

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS CCNP

CRISTHIAN ALEXANDER CARDONA ARIAS

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

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACIÓN CISCO
PRUEBA DE HABILIDADES PRACTICAS CCNP

DIPLOMADO DE OPCIÓN DE GRADO PRESENTADO
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO ELECTRÓNICO

DIRECTOR
JOHN HAROLD PÉREZ CALDERÓN

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, 16 de noviembre de 2022

TABLA DE CONTENIDO

NOTA DE ACEPTACIÓN.....	3
TABLA DE CONTENIDO	4
LISTA DE ILUSTRACIONES	6
LISTA DE TABLAS	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN	10
EVALUACIÓN DE HABILIDADES PRACTICAS.....	12
Tabla de direccionamiento	12
OBJETIVOS.....	13
PARTE 1- CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS A CADA DISPOSITIVO Y CADA INTERFAZ DE RED.....	14
Recursos utilizados.....	14
Router R1	16
Router R2	18
Router R3	19
Switch D1	20
Switch D2	23
PC1.....	27
PC4.....	27
PARTE 2: CONFIGURAR LA CAPA 2 Y LA COMPATIBILIDAD CON EL HOST..	28
Switch D1	30
Switch D2	32
Switch A1.....	34
Verificación de resultados por medio de comandos	36
PARTE 3-CONFIGURAR PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO	48
Router R1	52
Router R2	54

Router R3	56
Switch D1	57
Switch D2	59
Verificación de resultados por medio de comandos	61
PARTE 4-CONFIGURAR REDUNDANCIA DE PRIMER SALTO	68
Switch D1	73
Switch D2	76
Verificación de resultados por medio de comandos	79
CONCLUSIONES	81
BIBLIOGRAFÍA.....	82

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1, Dispositivos utilizados.....	14
Ilustración 2, Topología de red.....	15
Ilustración 3, Verificación ping en PC1.	36
Ilustración 4, Verificación ping en PC2.	37
Ilustración 5, Verificación ping en PC3.	37
Ilustración 6, Verificación ping en PC4.	38
Ilustración 7, Uso de comando show running-config en D1.	38
Ilustración 8, Uso de comando show running-config en D1.	39
Ilustración 9, Uso de comando show running-config en D1.	40
Ilustración 10, Uso de comando show running-config en D2.	40
Ilustración 11, Uso de comando show running-config en D2.	41
Ilustración 12, Uso de comando show running-config en D2.	42
Ilustración 13, Uso de comando show running-config en A1.	42
Ilustración 14, Uso de comando show running-config en A1.	43
Ilustración 15, Uso de comando show running-config en A1.	44
Ilustración 16, Uso de comando show running-config en R1.	44
Ilustración 17, Uso de comando show running-config en R2.	45
Ilustración 18, Uso de comando show running-config en R3.	45
Ilustración 19, Uso de comando show run include spanning-tree y show interfaces trunk en D1.	46
Ilustración 20, Uso de comando show run include spanning-tree y show interfaces trunk en D2.	47
Ilustración 21, Uso de comando show run include spanning-tree y show interfaces trunk en A1.....	47
Ilustración 22, Uso de comandos show en R1.	61
Ilustración 23, Uso de comandos show en R1.	62
Ilustración 24, Uso de comandos show en R3.	63
Ilustración 25, Uso de comando show ipv6 route ospf en R3.	64
Ilustración 26, Uso de comandos show en D1.	65
Ilustración 27, Uso de comandos show en D2.	66
Ilustración 28, Uso de comandos show en R2.	67
Ilustración 29, Uso de comandos show en D1.	79
Ilustración 30, Uso de comandos show en D2.	80

LISTA DE TABLAS

Tabla 1, Tabla de direccionamiento.	12
Tabla 2, Tareas de configuración capa 2.	29
Tabla 3, Pasos para configuración protocolos de enrutamiento.	51
Tabla 4, pasos para configuración HSRP.	72

RESUMEN

En la presente actividad, se configurará una red por medio de diferentes métodos y protocolos que demuestran las competencias y habilidades adquiridas en CCNA y específicamente en el diplomado CCNP. Se utilizará el software GNS3 en el cual la red será implementada, interconectando 3 routers y 3 switches que dan soporte a 4 hosts dentro de la red y para los cuales se realizará el respectivo direccionamiento IPv4 e IPv6. Se crearán diferentes VLAN con el fin de disminuir el dominio de colisión y en donde el uso del protocolo 802.1Q es de vital importancia para un óptimo funcionamiento de la red.

Para los puertos de conexión física con los hosts se tendrá el modo de acceso y para el tráfico de información la selección de diferentes modos en los enlaces troncales, el uso del protocolo spanning tree para evitar bucles dentro de la red será esencial, al igual que LACP (Link Aggregation Control Protocol) como herramienta para optimizar el ancho de banda entre algunos de los dispositivos. Para algunos de los hosts las direcciones IP se asignarán manualmente y para otros dispositivos el protocolo DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) y SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration) proveerán el direccionamiento requerido.

A lo largo de la etapa 3 se observará como OSPFv2 y OSPFv3 (Open Shortest Path First) permitirán una convergencia completa de la red, asegurando el envío de datos por medio de la mejor ruta tanto para direccionamiento IPv4 como IPv6, compartiendo información de enrutamiento a cada uno de los dispositivos vecinos. Al igual que el protocolo BGP (Border Gateway Protocol), para la conexión y convergencia con redes externas, como la de un proveedor de servicios de internet.

En la parte final se utilizará el protocolo HSRP (Hot Standby Router Protocol), el cual proporciona redundancia a la red por medio de la comprobación constante de funcionalidad en las interfaces, en este paso la prioridad la tendrán algunas VLANs, dejando las demás como reserva en caso de algún fallo en uno de los router, asegurando así la conectividad en toda la red.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Convergencia, redundancia.

ABSTRACT

In this activity, a network will be configured through different methods and protocols that demonstrate the skills and abilities acquired in CCNA and specifically in the CCNP diplomate. The GNS3 software will be used in which the network will be implemented, interconnecting 3 routers and 3 switches that support 4 hosts within the network and for which the respective IPv4 and IPv6 addressing will be carried out. Different VLANs will be created to reduce the collision domain and in which the use of the 802.1Q protocol is of vital importance for optimal network operation.

For the physical connection ports with the hosts, there will be the access mode and for the information traffic the selection of different modes in the trunk links, the use of the spanning tree protocol to avoid loops within the network will be essential, as will LACP (Link Aggregation Control Protocol) as a tool to optimize the bandwidth between some of the devices. For some of the hosts the IP addresses will be assigned manually and for other devices, the DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) and SLAAC (Stateless Address Autoconfiguration) protocol will provide the required addressing.

Throughout stage 3 it will be observed how OSPFv2 and OSPFv3 (Open Shortest Path First) will allow a complete convergence of the network, ensuring the sending of data through the best route for both IPv4 and IPv6 addressing, sharing routing information to each one from neighboring devices. Like the BGP protocol (Border Gateway Protocol), for connection and convergence with external networks, such as that of an Internet service provider.

In the final part, the HSRP protocol (Hot Standby Router Protocol) will be used, which provides redundancy to the network by means of constant functionality verification in the interfaces. In this step, the priority will be given to some VLANs, leaving the others as reserves in case of a failure in one of the routers, thus ensuring connectivity throughout the network.

Keywords: CISCO, CCNP, Switching, Routing, Convergence, redundancy.

INTRODUCCIÓN

El uso y configuración de switches como soporte en muchas redes es frecuente, principalmente por la versatilidad que tienen estos dispositivos tanto para capa 2 como para capa 3 del modelo OSI, al igual que sus múltiples modos de configuración que brindan una solución completa para la interconexión de los dispositivos finales.

Es importante destacar la posibilidad de crear LAN virtuales que permiten administrar con eficiencia las redes, con ellas se pueden crear diferentes dominios de colisión y optimizar enlaces troncales dentro de topologías físicas y virtuales, adicional que permitan crear dominios y subredes sin necesidad de adicionar nuevos dispositivos físicos.

Al tener diferentes LAN físicas en una red o diferentes VLAN configuradas hay protocolos importantes que deben ser incluidos en la configuración como STP, que ayuda a evitar bucles dentro de los enlaces presentes y configura rutas determinadas por las cuales viajará la información, lo cual organiza y mejora la comunicación entre dispositivos y da una redundancia en la red en caso de que se llegue a generar un corte inesperado por la ruta predeterminada. Este protocolo también tiene múltiples modos de configuración y variaciones que con el tiempo han venido optimizando su funcionalidad como los son el RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) o el MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol).

Por otra parte, se cuenta con el protocolo Etherchannel que amplía la capacidad de los enlaces por los cuales viaja la información, uniendo múltiples líneas físicas para aumentar el ancho de banda en el enlace troncal; en esta actividad se usará LACP (Link Aggregation Control Protocol) que hace parte de etherchannel como medio de optimización entre los canales que se tienen para conexión de los switches.

Los protocolos de DHCP y SLAAC suministran de manera automática las direcciones IPv4 e IPv6 de los hosts facilitando las tareas de configuración principalmente en redes grandes.

Para asegurar la conectividad entre cada uno de los dispositivos intermediarios, protocolos como OSPFv2 y OSPFv3 generarán una comunicación constante entre los routers y switches de la red, permitiendo la elección de la mejor ruta para transferencia de información y garantizando la convergencia de toda la red interna. BGP garantizará la convergencia con redes externas como la de un proveedor de servicios de internet que en este caso es simulado por el router 2.

Por último, se garantizará la ruta de transferencia de datos proporcionando redundancia a la red con el protocolo HSRP, con el cual se estarán chequeando constantemente los estados de conexión en las rutas predeterminadas por si hay algún error de conexión y de esta manera activar una ruta de respaldo.

EVALUACIÓN DE HABILIDADES PRACTICAS

Tabla de direccionamiento

Dispositivo	Interfaz	Dirección IPv4	Dirección IPv6	IPv6 Enlace-Local
R1	E1/0	209.165.200.225/27	2001:db8:200::1/64	fe80::1:1
R1	E1/2	10.64.10.1/24	2001:db8:100:1010::1/64	fe80::1:2
R1	E1/1	10.64.13.1/24	2001:db8:100:1013::1/64	fe80::1:3
R2	E1/0	209.165.200.226/27	2001:db8:200::2/64	fe80::2:1
R2	Loopback0	2.2.2.2/32	2001:db8:2222::1/128	fe80::2:3
R3	E1/0	10.64.11.1/24	2001:db8:100:1011::1/64	fe80::3:2
R3	E1/1	10.64.13.3/24	2001:db8:100:1013::3/64	fe80::3:3
D1	E1/2	10.64.10.2/24	2001:db8:100:1010::2/64	fe80::d1:1
D1	VLAN 100	10.64.100.1/24	2001:db8:100:100::1/64	fe80::d1:2
D1	VLAN 101	10.64.101.1/24	2001:db8:100:101::1/64	fe80::d1:3
D1	VLAN 102	10.64.102.1/24	2001:db8:100:102::1/64	fe80::d1:4
D2	E1/0	10.64.11.2/24	2001:db8:100:1011::2/64	fe80::d2:1
D2	VLAN 100	10.64.100.2/24	2001:db8:100:100::2/64	fe80::d2:2
D2	VLAN 101	10.64.101.2/24	2001:db8:100:101::2/64	fe80::d2:3
D2	VLAN 102	10.64.102.2/24	2001:db8:100:102::2/64	fe80::d2:4
A1	VLAN 100	10.64.100.3/23	2001:db8:100:100::3/64	fe80::a1:1
PC1	NIC	10.64.100.5/24	2001:db8:100:100::5/64	EUI-64
PC2	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC3	NIC	DHCP	SLAAC	EUI-64
PC4	NIC	10.64.100.6/24	2001:db8:100:100::6/64	EUI-64

Tabla 1, Tabla de direccionamiento.

OBJETIVOS

Objetivo general

Demostrar por medio de la implementación de una red y la configuración de protocolos, puertos y enlaces en cada uno de sus dispositivos, la apropiación de los conceptos y conocimientos adquiridos en el diplomado CCNP.

Objetivos específicos

Construir la red y configurar los ajustes básicos a cada dispositivo y cada interfaz de red.

Implementar protocolos de capa 2 y la compatibilidad con cada uno de los Host por medio de protocolos STP, RSTP, Etherchannel y DHCP.

Configurar los protocolos de enrutamiento OSPFv2, OSPFv3 y BGP.

Proporcionar redundancia de primer salto con el protocolo HSRP.

PARTE 1- CONSTRUIR LA RED Y CONFIGURAR LOS AJUSTES BÁSICOS A CADA DISPOSITIVO Y CADA INTERFAZ DE RED.

Recursos utilizados

Para la construcción de la red se van a usar 3 routers Cisco 7200, 3 switches de capa 2 y 4 PCs los cuales se pueden apreciar en la ilustración 1.

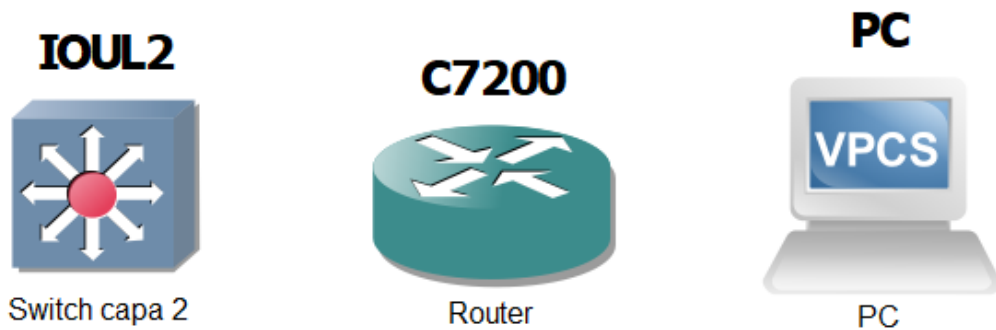


Ilustración 1, Dispositivos utilizados.

Inicialmente se procederá a construir toda la topología de red conectando los 2 routers R1 y R3 que se encuentran dentro del dominio de red de la compañía en área 0 y R2 que está simulando el IPS (Proveedor de servicios de internet) por sus siglas en inglés, el cual se encuentra en el sistema autónomo 500.

Posterior a ello, se conectan los 3 Switchs en topología de anillo para proporcionar redundancia a la red y se conectan los hosts a cada uno de los Switch, un PC para D1 otro para D2 Y 2 para A1 como podemos apreciar en la ilustración de la red a continuación.

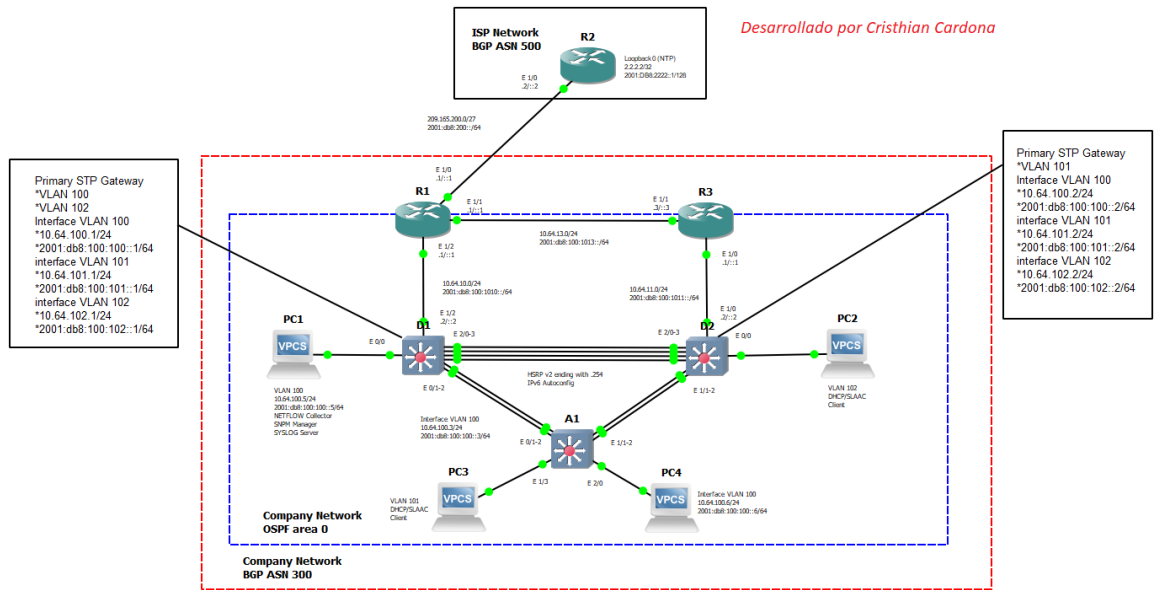


Ilustración 2, Topología de red.

