

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP SOLUCIÓN DE DOS
ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS CORPORATIVOS BAJO EL
USO DE TECNOLOGÍA CISCO

BONEL ARENAS MEJIA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE
CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTA D.C.
2020

DIPLOMADO DE PROFUNDIZACION CISCO CCNP SOLUCIÓN DE DOS
ESCENARIOS PRESENTES EN ENTORNOS CORPORATIVOS BAJO EL
USO DE TECNOLOGÍA CISCO

BONEL ARENAS MEJIA

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

DIRECTOR:
GERARDO GRANADOS ACUÑA

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTA D.C.
2020

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

BOGOTA DC, octubre del 2020

CONTENIDO

CONTENIDO	4
LISTA DE TABLAS	5
LISTA DE FIGURAS	6
GLOSARIO	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	10
INTRODUCCION	11
DESARROLLO	12
1. ESCENARIO 1	12
2. ESCENARIO 2	53
CONCLUSIONES	107
BIBLIOGRAFÍA	109

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Direccionamiento IP Interfaces Seriales	17
Tabla 2. Loopbacks y direccionamiento IP a crear en R1	31
Tabla 3. Loopbacks y direccionamiento IP a crear en R5	36
Tabla 4. Direcciones IP a probar.....	48
Tabla 5. VLANs de la red	76
Tabla 6. Mapeo de VLANs a puerto de Acceso	84
Tabla 7. Mapeo de VLANs a puerto de Acceso (GNS3)	84

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escenario 1	12
Figura 2. Escenario Simulado (GNS3).....	12
Figura 3. Configuración Inicial R1	14
Figura 4. Configuración Inicial R2.....	15
Figura 5. Configuración Inicial R3.....	15
Figura 6. Configuración Inicial R3.....	16
Figura 7. Configuración Inicial R5.....	17
Figura 8. Configuración Interfaces Seriales R1	18
Figura 9. Configuración Interfaces Seriales R2	18
Figura 10. Configuración Interfaces Seriales R3.....	19
Figura 11. Configuración Interfaces Seriales R4.....	20
Figura 12. Configuración Interfaces Seriales R5.....	20
Figura 13. Configuración OSPF R1	21
Figura 14. Configuración OSPF R2	22
Figura 15. Configuración OSPF R3	22
Figura 16. Vecino OSPF R1	23
Figura 17. Vecino OSPF R2	23
Figura 18. Vecino OSPF R3	24
Figura 19. Configuración EIGRP R3.....	25
Figura 20. Configuración EIGRP R4.....	26
Figura 21. Configuración EIGRP R5.....	26
Figura 22. Relación de vecino EIGRP R3.....	27
Figura 23. Relación de vecino EIGRP R4.....	27
Figura 24. Relación de vecino EIGRP R5.....	28
Figura 25. Direccionamiento Interfaces Seriales R1	28
Figura 26. Direccionamiento Interfaces Seriales R2.....	29
Figura 27. Direccionamiento Interfaces Seriales R3.....	29
Figura 28. Direccionamiento Interfaces Seriales R4.....	29
Figura 29. Direccionamiento Interfaces Seriales R5.....	30
Figura 30. Configuración Interfaces loopback R1	32
Figura 31. Configuración del proceso OSPF R1 para Interfaces Loopback.....	33
Figura 32. Verificación de las Interfaces Loopback R1	34
Figura 33. Verificación del proceso OSPF en R1.....	34
Figura 34. Configuración Interfaces loopback R5	37
Figura 35. Configuración del proceso EIGRP R5 para Interfaces Loopback	38
Figura 36. Verificación de las Interfaces Loopback R5	38
Figura 37. Verificación del proceso EIGRP en R5	39
Figura 38. Tabla de enrutamiento en R3	40
Figura 39. Redes Loopback de R1 en R3.....	41
Figura 40. Redes Loopback de R5 en R3.....	41
Figura 41. Redistribución de EIGRP sobre OSPF en R3.....	43

Figura 42. Redistribución de OSPF sobre EIGRP en R3.....	44
Figura 43. Verificación de configuración de redistribución en R3	45
Figura 44. Tabla de enrutamiento R1	46
Figura 45. Tabla de enrutamiento R5	47
Figura 46. Ping desde R1	49
Figura 47. Ping desde R5	50
Figura 48. Guardar configuración sobre la NVRM de R1.....	51
Figura 49. Guardar configuración sobre la NVRM de R2.....	51
Figura 50. Guardar configuración sobre la NVRM de R3.....	52
Figura 51. Guardar configuración sobre la NVRM de R3.....	52
Figura 52. Guardar configuración sobre la NVRM de R5.....	52
Figura 53. Escenario 2.....	53
Figura 54. Escenario 2 Simulado (GNS3).....	53
Figura 55- Apagado de las interfaces SW DLS1.....	55
Figura 56. Apagado de las interfaces SW DLS2.....	55
Figura 57. Apagado de las interfaces SW ALS1	56
Figura 58. Apagado de las interfaces SW ALS2	57
Figura 59. Verificación del estado de interfaces del SW DLS1	58
Figura 60. Verificación del estado de interfaces del SW DLS2.....	59
Figura 61. Verificación del estado de interfaces del SW ALS1	60
Figura 62. Verificación del estado de interfaces del SW ALS2	61
Figura 63. Configuración del nombre al SW DLS1	62
Figura 64. Configuración del nombre al SW DLS2	62
Figura 65. Configuración del nombre al SW ALS1.....	62
Figura 66. Configuración del nombre al SW ALS2.....	63
Figura 67. Configuración EtherChannel sobre DLS1	64
Figura 68. Configuración EtherChannel sobre DLS2	64
Figura 69. Configuración Port-Channel 1 sobre DLS1.....	65
Figura 70. Configuración Port-Channel 1 sobre ALS1	65
Figura 71. Configuración Port-Channel 2 sobre DLS2.....	66
Figura 72. Configuración Port-Channel 2 sobre ALS2.....	66
Figura 73. Configuración Port-Channel 4 sobre DLS1.....	67
Figura 74. Configuración Port-Channel 4 sobre ALS2.....	67
Figura 75. Configuración Port-Channel 3 sobre DLS2.....	68
Figura 76. Configuración Port-Channel 3 sobre ALS1	68
Figura 77. Configuración de enlaces Trunk y vlan nativa SW DLS1	69
Figura 78. Configuración de enlaces Trunk y vlan nativa SW DLS2.....	70
Figura 79. Configuración de enlaces Trunk y vlan nativa SW ALS1	71
Figura 80. Configuración de enlaces Trunk y vlan nativa SW ALS2	72
Figura 81. Configuración de VTP versión 3 sobre DLS1	73
Figura 82. Configuración de VTP version 3 sobre ALS1.....	74
Figura 83. Configuración de VTP version 3 sobre ALS2.....	74
Figura 84. Configuración del servidor primario VTP	75
Figura 85. Configuración en modo cliente del SW ALS1	75
Figura 86. Configuración en modo cliente del SW ALS2	75

Figura 87. Configuración de las VLANs sobre DLS1	77
Figura 88. Configuración estado de la Vlan 434 suspendida DLS1	77
Figura 89. configuración VTP y VLANs sobre el SW DLS2	79
Figura 90. Configuración estado de la Vlan 434 suspendida DLS2	79
Figura 91. configuración vlan 567 sobre el SW DLS2.....	80
Figura 92. configuración STP sobre DLS1	80
Figura 93. configuración STP sobre DLS2.....	81
Figura 94. configuración de VLANS permitidas enlaces troncales DLS1	82
Figura 95. configuración de VLANS permitidas enlaces troncales DLS2.....	82
Figura 96. configuración de VLANS permitidas enlaces troncales ALS1	83
Figura 97. configuración de VLANS permitidas enlaces troncales ALS1	84
Figura 98. configuración interfaces de acceso DLS1	85
Figura 99. configuración interfaces de acceso DLS2.....	87
Figura 100. configuración interfaces de acceso ALS1	88
Figura 101. configuración interfaces de acceso ALS2	89
Figura 102. VLANs y asignación de puerto DLS1	90
Figura 103. VLANs y asignación de puerto DLS2.....	91
Figura 104. VLANs y asignación de puerto ALS1	92
Figura 105. VLANs y asignación de puerto ALS2	93
Figura 106. Puertos troncales DLS1	94
Figura 107. Puertos troncales DLS2	94
Figura 108. Puertos troncales ALS1	95
Figura 109. Puertos troncales ALS2	95
Figura 110. Configuración Port-Channel 1 sobre DLS1	96
Figura 111.. Configuración Port-Channel 1 sobre ALS1	96
Figura 112. Estado de los EtherChannel sobre DLS1	97
Figura 113. Estado de los EtherChannel sobre ALS1.....	98
Figura 114. Spanning-tree para la Vlan 12 sobre DLS1	99
Figura 115.Spanning-tree para la Vlan 123 sobre DLS1	99
Figura 116. Spanning-tree para la Vlan 234 sobre DLS1	100
Figura 117. Spanning-tree para la Vlan 500 sobre DLS1	101
Figura 118. Spanning-tree para la Vlan 1010 sobre DLS1	102
Figura 119. Spanning-tree para la Vlan 1111 sobre DLS1	103
Figura 120. Spanning-tree para la Vlan 3456 sobre DLS1	104
Figura 121. comando show spanning-tree root sobre DLS1	105
Figura 122. comando show spanning-tree root sobre DLS2.....	105

GLOSARIO

CONMUTACIÓN: este proceso digital es donde se lleva a cabo la transmisión de datos o mensajes a través de segmentos, que a su vez serán encaminados en la red, convirtiéndose así en lo que se conoce como paquetes. Dicha transferencia se realiza a través de circuitos virtuales mediante procesos de almacenamiento.

DIRECCIÓN IP: Para que un dispositivo logre comunicación con otro es necesario que cuente con una "identificación" que será irreplicable para cada uno, las direcciones IP son las encargadas de establecer comunicaciones en la red, estos nombres numéricos están contruidos por bloques numéricos y pueden ser públicas o privadas. (Sánchez, 2018)

ENRUTAMIENTO: Este, es un proceso en el que los enrutadores aprenden sobre redes remotas, además de encontrar todas las rutas posibles para llegar a ellas y luego escogen las mejores (las más rápidas) para intercambiar datos entre las mismas. Para que dicho enrutador pueda aprender sobre cualquier red remota debe estar configurado con enrutamiento dinámico y / o enrutamiento estático. (CISCO s.f)

ETHERCHANNEL EtherChannel es una tecnología desarrollada originalmente por Cisco como una técnica de conmutador a conmutador de LAN para agrupar varios puertos Ethernet en un canal lógico, permitiendo así incrementar el ancho de banda. (Froom, R.2015).

PROTOCOLO: Es un paso a paso sobre cómo desarrollar una actividad, en el cual se establecen las reglas y disposiciones para lograr lo que se busca, teniendo en cuenta formatos establecidos. (CISCO s.f)

ROUTER: Este dispositivo de tipo hardware permite fijar una ruta (protocolo de enrutamiento) por la cual pasara cada paquete de datos en la red. Para lograr esto almacena los paquetes recibidos y procesa la información de origen y destino que poseen. De esta manera permite que varias redes u ordenadores operen entre sí y puedan llegar a compartir una conexión a internet. (Bembibre 2009)

SWITCH: También llamado conmutador, es el encargado de controlar la interconexión entre varios dispositivos de la misma red, permitiendo que compartan información entre sí.

VLAN: También descritas como dominios de broadcast, usadas para segmentar la red en varias subredes, dando a cada una un ID único. (Froom, R.2015).

RESUMEN

Dentro del presente documento se encuentran diferentes actividades realizadas sobre dos escenarios planteados en donde se plasman las habilidades aprendidas durante el diplomado de CCNP, que es de gran importancia en las telecomunicaciones, que como se sabe se basa en diferentes campos como la electrónica, comunicación y telemática, en donde se pondrá en práctica el uso de diferentes comandos de configuración de dispositivos CISCO para poder llegar a obtener una convergencia en cada una de las Redes planteadas, permitiendo de esta manera realizar configuraciones tanto para entornos de enrutamiento donde se requiere tener alcanzabilidad a diferentes redes, haciendo uso de equipos de capa 3 denominados Routers, configurando parámetros de enrutamiento dinámico con el uso de protocolos como EIGRP y OSPF, como lo propone el escenario 1, que cuenta con varios Routers que estarán interconectados y que contarán con los dominios correspondientes para cada uno de los protocolos de enrutamiento dinámico, pero que a su vez se hará uso de la redistribución de ruta para de esta manera llegar a tener una red totalmente convergente y con una conectividad extremo a extremo.

En adición también se contará con configuraciones sobre entornos de conmutación en donde se verá el uso de enlaces redundantes y agregados, que serán controlados por diferentes protocolos, haciendo uso de dispositivos de capa 2 que a su vez pueden contar con funcionalidades de capa 3 denominados Switches, como lo propone el escenario 2, en donde se tienen diferentes Switches interconectados con enlaces agregados y redundantes, configurados por medio de las características EtherChannel con la que cuenta los dispositivos cisco, haciendo uso de protocolo como LACP (Link Aggregation Control Protocol) y PAgP (Port Aggregation Protocol) y evitando bucles de datos en la red por medio del protocolo STP (Spanning Tree Protocol). Todo esto contando con comandos de verificación para tener una completa claridad del funcionamiento correcto de los escenarios planteados.

Palabras Clave: CISCO, CCNP, CONMUTACIÓN, ENRUTAMIENTO, REDES, ELECTRÓNICA.

ABSTRACT

Within this document there are different activities carried out on two scenarios outlined where the skills learned during the CCNP diplomat are reflected, which is of great importance in telecommunications, which, as is known, is based on different fields such as electronics, communication and telematics. where the use of different CISCO device configuration commands will be put into practice in order to achieve convergence in each of the proposed Networks, thus allowing configurations for both routing environments where it is required to have reachability to different networks, making use of layer 3 equipment called Routers, configuring dynamic routing parameters with the use of protocols such as EIGRP and OSPF, as proposed in scenario 1, which has several Routers that will be interconnected and that will have the corresponding domains for each of the routing protocols dynamic, but which in turn will make use of route redistribution in order to achieve a fully converged network with end-to-end connectivity.

In addition, there will also be configurations on switching environments where the use of redundant and aggregated links will be seen, which will be controlled by different protocols, making use of layer 2 devices that in turn can have layer 3 functionalities called Switches, as proposed by scenario 2, where there are different Switches interconnected with aggregated and redundant links, configured through the EtherChannel characteristics that Cisco devices have, making use of protocols such as LACP (Link Aggregation Control Protocol) and PAgP (Port Aggregation Protocol) and avoiding data loops in the network by means of the STP (Spanning Tree Protocol) protocol. All this with verification commands to have complete clarity of the correct operation of the proposed scenarios.

Keywords: CISCO, CCNP, ROUTING, SWITCHING, NETWORKING, ELECTRONICS.

INTRODUCCION

Hoy en día y con el crecimiento de las redes cada vez es más complejo planear y solucionar un problema que se pueda presentar, por lo que es muy importante tener la capacidad y desarrollar las habilidades en la gestión o administración de los diferentes entornos de red que puedan presentarse, por lo que el diplomado de profundización CCNP ayuda a mejorar estos objetivos por medio del aprendizaje sobre las diferentes plataformas CISCO, tanto aquellas que son usadas para el enrutamiento (Routers), como las que se utilizan en la conmutación de paquetes (Switches), en donde se presenta un entorno de conocimientos a nivel teórico y práctico con el desarrollo de diferentes laboratorios.

Con respecto al escenario 1 que se plantea en el desarrollo del documento, se basa en desarrollar diferentes actividades que ayudaran a adquirir mayores habilidades en el manejo de los diferentes protocolos de enrutamiento dentro de los cuales encontraremos como IGP (Interna Gateway protocolo) los protocolos EIGRP y OSPF, en el cual configuraremos diferentes mecanismos que nos permiten tomar decisión de como el tráfico fluirá en la red y que adicionalmente se pondrá en práctica lo aprendido respecto a las configuraciones básicas de los dispositivos de enrutamiento, como lo son los parámetros de direccionamiento IP, el subnetting de la red, las interfaces de los dispositivo, entre otros.

Por otro lado escenario 2 se basa en desarrollar diferentes actividades que ayudaran a adquirir mayores habilidades en el manejo de los dispositivos de conmutación tanto de capa 2 como capa 3, y donde se desarrolla un entorno de red totalmente redundante y funcional con características de agregación de enlaces, uso de protocolos para configuraciones de manera automática y el uso de protocolo para evitar generar bucles (loops) en el escenario también como adicional se pondrá en práctica lo aprendido respecto a las configuraciones básicas de los dispositivos de conmutación, como los parámetros de direccionamiento IP, creación de VLANs para segmentar la red, configuración de las interfaces de los dispositivo, entre otros.

DESARROLLO

1. ESCENARIO 1

Figura 1. Escenario 1

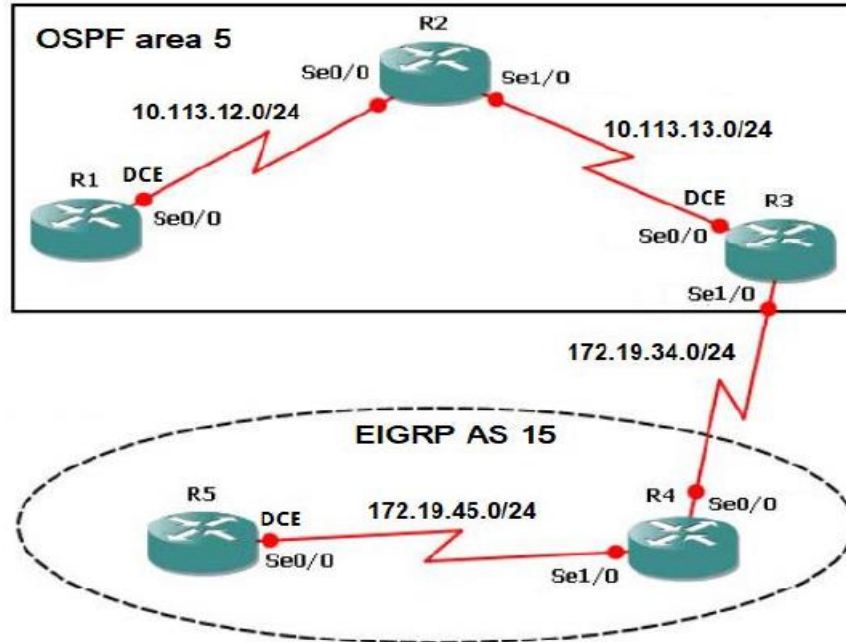
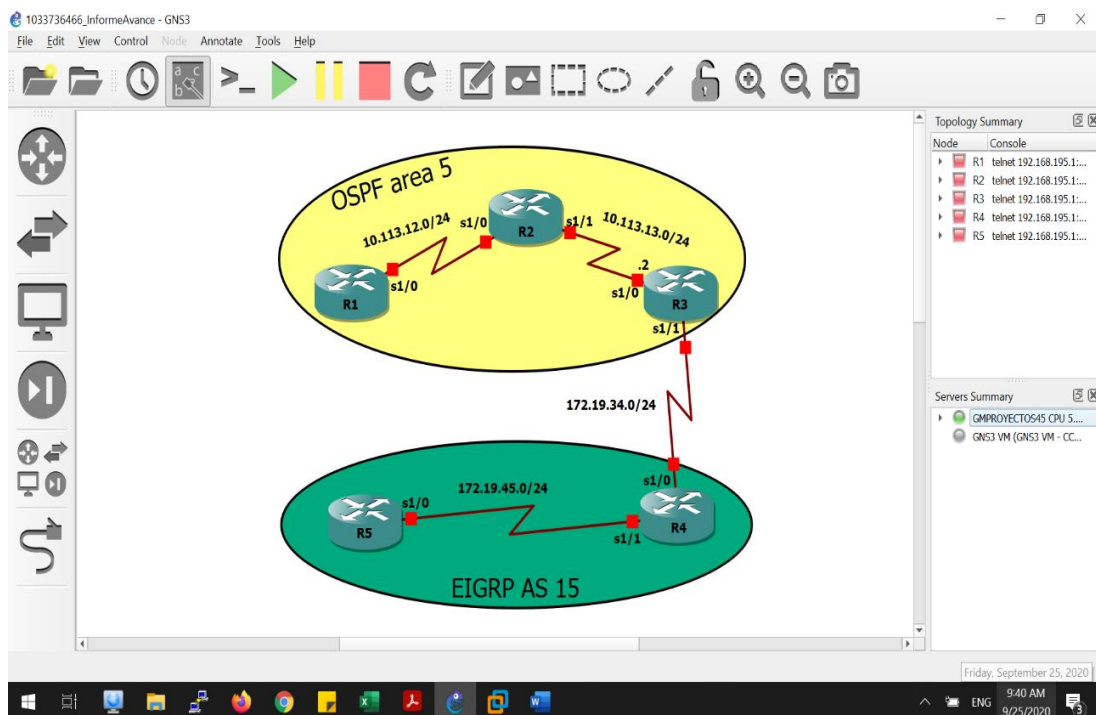


Figura 2. Escenario Simulado (GNS3)



Nota: Como se puede observar en la **Figura 2. Escenario Simulado (GNS3)**, debido al uso del simulador GNS3 la nomenclatura de las interfaces cambian respecto al escenario planteado de la siguiente manera:

- *Interfaces S0/0 = Interfaces S1/0*
- *Interfaces S1/0 = Interfaces S1/1*

Esto debido a que los equipos sobre GNS3 muestran de esa manera los nombres de las interfaces seriales.

PUNTO 1.1

- 1.1 Aplique las configuraciones iniciales y los protocolos de enrutamiento para los routers R1, R2, R3, R4 y R5 según el diagrama. No asigne passwords en los routers. Configurar las interfaces con las direcciones que se muestran en la topología de red.

Comenzamos realizando la configuración inicial sobre los diferentes Routers R1,R2,R3,R4 y R5, en donde configuramos el nombre de cada uno de los Routers, deshabilitamos la búsqueda de dominios en caso de que cometamos un error de transcripción en un comando y evitar realizar la traducción de nombres, también configuramos la sincronización de registros con el fin de que los mensajes que se generen no nos interrumpan un comando que se esté configurando ya sea por medio de la conexión al puerto de consola o por acceso remoto a las línea VTY de los Routers y con el fin de que el Router no nos desconecte por falta de interacción con el equipo, configuramos el tiempo de inactividad para que quede como deshabilitado.

Lo Anterior mencionado se configura sobre cada uno de los dispositivos con los siguientes comandos y como se podrá observar en cada uno de los pantallazos también adjuntos.

Router R1:

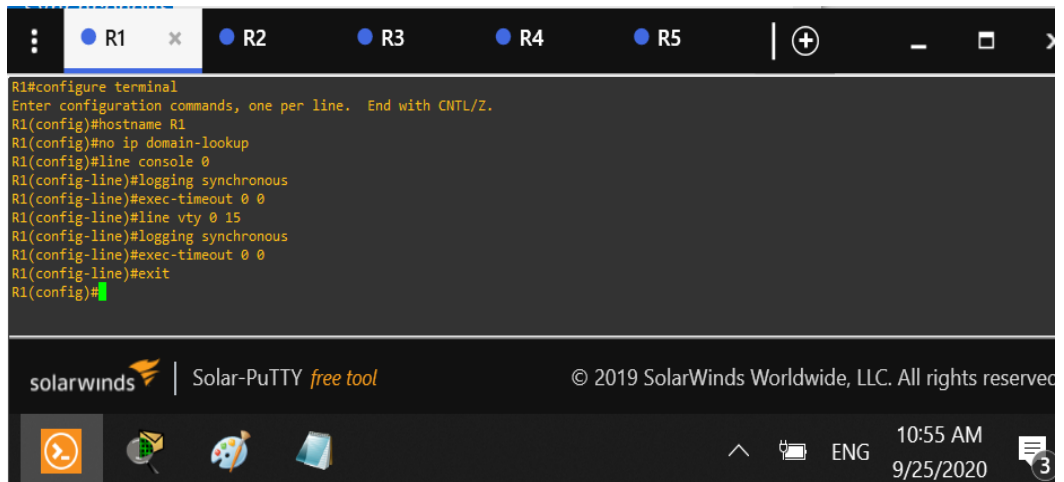
```
Router#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración
Global
Router(config)#hostname R1    ----Modificar el nombre del Router A R1
R1(config)#no ip domain-lookup ----Desactivar la traducción de
nombres o dominios
R1(config)#line console 0      ----Ingreso a la línea de consola 0
R1(config-line)#logging synchronous ----Activo la sincronización de
registro así evitar que los mensajes de consola nos interrumpan la
escritura de un comando
R1(config-line)#exec-timeout 0 0 ----Desactivo el Timeout del Router
R1(config-line)#line vty 0 15  ----Ingreso a las líneas VTY de la 0 a 15
```

```

R1(config-line) #logging synchronous ----Activo la sincronización de
registro así evitar que los mensajes de líneas VTY nos interrumpan la
escritura de un comando
R1(config-line)#exec-timeout 0 0 ---- Desactivo el Timeout del Router
R1(config-line)#exit ---- Salido al modo anterior

```

Figura 3. Configuración Inicial R1



Router R2:

```

Router#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración
Global
Router(config)#hostname R2 ----Modificar el nombre del Router A R2
R2(config)#no ip domain-lookup ----Desactivar la traducción de
nombres o dominios
R2(config)#line console 0 ----Ingreso a la línea de consola 0
R2(config-line)#logging synchronous ----Activo la sincronización de
registro así evitar que los mensajes de consola nos interrumpan la
escritura de un comando
R2(config-line)#exec-timeout 0 0 ----Desactivo el Timeout del Router
R2(config-line)#line vty 0 15 ----Ingreso a las líneas VTY de la 0 a 15
R2(config-line)#logging synchronous ----Activo la sincronización de
registro así evitar que los mensajes de líneas VTY nos interrumpan la
escritura de un comando
R2(config-line)#exec-timeout 0 0 ---- Desactivo el Timeout del Router
R2(config-line)#exit ---- Salido al modo anterior

```

Figura 4. Configuración Inicial R2

```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#hostname R2
R2(config)#no ip domain-lookup
R2(config)#line console 0
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#line vty 0 15
R2(config-line)#logging synchronous
R2(config-line)#exec-timeout 0 0
R2(config-line)#exit
R2(config)#
```

Router R3:

Router#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global

Router(config)#hostname R3 ----Modificar el nombre del Router A R3

R3(config)#no ip domain-lookup ----Desactivar la traducción de nombres o dominios

R3(config)#line console 0 ----Ingreso a la línea de consola 0

R3(config-line)#logging synchronous ----Activo la sincronización de registro así evitar que los mensajes de consola nos interrumpan la escritura de un comando

R3(config-line)#exec-timeout 0 0 ----Desactivo el Timeout del Router

R3(config-line)#line vty 0 15 ----Ingreso a las líneas VTY de la 0 a 15

R3(config-line)#logging synchronous ----Activo la sincronización de registro así evitar que los mensajes de líneas VTY nos interrumpan la escritura de un comando

R3(config-line)#exec-timeout 0 0 ---- Desactivo el Timeout del Router

R3(config-line)#exit ---- Salido al modo anterior

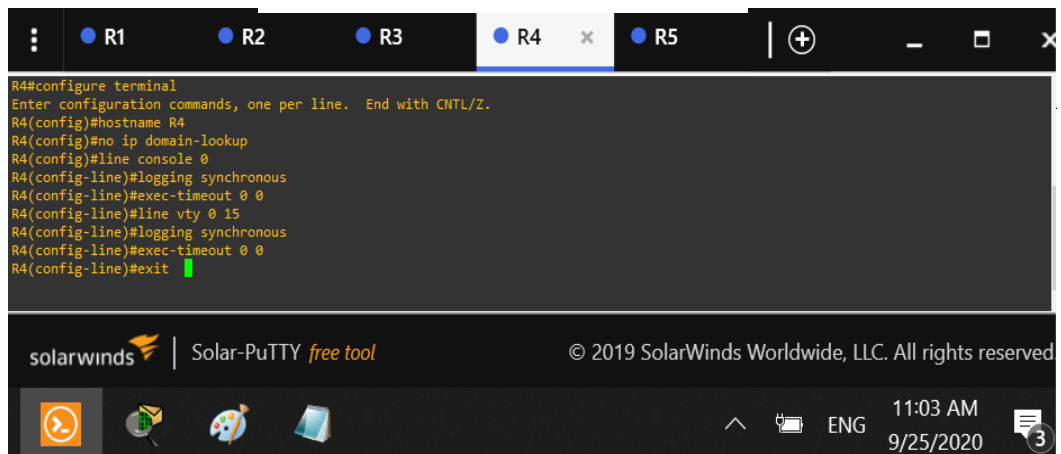
Figura 5. Configuración Inicial R3

```
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#hostname R3
R3(config)#no ip domain-lookup
R3(config)#line console 0
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#line vty 0 15
R3(config-line)#logging synchronous
R3(config-line)#exec-timeout 0 0
R3(config-line)#exit
```

Router R4:

```
Router#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración
Global
Router(config)#hostname R4    ----Modificar el nombre del Router A R4
R4(config)#no ip domain-lookup ----Desactivar la traducción de nombres
o dominios
R4(config)#line console 0     ----Ingreso a la línea de consola 0
R4(config-line)#logging synchronous ----Activo la sincronización de
registro así evitar que los mensajes de consola nos interrumpan la
escritura de un comando
R4(config-line)#exec-timeout 0 0 ----Desactivo el Timeout del Router
R4(config-line)#line vty 0 15 ----Ingreso a las líneas VTY de la 0 a 15
R4(config-line)#logging synchronous ----Activo la sincronización de
registro así evitar que los mensajes de líneas VTY nos interrumpan la
escritura de un comando
R4(config-line)#exec-timeout 0 0 ---- Desactivo el Timeout del Router
R4(config-line)#exit          ---- Salido al modo anterior
```

Figura 6. Configuración Inicial R3

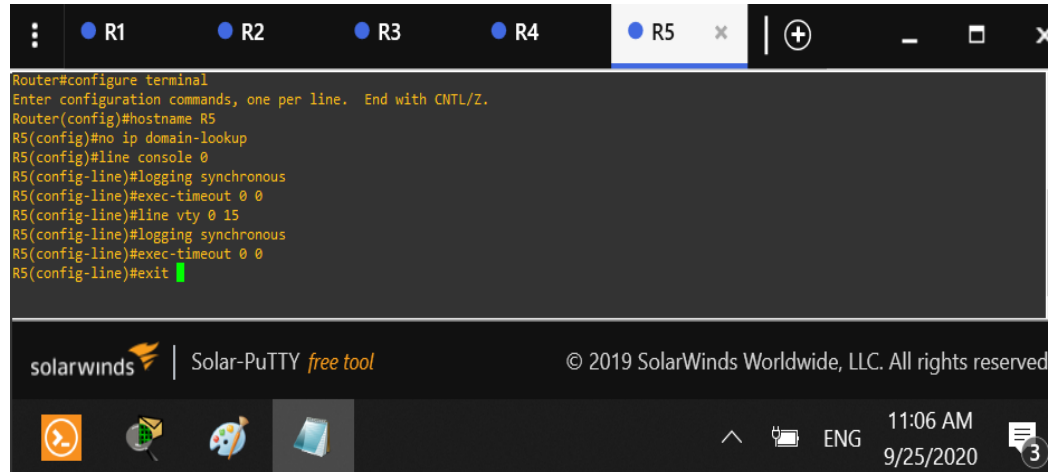


Router R5:

```
Router#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración
Global
Router(config)#hostname R5    ----Modificar el nombre del Router A R5
R5(config)#no ip domain-lookup ----Desactivar la traducción de
nombres o dominios
R5(config)#line console 0     ----Ingreso a la línea de consola 0
R5(config-line)#logging synchronous ----Activo la sincronización de
registro así evitar que los mensajes de consola nos interrumpan la
escritura de un comando
R5(config-line)#exec-timeout 0 0 ----Desactivo el Timeout del Router
R5(config-line)#line vty 0 15 ----Ingreso a las líneas VTY de la 0 a 15
R5(config-line)#logging synchronous ----Activo la sincronización de
registro así evitar que los mensajes de líneas VTY nos interrumpan la
escritura de un comando
```

R5(config-line)#exec-timeout 0 0 ---- Desactivo el Timeout del Router
 R5(config-line)#exit ---- Salido al modo anterior

Figura 7. Configuración Inicial R5



Ya configurados los ajustes iniciales como se mostraron anteriormente, procedemos a realizar la configuración de las interfaces seriales con su respectivo direccionamiento IP como se relaciona en la siguiente Tabla donde se especifica la distribución de direcciones IP sobre cada uno de los Routers y sus respectivas interfaces.

