

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA

CRISTIAN DAVID VILLEGAS SANTOS

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRÁCTICA

CRISTIAN DAVID VILLEGAS SANTOS

Diplomado de Opción de Grado presentado para Optar el
Título de INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES

DIRECTOR:
JUAN ESTEBAN TAPIAS BAENA

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santa Marta, 01 de noviembre de 2022

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por guiarme en este camino y fortalecerme espiritualmente para empezar una nueva etapa llena de éxito. De igual modo, quiero mostrar mi gratitud a las personas que estuvieron presentes en la ejecución de esta meta, de este objetivo que es tan importante para mí, agradecer todas sus ayudas, sus palabras motivadoras, sus conocimientos, sus consejos y su dedicación.

Muestro mis sinceros agradecimientos a los docentes de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD); quienes, a lo largo de la carrera con sus habilidades, conocimientos y su apoyo me permitieron superar las distintas etapas y alcanzar los resultados esperados.

Por último, agradezco a los diferentes compañeros en el transcurso de la carrera, por todo el apoyo brindado a lo largo de las diferentes etapas académicas.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
CONTENIDO	5
LISTA DE TABLAS	6
LISTA DE FIGURAS	7
GLOSARIO	8
RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCIÓN	11
DESARROLLO	12
Parte 1: Construir la Red y configurar los ajustes básicos del Dispositivo y el Direccionamiento de la Interfaz.....	14
Paso 1: Cablee la red como se muestra en la Topología.	14
Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada Dispositivo.....	15
Parte 2: Configurar la Red de Capa 2 y la Compatibilidad con el Host.....	25
Parte 3: Configurar Protocolos de Enrutamiento.....	33
Parte 4: Configurar la Redundancia del Primer Salto.	40
CONCLUSIONES	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Tabla de Direccionamiento	13
Tabla 2.	Actividad de la Parte 2, Guía de Aprendizaje	25
Tabla 3.	Actividad de la Parte 3, Guía de Aprendizaje	34
Tabla 4.	Actividad de la Parte 4, Guía de Aprendizaje	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Topología del Escenario 1	12
Figura 2. Topología solicitada, realizada en GNS3.....	15
Figura 3. Comando copy running-config startup-config en R1.....	22
Figura 4. Comando copy running-config startup-config en R2.....	22
Figura 5. Comando copy running-config startup-config en R3.....	22
Figura 6. Comando copy running-config startup-config en D1.....	23
Figura 7. Comando copy running-config startup-config en D2.....	23
Figura 8. Comando copy running-config startup-config en A1	23
Figura 9. Configuración de PC1.....	24
Figura 10. Configuración de PC4	24
Figura 11. Verificación DHCP de PC2.....	30
Figura 12. Verificación DHCP de PC3.....	31
Figura 13. Ping de Conectividad LAN desde PC1	31
Figura 14. Ping de Conectividad LAN desde PC2.....	32
Figura 15. Ping de Conectividad LAN desde PC3.....	32
Figura 16. Ping de Conectividad LAN desde PC4.....	33
Figura 17. Validación de la Interfaz Loopback desde D1	39
Figura 18. Validación de la Interfaz Loopback desde D2	39
Figura 19. Validación de la Redundancia del Primer Salto para D1	47
Figura 20. Validación de la Redundancia del Primer Salto para D2.....	47

GLOSARIO

Topología de Red: Es la forma en la que se realiza la organización de una red, teniendo en cuenta la forma en la que se diseña en plano físico.

VLAN: Red de área local virtual donde permite segmentar lógicamente una red de área local (LAN) en distintos dominios de difusión. Esta particularidad contribuye a una administración más eficiente de la red física.

Router: Es un dispositivo que permite interconectar computadoras que funcionan en el marco de una red. Su función es la de establecer la ruta que destinará a cada paquete de datos dentro de una red informática.

Switch: Permiten que los dispositivos de la red se comuniquen entre sí, así como con otras redes, lo que crea una red de recursos compartidos.

IPv4: Es un protocolo de internet de cuarta generación, el cual permite la conexión en red con un direccionamiento de 32 bits en 4 bloques de 3 caracteres cada uno.

IPv6: Es el protocolo actualizado del IPv4, el cual resuelve los inconvenientes de agotamiento de direcciones, teniendo como principio el internet sin límites.

Protocolo de Enrutamiento: Es el protocolo secuencial el cual especifica la forma en la que los routers se comunican permitiendo crear las rutas, dando dirección del tráfico para el envío de paquetes de información.

Protocolo OSPF: Protocolo enlace-estado el cual fue creado para implementarlo en las redes con IP, basado en algoritmo con el camino más corto.

Protocolo EIGRP: Protocolo en el cual está basado en CISCO, tipo vector distancia dual con un desarrollo algorítmico de actualizaciones difusas enviando información a los dispositivos routers de la misma área.

RESUMEN

Por medio del desarrollo del escenario práctico propuesto relacionado al Diplomado de Profundización CCNP CISCO, donde se generan las habilidades necesarias para resolver situaciones relacionadas a la ingeniería electrónica y/o telecomunicaciones para el manejo de las redes locales y empresariales. Al crear una topología de red, se configuran los ajustes de los dispositivos presentes para dar un direccionamiento de las interfaces, teniendo en cuenta que la red permita accesibilidad completa entre los dispositivos y que el host tenga soporte en el gateway, validando las conexiones necesarias para dar solución a lo propuesto y obtener un correcto enrutamiento.

Se configuran los dispositivos en capa 2, configurando las interfaces como troncales y puentes raíz para que se pueda verificar la conmutación, se configuran parámetros de tipo OSPF y redundancia de primer salto para los hosts, al igual configurando los mecanismos de seguridad y funciones administrativas. Se desarrolla esta actividad en el software GNS3, que posee una interfaz que permite la emulación y respectiva configuración dispositivos de redes virtuales y reales, al usar 3 Routers, 3 Switches y 4 PCs según la imagen dada de la topología de red del escenario, para configurar los dispositivos con la meta de que tenga los protocolos de enrutamiento adecuados para que la red tenga accesibilidad de un punto a otro, conmutando la configuración de los hosts y las puertas de enlace default-Gateway, considerando los protocolos configurados según la tabla de direccionamiento, teniendo un buen enrutamiento.

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

ABSTRACT

Through the development of the proposed practical scenario related to the CCNP CISCO Deepening Diploma, where the necessary skills are generated to solve situations related to electronic engineering and / or telecommunications for the management of local and business networks. When creating a network topology, the settings of the devices present are configured to address the interfaces, taking into account that the network allows full accessibility between the devices and that the host has support in the gateway, validating the necessary connections to provide a solution to the proposal and obtain a correct routing.