Después de construida la red se realizan las configuraciones básicas en cada dispositivo, las cuales se pueden apreciar a continuación.

Router R1

```
R1# // Modo de usuario privilegiado.
R1#configure terminal // Ingreso a modo de configuración global.
R1(config)#hostname R1 // Cambio de nombre por R1.
R1(config)#ipv6 unicast-routing // Se habilita routing IPv6.
R1(config)#no ip domain lookup // Se deshabilita traducción DNS.
R1(config)#banner motd # R1, Prueba de habilidades practicas#
// Configuración de mensaje de bienvenida.
R1(config)#line console 0 // Ingreso a línea de consola.
R1(config-line)#exec-timeout 0 0 // Se quita cierre de sesión por inactividad.
R1(config-line)#logging synchronous
// Habilita mensajes de configuración de manera sincronizada.
R1(config-line)#exit // Retorno a modo de configuración global.
R1(config)#interface ethernet 1/0 // Ingreso a interfaz ethernet 1/0.
R1(config-if)#ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
// Configuración IPv4 para Interfaz e1/0.
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:1 link-local
// Configuración link local IPv6 en interfaz e1/0.
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::1/64
// Configuración IPv6 en interfaz e1/0.
R1(config-if)#no shutdown // Activación de la interfaz ethernet 1/0.
R1(config-if)#exit // Retorno a modo de configuración global.
R1(config)#interface e1/2 // Ingreso a interfaz ethernet 1/2.
R1(config-if)#ip address 10.64.10.1 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para Interfaz e1/2.
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:2 link-local
// Configuración link local IPv6 en interfaz e1/2.
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::1/64
// Configuración IPv6 en interfaz e1/2.
R1(config-if)#no shutdown // Activación de la interfaz ethernet 1/2.
```

```
R1(config-if)#exit // Retorno a modo de configuración global.
R1(config)#interface e1/1 // Ingreso a interfaz ethernet 1/1.
R1(config-if)#ip address 10.64.13.1 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para Interfaz e1/1.
R1(config-if)#ipv6 address fe80::1:3 link-local
// Configuración link local IPv6 en interfaz e1/1.
R1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1013::1/64
// Configuración IPv6 en interfaz e1/1.
R1(config-if)#no shutdown // Activación de la interfaz ethernet 1/2.
R1(config-if)#exit // Retorno a modo de configuración global.
```

Router R2

```
R2#configure terminal // Ingreso a modo de configuración global.
R2(config)#hostname R2 // Cambio de nombre por R2.
R2(config)#ipv6 unicast-routing // Se habilita routing IPv6.
R2(config)#no ip domain lookup // Deshabilita traducción DNS.
R2(config)#banner motd # R2, Prueba de habilidades practicas#
// Configuración de mensaje de bienvenida.
R2(config)#line console 0 // Ingreso a línea de consola.
R2(config-line)#exec-timeout 0 0 // Se quita cierre de sesión por inactividad.
R2(config-line)#logging synchronous
// Habilita mensajes de configuración de manera sincronizada.
R2(config-line)#exit // Retorno a modo de configuración global.
R2(config)#interface ethernet 1/0 // Ingreso a interfaz ethernet 1/0.
R2(config-if)#ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
// Configuración IPv4 para Interfaz e1/0.
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:1 link-local
// Configuración link local IPv6 en interfaz e1/0.
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:200::2/64
// Configuración IPv6 en interfaz e1/0.
R2(config-if)#no shutdown // Activación de la interfaz ethernet 1/0.
R2(config-if)#exit // Retorno a modo de configuración global.
R2(config)#interface Loopback 0 // Ingreso a interfaz de loopback.
R2(config-if)#ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
// Configuración IPv4 para Interfaz loopback.
R2(config-if)#ipv6 address fe80::2:3 link-local
// Configuración link local IPv6 en interfaz loopback.
R2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:2222::1/128
// Configuración IPv6 en interfaz loopback.
R2(config-if)#no shutdown // Activación de la interfaz loopback.
R2(config-if)#exit // Retorno a modo de configuración global.
```

Router R3

```
R3#configure terminal // Ingreso a modo de configuración global.
R3(config)#hostname R3 // Cambio de nombre por R3.
R3(config)#ipv6 unicast-routing // Se habilita routing IPv6.
R3(config)#no ip domain lookup // Deshabilita traducción DNS.
R3(config)#banner motd # R3, Prueba de habilidades practicas#
// Configuración de mensaje de bienvenida.
R3(config)#line console 0 // Ingreso a línea de consola.
R3(config-line)#exec-timeout 0 0 // Se quita cierre de sesión por inactividad.
R3(config-line)#logging synchronous
// Habilita mensajes de configuración de manera sincronizada.
R3(config-line)#exit // Retorno a modo de configuración global.
R3(config)#interface e1/0 // Ingreso a interfaz ethernet 1/0.
R3(config-if)#ip address 10.64.11.1 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para interfaz e1/0.
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:2 link-local
// Configuración link local IPv6 en interfaz e1/0.
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::1/64
// Configuración IPv6 en interfaz e1/0.
R3(config-if)#no shutdown // Activación de la interfaz ethernet 1/0.
R3(config-if)#exit // Retorno a modo de configuración global.
R3(config)#interface e1/1 // Ingreso a interfaz ethernet 1/1.
R3(config-if)#ip address 10.64.13.3 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para Interfaz e1/1.
R3(config-if)#ipv6 address fe80::3:3 link-local
// Configuración link local IPv6 en interfaz e1/1.
R3(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
// Configuración IPv6 en interfaz e1/1.
R3(config-if)#no shutdown // Activación de la interfaz ethernet 1/1.
R3(config-if)#exit // Retorno a modo de configuración global.
```

Switch D1

```
D1# // Modo de usuario privilegiado.
D1#configure terminal // Ingreso a modo de configuración global.
D1(config)#hostname D1 // Cambio de nombre por D1.
D1(config)#ip routing // Se habilita protocolo de routing.
D1(config)#ipv6 unicast-routing // Se habilita routing IPv6.
D1(config)#no ip domain lookup // Deshabilita traducción DNS.
D1(config)#banner motd # D1, Prueba de habilidades practicas#
// Configuración de mensaje de bienvenida.
D1(config)#line console 0 // Ingreso a línea de consola.
D1(config-line)#exec-timeout 0 0 // Se quita cierre de sesión por inactividad.
D1(config-line)#logging synchronous
// Habilita mensajes de configuración de manera sincronizada.
D1(config-line)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#vlan 100 //Creación de VLAN 100.
D1(config-vlan)#name Management //Asignación de nombre a VLAN 100.
D1(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#vlan 101 //Creación de VLAN 101.
D1(config-vlan)#name UserGroupA //Asignación de nombre a VLAN 101.
D1(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#vlan 102 //Creación de VLAN 102.
D1(config-vlan)#name UserGroupB //Asignación de nombre a VLAN 102.
D1(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#vlan 999 //Creación de VLAN 999.
D1(config-vlan)#name NATIVE //Asignación de nombre a VLAN 999.
D1(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#interface e1/2 //Ingreso a interfaz ethernet 1/2.
D1(config-if)#no switchport //Se desactiva negociación en puertos.
D1(config-if)#ip address 10.64.10.2 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para Interfaz e1/2.
```

```

D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local
// Configuración link local IPv6 en interfaz e1/2.
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1010::2/64
// Configuración IPv6 en interfaz e1/2.
D1(config-if)#no shutdown //Activación de la interfaz ethernet 1/2.
D1(config-if)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#interface vlan 100 //Configuración de VLAN 100.
D1(config-if)#ip address 10.64.100.1 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para VLAN 100.
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:2 link-local
// Configuración link local IPv6 para vlan 100.
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::1/64
// Configuración IPv6 para VLAN 100.
D1(config-if)#no shutdown //Activación de VLAN 100.
D1(config-if)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#interface vlan 101 //Configuración de VLAN 101.
D1(config-if)#ip address 10.64.101.1 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para VLAN 101.
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:3 link-local
// Configuración link local IPv6 para VLAN 101.
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::1/64
// Configuración IPv6 para VLAN 101.
D1(config-if)#no shutdown //Activación de VLAN 101.
D1(config-if)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#interface vlan 102 //Configuración de VLAN 102.
D1(config-if)#ip address 10.64.102.1 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para VLAN 102.
D1(config-if)#ipv6 address fe80::d1:4 link-local
// Configuración link local IPv6 para VLAN 102.
D1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::1/64
// Configuración IPv6 para VLAN 102.

```

```

D1(config-if)#no shutdown           //Activación de VLAN 102.
D1(config-if)#exit                  //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.64.101.1 10.64.101.109
//Exclusión de rango de direcciones IP de DHCP.
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.64.101.141 10.64.101.254
//Exclusión de rango de direcciones IP de DHCP.
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.64.102.1 10.64.102.109
//Exclusión de rango de direcciones IP de DHCP.
D1(config)#ip dhcp excluded-address 10.64.102.141 10.64.102.254
//Exclusión de rango de direcciones IP de DHCP.
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-101    // Creación de pool de direcciones DHCP.
D1(dhcp-config)#network 10.64.101.0 255.255.255.0
//Asignación de dirección a pool DHCP.
D1(dhcp-config)#default-router 10.64.101.254
//Configuración de Puerta de enlace pool DHCP.
D1(dhcp-config)#exit                //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#ip dhcp pool VLAN-102    //Creación de pool de direcciones DHCP.
D1(dhcp-config)#network 10.64.102.0 255.255.255.0
//Asignación de dirección a pool DHCP.
D1(dhcp-config)#default-router 10.64.102.254
//Configuración de Puerta de enlace pool DHCP.
D1(dhcp-config)#exit                //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#interface range e0/0-3,e1/0-1,e1/3,e2/0-3,e3/0-3
//Ingreso a rango de interfaces Ethernet.
D1(config-if-range)#shutdown
//Deshabilitación de todo el rango de puertos.
D1(config-if-range)#exit            //Retorno a modo de configuración global

```

Switch D2

```
D2# // Modo de usuario privilegiado.
D2#configure terminal // Ingreso a modo de configuración global.
D2(config)#hostname D2 // Cambio de nombre por D2.
D2(config)#ip routing // Se habilita protocolo de routing.
D2(config)#ipv6 unicast-routing // Se habilita routing IPv6.
D2(config)#no ip domain lookup // Deshabilita traducción DNS.
D2(config)#banner motd # D2, Prueba de habilidades practicas#
// Configuración de mensaje de bienvenida.
D2(config)#line console 0 // Ingreso a línea de consola.
D2(config-line)#exec-timeout 0 0 // Se quita cierre de sesión por inactividad.
D2(config-line)#logging synchronous
// Habilita mensajes de configuración de manera sincronizada.
D2(config-line)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#vlan 100 //Creación de VLAN 100.
D2(config-vlan)#name Management //Asignación de nombre a VLAN 100.
D2(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#vlan 101 //Creación de VLAN 101.
D2(config-vlan)#name UserGroupA //Asignación de nombre a VLAN 101.
D2(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#vlan 102 //Creación de VLAN 102.
D2(config-vlan)#name UserGroupB //Asignación de nombre a VLAN 102.
D2(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#vlan 999 //Creación de VLAN 999.
D2(config-vlan)#name NATIVE //Asignación de nombre a VLAN 999.
D2(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#interface e1/0 //Ingreso a interfaz ethernet 1/0.
D2(config-if)#no switchport // Se inhabilita negociación de puertos.
D2(config-if)#ip address 10.64.11.2 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para interfaz ethernet 1/0.
```

```

D2(config-if)#ipv6 address fe80::d1:1 link-local
// Configuración Link-local IPv6 para interfaz ethernet 1/0.
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:1011::2/64
// Configuración IPv6 para interfaz ethernet 1/0.
D2(config-if)#no shutdown //Habilitación de interfaz ethernet 1/0.
D2(config-if)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#interface vlan 100 //Configuración de VLAN 100.
D2(config-if)#ip address 10.64.100.2 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para interfaz VLAN 100.
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:2 link-local
// Configuración Link-local IPv6 para interfaz VLAN 100.
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::2/64
// Configuración IPv6 para interfaz VLAN 100.
D2(config-if)#no shutdown //Habilitación de interfaz VLAN 100.
D2(config-if)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#interface vlan 101 //Configuración de VLAN 101.
D2(config-if)#ip address 10.64.101.2 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para interfaz VLAN 101.
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:3 link-local
// Configuración Link-local IPv6 para interfaz VLAN 101.
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:101::2/64
// Configuración IPv6 para interfaz VLAN 101.
D2(config-if)#no shutdown //Habilitación de interfaz VLAN 101.
D2(config-if)#exit //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#interface vlan 102 //Configuración de VLAN 102.
D2(config-if)#ip address 10.64.102.2 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para interfaz VLAN 102.
D2(config-if)#ipv6 address fe80::d2:4 link-local
// Configuración Link-local IPv6 para interfaz VLAN 102.
D2(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:102::2/64
// Configuración IPv6 para interfaz VLAN 102.

```

```

D2(config-if)#no shutdown           // Habilitación de interfaz VLAN 102.
D2(config-if)#exit                  //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.64.101.1 10.64.101.209
//Exclusión de rango de direcciones IP de DHCP.
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.64.101.241 10.64.101.254
//Exclusión de rango de direcciones IP de DHCP.
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.64.102.1 10.64.102.209
//Exclusión de rango de direcciones IP de DHCP.
D2(config)#ip dhcp excluded-address 10.64.102.241 10.64.102.254
//Exclusión de rango de direcciones IP de DHCP.
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-101    // Creación de pool de direcciones DHCP.
D2(dhcp-config)#network 10.64.101.0 255.255.255.0
// Asignación de dirección a pool DHCP.
D2(dhcp-config)#default-router 64.0.101.254
// Configuración de Puerta de enlace pool DHCP.
D2(dhcp-config)#exit                // Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#ip dhcp pool VLAN-102    // Creación de pool de direcciones DHCP.
D2(dhcp-config)#network 10.64.102.0 255.255.255.0
// Asignación de dirección a pool DHCP.
D2(dhcp-config)#default-router 10.64.102.254
// Configuración de Puerta de enlace pool DHCP.
D2(dhcp-config)#exit                //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#interface range e0/0-3,e1/1-3,e2/0-3,e3/0-3
// Ingreso a rango de interfaces ethernet.
D2(config-if-range)#shutdown        //Apagado de interfaces ethernet.
D2(config-if-range)#exit            //Retorno a modo de configuración global.