Tabla 1. Direccionamiento IP Interfaces Seriales

Dispositivo	Interfaces	Dirección IP / Prefijo	Mascara de red
R1	Serial1/0	10.113.12.127 / 24	255.255.255.0
R2	Serial1/0	10.113.12.128 / 24	255.255.255.0
	Serial1/1	10.113.13.127 / 24	255.255.255.0
R3	Serial1/0	10.113.13.128 / 24	255.255.255.0
	Serial1/1	172.19.34.127 / 24	255.255.255.0
R4	Serial1/0	172.19.34.128 / 24	255.255.255.0
	Serial1/1	172.19.45.127 / 24	255.255.255.0
R5	Serial1/0	172.19.45.128 / 24	255.255.255.0

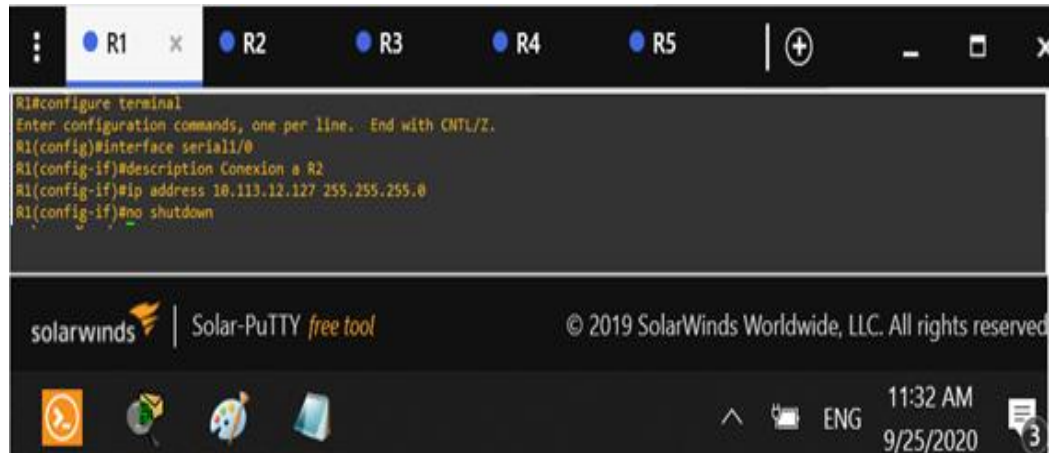
Desarrollo de configuración IP para Router R1, R2; R3, R4 y R5 y adicionalmente activamos cada una de las interfaces:

Router R1:

R1#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
 R1(config)#interface serial1/0 ---- Ingreso al modo de la interfaz S1/0
 R1(config)#description Conexión a R2 ----Para ingresar una descripción

`R1(config-if)#ip address 10.113.12.127 255.255.255.0` ---- asigno la dirección IP a la interfaz Serial
`R1(config-if)#no shutdown` ----Activación de manera administrativa de la interfaz serial

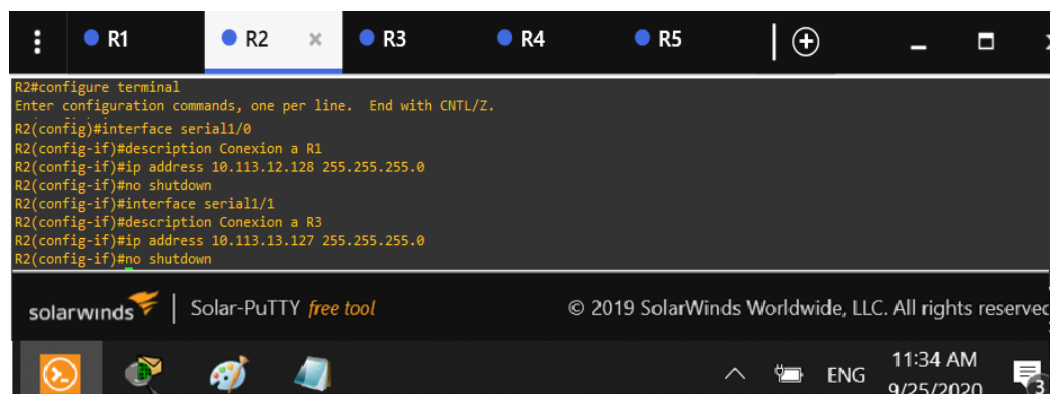
Figura 8. Configuración Interfaces Seriales R1



Router R2:

`R2#configure terminal` ----Ingreso al modo de configuración Global
`R2(config)#interface serial1/0` ---- Ingreso al modo de la interfaz S1/0
`R2(config)#description Conexión a R1` ----Para ingresar una descripción
`R2(config-if)#ip address 10.113.12.128 255.255.255.0` ---- asigno la dirección IP a la interfaz Serial
`R2(config-if)#no shutdown` ----Activación de manera administrativa de la interfaz serial
`R2(config-if)#interface serial1/1` ---- Ingreso al modo de la interfaz S1/1
`R2(config)#description Conexión a R3` ----Para ingresar una descripción
`R2(config-if)#ip address 10.113.13.127 255.255.255.0` ---- asigno la dirección IP a la interfaz Serial
`R2(config-if)#no shutdown` ----Activación de manera administrativa de la interfaz serial

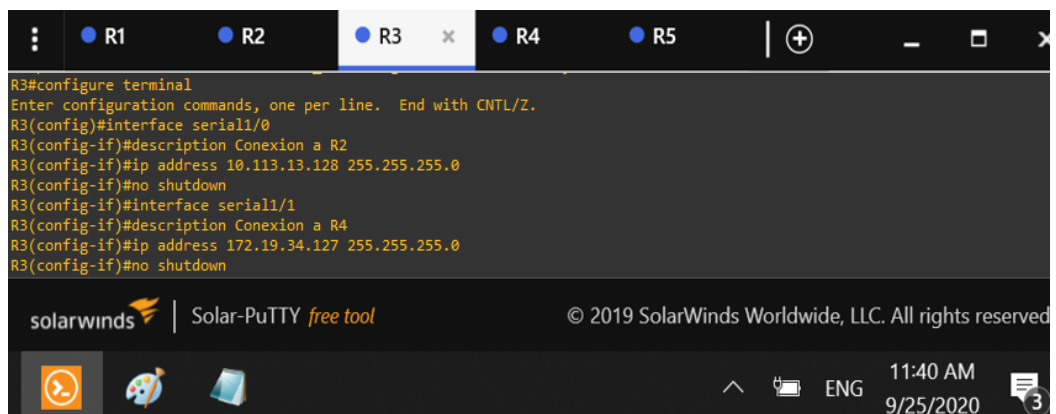
Figura 9. Configuración Interfaces Seriales R2



Router R3:

```
R3#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración Global
R3(config)#interface serial1/0  ---- Ingreso al modo de la interfaz S1/0
R3(config)#description Conexión a R2  ----Para ingresar una descripción
R3(config-if)#ip address 10.113.13.128 255.255.255.0 ---- asigno la
dirección IP a la interfaz Serial
R3(config-if)#no shutdown    ----Activación de manera administrativa de
la interfaz serial
R3(config-if)#interface serial1/1  ---- Ingreso al modo de la interfaz S1/1
R3(config)#description Conexión a R4  ----Para ingresar una descripción
R3(config-if)#ip address 172.19.34.127 255.255.255.0 ---- asigno la
dirección IP a la interfaz Serial
R3(config-if)#no shutdown    ----Activación de manera administrativa de
la interfaz serial
```

Figura 10. Configuración Interfaces Seriales R3

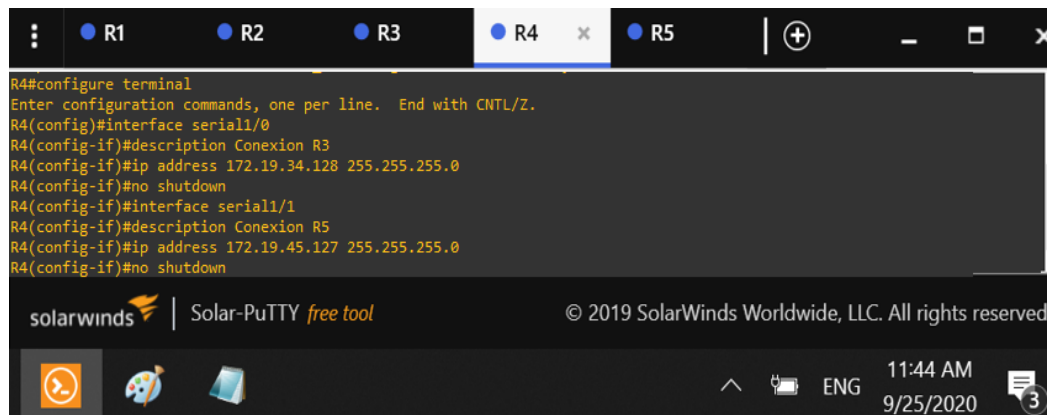


```
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface serial1/0
R3(config-if)#description Conexión a R2
R3(config-if)#ip address 10.113.13.128 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#interface serial1/1
R3(config-if)#description Conexión a R4
R3(config-if)#ip address 172.19.34.127 255.255.255.0
R3(config-if)#no shutdown
```

Router R4:

```
R4#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración Global
R4(config)#interface serial1/0  ---- Ingreso al modo de la interfaz S1/0
R4(config)#description Conexión a R3  ----Para ingresar una descripción
R4(config-if)#ip address 172.19.34.128 255.255.255.0 ---- asigno la
dirección IP a la interfaz Serial
R4(config-if)#no shutdown    ----Activación de manera administrativa de
la interfaz serial
R4(config-if)#interface serial1/1  ---- Ingreso al modo de la interfaz S1/1
R4(config)#description Conexión a R5  ----Para ingresar una descripción
R4(config-if)#ip address 172.19.45.127 255.255.255.0 ---- asigno la
dirección IP a la interfaz Serial
R4(config-if)#no shutdown    ----Activación de manera administrativa de
la interfaz serial
```

Figura 11. Configuración Interfaces Seriales R4

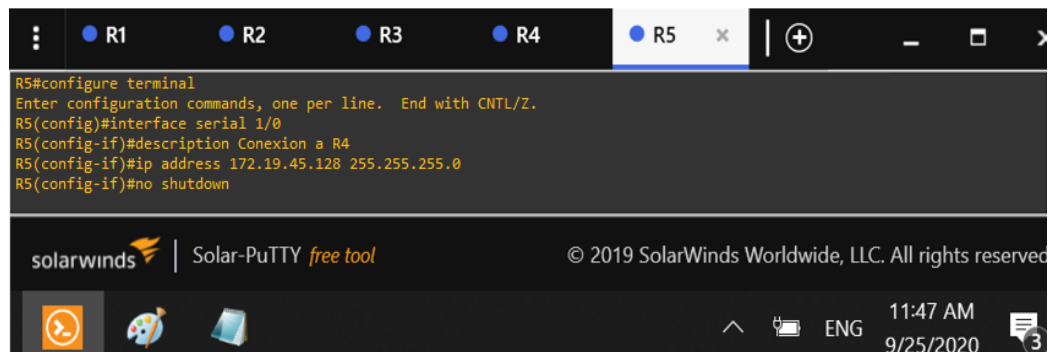


```
R4#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#interface serial1/0
R4(config-if)#description Conexion R3
R4(config-if)#ip address 172.19.34.128 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
R4(config-if)#interface serial1/1
R4(config-if)#description Conexion R5
R4(config-if)#ip address 172.19.45.127 255.255.255.0
R4(config-if)#no shutdown
```

Router R5:

```
R5#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración Global
R5(config)#interface serial1/0  ---- Ingreso al modo de la interfaz S1/0
R5(config)#description Conexión a R4  ----Para ingresar una descripción
R5(config-if)#ip address 172.19.45.128 255.255.255.0 ---- asigno la
dirección IP a la interfaz Serial
R5(config-if)#no shutdown  ----Activación de manera administrativa de
la interfaz serial
```

Figura 12. Configuración Interfaces Seriales R5



```
R5#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#interface serial 1/0
R5(config-if)#description Conexion a R4
R5(config-if)#ip address 172.19.45.128 255.255.255.0
R5(config-if)#no shutdown
```

Una vez configurados los parámetros de red de cada una de las interfaces de los routers procederemos a configurar los protocolos de enrutamiento en cada uno de los Router según lo planteado en el Escenario.

Por lo cual empezaremos configurando el dominio para el protocolo de enrutamiento **OSPF** sobre cada uno de los Router que harán parte de este los cuales son R1, R2 y R3. A su vez activaremos las interfaces que participaran en el mismo teniendo en consideración los siguientes aspectos:

Numero de proceso de OSPF para todos los Router = 5

Área en la cual se configurará el dominio de enrutamiento = 5

Interfaces a participar el proceso OSPF:

- R1 = Serial 1/0
- R2 = Serial 1/0 y Serial 1/1
- R3 = Serial 1/0

Router ID para cada uno de los Router:

- R1 = 1.1.1.1
- R2 = 2.2.2.2
- R3 = 3.3.3.3

Desarrollo de OSPF

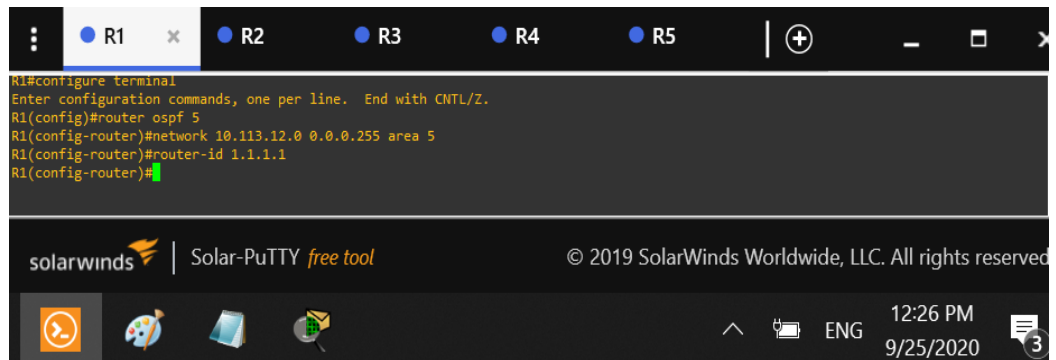
Router R1

R1(config)#router ospf 5 ---- Se activa el protocolo de enrutamiento OSPF con el número de proceso 5 e ingresamos su modo de configuración

R1(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 área 5 ----Activamos la partición sobre las interfaces que pertenecen a la red 10.113.12.0/24 sobre el área 5

R1(config-router)#router-id 1.1.1.1 ---- Se asigna el ID 1.1.1.1

Figura 13. Configuración OSPF R1



Router R2

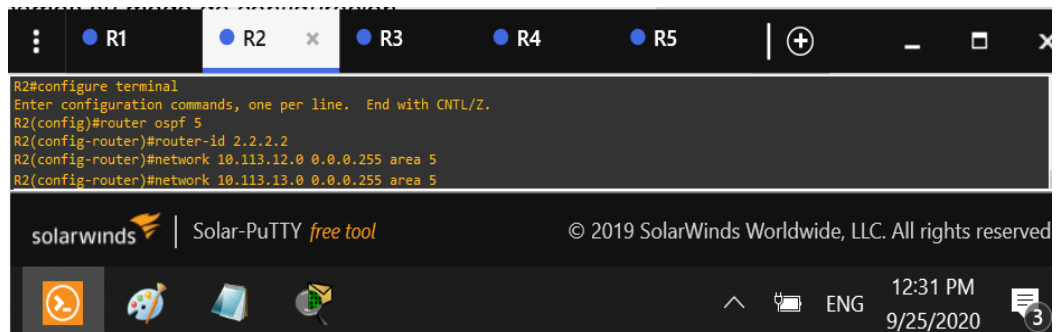
R2(config)#router ospf 5 ---- Se activa el protocolo de enrutamiento OSPF con el número de proceso 5 e ingresamos su modo de configuración

R2(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 área 5 ----Activamos la partición sobre las interfaces que pertenecen a la red 10.113.12.0/24 sobre el área 5

R2(config-router) #network 10.113.13.0 0.0.0.255 área 5 ----Activamos la partición sobre las interfaces que pertenecen a la red 10.113.13.0/24 sobre el área 5

R2(config-router)#router-id 2.2.2.2 ---- Se asigna el ID 2.2.2.2

Figura 14. Configuración OSPF R2



```
R2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R2(config)#router ospf 5
R2(config-router)#router-id 2.2.2.2
R2(config-router)#network 10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
R2(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
```

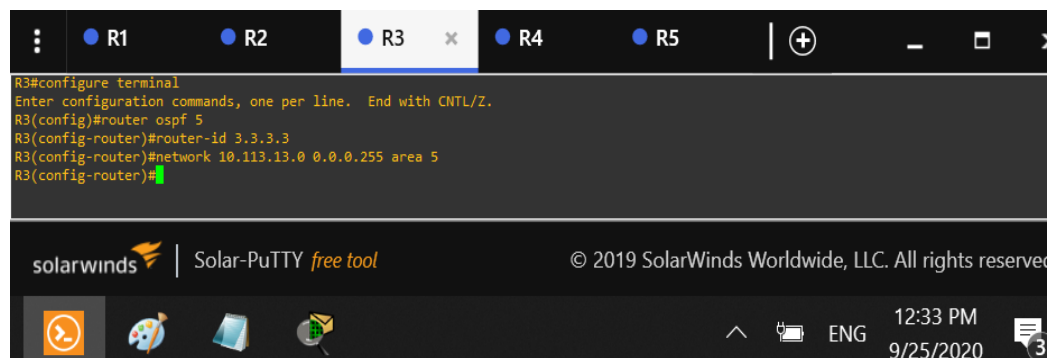
Router R3

R3(config)#router ospf 5 ---- Se activa el protocolo de enrutamiento OSPF con el número de proceso 5 e ingresamos su modo de configuración

R3(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 área 5 ----Activamos la partición sobre las interfaces que pertenecen a la red 10.113.13.0/24 sobre el área 5

R3(config-router)#router-id 3.3.3.3 ---- Se asigna el ID 3.3.3.3

Figura 15. Configuración OSPF R3



```
R3#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#router ospf 5
R3(config-router)#router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#network 10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
R3(config-router)#
```

Una vez realizadas las configuraciones Verificamos que los Router hayan formado adyacencias con sus respectivos vecinos, emitiendo el siguiente comando sobre los Router R1, R2 y R3:

#Show ip ospf neighbor ---- Nos ayuda a verificar las adyacencias formadas por medio del protocolo enrutamiento OSPF

Lo anterior se puede validar en las siguientes figuras:

Router R1

Figura 16. Vecino OSPF R1

```
R1#show ip ospf neighbor
Neighbor ID    Pri  State           Dead Time   Address        Interface
2.2.2.2        0    FULL/ -         00:00:36   10.113.12.128 Serial1/0
R1#
```

Como se puede observar en la figura 16, El Router R1 y R2 se encuentran en el estado FULL lo que nos indica que formaron adyacencia de manera exitosa, adicionalmente podemos encontrar la siguiente información:

- La red entre R1 y R2 es de tipo Punto a Punto por el signo (-) que nos permite saber esto.
- El Router-ID y dirección IP del Router vecino en este caso los datos del Router R2
- La interfaz del Router local con la que se está realizando la relación de vecinos

Router R2

Figura 17. Vecino OSPF R2

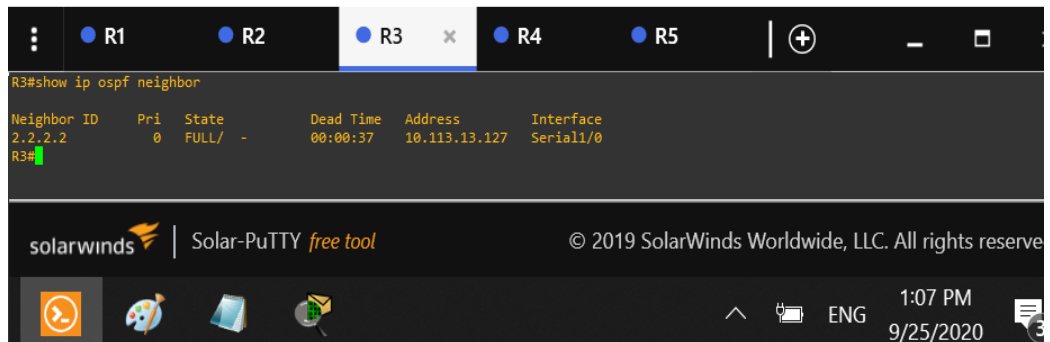
```
R2#show ip ospf neighbor
Neighbor ID    Pri  State           Dead Time   Address        Interface
3.3.3.3        0    FULL/ -         00:00:35   10.113.13.128 Serial1/1
1.1.1.1        0    FULL/ -         00:00:36   10.113.12.127 Serial1/0
R2#
```

Como se puede observar en la figura 17, El Router R2 se encuentran en el estado FULL con los Router R1 y R3 lo que nos indica que formaron adyacencia de manera exitosa, adicionalmente podemos encontrar la siguiente información:

- La red entre R2 y R1, R2 y R3 es de tipo Punto a Punto por el signo (-) que nos permite saber esto.
- El Router-ID y dirección IP de los Routers vecinos en este caso los datos del Router R1 y R3
- La interfaz del Router local con la que se está realizando la relación de vecinos

Router R3

Figura 18. Vecino OSPF R3



```
R3#show ip ospf neighbor
Neighbor ID    Pri  State           Dead Time   Address        Interface
2.2.2.2        0    FULL/ -         00:00:37    10.113.13.127  Serial1/0
R3#
```

The screenshot shows a terminal window with tabs for R1, R2, R3, R4, and R5. The R3 tab is active. The command 'show ip ospf neighbor' has been executed, displaying a table of OSPF neighbors. The table has columns for Neighbor ID, Pri, State, Dead Time, Address, and Interface. One neighbor is listed: Neighbor ID 2.2.2.2, Pri 0, State FULL/ -, Dead Time 00:00:37, Address 10.113.13.127, and Interface Serial1/0. The terminal footer shows 'solarwinds | Solar-PuTTY free tool' and '© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved'. The system tray at the bottom right shows the time as 1:07 PM on 9/25/2020.

Como se puede observar en la figura 17, El Router R3 se encuentran en el estado FULL con los Router R2 lo que nos indica que formaron adyacencia de manera exitosa, adicionalmente podemos encontrar la siguiente información:

- La red entre R3 y R2 es de tipo Punto a Punto por el signo (-) que nos permite saber esto.
- El Router-ID y dirección IP del Router vecino en este caso los datos del Router R2
- La interfaz del Router local con la que se está realizando la relación de vecinos

Finalizada la configuración de OSPF Procederemos configurar el protocolo enrutamiento **EIGRP** sobre cada uno de los Router que harán parte de este los cuales son R3, R4 y R5. A su vez activaremos las interfaces que participaran en el mismo teniendo en consideración los siguientes aspectos:

Numero de AS (sistema Autónomo) de EIGRP para todos los Router = 15

Interfaces a participar el proceso EIGRP:

- R3 = Serial 1/1
- R4 = Serial 1/0 y Serial 1/1
- R5 = Serial 1/0

Router ID para cada uno de los Router:

- R3 = 3.3.3.3
- R4 = 4.4.4.4
- R5 = 5.5.5.5

Desarrollo de EIGRP

Router R3

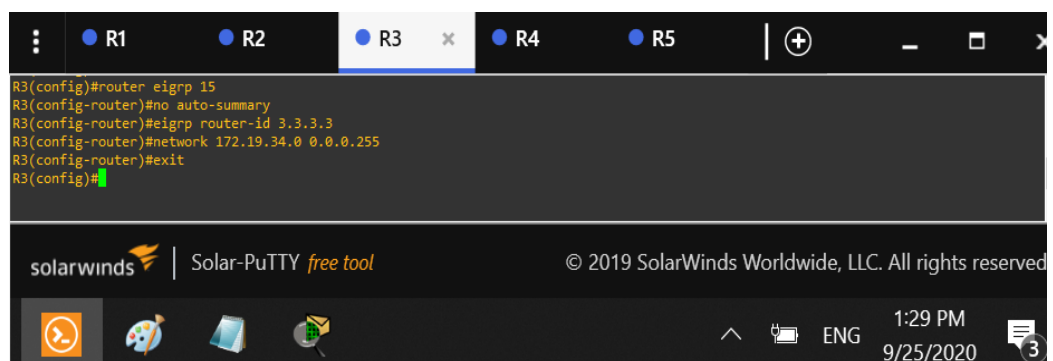
R3(config)#router eigrp 15 ---- Se configura el proceso EIGRP en el sistema autónomo 15 y se ingresa al modo configuración de Router

R3(config-router)#no auto-summary ---- Se deshabilita la sumarización de manera automática que realiza EIGRP

R3(config-router)#eigrp router-id 3.3.3.3 ---- Se asigna el ID 3.3.3.3

R3(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255 ---- Activamos la partición sobre las interfaces que pertenecen a la red 172.19.34.0/24 sobre el AS 15

Figura 19. Configuración EIGRP R3



```
R3(config)#router eigrp 15
R3(config-router)#no auto-summary
R3(config-router)#eigrp router-id 3.3.3.3
R3(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R3(config-router)#exit
R3(config)#
```

The screenshot shows a terminal window with tabs for R1, R2, R3, R4, and R5. The R3 tab is active, displaying the configuration commands for EIGRP. The terminal output shows the successful execution of these commands. The bottom of the window shows the SolarWinds logo, the text 'Solar-PuTTY free tool', and the copyright notice '© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved'. The system tray at the bottom right shows the time as 1:29 PM on 9/25/2020.