Layer 2 devices are configured, configuring interfaces as trunks and root bridges so that switching can be verified, OSPF type parameters and first hop Redundancy for hosts are configured, as well as configuring security mechanisms and administrative functions. This activity is developed in the GNS3 software, which has an interface that allows the emulation and respective configuration of virtual and real network devices, by using 3 Routers, 3 Switches and 4 PCs according to the given image of the network topology of the scenario, to configure the devices with the goal of having the appropriate routing protocols so that the network has accessibility from one point to another, switching the configuration of the hosts and the default-Gateway gateways, considering the protocols configured according to the addressing table, having a good routing.

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

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se relaciona la estructuración de redes conmutadas mediante el uso del protocolo STP (Spanning Tree Protocol) y la configuración de VLANs, para comprender las características de la infraestructura de red jerárquica convergente. Se realiza el diseño de soluciones de red escalables mediante configuración básica y avanzada de los protocolos de enrutamiento para la implementación de servicios IP con calidad de servicio en ambientes de red empresariales LAN y WAN.

Se planificará redes inalámbricas, de acceso remoto y sitio a sitio seguras mediante el análisis de escenarios simulados de infraestructuras de red empresariales para la aplicación de servicios de autenticación, roaming y localización, implementando las redes empresariales con acceso seguro a través de la virtualización de la red, para aplicar las metodologías de solución de problemas en ambientes de red corporativos LAN y WAN.

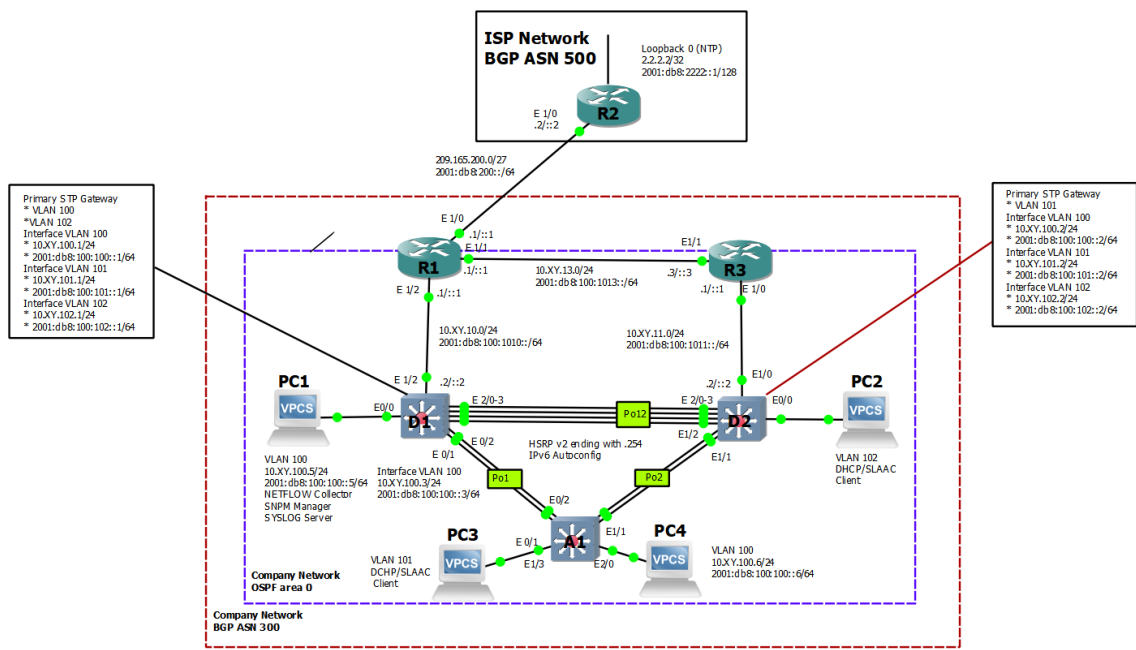
Cada estudiante debe registrar los procesos de la configuración de cada uno de los dispositivos, documentar procesos de verificación y hacer pruebas de conectividad solicitadas en los escenarios de la prueba de habilidades, realizando la simulación en la herramienta seleccionada GNS3.

DESARROLLO

ESCENARIO PROPUESTO:

Topología de la Red para trabajar según el Documento:

Figura 1. Topología del Escenario 1



Fuente: Prueba de Habilidades CCNP.

Tabla 1. Tabla de Direccionamiento

Device	Interface	IPv4 Address	IPv6 Address	IPv6 Link-Local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
	E1/2	10.29.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
	E1/1	10.29.13.1/24	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	10.29.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
	E1/1	10.29.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.29.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
	VLAN 100	10.29.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
	VLAN 101	10.29.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
	VLAN 102	10.29.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.29.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
	VLAN 100	10.29.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
	VLAN 101	10.29.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
	VLAN 102	10.29.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.29.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.29.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.29.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

Fuente: Prueba de Habilidades CCNP.

Objetivos:

- **Parte 1:** Construir la Red y configurar los ajustes básicos del Dispositivo y el Direccionamiento de la Interfaz.
- **Parte 2:** Configurar la Red de Capa 2 y la Compatibilidad con el Host.
- **Parte 3:** Configurar Protocolos de Enrutamiento.
- **Parte 4:** Configurar la Redundancia de Primer Salto.

Escenario:

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

Recursos necesarios:

- 3 Routers (Cisco 7200).
- 3 Switches (Cisco IOU L2).
- 4 PCs (Use the GNS3's VPCS).
- Luego de la configuración de los dispositivos en GNS3, se deben configurar los Slots de los adaptadores de red del SW como se muestra en la topología:

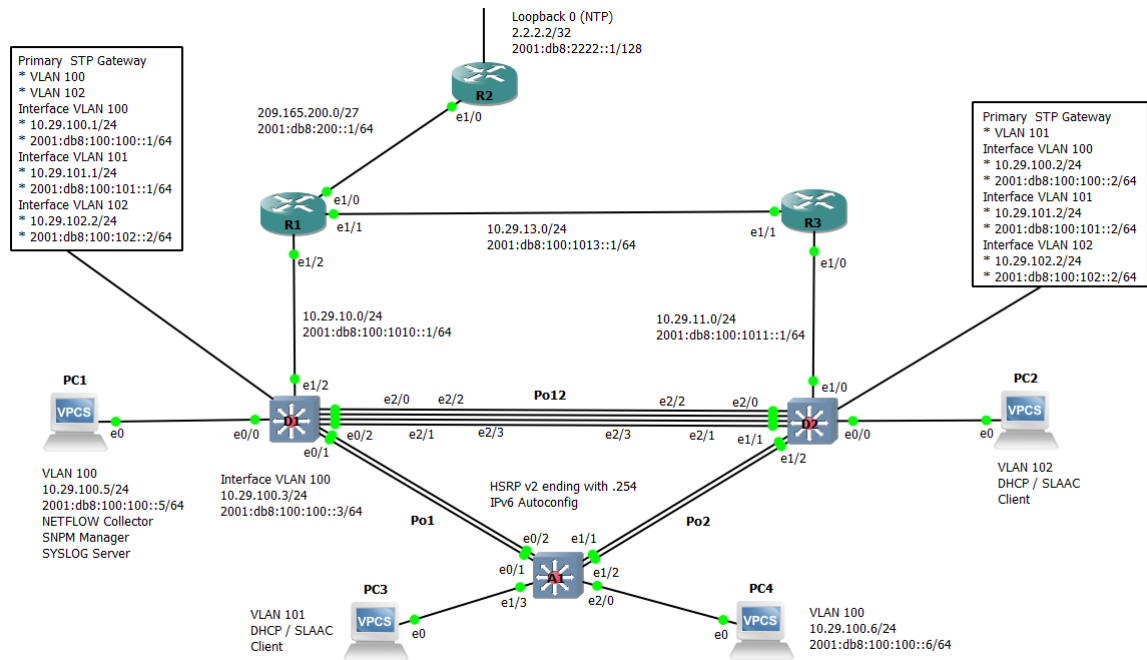
Parte 1: Construir la Red y configurar los ajustes básicos del Dispositivo y el Direcccionamiento de la Interfaz.