```

Switch A1

```
A1# // Modo de usuario privilegiado.
A1#configure terminal // Ingreso a modo de configuración global.
A1(config)#hostname A1 // Cambio de nombre por A1.
A1(config)#no ip domain lookup // Deshabilita traducción DNS.
A1(config)#banner motd # A1, Prueba de habilidades practicas#
// Configuración de mensaje de bienvenida.
A1(config)#line console 0 // Ingreso a línea de consola.
A1(config-line)#exec-timeout 0 0 // Se quita cierre de sesión por inactividad.
A1(config-line)#logging synchronous
// Habilita mensajes de configuración de manera sincronizada.
A1(config-line)#exit //Retorno a modo de configuración global.
A1(config)#vlan 100 //Creación de VLAN 100.
A1(config-vlan)#name Management //Asignación de nombre a VLAN 100.
A1(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
A1(config)#vlan 101 //Creación de VLAN 101.
A1(config-vlan)#name UserGroupA //Asignación de nombre a VLAN 101.
A1(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
A1(config)#vlan 102 //Creación de VLAN 102.
A1(config-vlan)#name UserGroupB //Asignación de nombre a VLAN 102.
A1(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
A1(config)#vlan 999 //Creación de VLAN 999.
A1(config-vlan)#name NATIVE //Asignación de nombre a VLAN 999.
A1(config-vlan)#exit //Retorno a modo de configuración global.
A1(config)#interface vlan 100 //Configuración de VLAN 100.
A1(config-if)#ip address 10.64.100.3 255.255.255.0
// Configuración IPv4 para interfaz VLAN 100.
A1(config-if)#ipv6 address fe80::a1:1 link-local
// Configuración Link-local IPv6 para interfaz VLAN 100.
A1(config-if)#ipv6 address 2001:db8:100:100::3/64
```

```
// Configuración IPv6 para interfaz VLAN 100.
A1(config-if)#no shutdown           // Activación de VLAN.
A1(config-if)#exit                  // Retorno a modo de configuración global.
A1(config)#interface range e0/0,e0/3,e1/0,e2/1-3,e3/0-3
// Ingreso a rango de interfaces ethernet.
A1(config-if-range)#shutdown       //Apagado de interfaces ethernet.
A1(config-if-range)#exit           //Retorno a modo de configuración global.
```

PC1

```
PC1>ip 10.64.100.5/24 10.64.100.254 //Se configura dirección IP.
PC1>ip 2001:db8:100:100::5/64 2001:db8:100:100::1
//Se configura dirección IPv6.
```

PC4

```
PC4>ip 10.64.100.6/24 10.64.100.254 //Se configura dirección IP.
PC4>ip 2001:db8:100:100::6/64 2001:db8:100:100::3
//Se configura dirección IPv6.
```

Después de ingresados los comandos en cada uno de los dispositivos se guardan los cambios realizados con el comando *copy running-config startup-config*.

Para la configuración de PC1 a PC4 se utiliza la información suministrada en la tabla de enrutamiento, adicional se asigna dirección de enlace predeterminada 10.64.100.254 que será la dirección IP virtual HSRP, la cual será implementada en la parte 4.

PARTE 2: CONFIGURAR LA CAPA 2 Y LA COMPATIBILIDAD CON EL HOST

En esta parte se completará la configuración de capa 2 en la red y se observará la compatibilidad con los hosts, al final de esta parte todos los switches serán capaces de comunicarse. PC2 y PC3 recibirán direccionamiento DHCP y SLAAC.

Tarea#	Tarea	Especificación	puntos
2.1	En todos los switches configurar IEEE 802.1Q interfaces trunk interconectándolos.	Habilitar 802.1Q trunk links entre: <ul style="list-style-type: none">• D1 y D2• D1 y A1• D2 y A1	6
2.2	En todos los switches, cambiar la VLAN nativa por enlaces troncales.	Usar VLAN 999 como VLAN nativa.	6
2.3	En todos los switches, habilitar Protocolo Rapid Spaning-tree.	Usar Rapid Spanning Tree.	3
2.4	En D1 y D2, configurar los root bridges RSTP apropiadamente teniendo en cuenta la topología expuesta en la imagen 1. D1 y D2 deben proveer respaldo en caso de que el root bridge falle.	Configurar D1 y D2 como root para las vlan apropiadas con prioridades que se apoyan mutuamente en caso de que algún switch falle.	2
2.5	En todos los switches, crear LACP EtherChannels como se muestra en la topología de la imagen 1.	Usar 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.	3

Tarea#	Tarea	Especificación	puntos
2.6	En todos los switches, configurar puertos de acceso a los hosts conectando PC1, PC2, PC3 y PC4.	Configurar puertos de acceso con la apropiada configuración de VLAN como se muestra en la topología de la imagen 1. Los puertos de host deben cambiar a estado de reenvío.	4
2.7	Verificar servicios IPv4 DHCP.	PC2 y PC3 son clientes DHCP y deben estar recibiendo direcciones IPv4.	1
2.8	Verificar conectividad LAN Local.	PC1 debe poder hacer ping a: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.64.100.1 • D2: 10.64.100.2 • PC4: 10.64.100.6 PC2 debe poder hacer ping a: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.64.102.1 • D2: 10.64.102.2 PC3 debe poder hacer ping a: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.64.101.1 • D2: 10.64.101.2 PC4 debe poder hacer ping a: <ul style="list-style-type: none"> • D1: 10.64.100.1 • D2: 10.64.100.2 • PC1: 10.64.100.5 	1

Tabla 2, Tareas de configuración capa 2.

De esta manera, se realizan las respectivas configuraciones en cada uno de los dispositivos siguiendo las directrices en la tabla 2, para lo cual se tienen los siguientes comandos.

Switch D1

```
D1#                                     //Modo de usuario privilegiado.
D1#configure terminal                 //Ingreso a modo de configuración global.
D1(config)#interface range e2/0-3    //Ingreso a puertos de conexión con D2.
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
// Se habilita encapsulación 802.1q en el enlace.
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
// Se habilita enlace en modo troncal.
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
// Se cambia VLAN nativa 999 a enlace troncal.
D1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
// Se crea LACP en el switch como canal 12.
D1(config-if-range)#no shutdown      //Se habilitan las interfaces.
D1(config-if-range)#exit             //Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#interface range e0/1-2    //Ingreso a puertos de conexión con A1.
D1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
// Se habilita encapsulación 802.1q en el enlace.
D1(config-if-range)#switchport mode trunk
// Se habilita enlace en modo troncal.
D1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
// Se cambia VLAN nativa 999 a enlace troncal.
D1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
// Se crea LACP en el switch como canal 1.
D1(config-if-range)#no shutdown      // Se habilitan las interfaces.
D1(config-if-range)#exit             // Retorno a modo de configuración global.
D1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
// Activación de protocolo RSTP.
D1(config)#spanning-tree vlan 100, 102 root primary
// Se habilitan las VLANs 100 y 102 como rutas primarias para protocolo STP.
D1(config)#spanning-tree vlan 101 root secondary
```

```
// Se habilita VLAN 101 como ruta secundaria para protocolo STP.  
D1(config)#interface e0/0           // Ingreso a interfaz ethernet 0/0.  
D1(config-if)#switchport mode access // Se habilita interfaz en modo acceso.  
D1(config-if)#switchport access vlan 100  
// Se da acceso a VLAN 100 por medio de esta interfaz.  
D1(config-if)#spanning-tree portfast // Se habilita portfast en el puerto.  
D1(config-if)#no shutdown           // Se habilitan las interfaces.  
D1(config-if)#exit                  // Retorno a modo de configuración global.
```

Switch D2

```
D2#                                     //Modo de usuario privilegiado.
D2#configure terminal                 //Ingreso a modo de configuración global.
D2(config)#interface range e2/0-3    //Ingreso a puertos de conexión con D1.
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
// Se habilita encapsulación 802.1q en el enlace.
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
// Se habilita enlace en modo troncal.
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
// Se cambia VLAN nativa 999 a enlace troncal.
D2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
// Se crea LACP en el switch como canal 12.
D2(config-if-range)#no shutdown      //Se habilitan las interfaces.
D2(config-if-range)#exit             //Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#interface range e1/1-2    //Ingreso a puertos de conexión con A1.
D2(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
// Se habilita encapsulación 802.1q en el enlace.
D2(config-if-range)#switchport mode trunk
// Se habilita enlace en modo troncal.
D2(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
// Se cambia VLAN nativa 999 a enlace troncal.
D2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
// Se crea LACP en el switch como canal 2.
D2(config-if-range)#no shutdown      // Se habilitan las interfaces.
D2(config-if-range)#exit             // Retorno a modo de configuración global.
D2(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
// Activación de protocolo RSTP.
D2(config)#spanning-tree vlan 101 root primary
// Se habilita VLAN 101 como ruta primaria para protocolo STP.
D2(config)#spanning-tree vlan 100,102 root secondary
```

```
// Se habilitan las VLANs 100 y 102 como rutas secundarias para protocolo STP.
D2(config)#interface e0/0           // Ingreso a interfaz ethernet 0/0.
D2(config-if)#switchport mode access
// Se habilita interfaz en modo acceso.
D2(config-if)#switchport access vlan 102
// Se da acceso a VLAN 102 por medio de esta interfaz.
D2(config-if)#spanning-tree portfast // Se habilita portfast en el puerto.
D2(config-if)#no shutdown           // Se habilitan las interfaces.
D2(config-if)#exit                  // Retorno a modo de configuración global.
```

Switch A1

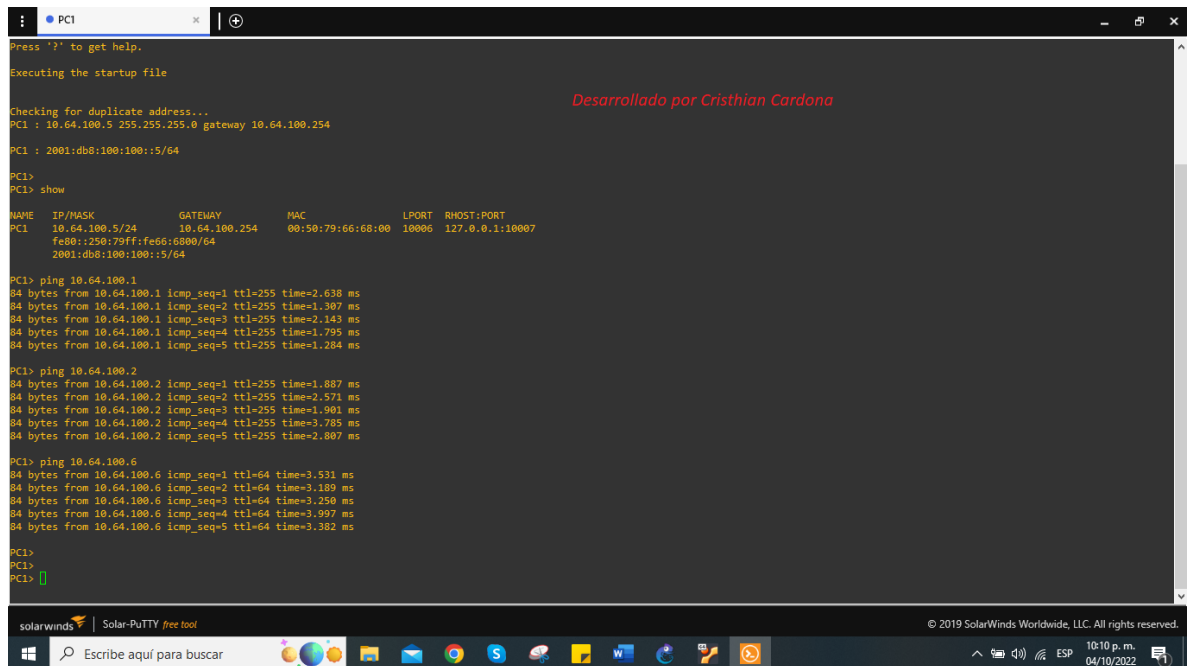
```
A1# //Modo de usuario privilegiado.
A1#configure terminal //Ingreso a modo de configuración global.
A1 (config)#interface range e0/1-2 //Ingreso a puertos de conexión con D1.
A1 (config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
// Se habilita encapsulación 802.1q en el enlace.
A1 (config-if-range)#switchport mode trunk
// Se habilita enlace en modo troncal.
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
// Se cambia VLAN nativa 999 a enlace troncal.
A1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
// Se crea LACP en el switch como canal 1.
A1(config-if-range)#no shutdown //Se habilitan las interfaces.
A1(config-if-range)#exit //Retorno a modo de configuración global.
A1(config)#interface range e1/1-2 //Ingreso a puertos de conexión con D2.
A1(config-if-range)#switchport trunk encapsulation dot1q
// Se habilita encapsulación 802.1q en el enlace.
A1(config-if-range)#switchport mode trunk
// Se habilita enlace en modo troncal.
A1(config-if-range)#switchport trunk native vlan 999
// Se cambia VLAN nativa 999 a enlace troncal.
A1(config-if-range)#channel-group 2 mode active
// Se crea LACP en el switch como canal 2.
A1(config-if-range)#no shutdown // Se habilitan las interfaces.
A1(config-if-range)#exit // Retorno a modo de configuración global.
A1(config)#spanning-tree mode rapid-pvst
// activación de protocolo RSTP.
A1(config)#interface e1/3 // Ingreso a interfaz ethernet 1/3.
A1(config-if)#switchport mode access // Se habilita interfaz en modo acceso.
A1(config-if)#switchport access vlan 101
```

```
// Se da acceso a VLAN 101 por medio de esta interfaz.  
A1(config-if)#spanning-tree portfast // Se habilita portfast en el puerto.  
A1(config-if)#no shutdown // Se habilitan las interfaces.  
A1(config-if)#exit // Retorno a modo de configuración global.  
A1(config)#interface e2/0 // Ingreso a interfaz ethernet 1/3.  
A1(config-if)#switchport mode access // Se habilita interfaz en modo acceso.  
A1(config-if)#switchport access vlan 100  
// Se da acceso a VLAN 100 por medio de esta interfaz.  
A1(config-if)#spanning-tree portfast // Se habilita portfast en el puerto.  
A1(config-if)#no shutdown // Se habilitan las interfaces.  
A1(config-if)#exit // Retorno a modo de configuración global.
```

Verificación de resultados por medio de comandos

Luego de finalizar con las configuraciones solicitadas en la tabla 2, se validan los resultados por medio de diferentes comandos show.

Inicialmente se ingresa a cada uno de los PCs y se comprueba la conectividad solicitada en el paso 2.8 de la tabla 2. En la Ilustración 3, se aprecia la IP que tiene asignado el PC1 por medio del comando *show* y el *ping* exitoso a D1, D2 y PC4, evidenciando solución a puntos 2.7 y 2.8 de la tabla 2.



```
Press '?' to get help.
Executing the startup file

Checking for duplicate address...
PC1 : 10.64.100.5 255.255.255.0 gateway 10.64.100.254

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

PC1>
PC1> show

NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC1 10.64.100.5/24 10.64.100.254 00:50:79:66:68:00 10006 127.0.0.1:10007
fe80::250:79ff:fe66:6800/64
2001:db8:100:100::5/64

PC1> ping 10.64.100.1
84 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.638 ms
84 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.307 ms
84 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.143 ms
84 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.795 ms
84 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.264 ms

PC1> ping 10.64.100.2
84 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.887 ms
84 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.571 ms
84 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.901 ms
84 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.785 ms
84 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.807 ms

PC1> ping 10.64.100.6
84 bytes from 10.64.100.6 icmp_seq=1 ttl=64 time=3.531 ms
84 bytes from 10.64.100.6 icmp_seq=2 ttl=64 time=3.189 ms
84 bytes from 10.64.100.6 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.250 ms
84 bytes from 10.64.100.6 icmp_seq=4 ttl=64 time=3.997 ms
84 bytes from 10.64.100.6 icmp_seq=5 ttl=64 time=3.382 ms

PC1>
PC1>
PC1> []
```

Ilustración 3, Verificación ping en PC1.

