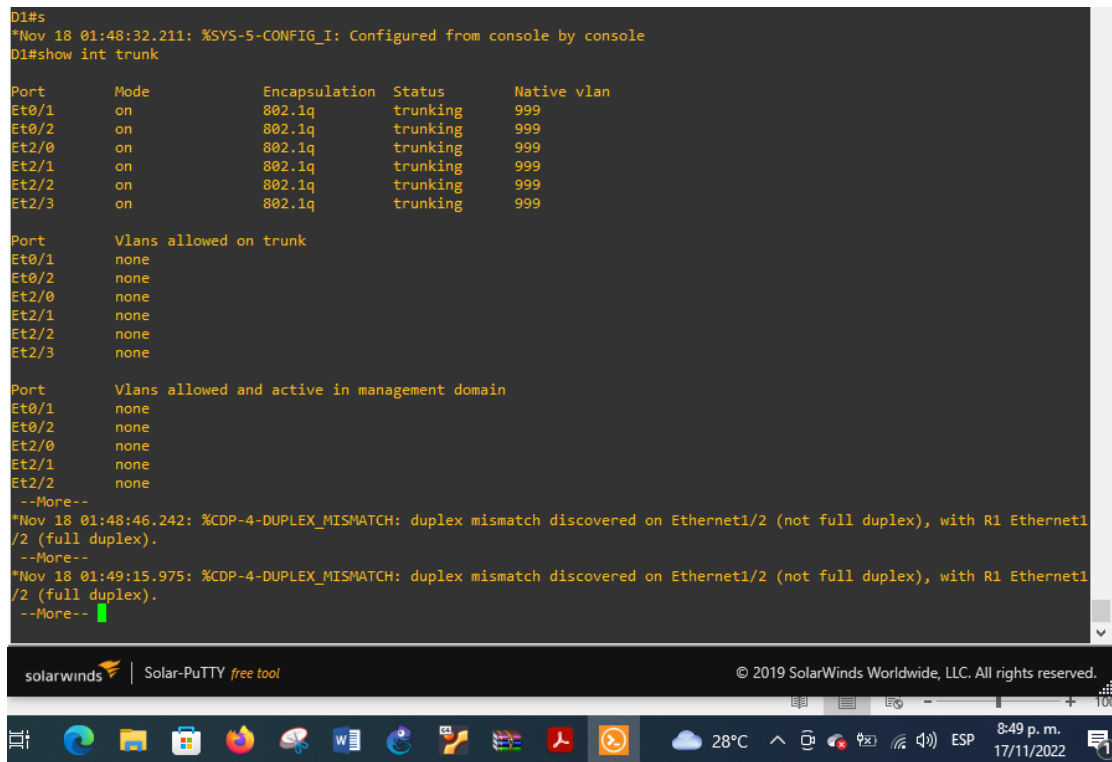
```
D1#s
*Nov 18 01:48:32.211: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show int trunk

Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Et0/1     on        802.1q         trunking    999
Et0/2     on        802.1q         trunking    999
Et2/0     on        802.1q         trunking    999
Et2/1     on        802.1q         trunking    999
Et2/2     on        802.1q         trunking    999
Et2/3     on        802.1q         trunking    999

Port      Vlans allowed on trunk
Et0/1     none
Et0/2     none
Et2/0     none
Et2/1     none
Et2/2     none
Et2/3     none

Port      Vlans allowed and active in management domain
Et0/1     none
Et0/2     none
Et2/0     none
Et2/1     none
Et2/2     none
Et2/3     none

--More--
*Nov 18 01:48:46.242: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
--More--
*Nov 18 01:49:15.975: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
--More--
```



Switch D2

D2#configure terminal

Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.

D2(config)#interface range e2/0-3

D2(config-if-range)#channel-protocol lacp

D2(config-if-range)#channel-group 12 mode active

Creating a port-channel interface Port-channel 12

D2(config-if-range)#no shutdown

D2(config-if-range)#exit

D2(config)#interfac port-channel 12

D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q

D2(config-if)#switchport mode trunk

D2(config-if)#switchport trunk native vlan 999

D2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102

D2(config-if)#exit

D2(config)#interface range e1/1-2

D2(config-if-range)#channel-protocol lacp

```
D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 2
```

```
D2(config-if-range)#no shutdown
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interfac port-channel 2
D2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if)#switchport mode trunk
D2(config-if)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
D2(config-if)#exit
D2(config)#
```

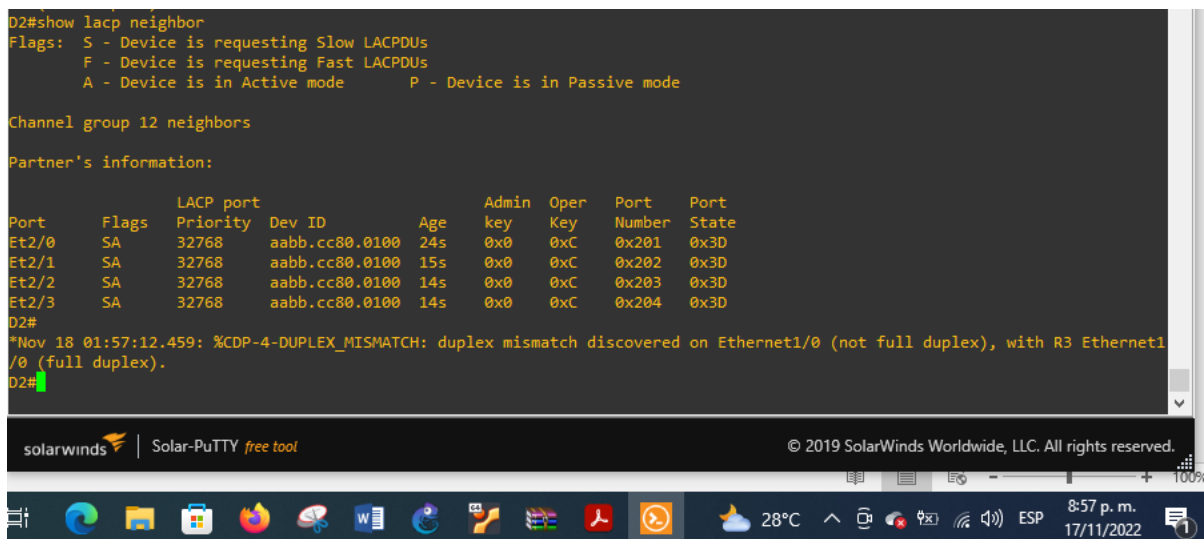
Figura 10. Comprobación de LACP en D2.

```
D2#show lacp neighbor
Flags: S - Device is requesting Slow LACPDUs
      F - Device is requesting Fast LACPDUs
      A - Device is in Active mode      P - Device is in Passive mode

Channel group 12 neighbors

Partner's information:

Port      Flags      LACP port
Priority  Dev ID     Age      Admin  Oper   Port   Port
Et2/0     SA         32768   aabb.cc80.0100  24s    0x0    0xC    0x201  0x3D
Et2/1     SA         32768   aabb.cc80.0100  15s    0x0    0xC    0x202  0x3D
Et2/2     SA         32768   aabb.cc80.0100  14s    0x0    0xC    0x203  0x3D
Et2/3     SA         32768   aabb.cc80.0100  14s    0x0    0xC    0x204  0x3D
D2#
*Nov 18 01:57:12.459: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
D2#
```



Switch A

```
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#channel-protocol lacp
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode passive
Creating a port-channel interface Port-channel 1
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interfac port-channel 1
A1(config-if)#switchport mode trunk
```

```

A1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#channel-protocol lacp
A1(config-if-range)#channel-group 2 mode passive
Creating a port-channel interface Port-channel 2
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interfac port-channel 2
A1(config-if)#switchport mode trunk
A1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
A1(config-if)#exit
A1(config)#

```

Figura 11. Comprobación de LACP en A1.

```

Nov 18 02:00:46.456: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to down
A1(config-if-range)#
Nov 18 02:00:48.601: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/1, changed state to up
A1(config-if-range)#
Nov 18 02:00:51.386: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Ethernet1/2, changed state to up
A1(config-if-range)#no shut
Nov 18 02:00:58.084: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Port-channel2, changed state to up
A1(config-if-range)#no shutdown
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interfac port-channel 2
A1(config-if)#switchport mode trunk
A1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
A1#sh
Nov 18 02:01:57.662: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#show int trunk

```

Port	Mode	Encapsulation	Status	Native vlan
Po1	on	802.1q	trunking	999
Po2	on	802.1q	trunking	999

```

Port      Vlans allowed on trunk
Po1      100-102
Po2      100-102

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1      100-102
Po2      100-102

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1      102
Po2      100-101
A1#

```

2.6. Configuración de los puertos a los PCs

Configuramos los puertos de acceso con la configuración de VLAN como se muestra en el diagrama de topología. Los puertos de host deben pasar inmediatamente al estado de reenvío.