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

Paso 1: Cablee la red como se muestra en la Topología.

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

Figura 2. Topología solicitada, realizada en GNS3



Fuente: Autoría Propia.

Paso 2: Configure los ajustes básicos para cada Dispositivo.

- a) Consola en cada dispositivo, ingrese al modo de configuración global y aplique la configuración básica. Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación:

Router R1

```
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#hostname R1
R1(config)#ipv6 unicast-routing
R1(config)#no ip domain lookup
R1(config)#banner motd # R1, ENCOR Skills Assessment#
```

```
R1(config)#line con 0
R1(config-line)# exec-timeout 0 0
R1(config-line)# logging synchronous
R1(config-line)# exit
R1(config)#interface e1/0
R1(config-if)# ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
R1(config-if)# ipv6 address fe80::1:1 link-local
R1(config-if)# ipv6 address 2001:db8:200::1/64
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# exit
R1(config)#interface e1/2
R1(config-if)# ip address 10.29.10.1 255.255.255.0
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 10.29.13.1 255.255.255.0
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
```

Router R2

```
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#hostname R2
R2(config)#ipv6 unicast-routing
R2(config)#no ip domain lookup
R2(config)#banner motd # R2, ENCOR Skills Assessment#
R2(config)#line con 0
R2(config-line)# exec-timeout 0 0
R2(config-line)# logging synchronous
R2(config-line)# exit
R2(config)#interface e1/0
R2(config-if)# ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
R2(config-if)# ipv6 address fe80::2:1 link-local
R2(config-if)# ipv6 address 2001:db8:200::2/64
R2(config-if)# no shutdown
```

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

Router R3

```
R3#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#hostname R3
R3(config)#ipv6 unicast-routing
R3(config)#no ip domain lookup
R3(config)#banner motd # R3, ENCOR Skills Assessment#
R3(config)#line con 0
R3(config-line)# exec-timeout 0 0
R3(config-line)# logging synchronous
R3(config-line)# exit
R3(config)#interface e1/0
R3(config-if)# ip address 10.29.11.1 255.255.255.0
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 10.29.13.3 255.255.255.0
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
```

Switch D1

```
D1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#hostname D1
```

```
D1(config)#ip routing
D1(config)#ipv6 unicast-routing
D1(config)#no ip domain lookup
D1(config)#banner motd # D1, ENCOR Skills Assessment#
D1(config)#line con 0
D1(config-line)# exec-timeout 0 0
D1(config-line)# logging synchronous
D1(config-line)# exit
D1(config)#vlan 100
D1(config-vlan)# name Management
D1(config-vlan)# exit
D1(config)#vlan 101
D1(config-vlan)# name UserGroupA
D1(config-vlan)# exit
D1(config)#vlan 102
D1(config-vlan)# name UserGroupB
D1(config-vlan)# exit
D1(config)#vlan 999
D1(config-vlan)# name NATIVE
D1(config-vlan)# exit
D1(config)#interface e1/2
D1(config-if)# no switchport
D1(config-if)# ip address 10.29.10.2 255.255.255.0
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 10.29.100.1 255.255.255.0
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 10.29.101.1 255.255.255.0
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 10.29.102.1 255.255.255.0
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 10.29.101.1 10.29.101.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.29.101.141 10.29.101.254
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.29.102.1 10.29.102.109
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.29.102.141 10.29.102.254
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D1(dhcp-config)# network 10.29.101.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router 10.29.101.254
D1(dhcp-config)# exit
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D1(dhcp-config)# network 10.29.102.0 255.255.255.0
D1(dhcp-config)# default-router 10.29.102.254
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
```

Switch D2

```
D2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#hostname D2
D2(config)#ip routing
D2(config)#ipv6 unicast-routing
D2(config)#no ip domain lookup
D2(config)#banner motd # D2, ENCOR Skills Assessment#
D2(config)#line con 0
D2(config-line)# exec-timeout 0 0
D2(config-line)# logging synchronous
D2(config-line)# exit
D2(config)#vlan 100
D2(config-vlan)# name Management
D2(config-vlan)# exit
D2(config)#vlan 101
D2(config-vlan)# name UserGroupA
D2(config-vlan)# exit
D2(config)#vlan 102
D2(config-vlan)# name UserGroupB
```

```

D2(config-vlan)# exit
D2(config)#vlan 999
D2(config-vlan)# name NATIVE
D2(config-vlan)# exit
D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)# no switchport
D2(config-if)# ip address 10.29.11.2 255.255.255.0
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 10.29.100.2 255.255.255.0
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 10.29.101.2 255.255.255.0
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 10.29.102.2 255.255.255.0
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 10.29.101.1 10.29.101.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.29.101.241 10.29.101.254
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.29.102.1 10.29.102.209
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.29.102.241 10.29.102.254
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101
D2(dhcp-config)# network 10.29.101.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-router 10.29.101.254
D2(dhcp-config)# exit
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102
D2(dhcp-config)# network 10.29.102.0 255.255.255.0
D2(dhcp-config)# default-router 10.29.102.254
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
```

Switch A1

```
A1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#hostname A1
A1(config)#no ip domain lookup
A1(config)#banner motd # A1, ENCOR Skills Assessment#
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 10.29.100.3 255.255.255.0
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
```

- b)** Guarde la configuración en ejecución en startup-config en todos los dispositivos.

Los ajustes se guardan con el comando copy running-config startup-config.