En la ilustración 4, se chequea el direccionamiento en PC2 con el comando *show* donde se evidencia que no está recibiendo dirección IP por DHCP, para lo cual se hace un requerimiento por medio del comando *ip dhcp*, obteniendo inmediatamente el direccionamiento requerido, posterior a esto se comprueba conectividad por ping a D1 y D2, dando solución a puntos 2.7 y 2.8 de la tabla 2.

```

For more information, please visit wiki.freecode.com.cn.
Press '?' to get help.
Executing the startup file
Desarrollado por Cristhian Cardona

PC2> show
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC2 0.0.0.0/0 0.0.0.0 00:50:79:66:68:01 10008 127.0.0.1:10009
fe80::250:79ff:fe66:6801/64
2001:db8:100:102:2050:79ff:fe66:6801/64 eui-64

PC2> ip dhcp
DDORA IP 10.64.102.110/24 GW 10.64.102.254

PC2>
PC2>
PC2> show
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC2 10.64.102.110/24 10.64.102.254 00:50:79:66:68:01 10008 127.0.0.1:10009
fe80::250:79ff:fe66:6801/64
2001:db8:100:102:2050:79ff:fe66:6801/64 eui-64

PC2> ping 10.64.102.1
84 bytes from 10.64.102.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=2.416 ms
84 bytes from 10.64.102.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.745 ms
84 bytes from 10.64.102.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.793 ms
84 bytes from 10.64.102.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=4.060 ms
84 bytes from 10.64.102.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.166 ms

PC2> ping 10.64.102.2
84 bytes from 10.64.102.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.335 ms
84 bytes from 10.64.102.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.245 ms
84 bytes from 10.64.102.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=1.405 ms
84 bytes from 10.64.102.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=2.285 ms
84 bytes from 10.64.102.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.117 ms

PC2>

```

Ilustración 4, Verificación ping en PC2.

En la ilustración 5, Se valida el direccionamiento en PC3 con el comando *show*, donde se evidencia que no se está obteniendo dirección IP por DHCP, para lo cual se hace un requerimiento por medio del comando *ip dhcp*, recibiendo automáticamente el direccionamiento, Posteriormente se comprueba la conectividad por ping a D1 y D2, dando solución a puntos 2.7 y 2.8 de la tabla 2.

```

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
Desarrollado por Cristhian Cardona

PC3> show
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC3 0.0.0.0/0 0.0.0.0 00:50:79:66:68:02 10004 127.0.0.1:10005
fe80::250:79ff:fe66:6802/64
2001:db8:100:101:2050:79ff:fe66:6802/64 eui-64

PC3> ip dhcp
DDORA IP 10.64.101.110/24 GW 10.64.101.254

PC3> show
NAME IP/MASK GATEWAY MAC LPORT RHOST:PORT
PC3 10.64.101.110/24 10.64.101.254 00:50:79:66:68:02 10004 127.0.0.1:10005
fe80::250:79ff:fe66:6802/64
2001:db8:100:101:2050:79ff:fe66:6802/64 eui-64

PC3> ping 10.64.101.1
84 bytes from 10.64.101.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=3.201 ms
84 bytes from 10.64.101.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=4.935 ms
84 bytes from 10.64.101.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=7.859 ms
84 bytes from 10.64.101.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.227 ms
84 bytes from 10.64.101.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.145 ms

PC3> ping 10.64.101.2
84 bytes from 10.64.101.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=1.878 ms
84 bytes from 10.64.101.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=1.793 ms
84 bytes from 10.64.101.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.618 ms
84 bytes from 10.64.101.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=1.797 ms
84 bytes from 10.64.101.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=1.976 ms

PC3>

```

Ilustración 5, Verificación ping en PC3.

En la Ilustración 6, se puede apreciar la IP que se asignó a el PC4 por medio del comando *show* y el *ping* exitoso a D1, D2 y PC1, comprobando solución a puntos 2.7 y 2.8 de la tabla 2.

```

PC1 PC2 PC3 PC4
PC4> show
NAME      IP/MASK      GATEWAY      MAC          I-PORT  RNDST-PORT
PC4       10.64.100.6/24  10.64.100.254  00:50:79:66:68:03  10010   127.0.0.1:10011
          fe80::250:79ff:fe66:6803/64
          2001::d08:100:100:16/64

PC4> ping 10.64.100.1
P4 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=1 ttl=255 time=4.826 ms
P4 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=2 ttl=255 time=2.115 ms
P4 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.416 ms
P4 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=4 ttl=255 time=6.940 ms
P4 bytes from 10.64.100.1 icmp_seq=5 ttl=255 time=2.692 ms

PC4> ping 10.64.100.2
P4 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=1 ttl=255 time=3.700 ms
P4 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=2 ttl=255 time=3.728 ms
P4 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=3 ttl=255 time=2.495 ms
P4 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=4 ttl=255 time=3.332 ms
P4 bytes from 10.64.100.2 icmp_seq=5 ttl=255 time=3.450 ms

PC4> ping 10.64.100.5
P4 bytes from 10.64.100.5 icmp_seq=1 ttl=64 time=2.947 ms
P4 bytes from 10.64.100.5 icmp_seq=2 ttl=64 time=2.736 ms
P4 bytes from 10.64.100.5 icmp_seq=3 ttl=64 time=3.676 ms
P4 bytes from 10.64.100.5 icmp_seq=4 ttl=64 time=2.540 ms
P4 bytes from 10.64.100.5 icmp_seq=5 ttl=64 time=2.465 ms

PC4>
  
```

Desarrollado por Cristhian Cardona

Ilustración 6, Verificación ping en PC4.

En la ilustración 7, se utiliza el comando *show running config* en D1, con el cual se observa el rango de IPs que serán excluidas del DHCP pool y los pool VLAN-101 y VLAN-102 creados para DHCP, se está usando RSTP y las VLAN 100 y 102 como ruta primaria, con lo cual la VLAN 101 queda como ruta secundaria, validando resultados de los puntos 2.3 y 2.4 de la tabla 2.

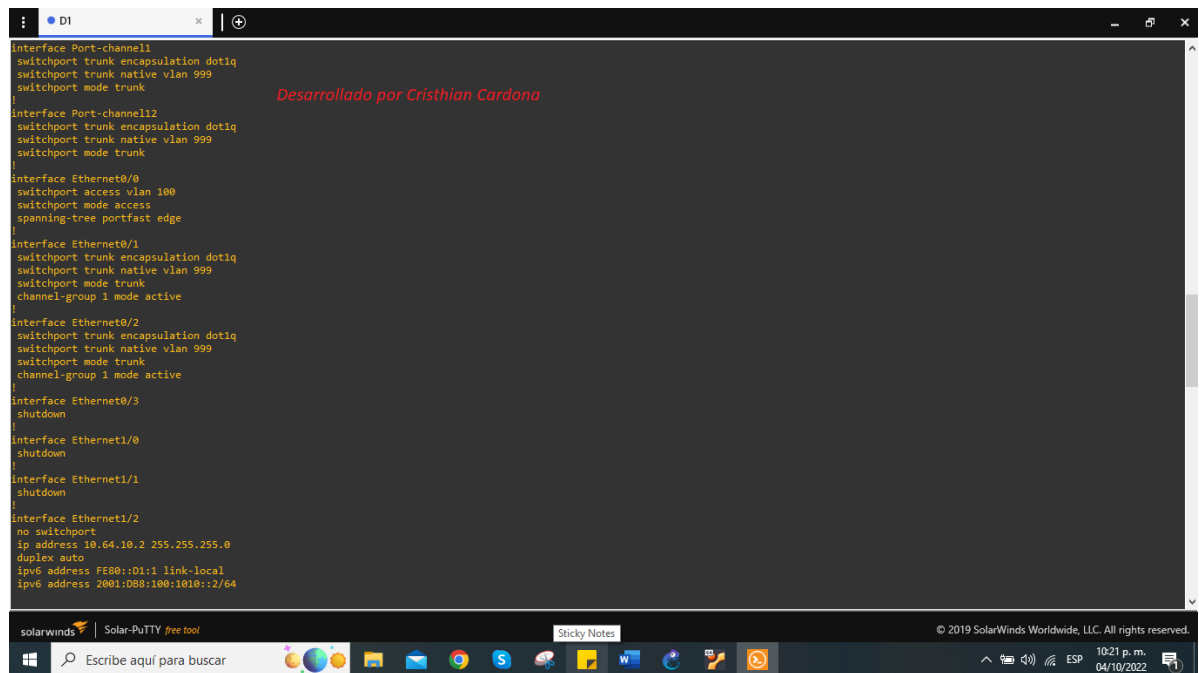
```

D1
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
!
!
!
!
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip dhcp excluded-address 10.64.101.1 10.64.101.100
ip dhcp excluded-address 10.64.101.141 10.64.101.254
ip dhcp excluded-address 10.64.102.1 10.64.102.109
ip dhcp excluded-address 10.64.102.141 10.64.102.254
!
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.64.101.0 255.255.255.0
default-router 10.64.101.254
!
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.64.102.0 255.255.255.0
default-router 10.64.102.254
!
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 24576
spanning-tree vlan 101 priority 28672
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
  
```

Desarrollado por Cristhian Cardona

Ilustración 7, Uso de comando show running-config en D1.

En la ilustración 8, con el comando *show running-config* en D1, se aprecia el uso del protocolo 802.1Q en cada una de las interfaces, la creación de los canales 1 y 12 para la implementación de LACP y el establecimiento de los enlaces troncales en las respectivas interfaces, se realiza la migración de VLAN nativa 999 a modo troncal y la configuración del puerto ethernet 0/0 en modo de acceso, validando solución a los puntos 2.1, 2.2, 2.5 y 2.6 de la tabla 2.



```
Interface Port-channel1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
!
Interface Port-channel12
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
!
Interface Ethernet0/0
switchport access vlan 100
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
Interface Ethernet0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 1 mode active
!
Interface Ethernet0/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 1 mode active
!
Interface Ethernet0/3
shutdown
!
Interface Ethernet1/0
shutdown
!
Interface Ethernet1/1
shutdown
!
Interface Ethernet1/2
no switchport
ip address 10.64.10.2 255.255.255.0
duplex auto
ipv6 address FE80::D1:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1010::2/64
```

Ilustración 8, Uso de comando show running-config en D1.

En la ilustración 9, con el comando *show running-config* en D1, se muestra el uso del protocolo 802.1Q en cada una de las interfaces, la creación de los canales 1 y 12 para la implementación de LACP y el establecimiento de los enlaces troncales requeridos en la tabla 2, al igual que la migración de VLAN nativa 999 a modo troncal, validando solución a los puntos 2.1, 2.2 y 2.5 en la tabla 2.

```
interface Ethernet1/3
shutdown
!
interface Ethernet2/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet2/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet2/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet2/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
interface Ethernet3/0
shutdown
!
interface Ethernet3/1
shutdown
!
interface Ethernet3/2
shutdown
!
interface Ethernet3/3
shutdown
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
```

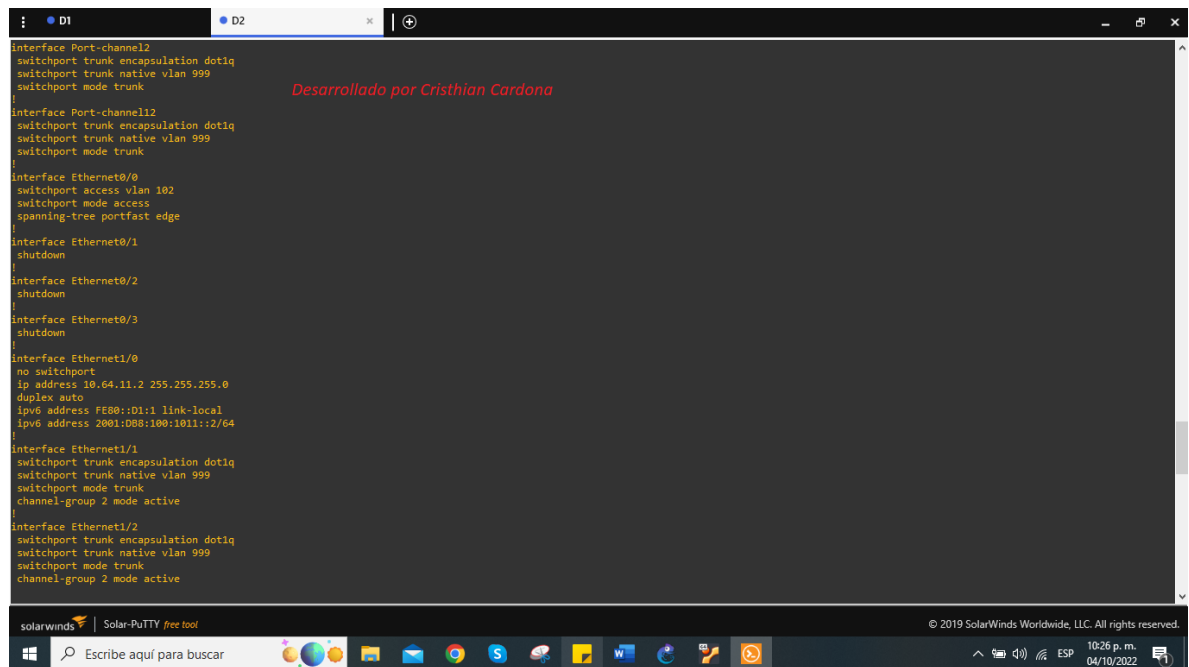
Ilustración 9, Uso de comando show running-config en D1.

En la ilustración 9, haciendo uso del comando *show running-config* en D2, se puede apreciar el rango de IPs que serán excluidas del DHCP pool y los pool VLAN-101 y VLAN-102 creados para DHCP; Se utiliza RSTP y la VLAN 101 como ruta primaria, por lo cual las VLAN 100 y 102 quedan como rutas secundarias, validando resultados de los puntos 2.3 y 2.4 de la tabla 2.

```
hostname D2
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
!
!
!
!
no ip icmp rate-limit unreachable
!
ip dhcp excluded-address 10.64.101.1 10.64.101.209
ip dhcp excluded-address 10.64.101.241 10.64.101.254
ip dhcp excluded-address 10.64.102.1 10.64.102.209
ip dhcp excluded-address 10.64.102.241 10.64.102.254
!
ip dhcp pool VLAN-101
network 10.64.101.0 255.255.255.0
default-router 64.0.101.254
!
ip dhcp pool VLAN-102
network 10.64.102.0 255.255.255.0
default-router 10.64.102.254
!
!
no ip domain-lookup
ip cef
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 100,102 priority 28672
```

Ilustración 9, Uso de comando show running-config en D2.

En la ilustración 11, por medio del comando *show running-config* en D2, se observa el uso del protocolo 802.1Q y la creación de los canales 2 y 12 para la implementación de LACP, al igual que el establecimiento de los enlaces troncales en las interfaces requeridas y la migración de VLAN nativa 999 a modo troncal, se configura el puerto ethernet 0/0 en modo de acceso, dando solución a los puntos 2.1, 2.2, 2.5 y 2.6 de la tabla 2.



```
Interface Port-channel2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
!
Interface Port-channel12
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
!
Interface Ethernet0/0
switchport access vlan 102
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
Interface Ethernet0/1
shutdown
!
Interface Ethernet0/2
shutdown
!
Interface Ethernet0/3
shutdown
!
Interface Ethernet1/0
no switchport
ip address 10.64.11.2 255.255.255.0
duplex auto
ipv6 address FE80::D1:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1011::2/64
!
Interface Ethernet1/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 2 mode active
!
Interface Ethernet1/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 2 mode active
```

Ilustración 10, Uso de comando show running-config en D2.

