

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JESÚS OLMEDO BASTIDAS DELGADO

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
POPAYÁN
2022

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICAS CCNP

JESÚS OLMEDO BASTIDAS DELGADO

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

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA – ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
POPAYÁN
2022

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Popayán, 17 de noviembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios, quien por su infinita gracia me ha respaldado en todas las etapas de mi vida, a mi familia como motor de apoyo y específicamente a mi madre, quien ha sido esa persona incondicional en todo momento, gracias a su educación y consejos los cuales me han permitido llegar hasta este punto y estar a la puerta de un logro tan significativo en mi vida personal y profesional.

De igual forma a la academia y al grupo de docentes, encabezados desde los directores de curso hasta los tutores, quienes gracias a su acompañamiento en esta etapa de aprendizaje me han permitido desarrollar mis capacidades y habilidades en el desarrollo de las diferentes actividades.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS.....	9
LISTA DE FIGURAS.....	10
GLOSARIO.....	11
RESUMEN.....	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUCCIÓN.....	14
DESARROLLO.....	15
PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES.....	15
1.1 Implementación de la topología en el software GNS3.....	15
1.2 Tabla de direccionamiento IP.....	16
1.3 Configuración de los ajustes básicos de R1.....	17
1.3.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R1.....	17
1.3.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de R1.....	18
1.4 Configuración de los ajustes básicos de R2.....	18
1.4.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R2.....	18
1.4.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de R2.....	19
1.5 Configuración de los ajustes básicos de R3.....	19
1.5.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R3.....	19
1.5.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de R3.....	20
1.6 Configuración de los ajustes básicos de D1.....	20
1.6.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de D1.....	20
1.6.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de D1.....	22
1.7 Configuración de los ajustes básicos de D2.....	22
1.7.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de D2.....	23

1.7.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de D2.....	24
1.8 Configuración de los ajustes básicos de A1	25
1.8.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de A1	25
1.8.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de A1	26
1.9 Configuración en ejecución en startup-config en todos los dispositivos.....	26
1.9.1 Configuración en ejecución en startup-config en Router 1	26
1.9.2 Configuración en ejecución en startup-config en Router 2	26
1.9.3 Configuración en ejecución en startup-config en Router 3	27
1.9.4 Configuración en ejecución en startup-config en Switch D1	27
1.9.5 Configuración en ejecución en startup-config en Switch D2	27
1.9.6 Configuración en ejecución en startup-config en Switch A1	27
1.10 Configuración del direccionamiento de host de PC1 y PC4. Asignación de dirección de puerta de enlace predeterminada de 10.11.100.254, que será la dirección IP virtual HSRP utilizada en la parte 4.	28
1.10.1 Interface PC1 del Switch D1	28
1.10.2 Direccionamiento IP del PC1	28
1.10.3 Interface PC4 del Switch A1	29
1.10.4 Direccionamiento IP del PC4	29
2 Configuración de la compatibilidad de red y host de capa 2.....	29
2.1 Configuración de interfaces troncales IEEE802.1Q en los enlaces de conmutación interconectados.	30
2.1.2 Habilitación de enlaces trunk 802.1Q entre D1 y D2.....	30
2.1.3 Habilitación de enlaces trunk 802.1Q entre D1 y A1.....	30
2.1.4 Habilitación de enlaces trunk 802.1Q entre D2 y A1.....	30
2.2 Cambio de VLAN en los enlaces troncales	30
2.2.1 Cambio de VLAN nativa entre D1 y D2	30
2.2.2 Cambio de VLAN nativa entre D2 y D1	31
2.2.3 Cambio de VLAN nativa entre D1 y A1	31
2.2.4 Cambio de VLAN nativa entre D2 y A1	31
2.3 Habilitación del Protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) Use Rapid Spanning Tree (RSPT).....	31

2.3.1 D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst	31
2.3.2 D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst	32
2.3.3 A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst	32
2.3.4 LACP activo entre A1 Y D2.....	33
2.4 Configuración de puentes raíz RSTP (root bridges).....	33
2.4.1 D1 como raíz (root) para las VLAN apropiadas.....	33
2.4.2 D2 como raíz (root) para las VLAN apropiadas	34
2.5 Creación de EtherChannel LACP.....	34
2.5.1 PortChannel 12 en D1 a D2.....	34
2.5.2 PortChannel 1 en D1 a A2	35
2.5.3 PortChannel 12 en D2 a D1	35
2.5.4 PortChannel 2 en D2 a A1	36
2.6 Configuración de puertos de acceso del host (host Access port) que se conecten a PC1, PC2, PC3, PC4.....	36
2.6.1 host Access port de D1 a PC1	36
2.6.2 host Access port de D2 a PC2.....	36
2.6.3 host Access port de A1 a PC3	36
2.6.4 host Access port de A1 a PC4	36
2.7 comprobación de servicios DHCP IPv4.....	37
2.8 Comprobación de conectividad de la LAN local	38
2.8.1 Ping de PC1 a D1: 10.11.100.1.....	38
2.8.2 Ping de PC1 a D2: 10.11.100.2	38
2.8.3 Ping de PC1 a PC4: 10.11.100.6	39
2.8.4 Ping de PC1 a D1: 10.11.102.1.....	39
2.8.5 Ping de PC1 a D2: 10.11.102.2.....	40
2.8.6 Ping de PC3 a D1: 10.11.101.1	40
2.8.7 Ping de PC3 a D2: 10.11.101.2.....	41
2.8.8 Ping de PC4 a D1: 10.11.100.1.....	41
2.8.9 Ping de PC4 a D2: 10.11.100.2.....	42
2.8.10 Ping de PC4 a PC1: 10.11.100.5	42
2.9 Comandos ejecutados parte 2	43
2.9.1 Comandos ejecutados en Switch D1.....	43

2.9.2 Comandos ejecutados en Switch D2.....	43
2.9.3 Comandos ejecutados en Switch A1	44
3 Configuración de protocolos de enrutamiento	45
3.1 En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.	45
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.	45
3.3 En R2 en la "Red ISP", configure MP-BGP.....	45
3.4 En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP.	45
3.5 Comandos ejecutados parte 3	45
3.5.1 Comandos ejecutados en Router 1	45
3.5.2 Comandos ejecutados en Router 2.....	49
3.5.3 Comandos ejecutados en Router 3.....	50
3.5.4 Comandos ejecutados en Switch D1	52
3.5.5 Comandos ejecutados en Swith D2	54
4 Configurar la Redundancia del primer salto	55
4.1 En D1, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R1 E1/2.	55
4.2 En D2, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R3 E1/0.	55
4.3 En D1, configure HSRPv2.....	55
4.4 En D2, configure HSRPv2.....	55
4.5 Comandos ejecutados parte 4	56
4.5.1 Comandos ejecutados en Switch D1.....	56
4.5.2 Comandos ejecutados en Swith D2	58
CONCLUSIONES	61
BIBLIOGRAFÍA.....	62

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de direccionamiento IP.....	21
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología de red propuesta - Fuente documento avance final.....	15
Figura 2. Topología de red construida en el software GNS3 - Fuente propia	16
Figura 3. Direccionamiento IP estático de PC1 - Fuente propia	28
Figura 4. Direccionamiento IP estático de PC4 - Fuente propia	29
Figura 5. Habilitado el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en D1 - Fuente propia ...	32
Figura 6. Habilitado el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en D2 - Fuente propia ...	32
Figura 7. Habilitado el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en A1 - Fuente propia ...	33
Figura 8. LACP activado en A1 y D2 - Fuente propia.....	33
Figura 9. Root priority en D1 - Fuente propia	34
Figura 10. Servicios DHCP IPv4 para PC2 - Fuente propia	37
Figura 11. Servicios DHCP IPv4 para PC3 - Fuente propia	37
Figura 12. Ping de PC1 a D1 - Fuente propia	38
Figura 13. Ping de PC1 a D2 - Fuente propia	38
Figura 14. Ping de PC1 a PC4 - Fuente propia.....	39
Figura 15. Ping de PC1 a D1 - Fuente propia	39
Figura 16. Ping de PC1 a D2 - Fuente propia	40
Figura 17. Ping de PC3 a D1 - Fuente propia	40
Figura 18. Ping de PC3 a D2 - Fuente propia	41
Figura 19. Ping de PC4 a D1 - Fuente propia	41
Figura 20. Ping de PC4 a D2 - Fuente propia	42
Figura 21. Ping de PC4 a PC1 - Fuente propia.....	42
Figura 22. Configuración OSPFv2 de área única en el área 0 en R1 - Fuente propia	45
Figura 23. Adyacencia de procesos en R1 - Fuente propia.....	46
Figura 24. Verificación de vecinos en R1 - Fuente propia	47
Figura 25. Verificación de los pares en R1 - Fuente propia.....	47
Figura 26. Conexión de rutas en R1 - Fuente propia.....	48
Figura 27. Rutas de tipo IPv6 en R1 - Fuente propia	48
Figura 28. Adyacencia de BGP en R1 y R2 - Fuente propia	49
Figura 29. Conexión de rutas en R2 - Fuente propia.....	50
Figura 30. Adyacencia con OSPF con R1 - Fuente propia.....	50
Figura 31. Verificación de vecinos en R3 - Fuente propia	51
Figura 32. Adyacencia OSPF con R1 en D1 - Fuente propia	52
Figura 33. Verificación de vecinos en D1 - Fuente propia	53
Figura 34. Adyacencia OSPF con R3 en D2 - Fuente propia	53
Figura 35. Verificación de vecinos en D2 - Fuente propia	55
Figura 36. Status de prioridad en los grupos HSRP en D1 - Fuente propia.....	56
Figura 37. Status de prioridad en los grupos HSRP en D2 - Fuente propia.....	58
Figura 38. Verificación de estado en cada grupo de HSRP en D1 - Fuente propia	59
Figura 39. Verificación de estado en cada grupo de HSRP en D2 - Fuente propia	60

GLOSARIO

DIRECCIONAMIENTO IP: El direccionamiento IP aplica su funcionalidad en la transmisión de datos entre la red y sus dispositivos, los cuales a partir de la configuración de parámetros como la dirección IP y la máscara de subred permiten establecer la entrega de paquetes e información satisfactoriamente.

ENRUTAMIENTO DE REDES: Se puede definir como el proceso de selección de ruta por medio de una o más redes, lo cual permite que los paquetes del protocolo de internet IP vayan desde su origen hasta su destino.

INTERFAZ DE RED: Es la herramienta que posibilita la interacción entre el mundo físico y lo virtual, proporciona la información en tiempo real de la ejecución de una tarea específica.

TABLA DE ENRUTAMIENTO: Es un grupo de lineamientos, los cuales determinan los canales a seguir para que los paquetes de datos puedan transitar desde su punto de origen hasta su destino.

TOPOLOGIA DE RED: Es un mapa físico o lógico de una red, el cual posibilita intercambiar datos por medio de la interconexión de nodos.

VLAN: Las redes de área local virtuales son una herramienta que permite crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.

RESUMEN

El presente documento evidencia el desarrollo de la prueba de habilidades diplomado CCNP de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, en la cual se implementa una red en un entorno de simulación como GNS3 donde se configura la topología de red al igual que los ajustes básicos y el direccionamiento de la interfaz.

A demás se configura la red de capa 2 y la compatibilidad con el host lo que permite la comunicación de los interruptores y recibir direccionamiento tipo DHCP Y SLAAC en los VPCS dispuestos.

Po último se configura protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6 y HSRP versión 2 lo que proporciona redundancia de primer salto para hosts en la red de la empresa.

Palabras clave: CCNP, Cisco, Enrutamiento, Protocolo IP, Redes.

ABSTRACT

This document evidences the development of the CCNP diploma skills test of the National Open and Distance University UNAD, in which a network is implemented in a simulation environment such as GNS3 where the network topology is configured as well as the basic settings and interface addressing.

In addition, the layer 2 network and compatibility with the host are configured, which allows the communication of the switches and receive DHCP and SLAAC type addressing in the VPCS arranged.

Finally, IPv4 and IPv6 routing protocols and HSRP version 2 are configured, which provides first hop redundancy for hosts in the company network.