Figura 3. Comando copy running-config startup-config en R1

```
R1#
*Oct 7 21:37:25.347: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R1#
```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 4. Comando copy running-config startup-config en R2

```
R2#
*Oct 7 21:38:52.935: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#
```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 5. Comando copy running-config startup-config en R3

```
R3#
*Oct 7 21:39:57.747: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#
```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 6. Comando copy running-config startup-config en D1

```
D1#
*Oct 7 21:58:15.542: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
D1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 2489 bytes to 1378 bytes[OK]
D1#
```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 7. Comando copy running-config startup-config en D2

```
D2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 2489 bytes to 1388 bytes[OK]
D2#
```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 8. Comando copy running-config startup-config en A1

```
A1#
*Oct 7 22:06:45.299: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
A1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
Compressed configuration from 1632 bytes to 982 bytes[OK]
A1#
```

Fuente: Autoría Propia.

- c) Configure el direccionamiento de host de PC1 y PC4 como se muestra en la tabla de direccionamiento. Asigne una dirección de puerta de enlace predeterminada de 10.29.100.254, que será la dirección IP virtual de HSRP utilizada en la Parte 4.

Figura 9. Configuración de PC1

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC1 : 10.29.100.5 255.255.255.0

PC1 : 2001:db8:100:100::5/64

PC1> show ip
NAME       : PC1[1]
IP/MASK    : 10.29.100.5/24
GATEWAY    : 255.255.255.0
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:00
LPORT     : 10004
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10005
MTU        : 1500

PC1>
```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 10. Configuración de PC4

```
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC1 : 10.29.100.6 255.255.255.0

PC1 : 2001:db8:100:100::6/64

PC4> show ip
NAME       : PC4[1]
IP/MASK    : 10.29.100.6/24
GATEWAY    : 0.0.0.0
DNS        :
MAC        : 00:50:79:66:68:03
LPORT     : 10010
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10011
MTU        : 1500

PC4>
```

Fuente: Autoría Propia.

Parte 2: Configurar la Red de Capa 2 y la Compatibilidad con el Host.

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

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 2. Actividad de la Parte 2, Guía de Aprendizaje

Tarea #	Tarea	Especificación
2.1	En todos los conmutadores, configure las interfaces troncales IEEE 802.1Q en los enlaces de conmutador de interconexión.	Habilite enlaces troncales 802.1Q entre: <ul style="list-style-type: none">• D1 y D2• D1 y A1• D2 y A1
2.2	En todos los conmutadores, cambie la VLAN nativa en los enlaces troncales.	Utilice la VLAN 999 como la VLAN nativa.
2.3	En todos los conmutadores, habilite el protocolo Rapid Spanning-Tree.	Use Rapid Spanning Tree.
2.4	En D1 y D2, configure los puentes raíz RSTP apropiados según la información del diagrama de topología. D1 y D2 deben proporcionar respaldo en caso de falla del puente raíz.	Configure D1 y D2 como raíz para las VLAN apropiadas con prioridades que se apoyen mutuamente en caso de falla del conmutador.
2.5	En todos los switches, cree LACP EtherChannel como se muestra en el diagrama de topología.	Utilice los siguientes números de canal: <ul style="list-style-type: none">• D1 a D2 – Port channel 12• D1 a A1 – Port channel 1• D2 a A1 – Port channel 2

2.6	En todos los conmutadores, configure los puertos de acceso de host que se conectan a PC1, PC2, PC3 y PC4.	Configure los puertos de acceso con la configuración de VLAN adecuada, como se muestra en el diagrama de topología. Los puertos de host deben pasar inmediatamente al estado de reenvío.
2.7	Verifique los servicios DHCP IPv4.	PC2 y PC3 son clientes DHCP y deben recibir direcciones IPv4 válidas.
2.8	Verifique la conectividad LAN local.	<p>PC1 debería hacer ping con éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.29.100.1 • D2: 10.29.100.2 • PC4: 10.29.100.6 <p>PC2 debería hacer ping con éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.29.102.1 • D2: 10.29.102.2 <p>PC3 debería hacer ping con éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.29.101.1 • D2: 10.29.101.2 <p>PC4 debería hacer ping con éxito:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.29.100.1 • D2: 10.29.100.2 • PC1: 10.29.100.5

Desarrollo 2.1 – Código de configuración para las interfaces troncales 802.1Q

```

D1#config t
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)#exit
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)#exit

```

```
D2#config t
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)#exit
D2(config)#interface range e0/1-2
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
D2(config-if-range)#exit
```

```
A1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
A1(config-if-range)#exit
```

Desarrollo 2.2 – Código de Configuración para la VLAN nativa.

```
D1(config)#interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D1(config-if-range)#exit
```

```
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface range e0/1-2
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
D2(config-if-range)#exit
```

```
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
A1(config-if-range)#exit
```

Desarrollo 2.3 – Configuración del Protocolo Rapid Spanning-Tree.

```
D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
```

Desarrollo 2.4 – Código de Configuración ingresado para Puentes Raíz RSTP.

```
D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
D1(config)#spanning-tree vlan 100, 102 root primary
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
```

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

Desarrollo 2.5 – Configuración de EtherChannels LACP.

```
D1(config)#interface range e2/0-3
D1(config-if-range)#channel-protocol lacp
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D1(config-if-range)#no shut
D1(config-if-range)#exit
D1(config)#interface range e0/1-2
D1(config-if-range)#channel-protocol lacp
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
D1(config-if-range)#no shut
D1(config-if-range)#exit
```

```
D2(config)#interface range e2/0-3
D2(config-if-range)#channel-protocol lacp
D2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
D2(config-if-range)#no shut
D2(config-if-range)#exit
D2(config)#interface range e0/1-2
D2(config-if-range)#channel-protocol lacp
D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
D2(config-if-range)#no shut
D2(config-if-range)#exit
```

```
A1(config)#interface range e0/1-2
A1(config-if-range)#channel-protocol lacp
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
A1(config-if-range)#no shut
A1(config-if-range)#exit
A1(config)#interface range e1/1-2
A1(config-if-range)#channel-protocol lacp
A1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
A1(config-if-range)#no shut
A1(config-if-range)#exit
```

Desarrollo 2.6 – Configuración de los Puertos de Acceso del Host.

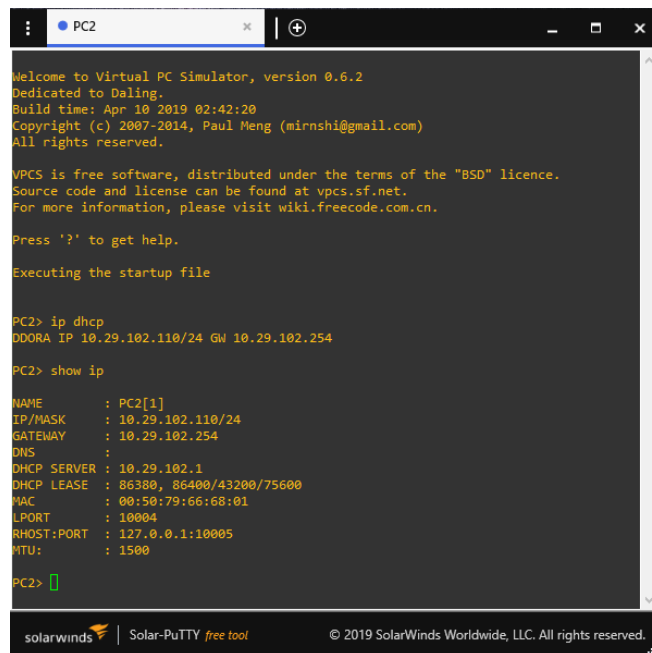
```
D1(config)#interface e0/0
D1(config-if)#switchport mode access
D1(config-if)#switchport access vlan 100
D1(config-if)#spanning-tree portfast
D1(config-if)#no shut
D1(config-if)#exit
```