Router R4

R4(config)#router eigrp 15 ---- Se configura el proceso EIGRP en el sistema autónomo 15 y se ingresa al modo configuración de Router

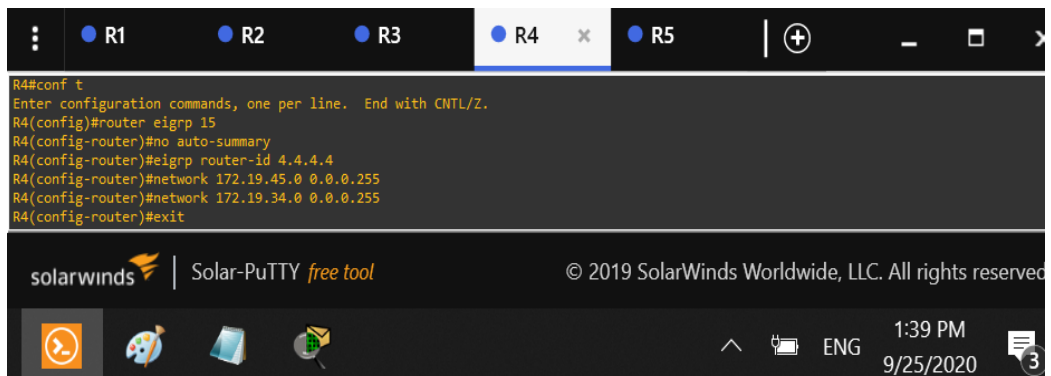
R4(config-router)#no auto-summary ---- Se deshabilita la sumarización de manera automática que realiza EIGRP

R4(config-router)#eigrp router-id 4.4.4.4 ---- Se asigna el ID 4.4.4.4

R4(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255 ---- Activamos la partición sobre las interfaces que pertenecen a la red 172.19.34.0/24 sobre el AS 15

R4(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255 ---- Activamos la partición sobre las interfaces que pertenecen a la red 172.19.45.0/24 sobre el AS 15

Figura 20. Configuración EIGRP R4



```
R4#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R4(config)#router eigrp 15
R4(config-router)#no auto-summary
R4(config-router)#eigrp router-id 4.4.4.4
R4(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R4(config-router)#network 172.19.34.0 0.0.0.255
R4(config-router)#exit
```

Router R5

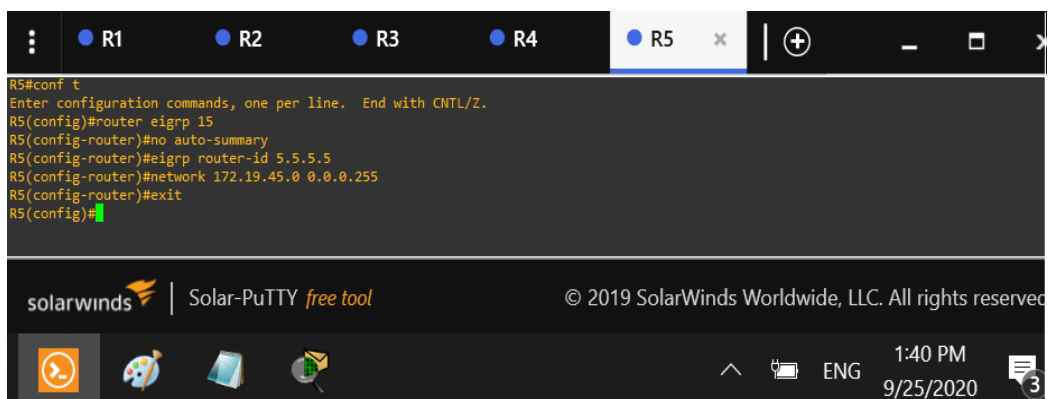
`R5(config)#router eigrp 15` ---- Se configura el proceso EIGRP en el sistema autónomo 15 y se ingresa al modo configuración de Router

`R5(config-router)#no auto-summary` ---- Se deshabilita la sumarización de manera automática que realiza EIGRP

`R5(config-router)#eigrp router-id 5.5.5.5` ---- Se asigna el ID 5.5.5.5

`R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255` ---- Activamos la partición sobre las interfaces que pertenecen a la red 172.19.45.0/24 sobre el AS 15

Figura 21. Configuración EIGRP R5



```
R5#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#no auto-summary
R5(config-router)#eigrp router-id 5.5.5.5
R5(config-router)#network 172.19.45.0 0.0.0.255
R5(config-router)#exit
R5(config)#
```

Una vez realizadas las configuraciones Verificamos que los Router hayan formado adyacencias con sus respectivos vecinos, emitiendo el siguiente comando sobre los Router R3, R4 y R5:

`#Show ip eigrp neighbor` ---- Nos ayuda a verificar las adyacencias relaciones de vecinos formada por medio del protocolo enrutamiento EIGRP

Lo anterior se puede validar en las siguientes figuras:

Router R3

Figura 22. Relación de vecino EIGRP R3

```
R3#show ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(15)
H   Address                Interface         Hold Uptime   SRTT      RTO  Q  Seq
                               (sec)         (ms)          (ms)      Cnt  Num
0   172.19.34.128           Se1/1            12 00:10:23  37       222  0  2
R3#
```

Como se puede observar en la figura 22, El Router R3 y R4 formaron una relación de vecinos manera exitosa ya que se observa con la salida del comando la siguiente información:

- El orden en el cual la relación fue formada con los vecinos
- La dirección IP del Router vecino con el que se establece la relación en este caso los datos del Router R4
- La interfaz del Router local con la que se está realizando la relación de vecinos

Router R4

Figura 23. Relación de vecino EIGRP R4

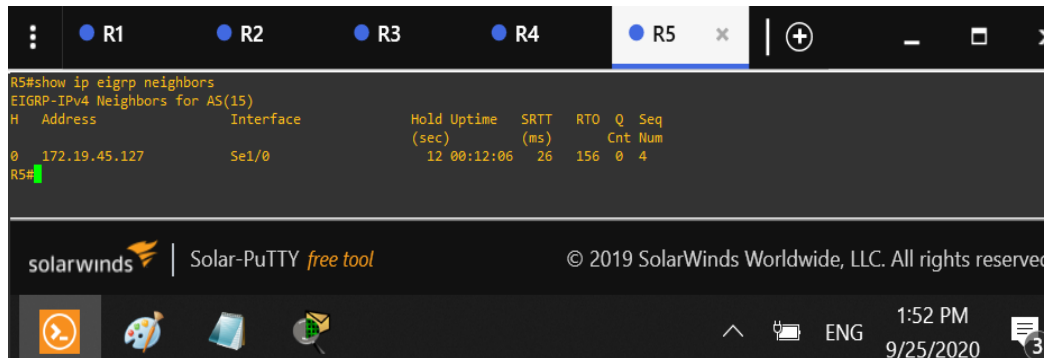
```
R4#show ip eigrp neighbors
EIGRP-IPv4 Neighbors for AS(15)
H   Address                Interface         Hold Uptime   SRTT      RTO  Q  Seq
                               (sec)         (ms)          (ms)      Cnt  Num
1   172.19.45.128           Se1/1            14 00:11:17  26       156  0  3
0   172.19.34.127           Se1/0            11 00:12:41  25       150  0  3
R4#
```

Como se puede observar en la figura 23, El Router R3y R3, R4 y R5 formaron una relación de vecinos manera exitosa ya que se observa con la salida del comando la siguiente información:

- El orden en el cual la relación fue formada con los vecinos
- Las direcciones IPs de los Router vecinos con los que se establece la relación en este caso los datos del Router R3 y R4
- La interfaz del Router local con la que se está realizando la relación de vecinos

Router R5

Figura 24. Relación de vecino EIGRP R5



Como se puede observar en la figura 24, El Router R5 y R4 formaron una relación de vecinos manera exitosa ya que se observa con la salida del comando la siguiente información:

- El orden en el cual la relación fue formada con los vecinos
- La dirección IP del Router vecino con el que se establece la relación en este caso los datos del Router R5
- La interfaz del Router local con la que se está realizando la relación de vecinos.

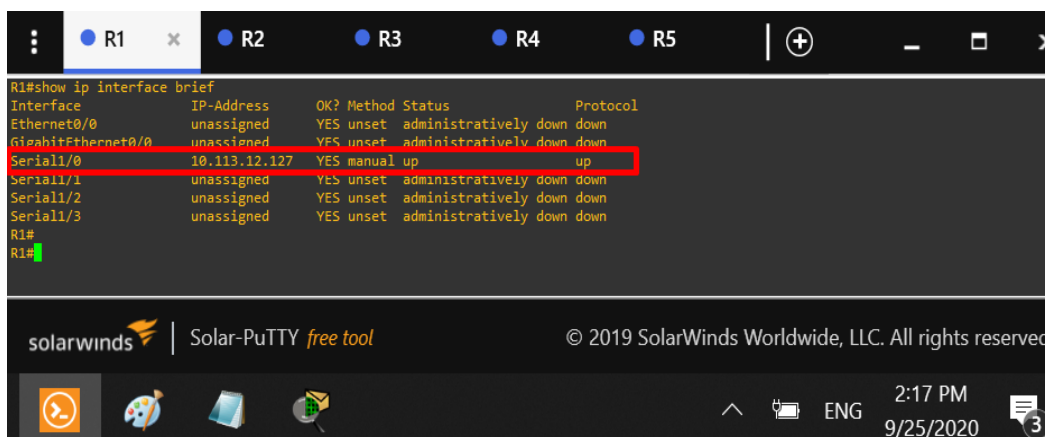
Como una verificación adicional validamos la configuración realizada sobre cada una de las interfaces de los Routers utilizando el comando sobre cada Router:

R1#show ip interface brief ---- Muestra información sobre las interfaces del Router como su dirección IP y Estado en el que se encuentra

Lo anterior se puede verificar en la siguientes Figuras:

Router R1

Figura 25. Direccionamiento Interfaces Seriales R1



Router R2

Figura 26. Direccionamiento Interfaces Seriales R2

```
R2#show ip interface brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet0/0 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial1/0      10.113.12.128   YES manual   up          up
Serial1/1      10.113.13.127   YES manual   up          up
Serial1/2      unassigned      YES unset    administratively down down
Serial1/3      unassigned      YES unset    administratively down down
R2#
```

The screenshot shows the Solar-PuTTY terminal interface for Router R2. The terminal displays the output of the 'show ip interface brief' command. The output is a table with columns: Interface, IP-Address, OK?, Method, Status, and Protocol. The rows are: Ethernet0/0 (unassigned, YES, unset, administratively down, down), GigabitEthernet0/0 (unassigned, YES, unset, administratively down, down), Serial1/0 (10.113.12.128, YES, manual, up, up), Serial1/1 (10.113.13.127, YES, manual, up, up), Serial1/2 (unassigned, YES, unset, administratively down, down), and Serial1/3 (unassigned, YES, unset, administratively down, down). The Serial1/0 and Serial1/1 rows are highlighted with a red box. The terminal footer shows 'solarwinds | Solar-PuTTY free tool' and '© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved'. The system tray at the bottom right shows 'ENG', '2:18 PM', and '9/25/2020'.

Router R3

Figura 27. Direccionamiento Interfaces Seriales R3

```
R3#show ip interface brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet0/0 unassigned      YES unset    administratively down down
serial1/0      10.113.13.128   YES manual   up          up
serial1/1      172.19.34.127   YES manual   up          up
Serial1/2      unassigned      YES unset    administratively down down
Serial1/3      unassigned      YES unset    administratively down down
R3#
```

The screenshot shows the Solar-PuTTY terminal interface for Router R3. The terminal displays the output of the 'show ip interface brief' command. The output is a table with columns: Interface, IP-Address, OK?, Method, Status, and Protocol. The rows are: Ethernet0/0 (unassigned, YES, unset, administratively down, down), GigabitEthernet0/0 (unassigned, YES, unset, administratively down, down), serial1/0 (10.113.13.128, YES, manual, up, up), serial1/1 (172.19.34.127, YES, manual, up, up), Serial1/2 (unassigned, YES, unset, administratively down, down), and Serial1/3 (unassigned, YES, unset, administratively down, down). The serial1/0 and serial1/1 rows are highlighted with a red box. The terminal footer shows 'solarwinds | Solar-PuTTY free tool' and '© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved'. The system tray at the bottom right shows 'ENG', '2:19 PM', and '9/25/2020'.

Router R4

Figura 28. Direccionamiento Interfaces Seriales R4

```
R4#show ip interface brief
Interface      IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0    unassigned      YES unset    administratively down down
GigabitEthernet0/0 unassigned      YES unset    administratively down down
Serial1/0      172.19.34.128   YES manual   up          up
Serial1/1      172.19.45.127   YES manual   up          up
Serial1/2      unassigned      YES unset    administratively down down
Serial1/3      unassigned      YES unset    administratively down down
R4#
```

The screenshot shows the Solar-PuTTY terminal interface for Router R4. The terminal displays the output of the 'show ip interface brief' command. The output is a table with columns: Interface, IP-Address, OK?, Method, Status, and Protocol. The rows are: Ethernet0/0 (unassigned, YES, unset, administratively down, down), GigabitEthernet0/0 (unassigned, YES, unset, administratively down, down), Serial1/0 (172.19.34.128, YES, manual, up, up), Serial1/1 (172.19.45.127, YES, manual, up, up), Serial1/2 (unassigned, YES, unset, administratively down, down), and Serial1/3 (unassigned, YES, unset, administratively down, down). The Serial1/0 and Serial1/1 rows are highlighted with a red box. The terminal footer shows 'solarwinds | Solar-PuTTY free tool' and '© 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved'. The system tray at the bottom right shows 'ENG', '2:20 PM', and '9/25/2020'.

Router R5

Figura 29. Direcccionamiento Interfaces Seriales R5



PUNTO 1.2

1.2 Cree cuatro nuevas interfaces de Loopbacks en R1 utilizando la asignación de direcciones 10.1.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el área 5 de OSPF.

Antes de empezar la configuración de las interfaces Loopbacks del Router R1 solicitadas, es importante entender que cada una de las interfaces deberá tener una dirección IP dentro de un segmento de Red diferente, esto debido al comportamiento y funcionamiento por defecto de un Router el cual divide los dominios de broadcast en cada una de sus interfaces como segmentos de red diferentes, por lo cual para este punto empezaremos realizando un cálculo de subnetting sobre el segmento de red entregado el cual es **10.1.0.0/22**, con el fin de garantizar que cada una de las interfaces Loopbacks van a pertenecer a una red diferente, sabiendo que son cuatro (4) interfaces que debemos configurar, requerimos cuatro (4) subredes diferentes las cuales tomaremos de la máscara /22 que se nos asignó.

Primero tomaremos bits adicionales para la máscara de red tomándolos del espacio de host sabiendo que:

$$2^s = \# \text{ de subredes}$$

En donde s es equivalente al número de bits que tomaremos prestados de la porción de Host. que para nuestro caso serán dos (2) bits teniendo en cuenta que el resultado deberá ser cercano a las subredes necesitadas por lo cual reemplazando en la anterior formula obtendremos:

$$2^2 = 4 \text{ subredes}$$

Por lo anterior al dividir el segmento **10.1.0.0/22** o **10.1.0.0/255.255.252.0** en cuatro subredes tomando los respectivos bits prestados de la porción de host cada una de las subredes que obtendremos serán las siguientes:

- Primera subred: **10.1.0.0/24** o **10.1.0.0/255.255.255.0**
- Segunda subred: **10.1.1.0/24** o **10.1.1.0/255.255.255.0**
- Tercera subred: **10.1.2.0/24** o **10.1.2.0/255.255.255.0**
- Cuarta subred: **10.1.3.0/24** o **10.1.3.0/255.255.255.0**

De esta manera ahora tendremos la capacidad de asignar una dirección IP sobre cada interfaz Loopbacks sin que estas se superpongan, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 2. Loopbacks y direccionamiento IP a crear en R1

Dispositivo	Interfaces	Dirección IP / Prefijo	Mascara de red
R1	Loopback0	10.1.0.127 / 24	255.255.255.0
	Loopback1	10.1.0.127 / 24	255.255.255.0
	Loopback2	10.1.0.127 / 24	255.255.255.0
	Loopback3	10.1.0.127 / 24	255.255.255.0

Ya teniendo esta información procederemos a realizar la configuración solicitada sobre el Router R1 y también haremos que estas mismas pertenezcan al proceso del protocolo de enrutamiento OSPF sobre el Área 5 el cual es el protocolo usado sobre R1.

Primero habilitaremos y configuraremos el direccionamiento IP sobre cada interfaz y como configuración adicional utilizaremos el comando ***“ip ospf network point-to-point”*** para cambiar el comportamiento por defecto que se tiene en OSPF respecto a las interfaces Loopbacks en el cual OSPF anuncia las subredes configuradas sobre estas como rutas de host con mascara ***/32***. Entonces al utilizar el comando mencionado cambiaremos el tipo de red sobre cada una de las interfaces Loopbacks a una Red tipo Punto a Punto. Esto nos permitirá que se anuncie el segmento de red como es configurado sobre cada interfaz que para nuestro caso cada segmento será de mascara ***/24***.

Desarrollo de la configuración

Router R1

```
R1#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración
Global
R1(config)#interface loopback0 ---- Creo la interfaz Loopback0 e ingreso
al modo de configuración de interfaz
R1(config-if)#ip address 10.1.0.127 255.255.255.0 ---- Asigno la
dirección IP sobre la interfaz Loopbacks
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point ---- cambio el tipo de red
para la interfaz a una red tipo Punto A Punto
```

R1(config-if)#interface loopback1 ----Creo la interfaz Loopback1 e ingreso al modo de configuración de interfaz
R1(config-if)#ip address 10.1.1.127 255.255.255.0 ----Asigno la dirección IP sobre la interfaz loopback
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point ---- cambio el tipo de red para la interfaz a una red tipo Punto A Punto
R1(config-if)#interface loopback2 ----Creo la interfaz Loopback2 e ingreso al modo de configuración de interfaz
R1(config-if)#ip address 10.1.2.127 255.255.255.0 ----Asigno la dirección IP sobre la interfaz loopback
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point ---- cambio el tipo de red para la interfaz a una red tipo Punto A Punto
R1(config-if)#interface loopback3 ----Creo la interfaz Loopback3 e ingreso al modo de configuración de interfaz
R1(config-if)#ip address 10.1.3.127 255.255.255.0 ----Asigno la dirección IP sobre la interfaz loopback
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point ---- cambio el tipo de red para la interfaz a una red tipo Punto A Punto

Figura 30. Configuración Interfaces loopback R1

```

R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#interface loopback0
R1(config-if)#ip address 10.1.0.127 255.255.255.0
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#interface loopback1
R1(config-if)#ip address 10.1.1.127 255.255.255.0
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#interface loopback2
R1(config-if)#ip address 10.1.2.127 255.255.255.0
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#interface loopback3
R1(config-if)#ip address 10.1.3.127 255.255.255.0
R1(config-if)#ip ospf network point-to-point
R1(config-if)#exit
R1(config)#

```

Configurados los parámetros sobre las nuevas interfaces loopback procederemos a realizar la configuración en la cual haremos que los segmentos de red de cada una de estas interfaces sea anunciado en el dominio de OSPF del Área 5 sobre el Router R1, también como configuración adicional configuraremos cada una de las interfaces loopback anteriormente creadas como interfaces pasivas con el fin de garantizar que dichas interfaces no recibirán ni enviarán paquetes OSPF pero de igual manera sus segmentos de red serán anunciados.

Para anunciar todas las redes de las interfaces Loopback podemos simplemente configurar sobre el comando "**Network**" la red sumariada

la cual sería la misma red que se nos asignó en el punto para la configuración de las direcciones IP, la cual es **10.1.0.0/22**.

Router R1

`R1(config)#router ospf 5` ----ingresamos al modo de configuración de Router para el proceso OSPF 5

`R1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.3.255 area 5` ----Activamos la participación sobre las interfaces que están sobre el segmento de red 10.1.0.0/22 esto por medio de la Wildcard 0.0.3.255 configurada, que para nuestro caso agrupara los cuatro segmentos de las interfaces loopback

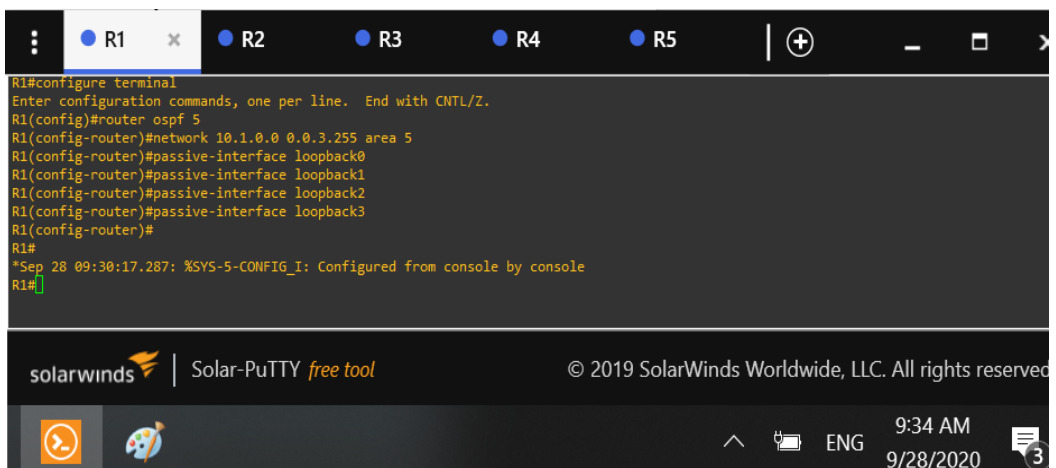
`R1(config-router)#passive-interface loopback0` ---- Configuro la interfaz loopback0 como interfaz pasiva para el proceso OSPF

`R1(config-router)#passive-interface loopback1` ---- Configuro la interfaz loopback1 como interfaz pasiva para el proceso OSPF

`R1(config-router)#passive-interface loopback2` ---- Configuro la interfaz loopback2 como interfaz pasiva para el proceso OSPF

`R1(config-router)#passive-interface loopback3` ---- Configuro la interfaz loopback3 como interfaz pasiva para el proceso OSPF

Figura 31. Configuración del proceso OSPF R1 para Interfaces Loopback

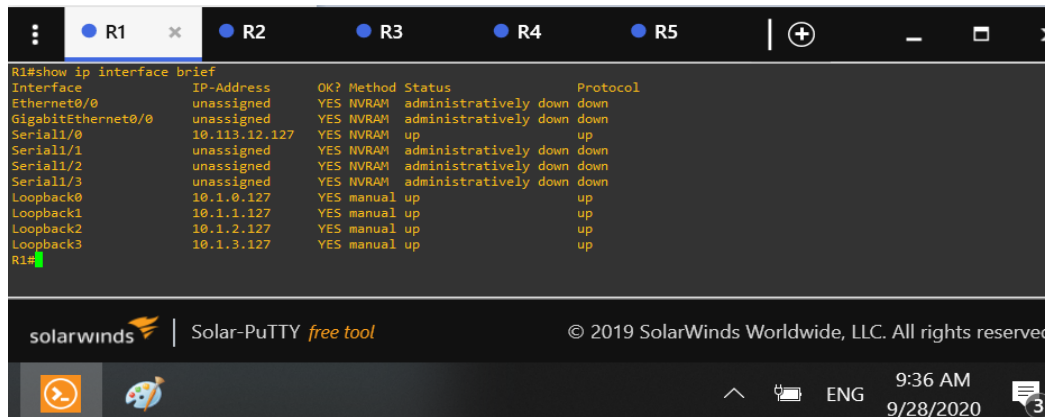


```
R1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 5
R1(config-router)#network 10.1.0.0 0.0.3.255 area 5
R1(config-router)#passive-interface loopback0
R1(config-router)#passive-interface loopback1
R1(config-router)#passive-interface loopback2
R1(config-router)#passive-interface loopback3
R1(config-router)#
R1#
*Sep 28 09:30:17.287: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
R1#
```

Una vez realizada la configuración procedemos a realizar la verificación de la misma sobre el Router R1, en donde primero validaremos las interfaces loopback creadas por medio del siguiente comando:

`R1#show ip interface brief` ---- Muestra información sobre las interfaces del Router como su dirección IP y Estado en el que se encuentra

Figura 32. Verificación de las Interfaces Loopback R1



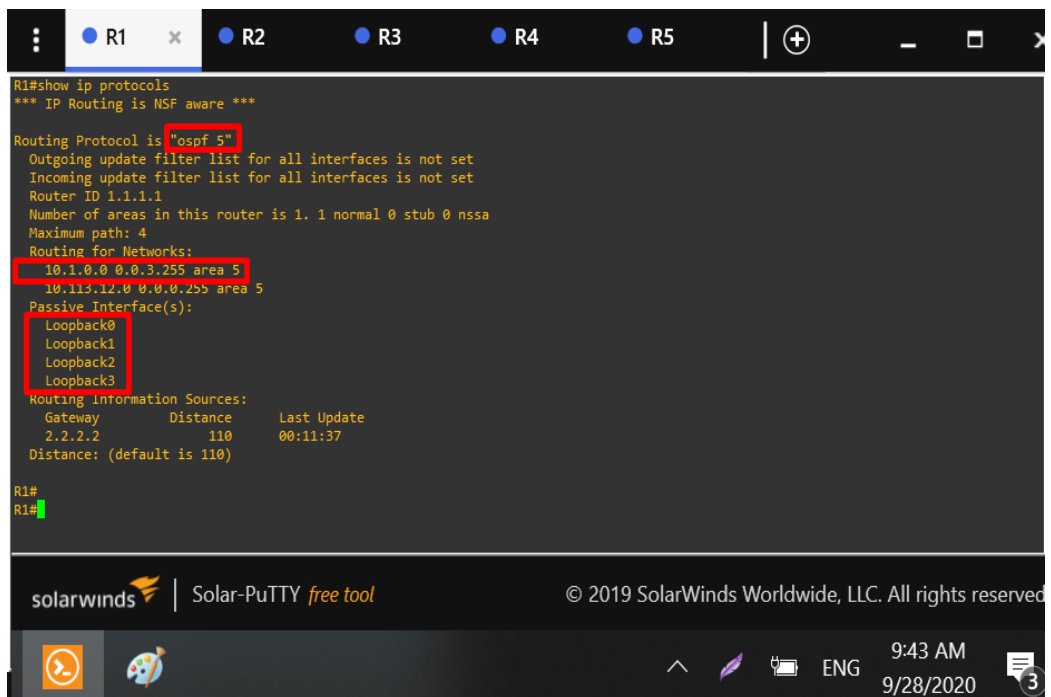
```
R1#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status      Protocol
Ethernet0/0        unassigned      YES NVRAM   administratively down  down
GigabitEthernet0/0 unassigned      YES NVRAM   administratively down  down
Serial1/0           10.113.12.127  YES NVRAM   up          up
Serial1/1           unassigned      YES NVRAM   administratively down  down
Serial1/2           unassigned      YES NVRAM   administratively down  down
Serial1/3           unassigned      YES NVRAM   administratively down  down
Loopback0          10.1.0.127     YES manual up          up
Loopback1          10.1.1.127     YES manual up          up
Loopback2          10.1.2.127     YES manual up          up
Loopback3          10.1.3.127     YES manual up          up
R1#
```

Como se puede observar en la Figura 32, las nuevas interfaces Loopback 0,1,2 y 3 están creadas sobre R1 y tienen la configuración de sus respectivas direcciones IP asignadas y se encuentran en un estado activo

Ahora verificaremos la configuración OSPF para validar que se esté anunciando la red sumariada en donde se abarca cada una de las interfaces loopback y adicionalmente que estas interfaces estén configuradas como pasivas sobre el proceso OSPF 5.

R1#show ip protocols ---- nos muestra información respecto a los protocolos de enrutamiento utilizados sobre el Router

Figura 33. Verificación del proceso OSPF en R1



```
R1#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "ospf 5"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router ID 1.1.1.1
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.1.0.0 0.0.3.255 area 5
    10.113.12.0 0.0.0.255 area 5
  Passive Interface(s):
    Loopback0
    Loopback1
    Loopback2
    Loopback3

Routing Information Sources:
  Gateway         Distance      Last Update
  2.2.2.2          110          00:11:37
Distance: (default is 110)

R1#
R1#
```

Como podemos observar en la Figura 33, encontramos la respectiva información del protocolo OSPF configurado sobre el Router R1, en donde

verificamos la redes que pertenecen al dominio OSPF y que las subredes que estén dentro de estas serán anunciada por el Router que para el caso configurado anteriormente podemos observar la red 10.1.0.0/22, también información respecto a la interfaces pasivas en el cual podemos encontrar la interfaces loopback 0,1,2 y 3. Todo lo anterior sobre el proceso 5 del protocolo OSPF.

PUNTO 1.3

1.3 Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 utilizando la asignación de direcciones 172.5.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 15.

De igual manera que el Punto 1.2 primero debemos realizar el cálculo de subnetting sobre la red asignada 172.5.0.0/22 que para este caso es similar a lo anteriormente realizado por lo cual para una guía del paso a paso mirar el **Punto 1.2**.

Por lo anterior al dividir el segmento **172.5.0.0/22** o **172.5.0.0/255.255.252.0** en cuatro subredes tomando los respectivos bits prestados de la porción de host cada una de las subredes que obtendremos serán las siguientes:

- Primera subred: **172.5.0.0/24** o **172.5.0.0/255.255.255.0**
- Segunda subred: **172.5.1.0/24** o **172.5.1.0/255.255.255.0**
- Tercera subred: **172.5.2.0/24** o **172.5.2.0/255.255.255.0**
- Cuarta subred: **172.5.3.0/24** o **172.5.3.0/255.255.255.0**

De esta manera ahora tendremos la capacidad de asignar una dirección IP sobre cada interfaz loopback sin que estas se sobrepongan, teniendo en cuenta la siguiente tabla:

Tabla 3. Loopbacks y direccionamiento IP a crear en R5

Dispositivo	Interfaces	Dirección IP / Prefijo	Mascara de red
R5	Loopback0	172.5.0.128 / 24	255.255.255.0
	Loopback1	172.5.1.128 / 24	255.255.255.0
	Loopback2	172.5.2.128 / 24	255.255.255.0
	Loopback3	172.5.3.128 / 24	255.255.255.0

Ya teniendo esta información procederemos a realizar la configuración solicitada sobre el Router R5 y también haremos que estas mismas pertenezcan al proceso del protocolo de enrutamiento EIGRP sobre el sistema autónomo 15 el cual es el protocolo configurado sobre R5.

Primero habilitaremos y configuraremos el direccionamiento IP sobre cada interfaz loopback a crear.

Router R5

```
R5(config)#interface loopback0 ----Creo la interfaz Loopback0 e ingreso al modo de configuración de interfaz
```

```
R5(config-if)#ip address 172.5.0.128 255.255.255.0 ---- Asigno la dirección IP sobre la interfaz loopback
```

```

R5(config-if)#interface loopback1 ----Creo la interfaz Loopback1 e ingreso
al modo de configuración de interfaz
R5(config-if)#ip address 172.5.1.128 255.255.255.0 ---- Asigno la dirección
IP sobre la interfaz loopback
R5(config-if)#interface loopback2 ----Creo la interfaz Loopback2 e ingreso
al modo de configuración de interfaz
R5(config-if)#ip address 172.5.2.128 255.255.255.0 ---- Asigno la dirección
IP sobre la interfaz loopback
R5(config-if)#interface loopback3 ----Creo la interfaz Loopback3 e ingreso
al modo de configuración de interfaz
R5(config-if)#ip address 172.5.3.128 255.255.255.0 ---- Asigno la dirección
IP sobre la interfaz loopback

```

Figura 34. Configuración Interfaces loopback R5

```

R5(config)#interface loopback0
R5(config-if)#ip address 172.5.0.128 255.255.255.0
R5(config-if)#interface loopback1
R5(config-if)#ip address 172.5.1.128 255.255.255.0
R5(config-if)#interface loopback2
R5(config-if)#ip address 172.5.2.128 255.255.255.0
R5(config-if)#interface loopback3
R5(config-if)#ip address 172.5.3.128 255.255.255.0
R5(config-if)#exit
R5(config)#

```

Configurados los parámetros sobre las nuevas interfaces loopback procederemos a realizar la configuración en la cual haremos que los segmentos de red de cada una de estas interfaces sea anunciado en el dominio de EIGRP del AS 15 sobre el Router R5, también como configuración adicional configuraremos cada una de las interfaces loopback anteriormente creadas como interfaces pasivas con el fin de garantizar que dichas interfaces no recibirán ni enviarán paquetes EIGRP pero de igual manera sus segmentos de red serán anunciados.

Para anunciar todas las redes de las interfaces Loopback podemos simplemente configurar sobre el comando “**Network**” la red sumariada la cual sería la misma red que se nos asignó en el punto para la configuración de las direcciones IP, la cual es **172.5.0.0/22**.