Switch D1

```
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode acces
D1(config-if)#switchport acces vlan 100
D1(config-if)#spanning-tree portfas
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
```

Switch D2

```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode acces
D2(config-if)#switchport acces vlan 102
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shutdown
D2(config-if)#exit
```

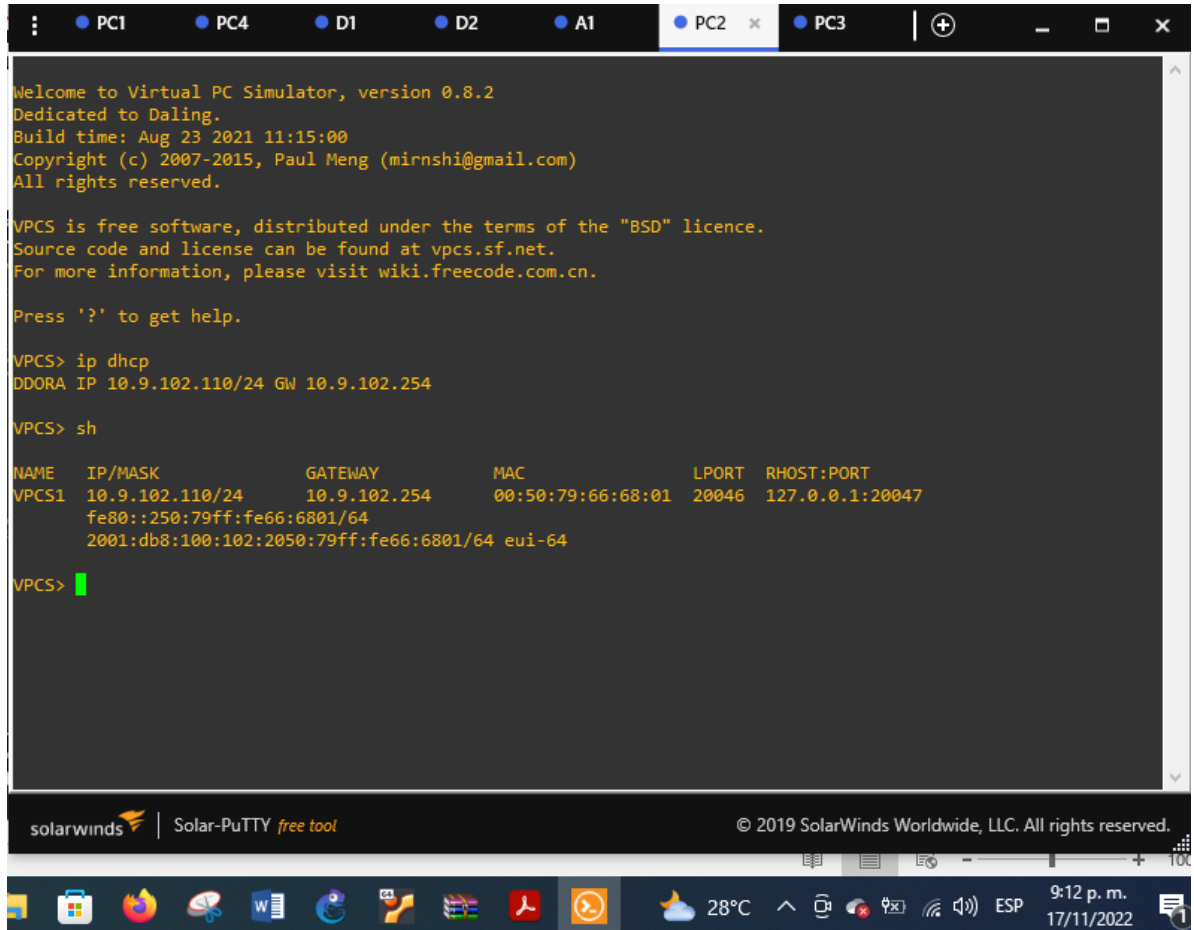
Switch A1

```
A1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#interface e1/3
A1(config-if)#switchport mode acces
A1(config-if)#switchport acces vlan 101
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#interface e2/0
A1(config-if)#switchport mode acces
A1(config-if)#switchport acces vlan 100
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
A1(config)#exit
```

2.7. Verificar Ipv4 DHCP

PC2 y PC3 son clientes DHCP y deben recibir direcciones IPv4 válidas.

Figura 12. Comprobación de IPv4 DHCP.



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

VPCS> ip dhcp
DDORA IP 10.9.102.110/24 GW 10.9.102.254

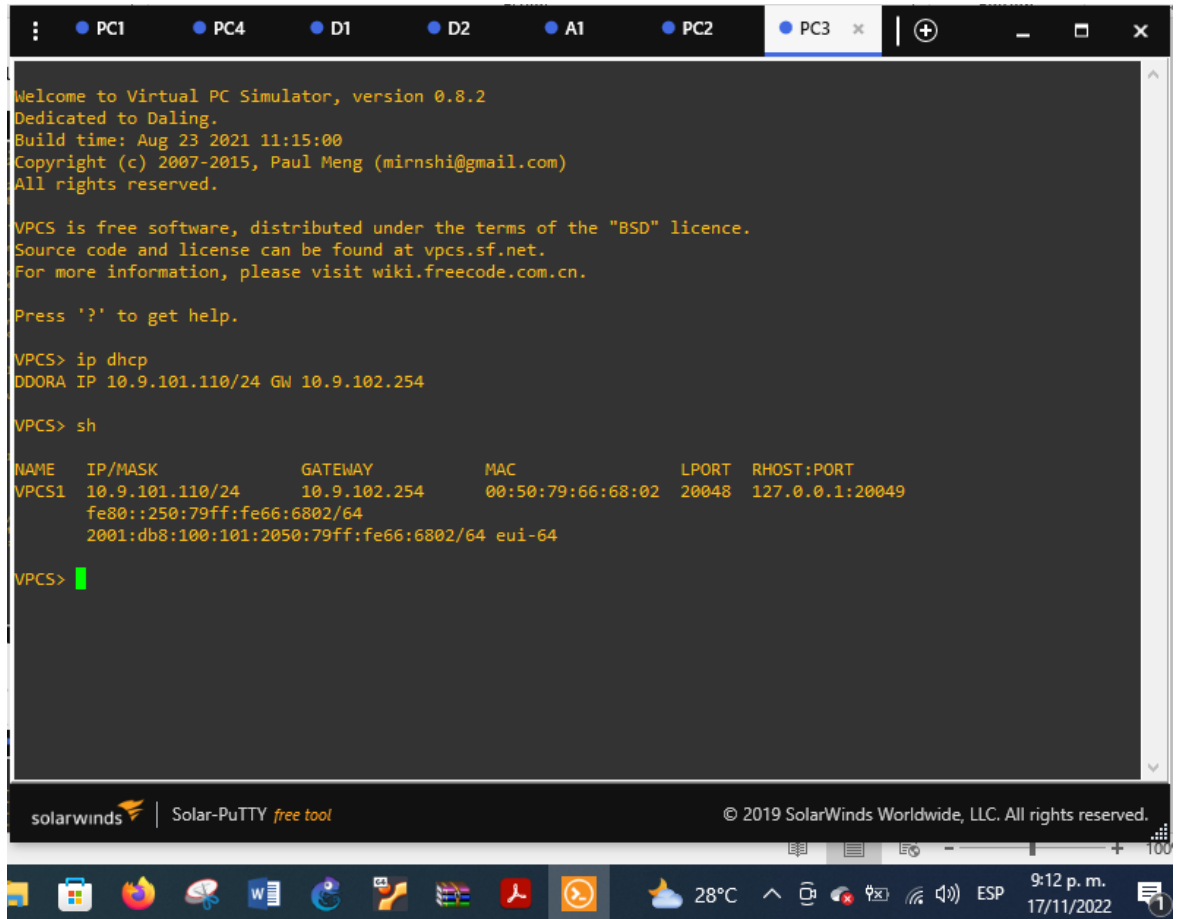
VPCS> sh

NAME  IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
VPCS1  10.9.102.110/24  10.9.102.254  00:50:79:66:68:01  20046  127.0.0.1:20047
      fe80::250:79ff:fe66:6801/64
      2001:db8:100:102:2050:79ff:fe66:6801/64 eui-64

VPCS> 
```

The screenshot shows a terminal window titled "Virtual PC Simulator" with tabs for PC1, PC4, D1, D2, A1, PC2, and PC3. The terminal output shows the user running the command 'ip dhcp' which returns 'DDORA IP 10.9.102.110/24 GW 10.9.102.254'. Then the user runs 'sh' which displays a table of network interfaces. The table has columns for NAME, IP/MASK, GATEWAY, MAC, LPORT, and RHOST:PORT. The first entry is VPCS1 with IP 10.9.102.110/24, gateway 10.9.102.254, MAC 00:50:79:66:68:01, LPORT 20046, and RHOST:PORT 127.0.0.1:20047. Below this, there are two lines of IPv6 addresses: fe80::250:79ff:fe66:6801/64 and 2001:db8:100:102:2050:79ff:fe66:6801/64 eui-64. The terminal prompt is VPCS> with a green cursor. The bottom of the image shows the Windows taskbar with the SolarWinds Solar-PuTTY logo and the system tray showing the time as 9:12 p. m. on 17/11/2022.

Figura 13. Comprobación IPv4 DHCP en PC3



```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.8.2
Dedicated to Daling.
Build time: Aug 23 2021 11:15:00
Copyright (c) 2007-2015, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

