

INFORME– PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA

EFRAIN MARIN CUBILLOS

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

IBAGUE – TOLIMA

2022

INFORME– PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA

EFRAIN MARIN CUBILLOS

Trabajo de grado realizado en el Diplomado de profundización cisco CCNP
para optar el título de Ingeniero de telecomunicaciones

Director

Héctor Julián Parra Mogollón

Ingeniero electrónico - especialista en redes de telecomunicaciones

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

IBAGUE – TOLIMA

2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Ibagué, 02 diciembre de 2022

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	11
1. CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS	12
1.1 PARTE 1 CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS	12
1.1.1 Paso 1: cable la red como se muestra en la topología	12
1.2 Paso 2: configure los ajustes básicos para cada dispositivo	14
2. CONFIGURACIÓN DE LOS PC.....	23
2.1 PARTE 2: CONFIGURACIÓN DE LA RED DE CAPA 2 Y SOPORTE DE HOST	24
2.1.1 Paso 1. habilitación de enlaces troncales 802.1Q.	24
2.1.2 Paso 2. configuration VLAN nativa (999)	24
2.1.3 Paso 3. habilitar protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP).....	25
2.1.4 Paso 4 configurar los puentes raíz (root bridges).	26
2.1.5 Paso 5 crear los LACP.....	27
2.1.6 Paso 6. configurar los puertos de acceso a los PC.....	29
2.1.7 Paso 7. verificar los PC en DHCP.....	31
2.1.8 Paso 8 Verificación de la conectividad de la LAN local	32
3 CONFIGURAR LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.....	34
3.1 PARTE 3. CONFIGURAR LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.....	34
3.1.1 Paso 1: configuración OSPFv2.....	34
3.1.2 Paso 2. Configuración de OSPFv3	35
3.1.3 Paso 3: configuración MP-BGP en la red ISP R2	37
3.1.4 Paso 4. Configuración MP-BGP en la red ISP R1	37
4. CONFIGURAR LA REDUNDANCIA DEL PRIMER SALTO.	39
4.1.1 Paso 1: en D1, cree IP SLAs que prueben la accesibilidad de la interfaz R1 E1/2	39
4.1.2 Paso 2: en D2, cree IP SLAs que prueben la accesibilidad de la interfaz R3 e1/0.....	39
4.1.3 Paso 3 en D1 configure HSRPv2.....	41
4.1.4 Paso 4: en D2 configure HSRPv2.....	42

5. CONCLUSIONES.....	44
BIBLIOGRAFÍA.....	45

LISTA DE FIGURAS

Figura1. Topología propuesta	12
Figura2. Configuración de red en los computadores	23
Figura3. Verificación de los enlaces troncales	25
Figura4. Validación de spanning-tree	26
Figura5. Validación de LACP	30
Figura6. IP de los PC en DHCP	31
Figura7. PING entre los dispositivos de la red local.....	32
Figura8.....	33
Figura9. Verificación de la tabla de ruta IPv4.....	38
Figura10. Verificación de las SLAs	40
Figura11. Verificación del standby	43

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Direccionamiento IP	13
Tabla 2 configure los ajustes básicos para cada dispositivo.....	14

GLOSARIO

DHCP: con el rápido crecimiento de TCP/IP (Trasmisión Control Protocol/Internet Protocol), que es un método de transmisión para comunicarse en Internet, se necesitan algunas herramientas para administrar automáticamente algunas funciones gestionando redes TCP/IP.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) es un conjunto de reglas para dar direcciones IP y opciones de configuración a ordenadores y estaciones de trabajo en una red.

ISP: internet Service Provider, término que identifica las compañías que proveen acceso a internet.

LACP: link aggregation control protocol, característico de la capa 2 une puertos físicos de la red en un único puerto lógico de gran ancho de banda, y crea redundancias.

ROUTER: un Router es un dispositivo que ofrece una conexión Wi-Fi, que normalmente está conectado a un módem y que envía información de Internet a tus dispositivos personales, como ordenadores, teléfonos o tablets. Los dispositivos que están conectados a Internet en tu casa conforman tu red de área local (LAN).

RSTP: reduce significativamente el tiempo de convergencia de la topología de la red cuando ocurre un cambio en la topología. Roles de los puertos RSTP: Raíz; Es un puerto de envío elegido para la topología Spanning Tree. Designado – Un puerto de envío elegido para cada segmento de la red.

VLAN: una red de área local virtual (VLAN) es una subdivisión de una red de área local en la capa de enlace de datos de la pila de protocolo. Puede crear redes VLAN para redes de área local que utilicen tecnología de nodo.

RESUMEN

La siguiente tarea se ejecuta para desarrollar las habilidades prácticas del diplomado CCNP el cuál se desarrolla como opción de grado de ingeniería de telecomunicaciones, este se lleva a cabo en dos escenarios donde se hacen simulaciones con software GNS3, VIRTUALBOX, imágenes IOS de Router/switch Cisco, estos protocolos de red se configuran en cada uno de los dispositivos, creando enlaces con diferente subredes en la misma red LAN, esta configuración se lleva a cabo gracias a los protocolos de red de capa 2 y capa 3 los cuales son los que permiten el éxito de la comunicación.

En el desarrollo de este trabajo se toma como evidencia la configuración de los equipos y los diversos comandos que se ejecutan para llevar a cabo la implementación de red, adicional se toman imágenes donde se encuentra con hora y fecha actualizada de acuerdo con los tiempos del desarrollo de los escenarios propuestos.

Palabras claves: imágenes IOS, Router, switch, Cisco, Red de capas, protocolos

ABSTRACT

The following task is carried out to develop the practical skills of the CCNP diploma which is developed as an option for the telecommunications engineering degree, this is carried out in two scenarios where simulations are made with GNS3 software, VIRTUALBOX, Router/switch IOS images Cisco, these network protocols are configured in each of the devices, creating links with different subnets in the same LAN network, this configuration is carried out thanks to layer 2 and layer 3 network protocols, which are the ones that allow the success of communication.

In the development of this work, the configuration of the equipment and the various commands that are executed to carry out the network implementation are taken as evidence, additional images are taken where the time and date are updated according to the development times of the proposed scenarios.

Keywords: IOS images, Router, switch, Cisco, Layered network, protocols

INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de esta actividad fue necesario programas informáticos para ejecutar los escenarios propuestos, se requirió de máquina virtual, GNS3, imágenes IOS de dispositivos cisco. Se inicia con la implementación de máquina virtual para montar el software de GNS3, una vez montado se instala GNS3 en PC local, para iniciar proceso de configuración de equipos, se configuran 3 router, 3 switch y 4 PC, en los router se configuran los protocolos de enrutamiento y en los switch se configuran los protocolos de capa 2 exceptuando el switch que también se utilizó para configurar protocolos de capa 3.