```
D2(config)#interface e0/0
D2(config-if)#switchport mode access
D2(config-if)#switchport access vlan 102
D2(config-if)#spanning-tree portfast
D2(config-if)#no shut
D2(config-if)#exit
```

```
A1(config)#interface e1/3
A1(config-if)#switchport mode access
A1(config-if)#switchport access vlan 101
A1(config-if)#spanning-tree portfast
A1(config-if)#no shut
A1(config-if)#exit
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 shut
A1(config-if)#exit
```

Desarrollo 2.7 – Verificación de los Servicios DHCP IPv4.

Figura 11. Verificación DHCP de PC2



```
PC2
Welcome to Virtual PC Simulator, version 0.6.2
Dedicated to Daling.
Build time: Apr 10 2019 02:42:20
Copyright (c) 2007-2014, Paul Meng (mirnshi@gmail.com)
All rights reserved.

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

Press '?' to get help.

Executing the startup file

PC2> ip dhcp
DDORA IP 10.29.102.110/24 GW 10.29.102.254

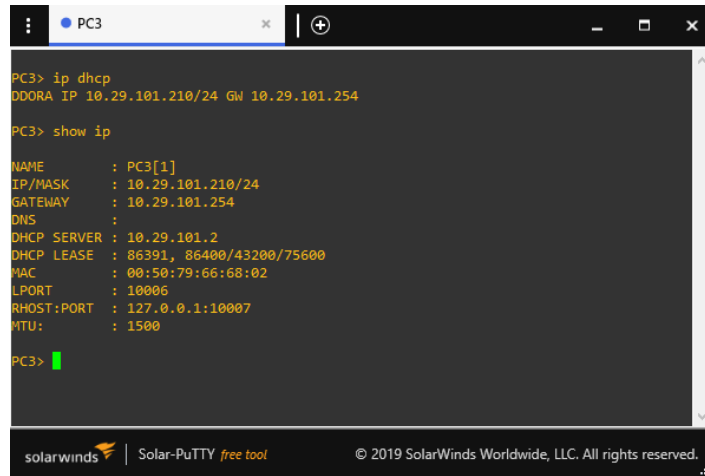
PC2> show ip

NAME       : PC2[1]
IP/MASK    : 10.29.102.110/24
GATEWAY    : 10.29.102.254
DNS        :
DHCP_SERVER : 10.29.102.1
DHCP_LEASE : 86380, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:01
LPORT     : 10004
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10005
MTU        : 1500

PC2> 
```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 12. Verificación DHCP de PC3



```
PC3> ip dhcp
DDORA IP 10.29.101.210/24 GW 10.29.101.254

PC3> show ip

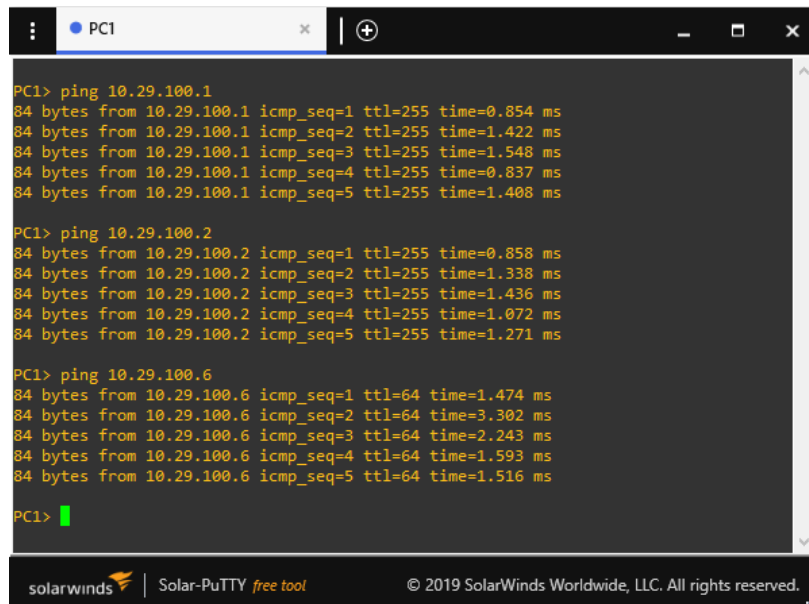
NAME       : PC3[1]
IP/MASK    : 10.29.101.210/24
GATEWAY    : 10.29.101.254
DNS        :
DHCP SERVER : 10.29.101.2
DHCP LEASE  : 86391, 86400/43200/75600
MAC        : 00:50:79:66:68:02
LPORT      : 10006
RHOST:PORT : 127.0.0.1:10007
MTU        : 1500

PC3>
```

Fuente: Autoría Propia.

Desarrollo 2.8 – Verificación de la Conectividad de la LAN local.

Figura 13. Ping de Conectividad LAN desde PC1



```
PC1> ping 10.29.100.1
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.854 ms
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.422 ms
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.548 ms
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=0.837 ms
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.408 ms

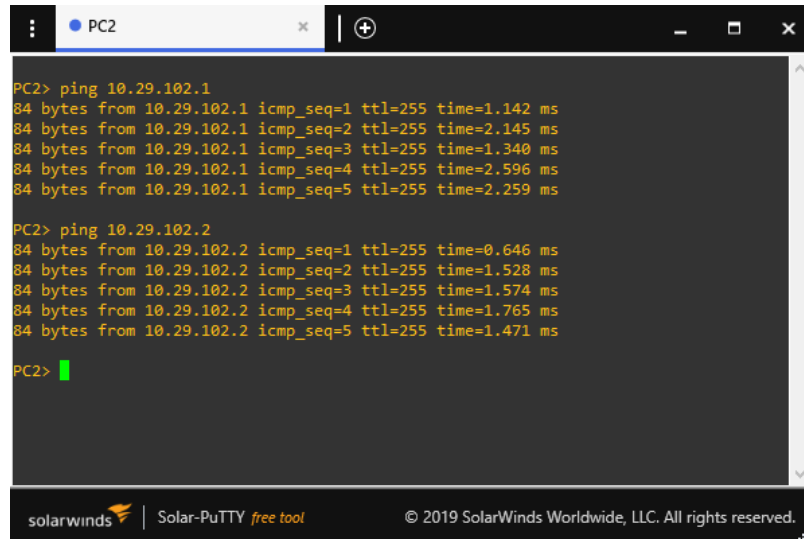
PC1> ping 10.29.100.2
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.858 ms
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.338 ms
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.436 ms
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.072 ms
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.271 ms