VPCS> ip dhcp
DDORA IP 10.9.101.110/24 GW 10.9.102.254

VPCS> sh

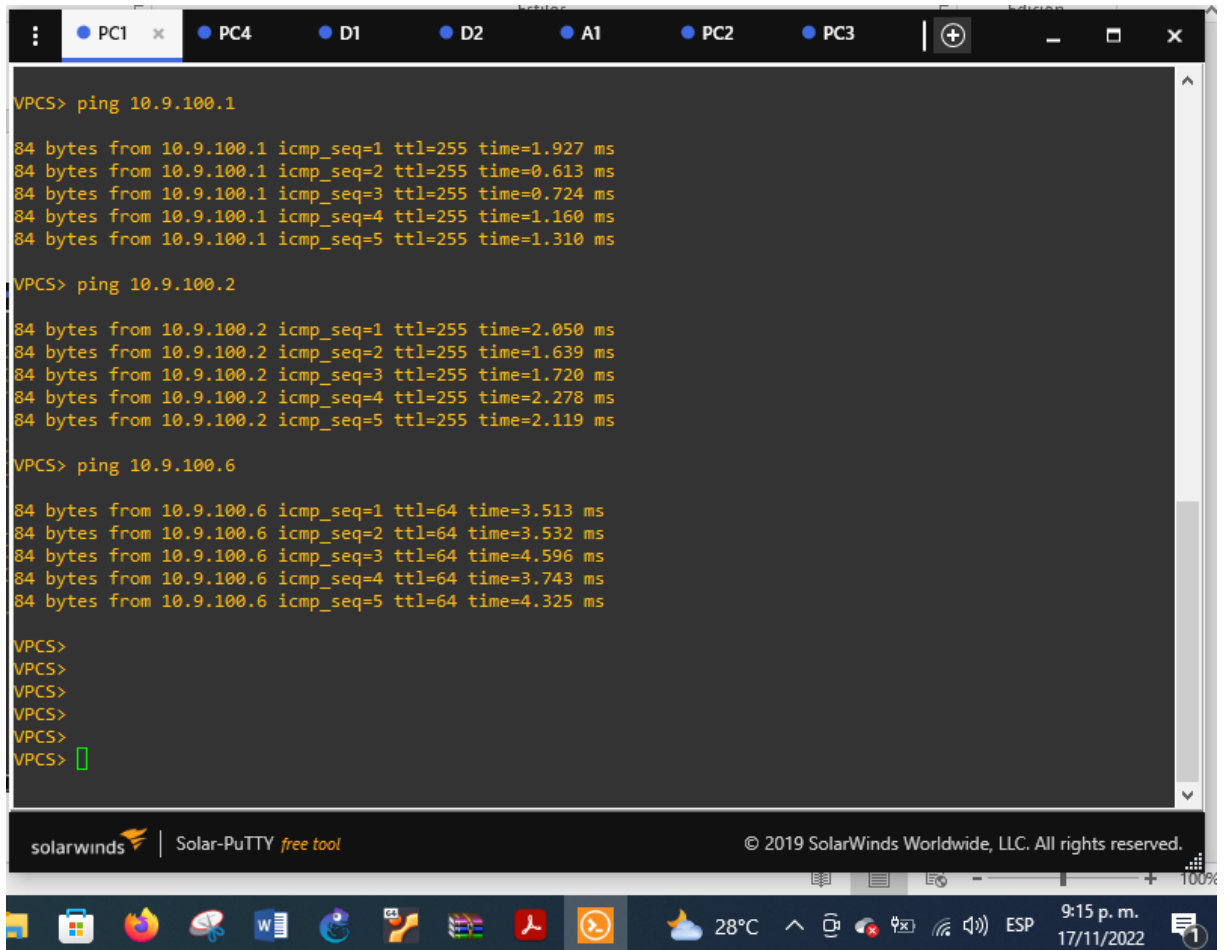
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PORT
VPCS1    10.9.101.110/24  10.9.102.254  00:50:79:66:68:02  20048  127.0.0.1:20049
          fe80::250:79ff:fe66:6802/64
          2001:db8:100:101:2050:79ff:fe66:6802/64 eui-64

VPCS> █
```

The screenshot shows a terminal window titled 'PC3' within a 'Virtual PC Simulator' environment. The terminal displays the simulator's version (0.8.2) and build information. It then shows the execution of the 'ip dhcp' command, which configures a DHCP client with the IP address 10.9.101.110/24 and gateway 10.9.102.254. Subsequently, the 'sh' command is used to display the network configuration, showing the assigned IP, gateway, MAC address (00:50:79:66:68:02), and local port (20048). The output also includes IPv6 addresses and the interface name 'eui-64'. The terminal prompt is 'VPCS>' with a green cursor. The window title bar shows other virtual machines: PC1, PC4, D1, D2, A1, PC2, and PC3. The bottom of the image shows the SolarWinds Solar-PuTTY interface and a Windows taskbar with the date 17/11/2022 and time 9:12 p.m.

2.8. Comprobación de la conexión LAN local

Figura 14. Comprobación la conexión local en PC1.



The image shows a SolarWinds Solar-PuTTY terminal window with a dark background and yellow text. The window title bar includes tabs for PC1, PC4, D1, D2, A1, PC2, and PC3. The terminal output shows three successful ping commands from PC1 to other devices in the network. The first ping is to 10.9.100.1, the second to 10.9.100.2, and the third to 10.9.100.6. Each ping shows five successful responses with 84 bytes, TTL values, and response times. The terminal also shows several empty command lines.

```
VPCS> ping 10.9.100.1
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.927 ms
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.613 ms
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.724 ms
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.160 ms
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.310 ms

VPCS> ping 10.9.100.2
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.050 ms
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.639 ms
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.720 ms
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.278 ms
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.119 ms

VPCS> ping 10.9.100.6
84 bytes from 10.9.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.513 ms
84 bytes from 10.9.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.532 ms
84 bytes from 10.9.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=4.596 ms
84 bytes from 10.9.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.743 ms
84 bytes from 10.9.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=4.325 ms

VPCS>
VPCS>
VPCS>
VPCS>
VPCS>
VPCS> [ ]
```

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

Taskbar: 28°C, 9:15 p. m., 17/11/2022

Figura 15. Comprobación la conexión local en PC2.



```
VPCS> sav
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

VPCS>
VPCS>
VPCS>
VPCS>
VPCS>
VPCS>
VPCS> ping 10.9.102.1

84 bytes from 10.9.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.928 ms
84 bytes from 10.9.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.849 ms
84 bytes from 10.9.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.237 ms
84 bytes from 10.9.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.082 ms
84 bytes from 10.9.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.696 ms

VPCS> ping 10.9.102.2

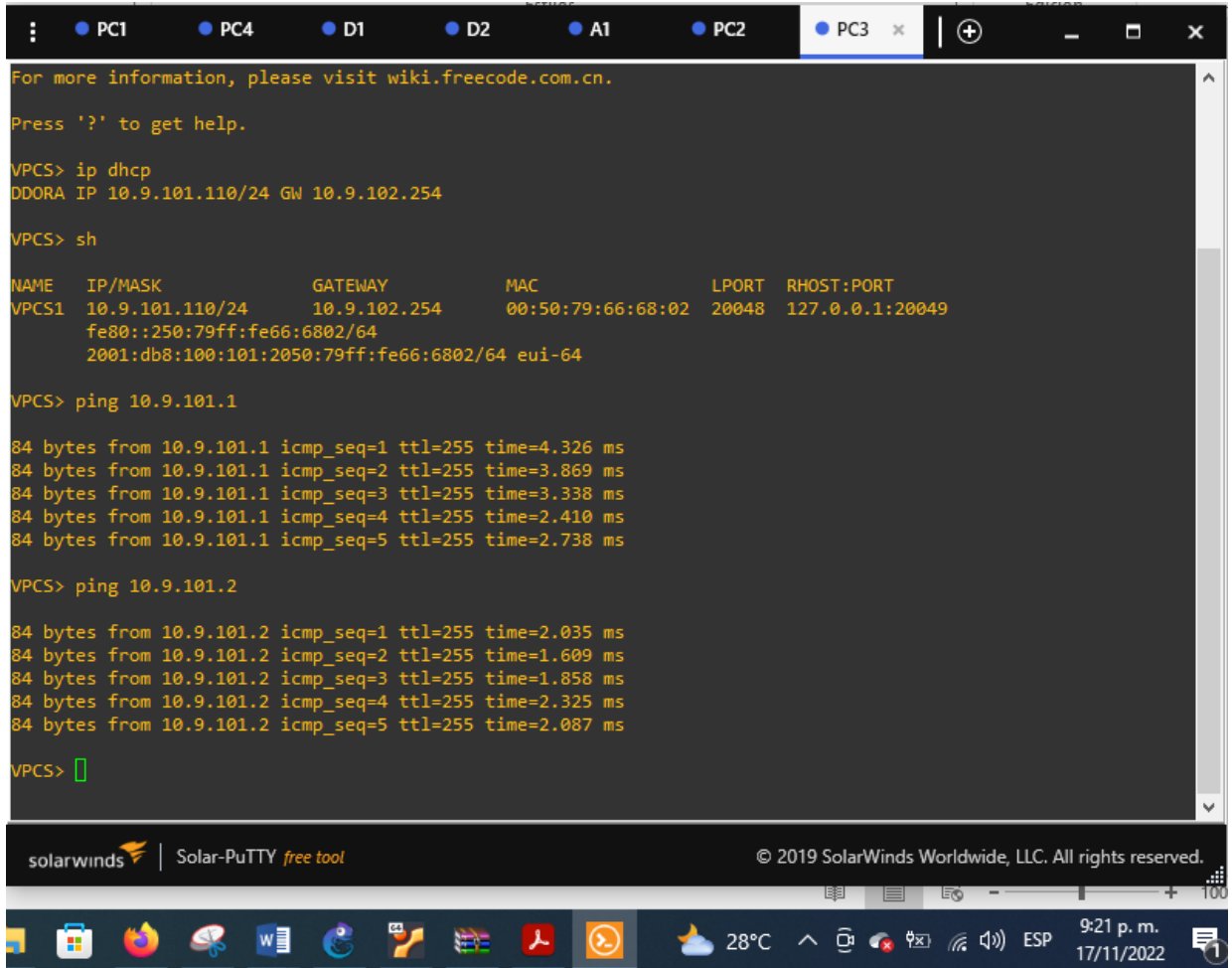
84 bytes from 10.9.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.241 ms
84 bytes from 10.9.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.420 ms
84 bytes from 10.9.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.859 ms
84 bytes from 10.9.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.059 ms
84 bytes from 10.9.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.752 ms