Router R5

```

R5(config)#router eigrp 15 ----ingresamos al modo de configuración de
Router para el proceso EIGRP AS 5
R5(config-router)#network 172.5.0.0 0.0.3.255 ---Activamos la participación
sobre las interfaces que están sobre el segmento de red 172.5.0.0/22, esto

```

por medio de la Wildcard 0.0.3.255 configurada, que para nuestro caso agrupara los cuatro segmentos de las interfaces loopback

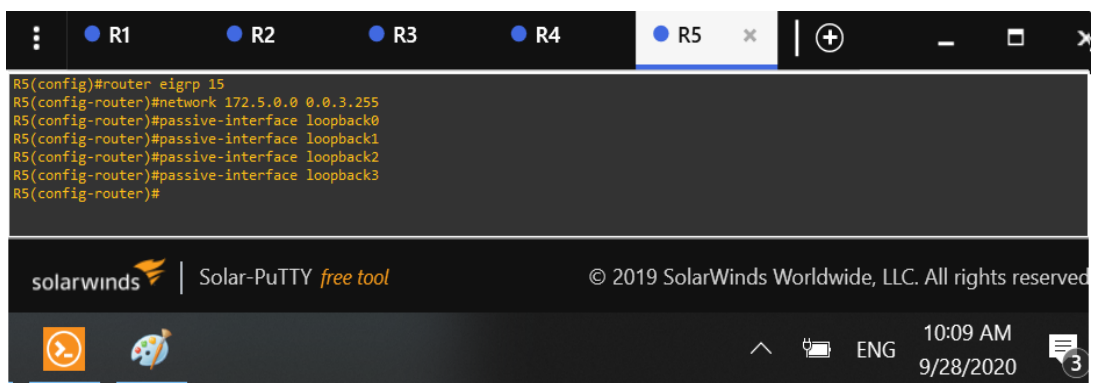
R5(config-router)#passive-interface loopback0 ---- Configuro la interfaz loopback0 como interfaz pasiva para el proceso OSPF

R5(config-router)#passive-interface loopback1 ---- Configuro la interfaz loopback1 como interfaz pasiva para el proceso OSPF

R5(config-router)#passive-interface loopback2 ---- Configuro la interfaz loopback2 como interfaz pasiva para el proceso OSPF

R5(config-router)#passive-interface loopback3 ---- Configuro la interfaz loopback3 como interfaz pasiva para el proceso OSPF

Figura 35. Configuración del proceso EIGRP R5 para Interfaces Loopback

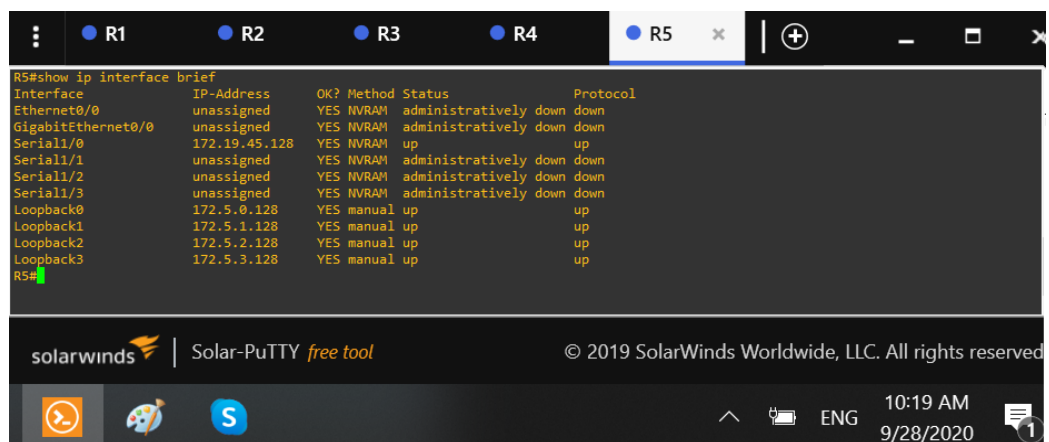


```
R5(config)#router eigrp 15
R5(config-router)#network 172.5.0.0 0.0.3.255
R5(config-router)#passive-interface loopback0
R5(config-router)#passive-interface loopback1
R5(config-router)#passive-interface loopback2
R5(config-router)#passive-interface loopback3
R5(config-router)#
```

Una vez realizada la configuración procedemos a realizar la verificación de la misma sobre el Router R5, en donde primero validaremos las interfaces loopback creadas por medio del siguiente comando:

R5#show ip interface brief ---- Muestra información sobre las interfaces del Router como su dirección IP y Estado en el que se encuentra

Figura 36. Verificación de las Interfaces Loopback R5



```
R5#show ip interface brief
Interface IP-Address OK? Method Status Protocol
Ethernet0/0 unassigned YES NVRAM administratively down down
GigabitEthernet0/0 unassigned YES NVRAM administratively down down
Serial1/0 172.19.45.128 YES NVRAM up up
Serial1/1 unassigned YES NVRAM administratively down down
Serial1/2 unassigned YES NVRAM administratively down down
Serial1/3 unassigned YES NVRAM administratively down down
Loopback0 172.5.0.128 YES manual up up
Loopback1 172.5.1.128 YES manual up up
Loopback2 172.5.2.128 YES manual up up
Loopback3 172.5.3.128 YES manual up up
R5#
```

Como se puede observar en la Figura 36, las nuevas interfaces Loopback 0,1,2 y 3 están creadas sobre R5 y tienen la configuración de sus respectivas direcciones IP asignadas y se encuentran en un estado activo

Ahora verificaremos la configuración EIGRP para validar que se esté anunciando la red sumariada en donde se abarca cada una de las interfaces loopback y adicionalmente que estas interfaces estén configuradas como pasivas sobre el proceso EIGRP 15.

`R5#show ip protocols` ---- nos muestra información respecto a los protocolos de enrutamiento utilizados sobre el Router

Figura 37. Verificación del proceso EIGRP en R5

```
R5#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "eigrp 15"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  EIGRP-IPv4 Protocol for AS(15)
    Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
    NSF-aware route hold timer is 240
    Router-ID: 5.5.5.5
    Topology : 0 (base)
      Active Timer: 3 min
      Distance: internal 90 external 170
      Maximum path: 4
      Maximum hopcount 100
      Maximum metric variance 1

  Automatic Summarization: disabled
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.5.0.0/22
    172.19.45.0/24
  Passive Interface(s):
    Loopback0
    Loopback1
    Loopback2
    Loopback3
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.19.45.127   90           01:22:44
  Distance: internal 90 external 170
```

Como podemos observar en la Figura 37, encontramos la respectiva información del protocolo EIGRP configurado sobre el Router R5, en donde verificamos la redes que pertenecen al dominio EIGRP y que las subredes que estén dentro de estas serán anunciada por el Router que para el caso configurado anteriormente podemos observar la red 172.5.0.0/22, también información respecto a la interfaces pasivas en el cual podemos encontrar la interfaces loopback 0,1,2 y 3. Todo lo anterior sobre el proceso en el sistema autónomo 15 del protocolo EIGRP.

PUNTO 1.4

1.4 Analice la tabla de enrutamiento de R3 y verifique que R3 está aprendiendo las nuevas interfaces de Loopback mediante el comando **show ip route**.

Se procede a realizar la verificación solicitada sobre el Router R3 como se puede observar en la siguiente Figura:

Figura 38. Tabla de enrutamiento en R3

```
R3#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 7 subnets, 2 masks
O   10.1.0.0/24 [110/129] via 10.113.13.127, 01:01:33, Serial1/0
O   10.1.1.0/24 [110/129] via 10.113.13.127, 01:01:33, Serial1/0
O   10.1.2.0/24 [110/129] via 10.113.13.127, 01:01:33, Serial1/0
O   10.1.3.0/24 [110/129] via 10.113.13.127, 01:01:33, Serial1/0
O   10.113.12.0/24 [110/128] via 10.113.13.127, 01:29:39, Serial1/0
C   10.113.13.0/24 is directly connected, Serial1/0
L   10.113.13.128/32 is directly connected, Serial1/0
172.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
D   172.5.0.0 [90/2809856] via 172.19.34.128, 00:22:42, Serial1/1
D   172.5.1.0 [90/2809856] via 172.19.34.128, 00:22:42, Serial1/1
D   172.5.2.0 [90/2809856] via 172.19.34.128, 00:22:42, Serial1/1
D   172.5.3.0 [90/2809856] via 172.19.34.128, 00:22:42, Serial1/1
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C   172.19.34.0/24 is directly connected, Serial1/1
L   172.19.34.127/32 is directly connected, Serial1/1
D   172.19.45.0/24 [90/2681856] via 172.19.34.128, 01:29:43, Serial1/1
R3#
```

Analizando la Figura 39, podemos obtener la información actual que posee la tabla de enrutamiento sobre el Router R3, en donde encontramos que se tienen diferentes redes por medio de diferentes métodos entre las cuales estas la redes directamente conectada expresadas con el código “C”, las redes locales, que por lo general son la direcciones IP configuradas sobre las interfaces las cuales tiene un código de “L”. dentro de la tabla observamos también las redes directamente conectadas más allá del Router R2 y R4 las cuales son la red **10.113.12.0/24** y la red **172.19.45.0/24** que fueron aprendidas tanto por el protocolo de enrutamiento OSPF y EIGRP respectivamente. En donde sabemos que estos segmentos fueron anunciados por medio de la configuración del comando “**Network**” sobre cada proceso.

Cabe resaltar que durante el proceso de configuración también fueron anunciados y configurados los segmentos de red que están directamente conectados al Router R3 los cuales **10.113.13.0/24** y la red **172.19.32.0/24** pero como se puede observar en la tabla de enrutamiento estos no son tenidos en cuenta, debido a que existe una ruta con una distancia administrativa mucho menor, que para este caso esto es dado por la ruta de las redes directamente conectadas sobre el Router R3. Por lo tanto, estas no son agregadas por medio del protocolo de enrutamiento que también las anuncio.

También podemos evidenciar como lo solita el punto 1.4, que fueron aprendidas cada una de las subredes de las interfaces loopback creadas anteriormente sobre el Router R1 y R5 por medio de los protocolo de enrutamiento OSPF y EIGRP respectivamente como lo indica cada una de los códigos que se pueden validar en la primera columna en donde el código "O" me indica las rutas aprendidas por medio de OSPF y el código "D" me indica las rutas aprendidas por medio de EIGRP.

También obtenemos información respecto a la distancia administrativa para cada una de las rutas y la métrica anunciada y usada sobre el Router 3, que para este caso sobre las rutas aprendidas de las Loopbacks del Router R1 tenemos que:

Figura 39. Redes Loopback de R1 en R3

```
O      10.1.0.0/24 [110/129] via 10.113.13.127, 01:01:33, Serial1/0
O      10.1.1.0/24 [110/129] via 10.113.13.127, 01:01:33, Serial1/0
O      10.1.2.0/24 [110/129] via 10.113.13.127, 01:01:33, Serial1/0
O      10.1.3.0/24 [110/129] via 10.113.13.127, 01:01:33, Serial1/0
```

En donde el primer valor dentro del paréntesis nos indica:

Distancia administrativa = **110** la cual es por defecto del protocolo OSPF

Y el segundo valor nos indica:

Métrica o costo = **129** el cual es calculado basado en el ancho de banda. y posteriormente con la suma total de los costos hacia la red destino

Para el caso de las rutas aprendidas de las Loopbacks del Router R5 tenemos que:

Figura 40. Redes Loopback de R5 en R3

```
D      172.5.0.0 [90/2809856] via 172.19.34.128, 00:22:42, Serial1/1
D      172.5.1.0 [90/2809856] via 172.19.34.128, 00:22:42, Serial1/1
D      172.5.2.0 [90/2809856] via 172.19.34.128, 00:22:42, Serial1/1
D      172.5.3.0 [90/2809856] via 172.19.34.128, 00:22:42, Serial1/1
```

En donde el primer valor dentro del paréntesis nos indica:

Distancia administrativa = **90** la cual es por defecto del protocolo EIGRP y el segundo valor nos indica:

Métrica o costo = **2809856** el cual es calculado por defecto basado en el ancho de banda y el delay (retraso) que tiene una respectiva ruta multiplicado por un valor de 256. Este valor también depende las constantes K utilizadas en el peso de la métrica que por defecto están configuradas con los siguientes valores:

K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0

Esta métrica calculada por EIGRP es el valor de la distancia factible (FD) de la respectiva ruta, la cual es escogida como “**ruta sucesor**” que como se puede observar es la escogida para colocar sobre la tabla de enrutamiento.

Como información adicional que nos puede entregar la tabla de enrutamiento, está la dirección IP del siguiente salto más la interfaz de salida que se debe utilizar para alcanzar una respectiva red de destino, que para las loopback configuradas sobre R1, el Router R3 utilizara la interfaz de salida “**serial1/0**” y como dirección de siguiente salto la IP del Router R2 “**10.113.13.127**”, y para las loopback configuradas sobre R5, el Router R3 utilizara la interfaz de salida “**serial1/1**” y como dirección de siguiente salto la IP del Router R4 “**172.19.34.128**”.

PUNTO 1.5

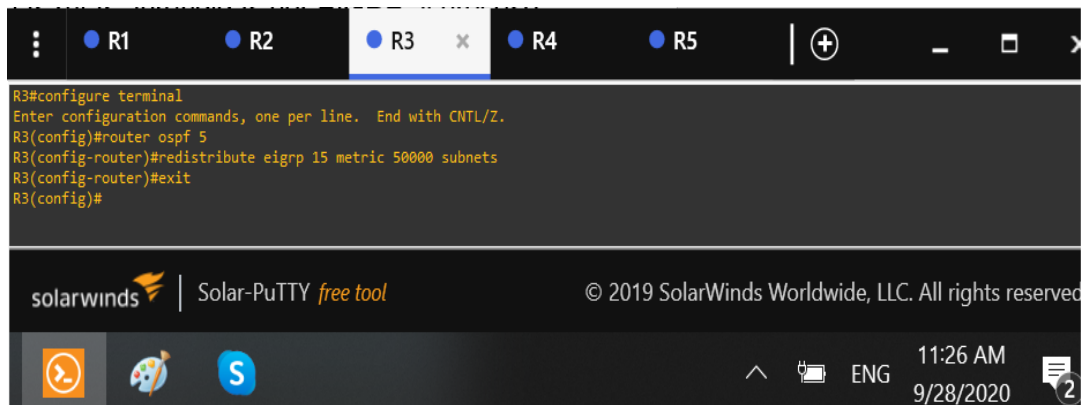
1.5 Configure R3 para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF usando el costo de 50000 y luego redistribuya las rutas OSPF en EIGRP usando un ancho de banda T1 y 20,000 microsegundos de retardo

Para el desarrollo de este punto vamos a empezar a configurar primero la redistribución de las rutas EIGRP sobre el proceso OSPF 5 del Área 5 del escenario propuesto basándonos en la métrica o costo que tendrán dichas rutas sobre OSPF.

Router R3

```
R3#configure terminal ---- ingresamos al modo de configuración global
R3(config)#router ospf 5 ---- ingresamos al modo de configuración de Router
sobre el proceso OSPF 5
R3(config-router)#redistribute eigrp 15 metric 50000 subnets ---- configuro la
redistribución de las rutas aprendidas por EIGRP al proceso del protocolo
OSPF 5, asignado una métrica para dichas rutas con un valor de 5000 y con
la palabra clave "subnets". Hacemos que las subredes sin clase se
anuncien. Debido a que el comportamiento por defecto es redistribuir la redes
con clases desde la tabla de enrutamiento
R3(config-router)#exit ---- Salimos del modo de configuración del Router
```

Figura 41. Redistribución de EIGRP sobre OSPF en R3



Una vez configurado la redistribución de EIGRP sobre OSPF, procederemos a configurar la redistribución de las rutas OSPF sobre el proceso EIGRP en el sistema autónomo 15.

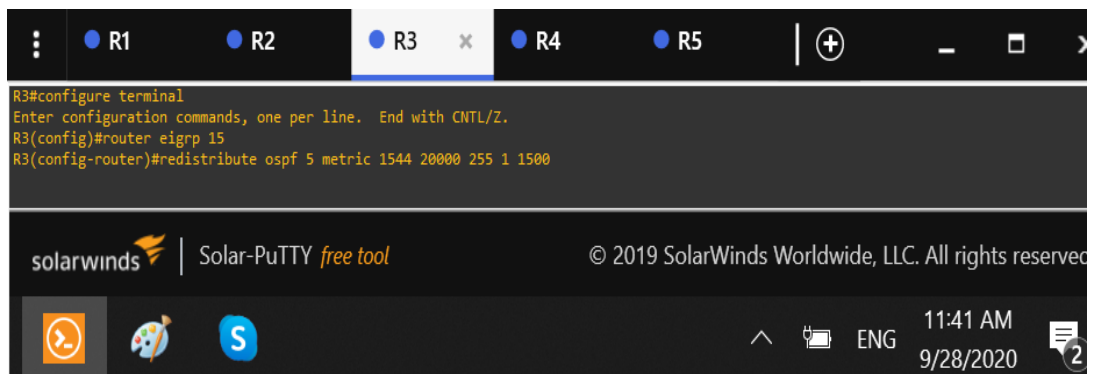
Router R3

```
R3#configure terminal ---- ingresamos al modo de configuración global
R3(config)#router eigrp 15 ---- ingresamos al modo de configuración de
Router sobre el proceso EIGRP 15
```

```
R3(config-router)#redistribute ospf 5 metric 1544 20000 255 1 1500 ----  
Configuro la redistribución de las rutas aprendidas por OSPF al proceso del  
protocolo EIGRP 15, asignado una métrica para dichas rutas los valores de  
ancho de banda de T1 el cual es igual a 1544 Mbps, un retardo o delay de  
20000 microsegundos, una confiabilidad de la ruta del 100% con el valor de  
255, una carga mínima de porcentaje con el valor de 1 y un valor de MTU  
(Unidad máxima de transferencia) de 1500 la cuales la usada por defecto.  
R3(config-router)#exit ---- Salimos del modo de configuración del Router
```

Los valores configurados con el comando “**redistribute ospf 5 metric**” serán utilizados por el proceso EIGRP para calcular la métrica hacia las rutas aprendidas por OSPF sobre el router R3. Teniendo en cuenta el ancho de banda y el retardo o delay por defecto.

Figura 42. Redistribución de OSPF sobre EIGRP en R3



```
R3#configure terminal  
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.  
R3(config)#router eigrp 15  
R3(config-router)#redistribute ospf 5 metric 1544 20000 255 1 1500
```

Una vez configurado lo solicitado en el punto 1.5, procedemos a verificar la configuración realizada sobre el Router R3. En donde haciendo uso del siguiente comando validamos que la redistribución este haciéndose de manera correcta.

Router R3

```
R3#show ip protocols ---- nos muestra información respecto a los  
protocolos de enrutamiento utilizados sobre el Router.
```

Figura 43. Verificación de configuración de redistribución en R3

```
R3#show ip protocols
*** IP Routing is NSF aware ***

Routing Protocol is "eigrp 15"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Default networks flagged in outgoing updates
  Default networks accepted from incoming updates
  Redistributing: ospf 5
    EIGRP-IPv4 Protocol for AS(15)
      Metric weight K1=1, K2=0, K3=1, K4=0, K5=0
      NSF-aware route hold timer is 240
      Router-ID: 3.3.3.3
      Topology : 0 (base)
      Active Timer: 3 min
      Distance: internal 90 external 170
      Maximum path: 4
      Maximum hopcount 100
      Maximum metric variance 1

  Automatic Summarization: disabled
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    172.19.34.0/24
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    172.19.34.128   90           01:37:33
  Distance: internal 90 external 170

Routing Protocol is "ospf 5"
  Outgoing update filter list for all interfaces is not set
  Incoming update filter list for all interfaces is not set
  Router-ID 3.3.3.3
  It is an autonomous system boundary router
  Redistributing External Routes from,
    eigrp 15 with metric mapped to 50000, includes subnets in redistribution
  Number of areas in this router is 1. 1 normal 0 stub 0 nssa
  Maximum path: 4
  Routing for Networks:
    10.113.13.0 0.0.0.255 area 5
  Routing Information Sources:
    Gateway         Distance      Last Update
    1.1.1.1          110          02:16:24
    2.2.2.2          110          02:44:30
  Distance: (default is 110)
```

Como podemos observar en Figura 43, lo primero que analizaremos es que el comando nos muestra cada uno de los procesos de enrutamiento configurados que para el caso del router R3, están el protocolo OSPF y EIGRP.

Según la Figura 43 primero vemos el proceso EIGRP 15 en donde se valida que la redistribución está siendo realizada con el proceso de OSPF 5 y adicionalmente vemos las distancias administrativas por defecto que maneja el protocolo EIGRP que para el caso de las rutas internas es de "90", y para el caso de rutas externas tiene un valor de "170" es decir todo ruta externa al sistema autónomo 15 configurados sobre el Router R3.

Segundo podemos ver el proceso OSPF5 en donde validamos que automáticamente el Router se convirtió en un router ASBR (Área System Border Router) por el simple hecho de redistribuir rutas externas sobre el dominio OSPF, también podemos observar que se están redistribuyendo las rutas desde el proceso EIGRP 15 con un valor de métrica 50000.

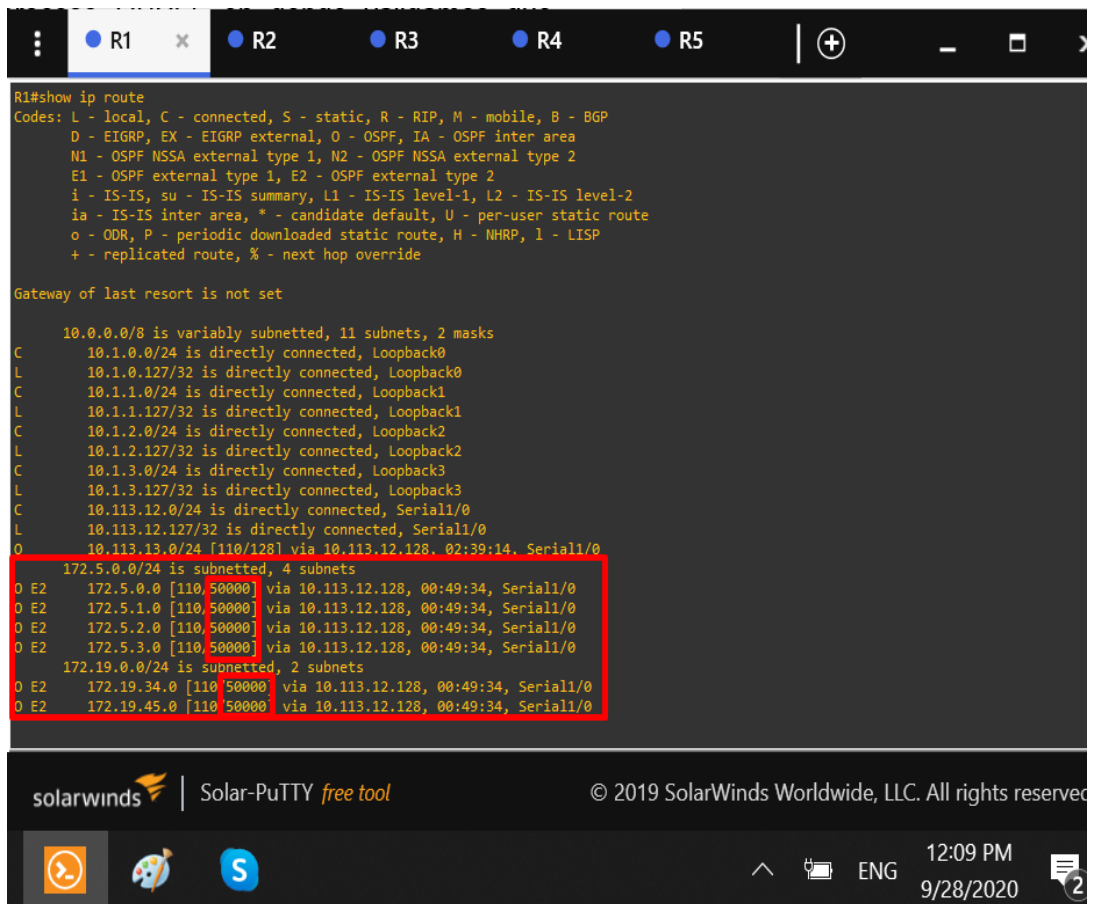
PUNTO 1.6

1.6 Verifique en R1 y R5 que las rutas del sistema autónomo opuesto existen en su tabla de enrutamiento mediante el comando **show ip route**.

Procedemos a realizar las verificaciones de cada una de las tablas de enrutamiento sobre los Router R1 y R5 para validar que cada uno cuenta con las rutas hacia las redes de los sistemas autónomos opuestos como se observa en la siguiente Figuras:

Router R1

Figura 44. Tabla de enrutamiento R1



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

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/8 is variably subnetted, 11 subnets, 2 masks
C    10.1.0.0/24 is directly connected, Loopback0
L    10.1.0.127/32 is directly connected, Loopback0
C    10.1.1.0/24 is directly connected, Loopback1
L    10.1.1.127/32 is directly connected, Loopback1
C    10.1.2.0/24 is directly connected, Loopback2
L    10.1.2.127/32 is directly connected, Loopback2
C    10.1.3.0/24 is directly connected, Loopback3
L    10.1.3.127/32 is directly connected, Loopback3
C    10.113.12.0/24 is directly connected, Serial1/0
L    10.113.12.127/32 is directly connected, Serial1/0
O    10.113.13.0/24 [110/128] via 10.113.12.128, 00:39:14, Serial1/0
O    172.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
O E2 172.5.0.0 [110/50000] via 10.113.12.128, 00:49:34, Serial1/0
O E2 172.5.1.0 [110/50000] via 10.113.12.128, 00:49:34, Serial1/0
O E2 172.5.2.0 [110/50000] via 10.113.12.128, 00:49:34, Serial1/0
O E2 172.5.3.0 [110/50000] via 10.113.12.128, 00:49:34, Serial1/0
O    172.19.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
O E2 172.19.34.0 [110/50000] via 10.113.12.128, 00:49:34, Serial1/0
O E2 172.19.45.0 [110/50000] via 10.113.12.128, 00:49:34, Serial1/0
```

Como se puede observar en la Figura 44, las rutas del sistema autónomo EIGRP 15, están siendo aprendidas por el Router R1 por medio del protocolo de enrutamiento OSPF como rutas externas tipo 2 como se puede verificar en el código “O E2” lo cual es el comportamiento por defecto y con la métrica de 50000, la cual fue configurada anteriormente en la redistribución de dichas rutas. Dentro de las rutas externas se encuentra no solamente las redes de las interfaces loopback configuradas sobre Router R5, sino que también se puede observar las redes de los enlaces entre el Router R3 y R4 y el router

R4 y R5 que corresponden específicamente a las redes **172.19.34.0/24** y **172.19.49.0/24**.

Router R5

Figura 45. Tabla de enrutamiento R5

```
R5#show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile, B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default, U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP, l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

10.0.0.0/24 is subnetted, 6 subnets
D EX 10.1.0.0 [170, 7801856] via 172.19.45.127, 00:31:56, Serial1/0
D EX 10.1.1.0 [170, 7801856] via 172.19.45.127, 00:31:56, Serial1/0
D EX 10.1.2.0 [170, 7801856] via 172.19.45.127, 00:31:56, Serial1/0
D EX 10.1.3.0 [170, 7801856] via 172.19.45.127, 00:31:56, Serial1/0
D EX 10.113.12.0 [170, 7801856] via 172.19.45.127, 00:31:56, Serial1/0
D EX 10.113.13.0 [170, 7801856] via 172.19.45.127, 00:31:56, Serial1/0
1/2.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
C 172.5.0.0/24 is directly connected, Loopback0
L 172.5.0.128/32 is directly connected, Loopback0
C 172.5.1.0/24 is directly connected, Loopback1
L 172.5.1.128/32 is directly connected, Loopback1
C 172.5.2.0/24 is directly connected, Loopback2
L 172.5.2.128/32 is directly connected, Loopback2
C 172.5.3.0/24 is directly connected, Loopback3
L 172.5.3.128/32 is directly connected, Loopback3
172.19.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
D 172.19.34.0/24 [90/2681856] via 172.19.45.127, 03:06:40, Serial1/0
C 172.19.45.0/24 is directly connected, Serial1/0
L 172.19.45.128/32 is directly connected, Serial1/0
```

Como se puede observar en la Figura 45, las rutas del sistema autónomo OSPF en el Área 5, están siendo aprendidas por el Router R5 por medio del protocolo de enrutamiento EIGRP como rutas externas como se puede verificar en el código “D EX” y con la respectiva métrica calculada según los valores entregados en el comando “”, el cual fue configurado anteriormente en la redistribución de dichas rutas. También como podemos observar la distancia administrativa cambia a un valor de “170” ya que este valor es el que se tiene por defecto para todas esas rutas aprendidas por EIGRP de manera externa, es decir, que no son parte del sistema autónomo configurado y que son redistribuidas sobre este. Dentro de las rutas externas se encuentra no solamente las redes de las interfaces loopback configuradas sobre Router R1, sino que también se puede observar las redes de los enlaces entre el

Router R3 y R2 y el router R2 y R1 que corresponden específicamente a las redes **10.113.13.0/24** y **10.113.12.0/24**.

Verificaciones Adicionales Escenario 1.

Con el fin de tener claridad y verificar el correcto funcionamiento de nuestro escenario procederemos a realizar la siguiente verificación sobre los diferentes Routers de la siguiente manera:

Pruebas de alcanzabilidad:

Estas pruebas las realizaremos por medio del uso del comando Ping verificando conectividad de extremo a extremo sobre los Router R1 y R5, realizando la prueba a las direcciones IP según la siguiente tabla:

Tabla 4. Direcciones IP a probar

Dispositivo	Ping a Dirección IP	Dispositivo/interfaz a la que pertenece
R1	172.5.0.128	R5 Loopback0
	172.5.1.128	R5 Loopback1
	172.5.1.128	R5 Loopback2
	172.5.1.128	R5 Loopback3
	172.19.34.127	R3 Serial1/1
	172.19.45.127	R4 Serial1/1
	172.19.34.128	R4 Serial1/0
	172.19.45.128	R5 Serial1/0
R5	10.1.0.127	R1 Loopback0
	10.1.1.127	R1 Loopback1
	10.1.2.127	R1 Loopback2
	10.1.3.127	R1 Loopback3
	10.113.12.127	R1 Serial1/0
	10.113.13.127	R2 Serial1/0
	10.113.12.128	R2 Serial1/1
	10.113.13.128	R3 Serial1/0
	172.19.34.127	R3 Serial1/1
	172.19.34.128	R4 Serial1/0

Haciendo las respectivas pruebas hacia las direcciones IP expuestas en la Tabla 4 se puede llegar a la conclusión que toda la red puede tener

conectividad entre todos los dispositivos que están, entendiendo que si desde los dispositivos que están sobre los extremos de cada dominio puedes alcanzar los diferentes segmentos de red. Los dispositivos que hacen parte de los diferentes caminos también tendrán dicha conectividad. Lo anterior lo podemos observar en las siguiente Figuras:

Router R1

Figura 46. Ping desde R1