PC1> ping 10.29.100.6
84 bytes from 10.29.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.474 ms
84 bytes from 10.29.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.302 ms
84 bytes from 10.29.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=2.243 ms
84 bytes from 10.29.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.593 ms
84 bytes from 10.29.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=1.516 ms

PC1>
```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 14. Ping de Conectividad LAN desde PC2



```
PC2> ping 10.29.102.1
84 bytes from 10.29.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.142 ms
84 bytes from 10.29.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.145 ms
84 bytes from 10.29.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.340 ms
84 bytes from 10.29.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.596 ms
84 bytes from 10.29.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.259 ms

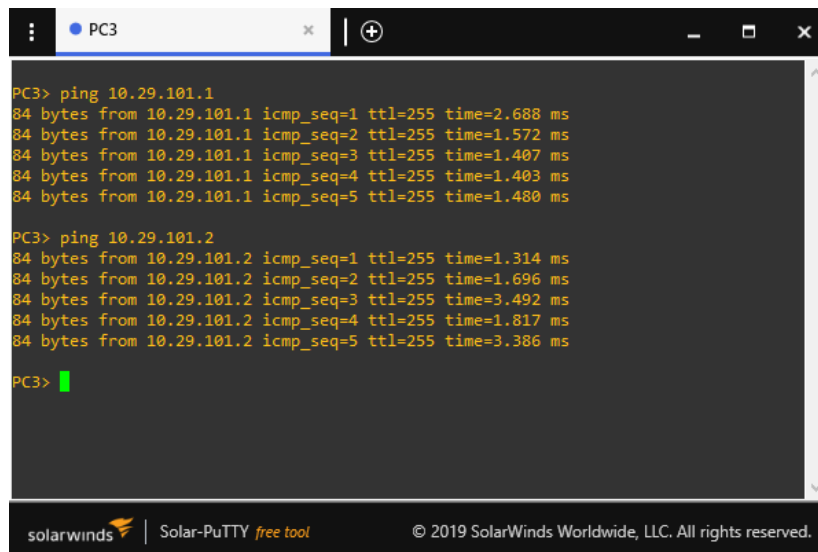
PC2> ping 10.29.102.2
84 bytes from 10.29.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=0.646 ms
84 bytes from 10.29.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.528 ms
84 bytes from 10.29.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.574 ms
84 bytes from 10.29.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.765 ms
84 bytes from 10.29.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.471 ms

PC2> █
```

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

Fuente: Autoría Propia.

Figura 15. Ping de Conectividad LAN desde PC3



```
PC3> ping 10.29.101.1
84 bytes from 10.29.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.688 ms
84 bytes from 10.29.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.572 ms
84 bytes from 10.29.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.407 ms
84 bytes from 10.29.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.403 ms
84 bytes from 10.29.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.480 ms

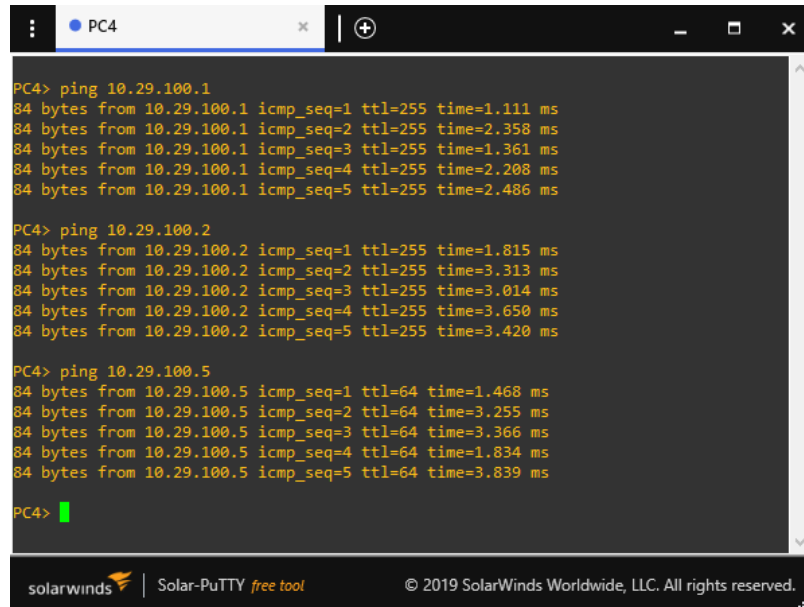
PC3> ping 10.29.101.2
84 bytes from 10.29.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.314 ms
84 bytes from 10.29.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.696 ms
84 bytes from 10.29.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.492 ms
84 bytes from 10.29.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.817 ms
84 bytes from 10.29.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.386 ms

PC3> █
```

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

Fuente: Autoría Propia.

Figura 16. Ping de Conectividad LAN desde PC4



```
PC4> ping 10.29.100.1
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.111 ms
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.358 ms
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.361 ms
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.208 ms
84 bytes from 10.29.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.486 ms

PC4> ping 10.29.100.2
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.815 ms
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.313 ms
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=3.014 ms
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.650 ms
84 bytes from 10.29.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.420 ms

PC4> ping 10.29.100.5
84 bytes from 10.29.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=1.468 ms
84 bytes from 10.29.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.255 ms
84 bytes from 10.29.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.366 ms
84 bytes from 10.29.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=1.834 ms
84 bytes from 10.29.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.839 ms