Keywords: CCNP, Cisco, Routing, Ip Protocol, Networks.

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla del uso del protocolo STP en una red, necesariamente adquiere un gran valor la conmutación, ya que es el camino que permite la entrega de la señal desde el origen hasta el destino requerido a través de los dispositivos implementados. Durante este proceso suelen presentarse fallas debido a la interconexión de los elementos o a la configuración que se ejecuta en ellos, lo que permite apoyarnos en el uso de enlaces redundantes para estabilizar el funcionamiento de la red, incluso cuando un switch falla totalmente.

A partir del reconocimiento de las fallas en la red, esto permite al administrador actuar de forma emergente, para lo cual es necesario diseñar una solución de red escalable basada en un protocolo de enrutamiento para implementar un servicio IP.

El desarrollo de la prueba de habilidades práctica CCNP, de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, dispuesta en dos escenarios aplicados a la herramienta GNS3 permite la implementación de una topología de red integrada por tres enrutadores, tres Switches y 4 Hosts.

Una vez implementada la topología de red, se realiza la configuración de los ajustes básicos y el direccionamiento de la interfaz. A partir de las configuraciones en los dispositivos, se configura la red de capa 2 para establecer direccionamiento DHCP y SLAAC para lo cual se hace necesario configurar los enlaces troncales, habilitar el protocolo RSTP y crear LACP EtherChannel en todos los conmutadores.

Al finalizar el proceso de configuración, la red es completamente convergente donde el enrutamiento a la interfaz Loopback desde los Switches es satisfactorio al igual que la accesibilidad de extremo a extremo.

DESARROLLO

PARTE 1: CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS DE CADA DISPOSITIVO Y EL DIRECCIONAMIENTO DE LAS INTERFACES

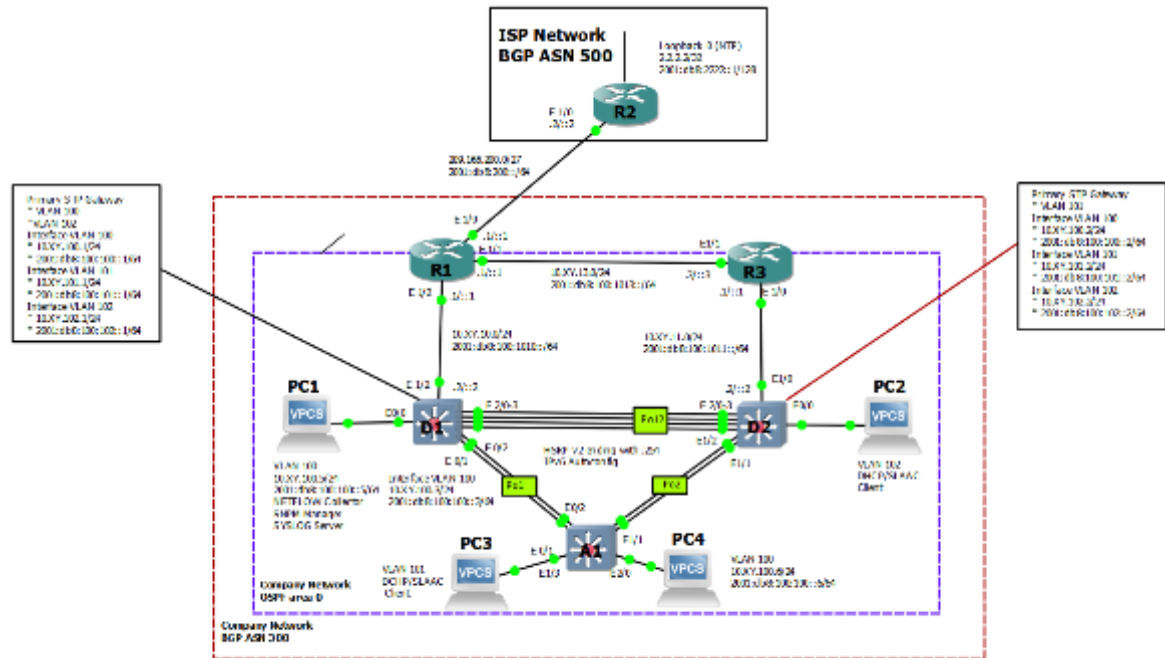


Figura 1. Topología de red propuesta - Fuente documento avance final

1.1 Implementación de la topología en el software GNS3

En esta etapa se realiza la instalación de la máquina virtual Oracle VirtualBox, la cual utiliza Linux como sistema operativo de apoyo. El objetivo de implementar una máquina virtual es de adaptarla como servidor, para instalar GNS3 y configurar los recursos de hardware.

Una vez instalado y configurado el escenario de simulación se implementa las imágenes del router c7200 versión 15 y del Switch i86bi_linux-I2-ipbasek9-15.1^a.bin, seguidamente se establece la licencia IOURC en S.O Linux para GNS3, lo que permite correr las imágenes agregadas.

Basados en la topología de red propuesta (Figura 1), se realiza el diseño de la topología de red construida en el software GNS3 (Figura 2).

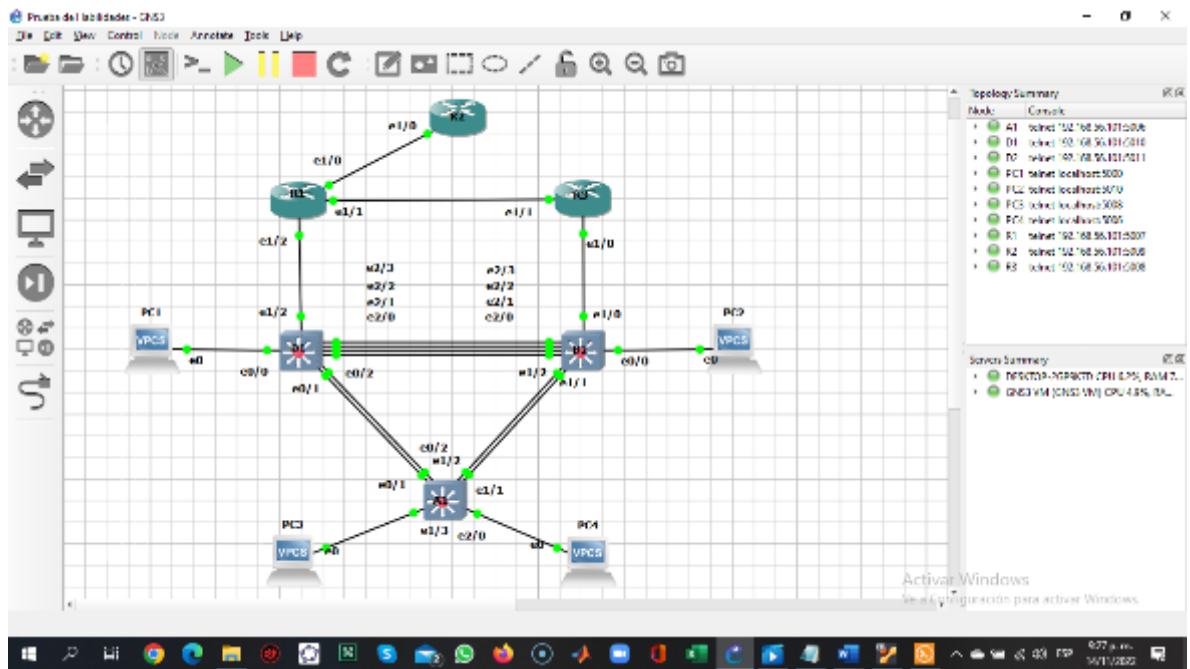


Figura 2. Topología de red construida en el software GNS3 - Fuente propia

1.2 Tabla de direccionamiento IP

A continuación, se presenta la tabla de direccionamiento en la cual se establece los parámetros de enrutamiento para cada dispositivo implementado en la red.

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	IPv6 Link-Local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/2	10.11.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.11.13.1/24	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	10.11.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.11.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.11.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	VLAN 100	10.11.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.11.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
D1	VLAN 102	10.11.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.11.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	IPv6 Link-Local
D2	VLAN 100	10.11.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
D2	VLAN 101	10.11.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
D2	VLAN 102	10.11.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.11.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.11.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.0.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

Tabla 1. Tabla de direccionamiento IP - Fuente documento avance final

1.3 Configuración de los ajustes básicos de R1

En R1, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

1.3.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R1

```

R1#configure terminal
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
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)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)#interface e1/2
R1(config-if)# ip address 10.11.10.1 255.255.255.0
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 10.11.13.1 255.255.255.0
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
```

1.3.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de R1

- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! habilita del routing IPv6 en el router.
- ! Desactiva de la traducción de nombres a dirección.
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retorna al modo de configuración global.

1.4 Configuración de los ajustes básicos de R2

En R2, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

1.4.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R2

```
R2#configure terminal
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
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)#
```

1.4.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de R2

- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! habilita del routing IPv6 en el router.
- ! Desactiva de la traducción de nombres a dirección.
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión remota.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retorna al modo de configuración global.

1.5 Configuración de los ajustes básicos de R3

En R3, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

1.5.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de R3

```
R3#configure terminal
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
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 10.11.11.1 255.255.255.0
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 10.11.13.3 255.255.255.0
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
```

1.5.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de R3

- ! Ingresar a modo global.
- ! Configurar el nombre de host de IOS.
- ! Habilitar el routing IPv6 en el router.
- ! Desactivar la traducción de nombres a dirección.
- ! Proporcionar una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresar modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establecer el tiempo de espera inactivo de la sesión remota.
- ! Evitar que los mensajes inesperados desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retornar al modo de configuración global.

1.6 Configuración de los ajustes básicos de D1

En D1, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

1.6.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de D1

```
D1#enable
D1#configure terminal
D1(config)#
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, Scenario 2 #
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 10.11.10.2 255.255.255.0
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 10.11.100.1 255.255.255.0
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 10.11.101.1 255.255.255.0
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 10.11.102.1 255.255.255.0
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 10.11.101.1 10.11.101.109
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.11.101.141 10.11.101.254
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.11.102.1 10.11.102.109
D1(config)# ip dhcp excluded-address 10.11.102.141 10.11.102.254
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)# network 10.11.101.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router 10.11.101.254
D1(dhcp-config)# exit
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102

```

```
D1(dhcp-config)# network 10.11.102.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router 10.11.102.254
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)#
```

1.6.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de D1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! Indica que se configurara una ruta estática.
- ! Habilita el routing IPv6 en el router.
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección.
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa a modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retorna al modo de configuración global
- ! Crea la VLAN 100.
- ! Asigna el nombre Management a la VLAN 100.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Crea la VLAN 101.
- ! Asigna el nombre UserGroupA a la VLAN 101.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Crea la VLAN 102.
- ! Asigna el nombre UserGroupB a la VLAN 102.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Crea la VLAN 999.
- ! Asigna el nombre NATIVE a la VLAN 999.
- ! Retorna al modo de configuración global.

1.7 Configuración de los ajustes básicos de D2

En D2, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

1.7.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de D2

```
D2#enable
D2#configure terminal
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, Scenario 2 #
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 10.11.11.2 255.255.255.0
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 10.11.100.2 255.255.255.0
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 10.11.101.2 255.255.255.0
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 10.11.102.2 255.255.255.0
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 10.11.101.1 10.11.101.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.11.101.241 10.11.101.254
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.11.102.1 10.11.102.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.11.102.241 10.11.102.254
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D2(dhcp-config)# network 10.11.101.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-router 10.11.101.254
D2(dhcp-config)# exit
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D2(dhcp-config)# network 10.11.102.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-router 10.11.102.254
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)#

```

1.7.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de D2

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! Indica que se configurara una ruta estática.
- ! Habilita el routing IPv6 en el router.
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección.
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa a modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retorna al modo de configuración global
- ! Crea la VLAN 100.
- ! Asigna el nombre Management a la VLAN 100.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Crea la VLAN 101.
- ! Asigna el nombre UsersGroupA a la VLAN 101.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Crea la VLAN 102.

! Asigna el nombre UsersGroupB a la VLAN 102.
! Retorna al modo de configuración global.
! Crea la VLAN 999.
! Asigna el nombre NATIVE a la VLAN 999.
! Retorna al modo de configuración global.