En la ilustración 12, con el uso del comando *show running-config* en D2, se puede apreciar el uso del protocolo 802.1Q en las interfaces correspondientes, la creación de los canales 2 y 12 para la implementación de LACP y la configuración de los enlaces troncales de acuerdo a los requerimientos de la tabla 2, al igual que la migración de VLAN nativa 999 a modo troncal, validando solución a los puntos 2.1, 2.2 y 2.5 de la tabla 2.

```
Interface Ethernet1/3
shutdown
!
Interface Ethernet2/0
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
Interface Ethernet2/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
Interface Ethernet2/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
Interface Ethernet2/3
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 12 mode active
!
Interface Ethernet3/0
shutdown
!
Interface Ethernet3/1
shutdown
!
Interface Ethernet3/2
shutdown
!
Interface Ethernet3/3
shutdown
!
Interface Vlan1
no ip address
shutdown
```

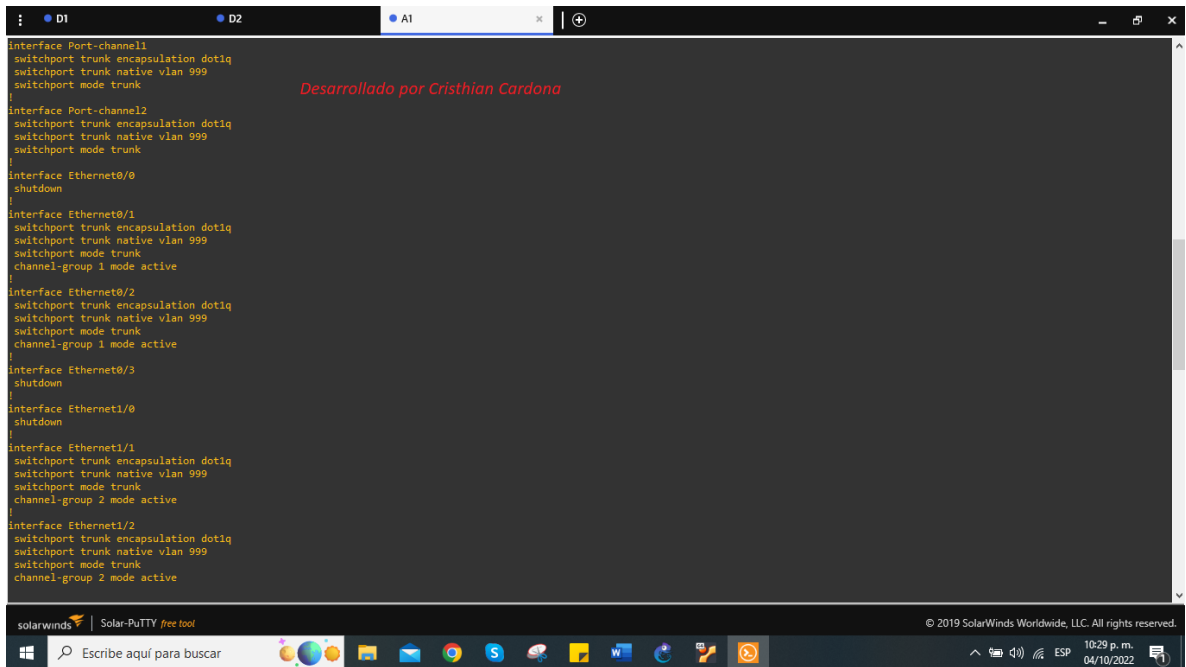
Ilustración 11, Uso de comando show running-config en D2.

En la ilustración 13, por medio del comando *show running-config* en A1 se muestra el uso de RSTP, dando solución a punto 2.3 de la tabla 2.

```
Last configuration change at 02:43:00 UTC Wed Oct 5 2022
!
version 15.2
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
service compress-config
!
hostname A1
!
boot-start-marker
boot-end-marker
!
logging discriminator EXCESS severity drops 6 msg-body drops EXCESSCOLL
logging buffered 50000
logging console discriminator EXCESS
!
no aaa new-model
!
!
!
no ip icmp rate-limit unreachable
!
!
no ip domain-lookup
ip cef
no ipv6 cef
!
!
spanning-tree mode rapid-pvst
spanning-tree extend system-id
!
vlan internal allocation policy ascending
!
ip tcp synwait-time 5
!
```

Ilustración 12, Uso de comando show running-config en A1.

En la ilustración 14, por medio del comando *show running-config* en A1, se aprecia el uso del protocolo 802.1Q en cada una de las interfaces, la creación de los canales 1 y 2 para la implementación de LACP y el establecimiento de los enlaces troncales en las respectivas interfaces, a su vez la migración de VLAN nativa 999 a modo troncal, validando solución a los puntos 2.1, 2.2 y 2.5 de la tabla 2.



```
interface Port-channel1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
!
interface Port-channel2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
!
interface Ethernet0/0
shutdown
!
interface Ethernet0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 1 mode active
!
interface Ethernet0/3
shutdown
!
interface Ethernet1/0
shutdown
!
interface Ethernet1/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 2 mode active
!
interface Ethernet1/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk native vlan 999
switchport mode trunk
channel-group 2 mode active
```

Ilustración 13, Uso de comando show running-config en A1.

En la ilustración 15, por medio del comando *show running-config* en A1, se observa el uso del protocolo 802.1Q en las respectivas interfaces, al igual que la implementación de los enlaces troncales y la configuración del puerto ethernet 0/0 en modo de acceso, dando solución a los puntos 2.1 y 2.6 de la tabla 2.

```
Interface Ethernet1/3
switchport access vlan 101
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
Interface Ethernet2/0
switchport access vlan 100
switchport mode access
spanning-tree portfast edge
!
Interface Ethernet2/1
shutdown
!
Interface Ethernet2/2
shutdown
!
Interface Ethernet2/3
shutdown
!
Interface Ethernet3/0
shutdown
!
Interface Ethernet3/1
shutdown
!
Interface Ethernet3/2
shutdown
!
Interface Ethernet3/3
shutdown
!
Interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
Interface Vlan100
ip address 10.64.100.3 255.255.255.0
ipv6 address FE80::A1:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:100::3/64
!
ip forward-protocol nd
!
```

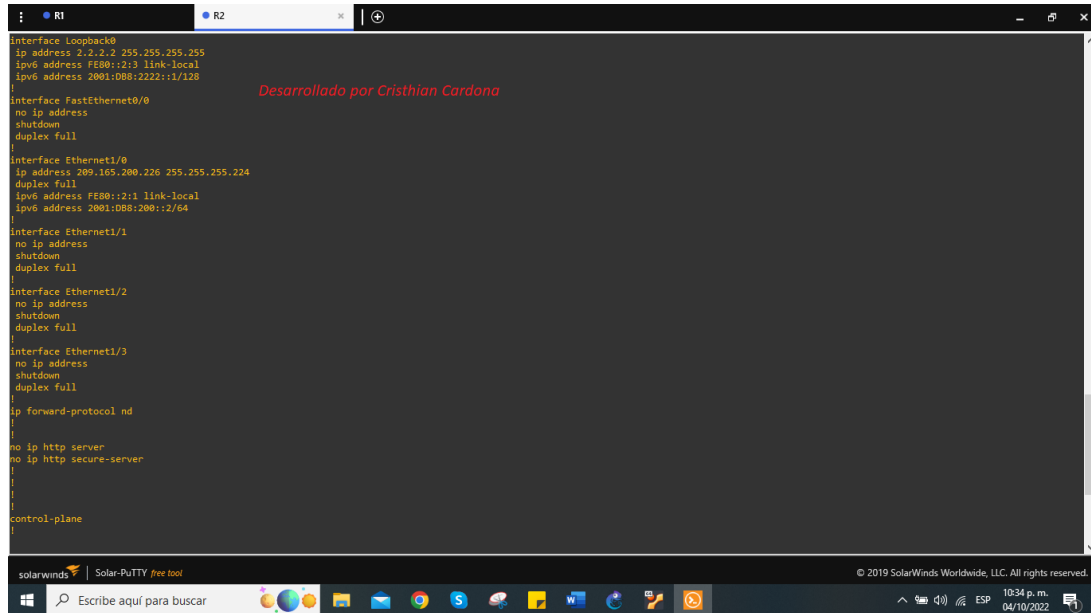
Ilustración 14, Uso de comando *show running-config* en A1.

En la ilustración 16, se valida el resultado del comando *show running-config* en R1, en donde se aprecian las direcciones IPv4 e IPv6 configuradas en cada una de las interfaces.

```
Interface FastEthernet0/0
no ip address
shutdown
duplex full
!
Interface Ethernet1/0
ip address 209.165.200.225 255.255.255.224
duplex full
ipv6 address FE80::1:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:200::1/64
!
Interface Ethernet1/1
ip address 10.64.13.1 255.255.255.0
duplex full
ipv6 address FE80::1:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1013::1/64
!
Interface Ethernet1/2
ip address 10.64.10.1 255.255.255.0
duplex full
ipv6 address FE80::1:2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1010::1/64
!
Interface Ethernet1/3
no ip address
shutdown
duplex full
!
ip forward-protocol nd
!
no ip http server
no ip http secure-server
!
!
control-plane
!
banner motd ^C R1, Prueba de habilidades practicas ^C
!
line con 0
```

Ilustración 15, Uso de comando *show running-config* en R1.

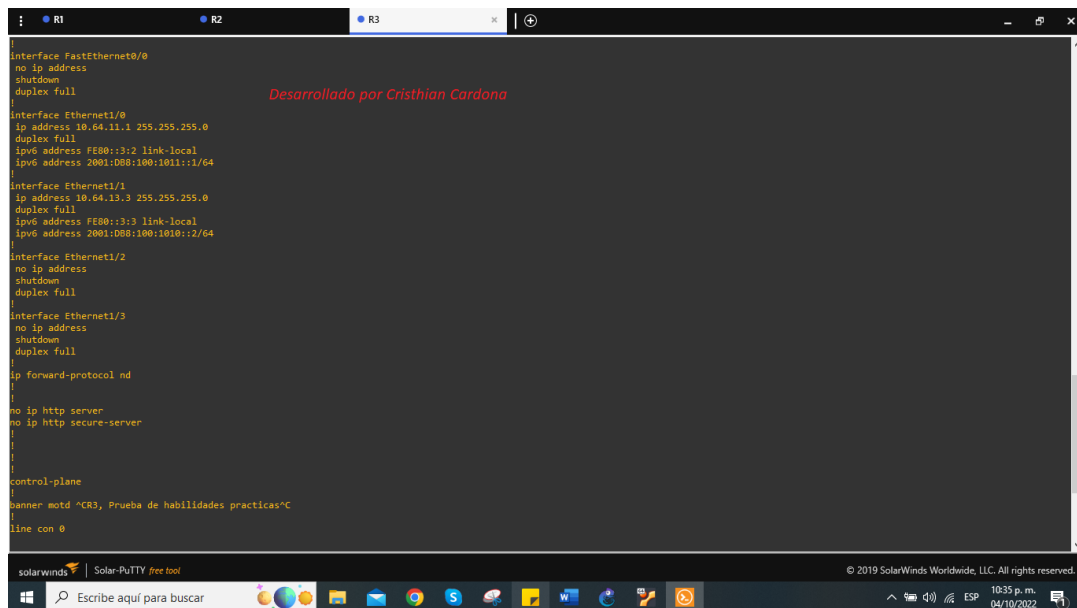
En la ilustración 17, se puede apreciar el resultado del comando *show running-config* en R2 con la visualización de direcciones IPv4 e IPv6 configuradas en cada una de las interfaces.



```
interface Loopback0
ip address 2.2.2.2 255.255.255.255
ipv6 address FE80::2:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:2222::1/128
|
interface FastEthernet0/0
no ip address
shutdown
duplex full
|
interface Ethernet1/0
ip address 209.165.200.226 255.255.255.224
duplex full
ipv6 address FE80::2:1 link-local
ipv6 address 2001:DB8:200::2/64
|
interface Ethernet1/1
no ip address
shutdown
duplex full
|
interface Ethernet1/2
no ip address
shutdown
duplex full
|
interface Ethernet1/3
no ip address
shutdown
duplex full
|
ip forward-protocol nd
|
|
no ip http server
no ip http secure-server
|
|
|
control-plane
|
```

Ilustración 16, Uso de comando *show running-config* en R2.

En la ilustración 18, se observa el resultado del comando *show running-config* en R3 con la visualización de las direcciones IPv4 e IPv6 configuradas en cada una de las interfaces.



```
interface FastEthernet0/0
no ip address
shutdown
duplex full
|
interface Ethernet1/0
ip address 10.64.11.1 255.255.255.0
duplex full
ipv6 address FE80::3:2 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1011::1/64
|
interface Ethernet1/1
ip address 10.64.13.3 255.255.255.0
duplex full
ipv6 address FE80::3:3 link-local
ipv6 address 2001:DB8:100:1010::2/64
|
interface Ethernet1/2
no ip address
shutdown
duplex full
|
interface Ethernet1/3
no ip address
shutdown
duplex full
|
ip forward-protocol nd
|
|
no ip http server
no ip http secure-server
|
|
|
control-plane
|
banner motd ^CR3, Prueba de habilidades practicas^C
|
line con 0
```

Ilustración 17, Uso de comando *show running-config* en R3.

PARTE 3-CONFIGURAR PROTOCOLOS DE ENRUTAMIENTO

En esta parte se configurarán protocolos de enrutamiento IPv4 e IPv6. Al final de esta parte la red debería converger totalmente, Los pings IPv4 e IPv6 realizados a la interfaz loopback 0 desde D1 y D2 deben ser exitosos, los pings realizados desde los hosts no serán exitosos en este paso ya que aún no se han configurado direcciones HSRP, las cuales serán habilitadas en el paso 4.

A continuación, se pueden apreciar los pasos de configuración para este parte en la tabla 3.

Numero de paso	Paso	Especificaciones	Puntos
3.1	En la red de la compañía (i.e., R1, R3, D1 y D2) se debe configurar área única OSPFv2 en área 0.	<p>Se debe usar proceso OSPF ID 4 y asignar las siguientes identificaciones de ruta.</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, Se debe anunciar todo directamente conectado a la red / VLANs en área 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En R1, No anunciar la red R1 – R2. • En R1, Se debe propagar a ruta por defecto. Se debe tener en cuenta que la ruta por defecto será provista por BGP. <p>Deshabilitar anuncios OSPFv2 en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: Todas las interfaces excepto E1/2. • D2: Todas las interfaces excepto E1/0. 	8

Numero de paso	Paso	Especificaciones	Puntos
3.2	En la red de la compañía (i.e., R1, R3, D1 y D2), configurar area-única clásica OSPFv3 en área 0.	<p>Usar proceso OSPF ID 6 y asignar las siguientes identificaciones de ruta:</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, anunciar todo directamente conectado a la red / VLANs en Area 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En R1, no anunciar la red R1 – R2. • En R1, Se debe propagar a ruta por defecto. Se debe tener en cuenta que la ruta por defecto será provista por BGP. <p>Deshabilitar anuncios OSPFv3 en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • D1: Todas las interfaces excepto E1/2. • D2: Todas las interfaces excepto E1/0. 	8

Numero de paso	Paso	Especificaciones	Puntos
3.3	En R2 en la "red ISP", configure MP-BGP.	<p>Configurar 2 rutas estáticas por defecto en la interfaz loopback 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En IPv4 ruta estática por defecto. • En IPv6 ruta estática por defecto. <p>Configurar R2 en BGP ASN 500 y usar la identificación de router 2.2.2.2.</p> <p>Configurar y habilitar una relación de vecino IPv4 e IPv6 con R1 en ASN 300.</p> <p>En la familia de direcciones IPv4, anunciar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La interfaz Loopback 0 red IPv4 (/32). • La ruta por defecto (0.0.0.0/0). <p>En la familia de direcciones IPv6, anunciar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La interfaz Loopback 0 red IPv6 (/128). • La ruta por defecto (::/0). 	4

Numero de paso	Paso	Especificaciones	Puntos
3.4	En R1 en la "red ISP", configurar MP-BGP.	<p>Configurar 2 rutas estáticas en resumen a la interfaz null 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un resumen de ruta IPv4 para 10.64.0.0/16. • Un resumen de ruta IPv6 para 2001:db8:100::/48. <p>Configurar R1 en BGP ASN 300 y usar la identificación de router 1.1.1.1.</p> <p>Configurar 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. • Habilitar la relación de vecino IPv4. • Anunciar la red 10.64.0.0/8. <p>En la familia de direcciones IPv6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deshabilitar la relación de vecino IPv4. • Habilitar la relación de vecino IPv6. • Anunciar la red 2001:db8:100::/48. 	4

Tabla 3, Pasos para configuración protocolos de enrutamiento.

De esta manera, se realizan las respectivas configuraciones en cada uno de los dispositivos siguiendo las directrices en la tabla 3, para lo cual se usan los siguientes comandos.