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

VPCS> []
```

The screenshot shows a SolarWinds Solar-PuTTY terminal window with tabs for PC1, PC4, D1, D2, A1, PC2 (active), and PC3. The terminal output shows the user saving the configuration, performing ping tests to 10.9.102.1 and 10.9.102.2, and saving the configuration again. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 9:20 p. m. on 17/11/2022, with a temperature of 28°C and various system icons.

Figura 16. Comprobación la conexión local en PC3.



The image shows a SolarWinds Solar-PuTTY terminal window with a dark background and yellow text. The window title bar includes tabs for PC1, PC4, D1, D2, A1, PC2, and PC3 (selected). The terminal output shows the following commands and results:

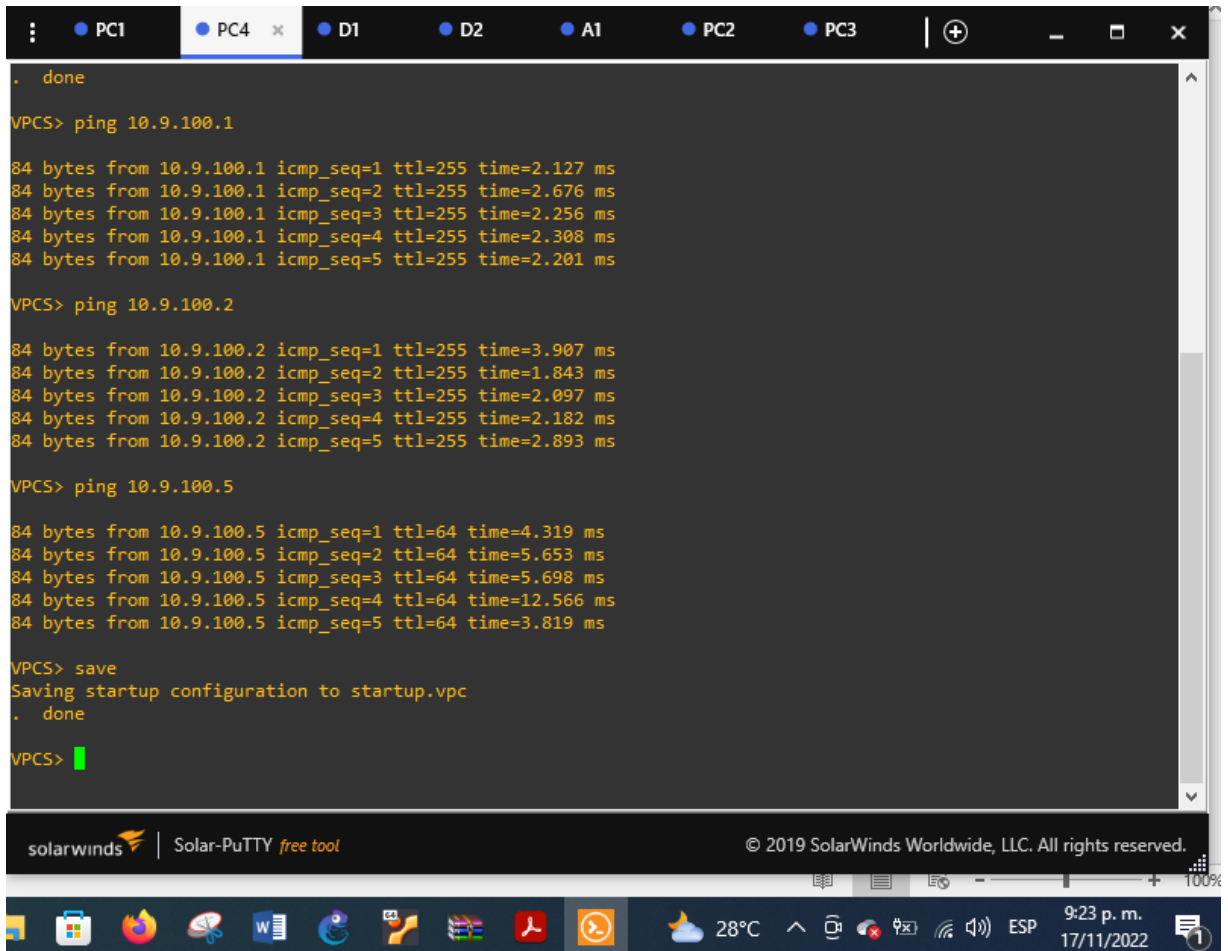
```
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.  
Press '?' to get help.  
VPCS> ip dhcp  
DDORA IP 10.9.101.110/24 GW 10.9.102.254  
  
VPCS> sh  


| NAME  | IP/MASK                                        | GATEWAY      | MAC               | LPORT | RHOST:PORT      |
|-------|------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------|-----------------|
| VPCS1 | 10.9.101.110/24                                | 10.9.102.254 | 00:50:79:66:68:02 | 20048 | 127.0.0.1:20049 |
|       | fe80::250:79ff:fe66:6802/64                    |              |                   |       |                 |
|       | 2001:db8:100:101:2050:79ff:fe66:6802/64 eui-64 |              |                   |       |                 |

  
VPCS> ping 10.9.101.1  
  
84 bytes from 10.9.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.326 ms  
84 bytes from 10.9.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.869 ms  
84 bytes from 10.9.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.338 ms  
84 bytes from 10.9.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.410 ms  
84 bytes from 10.9.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.738 ms  
  
VPCS> ping 10.9.101.2  
  
84 bytes from 10.9.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.035 ms  
84 bytes from 10.9.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.609 ms  
84 bytes from 10.9.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.858 ms  
84 bytes from 10.9.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.325 ms  
84 bytes from 10.9.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.087 ms  
  
VPCS> [ ]
```

The bottom of the window shows the SolarWinds logo, "Solar-PuTTY free tool", and a copyright notice: "© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved." The Windows taskbar at the bottom displays the system tray with a temperature of 28°C, the time 9:21 p.m., and the date 17/11/2022.

Figura 17. Comprobación la conexión local en PC4.



The image shows a SolarWinds Solar-PuTTY terminal window with a dark background and yellow text. The window title bar includes tabs for PC1, PC4 (active), D1, D2, A1, PC2, and PC3. The terminal output shows the following commands and results:

```
. done
VPCS> ping 10.9.100.1
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.127 ms
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.676 ms
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.256 ms
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.308 ms
84 bytes from 10.9.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.201 ms
VPCS> ping 10.9.100.2
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=3.907 ms
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.843 ms
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.097 ms
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.182 ms
84 bytes from 10.9.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.893 ms
VPCS> ping 10.9.100.5
84 bytes from 10.9.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=4.319 ms
84 bytes from 10.9.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=5.653 ms
84 bytes from 10.9.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=5.698 ms
84 bytes from 10.9.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=12.566 ms
84 bytes from 10.9.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.819 ms
VPCS> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done
VPCS> █
```

The bottom of the window shows the SolarWinds logo, the text "Solar-PuTTY free tool", and a copyright notice: "© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved." The Windows taskbar is visible at the bottom, showing the time as 9:23 p.m. on 17/11/2022 and a temperature of 28°C.

PARTE 3: Continuación del escenario 1

En esta parte, configurará los protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6. Al final de esta parte, la red debe estar completamente convergente. Los pings de IPv4 e IPv6 a la interfaz Loopback 0 desde D1 y D2 deberían ser exitosos.

Nota: Los pings de los hosts no tendrán éxito porque sus puertos de enlace predeterminadas apuntan a la dirección HSRP que se habilitará en la Parte 4. Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 2. Tabla de especificaciones de tareas.

#Tarea	Tarea	Especificación	Puntos
3.1	En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.	<p>Utilice el ID de proceso OSPF 4 y asigne los siguientes ID de enrutador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R1: 0.0.4.1 • R3: 0.0.4.3 • D1: 0.0.4.131 • D2: 0.0.4.132 <p>En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En R1, no anuncie la red R1 – R2. • En el R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada. <p>Deshabilite los anuncios OSPFv2 en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: Todas las interfaces excepto E1/2 • D2: Todas las interfaces excepto E1/0 	8

#Tarea	Tarea	Especificación	Puntos
3.2	En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv3 clásico de área única en el área 0.	<p>Utilice el ID de proceso OSPF 6 y asigne los siguientes ID de enrutador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R1: 0.0.6.1 • R3: 0.0.6.3 • D1: 0.0.6.131 • D2: 0.0.6.132 <p>En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En R1, no anuncie la red R1 – R2. • En el R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada. <p>Deshabilite los anuncios OSPFv3 en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: Todas las interfaces excepto E1/2 • D2: Todas las interfaces excepto E1/0 	8

#Tarea	Tarea	Especificación	Puntos
3.3	En R2 en la "Red ISP", configure MP-BGP.	<p>Configure dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una ruta estática predeterminada de IPv4. • Una ruta estática predeterminada de IPv6. <p>Configure R2 en BGP ASN 500 y use la identificación del enrutador 2.2.2.2.</p> <p>Configure y habilite una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300.</p> <p>En la familia de direcciones IPv4, anuncie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La red Loopback 0 IPv4 (/32). • La ruta por defecto (0.0.0.0/0). <p>En la familia de direcciones IPv6, anuncie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La red Loopback 0 IPv4 (/128). • La ruta por defecto (::/0). 	4

#Tarea	Tarea	Especificación	Puntos
3.4	En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP.	<p>Configure dos rutas resumidas estáticas a la interfaz Null 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una ruta IPv4 resumida para 10.05.0.0/8. • Una ruta IPv6 resumida para 2001:db8:100::/48. <p>Configure R1 en BGP ASN 300 y use la identificación del enrutador 1.1.1.1.</p> <p>Configure una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2 en ASN 500.</p> <p>En la familia de direcciones IPv4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deshabilitar la relación de vecino IPv6. • Habilite la relación de vecino IPv4. • Anuncie la red 10.05.0.0/8. <p>En la familia de direcciones IPv6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deshabilitar la relación de vecino IPv4. • Habilite la relación de vecino IPv6. Anuncie la red 2001:db8:100::/48. 	4

Configuración la redundancia del primer salto

En esta parte, configurará la versión 2 de HSRP para proporcionar redundancia de primer salto para hosts en la "Red de la empresa".

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 3. Tabla de especificación de configuración HSRP.

#Tarea	Tarea	Especificación	Punto
4.1	En D1, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz G0/0/1 de R1.	<p>Cree dos IP SLA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice el SLA número 4 para IPv4. • Utilice el SLA número 6 para IPv6. <p>Los IP SLA probarán la disponibilidad de la interfaz R1 E1/2 cada 5 segundos.</p> <p>Programa el SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.</p> <p>Cree un objeto IP SLA para IP SLA 4 y otro para IP SLA 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use la pista número 4 para IP SLA 4. • Use la pista número 6 para IP SLA 6. <p>Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.</p>	2
4.2	En D2, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz G0/0/1 de R3.	<p>Cree dos IP SLA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice el SLA número 4 para IPv4. • Utilice el SLA número 6 para IPv6. <p>Los IP SLA probarán la disponibilidad de la interfaz R3 E1/0 cada 5 segundos.</p> <p>Programa el SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.</p> <p>Cree un objeto IP SLA para IP SLA 4 y otro para IP SLA 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use la pista número 4 para IP SLA 4. • Use la pista número 6 para IP SLA 6. <p>Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.</p>	2

#Tarea	Tarea	Especificación	Punto
4.3	En D1, configure HSRPv2.	<p>D1 es el enrutador principal para las VLAN 100 y 102; por lo tanto, su prioridad también se cambiará a 150.</p> <p>Configure la versión 2 de HSRP.</p> <p>Configure el grupo 104 de HSRP de IPv4 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.05.100.254. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 114 de HSRP de IPv4 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.05.101.254. • Habilitar preferencia. • Seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60. <p>Configure el grupo 124 de HSRP de IPv4 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.05.102.254. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60. <p>Configure el grupo 106 de HSRP de IPv6 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 116 de HSRP de IPv6 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 126 de HSRP de IPv6 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. <p>Siga el objeto 6 y disminuya en 60.</p>	8

#Tarea	Tarea	Especificación	Punto
	En D2, configure HSRPv2.	<p>D2 es el enrutador principal para la VLAN 101; por lo tanto, la prioridad también se cambiará a 150. Configure la versión 2 de HSRP.</p> <p>Configure el grupo 104 de HSRP de IPv4 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.05.100.254. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 114 de HSRP de IPv4 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.05.101.254. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60. <p>Configure el grupo 124 de HSRP de IPv4 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.05.102.254. • Habilitar preferencia. • Seguimiento del objeto 4 para disminuir en 60. <p>Configure el grupo 106 de HSRP de IPv6 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 116 de HSRP de IPv6 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 126 de HSRP de IPv6 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual mediante la configuración automática de ipv6. • Habilitar preferencia. <p>Siga el objeto 6 y disminuya en 60.</p>	

3.1. Configuración de OSPFv2 de área única en el área 0.

En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.

Router R1

```
R1#config t
R1(config)#router ospf 4
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1
R1(config-router)#network 10.09.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.09.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#exit
```

Router R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#router ospf 4
R3(config-router)#router-id 0.0.4.3
R3(config-router)#network 10.09.11.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 10.09.13.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#exit
```

Switch D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.09.100.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.09.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.09.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.09.10.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#passive-interface default
D1(config-router)#no passive-interface E1/2
D1(config-router)#exit
```

Switch D2

```
D2#configure terminal
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132
D2(config-router)#network 10.09.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.09.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.09.102.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.09.11.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#no passive-interface E1/0
D2(config-router)#exit
```

3.2. Configuración de OSPFv3 clásico de área única en el área 0.

En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configuramos OSPFv3 clásico de área única en el área 0.

Router R1

```
R1#Configure terminal
R1(config)#ipv6 router ospf 6
R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1
R1(config-rtr)#default-information originate
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#Interface E1/2
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#Interface E1/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
```

Router R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#ipv6 router ospf 6
R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3
R3(config-rtr)#exit
R3(config)#interface E1/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface E1/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
```

Switch D1

```
D1#configure terminal
D1(config)#ipv6 router ospf 6
D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131
D1(config-rtr)#passive-interface default
D1(config-rtr)#no passive-interface E1/2
D1(config-rtr)#exit
D1(config)#interface E1/2
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
```

```
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#exit
```

Switch D2

```
D2#configure terminal
D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132
D2(config-rtr)#passive-interface default
D2(config-rtr)#no passive-interface E1/0
D2(config-rtr)#exit
D2(config)#interface E1/0
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
```

3.3. Configuración de MP-BGP en el router R2.

En R2 en la "Red ISP", configure MP-BGP.

Router R2

```
R2#configure terminal
R2(config)# ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
R2(config)#ipv6 route ::/0 loopback 0
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
R2(config-router)#address-family ipv4
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
R2(config-router)#address-family ipv6
R2(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.225 activate
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 family
```

3.4. Configuración de MP-BGP en el router R1.

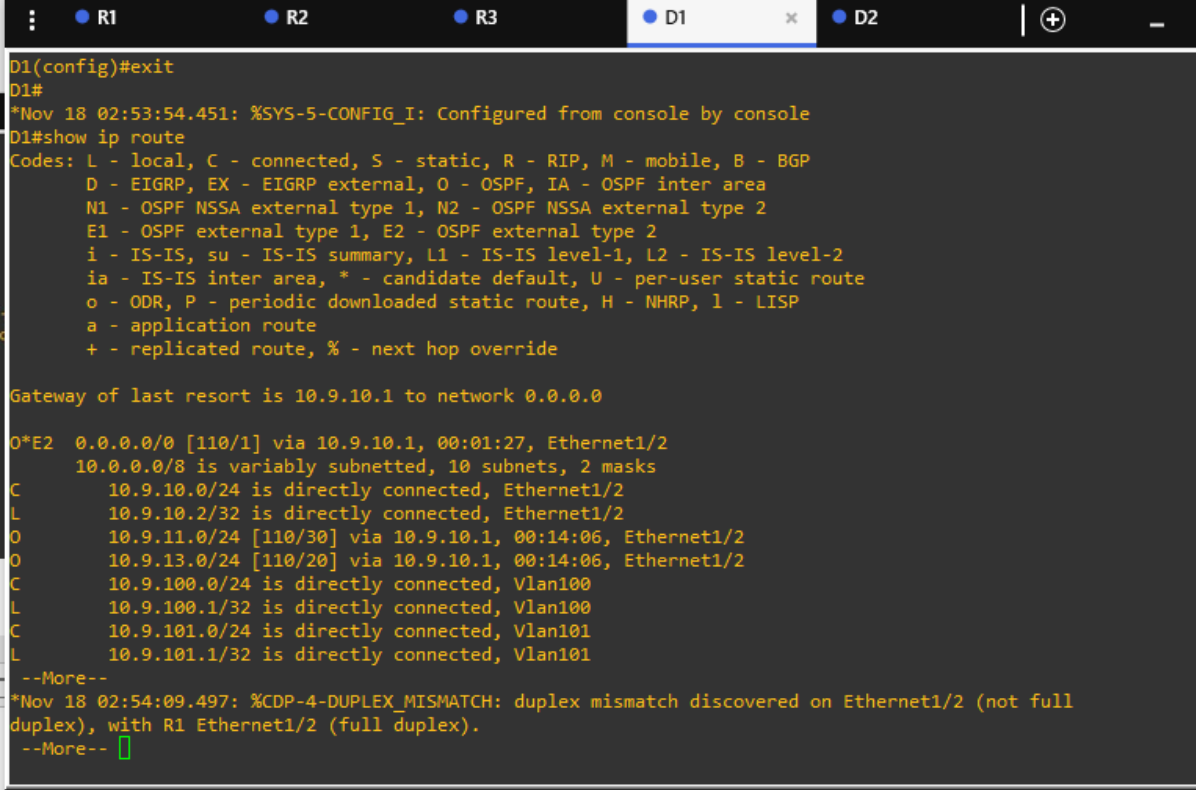
En R1 en la "Red ISP", configuramos MP-BGP.