1.8 Configuración de los ajustes básicos de A1

En A1, se ingresa al modo configuración global y se aplica la configuración básica como nombre de host, habilitación del routing IPv6, desactivación de la traducción de nombres a dirección y establecimiento del tiempo de espera inactivo de la sesión remota.

1.8.1 Comandos utilizados en la configuración de los ajustes básicos de A1

```
A1#enable
A1#configure terminal
A1(config)#hostname A1
A1(config)#ipv6 unicast-routing
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment, Scenario 2 #
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 10.60.100.3 255.255.255.0
A1(config-if)# ipv6 address fe80::a1:1 link-local
A1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64
A1(config-if)# no shutdown
A1(config-if)# exit
A1(config)# interface range e0/0,e0/3,e1/0,e2/1-3,e3/0-3
```

```
A1(config-if-range)# shutdown
A1(config-if-range)# exit
```

1.8.2 Descripción de cada comando ejecutado en la configuración de los ajustes básicos de A1

- ! Ingresa al modo EXEC privilegiado.
- ! Ingresa a modo global.
- ! Configura del nombre de host de IOS.
- ! Indica que se configurara una ruta estática.
- ! Desactiva la traducción de nombres a dirección
- ! Proporciona una forma fácil de comunicarse con cualquier usuario conectado.
- ! Ingresa a modo de configuración de línea de la consola.
- ! Establece el tiempo de espera inactivo de la sesión.
- ! Evita que los mensajes inesperados, desplacen los comandos que se están escribiendo.
- ! Retorna al modo de configuración global
- ! Crea la VLAN 100.
- ! Asigna el nombre Management a la VLAN 100.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Crea la VLAN 101.
- ! Asigna el nombre UserGroupA a la VLAN 101.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Crea la VLAN 999.
- ! Asigna el nombre NATIVE a la VLAN 999.
- ! Retorna al modo de configuración global.
- ! Ingresa a la interfaz de la VLAN 100
- ! Asigna la dirección IP y mascara de red

1.9 Configuración en ejecución en startup-config en todos los dispositivos

Para la configuración del direccionamiento en el PC1, se inicia por la asignación de dirección IPv4 con la respectiva puerta de enlace, y posteriormente se asigna la dirección IP versión 6 para finalmente guardar la configuración realizada.

1.9.1 Configuración en ejecución en startup-config en Router 1

```
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

! Guarda la configuración del router R1

1.9.2 Configuración en ejecución en startup-config en Router 2

```
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

! Guarda la configuración del router R2

1.9.3 Configuración en ejecución en startup-config en Router 3

```
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

! Guarda la configuración del router R3

1.9.4 Configuración en ejecución en startup-config en Switch D1

```
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

! Guarda la configuración del router Switch D1

1.9.5 Configuración en ejecución en startup-config en Switch D2

```
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

! Guarda la configuración del router Switch D2

1.9.6 Configuración en ejecución en startup-config en Switch A1

```
A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

! Guarda la configuración del router Switch A1

1.10 Configuración del direccionamiento de host de PC1 y PC4. Asignación de dirección de puerta de enlace predeterminada de 10.11.100.254, que será la dirección IP virtual HSRP utilizada en la parte 4.

1.10.1 Interface PC1 del Switch D1

```
D1(config)# interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 100
D1(config-if)# spanning-tree portfast
D1(config-if)#no shutdown
D1(config-if)#exit
```

- ! Selecciona en rango de interfaz e0/0.
- ! La interfaz cambia al Modo de acceso permanente.
- ! Asigna el puerto a la VLAN 100.
- ! Se habilita el portfast.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! se sale del modo configuración global.

1.10.2 Direccionamiento IP del PC1

```
PC1> ip 10.11.100.5 /24 10.11.100.254
```



```
PC1 0.0.0.0/0 0.0.0.0 00:50:79:66:68:00 20032 127.0.0.1:20033
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100:2050:79ff:fe66:6800/64 eui-64

PC1> ip 10.11.100.5/24 10.11.100.254
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.11.100.5 255.255.255.0 gateway 10.11.100.254

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

PC1> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPOR RHOST:PORT
PC1 10.11.100.5/24 10.11.100.254 00:50:79:66:68:00 20032 127.0.0.1:20033
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100:2050:79ff:fe66:6800/64 eui-64

PC1> █
```

Figura 3. Direccionamiento IP estático de PC1 - Fuente propia

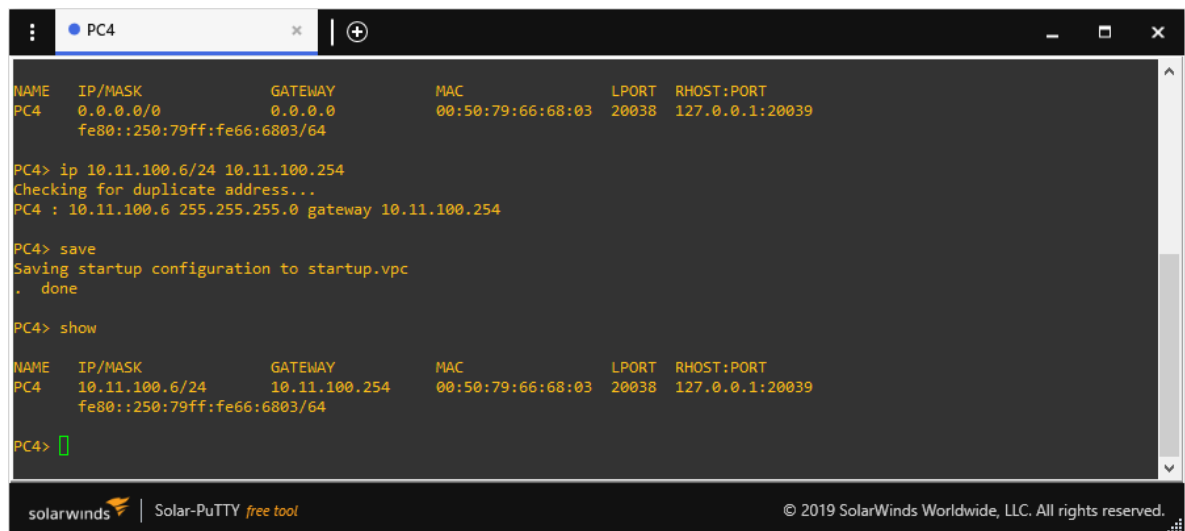
1.10.3 Interface PC4 del Switch A1

```
A1(config)# interface e2/0
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 100
A1(config-if)# spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shutdown
A1(config-if)#exit
```

- ! Selecciona en rango de interfaz e2/0.
- ! La interfaz cambia al Modo de acceso permanente.
- ! Asigna el puerto a la VLAN 100.
- ! Se habilita el portfast.
- ! Se enciende la interfaz.
- ! se sale del modo configuración global.

1.10.4 Direccionamiento IP del PC4

```
PC4> ip 10.11.100.6 /24 10.11.100.254
```



```
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC4 0.0.0.0/0 0.0.0.0 00:50:79:66:68:03 20038 127.0.0.1:20039
fe80::250:79ff:fe66:6803/64

PC4> ip 10.11.100.6/24 10.11.100.254
Checking for duplicate address...
PC4 : 10.11.100.6 255.255.255.0 gateway 10.11.100.254

PC4> save
Saving startup configuration to startup.vpc
. done

PC4> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC4 10.11.100.6/24 10.11.100.254 00:50:79:66:68:03 20038 127.0.0.1:20039
fe80::250:79ff:fe66:6803/64

PC4> █
```

Figura 4. Direccionamiento IP estático de PC4 - Fuente propia

2 Configuración de la compatibilidad de red y host de capa 2

En esta parte de la prueba de habilidades, se completa la configuración de la capa 2 de la red y se establece el soporte básico de host. Al final de esta parte, todos los switches se comunican. PC2 y PC3 reciben direccionamiento de DHCP y SLAAC.

2.1 Configuración de interfaces troncales IEEE802.1Q en los enlaces de conmutación interconectados.

2.1.2 Habilitación de enlaces trunk 802.1Q entre D1 y D2

```
D1(config)# interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
```

- ! Selecciona en rango de interfaz e2/0-3.
- ! Se cambia la encapsulación de la interface para que trabaje en modo trunk
- ! Configura las interfaces en modo troncal.

2.1.3 Habilitación de enlaces trunk 802.1Q entre D1 y A1

```
D1(config)# interface range e0/1-2
D1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)# switchport mode trunk
```

- ! Selecciona en rango de interfaz e0/1-2.
- ! Se cambia la encapsulación de la interface para que trabaje en modo trunk
- ! Configura las interfaces en modo troncal.

2.1.4 Habilitación de enlaces trunk 802.1Q entre D2 y A1

```
D2(config)# interface range e1/1-2
D2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)# switchport mode trunk
```

- ! Selecciona en rango de interfaz e1/1-2.
- ! Se cambia la encapsulación de la interface para que trabaje en modo trunk
- ! Configura las interfaces en modo troncal.

2.2 Cambio de VLAN en los enlaces troncales

2.2.1 Cambio de VLAN nativa entre D1 y D2

```
D1(config)# interface range e2/0-3
D1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 999
```

- ! Selecciona en rango de interfaz e2/0-3.

! Identifica que la VLAN 999 será la nativa.

2.2.2 Cambio de VLAN nativa entre D2 y D1

```
D2(config)# interface range e2/0-3  
D2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 999
```

! Selecciona en rango de interfaz e2/0-3.
! Identifica que la VLAN 999 será la nativa.

2.2.3 Cambio de VLAN nativa entre D1 y A1

```
D1(config)# interface range e0/1-2  
D1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 999
```

! Selecciona en rango de interfaz e0/1-2.
! Identifica que la VLAN 999 será la nativa.

2.2.4 Cambio de VLAN nativa entre D2 y A1

```
D2(config)# interface range e1/1-2  
D2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 999
```

! Selecciona en rango de interfaz e1/1-2.
! Identifica que la VLAN 999 será la nativa.

2.3 Habilitación del Protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) Use Rapid Spanning Tree (RSPT)

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

! Ingresa al modo de configuración de interfaz y especifica una interfaz para configurar en D1

```

D1#show spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: VLAN0001, VLAN0100, VLAN0102, VLAN0999
Extended system ID is enabled
PortFast Default is disabled
PortFast BPDU Guard Default is disabled
PortFast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default is disabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
Configured Pathcost method used is short
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled

Name                Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
VLAN0001            0          0          0          1          1
VLAN0100            0          0          0          2          2
VLAN0101            0          0          0          1          1
VLAN0102            0          0          0          1          1
VLAN0999            0          0          0          1          1
-----
5 vlans              0          0          0          6          6

```

Figura 5. Habilitado el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en D1 - Fuente propia

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

! Ingresa al modo de configuración de interfaz y especifica una interfaz para configurar en D2

```

duplex).
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D2(config)#exit
D2#
*Oct 22 02:32:05.689: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D2#show spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: none
Extended system ID is enabled
PortFast Default is disabled
PortFast BPDU Guard Default is disabled
PortFast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default is disabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
Configured Pathcost method used is short
UplinkFast is disabled
BackboneFast is disabled

Name                Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
VLAN0001            0          0          0          1          1
VLAN0100            0          0          0          1          1

```

Figura 6. Habilitado el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en D2 - Fuente propia

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

! Ingresa al modo de configuración de interfaz y especifica una interfaz para configurar en A1

```

A1#show spanning-tree summary
Switch is in rapid-pvst mode
Root bridge for: VLAN0001, VLAN0100, VLAN0102, VLAN0999
Extended system ID is enabled
Portfast Default is disabled
Portfast BPDU Guard Default is disabled
Portfast BPDU Filter Default is disabled
Loopguard Default is disabled
EtherChannel misconfig guard is enabled
Configured Pathcost method used is short
UplinkFast is disabled
Backbonefast is disabled

Name          Blocking Listening Learning Forwarding STP Active
-----
VLAN0001      0         0         5         0         5
VLAN0100      0         0         4         1         5
VLAN0101      0         0         4         0         4
VLAN0102      0         0         4         0         4
VLAN0999      0         0         4         0         4
-----
5 vlans
A1#