```
R1#
R1#ping 172.5.0.128
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.0.128, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 76/90/112 ms
R1#ping 172.5.1.128
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.1.128, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 56/63/68 ms
R1#ping 172.5.2.128
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.2.128, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 80/81/84 ms
R1#ping 172.5.3.128
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.5.3.128, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 44/51/56 ms
R1#ping 172.19.34.127
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.127, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 44/44/44 ms
R1#ping 172.19.34.128
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.128, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 44/56/76 ms
R1#ping 172.19.45.127
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.45.127, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 36/44/52 ms
R1#ping 172.19.45.128
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.45.128, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 72/73/76 ms
```

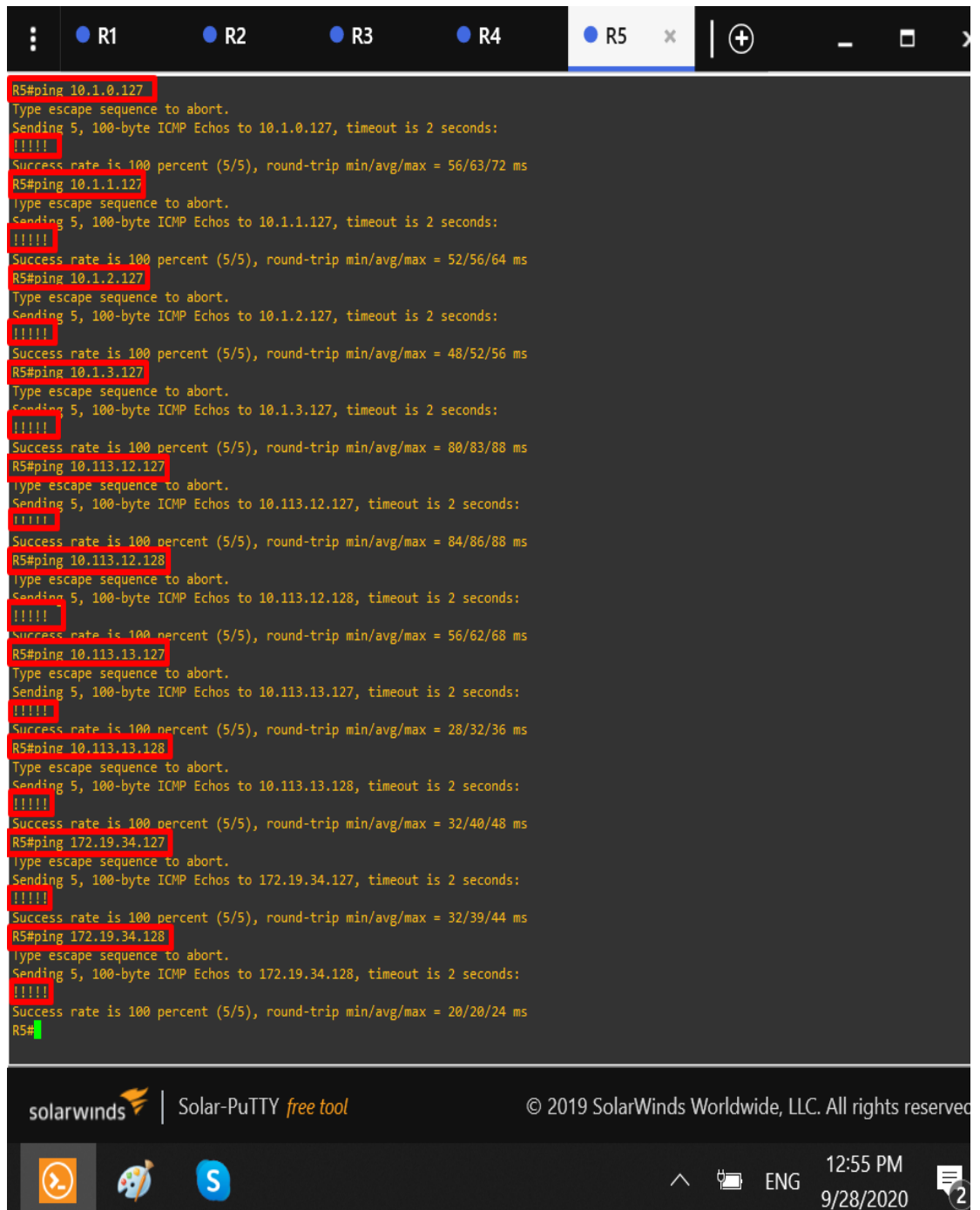
solarwinds | Solar-PuTTY free tool | © 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. All rights reserved

12:44 PM 9/28/2020

Como podemos observar en la Figura 46, las pruebas realizadas por medio del comando Ping hacia las diferentes IPs según la tabla 4 desde el Router R1, son exitosas lo que significa que tanto desde el Router R1 y los equipos sobre el dominio OSPF se tiene conectividad de extremo a extremo.

Router R5

Figura 47. Ping desde R5



```
R1 R2 R3 R4 R5 x | + - □ ×
R5#ping 10.1.0.127
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.0.127, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 56/63/72 ms
R5#ping 10.1.1.127
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.1.127, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 52/56/64 ms
R5#ping 10.1.2.127
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.2.127, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 48/52/56 ms
R5#ping 10.1.3.127
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.1.3.127, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 80/83/88 ms
R5#ping 10.113.12.127
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.12.127, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 84/86/88 ms
R5#ping 10.113.12.128
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.12.128, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 56/62/68 ms
R5#ping 10.113.13.127
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.127, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 28/32/36 ms
R5#ping 10.113.13.128
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 10.113.13.128, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/40/48 ms
R5#ping 172.19.34.127
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.127, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 32/39/44 ms
R5#ping 172.19.34.128
Type escape sequence to abort.
Sending 5, 100-byte ICMP Echos to 172.19.34.128, timeout is 2 seconds:
!!!!
Success rate is 100 percent (5/5), round-trip min/avg/max = 20/20/24 ms
R5#
```

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

12:55 PM 9/28/2020

Como podemos observar en la Figura 47, las pruebas realizadas por medio del comando Ping hacia las diferentes IPs según la tabla 4 desde el Router R5, son exitosas lo que significa que tanto desde el Router R5 y los equipos sobre el dominio EIGRP se tiene conectividad de extremo a extremo.

Una vez terminadas las configuraciones y verificaciones mencionadas anteriormente, procedemos a guardar las respectivas configuraciones sobre cada uno de los Routers que hacen parte de nuestro escenario, emitiendo el siguiente comando sobre cada uno de ellos:

```
#copy running-config startup-config ---- Nos permite copiar la configuración que está en ejecución sobre la NVRAM de los dispositivos
```

Lo anterior se puede observar en las siguiente Figuras:

Router R1

Figura 48. Guardar configuración sobre la NVRM de R1

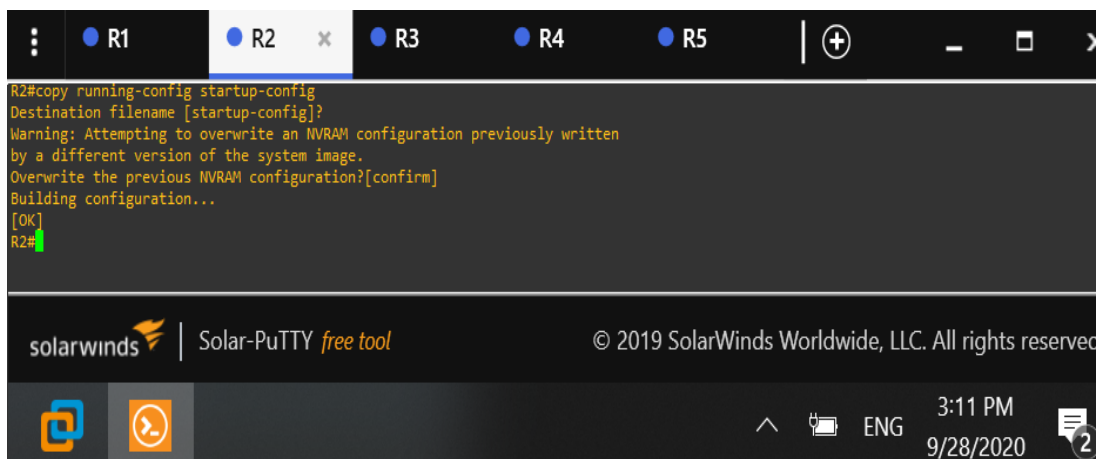


```
R1#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window with tabs for R1, R2, R3, R4, and R5. The R1 tab is active. The terminal output shows the execution of the 'copy running-config startup-config' command, followed by a warning about overwriting the NVRAM configuration, a confirmation prompt, and the successful completion of the configuration build.

Router R2

Figura 49. Guardar configuración sobre la NVRM de R2

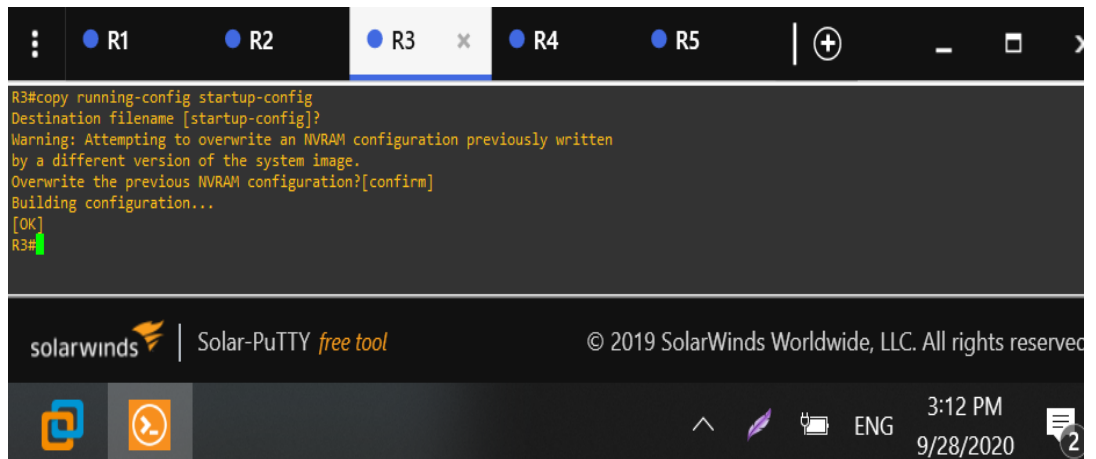


```
R2#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R2#
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window with tabs for R1, R2, R3, R4, and R5. The R2 tab is active. The terminal output shows the execution of the 'copy running-config startup-config' command, followed by a warning about overwriting the NVRAM configuration, a confirmation prompt, and the successful completion of the configuration build. The prompt 'R2#' is visible at the end of the line.

Router R3

Figura 50. Guardar configuración sobre la NVRM de R3

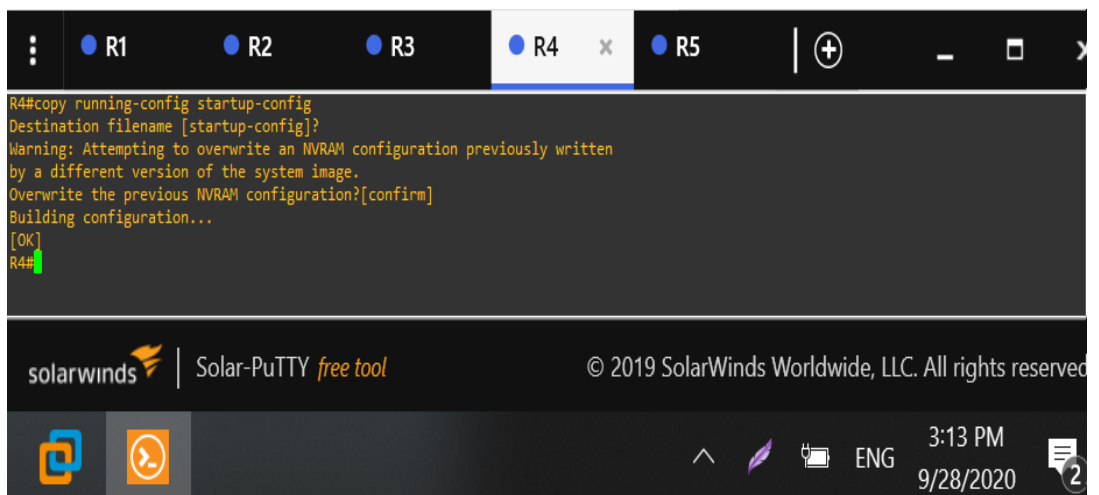


```
R3#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R3#
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window with tabs for R1, R2, R3, R4, and R5. The R3 tab is active. The terminal output shows the command 'copy running-config startup-config' being executed. It prompts for a destination filename (defaulting to 'startup-config'), displays a warning about overwriting an existing NVRAM configuration, asks for confirmation to overwrite, and then shows the configuration being built. The process concludes with '[OK]' and the prompt 'R3#'. The interface includes the SolarWinds logo, 'Solar-PuTTY free tool', and a copyright notice for 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. The system tray shows the time as 3:12 PM on 9/28/2020.

Router R4

Figura 51. Guardar configuración sobre la NVRM de R3

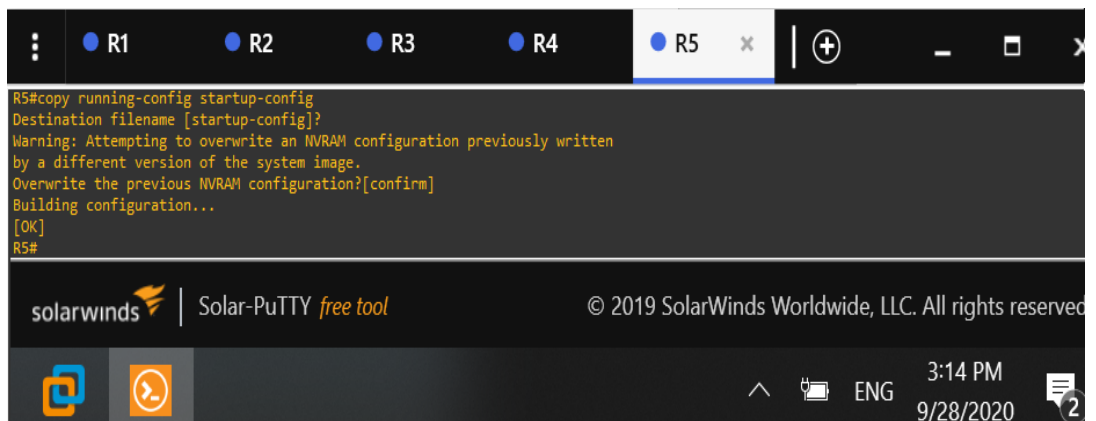


```
R4#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R4#
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window with tabs for R1, R2, R3, R4, and R5. The R4 tab is active. The terminal output shows the command 'copy running-config startup-config' being executed. It prompts for a destination filename (defaulting to 'startup-config'), displays a warning about overwriting an existing NVRAM configuration, asks for confirmation to overwrite, and then shows the configuration being built. The process concludes with '[OK]' and the prompt 'R4#'. The interface includes the SolarWinds logo, 'Solar-PuTTY free tool', and a copyright notice for 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. The system tray shows the time as 3:13 PM on 9/28/2020.

Router R5

Figura 52. Guardar configuración sobre la NVRM de R5



```
R5#copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Warning: Attempting to overwrite an NVRAM configuration previously written
by a different version of the system image.
Overwrite the previous NVRAM configuration?[confirm]
Building configuration...
[OK]
R5#
```

The screenshot shows a Solar-PuTTY terminal window with tabs for R1, R2, R3, R4, and R5. The R5 tab is active. The terminal output shows the command 'copy running-config startup-config' being executed. It prompts for a destination filename (defaulting to 'startup-config'), displays a warning about overwriting an existing NVRAM configuration, asks for confirmation to overwrite, and then shows the configuration being built. The process concludes with '[OK]' and the prompt 'R5#'. The interface includes the SolarWinds logo, 'Solar-PuTTY free tool', and a copyright notice for 2019 SolarWinds Worldwide, LLC. The system tray shows the time as 3:14 PM on 9/28/2020.

2. ESCENARIO 2

Una empresa de comunicaciones presenta una estructura Core acorde a la topología de red, en donde el estudiante será el administrador de la red, el cual deberá configurar e interconectar entre sí cada uno de los dispositivos que forman parte del escenario, acorde con los lineamientos establecidos para el direccionamiento IP, EtherChannels, VLANs y demás aspectos que forman parte del escenario propuesto.

Figura 53. Escenario 2

Topología de red

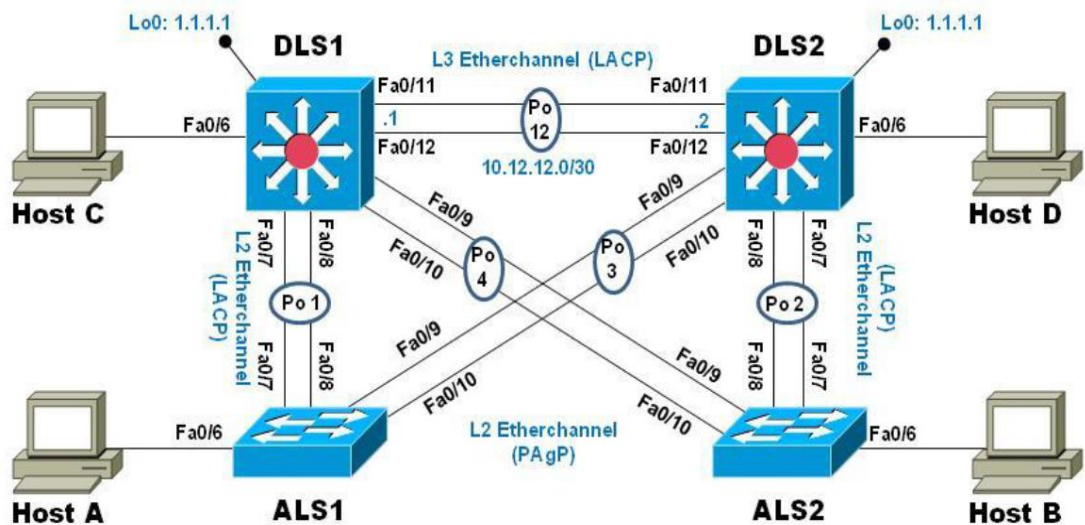
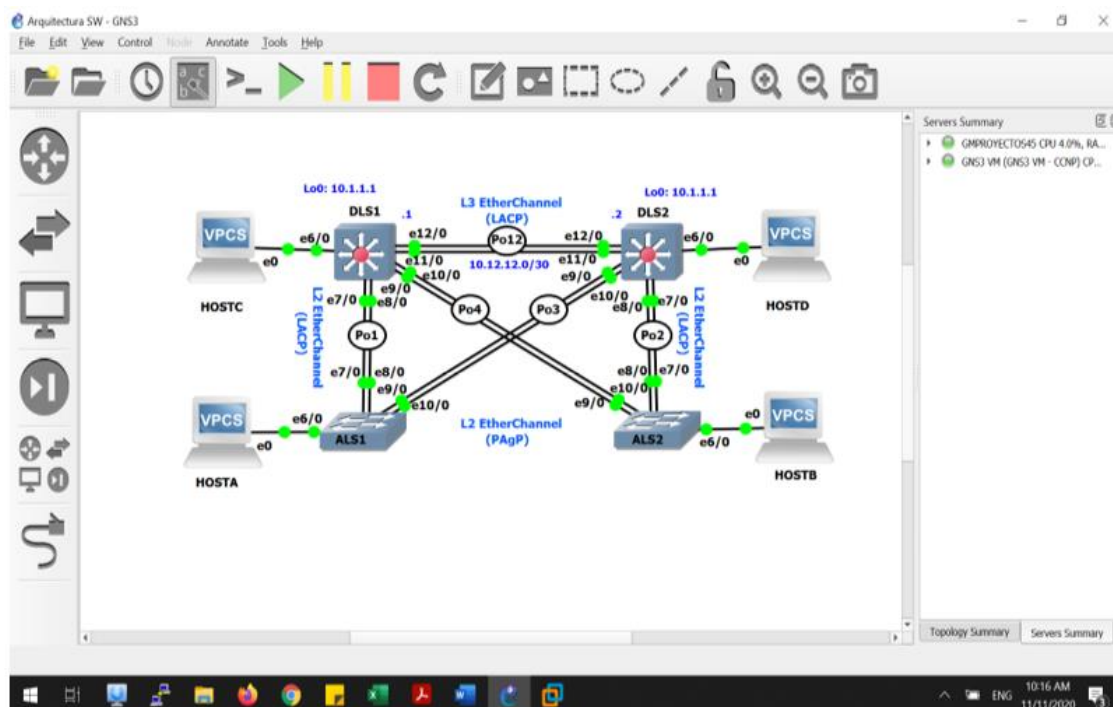


Figura 54. Escenario 2 Simulado (GNS3)



Nota: Como se puede observar en la **Figura 54. Escenario 2 Simulado (GNS3)**, debido al uso del simulador GNS3 Se trabajará con interfaces de velocidad máxima Ethernet (10Mbps) debido a las limitaciones de los equipos que soporta el simulador, para el caso de los Switches solo se tiene las opciones de Ethernet, por lo cual la nomenclatura de las interfaces cambia respecto al escenario planteado de la siguiente manera:

Fa0/6	→	e6/0
Fa0/7	→	e7/0
Fa0/8	→	e8/0
Fa0/9	→	e9/0
Fa0/10	→	e10/0
Fa0/11	→	e11/0
Fa0/12	→	e12/0

Esto debido a que los equipos sobre GNS3 muestran de esa manera los nombres de las interfaces Ethernet.

Parte 1: Configurar la red de acuerdo con las especificaciones.

- a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

Como primera instancia solicitada apagaremos todas las interfaces que tienen nuestros equipos según el diagrama de red, Lo Anterior mencionado se realiza sobre cada uno de los dispositivos con los siguientes comandos y como se podrá observar en cada uno de los pantallazos también adjuntos.

Switch DLS1:

```
SW #configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración Global
SW(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3,e4/0-3,e5/0-3 ---- Se
ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango
especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del
rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit    ---- nos permite salir al modo anterior
SW(config)#interface range e6/0-3,e7/0-3,e8/0-3,e9/0-3,e10/0-3,e11/0-3 ----
Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango
especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del
rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit    ---- nos permite salir al modo anterior
SW(config)#interface range e12/0-3,e13/0-3,e14/0-3,e15/0-3 ---- Se ingresa
al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del
rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit    ---- nos permite salir al modo anterior
```

Figura 55-Apagado de las interfaces SW DLS1



```
SW#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3,e4/0-3,e5/0-3
SW(config-if-range)#shutdown
SW(config-if-range)#exit
SW(config)#interface range e6/0-3,e7/0-3,e8/0-3,e9/0-3,e10/0-3,e11/0-3
SW(config-if-range)#shutdown
SW(config-if-range)#exit
SW(config)#interface range e12/0-3,e13/0-3,e14/0-3,e15/0-3
SW(config-if-range)#shutdown
SW(config-if-range)#exit
SW(config)#
```

Switch DLS2:

SW #configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
SW(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3,e4/0-3,e5/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit ---- nos permite salir al modo anterior
SW(config)#interface range e6/0-3,e7/0-3,e8/0-3,e9/0-3,e10/0-3,e11/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit ---- nos permite salir al modo anterior
SW(config)#interface range e12/0-3,e13/0-3,e14/0-3,e15/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit ---- nos permite salir al modo anterior

Figura 56. Apagado de las interfaces SW DLS2

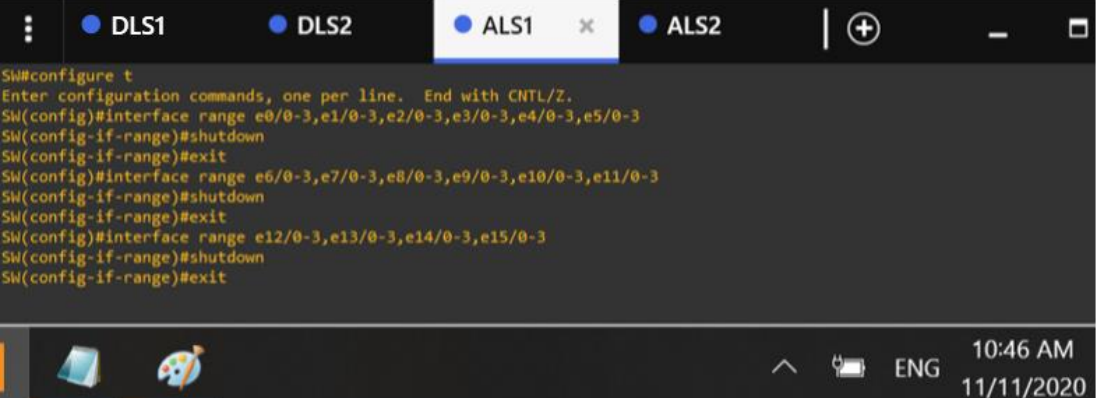


```
SW#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3,e4/0-3,e5/0-3
SW(config-if-range)#shutdown
SW(config-if-range)#exit
SW(config)#interface range e6/0-3,e7/0-3,e8/0-3,e9/0-3,e10/0-3,e11/0-3
SW(config-if-range)#shutdown
SW(config-if-range)#exit
SW(config)#interface range e12/0-3,e13/0-3,e14/0-3,e15/0-3
SW(config-if-range)#shutdown
SW(config-if-range)#exit
```

Switch ALS1:

SW #configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
SW(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3,e4/0-3,e5/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit ---- nos permite salir al modo anterior
SW(config)#interface range e6/0-3,e7/0-3,e8/0-3,e9/0-3,e10/0-3,e11/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit ---- nos permite salir al modo anterior
SW(config)#interface range e12/0-3,e13/0-3,e14/0-3,e15/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit ---- nos permite salir al modo anterior

Figura 57. Apagado de las interfaces SW ALS1



```
SW#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3,e4/0-3,e5/0-3
SW(config-if-range)#shutdown
SW(config-if-range)#exit
SW(config)#interface range e6/0-3,e7/0-3,e8/0-3,e9/0-3,e10/0-3,e11/0-3
SW(config-if-range)#shutdown
SW(config-if-range)#exit
SW(config)#interface range e12/0-3,e13/0-3,e14/0-3,e15/0-3
SW(config-if-range)#shutdown
SW(config-if-range)#exit
```

Switch ALS2:

SW #configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
SW(config)#interface range e0/0-3,e1/0-3,e2/0-3,e3/0-3,e4/0-3,e5/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del rango ingresado con el anterior comando
SW(config-if-range)#exit ---- nos permite salir al modo anterior
SW(config)#interface range e6/0-3,e7/0-3,e8/0-3,e9/0-3,e10/0-3,e11/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del rango ingresado con el anterior comando

SW(config-if-range)#exit ---- nos permite salir al modo anterior
 SW(config)#interface range e12/0-3,e13/0-3,e14/0-3,e15/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
 SW(config-if-range)#shutdown ---- nos permite apagar las interfaces del rango ingresado con el anterior comando
 SW(config-if-range)#exit ---- nos permite salir al modo anterior

Figura 58. Apagado de las interfaces SW ALS2



Lo anterior es posible verificarlo por medio del siguiente comando:

Show ip interface brief ---nos da un resumen del estado de cada una de las interfaces y es posible también verificar si estas actualmente se encuentran apagadas administrativamente

por lo cual emitiremos el comando en cada uno de los Switches como se observa en las siguientes figuras:

Switch ALS2

Figura 62. Verificación del estado de interfaces del SW ALS2

```
SW show ip interface brief
Interface      IP-Address      OK? Method      Status          Protocol
Ethernet0/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet0/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet0/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet0/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet1/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet1/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet1/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet1/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet2/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet2/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet2/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet2/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet3/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet3/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet3/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet3/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet4/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet4/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet4/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet4/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet5/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet5/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet5/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet5/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet6/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet6/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet6/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet6/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet7/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet7/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet7/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet7/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet8/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet8/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet8/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet8/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet9/0    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet9/1    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet9/2    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet9/3    unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet10/0   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet10/1   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet10/2   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet10/3   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet11/0   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet11/1   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet11/2   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet11/3   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet12/0   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet12/1   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet12/2   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet12/3   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet13/0   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet13/1   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet13/2   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet13/3   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet14/0   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet14/1   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet14/2   unassigned      YES unset         administratively down down
Ethernet14/3   unassigned      YES unset         administratively down down
```

11:02 AM
11/11/2020

- b. Asignar un nombre a cada switch acorde con el escenario establecido.

Switch DLS1

Para este dispositivo se asignará el nombre **DLS1** por medio del siguiente comando:

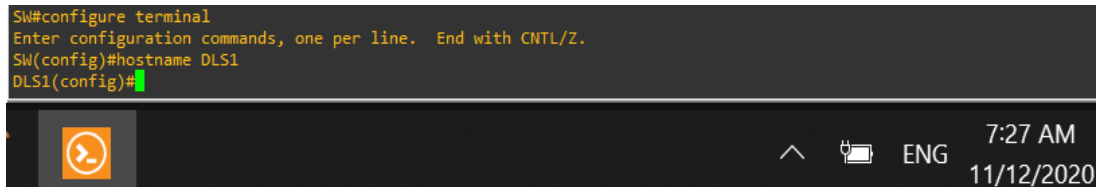
```
SW(config)#hostname DLS1
```

 ---- Nos permite cambia el nombre del dispositivo

Lo anterior lo podemos observar en la siguiente figura:

Figura 63. Configuración del nombre al SW DLS1