PC4> █
```

Fuente: Autoría Propia.

Parte 3: Configurar Protocolos de Enrutamiento.

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

Nota: Los pings de los hosts no tendrán éxito porque sus puertas de enlace predeterminadas apuntan a la dirección HSRP que se habilitará en la Parte 4.

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 3. Actividad de la Parte 3, Guía de Aprendizaje

Tarea #	Tarea	Especificación
3.1	En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv2 de área única en el área 0.	<p>Utilice el ID de proceso OSPF 4 y asigne los siguientes ID de enrutador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R1: 0.0.4.1 • R3: 0.0.4.3 • D1: 0.0.4.131 • D2: 0.0.4.132 <p>En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En R1, no anuncie la red R1 – R2. • En el R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada. <p>Deshabilite los anuncios OSPFv2 en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: Todas las interfaces excepto E1/2. • D2: Todas las interfaces excepto E1/0.
3.2	En la "Red de la empresa" (es decir, R1, R3, D1 y D2), configure OSPFv3 clásico de área única en el área 0.	<p>Utilice el ID de proceso OSPF 6 y asigne los siguientes ID de enrutador:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R1: 0.0.6.1 • R3: 0.0.6.3 • D1: 0.0.6.131 • D2: 0.0.6.132 <p>En R1, R3, D1 y D2, anuncie todas las redes/VLAN conectadas directamente en el Área 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En R1, no anuncie la red R1 – R2. • En el R1, propague una ruta predeterminada. Tenga en cuenta que BGP proporcionará la ruta predeterminada. <p>Deshabilite los anuncios OSPFv3 en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: Todas las interfaces excepto E1/2. • D2: Todas las interfaces excepto E1/0.

3.3	En R2 en la "Red ISP", configure MP-BGP.	<p>Configure dos rutas estáticas predeterminadas a través de la interfaz Loopback 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una ruta estática predeterminada de IPv4. • Una ruta estática predeterminada de IPv6. <p>Configure R2 en BGP ASN 500 y use la identificación del enrutador 2.2.2.2.</p> <p>Configure y habilite una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300.</p> <p>En la familia de direcciones IPv4, anuncie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La red Loopback 0 IPv4 (/32). • La ruta por defecto (0.0.0.0/0). <p>En la familia de direcciones IPv6, anuncie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La red Loopback 0 IPv6 (::/128). • La ruta por defecto (::/0).
3.4	En R1 en la "Red ISP", configure MP-BGP.	<p>Configure dos rutas resumidas estáticas a la interfaz Null 0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una ruta IPv4 resumida para 10.29.0.0/8. • Una ruta IPv6 resumida para 2001:db8:100::/48. <p>Configure R1 en BGP ASN 300 y use la identificación del enrutador 1.1.1.1.</p> <p>Configure una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R2 en ASN 500.</p> <p>En la familia de direcciones IPv4:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deshabilitar la relación de vecino IPv6. • Habilite la relación de vecino IPv4. • Anuncie la red 10.29.0.0/8. <p>En la familia de direcciones IPv6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deshabilitar la relación de vecino IPv4. • Habilite la relación de vecino IPv6. • Anuncie la red 2001:db8:100::/48.

Desarrollo de la Parte 3: Configurar Protocolos de Enrutamiento.

Consola en cada dispositivo.

Ingrese al modo de configuración global y aplique la configuración básica.

Las configuraciones de inicio para cada dispositivo se proporcionan a continuación:

Router R1

```
R1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 4
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1
R1(config-router)#network 10.29.10.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 10.29.13.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#default-information originate
R1(config-router)#exit
R1(config)#ipv6 router ospf 6
R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1
R1(config-rtr)#default-information originate
R1(config-rtr)#exit
R1(config)#interface e1/2
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#interface e1/1
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
R1(config-if)#exit
R1(config)#ip route 10.0.0.0 255.0.0.0 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)#neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
R1(config-router)#neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500
R1(config-router)#address-family ipv4 unicast
R1(config-router-af)#neighbor 209.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::2 activate
R1(config-router-af)#network 10.0.0.0 mask 255.0.0.0
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#address-family ipv6 unicast
R1(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.226 activate
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate
```

```
R1(config-router-af)#network 2001:db8:100::/48
R1(config-router-af)#exit-address-family
R1(config-router)#exit
R1(config)#exit
```

Router R2

```
R2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Loopback 0
R2(config)#ipv6 route ::/0 e1/0
R2(config)#ipv6 route ::/0 Loopback 0
R2(config)#router bgp 500
R2(config-router)#bgp router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
R2(config-router)#neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300
R2(config-router)#address-family ipv4
R2(config-router-af)#neighbor 209.165.200.225 activate
R2(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::1 activate
R2(config-router-af)#network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
R2(config-router-af)#network 0.0.0.0
R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#address-family ipv6
R2(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.225 activate
R2(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::1 activate
R2(config-router-af)#network 2001:db8:2222::/128
R2(config-router-af)#network ::/0
R2(config-router-af)#exit-address-family
R2(config-router)#exit
R2(config)#exit
```

Switch D1

```
D1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#router ospf 4
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
D1(config-router)#network 10.29.100.0 0.0.0.255 area 0
```

```
D1(config-router)#network 10.29.101.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.29.102.0 0.0.0.255 area 0
D1(config-router)#network 10.29.10.0 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
```

Switch D2

```
D2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#router ospf 4
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132
D2(config-router)#network 10.29.100.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.29.101.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.29.102.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#network 10.29.11.0 0.0.0.255 area 0
D2(config-router)#passive-interface default
D2(config-router)#no passive-interface e1/0
D2(config-router)#exit
D2(config)#ipv6 router ospf 6
D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132
D2(config-rtr)#passive-interface default
```

```

D2(config-rtr)#no passive-interface e1/0
D2(config-rtr)#exit
D2(config)#interface e1/0
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 101
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit
D2(config)#interface vlan 102
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0
D2(config-if)#exit

```

Los pings de IPv4 e IPv6 a la interfaz Loopback 0 desde D1 y D2 deberían ser exitosos.

Figura 17. Validación de la Interfaz Loopback desde D1

```

D1#ping 2.2.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 21/22/25 ms
D1#ping 2001:db8:2222::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:2222::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 22/31/44 ms
D1#

```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 18. Validación de la Interfaz Loopback desde D2

```

D2#ping 2.2.2.2
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2.2.2.2, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 39/51/56 ms
D2#ping 2001:db8:2222::1
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 2001:DB8:2222::1, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 52/60/83 ms
D2#

```

Fuente: Autoría Propia.

Parte 4: Configurar la Redundancia de Primer Salto.

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

Sus tareas de configuración son las siguientes:

Tabla 4. Actividad de la Parte 4, Guía de Aprendizaje

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

4.2	En D2, cree IP SLA que prueben la accesibilidad de la interfaz G0/0/1 de R3.	<p>Cree dos IP SLA.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilice el SLA número 4 para IPv4. • Utilice el SLA número 6 para IPv6. <p>Los IP SLA probarán la disponibilidad de la interfaz R3 E1/0 cada 5 segundos.</p> <p>Programa el SLA para implementación inmediata sin tiempo de finalización.</p> <p>Cree un objeto IP SLA para IP SLA 4 y otro para IP SLA 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Use la pista número 4 para IP SLA 4. • Use la pista número 6 para IP SLA 6. <p>Los objetos rastreados deben notificar a D1 si el estado de IP SLA cambia de abajo a arriba después de 10 segundos, o de arriba a abajo después de 15 segundos.</p>
4.3	En D1, configure HSRPv2.	<p>D1 es el enrutador principal para las VLAN 100 y 102; por lo tanto, su prioridad también se cambiará a 150.</p> <p>Configure la versión 2 de HSRP.</p> <p>Configure el grupo 104 de HSRP de IPv4 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.29.100.254. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 114 de HSRP de IPv4 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.29.101.254. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 124 de HSRP de IPv4 para la VLAN 102:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.29.102.254. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 106 de HSRP de IPv6 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 116 de HSRP de IPv6 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 126 de HSRP de IPv6 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60.
--	--	---

	<p>En D2, configure HSRPv2.</p>	<p>D2 es el enrutador principal para la VLAN 101; por lo tanto, la prioridad también se cambiará a 150.</p> <p>Configure la versión 2 de HSRP.</p> <p>Configure el grupo 104 de HSRP de IPv4 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.29.100.254. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 114 de HSRP de IPv4 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.29.101.254. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 124 de HSRP de IPv4 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual 10.29.102.254. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 4 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 106 de HSRP de IPv6 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60. <p>Configure el grupo 116 de HSRP de IPv6 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig. • Establezca la prioridad del grupo en 150. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60.
--	---------------------------------	---

		<p>Configure el grupo 126 de HSRP de IPv6 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asigne la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig. • Habilitar preferencia. • Siga el objeto 6 y disminuya en 60.
--	--	---

Configuración de la redundancia del Primer Salto para D1.

Switch D1