Router R1

```
R1# // Modo de usuario privilegiado.
R1#configure terminal // Ingreso a modo de configuración global.
R1(config)#router ospf 4 // Uso de proceso OSPF 4.
R1(config-router)#router-id 0.0.4.1 // Configuration Id del router para OSPF 4.
R1(config-router)#network 10.64.10.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con D1 en área 0.
R1(config-router)#network 10.64.13.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con R2 en área 0.
R1(config-router)#default-information originate
// Ser configura propagación a ruta por defecto.
R1(config-router)#exit //Salida de configuración OSPF 4.
R1(config)#ipv6 router ospf 6 //Uso de proceso OSPF 6.
R1(config-rtr)#router-id 0.0.6.1 //Configuración Id del router para OSPF 4.
R1(config-rtr)#default-information originate
// Se configura propagación a ruta por defecto.
R1(config-rtr)#exit //Salida de configuración OSPF 6.
R1(config)#interface e1/2 //Ingreso a interfaz e1/2.
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión e1/2 en área 0.
R1(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz.
R1(config)#interface e1/1 //Ingreso a interfaz e1/1.
R1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión e1/1 en área 0.
R1(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz.
R1(config)#ip route 10.64.0.0 255.255.0.0 null 0
//Se configura ruta estática IPv4 a interfaz nula.
R1(config)#ipv6 route 2001:db8:100::/48 null 0
//Se configura ruta estática IPv6 a interfaz nula.
```

```
R1(config)#router bgp 300 //Se configura BGP sistema autónomo 300
R1(config-router)#bgp router-id 1.1.1.1 //Se establece Id sistema autónomo 300.
R1(config-router)#neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
// Se configura la relación de vecino con R2 en IPv4 en sistema autónomo 500.
R1(config-router)#neighbor 2001:db8:200::2 remote-as 500
// Se configura la relación de vecino con R2 en IPv6 en sistema autónomo 500.
R1(config-router)#address-family ipv4 unicast
//Se crea familia de direcciones IPv4.
R1(config-router-af)#neighbor 209.165.200.226 activate
//Se habilita relación de vecino con R2 en IPv4.
R1(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::2 activate
//Se inhabilita relación de vecino con R2 en IPv6.
R1(config-router-af)#network 10.64.0.0 mask 255.255.0.0
//Se anuncia red 10.64.0.0.
R1(config-router-af)#exit-address-family
//Salida de configuración familia de direcciones IPv4.
R1(config)#address-family ipv6 unicast
//Se crea familia de direcciones IPv6.
R1(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.226 activate
//Se inhabilita relación de vecino con R2 en IPv4.
R1(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::2 activate
//Se habilita relación de vecino con R2 en IPv6.
R1(config-router-af)#network 2001:db8:100::/48
//Se anuncia red 2001:db8:100::.
R1(config-router-af)#exit-address-family
//Salida de configuración familia de direcciones IPv6.
```

Router R2

```
R2#                                     // Modo de usuario privilegiado.
R2#configure terminal                 // Ingreso a modo de configuración global.
R2(config)#ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 loopback 0
//Se configura ruta estática por defecto a interfaz loopback 0.
R2(config)#ipv6 route ::/0 loopback 0
//Se configura ruta estática IPv6 por defecto a interfaz loopback 0.
R2(config)#router bgp 500             //Se configura BGP con AS 500.
R2(config-router)#bgp router-id 2.2.2.2 //Se configura identificación para ASN500.
R2(config-router)#neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
//Se establece relación de vecino IPv4 con R1 en sistema autónomo 300.
R2(config-router)#neighbor 2001:db8:200::1 remote-as 300
//Se establece relación de vecino IPv6 con R1 en sistema autónomo 300.
R2(config-router)#address-family ipv4 unicast
//Se crea familia de direcciones IPv4.
R2(config-router-af)#neighbor 209.165.200.225 activate
//Se habilita relación de vecino con R1 en IPv4.
R2(config-router-af)#no neighbor 2001:db8:200::1 activate
//Se inhabilita relación de vecino con R1 en IPv6.
R2(config-router-af)#network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
//Se anuncia la interfaz loopback 0.
R2(config-router-af)#network 0.0.0.0 //Se anuncia la ruta por defecto.
R2(config-router-af)#exit-address-family
//Salida de configuración familia de direcciones IPv4.
R2(config-router)#address-family ipv6 unicast
//Se crea familia de direcciones IPv6.
R2(config-router-af)#no neighbor 209.165.200.225 activate
```

```
//Se inhabilita relación de vecino con R1 en IPv4.  
R2(config-router-af)#neighbor 2001:db8:200::1 activate  
//Se habilita relación de vecino con R1 en IPv6.  
R2(config-router-af)#network 2001:db8:2222::/128  
//Se anuncia la interfaz loopback 0.  
R2(config-router-af)#network ::/0 //Se anuncia la ruta por defecto.  
R2(config-router-af)#exit-address-family  
//Salida de configuración familia de direcciones IPv6.
```

Router R3

```
R3#                               // Modo de usuario privilegiado.
R3#configure terminal            // Ingreso a modo de configuración global.
R3(config)#router ospf 4        // Uso de proceso OSPF 4.
R3(config-router)#router-id 0.0.4.3
//Configuración Id del router para OSPF 4.
R3(config-router)#network 10.64.11.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con D2 en área 0.
R3(config-router)#network 10.64.13.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con R2 en área 0.
R3(config-router)#exit          //Salida de configuración OSPF 4.
R3(config)#ipv6 router ospf 6   //Uso de proceso OSPF 6.
R3(config-rtr)#router-id 0.0.6.3
//Configuración Id del router para OSPF 6.
R3(config-rtr)#exit             //Salida de configuración OSPF 6.
R3(config)#interface e1/0       //Ingreso a interfaz e1/0.
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
R3(config-if)#exit              //Salida de interfaz e1/0.
R3(config)#interface e1/1       //Ingreso a interfaz e1/1.
R3(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
R3(config-if)#exit              //Salida de interfaz e1/1.
```

Switch D1

```
D1#                               // Modo de usuario privilegiado.
D1#configure terminal            // Ingreso a modo de configuración global.
D1(config)#router ospf 4        // Uso de proceso OSPF 4.
D1(config-router)#router-id 0.0.4.131
//Configuración Id del router para OSPF 4.
D1(config-router)#network 10.64.100.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con VLAN 100 en área 0.
D1(config-router)#network 10.64.101.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con VLAN 101 en área 0.
D1(config-router)#network 10.64.102.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con VLAN 102 en área 0.
D1(config-router)#network 10.64.10.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con R1 en área 0.
D1(config-router)#passive-interface default
//Se deshabilitan todos los anuncios OSPFv3.
D1(config-router)#no passive-interface e1/2
//Se habilitan los anuncios OSPFv3 en interfaz e1/2.
D1(config-router)#exit          //Salida de configuración OSPF 4.
D1(config)#ipv6 router ospf 6   //Uso de proceso OSPF 6.
D1(config-rtr)#router-id 0.0.6.131
//Configuración Id del router para OSPF 6.
D1(config-rtr)#passive-interface default
//Se deshabilitan todos los anuncios OSPFv3.
D1(config-rtr)#no passive-interface e1/2
//Se habilitan los anuncios OSPFv3 en interfaz e1/2.
```

D1(config-rtr)#exit //Salida de configuración OSPF 6.
D1(config)#interface e1/2 //Ingreso a configuración interfaz e1/2.
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
D1(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz e1/2.
D1(config)#interface vlan 100 //Ingreso a configuración VLAN 100.
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
D1(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz.
D1(config)#interface vlan 101 //Ingreso a configuración VLAN 101.
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
D1(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz.
D1(config)#interface vlan 102 //Ingreso a configuración VLAN 102.
D1(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
D1(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz.

Switch D2

```
D2#                               // Modo de usuario privilegiado.
D2#configure terminal            // Ingreso a modo de configuración global.
D2(config)#router ospf 4        // Uso de proceso OSPF 4.
D2(config-router)#router-id 0.0.4.132
//Configuración Id del router para OSPF 4.
D2(config-router)#network 10.64.100.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con VLAN 100 en área 0.
D2(config-router)#network 10.64.101.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con VLAN 101 en área 0.
D2(config-router)#network 10.64.102.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con VLAN 102 en área 0.
D2(config-router)#network 10.64.11.0 0.0.0.255 area 0
//Se anuncia conexión con R3 en área 0.
D2(config-router)#passive-interface default
//Se deshabilitan todos los anuncios OSPFv3.
D2(config-router)#no passive-interface e1/0
//Se habilitan los anuncios OSPFv3 en interfaz e1/0.
D2(config-router)#exit          //Salida de configuración OSPF 4.
D2(config)#ipv6 router ospf 6   //Uso de proceso OSPF 6.
D2(config-rtr)#router-id 0.0.6.132
//Configuración Id del router para OSPF 6.
D2(config-rtr)#passive-interface default
//Se deshabilitan todos los anuncios OSPFv3.
D2(config-rtr)#no passive-interface e1/0
//Se habilitan los anuncios OSPFv3 en interfaz e1/0.
```

D2(config-rtr)#exit //Salida de configuración OSPF 6.
D2(config)#interface e1/0 //Ingreso a configuración interfaz e1/0.
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
D2(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz.
D2(config)#interface vlan 100 //Ingreso a configuración VLAN 100.
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
D2(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz.
D2(config)#interface vlan 101 //Ingreso a configuración VLAN 101.
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
D2(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz.
D2(config)#interface vlan 102 //Ingreso a configuración VLAN 102.
D2(config-if)#ipv6 ospf 6 area 0 //Se anuncia conexión OSPFv3 a backbone.
D2(config-if)#exit //Salida de configuración de interfaz.

Verificación de resultados por medio de comandos

Luego de finalizar con las configuraciones solicitadas en la tabla 3, se validan los resultados por medio de diferentes comandos show.

Para dar cumplimiento a los puntos 3.1, 3.2 y 3.4 de la tabla 3, se utilizan los comandos `show run | section ^router ospf`, `show run | section ^ipv6 router`, `show ipv6 ospf interface brief` y `show run section bgp`, en la ilustración 22 se puede corroborar que se configuro R1 conforme a los requerimientos.



```
alf duplex), with D1 Ethernet1/2 (half duplex).
R1#show run | section ^router ospf
router ospf 4
  router-id 0.0.4.1
  network 10.64.10.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.64.13.0 0.0.0.255 area 0
  default-information originate
R1#
R1#
R1#show run | section ^ipv6 router
ipv6 router ospf 6
  router-id 0.0.6.1
  default-information originate
R1#
R1#
R1#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area      Intf ID  Cost  State  Nbrs F/C
Et1/2      6   0         5        10   BDR   1/1
Et1/1      6   0         4        10   BDR   1/1
R1#
R1#
R1#show run | section bgp
router bgp 300
  bgp router-id 1.1.1.1
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 2001:DB8:200::2 remote-as 500
  neighbor 209.165.200.226 remote-as 500
  !
  address-family ipv4
    network 10.64.0.0 mask 255.255.0.0
    no neighbor 2001:DB8:200::2 activate
    neighbor 209.165.200.226 activate
  exit-address-family
  !
  address-family ipv6
    network 2001:DB8:100::/48
    neighbor 2001:DB8:200::2 activate
  exit-address-family
R1#
R1#
R1#
*Nov  1 02:01:10.111: %CDP-4-DUPLEX_MISMATCH: duplex mismatch discovered on Ethernet1/2 (not h
```

Ilustración 21, Uso de comandos show en R1.

En la ilustración 23, se aprecia el uso de los comandos `show ip route | include OIB` y `show ipv6 route` en R1, con los cuales se puede corroborar que BGP, OSPFv2 y OSPFv3 están funcionando correctamente, dando cumplimiento al punto 3.4.

```

R1#show ip route | include OIB
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
B*  0.0.0.0/0 [20/0] via 209.165.200.226, 00:03:51
B   2.2.2.2 [20/0] via 209.165.200.226, 00:03:51
O   10.64.11.0/24 [110/20] via 10.64.13.3, 00:04:09, Ethernet1/1
O   10.64.100.0/24 [110/11] via 10.64.10.2, 00:04:49, Ethernet1/2
O   10.64.101.0/24 [110/11] via 10.64.10.2, 00:04:49, Ethernet1/2
O   10.64.102.0/24 [110/11] via 10.64.10.2, 00:04:49, Ethernet1/2
R1#show ipv6 route
IPv6 Routing Table - default - 13 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, U - Per-user Static route
       B - BGP, R - RIP, H - NHRP, I1 - ISIS L1
       I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary, D - EIGRP
       EX - EIGRP external, ND - ND Default, NDp - ND Prefix, DCE - Destination
       NDr - Redirect, O - OSPF Intra, OI - OSPF Inter, OE1 - OSPF ext 1
       OE2 - OSPF ext 2, ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2, l - LISP
B   ::/0 [20/0]
    via FE80::2:1, Ethernet1/0
S   2001:DB8:100::/48 [1/0]
    via Null0, directly connected
O   2001:DB8:100:100::/64 [110/11]
    via FE80::D1:1, Ethernet1/2
O   2001:DB8:100:101::/64 [110/11]
    via FE80::D1:1, Ethernet1/2
O   2001:DB8:100:102::/64 [110/11]
    via FE80::D1:1, Ethernet1/2
C   2001:DB8:100:1010::/64 [0/0]
    via Ethernet1/2, directly connected
L   2001:DB8:100:1010::1/128 [0/0]
    via Ethernet1/2, receive
O   2001:DB8:100:1011::/64 [110/20]
    via FE80::3:3, Ethernet1/1
C   2001:DB8:100:1013::/64 [0/0]
    via Ethernet1/1, directly connected
L   2001:DB8:100:1013::1/128 [0/0]
    via Ethernet1/1, receive
C   2001:DB8:200::/64 [0/0]
    via Ethernet1/0, directly connected
L   2001:DB8:200::1/128 [0/0]
  
```

Desarrollado por Cristhian Cardona

Ilustración 22, Uso de comandos show en R1.

En la ilustración 24, se utilizan los comandos `show run | section router ospf`, `show ipv6 ospf interface brief` y `show ip route ospf`, con los cuales se corrobora que se configuro R3 conforme a los requerimientos de la tabla 3 y que OSPFv2 se encuentra funcionando de manera adecuada dando cumplimiento a los puntos 3.1, 3.2 y 3.4.

```

alf duplex), with D2 Ethernet1/0 (half duplex).
R3#show run | section router ospf
router ospf 4
  router-id 0.0.4.3
  network 10.64.11.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.64.13.0 0.0.0.255 area 0
ipv6 router ospf 6
  router-id 0.0.6.3
R3#
R3#
R3#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area          Intf ID   Cost  State Nbrs F/C
Et1/1      6   0             4         10   DR    1/1
Et1/0      6   0             3         10   BDR   1/1
R3#
R3#
R3#show ip route ospf
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is 10.64.13.1 to network 0.0.0.0

O*E2  0.0.0.0/0 [110/1] via 10.64.13.1, 00:41:22, Ethernet1/1
      10.0.0.0/8 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
O     10.64.10.0/24 [110/20] via 10.64.13.1, 00:41:22, Ethernet1/1
O     10.64.100.0/24 [110/11] via 10.64.11.2, 00:28:53, Ethernet1/0
O     10.64.101.0/24 [110/11] via 10.64.11.2, 00:28:53, Ethernet1/0
O     10.64.102.0/24 [110/11] via 10.64.11.2, 00:28:53, Ethernet1/0
R3#
R3#
R3#
R3#
R3#
R3#
R3#
R3#
R3#
R3#
R3#

```

Desarrollado por Crithian Cardona

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

09:13 p. m. 31/10/2022

Ilustración 23, Uso de comandos show en R3.

En la ilustración 26, se utilizan los comandos `show run | section ospf` y `show ipv6 ospf interface brief`, con los cuales se puede corroborar que se configuro D1 conforme a los requerimientos de la tabla 3, dando cumplimiento a los puntos 3.1 y 3.2.