```
SW#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW(config)#hostname DLS1
DLS1(config)#
```



Switch DLS2

Para este dispositivo se asignará el nombre **DLS2** por medio del siguiente comando:

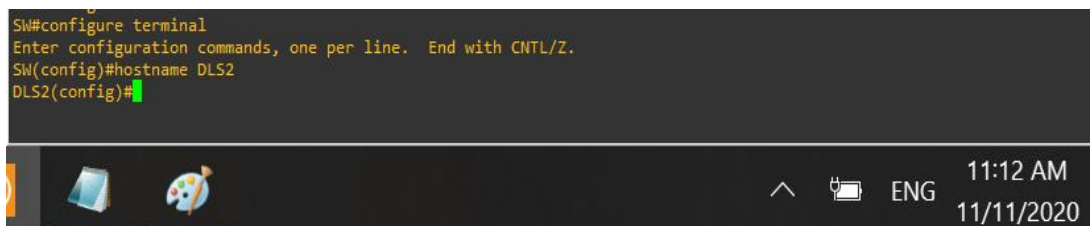
```
SW(config)#hostname DLS2
```

 ---- Nos permite cambia el nombre del dispositivo

Lo anterior lo podemos observar en la siguiente figura:

Figura 64. Configuración del nombre al SW DLS2

```
SW#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW(config)#hostname DLS2
DLS2(config)#
```



Switch ALS1

Para este dispositivo se asignará el nombre **ALS1** por medio del siguiente comando:

```
SW(config)#hostname ALS1
```

 ---- Nos permite cambia el nombre del dispositivo

Lo anterior lo podemos observar en la siguiente figura:

Figura 65. Configuración del nombre al SW ALS1

```
SW#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW(config)#hostname ALS1
ALS1(config)#
```



Switch ALS2


Para este dispositivo se asignará el nombre **ALS2** por medio del siguiente comando:

SW(config)#hostname ALS2 ---- Nos permite cambia el nombre del dispositivo

Lo anterior lo podemos observar en la siguiente figura:

Figura 66. Configuración del nombre al SW ALS2

```
SW# configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
SW(config)#hostname ALS2
ALS2(config)#
```



c. Configurar los puertos troncales y Port-channels tal como se muestra en el diagrama.

1) La conexión entre DLS1 y DLS2 será un EtherChannel capa-3 utilizando LACP. Para DLS1 se utilizará la dirección IP 10.12.12.1/30 y para DLS2 utilizará 10.12.12.2/30.

Para la configuración de los EtherChannel se utilizarán las interfaces **e11/0** y **e12/0** respectivamente sobre cada uno de los Switches como indica el diagrama, para agruparlos en un Port-Channel numero 12 utilizando el protocolo LACP, adicionalmente configuraremos sobre cada agrupación de interfaces las direcciones IP correspondiente a cada uno de los Switches según lo solicitado, Lo Anterior mencionado se realizara por medio de diferentes comando y también se podrá observar en cada uno de los pantallazos también adjuntos

Switch DLS1

DLS1(config)#interface range e11/0,e12/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado

DLS1(config-if-range)#no switchport ---- Se cambia las interfaces a modo capa 3

DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel numero 12 usando como protocolo LACP, esto se debe al modo activo utilizado en el comando

DLS1(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces

DLS1(config-if-range)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

DLS1(config)#interface port-channel 12 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces para el port-channel numero 12

DLS1(config-if)#no switchport ---- Se cambia a modo capa 3

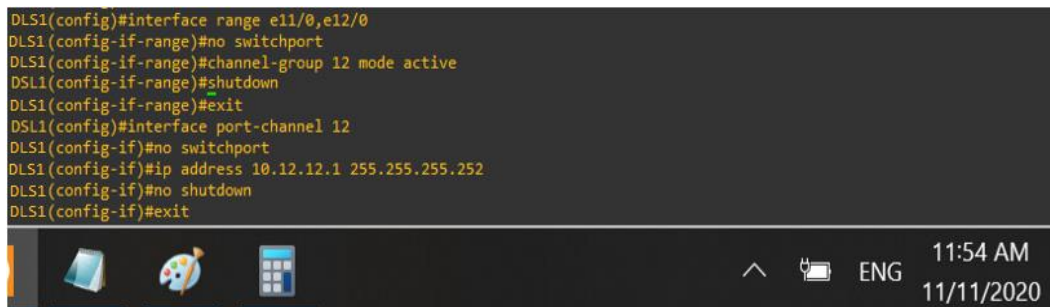
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252 ---- nos permite configurar la interfaz port-channel numero 12 con una dirección IP especifica que para nuestro caso es la 10.12.12.1/30

DLS1(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces

DLS1(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 67. Configuración EtherChannel sobre DLS1

```
DLS1(config)#interface range e11/0,e12/0
DLS1(config-if-range)#no switchport
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS1(config-if-range)#shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
DLS1(config)#interface port-channel 12
DLS1(config-if)#no switchport
DLS1(config-if)#ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#exit
```



Switch DLS2

DLS2(config)#interface range e11/0,e12/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado

DLS2(config-if-range)#no switchport ---- Se cambia las interfaces a modo capa 3

DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel numero 12 usando como protocolo LACP, esto se debe al modo activo utilizado en el comando

DLS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces

DLS2(config-if-range)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

DLS2(config)#interface port-channel 12 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces para el port-channel numero 12

DLS2(config-if)#no switchport ---- Se cambia a modo capa 3

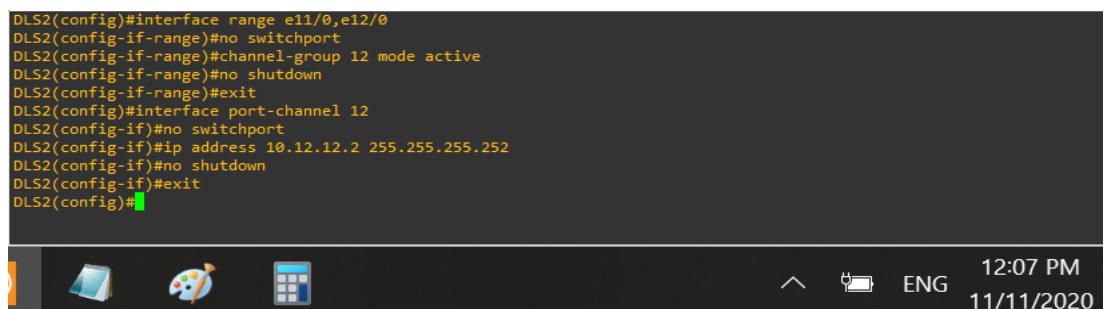
DLS2(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252 ---- nos permite configurar la interfaz port-channel numero 12 con una dirección IP específica que para nuestro caso es la 10.12.12.2/30

DLS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces

DLS2(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 68. Configuración EtherChannel sobre DLS2

```
DLS2(config)#interface range e11/0,e12/0
DLS2(config-if-range)#no switchport
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode active
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 12
DLS2(config-if)#no switchport
DLS2(config-if)#ip address 10.12.12.2 255.255.255.252
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#
```



- 2) Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP. Para nuestro escenario los EtherChannel se realizarán sobre las interfaces **e7/0** y **e8/0** respectivamente sobre cada uno de los Switches como indica el diagrama, para agruparlos en un Port-Channel número 1 entre DLS1 y ASL1, y un Port-Channel número 2 entre DLS2 y ASL2

utilizando el protocolo LACP, Lo Anterior mencionado se realizará en dos etapas en donde primero se configuraran lo equipos DLS1 y ALS1 por medio de diferentes comandos y también se podrá observar en cada uno de los pantallazos también adjuntos

Switch DLS1

DLS1(config)#interface range e7/0,e8/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado

DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel número 1 y también se crea de manera automática la interfaz port-channel 1, usando como protocolo LACP, esto se debe al modo activo utilizado en el comando

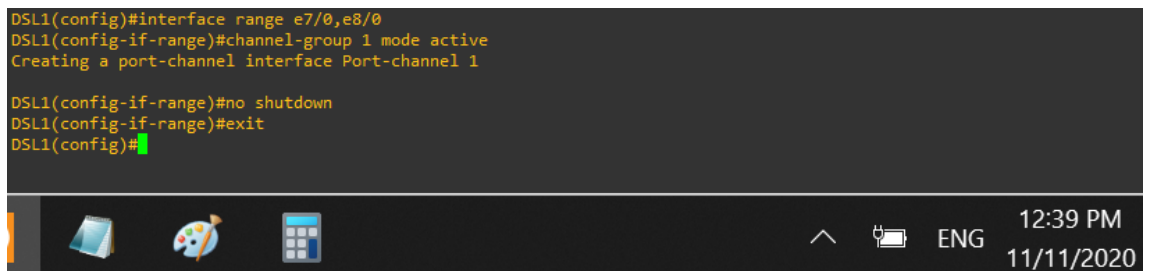
DLS1(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces

DLS1(config-if-range)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 69. Configuración Port-Channel 1 sobre DLS1

```
DLS1(config)#interface range e7/0,e8/0
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1

DLS1(config-if-range)#no shutdown
DLS1(config-if-range)#exit
DLS1(config)#
```



Switch ALS1

ALS1(config)#interface range e7/0,e8/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado

ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel número 1 y también se crea de manera automática la interfaz port-channel 1, usando como protocolo LACP, esto se debe al modo activo utilizado en el comando

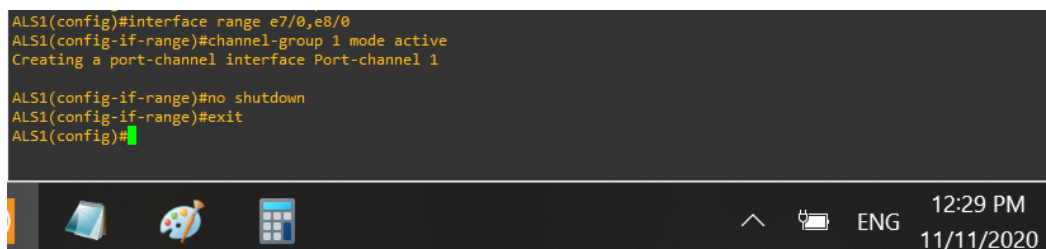
ALS1(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces

ALS1(config-if-range)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 70. Configuración Port-Channel 1 sobre ALS1

```
ALS1(config)#interface range e7/0,e8/0
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 1

ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#exit
ALS1(config)#
```



Ahora, procedemos a configurar la etapa dos en donde se configurarán los equipos DLS2 y ALS2 por medio de diferentes comandos y también se podrá observar en cada uno de los pantallazos también adjuntos

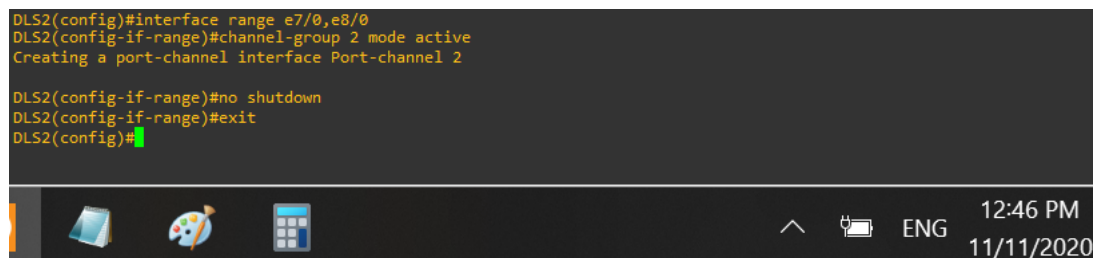
Switch DLS2

DLS2(config)#interface range e7/0,e8/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel número 1 y también se crea de manera automática la interfaz port-channel 1, usando como protocolo LACP, esto se debe al modo activo utilizado en el comando
DLS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces
DLS2(config-if-range)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 71. Configuración Port-Channel 2 sobre DLS2

```
DLS2(config)#interface range e7/0,e8/0
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 2

DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#
```



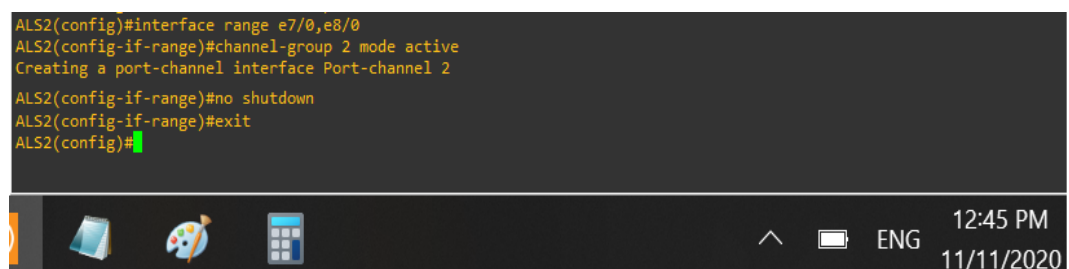
Switch ALS2

ALS2(config)#interface range e7/0,e8/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel número 1 y también se crea de manera automática la interfaz port-channel 1, usando como protocolo LACP, esto se debe al modo activo utilizado en el comando
ALS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces
ALS2(config-if-range)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 72. Configuración Port-Channel 2 sobre ALS2

```
ALS2(config)#interface range e7/0,e8/0
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active
Creating a port-channel interface Port-channel 2

ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#exit
ALS2(config)#
```



- 3) Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP. Para nuestro escenario los EtherChannel se realizarán sobre las interfaces **e9/0** y **e10/0** respectivamente sobre cada uno de los Switches como indica el diagrama, para agruparlos en un Port-Channel número 4 entre DLS1 y ALS2, y un Port-Channel número 3 entre DLS2 y ALS1


utilizando el protocolo PAgP, Lo Anterior mencionado se realizará en dos etapas en donde primero se configuraran lo equipos DLS1 y ALS2 por medio de diferentes comandos y también se podrá observar en cada uno de los pantallazos también adjuntos

Switch DLS1

DLS1(config)#interface range e9/0,e10/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel número 4 y también se crea de manera automática la interfaz port-channel 4, usando como protocolo PAgP, esto se debe al modo Desirable utilizado en el comando
DLS1(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces

Figura 73. Configuración Port-Channel 4 sobre DLS1

```
DLS1(config)#interface range e9/0,e10/0
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 4
DLS1(config-if-range)#no shutdown
```

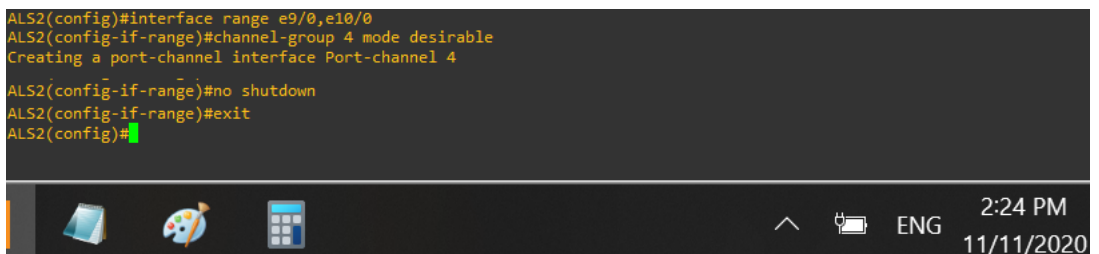


Switch ALS2

ALS2(config)#interface range e9/0,e10/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 desirable ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel número 4 y también se crea de manera automática la interfaz port-channel 4, usando como protocolo PAgP, esto se debe al modo Desirable utilizado en el comando
ALS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces
ALS2(config-if-range)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 74. Configuración Port-Channel 4 sobre ALS2

```
ALS2(config)#interface range e9/0,e10/0
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 4
ALS2(config-if-range)#no shutdown
ALS2(config-if-range)#exit
ALS2(config)#
```



Ahora, procedemos a configurar la etapa dos en donde se configurarán los equipos DLS2 y ALS1 por medio de diferentes comandos y también se podrá observar en cada uno de los pantallazos también adjuntos


Switch DLS2

DLS2(config)#interface range e9/0,e10/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel número 3 y también se crea de manera automática la interfaz port-channel 3, usando como protocolo PAgP, esto se debe al modo Desirable utilizado en el comando
DLS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces
DLS2(config-if-range)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 75. Configuración Port-Channel 3 sobre DLS2

```
DLS2(config)#interface range e9/0,e10/0
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 3

DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#exit
DLS2(config)#
```



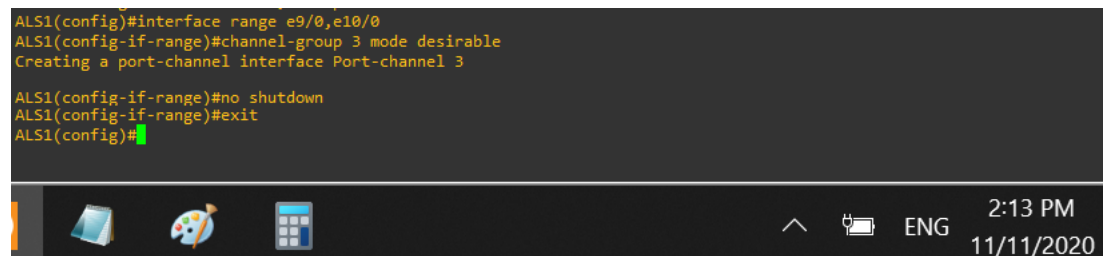
Switch ALS1

ALS1(config)#interface range e9/0,e10/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de las interfaces dentro de un rango especificado
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable ---- Se configura las interfaces para que pertenezcan al port-channel número 3 y también se crea de manera automática la interfaz port-channel 3, usando como protocolo PAgP, esto se debe al modo Desirable utilizado en el comando
ALS1(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender las interfaces
ALS1(config-if-range)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 76. Configuración Port-Channel 3 sobre ALS1

```
ALS1(config)#interface range e9/0,e10/0
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable
Creating a port-channel interface Port-channel 3

ALS1(config-if-range)#no shutdown
ALS1(config-if-range)#exit
ALS1(config)#
```



- 4) Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 500 como la VLAN nativa.

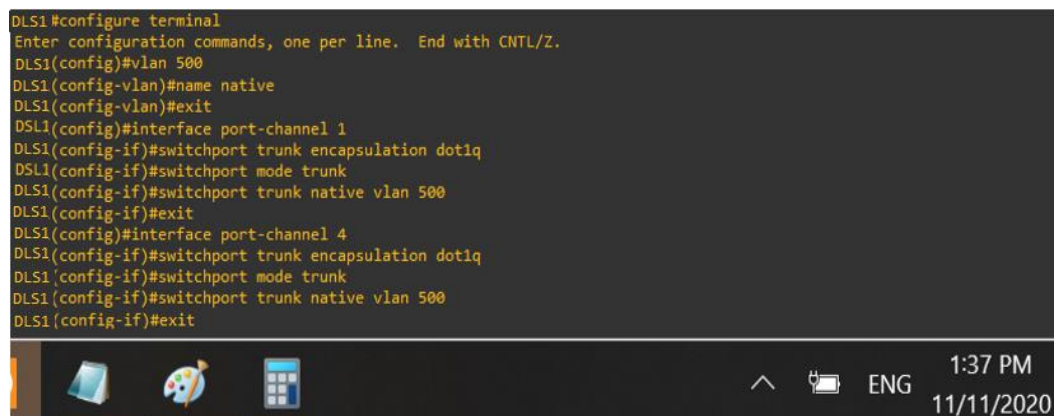
Para este punto configuraremos los respectivos Port-Channel capa 2 los cuales son los enumerados 1,2,3 y 4 configurados anteriormente, y se establecerán como troncales y adicionalmente se configurará la Vlan 500

como Nativa, esto por medio de los siguientes comandos y como se podrá observa en las figuras adjuntas:

Switch DLS1

```
DLS1#configure terminal      ---- Ingreso al modo de configuración Global
DLS1(config)#vlan 500       ---- Se crea la vlan número 500 y se ingresa
al modo de configuración de vlan
DLS1(config-vlan)#name native ---- Nos permite configurar el nombre de
la vlan como "native"
DLS1(config-vlan)# exit     ---- Nos da salida al modo anterior
DLS1(config)#interface port-channel 1 ---- Se ingresa al modo de
configuración del port-channel número 1
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q ---- Nos permite
configurar el modo de encapsulación troncal como dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk ---- Nos permite establecer el port-
channel número 1 en modo troncal "trunk"
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500 ---- Establece la vlan 500
como nativa
DLS1(config-if)#exit        ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el
modo de configuración global
DLS1(config)#interface port-channel 4 ---- Se ingresa al modo de
configuración del port-channel número 4
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q ---- Nos permite
configurar el modo de encapsulación troncal como dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk ---- Nos permite establecer el port-
channel número 4 en modo troncal "trunk"
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500 ---- Establece la vlan 500
como nativa
DLS1(config-if)#exit        ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el
modo de configuración global
```

Figura 77. Configuración de enlaces Trunk y vlan nativa SW DLS1



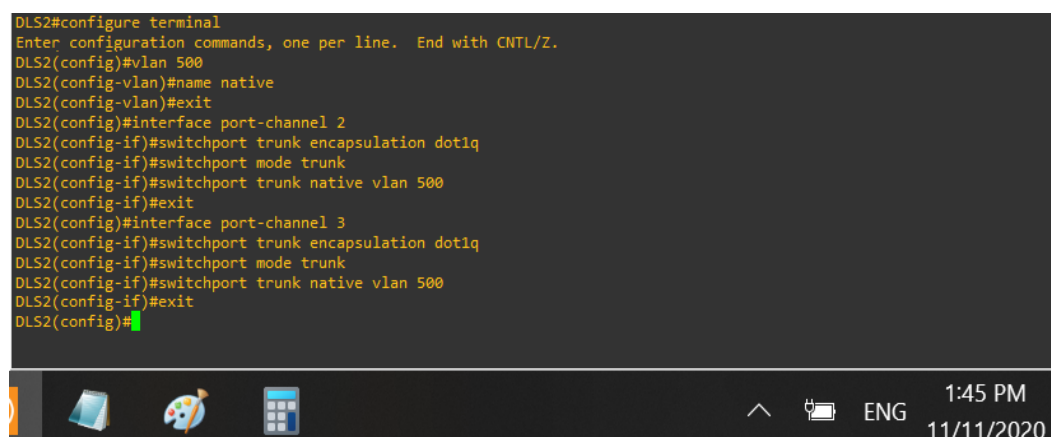
```
DLS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#vlan 500
DLS1(config-vlan)#name native
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#interface port-channel 1
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface port-channel 4
DLS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS1(config-if)#switchport mode trunk
DLS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS1(config-if)#exit
```

Switch DLS2

DLS2#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
DLS2(config)#vlan 500 ----Se crea la vlan número 500 y se ingresa al modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name native ----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "native"
DLS2(config-vlan)# exit ---- Nos da salida al modo anterior
DLS2(config)#interface port-channel 2 ---- Se ingresa al modo de configuración del port-channel número 2
DLS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q ---- Nos permite configurar el modo de encapsulación troncal como dot1q
DLS2(config-if)#switchport mode trunk ---- Nos permite establecer el port-channel número 2 en modo troncal "trunk"
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500 ---- Establece la vlan 500 como nativa
DLS2(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global
DLS2(config)#interface port-channel 3 ---- Se ingresa al modo de configuración del port-channel número 3
DLS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q---- Nos permite configurar el modo de encapsulación troncal como dot1q
DLS2(config-if)#switchport mode trunk ---- Nos permite establecer el port-channel número 3 en modo troncal "trunk"
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500---- Establece la vlan 500 como nativa
DLS2(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 78. Configuración de enlaces Trunk y vlan nativa SW DLS2

```
DLS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#vlan 500
DLS2(config-vlan)#name native
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 2
DLS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if)#switchport mode trunk
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 3
DLS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
DLS2(config-if)#switchport mode trunk
DLS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#
```



Switch ALS1

ALS1#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
 ALS1(config)#vlan 500 ----Se crea la vlan número 500 y se ingresa al modo de configuración de vlan
 ALS1(config-vlan)#name native ----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "native"
 ALS1(config-vlan)# exit ---- Nos da salida al modo anterior
 ALS1(config)#interface port-channel 1 ---- Se ingresa al modo de configuración del port-channel número 1
 ALS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q ---- Nos permite configurar el modo de encapsulación troncal como dot1q
 ALS1(config-if)#switchport mode trunk ---- Nos permite establecer el port-channel número 1 en modo troncal "trunk"
 ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500 ---- Establece la vlan 500 como nativa
 ALS1(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global
 ALS1(config)#interface port-channel 3 ---- Se ingresa al modo de configuración del port-channel número 3
 ALS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q---- Nos permite configurar el modo de encapsulación troncal como dot1q
 ALS1(config-if)#switchport mode trunk ---- Nos permite establecer el port-channel número 3 en modo troncal "trunk"
 ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500---- Establece la vlan 500 como nativa
 ALS1(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 79. Configuración de enlaces Trunk y vlan nativa SW ALS1

```

ALS1#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#vlan 500
ALS1(config-vlan)#name native
ALS1(config-vlan)#exit
ALS1(config)#interface port-channel 1
ALS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS1(config-if)#switchport mode trunk
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface port-channel 3
ALS1(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS1(config-if)#switchport mode trunk
ALS1(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS1(config-if)#exit
  
```

Switch ALS2

ALS2#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global

ALS2(config)#vlan 500 -----Se crea la vlan número 500 y se ingresa al modo de configuración de vlan
 ALS2(config-vlan)#name native -----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "native"
 ALS2(config-vlan)# exit ----- Nos da salida al modo anterior
 ALS2(config)#interface port-channel 2 ----- Se ingresa al modo de configuración del port-channel número 2
 ALS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q ----- Nos permite configurar el modo de encapsulación troncal como dot1q
 ALS2(config-if)#switchport mode trunk ----- Nos permite establecer el port-channel número 2 en modo troncal "trunk"
 ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500 ----- Establece la vlan 500 como nativa
 ALS2(config-if)#exit ----- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global
 ALS2(config)#interface port-channel 4 ----- Se ingresa al modo de configuración del port-channel número 4
 ALS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q----- Nos permite configurar el modo de encapsulación troncal como dot1q
 ALS2(config-if)#switchport mode trunk ----- Nos permite establecer el port-channel número 4 en modo troncal "trunk"
 ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500----- Establece la vlan 500 como nativa
 ALS2(config-if)#exit ----- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 80. Configuración de enlaces Trunk y vlan nativa SW ALS2

```

ALS2#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)#vlan 500
ALS2(config-vlan)#name native
ALS2(config-vlan)#exit
ALS2(config)#interface port-channel 2
ALS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2(config-if)#switchport mode trunk
ALS2(config-if)#switchport trunk native
ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if)#interface port-channel 4
ALS2(config-if)#switchport trunk encapsulation dot1q
ALS2(config-if)#switchport mode trunk
ALS2(config-if)#switchport trunk native vlan 500
ALS2(config-if)#exit
ALS2(config)#
  
```

d. Configurar DLS1, ALS1, y ALS2 para utilizar VTP versión 3.

Se realizará la configuración de los equipos según lo solicitado siguiendo los siguientes puntos:

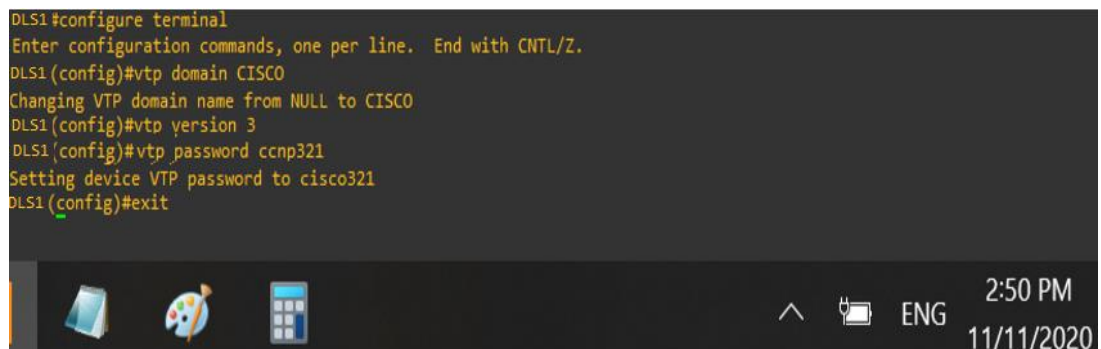
- 1) Utilizar el nombre de dominio CISCO con la contraseña ccnp321

Par realizar la configuración sobre cada uno de los equipos utilizaremos los siguientes comandos y se adjuntaran los pantallazos de la configuración también:

Switch DLS1

```
DLS1#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
DLS1(config)#vtp domain CISCO ---- Nos permite establecer el nombre
de dominio como CISCO
DLS1(config)#vtp version 3 ---- Se ajusta la version de VTP a la version 3
DLS1(config)#vtp password ccnp321 ---- Se Establece el password del
dominio VTP como ccnp321
DLS1 (config)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo
de configuración global
```

Figura 81. Configuración de VTP versión 3 sobre DLS1



```
DLS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#vtp domain CISCO
Changing VTP domain name from NULL to CISCO
DLS1(config)#vtp version 3
DLS1(config)#vtp password ccnp321
Setting device VTP password to cisco321
DLS1(config)#exit
```

Switch ALS1

```
ALS1#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
ALS1(config)#vtp domain CISCO ---- Nos permite establecer el nombre
de dominio como CISCO
ALS1(config)#vtp version 3 ---- Se ajusta la version de VTP a la version 3
ALS1(config)#vtp password ccnp321 ---- Se Establece el password del
dominio VTP como ccnp321
ALS1(config)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo
de configuración global
```

Figura 82. Configuración de VTP version 3 sobre ALS1

```
ALS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#vtp domain CISCO
Domain name already set to CISCO.
ALS1(config)#vtp version 3
ALS1(config)#vtp password ccnp321
Setting device VTP password to ccnp321
ALS1(config)#exit
ALS1#
```

Switch ALS2

ALS2#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
ALS2(config)#vtp domain CISCO ---- Nos permite establecer el nombre de dominio como CISCO
ALS2(config)#vtp version 3 ---- Se ajusta la version de VTP a la version 3
ALS2(config)#vtp password ccnp321 ---- Se Establece el password del dominio VTP como ccnp321
ALS2(config)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 83. Configuración de VTP version 3 sobre ALS2

```
ALS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)#vtp domain CISCO
Domain name already set to CISCO.
ALS2(config)#vtp version 3
ALS2(config)#vtp password ccnp321
Setting device VTP password to ccnp321
ALS2(config)#exit
ALS2#
```

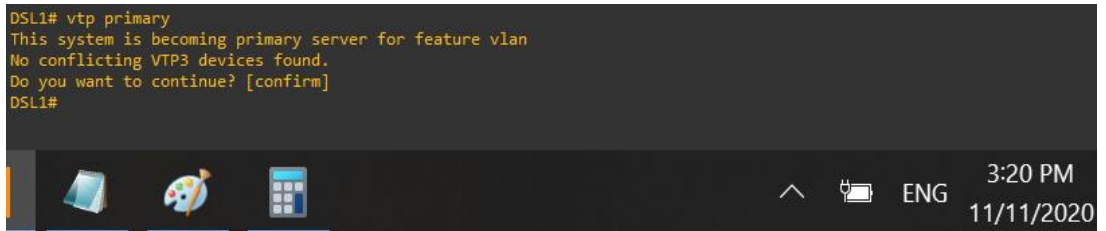
2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

Se realiza la configuración para que DLS1 sea el servidor principal en el dominio VTP mediante el siguiente comando y como se puede observar en la figura adjunta:

DLS1# vtp primary ---- Nos permite establecer al Switch como servidor primario de VTP para las VLANs

Figura 84. Configuración del servidor primario VTP