```

D1#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D1(config)#ip sla 4
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.29.11.1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
D1(config)#ip sla 6
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1011::1
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D1(config-ip-sla-echo)#exit
D1(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D1(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1(config)#track 4 ip sla 4
D1(config-track)#delay down 10 up 15
D1(config-track)#exit
D1(config)#track 6 ip sla 6
D1(config-track)#delay down 10 up 15
D1(config-track)#exit
D1(config)#interface vlan 100

```

```
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 104 ip 10.29.100.254
D1(config-if)#standby 104 priority 150
D1(config-if)#standby 104 preempt
D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 106 priority 150
D1(config-if)#standby 106 preempt
D1(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#interface vlan 101
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 114 ip 10.29.101.254
D1(config-if)#standby 114 preempt
D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 116 preempt
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60
D1(config-if) #exit
D1(config)#interface vlan 102
D1(config-if)#standby version 2
D1(config-if)#standby 124 ip 10.29.102.254
D1(config-if)#standby 124 priority 150
D1(config-if)#standby 124 preempt
D1(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
D1(config-if)#standby 126 priority 150
D1(config-if)#standby 126 preempt
D1(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
D1(config-if)#exit
D1(config)#exit
```

Configuración de la redundancia del Primer Salto para D2.

Switch D2

```
D2#config t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
D2(config)#ip sla 4
```

```
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.29.11.1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla 6
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1011::1
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
D2(config-ip-sla-echo)#exit
D2(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
D2(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2(config)#track 4 ip sla 4
D2(config-track)#delay down 10 up 15
D2(config-track)#exit
D2(config)#track 6 ip sla 6
D2(config-track)#delay down 10 up 15
D2(config-track)#exit
D2(config)#interface vlan 100
D2(config-if)#standby version 2
D2(config-if)#standby 104 ip 10.29.100.254
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 10.29.101.254
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 10.29.102.254
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
D2(config)#exit
```

Figura 19. Validación de la Redundancia del Primer Salto para D1

```
D1#show run | section ip sla
track 4 ip sla 4
  delay down 10 up 15
track 6 ip sla 6
  delay down 10 up 15
ip sla 4
  icmp-echo 10.29.11.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1011::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri  P State   Active      Standby      Virtual IP
Vl100     104 150  P Init   unknown    unknown      10.29.100.254
Vl100     106 90   P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101     114 100  P Init   unknown    unknown      10.29.101.254
Vl101     116 40   P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102     124 150  P Init   unknown    unknown      10.29.102.254
Vl102     126 90   P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:7E
D1#
```

Fuente: Autoría Propia.

Figura 20. Validación de la Redundancia del Primer Salto para D2

```
D2#show run | section ip sla
track 4 ip sla 4
  delay down 10 up 15
track 6 ip sla 6
  delay down 10 up 15
ip sla 4
  icmp-echo 10.29.11.1
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1011::1
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D2#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri  P State   Active      Standby      Virtual IP
Vl100     104 100  P Init   unknown    unknown      10.29.100.254
Vl100     106 100  P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101     114 150  P Init   unknown    unknown      10.29.101.254
Vl101     116 150  P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102     124 100  P Init   unknown    unknown      10.29.102.254
Vl102     126 100  P Init   unknown    unknown      FE80::5:73FF:FEA0:7E
D2#
```

Fuente: Autoría Propia.

CONCLUSIONES

Con el software de simulación GNS3, se realiza la configuración de los dispositivos con la finalidad de simular topologías extensas y/o configurar en varias capas, dada la interfaz del usuario, multiplicidad de imágenes de dispositivos y la aceptación de los distintos comandos.

Es de resaltar que para las configuraciones cuando se requiera utilizar una interfaz como un puerto troncal en un switch se debe enviar el comando para encapsular en Dot1Q, dado que si se activa el modo troncal antes de encapsular el sistema arroja un error y no nos permite realizar bien la configuración.

En una red como la que se planteo es muy importante el protocolo de comunicación, ya que en este escenario se utilizó y conoció el protocolo OSPF, un protocolo que va a mantener un mapa de la topología de la red lo cual va a hacer que seleccione caminos más cortos, también está diseñado para aceptar los crecimientos de la red, los cambios en la red de la topología y su encaminamiento según el tipo de servicio, además también acepta protocolos TCP/IP, como este escenario es de una red de una empresa, es ideal para su uso y aplicación.

En esta parte, se configuró la versión 2 de HSRP para proporcionar redundancia de primer salto para los hosts en la "Red de la empresa". Este protocolo de redundancia proporciona el mecanismo para determinar qué router debe cumplir la función activa en el reenvío de tráfico. Además, precisa cuándo un router de reserva debe asumir la función de reenvío. La transición entre los routers de reenvío es transparente para los dispositivos finales.

De igual manera con este diplomado, se logró brindar una solución al escenario propuesto de una red ISP partiendo desde una problemática de la vida cotidiana, afianzando los conocimientos para la carrera de Ingeniería de Telecomunicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). Packet Forwarding. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {09 de septiembre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). Spanning Tree Protocol. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {09 de septiembre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). VLAN Trunks and EtherChannel Bundles. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {05 de octubre de 2022}. Disponible en: <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". {En línea}. {05 de octubre de 2022}. Disponible en: <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". En línea}. {05 de octubre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). Multicast. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {20 de octubre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). "CISCO Press (Ed). QoS. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401". {En línea}. {20 de octubre de 2022}. Disponible en: <https://1drv.ms/b/s!AAIGg5JUgUBthk8>