```

Figura 7. Habilitado el protocolo Rapid Spanning-Tree (RSTP) en A1 - Fuente propia

2.3.4 LACP activo entre A1 Y D2

```

A1#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 1 neighbors
Partner's information:
Port      Flags  LACP port  Dev ID      Age      Admin Oper  Port  Port
Et0/1     SA     32768     aabb.cc00.0500 14s     0x0  0x1  0x2  0x3D
Et0/2     SA     32768     aabb.cc00.0500 18s     0x0  0x1  0x3  0x3D

Channel group 2 neighbors
Partner's information:
Port      Flags  LACP port  Dev ID      Age      Admin Oper  Port  Port
Et1/1     SA     32768     aabb.cc00.0600 5s       0x0  0x2  0x102 0x3D
Et1/2     SA     32768     aabb.cc00.0600 21s     0x0  0x2  0x103 0x3D
A1#

```

Figura 8. LACP activado en A1 y D2 - Fuente propia

2.4 Configuración de puentes raíz RSTP (root bridges)

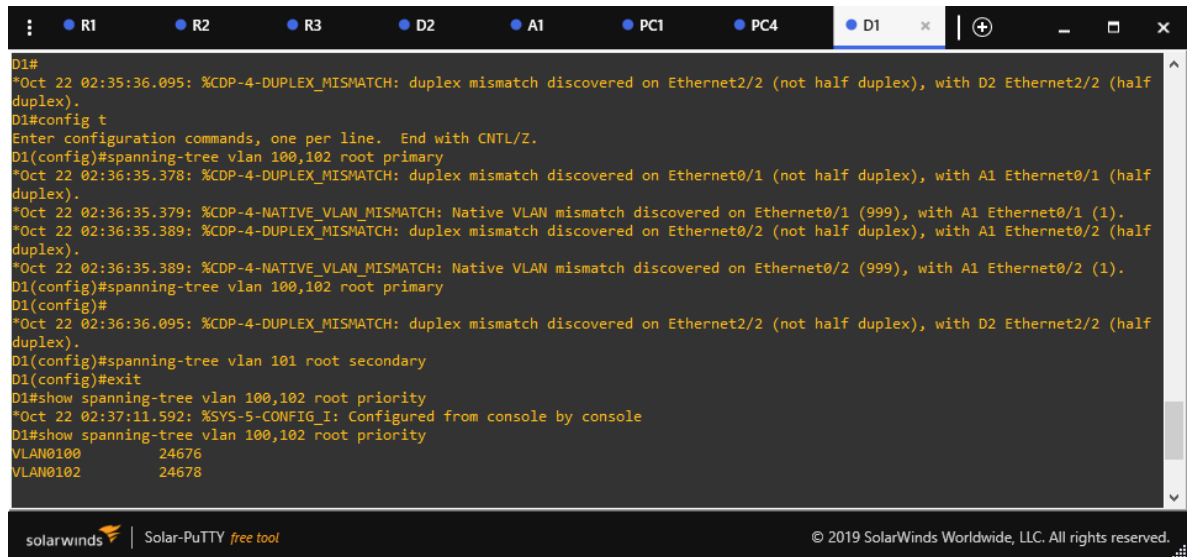
D1 y D2 proporcionan respaldo en caso de falla del puente raíz (root bridge). Configuración en D1 y D2 como raíz (root) para las VLAN apropiadas, con prioridades de apoyo mutuo en caso de falla del switch.

2.4.1 D1 como raíz (root) para las VLAN apropiadas

D1(config)# spanning-tree vlan 100,102 root primary

```
D1(config)# spanning-tree vlan 101 root secondary
D1#show spanning-tree vlan 100,102 root priority
```

! Establece la prioridad del puente para la VLAN 100,102
! Se configura como puente de raíz secundario a la VLAN 101
! Muestra las VLAN 100,102 como prioridad del puente raíz



```
D1#
*Oct 22 02:35:36.095: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/2 (not half duplex), with D2 Ethernet2/2 (half duplex).
D1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#spanning-tree vlan 100,102 root primary
*Oct 22 02:36:35.378: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/1 (not half duplex), with A1 Ethernet0/1 (half duplex).
*Oct 22 02:36:35.379: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet0/1 (999), with A1 Ethernet0/1 (1).
*Oct 22 02:36:35.389: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet0/2 (not half duplex), with A1 Ethernet0/2 (half duplex).
*Oct 22 02:36:35.389: %CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on Ethernet0/2 (999), with A1 Ethernet0/2 (1).
D1(config)#spanning-tree vlan 100,102 root primary
D1(config)#
*Oct 22 02:36:36.095: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet2/2 (not half duplex), with D2 Ethernet2/2 (half duplex).
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
D1(config)#exit
D1#show spanning-tree vlan 100,102 root priority
*Oct 22 02:37:11.592: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#show spanning-tree vlan 100,102 root priority
VLAN0100          24676
VLAN0102          24678
```

Figura 9. Root priority en D1 - Fuente propia

2.4.2 D2 como raíz (root) para las VLAN apropiadas

```
D2(config)#spanning-tree vlan 101 root primary
D2(config)# spanning-tree vlan 100,102 root secondary
```

! Establece la prioridad del puente para la VLAN 101
! Se configura como puente de raíz secundario a la VLAN 100,1002

2.5 Creación de EtherChannel LACP

2.5.1 PortChannel 12 en D1 a D2

```
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)# interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
D1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)# channel-group 12 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 12
D1(config-if-range)#
```

```
D1(config-if-range)#no shutdown
D1(config-if-range)#exit
D1(config-if)#interface 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)#no shutdown
D1(config-if)#do wr
```

2.5.2 PortChannel 1 en D1 a A2

```
D1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)# interface range e0/1-2
D1(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
D1(config-if-range)# switchport mode trunk
D1(config-if-range)# switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)# channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1
D1(config-if-range)# exit
D1(config)#interface 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)# do wr
```

2.5.3 PortChannel 12 en D2 a D1

```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)# interface range e2/0-3
D2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)# switchport mode trunk
D2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)# channel-group 12 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 12
D2(config-if-range)# exit
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)#do wr
```

2.5.4 PortChannel 2 en D2 a A1

```
D2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)# interface range e1/1-2
D2(config-if-range)# switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)# switchport mode trunk
D2(config-if-range)# switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)# channel-group 2 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 2
D2(config-if-range)# exit
D2(config)#interface 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)# do wr
```

2.6 Configuración de puertos de acceso del host (host Access port) que se conecten a PC1, PC2, PC3, PC4.

2.6.1 host Access port de D1 a PC1

```
D1(config)# interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 100
D1(config-if)#no shutdown
```

2.6.2 host Access port de D2 a PC2

```
D2(config)# interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 102
D2(config-if)#no shutdown
```

2.6.3 host Access port de A1 a PC3

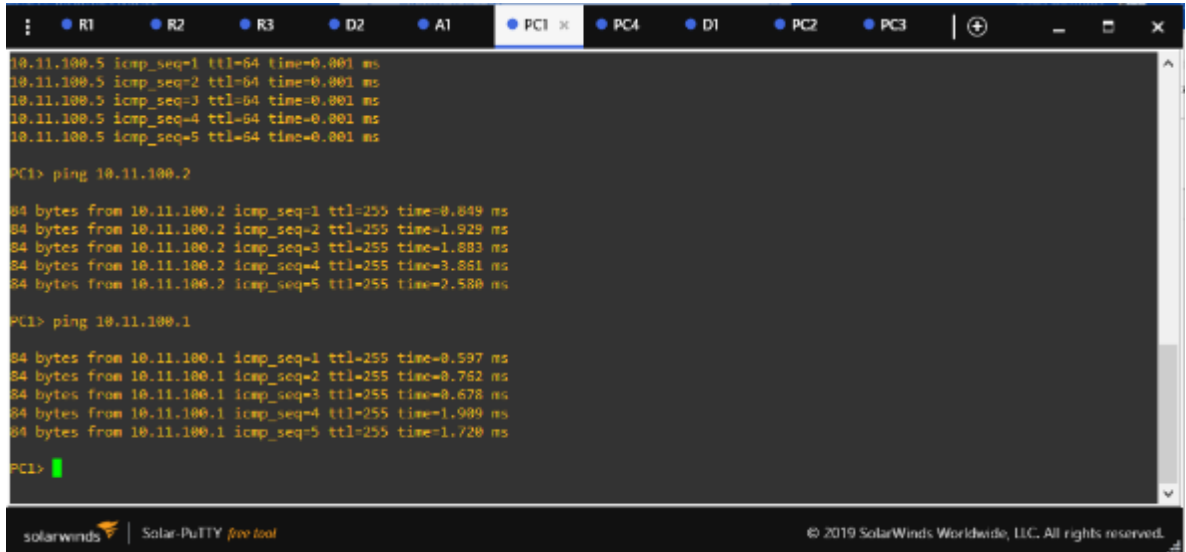
```
A1(config)# interface e1/3
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 101
A1(config-if)#no shutdown
```

2.6.4 host Access port de A1 a PC4

```
A1(config)# interface e2/0
```


2.8 Comprobación de conectividad de la LAN local

2.8.1 Ping de PC1 a D1: 10.11.100.1



```
10.11.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.11.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.11.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.11.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.11.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

PC1> ping 10.11.100.2

84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.849 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.929 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.883 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.861 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.580 ms

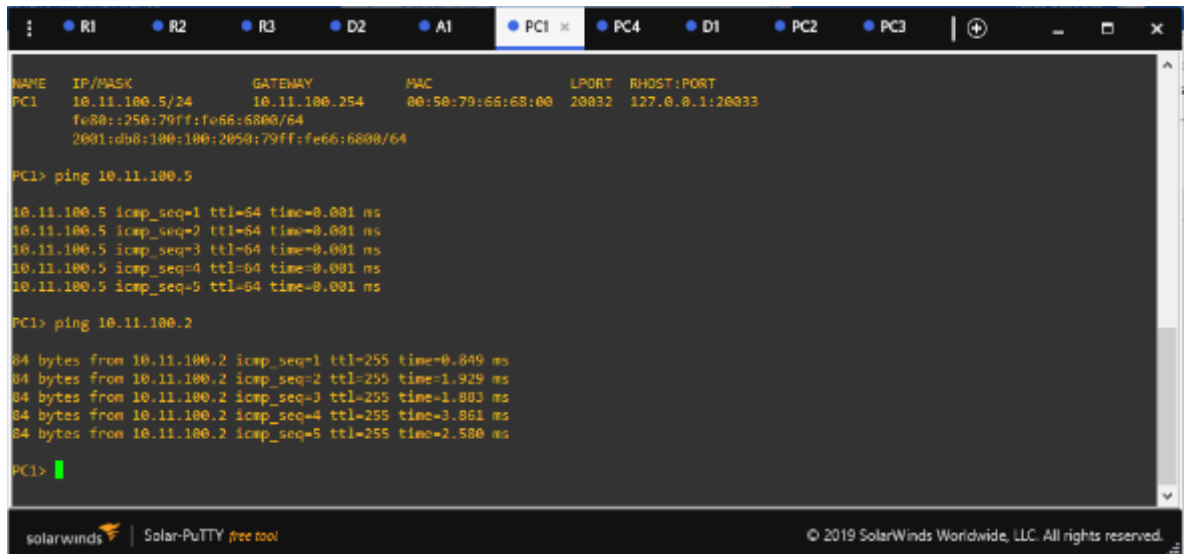
PC1> ping 10.11.100.1

84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.597 ms
84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.762 ms
84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.678 ms
84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.989 ms
84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.720 ms

PC1> █
```