```
DSL1# vtp primary
This system is becoming primary server for feature vlan
No conflicting VTP3 devices found.
Do you want to continue? [confirm]
DSL1#
```



3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

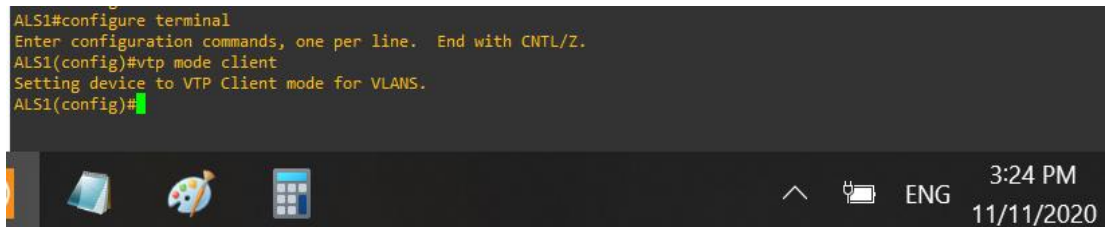
Se realiza la configuración sobre los switches ALS1 y ALS2 para que se establezcan como clientes en el dominio VTP mediante los siguientes comandos y como se puede observar en las figuras adjuntas:

Switch ALS1

ALS1#configure terminal ----*Ingreso al modo de configuración Global*
ALS1(config)#vtp mode client ---- Nos permite establecer el modo de VTP como cliente

Figura 85. Configuración en modo cliente del SW ALS1

```
ALS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#vtp mode client
Setting device to VTP Client mode for VLANs.
ALS1(config)#
```

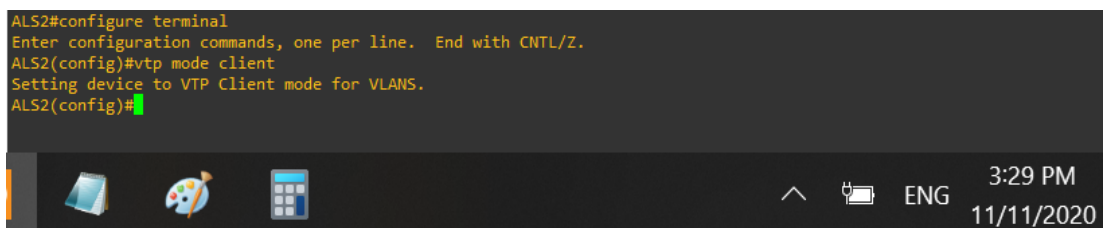


Switch ALS2

ALS2#configure terminal ----*Ingreso al modo de configuración Global*
ALS2(config)#vtp mode client ---- Nos permite establecer el modo de VTP como cliente

Figura 86. Configuración en modo cliente del SW ALS2

```
ALS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)#vtp mode client
Setting device to VTP Client mode for VLANs.
ALS2(config)#
```



- e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

Tabla 5. VLANs de la red

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
500	NATIVA	434	PROVEEDORES
12	ADMON	123	SEGUROS
234	CLIENTES	1010	VENTAS
1111	MULTIMEDIA	3456	PERSONAL

Se realiza la configuración de las vlan mencionadas en la tabla anterior, teniendo en cuenta que la Vlan 500 ya fue establecida, debido a que esta debía ser utilizada como la vlan nativa para los enlaces troncales, de igual manera se cambiara el nombre según la tabla y por lo anterior se configurara las demás VLANs con los siguientes comandos y como se puede observar en las figuras:

DLS1#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global

DLS1(config)#vlan 500 ----Se crea la vlan número 500 y se ingresa al modo de configuración de vlan

DLS1(config-vlan)#name NATIVA ----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "NATIVA"

DLS1(config-vlan)#vlan 12 ----Se crea la vlan número 12 y se ingresa al modo de configuración de vlan

DLS1(config-vlan)#name ADMON ----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "ADMON"

DLS1(config-vlan)#vlan 234 ----Se crea la vlan número 234 y se ingresa al modo de configuración de vlan

DLS1(config-vlan)#name CLIENTES ----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "CLIENTES"

DLS1(config-vlan)#vlan 1111----Se crea la vlan número 1111 y se ingresa al modo de configuración de vlan

DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "MULTIMEDIA"

DLS1(config-vlan)#vlan 434 ----Se crea la vlan número 434 y se ingresa al modo de configuración de vlan

DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES ----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "PROVEEDORES"

DLS1(config-vlan)#vlan 123 ----Se crea la vlan número 123 y se ingresa al modo de configuración de vlan

DLS1(config-vlan)#name SEGUROS ----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "SEGUROS"

DLS1(config-vlan)#vlan 1010 ----Se crea la vlan número 1010 y se ingresa al modo de configuración de vlan

DLS1(config-vlan)#name VENTAS ----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "VENTAS"

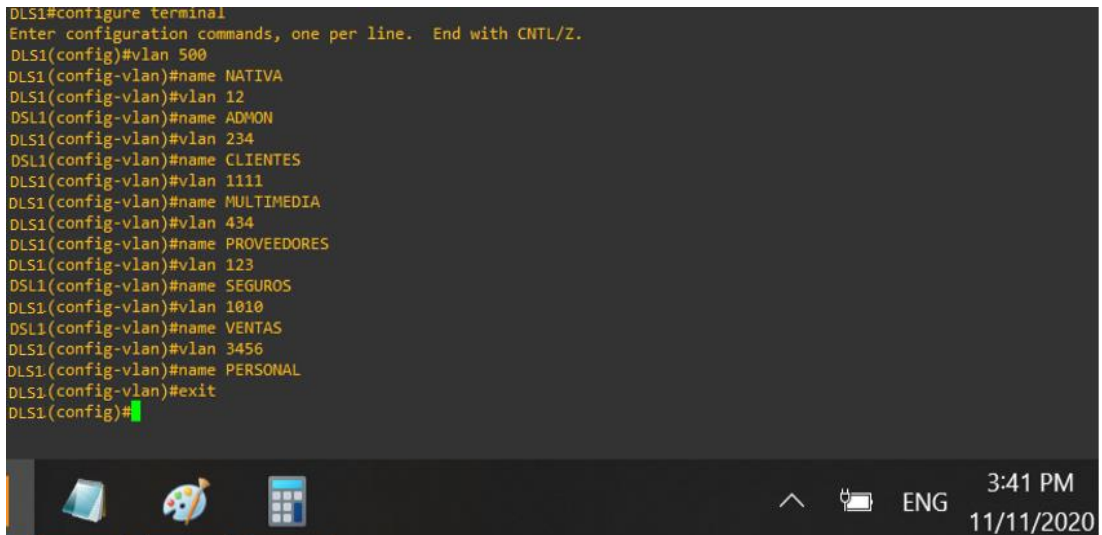
DLS1(config-vlan)#vlan 3456----Se crea la vlan número 3456 y se ingresa al modo de configuración de vlan

DLS1(config-vlan)#name PERSONAL----Nos permite configurar el nombre de la vlan como "PERSONAL"

DLS1(config-vlan)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

Figura 87. Configuración de las VLANs sobre DLS1

```
DLS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#vlan 500
DLS1(config-vlan)#name NATIVA
DLS1(config-vlan)#vlan 12
DLS1(config-vlan)#name ADMON
DLS1(config-vlan)#vlan 234
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES
DLS1(config-vlan)#vlan 1111
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS1(config-vlan)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS1(config-vlan)#vlan 123
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS
DLS1(config-vlan)#vlan 1010
DLS1(config-vlan)#name VENTAS
DLS1(config-vlan)#vlan 3456
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL
DLS1(config-vlan)#exit
DLS1(config)#
```



- f. En DLS1, suspender la VLAN 434.

Se suspende la Vlan 434 sobre el switch DLS1 con los siguientes comandos:

DLS1#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global

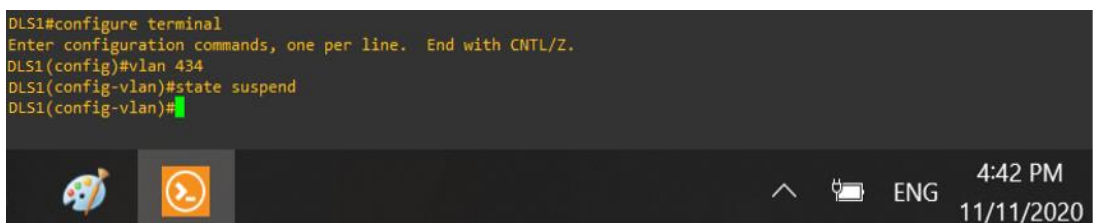
DLS1(config)#vlan 434 ----Se ingresa al modo de configuración de la vlan 434

DLS1(config-vlan)#state suspend ----Coloca la vlan en un estado suspendido

Lo anterior lo podemos observar en la siguiente figura:

Figura 88. Configuración estado de la Vlan 434 suspendida DLS1

```
DLS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#vlan 434
DLS1(config-vlan)#state suspend
DLS1(config-vlan)#
```



- g. Configurar DLS2 en modo VTP transparente VTP utilizando VTP versión 2, y configurar en DLS2 las mismas VLAN que en DLS1.

Se procede hacer la configuración sobre el SW DLS2 en donde se modifica el modo de operación de VTP a el modo transparente, haciendo uso de la

version 2 de VTP y se configuran las mismas Vlan configuradas sobre DLS1, establecidas en la “**Tabla 5. VLANs de la red**”, todo lo anterior por medio de los siguientes comandos:

```
DLS2#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
DLS2(config)#vtp mode transparent ---- Nos permite establecer el modo de
VTP como transparente
DLS2(config)#vtp version 2 ---- Se ajusta la version de VTP a la version 2
DLS2(config)#vlan 500 ----Se crea la vlan número 500 y se ingresa al
modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name NATIVA ----Nos permite configurar el nombre de
la vlan como “NATIVA”
DLS2(config-vlan)#vlan 12 ----Se crea la vlan número 12 y se ingresa al
modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name ADMON ----Nos permite configurar el nombre de la
vlan como “ADMON”
DLS2(config-vlan)#vlan 234 ----Se crea la vlan número 234 y se ingresa al
modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES ----Nos permite configurar el nombre de
la vlan como “CLIENTES”
DLS2(config-vlan)#vlan 1111----Se crea la vlan número 1111 y se ingresa al
modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA----Nos permite configurar el nombre
de la vlan como “MULTIMEDIA”
DLS2(config-vlan)#vlan 434 ----Se crea la vlan número 434 y se ingresa al
modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES ----Nos permite configurar el
nombre de la vlan como “PROVEEDORES”
DLS2(config-vlan)#vlan 123 ----Se crea la vlan número 123 y se ingresa al
modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS ----Nos permite configurar el nombre
de la vlan como “SEGUROS”
DLS2(config-vlan)#vlan 1010 ----Se crea la vlan número 1010 y se ingresa al
modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name VENTAS ----Nos permite configurar el nombre de
la vlan como “VENTAS”
DLS2(config-vlan)#vlan 3456----Se crea la vlan número 3456 y se ingresa al
modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL----Nos permite configurar el nombre de
la vlan como “PERSONAL”
DLS2(config-vlan)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el
modo de configuración global
```

La anterior configuración la podemos observar en la siguiente figura:

Figura 89. configuración VTP y VLANs sobre el SW DLS2

```
DLS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#vtp mode transparent
Setting device to VTP Transparent mode for VLANs.
DLS2(config)#vtp version 2
DLS2(config)#vlan 500
DLS2(config-vlan)#name NATIVA
DLS2(config-vlan)#vlan 12
DLS2(config-vlan)#name ADMON
DLS2(config-vlan)#vlan 234
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES
DLS2(config-vlan)#vlan 1111
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA
DLS2(config-vlan)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES
DLS2(config-vlan)#vlan 123
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS
DLS2(config-vlan)#vlan 1010
DLS2(config-vlan)#name VENTAS
DLS2(config-vlan)#vlan 3456
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL
DLS2(config-vlan)#exit
DLS2(config)#
```

- h. Suspender VLAN 434 en DLS2.

Se suspende la Vlan 434 sobre el switch DLS1 con los siguientes comandos:

```
DLS2#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración Global
DLS2(config)#vlan 434      ----Se ingresa al modo de configuración de la
                             vlan 434
DLS2(config-vlan)#state suspend ----Coloca la vlan en un estado suspendido
```

Lo anterior lo podemos observar en la siguiente figura:

Figura 90. Configuración estado de la Vlan 434 suspendida DLS2

```
DLS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#vlan 434
DLS2(config-vlan)#state suspend
```

- i. En DLS2, crear VLAN 567 con el nombre de PRODUCCION. La VLAN de PRODUCCION no podrá estar disponible en cualquier otro Switch de la red. Se crea la vlan solicitada como los siguientes comandos:

```
DLS2#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración Global
DLS2(config)#vlan 560      ----Se crea la vlan número 560 y se ingresa al
                             modo de configuración de vlan
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION ----Nos permite configurar el
                             nombre de la vlan como "PRODUCCION"
```

Lo anterior teniendo en cuenta que el Switch DLS2 se estableció en modo transparente de VTP por lo cual los cambios realizados sobre este no tendrán

afectación en el dominio VTP creado anteriormente sobre los Switches DLS1, ALS1 y ALS2, los comandos de configuración los podemos observar en la siguiente figura:

Figura 91. configuración vlan 567 sobre el SW DLS2

```
DLS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
DLS2(config-vlan)#
```

- j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLAN 1, 12, 434, 500, 1010, 1111 y 3456 y como raíz secundaria para las VLAN 123 y 234. Se establece la configuración de lo solicitado por medio de los siguientes comandos:

```
DLS1#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración Global
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,500,1010,1111,3456 root primary
----Nos permite establecer a DLS1 como el root primario de spanning-tree
para las vlans mencionadas en el comando
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary  ----Nos permite
establecer a DLS1 como el root secundario de spanning-tree para las vlans
mencionadas en el comando, en caso de falla del primario este tomara su
lugar como root primario.
DLS1(config-vlan)#exit  ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el
modo de configuración global
```

Lo anterior se puede observar en la siguiente figura:

Figura 92. configuración STP sobre DLS1

```
DLS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,500,1010,1111,3456 root primary
DLS1(config)#spanning-tree vlan 123,234 root secondary
DLS1(config)#exit
DLS1#
```

- k. Configurar DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 123 y 234 y como una raíz secundaria para las VLAN 12, 434, 500, 1010, 1111 y 3456. Se establece la configuración de lo solicitado por medio de los siguientes comandos:

```
DLS2#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración Global
DLS2(config)#spanning-tree  vlan  1,12,434,500,1010,1111,3456  root
secondary ----Nos permite establecer a DLS2 como el root secundario de
```

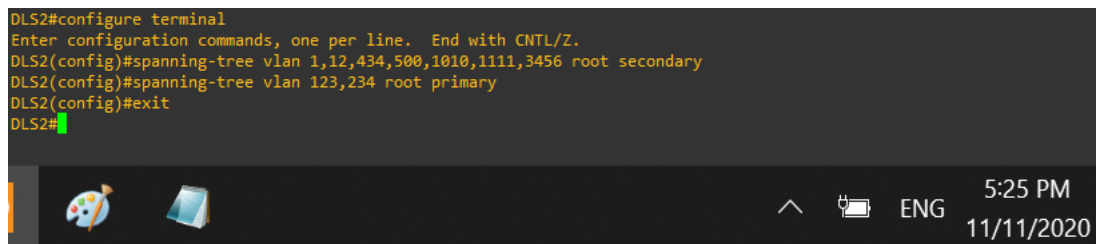
spanning-tree para las vlans mencionadas en el comando, en caso de falla del primario este tomara su lugar como root primario

`DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary` ----*Nos permite establecer a DLS1 como el root primario de spanning-tree para las vlans mencionadas en el comando*

`DLS2(config-vlan)#exit` ---- *Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global*

Lo anterior se puede observar en la siguiente figura

Figura 93. configuración STP sobre DLS2



```
DLS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#spanning-tree vlan 1,12,434,500,1010,1111,3456 root secondary
DLS2(config)#spanning-tree vlan 123,234 root primary
DLS2(config)#exit
DLS2#
```

- I. Configurar todos los puertos como troncales de tal forma que solamente las VLAN que se han creado se les permitirá circular a través de estos puertos.

Se realiza la configuración sobre los puertos trocales que para nuestro escenario son los port-channel capa 2 1,2,3 y 4 los cuales cuentan con las funcionalidades respectivas de capa 2 y donde se establecerá sobre cada uno de los switches el respectivo permiso de las Vlans anteriormente configuradas, por medio de diferentes comandos y también se podrá observar en cada uno de los pantallazos también adjuntos

Switch DLS1

Para el caso de DLS1 se configuran los port-channel número 1 y 4

`DLS1#configure terminal` ----*Ingreso al modo de configuración Global*

`DLS1(config)#interface port-channel 1` ----*Se ingresa al modo de configuración del port-channel número 1*

`DLS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1, 12, 123, 234, 434, 500, 1010, 1111, 3456` ----*Nos permite establecer las VLANs que serán permitidas por el enlace troncal*

`DLS1(config-if)#exit` ---- *Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global*

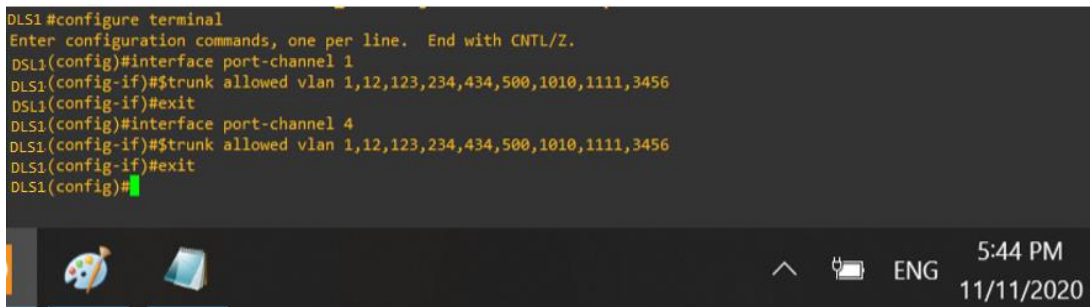
`DLS1(config)#interface port-channel 4` ----*Se ingresa al modo de configuración del port-channel número 4*

`DLS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1, 12, 123, 234, 434, 500, 1010, 1111, 3456` ----*Nos permite establecer las VLANs que serán permitidas por el enlace troncal*

`DLS1(config-if)#exit` ---- *Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global*

Figura 94. configuración de VLANs permitidas enlaces troncales DLS1

```
DLS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#interface port-channel 1
DLS1(config-if)#$trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#interface port-channel 4
DLS1(config-if)#$trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
DLS1(config-if)#exit
DLS1(config)#
```



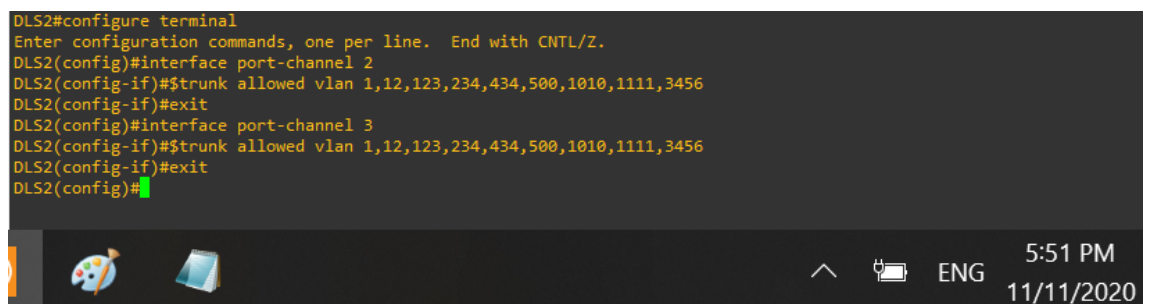
Switch DLS2

Para el caso de DLS2 se configuran los port-channel número 2 y 3, Teniendo en cuenta que la vlan 567 no será configurada ya que esta solo tendrá significado local sobre este switch.

```
DLS2#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
DLS2(config)#interface port-channel 2 ----Se ingresa al modo de
configuración del port-channel número 2
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1, 12, 123, 234, 434, 500, 1010,
1111, 3456 ----Nos permite establecer las VLANs que serán permitidas por
el enlace troncal
DLS2(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso
el modo de configuración global
DLS2(config)#interface port-channel 3 ----Se ingresa al modo de
configuración del port-channel número 3
DLS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1, 12, 123, 234, 434, 500, 1010,
1111, 3456 ----Nos permite establecer las VLANs que serán permitidas por
el enlace troncal
DLS2(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso
el modo de configuración global
```

Figura 95. configuración de VLANs permitidas enlaces troncales DLS2

```
DLS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#interface port-channel 2
DLS2(config-if)#$trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface port-channel 3
DLS2(config-if)#$trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#
```



Switch ALS1

Para el caso de ALS1 se configuran los port-channel número 1 y 3,

```
ALS1#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
ALS1(config)#interface port-channel 1 ----Se ingresa al modo de
configuración del port-channel número 1
```

```

ALS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1, 12, 123, 234, 434, 500, 1010,
1111, 3456 ----Nos permite establecer las VLANs que serán permitidas por
el enlace troncal
ALS1(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso
el modo de configuración global
ALS1(config)#interface port-channel 3 ----Se ingresa al modo de
configuración del port-channel número 3
ALS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1, 12, 123, 234, 434, 500, 1010,
1111, 3456 ----Nos permite establecer las VLANs que serán permitidas por
el enlace troncal
ALS1(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso
el modo de configuración global

```

Figura 96. configuración de VLANs permitidas enlaces troncales ALS1

```

ALS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#interface port-channel 1
ALS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#interface port-channel 3
ALS1(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
ALS1(config-if)#exit
ALS1(config)#

```

Switch ALS2

Para el caso de ALS2 se configuran los port-channel número 2 y 4,

```

ALS2#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
ALS2(config)#interface port-channel 2 ----Se ingresa al modo de
configuración del port-channel número 2
ALS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1, 12, 123, 234, 434, 500, 1010,
1111, 3456 ----Nos permite establecer las VLANs que serán permitidas por
el enlace troncal
ALS2(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso
el modo de configuración global
ALS2(config)#interface port-channel 4 ----Se ingresa al modo de
configuración del port-channel número 4
ALS2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 1, 12, 123, 234, 434, 500, 1010,
1111, 3456 ----Nos permite establecer las VLANs que serán permitidas por
el enlace troncal
ALS2(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso
el modo de configuración global

```

Figura 97. configuración de VLANs permitidas enlaces troncales ALS1

```

ALS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)#interface port-channel 2
ALS2(config-if)#$trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
ALS2(config-if)#exit
ALS2(config)#interface port-channel 4
ALS2(config-if)#$trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
ALS2(config-if)#exit
ALS2(config)#
    
```

- m. Configurar las siguientes interfaces como puertos de acceso, asignados a las VLAN de la siguiente manera:

Tabla 6. Mapeo de VLANs a puerto de Acceso

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Interfaz Fa0/6	3456	12 , 1010	123, 1010	234
Interfaz Fa0/15	1111	1111	1111	1111
Interfaces F0 /16-18		567		

Lo anterior tabla demos acomodarla según la nomenclatura de las interfaces manejadas en nuestro escenario trabajado desde GNS2 como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 7. Mapeo de VLANs a puerto de Acceso (GNS3)

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Interfaz e6/0	3456	12 , 1010	123, 1010	234
Interfaz e14/0	1111	1111	1111	1111
Interfaces e15/0-3		567		

Se realizará la configuración sobre cada uno de los equipos de la red como lo estipula la **Tabla 7. Mapeo de VLANs a puerto de Acceso (GNS3)** por medio de los siguientes comandos y como se podrá observar en las figuras adjuntas:

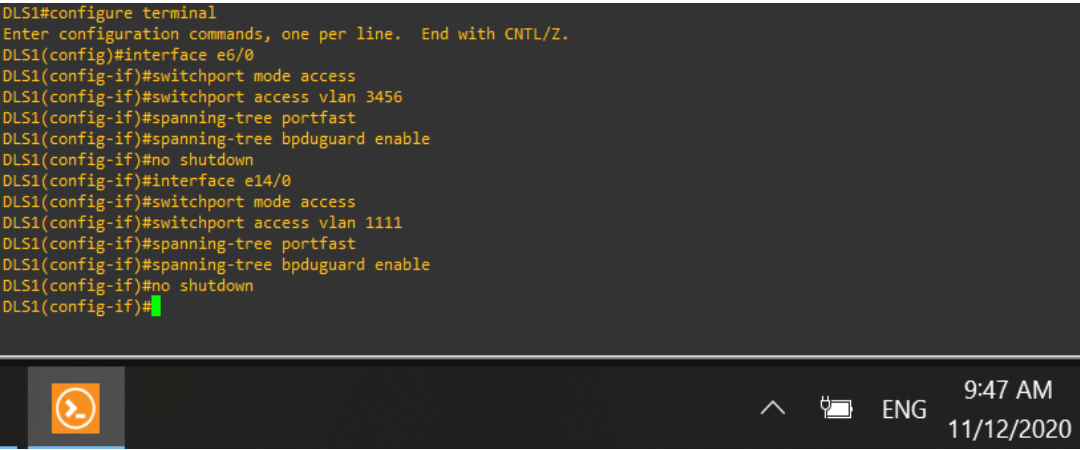
Switch DLS1

- DLS1#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global
- DLS1(config)#interface e6/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de la interfaz e6/0
- DLS1(config-if)#switchport mode access -----Se configura el puerto en modo de acceso
- DLS1(config-if)#switchport access vlan 3456 -----Se establece la VLAN de acceso para el puerto con el ID 3456
- DLS1(config-if)#spanning-tree portfast ----Nos permite configurar el puerto como Edge, en donde este pasara de manera inmediata al estado de reenvió sin pasar por los diferentes estados que genera Spanning tree.
- DLS1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable ----Nos permite habilitar la protección sobre el puerto portfast, en donde evitará recibir cualquier trama

BPDU sobre este, en tal caso que se reciba esta se pondrá en el estado “err-disable” deshabilitando el puerto.