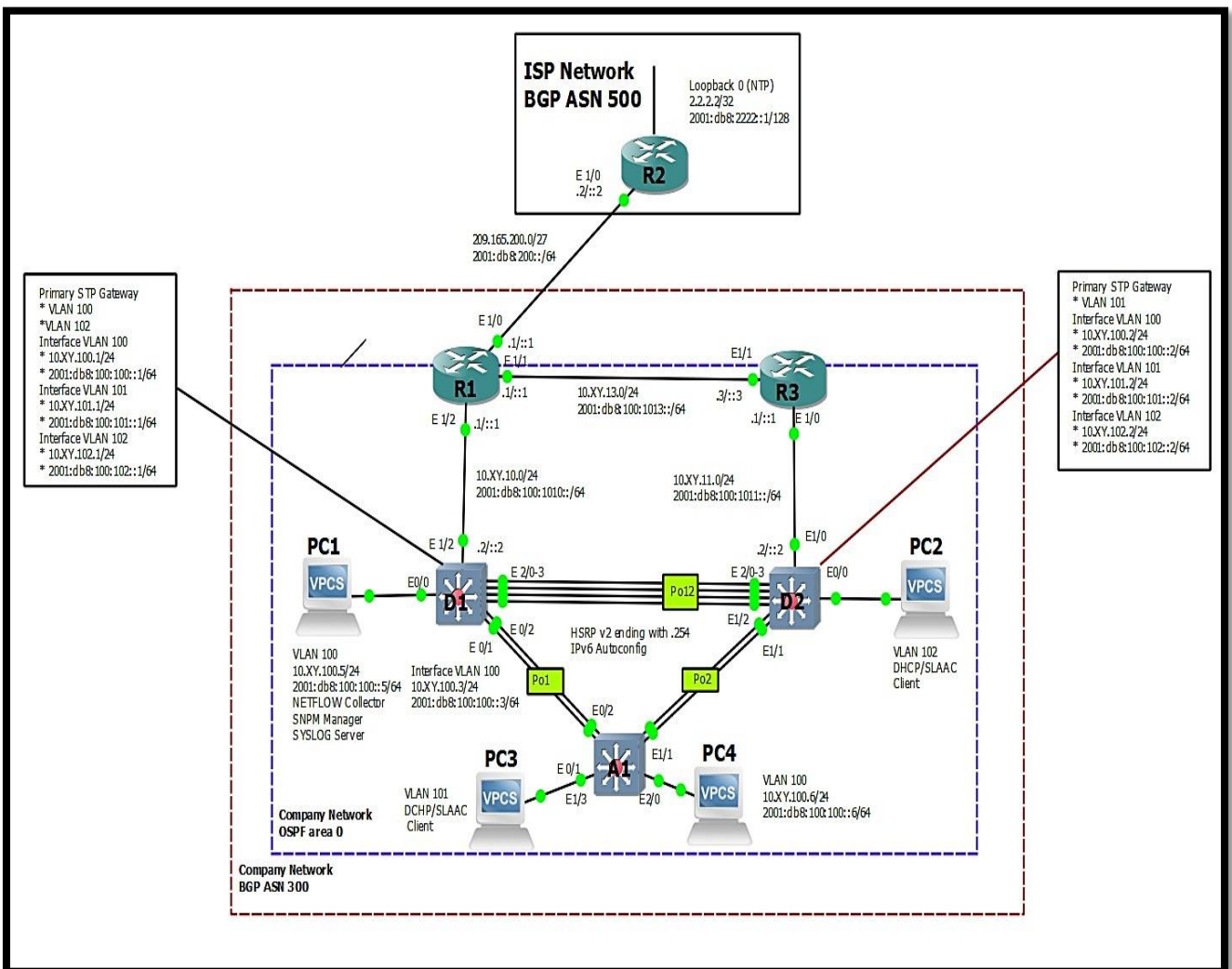
Se configura cada interface de los diferentes dispositivos con las subredes asignadas en tabla de escenario 1, una vez configurada se hace prueba de respuesta con el comando ping siendo exitoso la comunicación en el mismo segmento de la subred, pero siendo fallido en subredes con diferentes segmentos, para dar solución a esta falla se procede a configurar los protocolos de enrutamiento OSPF para tener comunicación entre diferentes subredes de forma exitosa.

1. CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS.

1.1 PARTE 1 CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS PARÁMETROS BÁSICOS DE LOS DISPOSITIVOS Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES.

1.1.1 Paso 1: cable la red como se muestra en la topología.

Figura1. Topología propuesta.



Fuente. Elaboración propia (2022)

Tabla 1. Direccionamiento IP.

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
R1	E1/2	10.10.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
R1	E1/1	10.10.13.1/24	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
R2	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.10.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
R3	E1/1	10.10.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.10.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
D1	VLAN 100	10.10.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
D1	VLAN 101	10.10.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
D1	VLAN 102	10.10.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.10.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
D2	VLAN 100	10.10.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
D2	VLAN 101	10.10.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
D2	VLAN 102	10.10.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.10.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.10.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.10.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

Fuente. Elaboración propia (2022)

1.2 Paso 2: configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

Se realiza configuración sobre los dispositivos propuestos en la topología, se configura nombre, IP, protocolos de red como DHCP y se crean VLAN.

Tabla 2 configure los ajustes básicos para cada dispositivo.

Router R1

Router(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain-lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #
R1(config)#line con 0
R1(config-line)#exec-timeout 0 0
R1(config-line)#logging synchronous
R1(config-line)#exit
R1(config)#inter 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)#no shutdown
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/2
R1(config-if)#ip address 10.10.10.1 255.255.255.0
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
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#ip address 10.10.13.1 255.255.255.0

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

R1(config-if)#exit

R1(config)#exit

R1#copy run star

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

Router R2

Router(config)#hostname R2

R2(config)#ipv6 unicast-routing

R2(config)#no ip domain-lookup

R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #

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

R2(config)#exit

R2#copy run star

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

Router R3

Router(config)#hostname R3

R3(config)#ipv6 unicast-routing

R3(config)#no ip domain-lookup

R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #

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 10.10.11.1 255.255.255.0

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 10.10.13.3 255.255.255.0

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)#

R3#copy run star

Destination filename [startup-config]?

Building configuration...