Figura 12. Ping de PC1 a D1 - Fuente propia

2.8.2 Ping de PC1 a D2: 10.11.100.2



```
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC1 10.11.100.5/24 10.11.100.254 00:50:79:66:68:00 20032 127.0.0.1:20033
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100:2050:79ff:fe66:6800/64

PC1> ping 10.11.100.5

10.11.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=0.001 ms
10.11.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=0.001 ms
10.11.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=0.001 ms
10.11.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=0.001 ms
10.11.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=0.001 ms

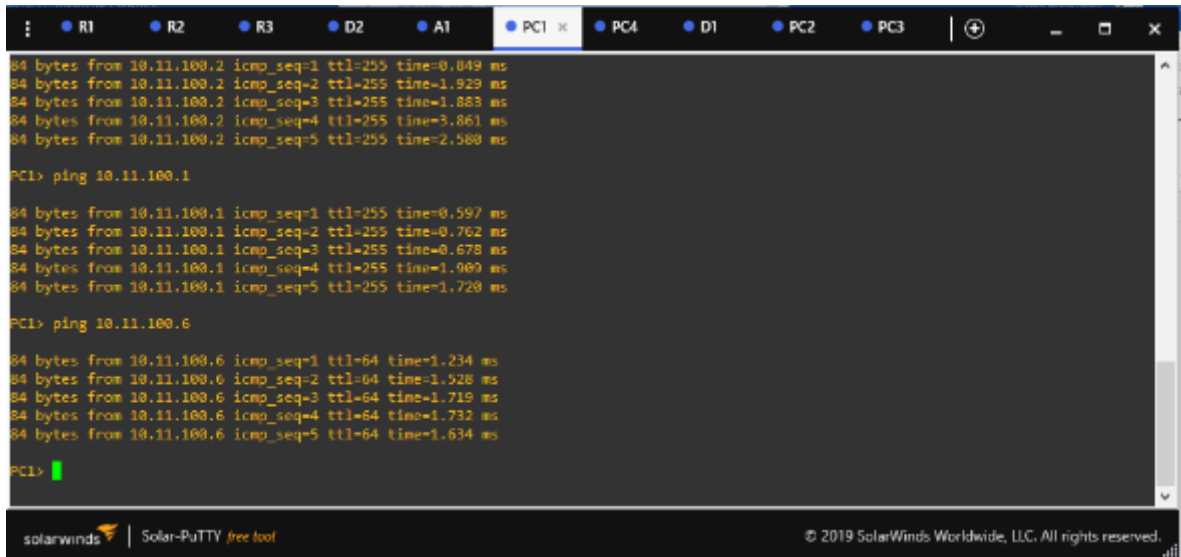
PC1> ping 10.11.100.2

84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.849 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.929 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.883 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.861 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.580 ms

PC1> █
```

Figura 13. Ping de PC1 a D2 - Fuente propia

2.8.3 Ping de PC1 a PC4: 10.11.100.6



```
R1 R2 R3 D2 A1 PC1 x PC4 D1 PC2 PC3 + - □ ×
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.849 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.929 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.883 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.861 ms
84 bytes from 10.11.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.588 ms

PC1> ping 10.11.100.1

84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.597 ms
84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=0.762 ms
84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=0.678 ms
84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.069 ms
84 bytes from 10.11.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.728 ms

PC1> ping 10.11.100.6

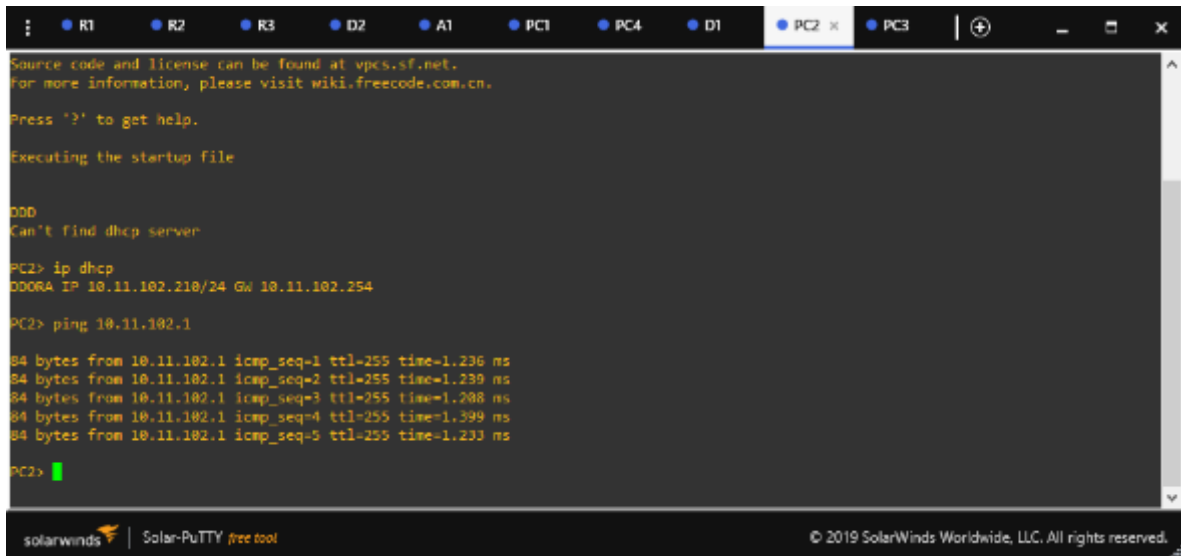
84 bytes from 10.11.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.234 ms
84 bytes from 10.11.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=1.528 ms
84 bytes from 10.11.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=1.719 ms
84 bytes from 10.11.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.732 ms
84 bytes from 10.11.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.634 ms

PC1> █

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

Figura 14. Ping de PC1 a PC4 - Fuente propia

2.8.4 Ping de PC1 a D1: 10.11.102.1



```
R1 R2 R3 D2 A1 PC1 PC4 D1 PC2 x PC3 + - □ ×
Source code and license can be found at vpcs.sf.net.
For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.

Press '?' to get help.

Executing the startup file

DD
Can't find dhcp server

PC2> ip dhcp
DDORA IP 10.11.102.210/24 GW 10.11.102.254

PC2> ping 10.11.102.1

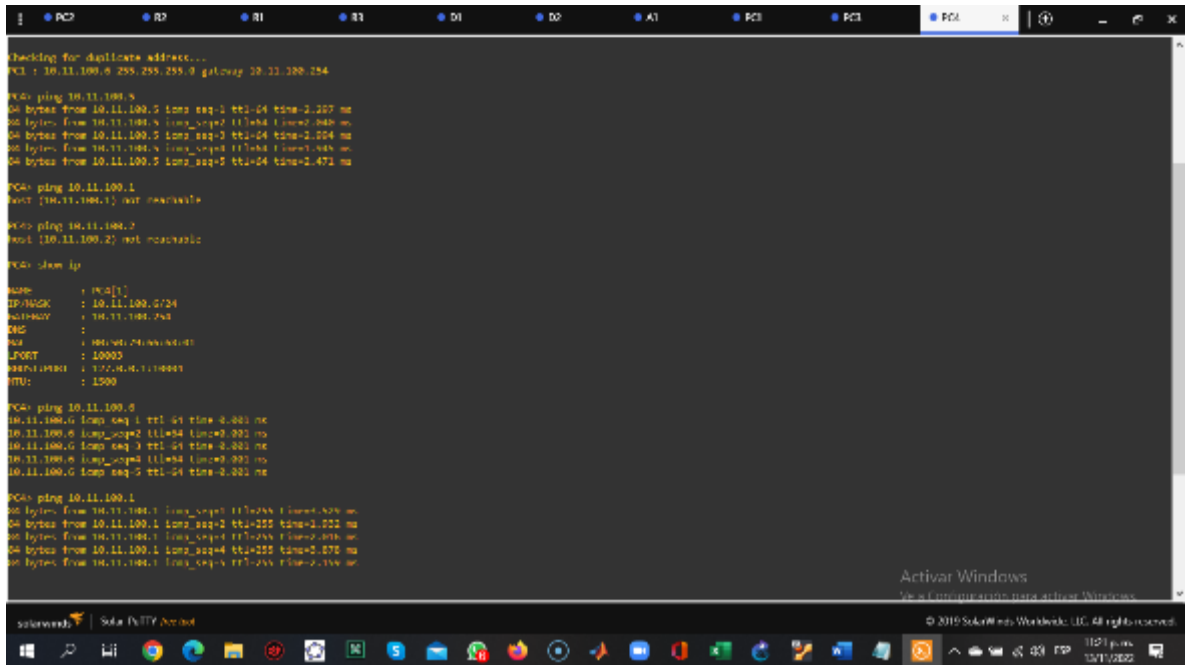
84 bytes from 10.11.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.236 ms
84 bytes from 10.11.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.239 ms
84 bytes from 10.11.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.288 ms
84 bytes from 10.11.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.399 ms
84 bytes from 10.11.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.293 ms

PC2> █

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

Figura 15. Ping de PC1 a D1 - Fuente propia

2.8.9 Ping de PC4 a D2: 10.11.100.2



```
Checking for duplicate address...
PC1 : 10.11.100.8 255.255.255.0 gateway 10.11.100.254

PC4> ping 10.11.100.5
Pinging 10.11.100.5 with 32 bytes of data:
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=1 ttl=64 time=2.207 ms
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.046 ms
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=3 ttl=64 time=2.004 ms
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=4 ttl=64 time=1.845 ms
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=5 ttl=64 time=2.471 ms

PC4> ping 10.11.100.1
Pinging 10.11.100.1 with 32 bytes of data:
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=2.222 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=2.016 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=2.016 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=4 ttl=255 time=2.076 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=5 ttl=255 time=2.156 ms

PC4> ipconfig

Name . . . . . : PC4[1]
IP-Address . . . . . : 10.11.100.234
Subnet Mask . . . . . : 10.11.100.254
Default Gateway . . . . . :
DNS Servers . . . . . :
NetBIOS over Tcpip . . . . . : Disabled
IPsec Policy . . . . . :

PC4> ping 10.11.100.5
10.11.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.003 ms
10.11.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.002 ms
10.11.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.003 ms
10.11.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.002 ms
10.11.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.002 ms

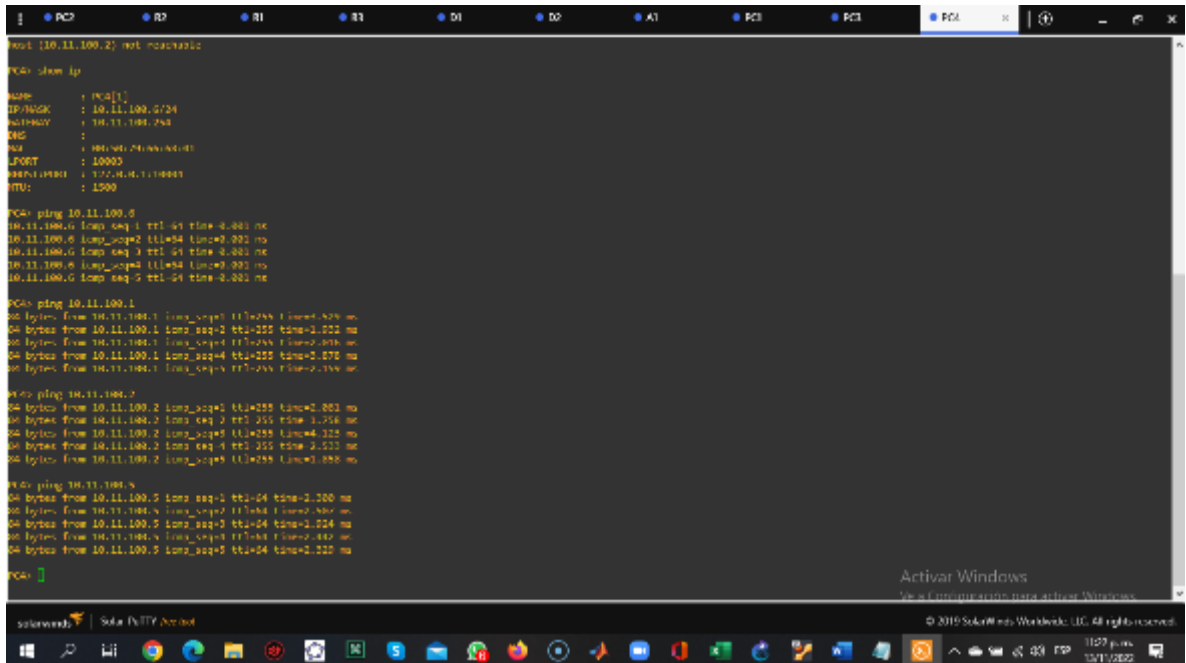
PC4> ping 10.11.100.1
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=2.025 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=2.022 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=2.016 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=4 ttl=255 time=2.076 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=5 ttl=255 time=2.156 ms

PC4> ping 10.11.100.2
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=1 ttl=255 time=2.003 ms
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=2 ttl=255 time=1.958 ms
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=3 ttl=255 time=2.023 ms
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=4 ttl=255 time=2.023 ms
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=5 ttl=255 time=1.858 ms

PC4> ]
```