Router R1

```
R1#configure terminal
R1(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 null0
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
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)#network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#address-family ipv6 unicast
R1(config-router-af)#no neighbor 2009.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:100::/48 activate
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#exit
```

3.5 Comprobación de las configuraciones realizadas.

Figura 18. Verificación de la ruta IPv4 en D1



```
D1(config)#exit
D1#
*Nov 18 02:53:54.451: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.9.10.1 to network 0.0.0.0

O*E2  0.0.0.0/0 [110/1] via 10.9.10.1, 00:01:27, Ethernet1/2
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
C      10.9.10.0/24 is directly connected, Ethernet1/2
L      10.9.10.2/32 is directly connected, Ethernet1/2
O      10.9.11.0/24 [110/30] via 10.9.10.1, 00:14:06, Ethernet1/2
O      10.9.13.0/24 [110/20] via 10.9.10.1, 00:14:06, Ethernet1/2
C      10.9.100.0/24 is directly connected, Vlan100
L      10.9.100.1/32 is directly connected, Vlan100
C      10.9.101.0/24 is directly connected, Vlan101
L      10.9.101.1/32 is directly connected, Vlan101
--More--
*Nov 18 02:54:09.497: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full
duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
--More--
```

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

Lluvi... 9:54 p. m. 17/11/2022

Figura 19. Verificación de ruta IPv4 en R1

```
R1#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 209.165.200.226 to network 0.0.0.0

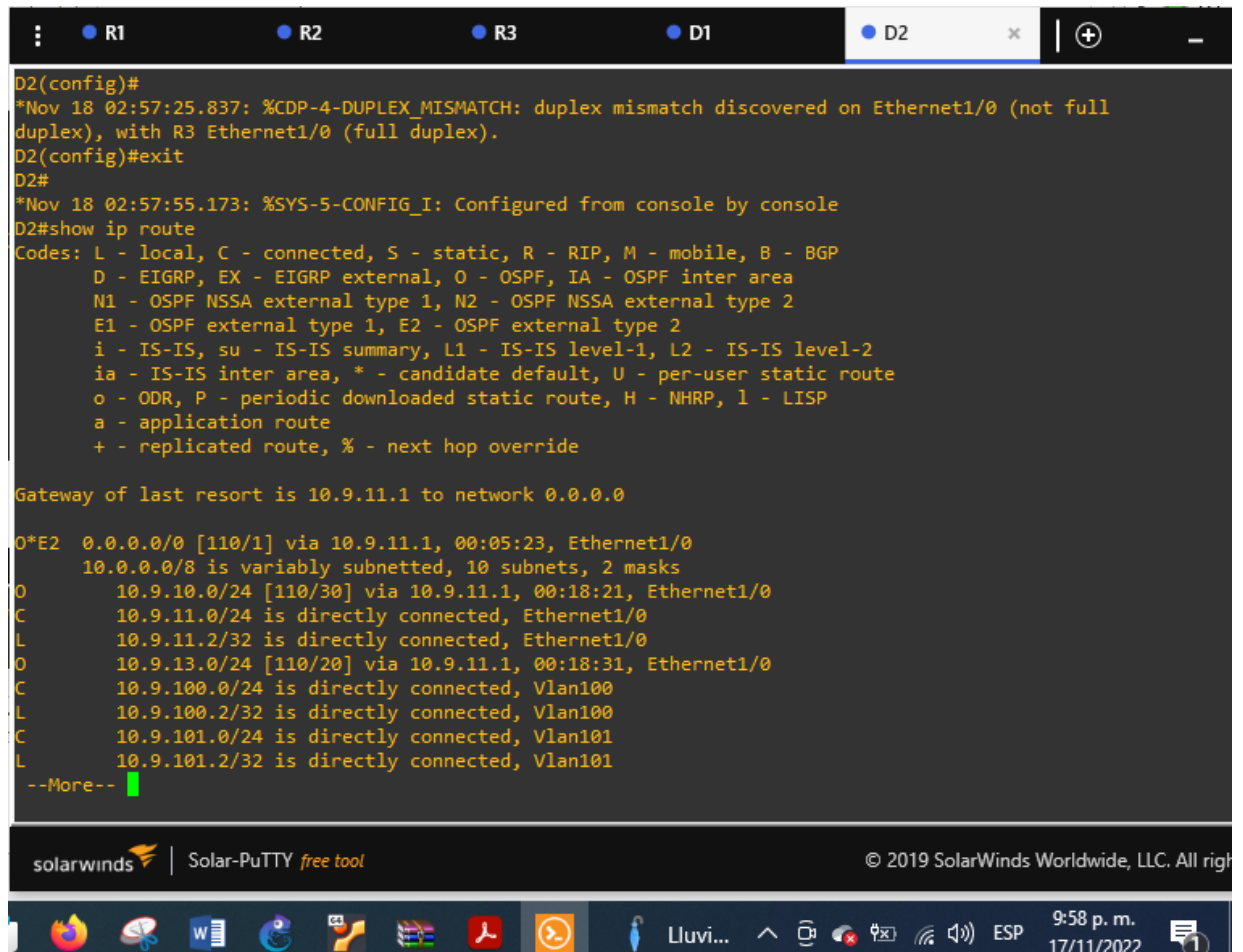
B*    0.0.0.0/0 [20/0] via 209.165.200.226, 00:03:19
      2.0.0.0/32 is subnetted, 1 subnets
B      2.2.2.2 [20/0] via 209.165.200.226, 00:03:19
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 9 subnets, 3 masks
S      10.0.0.0/8 is directly connected, Null0
C      10.9.10.0/24 is directly connected, Ethernet1/2
L      10.9.10.1/32 is directly connected, Ethernet1/2
O      10.9.11.0/24 [110/20] via 10.9.13.3, 00:15:54, Ethernet1/1
C      10.9.13.0/24 is directly connected, Ethernet1/1
L      10.9.13.1/32 is directly connected, Ethernet1/1
O      10.9.100.0/24 [110/11] via 10.9.10.2, 00:23:41, Ethernet1/2

--More--
*Nov 17 04:53:01.302: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not half duplex), w
Ethernet1/2 (half duplex).
--More--
*Nov 17 04:53:54.742: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not half duplex), w
Ethernet1/2 (half duplex).
--More-- []
```