[OK]

R3#

Switch D1

```
Switch>enable
```

```
Switch#config t
```

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

```
Switch(config)#hostname D1
```

```
D1(config)#ip routing
```

```
D1(config)#ipv6 unicast-routing
```

```
D1(config)#no ip domain lookup
```

```
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #
```

```
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 10.10.10.2 255.255.255.0
```

```
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 10.10.100.1 255.255.255.0
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
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan100, changed state to up
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#ip address 10.10.101.1 255.255.255.0
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
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan101, changed state to up
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#ip address 10.10.102.1 255.255.255.0
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
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan102, changed state to up
D1(config-if)#exit
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.101.1 10.0.101.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.101.141 10.0.101.254
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.102.1 10.0.102.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.102.141 10.0.102.254
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)#network 10.10.101.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)#default-router 10.10.101.254
D1(dhcp-config)#exit
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102
```

```
D1(dhcp-config)#network 10.10.102.0 255.255.255.0
```

```
D1(dhcp-config)#default-router 10.10.102.254
```

```
D1(dhcp-config)#exit
```

```
D1(config)#exit
```

```
D1#
```

```
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
```

```
D1#copy run star
```

```
Destination filename [startup-config]?
```

```
Building configuration...
```

```
[OK]
```

```
Switch D2
```

```
Switch#config t
```

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

```
Switch(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, Scenario 1 #
```

```
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 10.10.11.2 255.255.255.0
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:1 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 10.10.100.2 255.255.255.0
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
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan100, changed state to up
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#ip address 10.10.101.2 255.255.255.0
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
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan101, changed state to up
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#ip address 10.10.102.2 255.255.255.0
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
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan102, changed state to up
D2(config-if)#exit
```

```
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.101.1 10.10.101.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.101.241 10.10.101.254
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.102.1 10.10.102.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.10.102.241 10.10.102.254
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D2(dhcp-config)#network 10.10.101.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)#default-router 10.10.101.254
D2(dhcp-config)#exit
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D2(dhcp-config)#network 10.10.102.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)#default-router 10.10.102.254
D2(dhcp-config)#exit
D2(config)#exit
```

Switch A1

```
Switch#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname A1
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 1 #
A1(config)#line con 0
A1(config-line)#exec-timeout 0 0
A1(config-line)#logging synchronous
A1(config-line)#exit
A1(config)#vlan 100
A1(config-vlan)#name Management
A1(config-vlan)#exit
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
A1(config)#interface vlan 100
A1(config-if)#ip address 10.10.100.3 255.255.255.0
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)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan100, changed state to up
```

Fuente. Elaboración propia (2022)

2. CONFIGURACIÓN DE LOS PC.

Figura2. Configuración de red en los computadores

The image displays four terminal windows, each representing a different PC in a network configuration. Each window shows the configuration of the PC, including its name, IP address, mask, gateway, MAC address, and LPORT. The configuration is saved to a startup file and then displayed in a table format.

```
PC1 - PuTTY
RT
PC1 10.10.100.5/24 10.10.100.254 00:50:79:66:68:00 20044 127.0.0.1:20045
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100::5/64

PC1> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC1> sh

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
RT
PC1 10.10.100.5/24 10.10.100.254 00:50:79:66:68:00 20044 127.0.0.1:20045
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100::5/64

PC1>

PC2 - PuTTY
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
RT
PC2 0.0.0.0/0 0.0.0.0 00:50:79:66:68:01 20046 127.0.0.1:20047
fe80::250:79ff:fe66:6801/64
2001:db8:100:1010:2050:79ff:fe66:6801/64 eui-64

PC2>
PC2>
PC2>
PC2> sh

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
RT
PC2 0.0.0.0/0 0.0.0.0 00:50:79:66:68:01 20046 127.0.0.1:20047
fe80::250:79ff:fe66:6801/64
2001:db8:100:1010:2050:79ff:fe66:6801/64 eui-64

PC2>

PC3 - PuTTY
or more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

ress '?' to get help.

xecuting the startup file

C3> sh

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
RT
C3 0.0.0.0/0 0.0.0.0 00:50:79:66:68:02 20048 127.0.0.1:20049
fe80::250:79ff:fe66:6802/64
2001:db8:100:1010:2050:79ff:fe66:6802/64 eui-64

C3>

PC4 - PuTTY
RT
PC4 10.10.100.6/24 10.10.100.254 00:50:79:66:68:03 20050 127.0.0.1:20051
fe80::250:79ff:fe66:6803/64
2001:db8:100:100::6/64

PC4>
PC4> sh

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
RT
PC4 10.10.100.6/24 10.10.100.254 00:50:79:66:68:03 20050 127.0.0.1:20051
fe80::250:79ff:fe66:6803/64
2001:db8:100:100::6/64

PC4>
```

Fuente. Elaboración propia (2022)

2.1 PARTE 2: CONFIGURACIÓN DE LA RED DE CAPA 2 Y SOPORTE DE HOST.

2.1.1 Paso 1. habilitación de enlaces troncales 802.1Q.

D1

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

```
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
```

```
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

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
```

A1

```
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
```

2.1.2 Paso 2. configuration VLAN nativa (999)

D1

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

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

D2

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

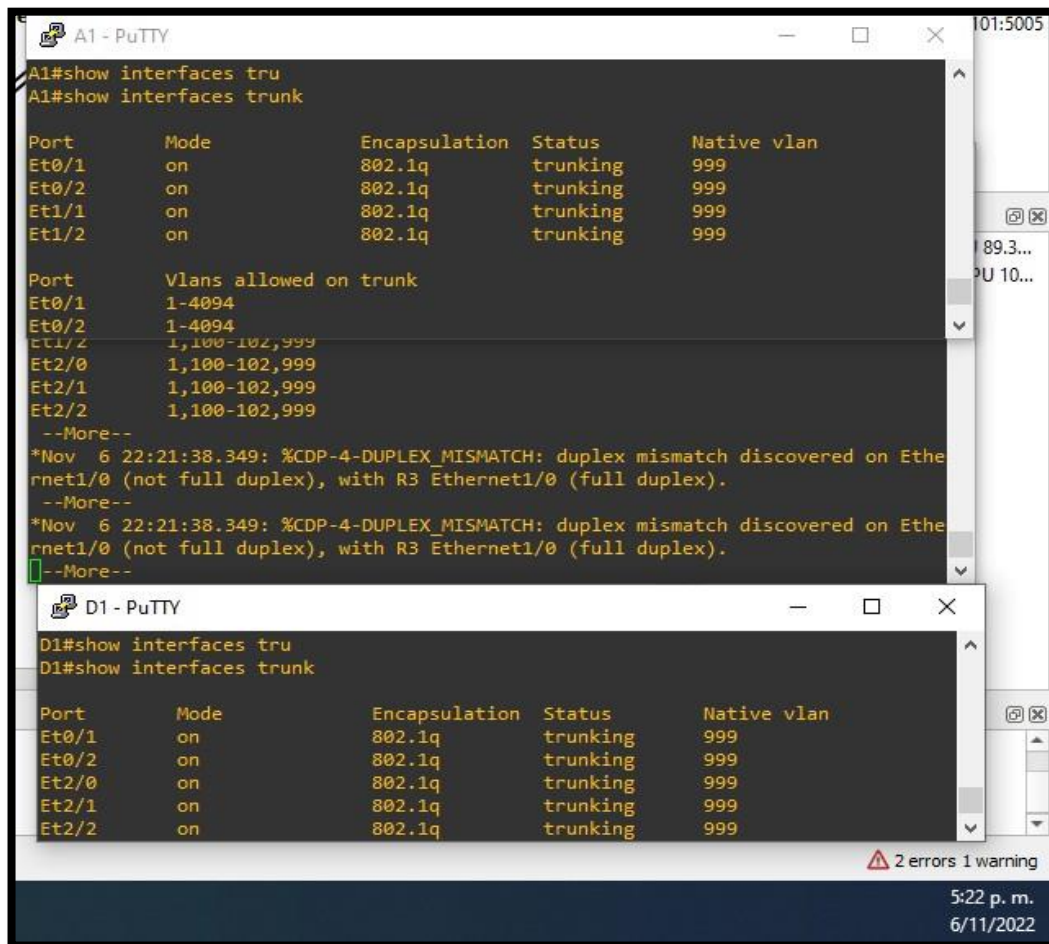
```
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
```