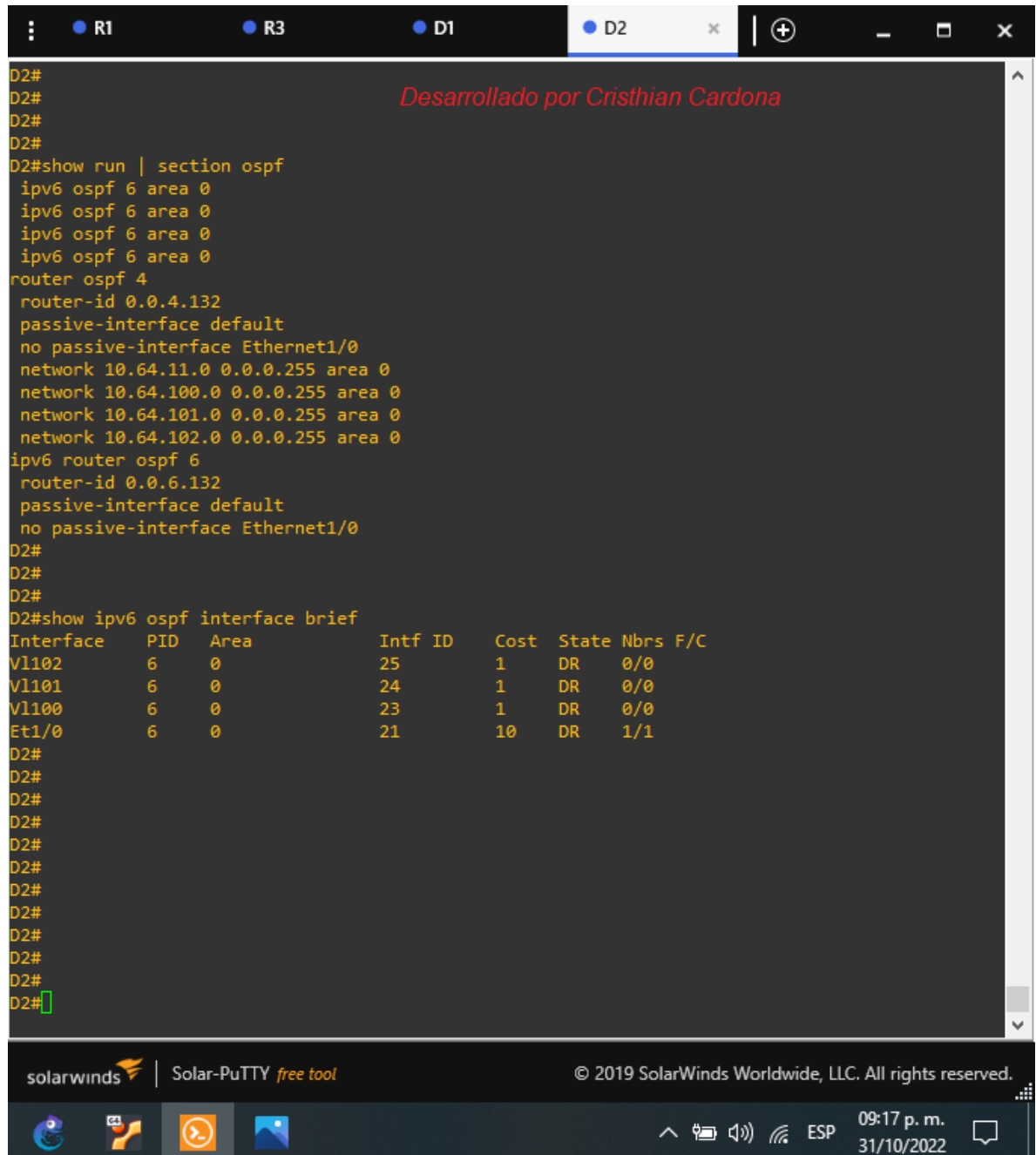
The screenshot shows a terminal window with tabs for R1, R3, D1, and D2. The active tab is D1. The terminal output is as follows:

```
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#show run | section ospf
  ipv6 ospf 6 area 0
  ipv6 ospf 6 area 0
  ipv6 ospf 6 area 0
  ipv6 ospf 6 area 0
router ospf 4
  router-id 0.0.4.131
  passive-interface default
  no passive-interface Ethernet1/2
  network 10.64.10.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.64.100.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.64.101.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.64.102.0 0.0.0.255 area 0
ipv6 router ospf 6
  router-id 0.0.6.131
  passive-interface default
  no passive-interface Ethernet1/2
D1#
D1#
D1#
D1#show ipv6 ospf interface brief
Interface  PID  Area  Intf ID  Cost  State  Nbrs F/C
Vl102      6    0     25       1    DR     0/0
Vl101      6    0     24       1    DR     0/0
Vl100      6    0     23       1    DR     0/0
Et1/2      6    0     21      10    DR     1/1
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
```

At the bottom of the terminal window, there is a footer with the SolarWinds logo, the text "Solar-PuTTY free tool", and a copyright notice: "© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved." The Windows taskbar at the very bottom shows the time as 09:16 p. m. on 31/10/2022.

Ilustración 25, Uso de comandos show en D1.

En la ilustración 27, se muestran los resultados de los comandos show run | section ospf y show ipv6 ospf interface brief, con los cuales se corrobora que se configuro D1 conforme a los requerimientos de la tabla 3, dando cumplimiento a los puntos 3.1 y 3.2.



```
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#show run | section ospf
  ipv6 ospf 6 area 0
  ipv6 ospf 6 area 0
  ipv6 ospf 6 area 0
  ipv6 ospf 6 area 0
router ospf 4
  router-id 0.0.4.132
  passive-interface default
  no passive-interface Ethernet1/0
  network 10.64.11.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.64.100.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.64.101.0 0.0.0.255 area 0
  network 10.64.102.0 0.0.0.255 area 0
ipv6 router ospf 6
  router-id 0.0.6.132
  passive-interface default
  no passive-interface Ethernet1/0
D2#
D2#
D2#
D2#show ipv6 ospf interface brief
Interface    PID  Area      Intf ID   Cost  State Nbrs F/C
-----
Vl1102      6   0         25        1    DR   0/0
Vl1101      6   0         24        1    DR   0/0
Vl1100      6   0         23        1    DR   0/0
Et11/0      6   0         21       10    DR   1/1
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#
D2#
```

Desarrollado por Cristhian Cardona

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

09:17 p. m. 31/10/2022

Ilustración 26, Uso de comandos show en D2.

En la ilustración 28, se utilizan los comandos `show run | section bgp` y `show run | include route`, con los cuales se valida el funcionamiento de MP-BGP en R2 y se corrobora que se configuro conforme a los requerimientos de la tabla 3, dando cumplimiento al punto 3.3.



```
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#show run | section bgp
router bgp 500
  bgp router-id 2.2.2.2
  bgp log-neighbor-changes
  neighbor 2001:DB8:200::1 remote-as 300
  neighbor 209.165.200.225 remote-as 300
  !
  address-family ipv4
    network 0.0.0.0
    network 2.2.2.2 mask 255.255.255.255
    no neighbor 2001:DB8:200::1 activate
    neighbor 209.165.200.225 activate
  exit-address-family
  !
  address-family ipv6
    network ::/0
    network 2001:DB8:2222::/128
    neighbor 2001:DB8:200::1 activate
  exit-address-family
R2#
R2#
R2#
R2#show run | include route
router bgp 500
  bgp router-id 2.2.2.2
ip route 0.0.0.0 0.0.0.0 Loopback0
ipv6 route ::/0 Loopback0
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#
R2#
```

Desarrollado por Cristhian Cardona

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

09:19 p. m. 31/10/2022

Ilustración 27, Uso de comandos show en R2.

PARTE 4-CONFIGURAR REDUNDANCIA DE PRIMER SALTO

En esta parte, se configurará HSRP versión 2 para proveer redundancia de primer salto para los hosts en la red de la compañía.

Los pasos de configuración son los siguientes:

Numero de paso	Paso	especificación	Puntos
4.1	En D1, crear IP SLAs que prueben la accesibilidad de la interfaz E1/2 en R1.	<p>Crear 2 IP SLAs.</p> <ul style="list-style-type: none">• Usar SLA numero 4 para IPv4.• Usar SLA numero 6 para IPv6. <p>Las IP SLAs probaran la accesibilidad de la interfaz E1/2 en R1 cada 5 segundos.</p> <p>Programar la SLA para implementación inmediata sin finalización de tiempo.</p> <p>Crear un objeto IP SLA para la IP SLA 4 y una para la IP SLA 6.</p> <ul style="list-style-type: none">• Usar pista numero 4 para IP SLA 4.• Usar pista numero 6 para IP SLA 6. <p>Los objetos rastreados deben notificar D1 si el estado IP SLA cambia de bajo a alto después de 10 segundos o de alto a bajo después de 15 segundos.</p>	2

Numero de paso	Paso	especificación	Puntos
4.2	En D2, crear IP SLAs que prueben la accesibilidad de la interfaz E1/0 de R3.	<p>Crear 2 IP SLAs.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar SLA numero 4 para IPv4. • Usar SLA numero 6 para IPv6. <p>Las IP SLAs probaran la disponibilidad de la interfaz E1/0 de R3 cada 5 segundos.</p> <p>Programar la SLA para implementación inmediata sin finalización de tiempo.</p> <p>Crear un objeto IP SLA para la IP SLA 4 y una para la IP SLA 6.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar pista numero 4 para IP SLA 4. • Usar pista numero 6 para IP SLA 6. <p>Los objetos rastreados deben notificar D1 si el estado IP SLA cambia de bajo a alto después de 10 segundos o de alto a bajo después de 15 segundos.</p>	2
4.3	En D1, configurar HSRPv2.	<p>D1 es el router primario para las VLANs 100 y 102; por lo tanto, su prioridad también será cambiada a 150.</p> <p>Configurar HSRP versión 2.</p> <p>Configurar IPv4 HSRP grupo 104 para VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección IP virtual 10.64.100.254. • Seleccionar la prioridad de grupo en 150. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 4 y decrementar a 60. 	8

Numero de paso	Paso	especificación	Puntos
		<p>Configurar IPv4 HSRP grupo 114 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección IP virtual 10.64.101.254. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 4 y decrementar a 60. <p>Configurar IPv4 HSRP group 124 for VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección IP virtual 10.64.102.254. • Seleccionar la prioridad de grupo en 150. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 4 y decrementar a 60. <p>Configurar IPv6 HSRP grupo 106 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección virtual IP usando ipv6 autoconfig. • Seleccionar la prioridad de grupo en 150. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 6 y decrementar a 60. <p>Configurar IPv6 HSRP grupo 116 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección virtual IP usando ipv6 autoconfig. • Habilitar la apropiación. 	

Numero de paso	Paso	especificación	Puntos
		<ul style="list-style-type: none"> • Rastrear objeto 6 y decrementar a 60. <p>Configurar IPv6 HSRP grupo 126 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección virtual IP usando ipv6 autoconfig. • Seleccionar la prioridad de grupo en 150. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 6 y decrementar a 60. 	
4.4	En D2, configurar HSRPv2.	<p>D2 es el router primario para la VLAN 101; por lo tanto, la prioridad será cambiada también a 150.</p> <p>Configurar HSRP versión 2.</p> <p>Configurar IPv4 HSRP grupo 104 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar the dirección IP virtual 10.64.100.254. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 4 y decrementar a 60. <p>Configurar IPv4 HSRP grupo 114 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección IP virtual 10.64.101.254. • Seleccionar la prioridad de grupo en 150. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 4 y decrementar a 60. 	

Numero de paso	Paso	especificación	Puntos
		<p>Configurar IPv4 HSRP grupo 124 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección IP virtual 10.64.102.254. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 4 y decrementar a 60. <p>Configurar IPv6 HSRP grupo 106 para la VLAN 100:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 6 y decrementar a 60. <p>Configurar IPv6 HSRP grupo 116 para la VLAN 101:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig. • Seleccionar la prioridad de grupo en 150. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 6 y decrementar a 60. <p>Configurar IPv6 HSRP grupo 126 para la VLAN 102:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar la dirección IP virtual usando ipv6 autoconfig. • Habilitar la apropiación. • Rastrear objeto 6 y decrementar a 60. 	

Tabla 4, pasos para configuración HSRP.

Switch D1

```
D1# // Modo de usuario privilegiado.
D1#configure terminal // Ingreso a modo de configuración global.
D1(config)#ip sla 4 // Se crea IP SLA numero 4 para IPv4.
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 10.64.10.1
// IP SLA 4 comprobara accesibilidad de E1/2 en R1.
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
//Comprobación de accesibilidad cada 5 segundos.
D1(config-ip-sla-echo)#exit //Salida de configuración de SLA 4.
D1(config)#ip sla 6 //Se crea IP SLA numero 6 para IPv6.
D1(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1010::1
//IP SLA 6 comprobará accesibilidad de E1/2 en R1.
D1(config-ip-sla-echo)#frequency 5
//Comprobación de accesibilidad cada 5 segundos.
D1(config-ip-sla-echo)#exit //Salida de configuración de SLA 6.
D1(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
//Se programa SLA 4 con implementación inmediata sin finalización de tiempo.
D1(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
//Se programa SLA 6 con implementación inmediata sin finalización de tiempo.
D1(config)#track 4 ip sla 4 //Se crea objeto IP SLA para SLA 4.
D1(config-track)#delay down 10 up 15
//Notificación de estado de bajo a alto 10 segundos y de alto a bajo 15 segundos.
D1(config-track)#exit //Salida de configuración objeto IP SLA 4.
D1(config)#track 6 ip sla 6 //Se crea objeto IP SLA para SLA 6.
D1(config-track)#delay down 10 up 15
//Notificación de estado de bajo a alto 10 segundos y de alto a bajo 15 segundos.
```

```

D1(config-track)#exit //Salida de configuración objeto IP SLA 6.
D1(config)#interface vlan 100 //Ingreso a configuración VLAN 100.
D1(config-if)#standby version 2 //Se habilita HSRPv2.
D1(config-if)#standby 104 ip 10.64.100.254
//Se asigna dirección IP virtual a VLAN 100.
D1(config-if)#standby 104 priority 150 //Se configura prioridad a VLAN 100 en D1.
D1(config-if)#standby 104 preempt //Se habilita apropiación.
D1(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 4 y se decrementa en 60.
D1(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
//Asignar dirección IPv6 virtual automáticamente.
D1(config-if)#standby 106 priority 150 //Se configura prioridad a VLAN 100 en D1.
D1(config-if)#standby 106 preempt //Se habilita apropiación.
D1(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 6 y se decrementa en 60.
D1(config-if)#exit //Salida de configuración VLAN 100.
D1(config)#interface vlan 101 //Ingreso a configuración VLAN 101.
D1(config-if)#standby version 2 //Se habilita HSRPv2.
D1(config-if)#standby 114 ip 10.64.101.254
//Se asigna dirección IP virtual a VLAN 101.
D1(config-if)#standby 114 preempt //Se habilita apropiación.
D1(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 4 y se decrementa en 60.
D1(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
//Asignar dirección IPv6 virtual automáticamente.
D1(config-if)#standby 116 preempt //Se habilita apropiación.
D1(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60

```

```
//Se rastrea objeto IP SLA 6 y se decrementa en 60.
D1(config-if)#exit //Salida de configuración VLAN 101.
D1(config)#interface vlan 102 //Ingreso a configuración VLAN 102.
D1(config-if)#standby version 2 //Se habilita HSRPv2.
D1(config-if)#standby 124 ip 10.64.102.254
//Se asigna dirección IP virtual a VLAN 102.
D1(config-if)#standby 124 priority 150 //Se configura prioridad a VLAN 102 en D1.
D1(config-if)#standby 124 preempt //Se habilita apropiación.
D1(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 4 y se decrementa en 60.
D1(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
//Asignar dirección IPv6 virtual automáticamente.
D1(config-if)#standby 126 priority 150 //Se configura prioridad a VLAN 102 en D1.
D1(config-if)#standby 126 preempt //Se habilita apropiación.
D1(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 6 y se decrementa en 60.
D1(config-if)#exit //Salida de configuración VLAN 102.
```