Figura 20. Ping de PC4 a D2 - Fuente propia

2.8.10 Ping de PC4 a PC1: 10.11.100.5



```
PC4> ipconfig

Name . . . . . : PC4[1]
IP-Address . . . . . : 10.11.100.234
Subnet Mask . . . . . : 10.11.100.254
Default Gateway . . . . . :
DNS Servers . . . . . :
NetBIOS over Tcpip . . . . . : Disabled
IPsec Policy . . . . . :

PC4> ping 10.11.100.4
10.11.100.4 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.003 ms
10.11.100.4 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.002 ms
10.11.100.4 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.003 ms
10.11.100.4 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.002 ms
10.11.100.4 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.002 ms

PC4> ping 10.11.100.1
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=1 ttl=255 time=2.025 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=2 ttl=255 time=2.022 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=3 ttl=255 time=2.016 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=4 ttl=255 time=2.076 ms
60 bytes from 10.11.100.1: icmp_seq=5 ttl=255 time=2.156 ms

PC4> ping 10.11.100.2
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=1 ttl=255 time=2.003 ms
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=2 ttl=255 time=1.958 ms
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=3 ttl=255 time=2.023 ms
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=4 ttl=255 time=2.023 ms
60 bytes from 10.11.100.2: icmp_seq=5 ttl=255 time=1.858 ms

PC4> ping 10.11.100.5
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=1 ttl=64 time=2.000 ms
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=2 ttl=64 time=2.000 ms
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=3 ttl=64 time=2.004 ms
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=4 ttl=64 time=2.000 ms
60 bytes from 10.11.100.5: icmp_seq=5 ttl=64 time=2.002 ms

PC4> ]
```

Figura 21. Ping de PC4 a PC1 - Fuente propia

2.9 Comandos ejecutados parte 2

2.9.1 Comandos ejecutados en Switch D1

```
interface range e2/0-3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
channel-group 12 mode active
no shutdown
exit
interface range e0/1-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
channel-group 1 mode active
no shutdown
exit
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree vlan 100,102 root primary
spanning-tree vlan 101 root secondary
interface e0/0
switchport mode access
switchport access vlan 100
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
end
```

2.9.2 Comandos ejecutados en Switch D2

```
interface range e2/0-3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
channel-group 12 mode activ
no shutdown
exit
interface range e1/1-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
channel-group 2 mode active
```

```
no shutdown
exit
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree vlan 101 root primary
spanning-tree vlan 100,102 root secondary
interface e0/0
switchport mode access
switchport access vlan 102
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
end
```

2.9.3 Comandos ejecutados en Switch A1

```
spanning-tree mode rapid-pvst
interface range e0/1-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
channel-group 1 mode active
no shutdown
exit
interface range e1/1-2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
switchport trunk native vlan 999
channel-group 2 mode active
no shutdown
exit
interface e1/3
switchport mode access
switchport access vlan 101
spanning-tree portfast
no shutdown
interface e2/0
switchport mode access
switchport access vlan 100
spanning-tree portfast
no shutdown
exit
end
```

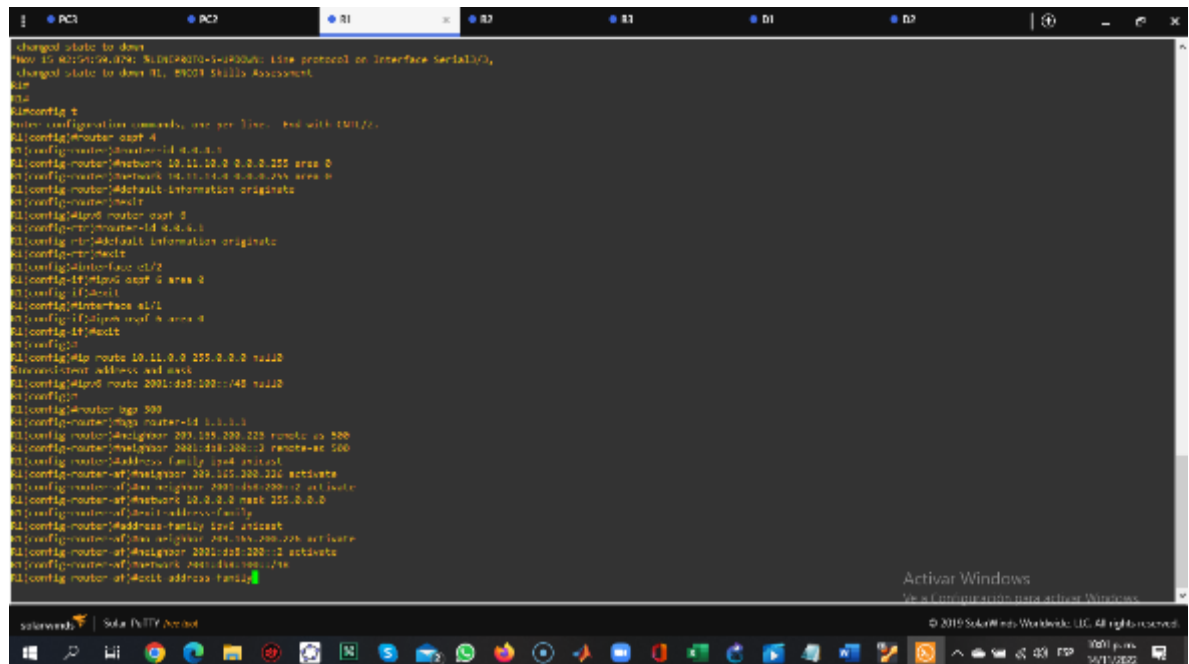
3 Configuración de protocolos de enrutamiento

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

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.

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

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



```
changed state to down
Nov 15 02:51:09.074: %SDRPTD-5-DRPTD: Line protocol on Interface Serial1/0,
changed state to down R1: 85001 58125 Assignment
R1#
R1#
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL-Z.
R1(config)#router ospf 4
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1
R1(config-router)#network 10.11.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.11.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#exit
R1(config)#ip v6 router ospf 6
R1(config-ipv6-router)#area 0
R1(config-ipv6-router)#exit
R1(config)#interface s1/2
R1(config-if)#ip v6 dest 0 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface s1/1
R1(config-if)#ip v6 dest 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#
R1(config)#ip route 10.11.0.0 255.0.0.0 null0
R1(config)#ip route 2001:db8::/48 null0
R1(config)#
R1(config)#router bgp 500
R1(config-router)#bgp router-id 0.0.1.1
R1(config-router)#neighbor 200.105.200.220 remote-as 500
R1(config-router)#neighbor 2001:db8:::2 remote-as 500
R1(config-router)#address-family ipv4 unicast
R1(config-router-af)#neighbor 200.105.200.220 activate
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:::2 activate
R1(config-router-af)#exit
R1(config-router-af)#address-family ipv6 unicast
R1(config-router-af)#neighbor 200.105.200.220 activate
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:::2 activate
R1(config-router-af)#exit
R1(config-router-af)#exit
R1(config-router)#exit
R1(config)#
```

Figura 22. Configuración OSPFv2 de área única en el área 0 en R1 - Fuente propia

3.5 Comandos ejecutados parte 3

3.5.1 Comandos ejecutados en Router 1

```
router ospf 4
router-id 0.0.4.1
network 10.11.10.0 0.0.0.255 area 0
network 10.11.13.0 0.0.0.255 area 0
default-information originate
exit
ipv6 router ospf 6
```

```

router-id 0.0.6.1
default-information originate
exit
interface e1/2
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface e1/1
ipv6 ospf 6 area 0
exit
ip route 10.11.0.0 255.0.0.0 null0
ipv6 route 2001:db8:100::/48 null0
router bgp 300
bgp router-id 1.1.1.1
neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500
address-family ipv4 unicast
neighbor 209.165.200.226 activate
no neighbor 2001:db8:200::2 activate
network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0
exit-address-family
address-family ipv6 unicast
no neighbor 209.165.200.226 activate
neighbor 2001:db8:200::2 activate
network 2001:db8:100::/48
exit-address-family