A1

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


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

Figura3. Verificación de los enlaces troncales



Fuente. Elaboración propia (2022)

2.1.3 Paso 3. habilitar protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP).

D1

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

D2

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

A1

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

2.1.4 Paso 4 configurar los puentes raíz (root bridges).

D1

```
D1(config)#spanning-tree vlan 100 root primary
```

```
D1(config)#spanning-tree vlan 102 root primary
```

```
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
```

D2

```
D2(config)#spanning-tree vlan 101 root primary
```

```
D2(config)#spanning-tree vlan 100 root secondary
```

```
D2(config)#spanning-tree vlan 102 root secondary
```

Figura4. Validación de spanning-tree

The image shows two PuTTY terminal windows. The top window, titled 'D1 - PuTTY', displays the following text: 'Nov 6 22:33:19.230: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).', 'D1(config)#exit', and 'D1#show run | include spanning-tree'. The bottom window, titled 'D2 - PuTTY', displays: 'net1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).', 'D2#show run | include spanning-tree', 'spanning-tree mode rapid-pvst', 'spanning-tree extend system-id', 'spanning-tree vlan 100,102 priority 24576', 'spanning-tree vlan 101 priority 28672', 'D2#', and 'Nov 6 22:33:28.807: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex)'. The bottom right corner of the D2 window shows the time '5:34 p. m.' and date '6/11/2022'.

Fuente. Elaboración propia (2022)

2.1.5 Paso 5 crear los LACP.

D1

```
D1(config)#interface range e 2/0 – 3
```

```
D1(config-if-range)#channel-protocol lacp
```

```
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
```

Creating a port-channel interface Port-channel 12

```
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)#interface range e0/1 – 2
```

```
D1(config-if-range)#channel-protocol lacp
```

```
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
D1(config)#interfac port-channel 1
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
```

D2

```
D2(config)#INterface RANge E2/0 – 3
D1(config-if-range)#channel-protocol lacp
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 12
D2(config)#interface 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)#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)#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
```

A1

```
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
A1(config)#interfac port-channel 1
A1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
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)#switchport mode trunk
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
A1(config)#interfac port-channel 2
A1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if)#switchport mode trunk
A1(config-if)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 100-102
```

2.1.6 Paso 6. configurar los puertos de acceso a los PC

```
D1
D1(config)# interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 100
D3
D2(config)# interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 102

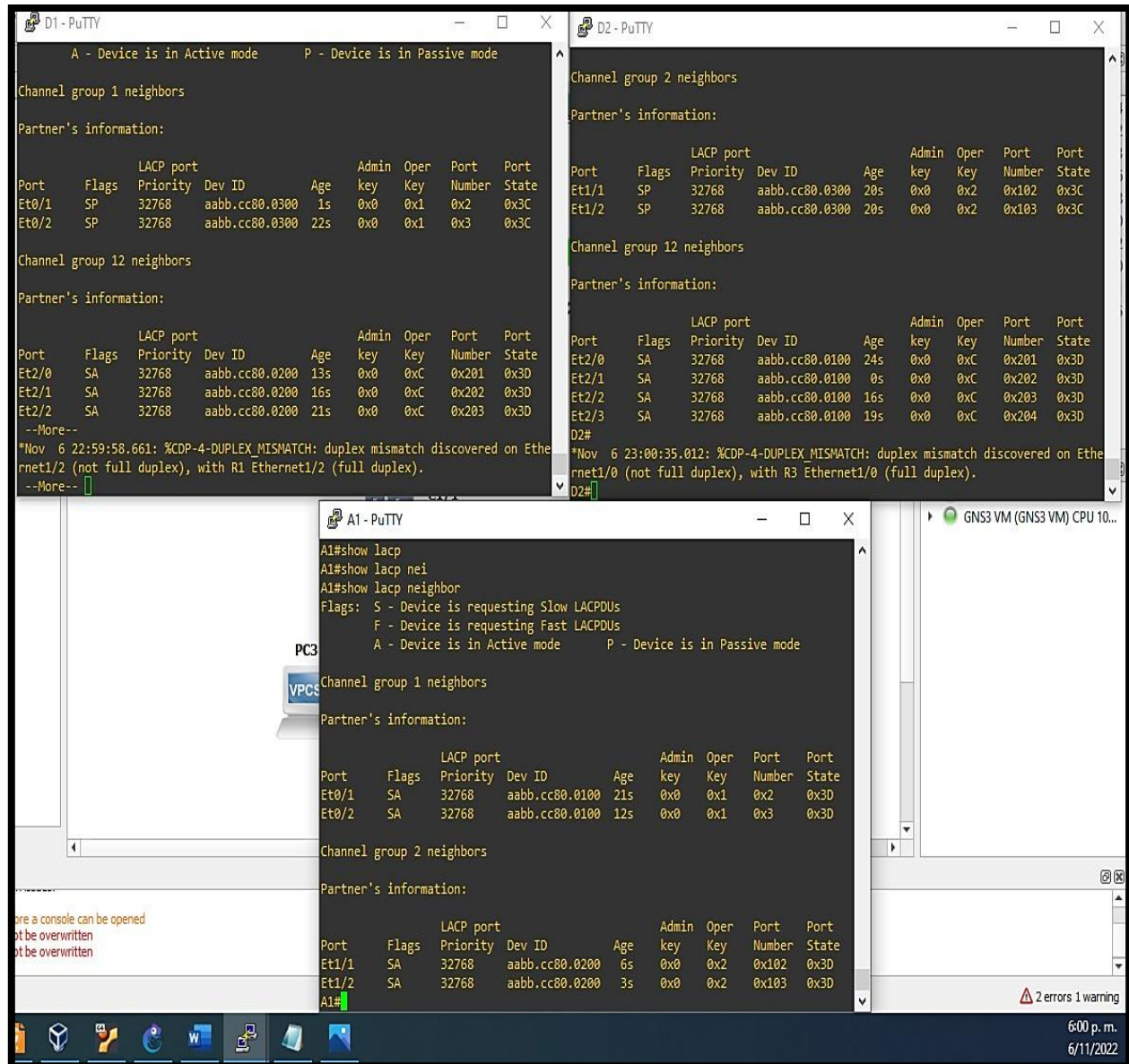
A1
A1(config)# interface e1/3
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 101
```

```

A1(config-if)#exit
A1(config)# interface e2/0
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan

```

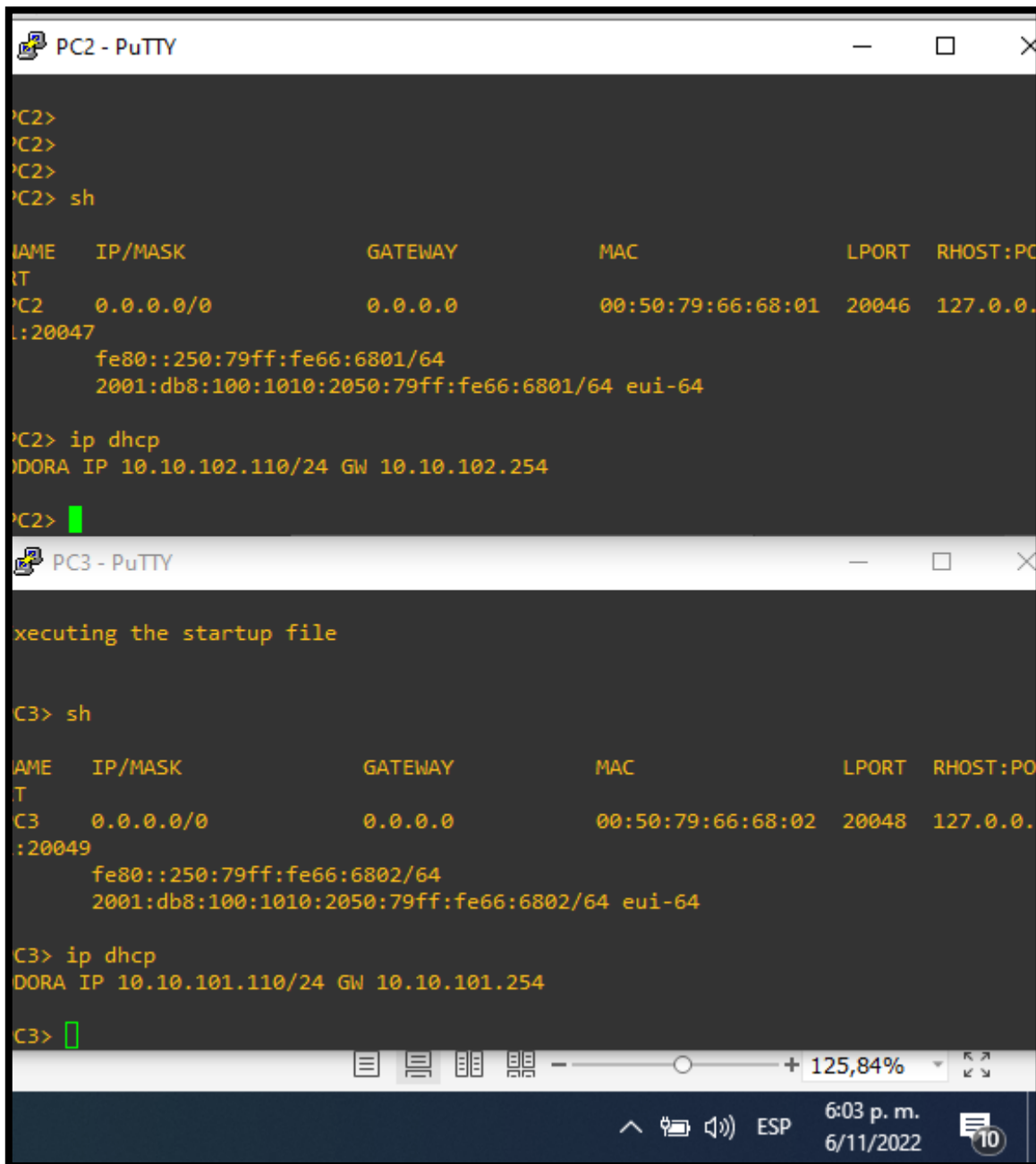
Figura5. Validación de LACP



Fuente. Elaboración propia (2022)

2.1.7 Paso 7. verificar los PC en DHCP.

Figura6. IP de los PC en DHCP



The image shows two PuTTY terminal windows. The top window, titled 'PC2 - PuTTY', displays the following commands and output:

```
PC2>
PC2>
PC2>
PC2> sh
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PC
PC2      0.0.0.0/0    0.0.0.0      00:50:79:66:68:01  20046  127.0.0.
:20047
fe80::250:79ff:fe66:6801/64
2001:db8:100:1010:2050:79ff:fe66:6801/64 eui-64

PC2> ip dhcp
DORA IP 10.10.102.110/24 GW 10.10.102.254

PC2> █
```

The bottom window, titled 'PC3 - PuTTY', displays the following commands and output:

```
Executing the startup file

C3> sh
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          LPORT  RHOST:PO
C3      0.0.0.0/0    0.0.0.0      00:50:79:66:68:02  20048  127.0.0.
:20049
fe80::250:79ff:fe66:6802/64
2001:db8:100:1010:2050:79ff:fe66:6802/64 eui-64

C3> ip dhcp
DORA IP 10.10.101.110/24 GW 10.10.101.254

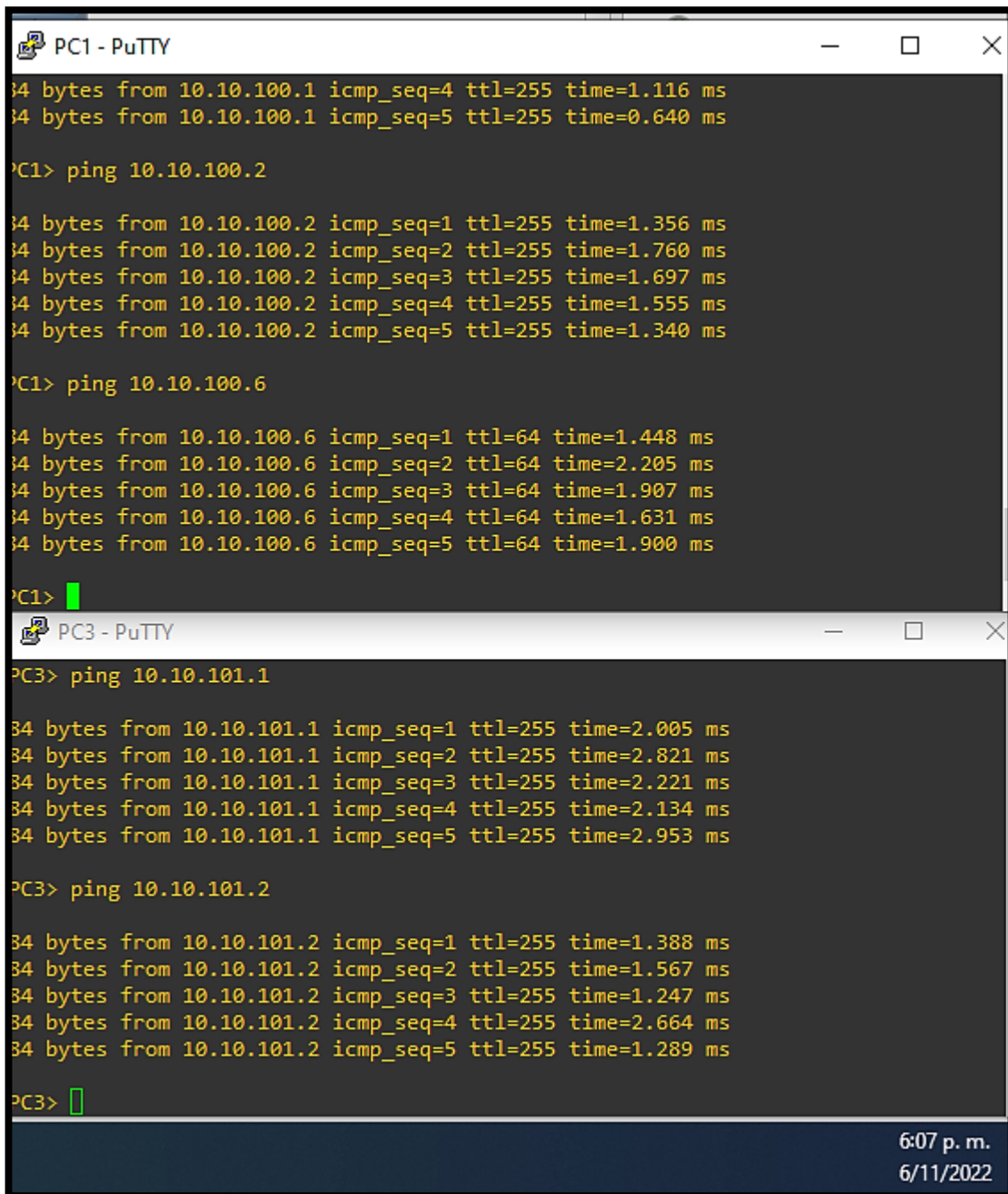
C3> █
```