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

Windows taskbar: Lluvi..., 9:57 p. m., 17/11/2022

Figura 20. Verificación de ruta IPv4 en D2.



```
D2(config)#
*Nov 18 02:57:25.837: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
D2(config)#exit
D2#
*Nov 18 02:57:55.173: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       a - application route
       + - replicated route, % - next hop override

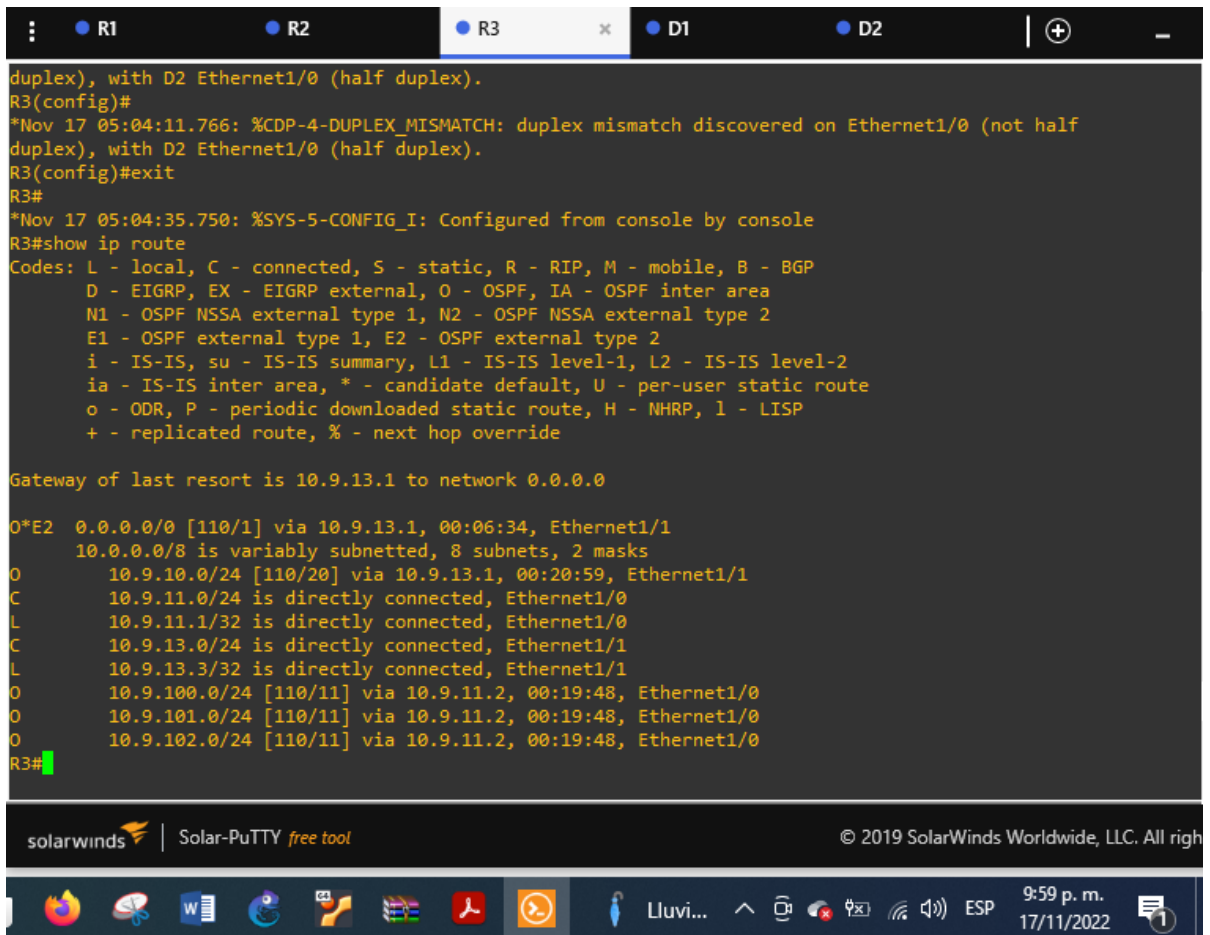
Gateway of last resort is 10.9.11.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.9.11.1, 00:05:23, Ethernet1/0
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 10 subnets, 2 masks
O      10.9.10.0/24 [110/30] via 10.9.11.1, 00:18:21, Ethernet1/0
C      10.9.11.0/24 is directly connected, Ethernet1/0
L      10.9.11.2/32 is directly connected, Ethernet1/0
O      10.9.13.0/24 [110/20] via 10.9.11.1, 00:18:31, Ethernet1/0
C      10.9.100.0/24 is directly connected, Vlan100
L      10.9.100.2/32 is directly connected, Vlan100
C      10.9.101.0/24 is directly connected, Vlan101
L      10.9.101.2/32 is directly connected, Vlan101
--More--
```

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

Windows taskbar: Lluvi..., 9:58 p. m., 17/11/2022

Figura 21. Verificación de ruta IPv4 en R3.



```
duplex), with D2 Ethernet1/0 (half duplex).
R3(config)#
*Nov 17 05:04:11.766: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not half
duplex), with D2 Ethernet1/0 (half duplex).
R3(config)#exit
R3#
*Nov 17 05:04:35.750: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.9.13.1 to network 0.0.0.0

O*E2 0.0.0.0/0 [110/1] via 10.9.13.1, 00:06:34, Ethernet1/1
    10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
O    10.9.10.0/24 [110/20] via 10.9.13.1, 00:20:59, Ethernet1/1
C    10.9.11.0/24 is directly connected, Ethernet1/0
L    10.9.11.1/32 is directly connected, Ethernet1/0
C    10.9.13.0/24 is directly connected, Ethernet1/1
L    10.9.13.3/32 is directly connected, Ethernet1/1
O    10.9.100.0/24 [110/11] via 10.9.11.2, 00:19:48, Ethernet1/0
O    10.9.101.0/24 [110/11] via 10.9.11.2, 00:19:48, Ethernet1/0
O    10.9.102.0/24 [110/11] via 10.9.11.2, 00:19:48, Ethernet1/0
R3#
```

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

Windows taskbar: Lluvi..., 9:59 p. m., 17/11/2022

PARTE 4: Configuración de la redundancia del Primer Salto

4.1 Prueba de accesibilidad de la interfaz G0/0/1 del router R1

En D1, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz G0/0/1 de R1.

Switch D1

```
D1#conf terminal
D1(config)#ip sla 4
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.09.10.1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
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 4 life forever start-time now
D1(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1(config)#track 4 ip sla 4
D1(config-track)#delay down 10 up 15
D1(config-track)#exit
D1(config)#track 6 ip sla 6
D1(config-track)#delay down 10 up 15
D1(config-track)#exit
```

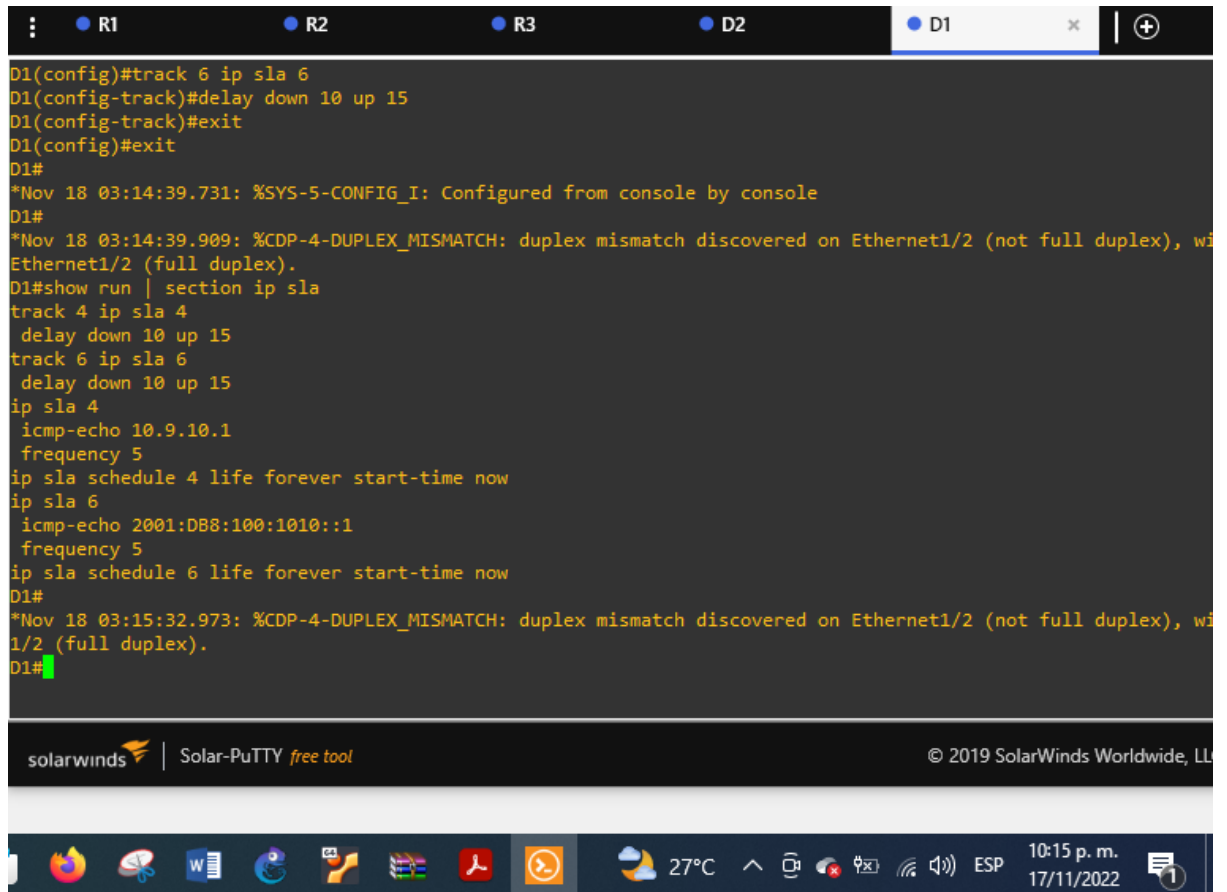
4.2. Prueba de accesibilidad de la interfaz G0/0/1 del router R3

En D2, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz G0/0/1 de R3.

Switch D2

```
D2#configure terminal
D2(config)#ip sla 4
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.09.11.1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla 6
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1011::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 schedule 6 life forever start-time now
D2(config)#track 4 ip sla 4
D2(config-track)#delay down 10 up 15
D2(config-track)#exit
D2(config)#track 6 ip sla 6
D2(config-track)#delay down 10 up 15
D2(config-track)#exit
```

Figura 22. Comprobación de las SLAs en D1.