```

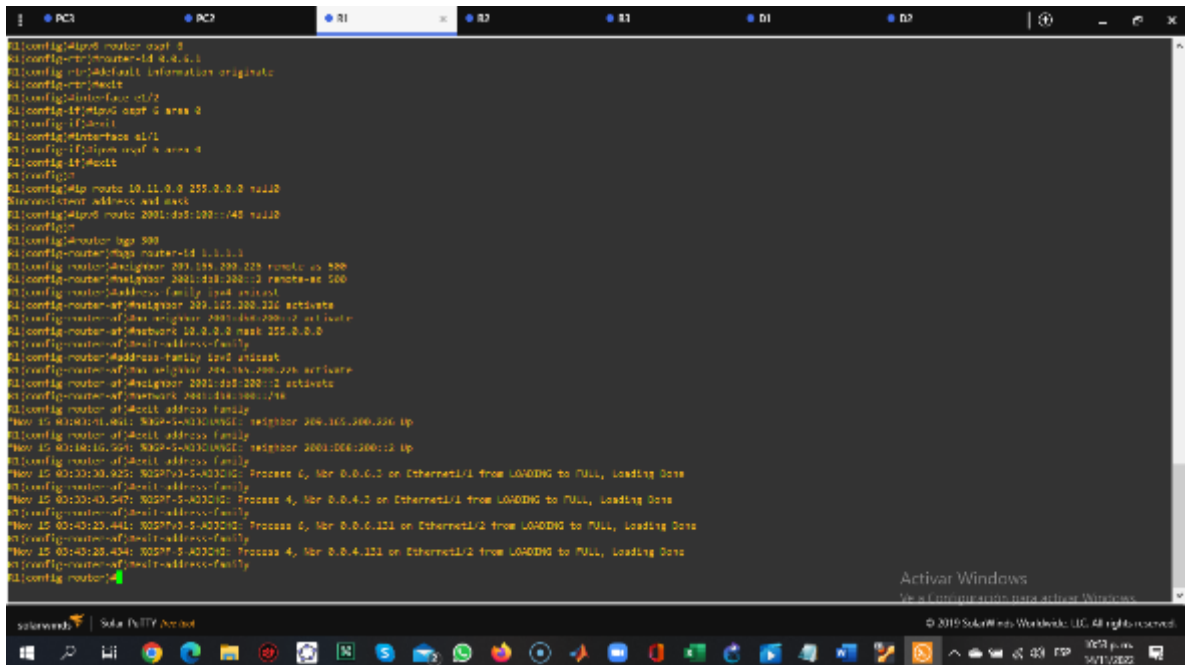


Figura 23. Adyacencia de procesos en R1 - Fuente propia

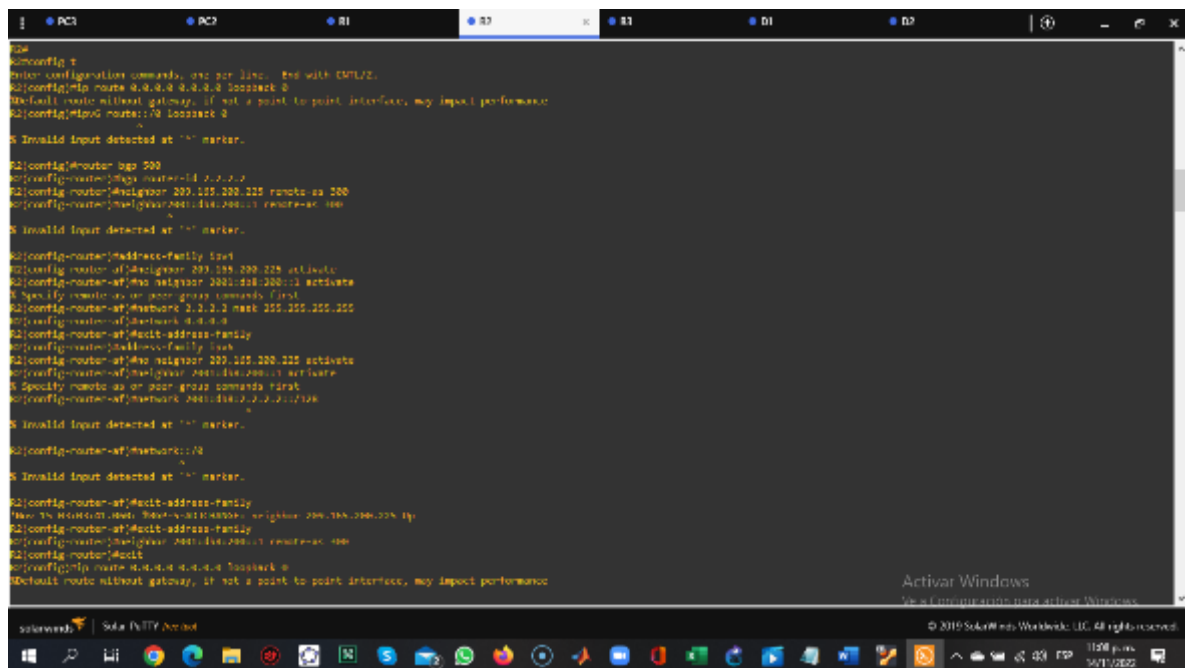


Figura 28. Adyacencia de BGP en R1 y R2 - Fuente propia

3.5.2 Comandos ejecutados en Router 2

```

ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
ipv6 route ::/0 loopback 0
router bgp 500
bgp router-id 2.2.2.2
neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300
address-family ipv4
neighbor 209.165.200.225 activate
no neighbor 2001:db8:200::1 activate
network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
network 0.0.0.0
exit-address-family
address-family ipv6
no neighbor 209.165.200.225 activate
neighbor 2001:db8:200::1 activate
network 2001:db8:2222::/128
network ::/0
exit-address-family

```



```

network 10.11.11.0 0.0.0.255 area 0
network 10.11.13.0 0.0.0.255 area 0
exit
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.3
exit
interface e1/2
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface e1/1
ipv6 ospf 6 area 0
exit
end

```

```

#Fri 15 02:54:58.999: XLDRC 5 0449180: Interface Serial2/0, changed state to up
Interactively down
#Fri 15 02:54:58.975: XLDRC 5 0449180: Interface Serial2/3, changed state to up
Interactively down
#Fri 15 02:54:58.975: XLDRC 5 0449180: Interface Serial2/2, changed state to up
Interactively down
#Fri 15 02:54:58.960: XLDRC 5 0449180: Interface Serial2/24, changed state to up
Interactively down RD, DIOGR Skills Assessment
R3
R3#
R3>conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 6
R3(config-router)#network 10.11.11.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#network 10.11.13.0 0.0.0.255 area 0
R3(config-router)#exit
R3(config-ipv6)#router ospf 6
R3(config-ipv6-router)#router-id 0.0.6.3
R3(config-ipv6-router)#exit
R3(config)#interface e1/2
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
% OSPF6: IPv6 is not enabled on this interface
R3(config-if)#exit
R3(config)#interface e1/1
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R3(config-if)#exit
R3(config)#end
R3#
#Fri 15 03:03:31.200: R3R3-00110: Configured from console by console
#Fri 15 03:03:35.920: 705749 5 403040: Process 6, Mbr 0.0.6.3 on Ethernet1/1 from LOADING to FULL, loading done
R3#
#Fri 15 03:03:45.547: 705749 5 403040: Process 4, Mbr 0.0.4.1 on Ethernet1/1 from LOADING to FULL, loading done
R3#
#Fri 15 03:03:48.216: 705749 5 403040: Process 4, Mbr 0.0.4.10 on Ethernet1/0 from LOADING to FULL, loading done
R3#
R3#show ip ospf neighbor
Neighbor ID Pri State Dead Time Address Interface
0.0.4.1 1 FULL/DN 00:00:00 10.11.11.1 Ethernet1/1
0.0.4.10 1 FULL/DN 00:00:00 10.11.11.2 Ethernet1/0

```

Figura 31. Verificación de vecinos en R3 - Fuente propia

```

Nov 15 02:54:47.986: %LDPC-3-UPDOWN: Line protocol of Interface Vlan100, c
hanged state to up
Nov 15 02:54:52.126: %LDPC-3-UPDOWN: Interface Vlan101, changed state to up
Nov 15 02:54:52.126: %LDPC-3-UPDOWN: Line protocol of Interface Vlan101, c
hanged state to up
Nov 15 02:55:21.139: %LDPC-3-UPDOWN: Interface Vlan102, changed state to up
Nov 15 02:55:22.140: %LDPC-3-UPDOWN: Line protocol of Interface Vlan102, c
hanged state to up D1, D1029 Skills Assessment
ms
D1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL-Z.
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.11.100.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.11.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.11.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.11.10.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#passive-interface default
D1(config-router)#no passive-interface e1/2
D1(config-router)#exit
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
D1(config)#end
Nov 15 02:55:24.021: %SYS-5-NOTICE: Process 4, the number of interfaces/?? from 0x0000 to 0x01, loading done
D1(config)#end
Nov 15 02:55:24.021: %SYS-5-NOTICE: Process 6, the number of interfaces/?? from 0x0000 to 0x01, loading done
D1(config)#end

```

Figura 32. Adyacencia OSPF con R1 en D1 - Fuente propia

3.5.4 Comandos ejecutados en Switch D1

```

router ospf 4
router-id 0.0.4.131
network 10.11.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.11.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.11.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.11.10.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface default
no passive-interface e1/2
exit
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.131
passive-interface default
no passive-interface e1/2
exit
interface e1/2
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 100
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 101
ipv6 ospf 6 area 0
exit

```

```

interface vlan 102
ipv6 ospf 6 area 0
exit
end

```

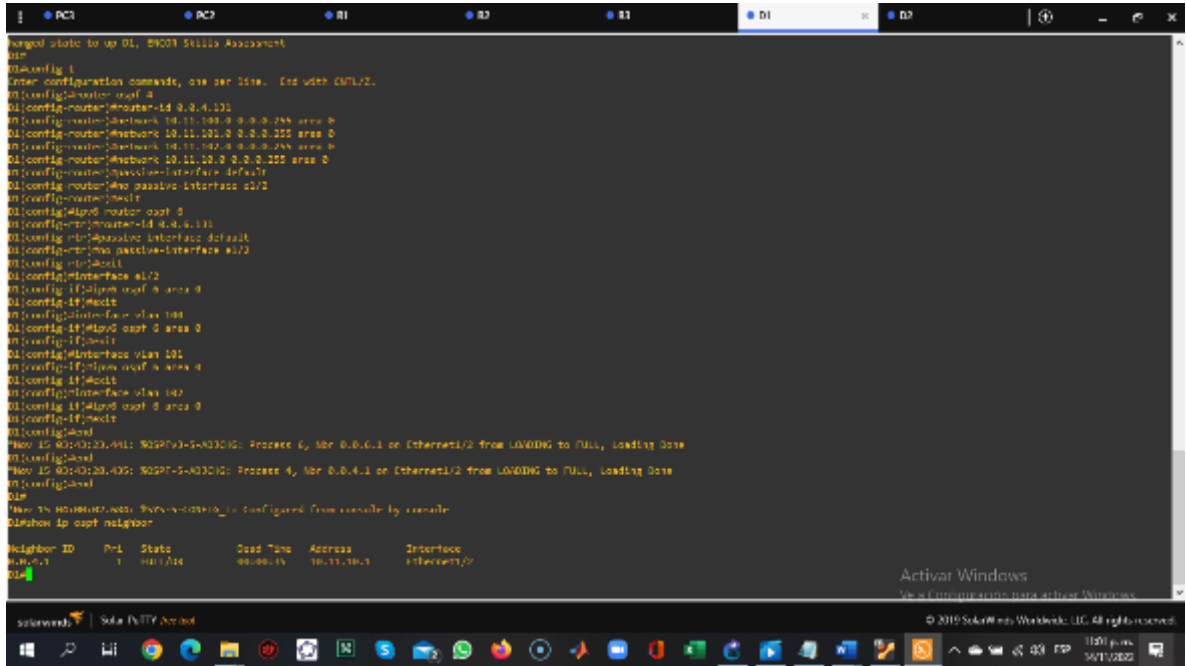


Figura 33. Verificación de vecinos en D1 - Fuente propia

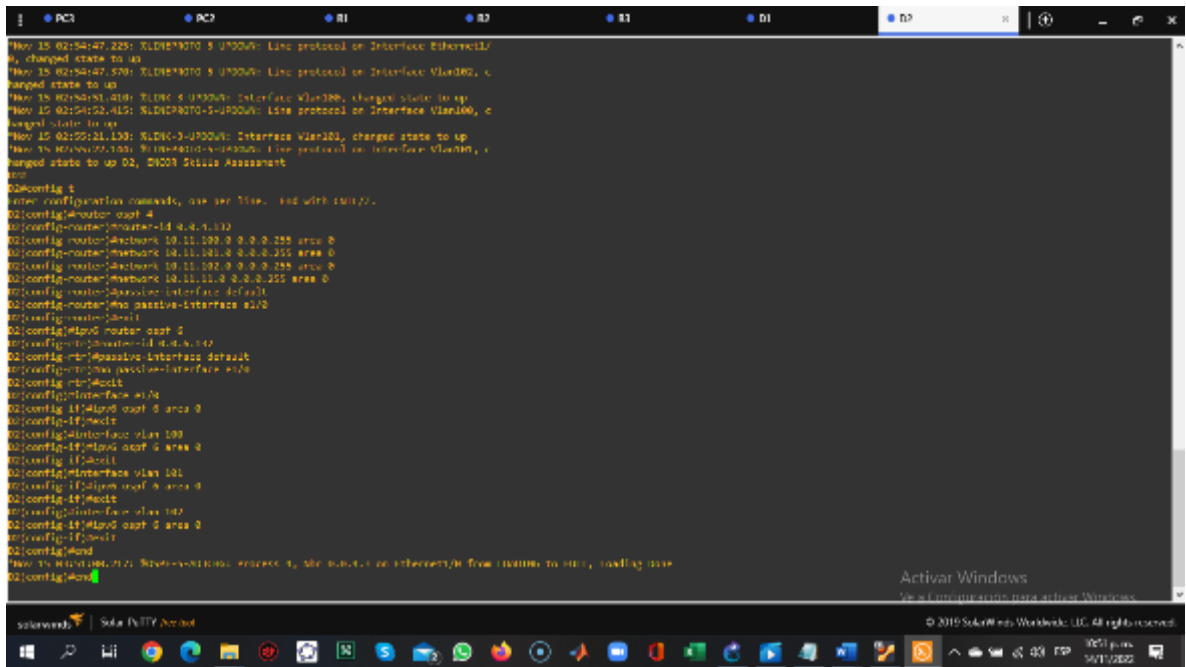


Figura 34. Adyacencia OSPF con R3 en D2 - Fuente propia

3.5.5 Comandos ejecutados en Swith D2

```
router ospf 4
router-id 0.0.4.132
network 10.11.100.0 0.0.0.255 area 0
network 10.11.101.0 0.0.0.255 area 0
network 10.11.102.0 0.0.0.255 area 0
network 10.11.11.0 0.0.0.255 area 0
passive-interface default
no passive-interface e1/0
exit
ipv6 router ospf 6
router-id 0.0.6.132
passive-interface default
no passive-interface e1/0
exit
interface e1/0
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 100
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 101
ipv6 ospf 6 area 0
exit
interface vlan 102
ipv6 ospf 6 area 0
exit
end
```

```

Nov 15 02:55:21.158: %LDPC-3-UNDOVR: Interface vlan101, changed state to up
Nov 15 02:55:22.158: %LDPC-3-UNDOVR: Line protocol on Interface vlan101, c
changed state to up D2: #9021 Skills Assessment
D2#
D2#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CTRL-Z.
D2(config)#router ospf 8
D2(config-router)#router-id 9.9.9.132
D2(config-router)#network 10.11.11.0 255.255.255.0 area 0
D2(config-router)#network 10.11.102.0 255.255.255.0 area 0
D2(config-router)#network 10.11.11.0 255.255.255.0 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#no passive-interface e2/0
D2(config-router)#exit
D2(config)#ip ospf router-id 9.9.9.132
D2(config)#ip ospf interface default
D2(config)#ip ospf passive-interface e2/0
D2(config)#ip ospf 8
D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)#ip ospf 8 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e1/1
D2(config-if)#ip ospf 8 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface e1/2
D2(config-if)#ip ospf 8 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#show ip ospf neighbor
Nov 15 02:51:00.217: %OSPF-5-ADJCHG: Process 8, Nbr 0.0.0.0 on Ethernet0/0 from LOADING to FULL, Loading Done
D2(config)#end
D2#
Nov 15 02:55:25.498: %SYS-5-LOGDUP_1: Configuration saved successfully
D2#show ip ospf neighbor