The bottom of the image shows a Windows taskbar with the system tray containing icons for network, volume, and power, along with the time '6:03 p. m.' and date '6/11/2022'.

Fuente. Elaboración propia (2022)

2.1.8 Paso 8 Verificación de la conectividad de la LAN local

Figura7. PING entre los dispositivos de la red local



The image shows two overlapping PuTTY terminal windows. The top window, titled 'PC1 - PuTTY', displays the results of ping commands from PC1 to 10.10.100.1, 10.10.100.2, and 10.10.100.6. The bottom window, titled 'PC3 - PuTTY', displays the results of ping commands from PC3 to 10.10.101.1 and 10.10.101.2. Both windows show successful ping responses with 34 bytes, TTL values, and response times in milliseconds. A system tray at the bottom right indicates the time is 6:07 p. m. on 6/11/2022.

```
PC1 - PuTTY
34 bytes from 10.10.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.116 ms
34 bytes from 10.10.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=0.640 ms

PC1> ping 10.10.100.2

34 bytes from 10.10.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.356 ms
34 bytes from 10.10.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.760 ms
34 bytes from 10.10.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.697 ms
34 bytes from 10.10.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.555 ms
34 bytes from 10.10.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.340 ms

PC1> ping 10.10.100.6

34 bytes from 10.10.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.448 ms
34 bytes from 10.10.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.205 ms
34 bytes from 10.10.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.907 ms
34 bytes from 10.10.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.631 ms
34 bytes from 10.10.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.900 ms

PC1> █

PC3 - PuTTY
PC3> ping 10.10.101.1

34 bytes from 10.10.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.005 ms
34 bytes from 10.10.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.821 ms
34 bytes from 10.10.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.221 ms
34 bytes from 10.10.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.134 ms
34 bytes from 10.10.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.953 ms

PC3> ping 10.10.101.2

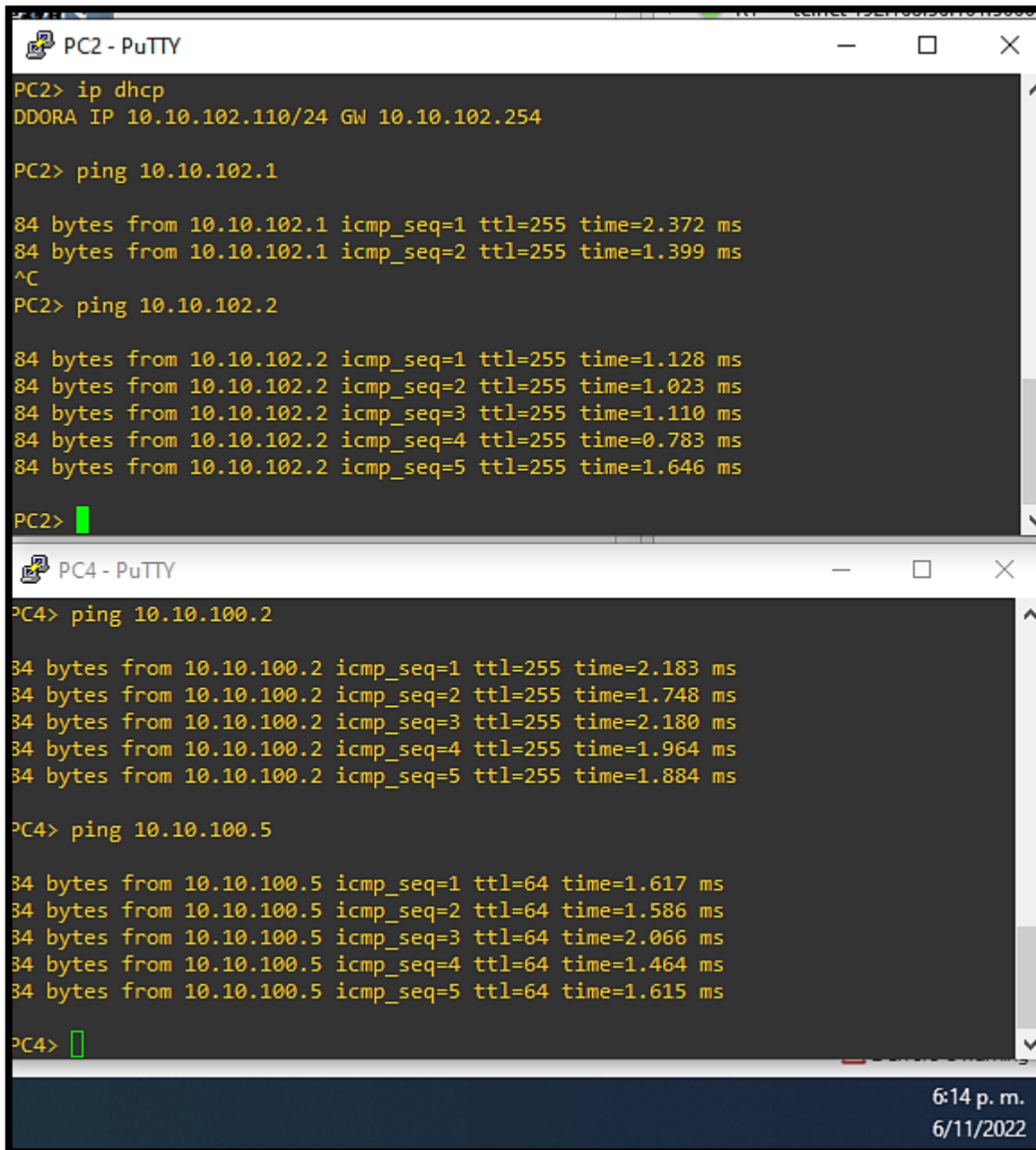
34 bytes from 10.10.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.388 ms
34 bytes from 10.10.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.567 ms
34 bytes from 10.10.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.247 ms
34 bytes from 10.10.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.664 ms
34 bytes from 10.10.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.289 ms

PC3> █

6:07 p. m.
6/11/2022
```