Switch D2

```
D2#                                     // Modo de usuario privilegiado.
D2#configure terminal                  // Ingreso a modo de configuración global.
D2(config)#ip sla 4                   // Se crea IP SLA numero 4 para IPv4.
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 10.64.11.1
//IP SLA 4 comprobara accesibilidad de E1/0 en R3.
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
//Comprobación de accesibilidad cada 5 segundos.
D2(config-ip-sla-echo)#exit           //Salida de configuración SLA 4.
D2(config)#ip sla 6                   //Se crea IP SLA numero 6 para IPv6.
D2(config-ip-sla)#icmp-echo 2001:db8:100:1011::1
//IP SLA 6 comprobara accesibilidad de E1/0 en R3.
D2(config-ip-sla-echo)#frequency 5
//Comprobación de accesibilidad cada 5 segundos.
D2(config-ip-sla-echo)#exit           //Salida de configuración SLA 6.
D2(config)#ip sla schedule 4 life forever start-time now
//Se programa SLA 4 con implementación inmediata sin finalización de tiempo.
D2(config)#ip sla schedule 6 life forever start-time now
//Se programa SLA 6 con implementación inmediata sin finalización de tiempo.
D2(config)#track 4 ip sla 4           //Se crea objeto IP SLA para SLA 4.
D2(config-track)#delay down 10 up 15
//Notificación de estado de bajo a alto 10 segundos y de alto a bajo 15 segundos.
D2(config-track)#exit                 //Salida de configuración objeto IP SLA.
D2(config)#track 6 ip sla 6           //Se crea objeto IP SLA para SLA 6.
D2(config-track)#delay down 10 up 15
//Notificación de estado de bajo a alto 10 segundos y de alto a bajo 15 segundos.
```

```

D2(config-track)#exit //Salida de configuración objeto IP SLA.
D2(config)#interface vlan 100 //Ingreso a configuración VLAN 100.
D2(config-if)#standby version 2 //Se habilita HSRPv2.
D2(config-if)#standby 104 ip 10.64.100.254
//Se asigna dirección IP virtual a VLAN 100.
D2(config-if)#standby 104 preempt //Se habilita apropiación.
D2(config-if)#standby 104 track 4 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 4 y se decrementa en 60.
D2(config-if)#standby 106 ipv6 autoconfig
//Asignar dirección IPv6 virtual automáticamente.
D2(config-if)#standby 106 preempt //Se habilita apropiación.
D2(config-if)#standby 106 track 6 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 6 y se decrementa en 60.
D2(config-if)#exit //Salida de configuración VLAN 100.
D2(config)#interface vlan 101 //Ingreso a configuración VLAN 101.
D2(config-if)#standby version 2 //Se habilita HSRPv2.
D2(config-if)#standby 114 ip 10.64.101.254
//Se asigna dirección IP virtual a VLAN 101.
D2(config-if)#standby 114 priority 150 //Se configura prioridad a VLAN 101 en D2.
D2(config-if)#standby 114 preempt //Se habilita apropiación.
D2(config-if)#standby 114 track 4 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 4 y se decrementa en 60.
D2(config-if)#standby 116 ipv6 autoconfig
//Asignar dirección IPv6 virtual automáticamente.
D2(config-if)#standby 116 priority 150 //Se configura prioridad a VLAN 101 en D2.
D2(config-if)#standby 116 preempt //Se habilita apropiación.
D2(config-if)#standby 116 track 6 decrement 60

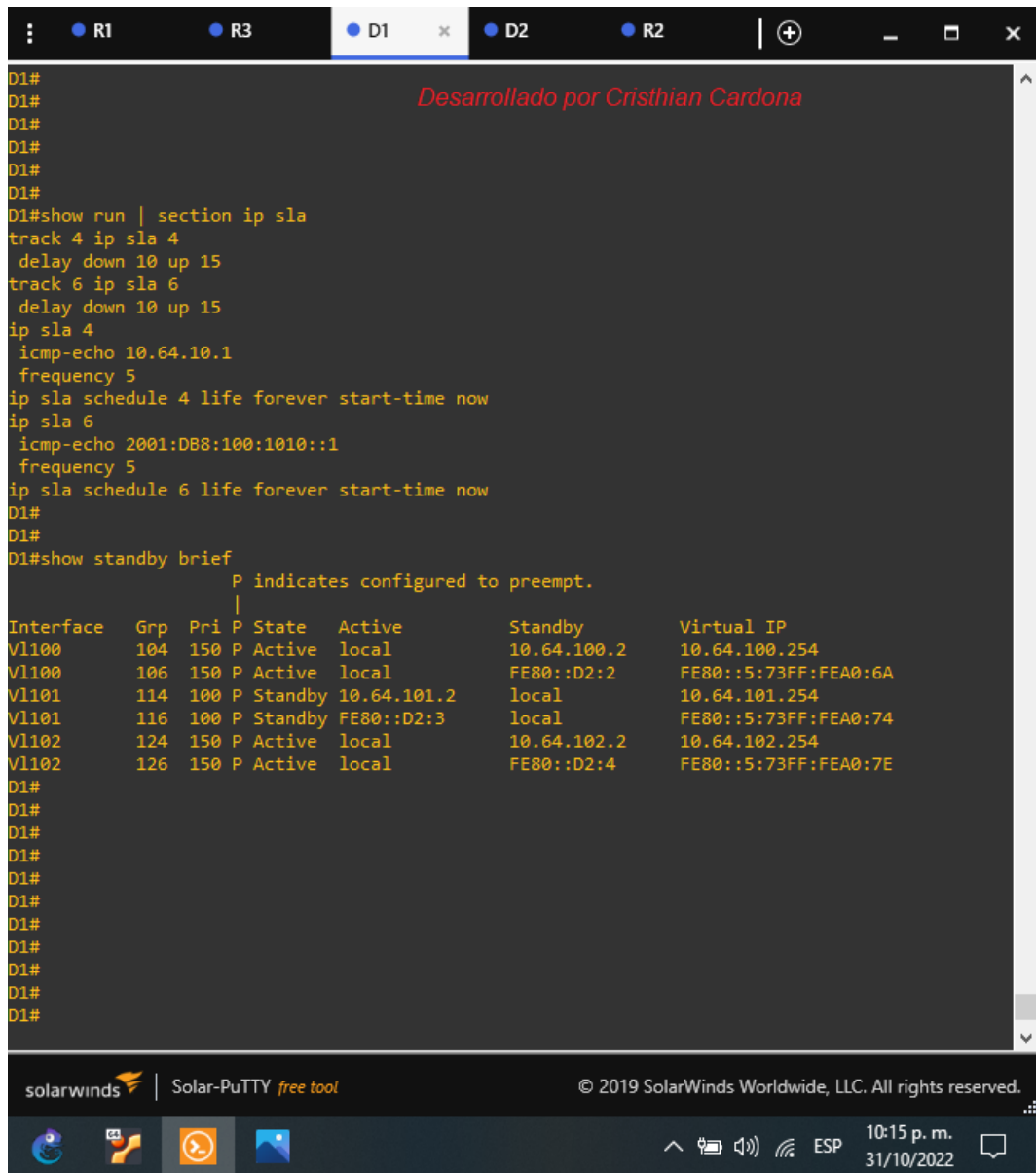
```

```
//Se rastrea objeto IP SLA 6 y se decrementa en 60.
D2(config-if)#exit //Salida de configuración VLAN 101.
D2(config)#interface vlan 102 //Ingreso a configuración VLAN 102.
D2(config-if)#standby version 2 //Se habilita HSRPv2.
D2(config-if)#standby 124 ip 10.64.102.254
//Se asigna dirección IP virtual a VLAN 102.
D2(config-if)#standby 124 preempt //Se habilita apropiación.
D2(config-if)#standby 124 track 4 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 4 y se decrementa en 60.
D2(config-if)#standby 126 ipv6 autoconfig
//Asignar dirección IPv6 virtual automáticamente.
D2(config-if)#standby 126 preempt //Se habilita apropiación.
D2(config-if)#standby 126 track 6 decrement 60
//Se rastrea objeto IP SLA 6 y se decrementa en 60.
D2(config-if)#exit //Salida de configuración VLAN 102.
```

Verificación de resultados por medio de comandos

Luego de finalizar con las configuraciones solicitadas en la tabla 4, se validan los resultados por medio de diferentes comandos show.

En la ilustración 29, se utilizan los comandos `show run | section ip sla` y `show standby brief` para consultar las configuraciones realizadas en D1, dando cumplimiento a los requerimientos de los puntos 4.1 y 4.3 de la tabla 4.



```
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
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 10.64.10.1
  frequency 5
ip sla schedule 4 life forever start-time now
ip sla 6
  icmp-echo 2001:DB8:100:1010::1
  frequency 5
ip sla schedule 6 life forever start-time now
D1#
D1#
D1#show standby brief
          P indicates configured to preempt.
          |
Interface  Grp  Pri  P  State  Active          Standby          Virtual IP
Vl100     104  150  P  Active  local           10.64.100.2      10.64.100.254
Vl100     106  150  P  Active  local           FE80::D2:2      FE80::5:73FF:FEA0:6A
Vl101     114  100  P  Standby 10.64.101.2     local           10.64.101.254
Vl101     116  100  P  Standby FE80::D2:3      local           FE80::5:73FF:FEA0:74
Vl102     124  150  P  Active  local           10.64.102.2     10.64.102.254
Vl102     126  150  P  Active  local           FE80::D2:4      FE80::5:73FF:FEA0:7E
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
D1#
```

solarwinds | Solar-PuTTY free tool © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved. 10:15 p. m. 31/10/2022

Ilustración 28, Uso de comandos show en D1.

CONCLUSIONES

La implementación de la topología propuesta para la prueba de habilidades prácticas en el software GNS3 da una perspectiva de simulación diferente, teniendo diferentes opciones como lo es la conexión con un servidor virtual y la posibilidad de usar algunos protocolos no admitidos en Packet Tracer.

El establecimiento de los enlaces troncales en la topología propuesta brinda un escenario en el cual se obtiene un entendimiento más profundo y detallado de cómo funciona un enlace troncal en relación con una VLAN y un puerto en modo de acceso, de la misma manera se comprende cómo funciona el sistema de troncales en una red ya configurada.

Durante la configuración de cada uno de los dispositivos se identifica una discrepancia en el tipo de conexión, ya que los Switchs D1 y D2 no están configurados a full dúplex como los routers R1 y R2, lo cual no interfiere con la funcionalidad de la red en las diferentes etapas de la actividad o en relación con los ejercicios realizados.

Se aprecia la diferencia de RSTP con el STP clásico en cuestión de eficiencia al momento de un cambio en la topología de red, entendiendo más a detalle acerca de las mejoras que ha tenido este protocolo a lo largo del tiempo y su importancia.

Con la ejecución de los protocolos OSPF, tanto para IPv4 como para IPv6 y BGP, se entiende la importancia de proporcionar una convergencia a toda la red, manejando el sistema como un conjunto en el cual la información siempre será transmitida por el mejor camino, al igual que proporcionando redundancia y garantizando la comunicación de cada uno de los dispositivos integrantes.

En la configuración de la ruta estática a la interfaz nula se presentaron inconvenientes por la naturaleza de la IP la cual tenía una submascara clase A, para lo cual se tuvo que cambiar la submascara de red por una de clase B para poder concluir la configuración teniendo en cuenta la IP solicitada en el ejercicio.

BIBLIOGRAFÍA

Edgeworth, B., Garza Rios, B., Gooley, J., Hucaby, D. (2020). CISCO Press (Ed).. CCNP and CCIE Enterprise Core ENCOR 350-401.

MOJICA S. Felipe, Andrés, L. V. S., & Raúl, B. G. (2019, October). Risks Found in Electronic Payment Cards on Integrated Public Transport System Applying the ISO 27005 Standard. Case Study Sitp DC Colombia. In 2019 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI) (pp. 1-6). IEEE.

GUTIERREZ, R. B., Núñez, W. N., Urrea, S. C., Osorio, H. S., & Acosta, N. D. (2016). Revisión de la seguridad en la implementación de servicios sobre IPv6. Inge Cuc, 12(1), 86-93.

GUTIERREZ, R. B., Urrea, S. C., Núñez, W. N., Sarmiento, H., Acosta, N. D., & Sánchez, G. G. V. (2015). Análisis de la seguridad en la implementación de servicios corporativos sobre el protocolo IP. Revista de Tecnología, 14(1), 127-138.

Páez, N. A. F., Gutiérrez, R. B., & Acosta, N. D. (2016). La importancia del uso del ejemplo en estudiantes de ingeniería para fortalecer el auto aprendizaje. Ingenium, 17(34), 136-146.

Duarte-Acosta, N., Bareño-Gutiérrez, R., & Forero-Páez, N. (2016). Análisis comparativo de metodologías en arquitectura de la información aplicadas a contextos empresariales. Ingenio Magno, 7(1), 32-44.

Raúl, B. G., Sonia, C. U., William, N. N., & Hugo, S. O. Análisis Técnico basado en estándares internacionales para la implementación del Data Center de apoyo a la gestión tecnológica y de formación por competencias en el CEET del SENA Distrito Capital.

Bareño-Gutiérrez, R., Sevillano, A. M. L., Díaz-Piraquive, F. N., & González-Crespo, R. (2021, July). Analysis of WEB Browsers of HSTS Security Under the MITM Management Environment. In International Conference on Knowledge Management in Organizations (pp. 331-344). Springer, Cham.

López, A., Jiménez, Y., Bareño, R., Balamba, B., & Sacristán, J. (2019, October). E-Health System for the Monitoring, Transmission and Storage of the Arterial Pressure of Chronic-Hypertensive Patients. In 2019 Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI) (pp. 1-6). IEEE.

Raúl, B. G., & Sevillano, A. M. L. (2017, October). Services cloud under HSTS, Strengths and weakness before an attack of man in the middle MITM. In 2017

Congreso Internacional de Innovación y Tendencias en Ingeniería (CONIITI) (pp. 1-5). IEEE.

Urrea, S. E. C., Núñez, W. N., Osorio, H. E. S., Paez, N. A. F., & Gutierrez, R. B. (2017). Sistema de votación electrónico con características de seguridad SSL/TLS e IPsec en Colombia. *Revista UIS Ingenierías*, 16(1), 75-84.

Bareño-Gutiérrez R., Sevillano A.M.L., Díaz-Piraquive F.N., González-Crespo R. (2021) Analysis of WEB Browsers of HSTS Security Under the MITM Management Environment. In: Uden L., Ting IH., Wang K. (eds) *Knowledge Management in Organizations. KMO 2021. Communications in Computer and Information Science*, vol 1438. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-81635-3_27

BAREÑO, Gutiérrez, R., Sevillano, A. M. L., Díaz-Piraquive, F. N., & González-Crespo, R. (2021, July). Analysis of WEB Browsers of HSTS Security Under the MITM Management Environment. In *International Conference on Knowledge Management in Organizations* (pp. 331-344). Springer, Cham.

Bareño Gutiérrez, R. (2013). Elaboración de un estado de arte sobre el protocolo IPV6; y su implementación sobre protocolos de enrutamiento dinámico como RIPNG, EIGRP y OSPF basado sobre la plataforma de equipos cisco.

Barreño Gutiérrez, R., & Lengerke, O. Voto electrónico con SSL/TLS e IPSEC.

Urrea, S. E. C., Núñez, W. N., Gutiérrez, R. B., & Osorio, H. E. S. Gestión de conocimiento soportado en TIC para entidades educativas de formación por competencias SENA–CEET. In *VI Congreso Internacional de Formación y Gestión del Talento Humano. “Enfoques y Modelos para la Formación, la Innovación y la* (p. 392).