```

Neighbor ID	Pri	State	Dead Time	Address	Interface
10.11.11.1	1	Full/Full	00:00:00	10.11.11.1	Ethernet0/0

Figura 35. Verificación de vecinos en D2 - Fuente propia

4 Configurar la Redundancia del primer salto

4.1 En D1, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R1 E1/2.

4.2 En D2, cree SLA IP que prueben la accesibilidad de la interfaz R3 E1/0.

4.3 En D1, configure HSRPv2.

4.4 En D2, configure HSRPv2.


```
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 priority 150
standby 106 preempt
standby 106 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 101
standby version 2
standby 114 ip 10.11.101.254
standby 114 preempt
standby 114 track 4 decrement 60
standby 116 ipv6 autoconfig
standby 116 preempt
standby 116 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 102
standby version 2
standby 124 ip 10.11.102.254
standby 124 priority 150
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 priority 150
standby 126 preempt
standby 126 track 6 decrement 60
exit
end
```

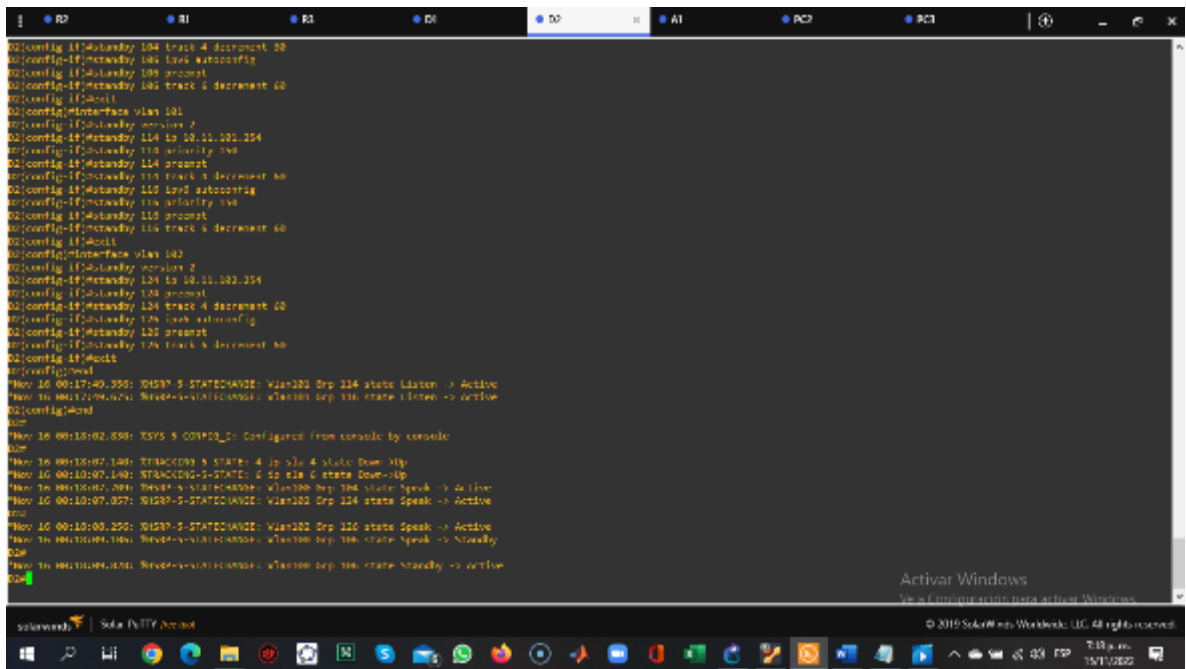


Figura 37. Status de prioridad en los grupos HSRP en D2 - Fuente propia

4.5.2 Comandos ejecutados en Switc D2

```

ip sla 4
icmp-echo 10.11.11.1
frequency 5
exit
ip sla 6
icmp-echo 2001:db8:100:1011::1
frequency 5
exit
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla schedule 6 life forever start-time now
track 4 ip sla 4
delay down 10 up 15
exit
track 6 ip sla 6
delay down 10 up 15
exit
interface vlan 100
standby version 2
standby 104 ip 10.11.100.254
standby 104 preempt
standby 104 track 4 decrement 60
standby 106 ipv6 autoconfig
standby 106 preempt
  
```

```

standby 106 track 6 decrement 60
exit
interface vlan 101
standby version 2
standby 114 ip 10.11.101.254
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
exit
interface vlan 102
standby version 2
standby 124 ip 10.11.102.254
standby 124 preempt
standby 124 track 4 decrement 60
standby 126 ipv6 autoconfig
standby 126 preempt
standby 126 track 6 decrement 60
exit
end

```

```

D1(config)#show
D1(config)#end
D1#
*Nov 16 00:15:23.339: NTPv3-CONTIG 1: Configured from console by console
D1#
D1#
*Nov 16 00:15:05.547: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 106 state Standby -> Active
*Nov 16 00:15:46.970: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Standby -> Active
D1#
*Nov 16 00:15:46.533: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Standby -> Active
*Nov 16 00:15:06.261: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Standby -> Active
*Nov 16 00:15:46.040: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Standby -> Active
*Nov 16 00:15:06.484: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 106 state Standby -> Active
D1#
*Nov 16 00:17:09.841: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Active -> Speak
*Nov 16 00:17:40.876: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Active -> Speak
D1#
*Nov 16 00:17:59.835: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 114 state Speak -> Standby
*Nov 16 00:18:00.180: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Speak -> Standby
D1#
*Nov 16 00:18:07.713: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Active -> Speak
*Nov 16 00:18:02.060: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Active -> Speak
*Nov 16 00:18:00.251: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Active -> Speak
D1#
*Nov 16 00:18:09.328: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 106 state Active -> Speak
D1#
*Nov 16 00:18:19.051: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan101 Grp 116 state Speak -> Standby
*Nov 16 00:18:19.747: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Speak -> Standby
*Nov 16 00:18:19.511: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 104 state Speak -> Standby
D1#
*Nov 16 00:18:20.040: HSRP-5-STATECHANGE: Vlan100 Grp 106 state Speak -> Standby
D1#show standby brief
    * Indicates configured to preempt.
    +-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Interface | Grp | Pri | State | Active | Standby | Virtual IP
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Vlan100  | 104 | 90 | P Standby | 10.11.100.2 | Jcecl1 | 10.11.100.254
Vlan100  | 106 | 90 | M Standby | 10.11.100.2 | Jcecl1 | 10.11.100.254
Vlan101  | 114 | 40 | P Standby | 10.11.101.2 | Jcecl1 | 10.11.101.254
Vlan101  | 116 | 90 | M Standby | 10.11.101.2 | Jcecl1 | 10.11.101.254
Vlan102  | 124 | 90 | P Standby | 10.11.102.2 | Jcecl1 | 10.11.102.254
Vlan102  | 126 | 90 | M Standby | 10.11.102.2 | Jcecl1 | 10.11.102.254
D1#

```

Figura 38.Verificación de estado en cada grupo de HSRP en D1 - Fuente propia

```

D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 50
D2(config-if)#standby 114 track 5 autoconfig
D2(config-if)#standby 115 priority 250
D2(config-if)#standby 115 preempt
D2(config-if)#standby 116 track 4 decrement 50
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config)#interface vlan 103
D2(config-if)#standby 120 track 4 decrement 50
D2(config-if)#standby 124 track 4 decrement 50
D2(config-if)#standby 120 track 5 autoconfig
D2(config-if)#standby 124 preempt
D2(config-if)#standby 120 track 3 decrement 50
D2(config-if)#exit
D2(config)#show
Nov 16 00:17:09.350: NSRP-S-STATECHANGE: vlan101 Grp 114 state Listen -> Active
Nov 16 00:17:09.675: NSRP-S-STATECHANGE: vlan101 Grp 118 state Listen -> Active
D2(config)#end
Nov 16 00:18:02.030: NSRP-S-CONTROL I: Configured from console by console
Nov 16 00:18:07.140: NSRP-INFO-S-STATE: 4 is via 4 state Down-Up
Nov 16 00:18:07.194: NSRP-INFO-S-STATE: 5 is via 5 state Down-Up
Nov 16 00:18:07.799: NSRP-S-STATECHANGE: vlan100 Grp 104 state Speak -> Active
Nov 16 00:18:08.042: NSRP-S-STATECHANGE: vlan100 Grp 104 state Speak -> Active
D2#
Nov 16 00:18:08.794: NSRP-S-STATECHANGE: vlan100 Grp 104 state Speak -> Active
Nov 16 00:18:09.100: NSRP-S-STATECHANGE: vlan100 Grp 106 state Speak -> Standby
D2#
Nov 16 00:18:09.525: NSRP-S-STATECHANGE: vlan100 Grp 106 state Standby -> Active
D2#show standby brief
* Indicates configured to preempt.
Interface Grp Pri P State Active Standby Virtual IP
VLAN00 104 100 P Active Local 20.11.100.1 20.11.100.254
VLAN01 106 100 P Active Local 20.11.101.1 20.11.101.254
VLAN02 114 150 P Active Local 20.11.101.1 20.11.101.254
VLAN03 116 150 P Active Local 20.11.101.1 20.11.101.254
VLAN04 124 100 P Active Local 20.11.102.1 20.11.102.254
VLAN05 126 100 P Active Local 20.11.102.1 20.11.102.254
D2#

```

Figura 39. Verificación de estado en cada grupo de HSRP en D2 - Fuente propia

CONCLUSIONES

El desarrollo de la actividad permite identificar la implementación de protocolos de comunicación como el STP, el cual actúa de forma importante ya que ayuda a gestionar la presencia de bucles en topologías de red con enlaces redundantes, tal como sucede en las redes implementadas en el sector empresarial.

Además se establece la configuración de dispositivos con el objetivo de lograr una interconexión, por medio de enlaces troncales, evidenciados a la hora de conectar 2 switches.

El entorno de simulación como GNS3, permite realizar configuraciones como en el campo real, ya que su interfaz es semejante a la física.

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo, (2022). Direccionamiento IP - Redes De Computadoras. <https://sites.google.com/site/investigacionesitlm/3-capas-inferiores-del-modelo-osi-y-tcp-ip/3-1-4-direccionamiento-ip>

Anónimo, (2022). Router – EcuRed. <https://www.ecured.cu/Router>

Anónimo, (2022). Interfaz - Qué es, concepto, tipos, características y ejemplos. <https://concepto.de/interfaz/>

Anónimo, (2022). Conoce qué es la tabla de enrutamiento en un router, RedesZone. <https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/tabla-enrutamiento-router-que-es/>

Anónimo, (2022). Definición de VoIP, 3CX.es. <https://www.3cx.es/voip-sip/voip-definicion/>

Anónimo, (2012). ¿Qué es Enrutamiento virtual y reenvío (VRF)?,. <https://www.computerweekly.com/es/definicion/Enrutamiento-virtual-y-reenvio-VRF#:~:text=El%20Enrutamiento%20Virtual%20y%20Reenvío,router%20y%20tra bajar%20al%20simultáneamente.>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed). Advanced OSPF. 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). EIGRP. 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). IP Routing Essentials. 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). Multiple Spanning Tree Protocol. 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). OSPF. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350- 401. <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>