Fuente. Elaboración propia (2022)

Figura8. Verificación de la conectividad de la LAN



Fuente. Elaboración propia (2022)

3 CONFIGURAR LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO

3.1 PARTE 3. CONFIGURAR LOS PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO.

3.1.1 Paso 1: configuración OSPFv2.

R1

```
R1(config)#router ospf 4
```

```
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1
```

```
R1(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R1(config-router)#network 10.10.13.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R1(config-router)#exit
```

```
R1(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 e1/0
```

```
R1(config)#router ospf 4
```

```
R1(config-router)#default-information originate
```

R3

```
R3(config)#router ospf 4
```

```
R3(config-router)#router-id 0.0.4.3
```

```
R3(config-router)#network 10.10.11.0 0.0.0.255 area 0
```

```
R3(config-router)#network 10.10.13.0 0.0.0.255 area 0
```

D1

```
D1(config)#router ospf 4
```

```
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
```

```
D1(config-router)#network 10.10.10.0 0.0.0.255 area 0
```

```
D1(config-router)#network 10.10.100.0 0.0.0.255 area 0
```

```
D1(config-router)#network 10.10.101.0 0.0.0.255 area 0
```

```
D1(config-router)#network 10.10.102.0 0.0.0.255 area 0
```

```
D1(config-router)#passive-interface default
D1(config-router)#no passive-interface e1/2
```

D2

```
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132
D2(config-router)#network 10.10.11.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.10.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.10.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.10.102.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#no passive-interface e1/0
```

3.1.2 Paso 2. Configuración de OSPFv3.

R1

```
R1(config)#ipv6 router ospf 6
R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#interface e1/2
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#ipv6 route ::/0 e1/0
R1(config)#ipv6 router ospf 6
R1(config-rtr)#default-information originate
```

R2

```
R3(config)#ipv6 router ospf 6
R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3
R3(config-rtr)#exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#interface e1/0
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
```

D1

```
D1(config)#ipv6 router ospf 6
D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131
D1(config-rtr)#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)#interface vlan 101
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D1(config-if)#interface vlan 102
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
```

D2

```
D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132
D2(config-rtr)#interface e1/0
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#interface vlan 100
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#interface vlan 101
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
```

```
D2(config-if)#interface vlan 102
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
```

3.1.3 Paso 3: configuración MP-BGP en la red ISP R2.

```
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)#no bgp default ipv4-unicast
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 unicast
R2(config-router-af)#neighbor 209.165.200.225 activate
R2(config-router-af)#network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
R2(config-router-af)#network 0.0.0.0 mask 0.0.0.0
R2(config-router-af)#exit
R2(config-router)#address-family ipv6 unicast
R2(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::1 activate
R2(config-router-af)#network 2001:db8:2222::1/128
R2(config-router-af)#network ::/0
R2(config-router-af)#exit
```

3.1.4 Paso 4. Configuración MP-BGP en la red ISP R1

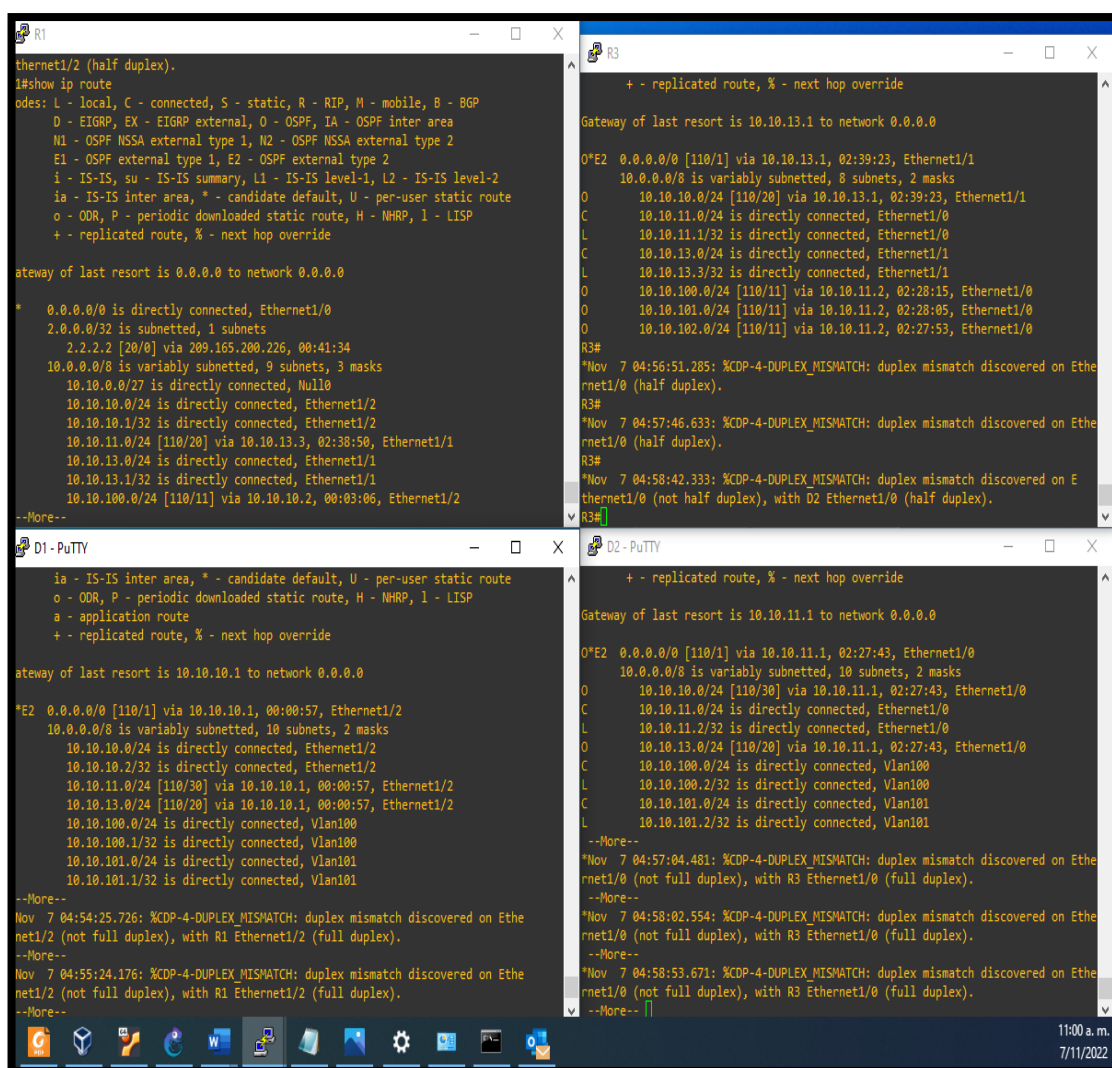
```
R1(config)#ip route 10.10.0.0 255.255.255.224 null 0
R1(config)#ipv6 route 2001:db8:100::/48 null 0
R1(config)#router bgp 300
R1(config-router)#bgp router-id 1.1.1.1
R1(config-router)#no bgp default ipv4-unicast
```

```

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)#network 10.10.0.0 mask 255.255.255.224
R1(config-router-af)#exit
R1(config-router)#address-family ipv6 unicast
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 2001:db8:100::/48