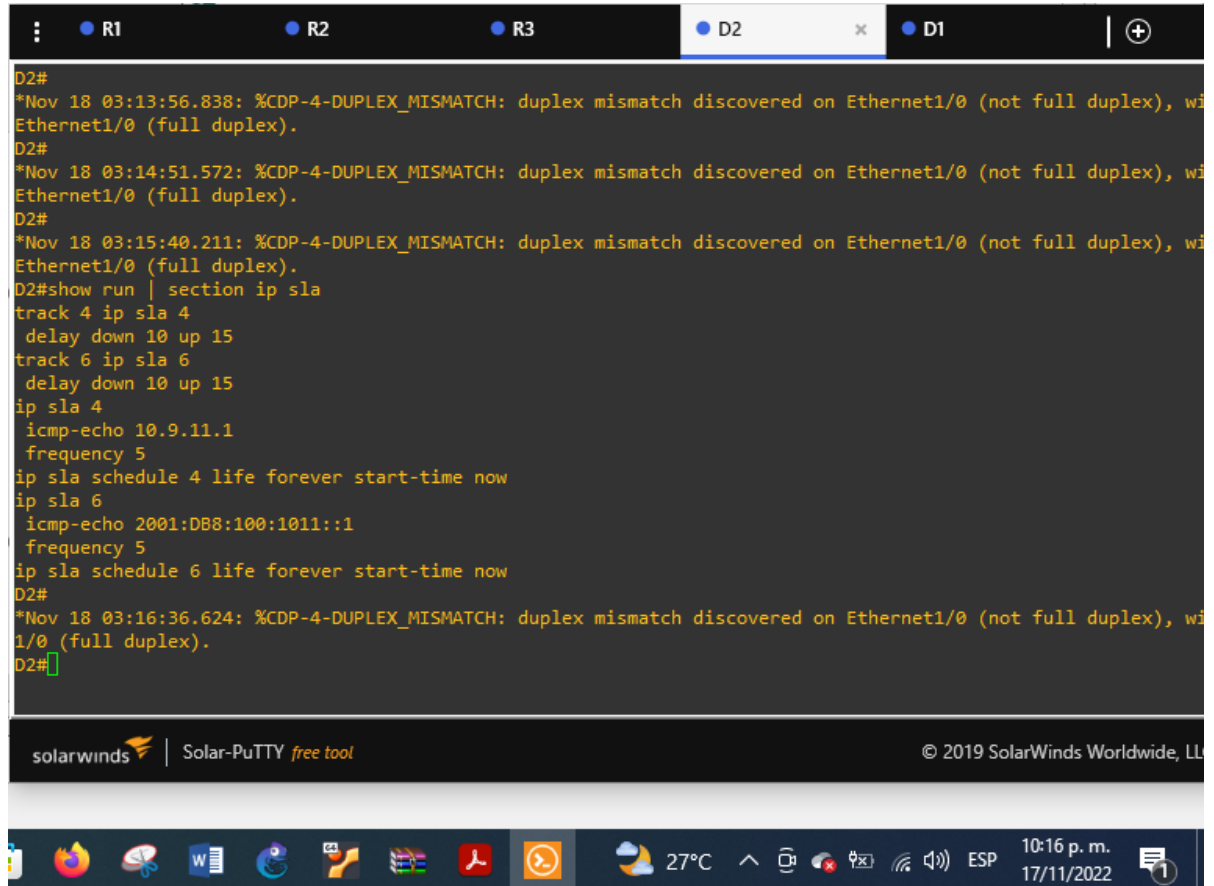


The image shows a terminal window titled 'D1' within a SolarWinds Solar-PuTTY application. The terminal displays the following commands and output:

```
D1(config)#track 6 ip sla 6
D1(config-track)#delay down 10 up 15
D1(config-track)#exit
D1(config)#exit
D1#
*Nov 18 03:14:39.731: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#
*Nov 18 03:14:39.909: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), w
Ethernet1/2 (full duplex).
D1#show run | section ip sla
track 4 ip sla 4
  delay down 10 up 15
track 6 ip sla 6
  delay down 10 up 15
ip sla 4
  icmp-echo 10.9.10.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1010::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1#
*Nov 18 03:15:32.973: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), w
1/2 (full duplex).
D1#
```

The terminal window includes a header with tabs for R1, R2, R3, D2, and D1. The footer of the terminal shows the SolarWinds logo, 'Solar-PuTTY free tool', and '© 2019 SolarWinds Worldwide, LL'. Below the terminal is a Windows taskbar with various application icons, a system tray showing '27°C', and a clock displaying '10:15 p. m. 17/11/2022'.

Figura 23. Comprobación de las SLAs en D2.



```
D2#
*Nov 18 03:13:56.838: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with Ethernet1/0 (full duplex).
D2#
*Nov 18 03:14:51.572: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with Ethernet1/0 (full duplex).
D2#
*Nov 18 03:15:40.211: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with Ethernet1/0 (full duplex).
D2#show run | section ip sla
track 4 ip sla 4
  delay down 10 up 15
track 6 ip sla 6
  delay down 10 up 15
ip sla 4
  icmp-echo 10.9.11.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1011::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2#
*Nov 18 03:16:36.624: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with Ethernet1/0 (full duplex).
D2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC

Taskbar: 27°C, 10:16 p. m., 17/11/2022

4.3. Configuración de HSRPv2 en D1.

Switch D1

```
D1#conf terminal
D1(config)#ip sla 4
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.09.10.1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
D1(config)#ip sla 6
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency
D1(config-ip-sla-echo)#exit
D1(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D1(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1(config)#track 4 ip sla 4
D1(config-track)#delay down 10 up 15
D1(config-track)#exit
D1(config)#track 6 ip sla 6
D1(config-track)#delay down 10 up 15
D1(config-track)#exit

D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 104 ip 10.09.100.254
D1(config-if)#standby 104 priority 150
D1(config-if)#standby 104 preempt
D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 106 priority 150
D1(config-if)#standby 106 preempt
D1(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit

D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 114 ip 10.09.101.254
D1(config-if)#standby 114 preempt
D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 116 preempt
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
```

```
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 124 ip 10.09.102.254
D1(config-if)#standby 124 priority 150
D1(config-if)#standby 124 preempt
D1(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 126 priority 150
D1(config-if)#standby 126 preempt
D1(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#end
```

Switch D2

```
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.09.100.254
D2(config-if)#standby 104 preempt
D2(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 106 preempt
D2(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
```

```
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 114 ip 10.09.101.254
D2(config-if)#standby 114 priority 150
D2(config-if)#standby 114 preempt
D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 116 priority 150
D2(config-if)#standby 116 preempt
D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 124 ip 10.09.102.254
D2(config-if)#standby 124 preempt
D2(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D2(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D2(config-if)#standby 126 preempt
D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D2(config-if)#exit
```

Figura 24. Comprobación del Standby en el switch D1.



```
standby 104 ip 10.9.100.254
standby 104 priority 150
standby 104 preempt
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 priority 150
standby 106 preempt
standby 106 track 6 decrement 60
standby version 2
standby 114 ip 10.9.101.254
standby 114 preempt
standby 114 track 4 decrement 60
standby 116 ipv6 autoconfig
standby 116 preempt
standby 116 track 6 decrement 60
standby version 2
standby 124 ip 10.9.102.254
standby 124 priority 150
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 priority 150
--More--
*Nov 18 03:34:03.548: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not
1/2 (full duplex).
--More--
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC

W | 27°C | 10:34 p. m. 17/11/2022

Figura 25. Comprobación del Standby en el switch D2.

```
standby version 2
standby 104 ip 10.9.100.254
standby 104 preempt
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 preempt
standby version 2
standby 114 ip 10.9.101.254
standby 114 priority 150
standby 114 preempt
standby 114 track 4 decrement 60
standby 116 ipv6 autoconfig
standby 116 priority 150
standby 116 preempt
standby 116 track 6 decrement 60
standby version 2
standby 124 ip 10.9.102.254
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 preempt
standby 126 track 6 decrement 60
D2#
*Nov 18 03:26:20.136: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with Ethernet1/0 (full duplex).
D2#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC

27°C 10:26 p. m. 17/11/2022

CONCLUSIONES

Para el desarrollo de esta actividad se requirió el programa GNS3 y varias herramientas como la máquina virtual y el programa bajo licencia Putty que permite el uso del switch Runtime de topologías, enlaces y componentes analizados en toda la infraestructura de diseño. Luego implementamos el escenario y protocolos sugeridos en la topología de actividades del curso Cisco CCNP, usando configuración LACP y procesamiento teórico.

Con base a estos, se construye la topología de red requerida, donde se realiza configuraciones básicas a los dispositivos, tales como Routers, Switches y Host (PCs), en el cual establece la comunicación con protocolos RSTP, IPv4, IPv6.

En la topología de red diseñada se establece comunicación entre los diferentes hosts gracias a las configuraciones establecidas desde los routers, switches y cada uno de los cuatro PCs. Las verificaciones de la comunicación establecidas se comprobaron mediante comandos ping entre cada uno de los hosts presentes de la topología.

BIBLIOGRAFÍA

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

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

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