```

Figura9. Verificación de la tabla de ruta IPv4



Fuente. Elaboración propia (2022)

4. CONFIGURAR LA REDUNDANCIA DEL PRIMER SALTO.

4.1 PARTE 4. CONFIGURAR LA REDUNDANCIA DEL PRIMER SALTO.

4.1.1 Paso 1: en D1, cree IP SLAs que prueben la accesibilidad de la interfaz R1 E1/2:

```
D1(config)#  
D1(config)#ip sla 4  
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.10.10.1 source-ip 10.10.10.2  
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5  
D1(config-ip-sla-echo)#exit  
D1(config)#ip sla schedule 4 start-time now life forever  
D1(config)#track 4 ip sla 4 reachability  
D1(config-track)#delay up 10 down 15  
D1(config-track)#exit  
D1(config)#ip sla 6  
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1010::1 source-interface e1/2  
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5  
D1(config-ip-sla-echo)#exit  
D1(config)#ip sla schedule 6 start-time now life forever  
D1(config)#track 6 ip sla 6 reachability  
D1(config-track)#delay up 10 down 15  
D1(config-track)#exit
```

4.1.2 Paso 2: en D2, cree IP SLAs que prueben la accesibilidad de la interfaz R3 e1/0

D2

```
D2(config)#ip sla 4  
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.10.11.1 source-interface e1/0
```

```

D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla schedule 4 start-time now life forever
D2(config)#track 4 ip sla 4 reachability
D2(config-track)#delay up 10 down 15
D2(config-track)#exit
D2(config)#ip sla 6
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1011::1 source-interface e1/0
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla schedule 6 start-time now life forever
D2(config)#track 6 ip sla 6 reachability
D2(config-track)#delay up 10 down 15
D2(config-track)#exit

```

Figura10. Verificación de las SLAs

```

D1 - PuTTY
D1#show run | section ip sla
*Nov 7 07:29:05.115: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show run | section ip sla
track 4 ip sla 4 reachability
delay down 15 up 10
track 6 ip sla 6 reachability
delay down 15 up 10
ip sla 4
icmp-echo 10.10.10.1 source-interface Ethernet1/2
frequency 5
ip sla 6
icmp-echo 2001:DB8:100:1010::1 source-interface Ethernet1/2
frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1#
*Nov 7 07:29:19.103: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
D1#
*Nov 7 07:30:07.333: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
D1#
*Nov 7 07:31:02.174: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).
D1#

D2 - PuTTY
*Nov 7 07:30:22.360: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
D2#sho
D2#show ru
D2#show running-config | sec
D2#show running-config | section ip sl
D2#show running-config | section ip sla
track 4 ip sla 4 reachability
delay down 15 up 10
track 6 ip sla 6 reachability
delay down 15 up 10
ip sla 4
icmp-echo 10.10.11.1 source-interface Ethernet1/0
frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
icmp-echo 2001:DB8:100:1011::1 source-interface Ethernet1/0
frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2#
*Nov 7 07:31:12.369: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethe
rnet1/0 (not full duplex), with R3 Ethernet1/0 (full duplex).
D2#

```

Fuente. Elaboración propia (2022)

4.1.3 Paso 3 en D1 configure HSRPv2.

```
D1(config)#interface vlan 100
D1(config-if)#standby version 2 //active la version 2 para ipv6
D1(config-if)#standby 104 ip 10.0.100.254 // crea el grupo con la ip virtual
D1(config-if)#standby 104 priority 150 // se cambia la prioridad defecto de 100
D1(config-if)#standby 104 preempt // sera el equipo principal
D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60 //rastrea el objeto 4
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 10.0.101.254
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 2D1(config-if)#standby 124 ip 10.0.102.254
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
```

4.1.4 Paso 4: en D2 configure HSRPv2.

```
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.10.100.254
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 10.10.101.254
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 10.10.102.254
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
```

Figura11. Verificación del standby

```
D1 - PuTTY
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 10.10.101.254
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 10.10.102.254
standby 124 priority 150
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 priority 150
--More--
*Nov 7 08:32:58.270: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not full duplex), with R1 Ethernet1/2 (full duplex).

D2 - PuTTY
standby version 2
standby 104 ip 10.10.100.254
standby 104 preempt
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 preempt
standby 106 track 6 decrement 60
standby version 2
standby 114 ip 10.10.101.254
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 10.10.102.254
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 preempt
standby 126 track 6 decrement 60
--More--

3:29 p. m.
7/11/2022
```

Fuente. Elaboración propia (2022)

5.CONCLUSIONES

Con los protocolos de enrutamiento implementados identifican y reenvían paquetes a largo de la red, cada enrutador descubre todos los demás enrutadores de la red. Con esta información, un enrutador crea un mapa de la red completa y luego calcula la ruta más corta para cualquier paquete de datos.

Con la implementación de las VLAN se divide la red física real en segmentos de redes lógicas, que permite crear grupos de usuario y un mejor aprovechamiento de del recurso a nivel físico y lógico.

Con el desarrollo de esta actividad se crea una red convergente donde se integran varios servicios basados en IP como protocolos a nivel de red, se crean redundancia para evitar fallas en los servicios por caída de alguno de los enlaces de la capa 3, con el protocolo HSRP, se crea la regla para tener los dispositivos activos y otros en reserva.

BIBLIOGRAFÍA

EDGEWORTH, B., GARZA RIOS, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). *Foundational Network Programmability Concepts*. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUqUBthk8>

ZAMORANO, M. (30 de Abril de 2019). *CONFIGURAR ENRUTAMIENTO OSPF CON IPV6*. Obtenido de <https://www.maxizamorano.com/entrada/3/configurar-enrutamientoospf-con-ipv6/>