```
DLS1(config-if)#no shutdown      ---- Nos sirve para encender la interfaz
DLS1(config-if)#interface e14/0  ---- Se ingresa al modo de configuración de
la interfaz e14/0
DLS1(config-if)#switchport mode access      -----Se configura el puerto en
modo de acceso
DLS1(config-if)#switchport access vlan 1111  ----- Se establece la VLAN
de acceso para el puerto con el ID 1111
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast      ----Nos permite configurar el
puerto como Edge, en donde este pasara de manera inmediata al estado de
reenvió sin pasar por los diferentes estados que genera Spanning tree.
DLS1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable ----Nos permite habilitar la
protección sobre el puerto portfast, en donde evitará recibir cualquier trama
BPDU sobre este, en tal caso que se reciba esta se pondrá en el estado “err-
disable” deshabilitando el puerto.
DLS1(config-if)#no shutdown      ---- Nos sirve para encender la interfaz
```

Figura 98. configuración interfaces de acceso DLS1



```
DLS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS1(config)#interface e6/0
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#switchport access vlan 3456
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast
DLS1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#interface e14/0
DLS1(config-if)#switchport mode access
DLS1(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS1(config-if)#spanning-tree portfast
DLS1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
DLS1(config-if)#no shutdown
DLS1(config-if)#
```

Switch DLS2

Es importante aclarar que no es posible que una única interfaz sea configurada con dos vlan de acceso para datos, debido a que la tabla nos indica que esto debe ser configurado, asumiremos que la vlan 1010 es una vlan de acceso de Voz por lo cual la configuraremos sobre la interfaz e6/0, de esta manera se tendrán dos vlans de acceso con propósito diferentes asociadas al puerto en el modo de acceso, lo anterior se configurara por medio de los siguientes comandos:

```
DLS2#configure terminal      ----Ingreso al modo de configuración Global
DLS2(config)#interface e6/0  ---- Se ingresa al modo de configuración de
la interfaz e6/0
```

DLS2(config-if)#switchport mode access -----Se configura el puerto en modo de acceso

DLS2(config-if)#switchport access vlan 12 ----- Se establece la VLAN de acceso para el puerto con el ID 12

DLS2(config-if)#switchport voice vlan 1010 ----- Se establece la VLAN de voz para el puerto con el ID 1010

DLS2(config-if)#spanning-tree portfast ----*Nos permite configurar el puerto como Edge, en donde este pasara de manera inmediata al estado de reenvió sin pasar por los diferentes estados que genera Spanning tree.*

DLS2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable ----*Nos permite habilitar la protección sobre el puerto portfast, en donde evitará recibir cualquier trama BPDU sobre este, en tal caso que se reciba esta se pondrá en el estado “err-disable” deshabilitando el puerto.*

DLS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender la interfaz

DLS2(config-if)#interface e14/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de la interfaz e14/0

DLS2(config-if)#switchport mode access -----Se configura el puerto en modo de acceso

DLS2(config-if)#switchport access vlan 1111 ----- Se establece al VLAN de acceso para el puerto con el ID 1111

DLS2(config-if)#spanning-tree portfast ----*Nos permite configurar el puerto como Edge, en donde este pasara de manera inmediata al estado de reenvió sin pasar por los diferentes estados que genera Spanning tree.*

DLS2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable ----*Nos permite habilitar la protección sobre el puerto portfast, en donde evitará recibir cualquier trama BPDU sobre este, en tal caso que se reciba esta se pondrá en el estado “err-disable” deshabilitando el puerto.*

DLS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender la interfaz

DLS2(config-if)#exit ---- Nos da salida al modo anterior en este caso el modo de configuración global

DLS2(config)#interface range e15/0-3 ---- Se ingresa al modo de configuración de un rango de interfaces en este caso e15/0 a e15/3

DLS2(config-if-range)#switchport mode access -----Se configura el rango de puertos en modo de acceso

DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 567 ----- Se establece la VLAN de acceso para el rango de puertos con el ID 567

DLS2(config-if)#spanning-tree portfast ----*Nos permite configurar el puerto como Edge, en donde este pasara de manera inmediata al estado de reenvió sin pasar por los diferentes estados que genera Spanning tree.*

DLS2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable ----*Nos permite habilitar la protección sobre el puerto portfast, en donde evitará recibir cualquier trama BPDU sobre este, en tal caso que se reciba esta se pondrá en el estado “err-disable” deshabilitando el puerto.*

DLS2(config-if-range)#no shutdown

Figura 99. configuración interfaces de acceso DLS2

```
DLS2#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
DLS2(config)#interface e6/0
DLS2(config-if)#switchport mode access
DLS2(config-if)#switchport access vlan 12
DLS2(config-if)#switchport voice vlan 1010
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#interface e14/0
DLS2(config-if)#switchport access vlan 1111
DLS2(config-if)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
DLS2(config-if)#no shutdown
DLS2(config-if)#exit
DLS2(config)#interface range e15/0-3
DLS2(config-if-range)#switchport mode access
DLS2(config-if-range)#switchport access vlan 567
DLS2(config-if-range)#spanning-tree portfast
DLS2(config-if-range)#spanning-tree bpduguard enable
DLS2(config-if-range)#no shutdown
DLS2(config-if-range)#
```

Switch ALS1

Es importante aclarar que no es posible que una única interfaz sea configurada con dos vlan de acceso para datos, debido a que la tabla nos indica que esto debe ser configurado, asumiremos que la vlan 1010 es una vlan de acceso de Voz por lo cual la configuraremos sobre la interfaz e6/0, de esta manera se tendrán dos vlans de acceso con propósito diferentes asociadas al puerto en el modo de acceso, lo anterior se configurara por medio de los siguientes comandos:

ALS1#configure terminal	----Ingreso al modo de configuración Global
ALS1(config)#interface e6/0	---- Se ingresa al modo de configuración de la interfaz e6/0
ALS1(config-if)#switchport mode access	-----Se configura el puerto en modo de acceso
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123	----- Se establece la VLAN de acceso para el puerto con el ID 123
ALS1(config-if)#switchport voice vlan 1010	----- Se establece la VLAN de voz para el puerto con el ID 1010
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast	----Nos permite configurar el puerto como Edge, en donde este pasara de manera inmediata al estado de reenvió sin pasar por los diferentes estados que genera Spanning tree.
ALS1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable	----Nos permite habilitar la protección sobre el puerto portfast, en donde evitará recibir cualquier trama BPDU sobre este, en tal caso que se reciba esta se pondrá en el estado "err-disable" deshabilitando el puerto
ALS1(config-if)#no shutdown	---- Nos sirve para encender la interfaz

ALS1(config-if)#interface e14/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de la interfaz e14/0

ALS1(config-if)#switchport mode access -----Se configura el puerto en modo de acceso

ALS1(config-if)#switchport access vlan 1111 ----- Se establece al VLAN de acceso para el puerto con el ID 1111

ALS1(config-if)#spanning-tree portfast ----Nos permite configurar el puerto como Edge, en donde este pasara de manera inmediata al estado de reenvió sin pasar por los diferentes estados que genera Spanning tree.

ALS1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable ----Nos permite habilitar la protección sobre el puerto portfast, en donde evitará recibir cualquier trama BPDU sobre este, en tal caso que se reciba esta se pondrá en el estado “err-disable” deshabilitando el puerto

ALS1(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender la interfaz

Figura 100. configuración interfaces de acceso ALS1

```

ALS1#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS1(config)#interface e6/0
ALS1(config-if)#switchport mode access
ALS1(config-if)#switchport access vlan 123
ALS1(config-if)#switchport voice vlan 1010
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
ALS1(config-if)#no shutdown
ALS1(config-if)#interface e14/0
ALS1(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS1(config-if)#spanning-tree portfast
ALS1(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
ALS1(config-if)#no shutdown
ALS1(config-if)#

```

Switch ALS2

ALS2#configure terminal ----Ingreso al modo de configuración Global

ALS2(config)#interface e6/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de la interfaz e6/0

ALS2(config-if)#switchport mode access -----Se configura el puerto en modo de acceso

ALS2(config-if)#switchport access vlan 234 ----- Se establece la VLAN de acceso para el puerto con el ID 234

ALS2(config-if)#spanning-tree portfast ----Nos permite configurar el puerto como Edge, en donde este pasara de manera inmediata al estado de reenvió sin pasar por los diferentes estados que genera Spanning tree.

ALS2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable ----Nos permite habilitar la protección sobre el puerto portfast, en donde evitará recibir cualquier trama BPDU sobre este, en tal caso que se reciba esta se pondrá en el estado “err-disable” deshabilitando el puerto

ALS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender la interfaz
 ALS2(config-if)#interface e14/0 ---- Se ingresa al modo de configuración de la interfaz e14/0
 ALS2(config-if)#switchport mode access -----Se configura el puerto en modo de acceso
 ALS2(config-if)#switchport access vlan 1111 ----- Se establece al VLAN de acceso para el puerto con el ID 1111
 ALS2(config-if)#spanning-tree portfast ----Nos permite configurar el puerto como Edge, en donde este pasara de manera inmediata al estado de reenvió sin pasar por los diferentes estados que genera Spanning tree.
 ALS2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable ----Nos permite habilitar la protección sobre el puerto portfast, en donde evitará recibir cualquier trama BPDU sobre este, en tal caso que se reciba esta se pondrá en el estado "err-disable" deshabilitando el puerto
 ALS2(config-if)#no shutdown ---- Nos sirve para encender la interfaz

Figura 101. configuración interfaces de acceso ALS2

```

ALS2#configure t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
ALS2(config)#interface e6/0
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 234
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
ALS2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config-if)#interface e14/0
ALS2(config-if)#switchport mode access
ALS2(config-if)#switchport access vlan 1111
ALS2(config-if)#spanning-tree portfast
ALS2(config-if)#spanning-tree bpduguard enable
ALS2(config-if)#no shutdown
ALS2(config-if)#
  
```

Parte 2: conectividad de red de prueba y las opciones configuradas.

- a. Verificar la existencia de las VLAN correctas en todos los switches y la asignación de puertos troncales y de acceso
 Como primer paso verificaremos las VLANs que están configuradas y asignadas como acceso sobre cada uno de los equipos de nuestra red, por lo cual haremos uso del siguiente comando sobre cada uno de ellos:

#show vlan brief ---- Nos permite ver la base de datos de VLANs de manera resumida y la asignación sobre los puertos del switch

Switch DLS1

Figura 102. VLANs y asignación de puerto DLS1

```

DLS1# show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
    Et1/0, Et1/1, Et1/2, Et1/3
    Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
    Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
    Et4/0, Et4/1, Et4/2, Et4/3
    Et5/0, Et5/1, Et5/2, Et5/3
    Et6/1, Et6/2, Et6/3, Et7/1
    Et7/2, Et7/3, Et8/1, Et8/2
    Et8/3, Et9/1, Et9/2, Et9/3
    Et10/1, Et10/2, Et10/3, Et11/1
    Et11/2, Et11/3, Et12/1, Et12/2
    Et12/3, Et13/0, Et13/1, Et13/2
    Et13/3, Et14/1, Et14/2, Et14/3
    Et15/0, Et15/1, Et15/2, Et15/3
12   ADMON                  active
123  SEGUROS                 active
234  CLIENTES                active
434  PROVEEDORES             suspended
500  NATIVA                  active
1002 T001-default          act/unsup

VLAN Name                Status    Ports
-----
1003 trcrf-default        act/unsup
1004 fddinet-default      act/unsup
1005 trbrf-default       act/unsup
1010 VENTAS                active
1111 MULTIMEDIA           active    Et14/0
3456 PERSONAL             active    Et6/0
DLS1#
  
```

Como se puede observar en la anterior imagen, DLS1 tiene configurado las VLANs solicitadas según la tabla “ **Tabla 5. VLANs de la red**” y se mapean sobre los puertos de acceso **e14/0** con la Vlan **1111** y el puerto **e6/0** con la vlan **3456**, también podemos observar que la Vlan **434** llamada PROVEEDORES se encuentra en estado suspendido y que adicionalmente existen diferentes VLANs las cuales son creadas en el equipo por defecto.

Switch DLS2

Figura 103. VLANs y asignación de puerto DLS2

```

DSL2: show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1  default                 active   Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
                               Et1/0, Et1/1, Et1/2, Et1/3
                               Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
                               Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
                               Et4/0, Et4/1, Et4/2, Et4/3
                               Et5/1, Et5/2, Et5/3, Et6/1
                               Et6/2, Et6/3, Et7/1, Et7/2
                               Et7/3, Et8/1, Et8/2, Et8/3
                               Et9/1, Et9/2, Et9/3, Et10/1
                               Et10/2, Et10/3, Et11/1, Et11/2
                               Et11/3, Et12/1, Et12/2, Et12/3
                               Et13/0, Et13/1, Et13/2, Et13/3
                               Et14/1, Et14/2, Et14/3
12  ADMON                  active   Et6/0
123  SEGUROS                active
234  CLIENTES               active
434  PROVEEDORES            suspended
500  NATIVA                 active
567  PRODUCCION             active   Et15/0, Et15/1, Et15/2, Et15/3
1002 fddi-default         act/unsup

VLAN Name                Status    Ports
-----
1003 trcrf-default       act/unsup
1004 fddinet-default     act/unsup
1005 trbrf-default       act/unsup
1010 VENTAS                active   Et6/0
1111 MULTIMEDIA          active   Et14/0
3456 PERSONAL            active

```

Como se puede observar en la anterior imagen, DLS2 tiene configurado las VLANs solicitadas según la tabla “ **Tabla 5. VLANs de la red**” y se mapean sobre los puertos de acceso **e14/0** con la Vlan **1111**, el puerto **e6/0** con las VLANs **12,1010** y el rango de puertos **e15/0** a **e15/03** con la vlan **567**, la cual solo tiene un significado local para el switch DLS2 y que no existe en ninguno de los otros switches de la red, también podemos observar que la Vlan **434** llamada **PROVEEDORES** se encuentra en estado suspendido y que adicionalmente existen diferentes VLANs las cuales son creadas en el equipo por defecto.

Switch ALS1

Figura 104. VLANs y asignación de puerto ALS1

```

ALS1# show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                 active    Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
                                           Et1/0, Et1/1, Et1/2, Et1/3
                                           Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
                                           Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
                                           Et4/0, Et4/1, Et4/2, Et4/3
                                           Et5/0, Et5/1, Et5/2, Et5/3
                                           Et6/1, Et6/2, Et6/3, Et7/1
                                           Et7/2, Et7/3, Et8/1, Et8/2
                                           Et8/3, Et9/1, Et9/2, Et9/3
                                           Et10/1, Et10/2, Et10/3, Et11/0
                                           Et11/1, Et11/2, Et11/3, Et12/0
                                           Et12/1, Et12/2, Et12/3, Et13/0
                                           Et13/1, Et13/2, Et13/3, Et14/1
                                           Et14/2, Et14/3, Et15/0, Et15/1
                                           Et15/2, Et15/3
12   ADMON                   active
123  SEGUROS                  active    Et6/0
234  CLIENTES                 active
434  PROVEEDORES              suspended
500  NATIVA                    active

VLAN Name                Status    Ports
-----
1002 fddi-default            act/unsup
1003 trcrf-default         act/unsup
1004 fddinet-default       act/unsup
1005 trbrf-default         act/unsup
1010 VENTAS                  active    Et6/0
1111 MULTIMEDIA             active    Et14/0
3456 PERSONAL               active
ALS1#
    
```

Como se puede observar en la anterior imagen, ALS1 tiene configurado las VLANs solicitadas según la tabla “ **Tabla 5. VLANs de la red**” por lo cual esto nos permite ver que el funcionamiento del protocolo VTP es exitoso ya que se aprendieron las VLANs configuradas sobre el servidor primario del dominio VTP el cual es el switch DLS1 y se poder ver que se mapean sobre los puertos de acceso **e14/0** con la Vlan **1111** y el puerto **e6/0** con las VLANs **123,1010**, también podemos observar que la Vlan **434** llamada PROVEEDORES se encuentra en estado suspendido y que adicionalmente existen diferentes VLANs las cuales son creadas en el equipo por defecto.

Switch ALS2

Figura 105. VLANs y asignación de puerto ALS2

```

ALS2# show vlan brief
VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default                active    Et0/0, Et0/1, Et0/2, Et0/3
                                           Et1/0, Et1/1, Et1/2, Et1/3
                                           Et2/0, Et2/1, Et2/2, Et2/3
                                           Et3/0, Et3/1, Et3/2, Et3/3
                                           Et4/0, Et4/1, Et4/2, Et4/3
                                           Et5/0, Et5/1, Et5/2, Et5/3
                                           Et6/1, Et6/2, Et6/3, Et7/1
                                           Et7/2, Et7/3, Et8/1, Et8/2
                                           Et8/3, Et9/1, Et9/2, Et9/3
                                           Et10/1, Et10/2, Et10/3, Et11/0
                                           Et11/1, Et11/2, Et11/3, Et12/0
                                           Et12/1, Et12/2, Et12/3, Et13/0
                                           Et13/1, Et13/2, Et13/3, Et14/1
                                           Et14/2, Et14/3, Et15/0, Et15/1
                                           Et15/2, Et15/3
12   ADMON                  active
123  SEGUROS                active
234  CLIENTES              active    Et6/0
434  PROVEEDORES          suspended
500  NATIVA                active

VLAN Name                Status    Ports
-----
1002 fddi-default          act/unsup
1003 trcrf-default       act/unsup
1004 fddinet-default     act/unsup
1005 trbrf-default       act/unsup
1010 VENTAS                active
1111 MULTIMEDIA          active    Et14/0
3456 PERSONAL            active
ALS2#
    
```

Como se puede observar en la anterior imagen, ALS2 tiene configurado las VLANs solicitadas según la tabla “**Tabla 5. VLANs de la red**” por lo cual esto nos permite ver que el funcionamiento del protocolo VTP es exitoso ya que se aprendieron las VLANs configuradas sobre el servidor primario del dominio VTP el cual es el switch DLS1 y se poder ver que se mapean sobre los puertos de acceso **e14/0** con la Vlan **1111** y el puerto **e6/0** con la Vlan **234**, también podemos observar que la Vlan **434** llamada PROVEEDORES se encuentra en estado suspendido y que adicionalmente existen diferentes VLANs las cuales son creadas en el equipo por defecto.

Ahora, procederemos a verificar la asignación de los puertos troncales sobre cada uno de los equipos, lo cual podemos realizarlo mediante el siguiente comando:

`#show interfaces trunk` -----Nos permite ver que interfaces fueron configuradas como enlaces troncales, el protocolo de encapsulación usado, la vlan nativa configurada y también las vlan que son permitas por el enlace troncal.

Switch DLS1

Figura 106. Puertos troncales DLS1

```
DLS1# show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    500
Po4       on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
Po4       1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po4       1,12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po4       1,12,500,1010,1111,3456
DLS1#
DLS1#
```

6:53 AM
11/12/2020

Según lo observado en la anterior figura podemos ver que sobre el Switch DLS1 existen dos puertos troncales los cuales están configurado como EtherChannel y pertenecen a los Port-Channel número 1 y 4, los cuales están conectados directamente con los Switches ALS1 y ALS2, también podemos observar que se está utilizando el protocolo 802.1q y que la vlan nativa configurada es la vlan con ID 500, adicionalmente se puede ver que las vlan permitidas son las VLANs que fueron creadas y solicitadas para tener acceso sobre los enlaces troncales.

Switch DLS2

Figura 107. Puertos troncales DLS2

```
DLS2# show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po2       on        802.1q         trunking    500
Po3       on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       123,234
Po3       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
DLS2#
DLS2#
```

6:59 AM
11/12/2020

Según lo observado en la anterior figura podemos ver que sobre el Switch DLS2 existen dos puertos troncales los cuales están configurado como

EtherChannel y pertenecen a los Port-Channel número 2 y 3, los cuales están conectados directamente con los Switches ALS1 y ALS2, también podemos observar que se está utilizando el protocolo 802.1q y que la vlan nativa configurada es la vlan con ID 500, adicionalmente se puede ver que las vlan permitidas son las VLANs que fueron creadas y solicitadas para tener acceso sobre los enlaces troncales, haciendo la excepción de la vlan 567 la cual solo tiene significado local sobre DLS2.

Switch ALS1

Figura 108. Puertos troncales ALS1

```

ALS1# show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po1       on        802.1q         trunking    500
Po3       on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Po1       1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po1       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po1       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po3       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS1#
ALS1#
  
```

Según lo observado en la anterior figura podemos ver que sobre el Switch ALS1 existen dos puertos troncales los cuales están configurado como EtherChannel y pertenecen a los Port-Channel número 1 y 3, los cuales están conectados directamente con los Switches DLS1 y DLS2, también podemos observar que se está utilizando el protocolo 802.1q y que la vlan nativa configurada es la vlan con ID 500, adicionalmente se puede ver que las vlan permitidas son las VLANs que fueron creadas y solicitadas para tener acceso sobre los enlaces troncales.

Switch ALS2

Figura 109. Puertos troncales ALS2

```

ALS2# show interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status      Native vlan
Po2       on        802.1q         trunking    500
Po4       on        802.1q         trunking    500

Port      Vlans allowed on trunk
Po2       1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
Po4       1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456

Port      Vlans allowed and active in management domain
Po2       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
Po4       1,12,123,234,500,1010,1111,3456

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Po2       1,12,123,234,500,1010,3456
Po4       1,12,123,234,500,1010,1111,3456
ALS2#
ALS2#
  
```

Según lo observado en la anterior figura podemos ver que sobre el Switch ALS2 existen dos puertos troncales los cuales están configurado como EtherChannel y pertenecen a los Port-Channel número 2 y 4, los cuales están conectados directamente con los Switches DLS1 y DLS2, también podemos observar que se está utilizando el protocolo 802.1q y que la vlan nativa configurada es la vlan con ID 500, adicionalmente se puede ver que las vlan permitidas son las VLANs que fueron creadas y solicitadas para tener acceso sobre los enlaces troncales.

b. Verificar que el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 está configurado correctamente

c.

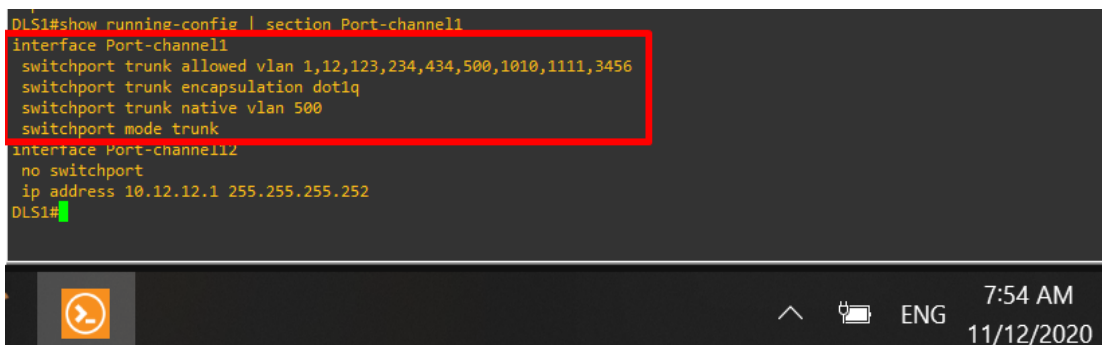
Primero observaremos la configuración realizada sobre cada uno de los equipos en los EtherChannel que los interconecta, los cuales pertenecen al Port-Channel 1 configurados sobre DLS1 y ALS1, por lo cual utilizaremos el siguiente comando:

`#show running-config | section Port-channel1` ---- nos permite ver la configuración que se está ejecutando sobre el equipo, específicamente la sección que contenta el filtro Port-channel1.

Switch DLS1

Figura 110. Configuración Port-Channel 1 sobre DLS1

```
DLS1#show running-config | section Port-channel1
interface Port-channel1
 switchport trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
interface Port-channel12
 no switchport
 ip address 10.12.12.1 255.255.255.252
DLS1#
```

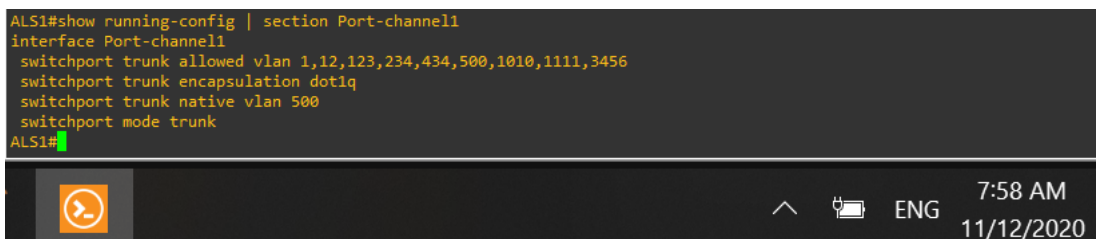


Como se puede observar en la anterior figura, DLS1 tiene configurado el Port-Channel número 1 en donde se estableció como un enlace trocal, con la vlan nativa 500 y donde se están permitiendo las vlan creadas sobre el equipo.

Switch ALS1

Figura 111.. Configuración Port-Channel 1 sobre ALS1

```
ALS1#show running-config | section Port-channel1
interface Port-channel1
 switchport trunk allowed vlan 1,12,123,234,434,500,1010,1111,3456
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport trunk native vlan 500
 switchport mode trunk
ALS1#
```



También se puede observar en la anterior figura que ALS1 tiene configurado el Port-Channel número 1 con las mismas características configuradas en el Port-Channel número 1 del switch DLS1.

Una vez, validada la configuración de los equipos y verificando que son iguales estos enlaces deben estar establecidos y funcionales por lo cual haremos la verificación por medio del siguiente comando:

`# show etherchannel summary` ---- Nos permite ver un resumen detallado del estado de los diferentes puertos EtherChannel configurados, en donde encontramos información como el grupo, el protocolo usado y los puertos agrupados al respectivo grupo

Switch DLS1

Figura 112. Estado de los EtherChannel sobre DLS1

```
DLS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  S - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 3
Number of aggregators:          3

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----
1      Po1(SU)        LACP        Et7/0(P)  Et8/0(P)
4      Po4(SU)        PAgP        Et9/0(P)  Et10/0(P)
12     Po12(RU)       LACP        Et11/0(P) Et12/0(P)

DLS1#
```

Como podemos verificar en la anterior figura, DLS1 cuenta con diferentes grupos de EtherChannel configurados, adicionalmente haciendo énfasis en la fila del grupo número 1 el cual nos permite obtener información sobre el estado de este Port-Channel número 1, en donde verificamos que este está utilizando el protocolo LACP el cual fue el solicitado, también nos permite saber que el Port-Channel está funcionando con éxito por medio de las banderas (SU) que nos indican que es un enlace capa 2 y que esta se encuentra en uso, adicionalmente podemos ver las interfaces que fueron agregadas a este grupo las cuales son e7/0 y e8/0, donde la bandera (P) nos indica que esta están agregadas en el Port-Channel.

Switch ALS1

Figura 113. Estado de los EtherChannel sobre ALS1

```
ALS1#show etherchannel summary
Flags: D - down          P - bundled in port-channel
       I - stand-alone  S - suspended
       H - Hot-standby (LACP only)
       R - Layer3       S - Layer2
       U - in use       N - not in use, no aggregation
       f - failed to allocate aggregator

       M - not in use, minimum links not met
       m - not in use, port not aggregated due to minimum links not met
       u - unsuitable for bundling
       w - waiting to be aggregated
       d - default port

       A - formed by Auto LAG

Number of channel-groups in use: 2
Number of aggregators:          2

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----
1      Po1(SU)        LACP        Et7/0(P)  Et8/0(P)
3      Po3(SU)        PAGP        Et9/0(P)  Et10/0(P)

ALS1#
ALS1#
```

De igual manera verificando en la anterior figura, ALS1 también cuenta con diferentes grupos de EtherChannel configurados, adicionalmente haciendo énfasis en la fila del grupo número 1 el cual nos permite obtener información sobre el estado de este Port-Channel número 1, en donde verificamos que este está utilizando el protocolo LACP el cual fue el solicitado, también nos permite saber que el Port-Channel está funcionando con éxito por medio de las banderas (SU) que nos indican que es un enlace capa 2 y que esta se encuentra en uso, adicionalmente podemos ver las interfaces que fueron agregadas a este grupo las cuales son e7/0 y e8/0, donde la bandera (P) nos indica que esta están agregadas en el Port-Channel.

- d. Verificar la configuración de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.

Realizaremos la verificación sobre cada una de las VLANs configuradas anteriormente según la tabla “**Tabla 5. VLANs de la red**”, teniendo en cuenta que se omitirá la VLAN 434 ya que esta se encuentra en estado suspendida por lo cual no pertenecerá a una instancia para Spanning tree, lo anterior utilizando el siguiente comando sobre el switch DLS1:

```
#show spanning-tree vlan XX
```

----Donde XX identifica el numero de la vlan a verificar teniendo en cuenta que el comando nos permite obtener información detallada respecto al funcionamiento del protocolo STP sobre cada vlan.

VLAN 12

Figura 114. Spanning-tree para la Vlan 12 sobre DLS1

```
DLS1# show spanning-tree vlan 12
VLAN0012
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    24588
           Address    aabb.cc00.0100
           This bridge is the root
           Hello time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    24588 (priority 24576 sys-id-ext 12)
           Address    aabb.cc00.0100
           Hello time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1      Desg FWD 56 128.65 Shr
Po4      Desg FWD 56 128.66 Shr

DLS1#
```

Como se puede observar en la anterior figura, el comando sobre la vlan 12 nos permite obtener la información respecto al root bridge para la vlan, los datos del bridge ID local, el estado y roles de los diferentes puertos, en donde podemos ver que el root bridge para esta vlan es el mismo switch DLS1 especificado por la sección que indica “**this bridge is the root**”, como adición saber que la dirección MAC utilizada por DLS1 es **aabb.cc00.0100**, la cual coincide tanto de en la sección de Root ID como en la sección Bridge ID, lo cual también es una manera de saber que el switch local es el root bridge para la vlan, adicionalmente podemos ver el estado de los Port-Channel número 1 y 4, el cual están como “FWD” que indica un estado de reenvió, como también el rol el cual para los dos grupos de puertos están como designado (desg), donde sabemos que el root bridge para una vlan siempre tendrá sus puertos con este rol, confirmando así con la información obtenida, que la configuración realizada en donde se especificó que el root bridge de esta vlan, debería ser DLS1 fue acogida en la red con éxito.

VLAN 123

Figura 115.Spanning-tree para la Vlan 123 sobre DLS1

```
DLS1# show spanning-tree vlan 123
VLAN0123
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    24699
           Address    aabb.cc00.0200
           Cost    112
           Port    65 (Port-channel1)
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    28795 (priority 28672 sys-id-ext 123)
           Address    aabb.cc00.0100
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1      Root FWD 56 128.65 Shr
Po4      Altn BLK 56 128.66 Shr

DLS1#
```

Como se puede observar en la anterior figura, el comando sobre la vlan 123 nos permite obtener la información respecto al root bridge para la vlan, los datos del bridge ID local, el estado y roles de los diferentes puertos, en donde podemos ver que el root bridge para esta vlan ya no es el switch DLS1 y que la sección de Root ID nos dice que para esta Vlan el root bridge es el switch con la MAC address **aabb.cc00.0200**, la cual pertenece al switch DLS2, adicionalmente podemos ver el estado de los Port-Channel número 1 y 4, el cual esta para el Port-Channel número 1 como “FWD” que indica un estado de reenvió y el rol el cual es “root” que nos indica que este puerto fue elegido como el puerto raíz para llegar al root bridge, ahora para el Port-Channel número 4 el estado se encuentra en “BLK” que indica un estado de bloqueo y el rol el cual es “altn” que nos indica que el puerto fue elegido para ser alterno, esto debido a que el switch vecino ALS2 tiene un costo menor sobre el puerto que conecta al Port-Channel número 4 del switch DLS1, confirmando así con la información obtenida, que la configuración realizada en donde se especificó que el root bridge de esta vlan, debería ser el switch DLS2 fue acogida en la red con éxito.

VLAN 234

Figura 116. Spanning-tree para la Vlan 234 sobre DLS1

```

DLS1# show spanning-tree vlan 234
VLAN0234
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    24810
           Address    aabb.cc00.0200
           Cost        112
           Port        65 (Port-channel1)
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    28906 (priority 28672 sys-id-ext 234)
           Address    aabb.cc00.0100
           Hello Time  2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
           Aging Time  300 sec

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1       Root FWD 56    128.65 Shr
Po4       Altn BLK 56    128.66 Shr
DLS1#

```

Como se puede observar en la anterior figura, el comando sobre la vlan 234 nos permite obtener la información respecto al root bridge para la vlan, los datos del bridge ID local, el estado y roles de los diferentes puertos, en donde podemos ver que el root bridge para esta vlan ya no es el switch DLS1 y que la sección de Root ID nos dice que para esta Vlan el root bridge es el switch con la MAC address **aabb.cc00.0200**, la cual pertenece al switch DLS2, adicionalmente podemos ver el estado de los Port-Channel número 1 y 4, el cual esta para el Port-Channel número 1 como “FWD” que indica un estado de reenvió y el rol el cual es “root” que nos indica que este puerto fue elegido

como el puerto raíz para llegar al root bridge, ahora para el Port-Channel número 4 el estado se encuentra en “BLK” que indica un estado de bloqueo y el rol el cual es “altn” que nos indica que el puerto fue elegido para ser alterno, esto debido a que el switch vecino ALS2 tiene un costo menor sobre el puerto que conecta al Port-Channel número 4 del switch DLS1, confirmando así con la información obtenida, que la configuración realizada en donde se especificó que el root bridge de esta vlan, debería ser el switch DLS2 fue acogida en la red con éxito.

VLAN 500

Figura 117. Spanning-tree para la Vlan 500 sobre DLS1

```

DLS1: show spanning-tree vlan 500
VLAN0500
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    25076
           Address    aabb.cc00.0100
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    25076 (priority 24576 sys-id-ext 500)
           Address    aabb.cc00.0100
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1      Desg FWD 56   128.65 Shr
Po4      Desg FWD 56   128.66 Shr
DLS1#

```

Como se puede observar en la anterior figura, el comando sobre la vlan 500 nos permite obtener la información respecto al root bridge para la vlan, los datos del bridge ID local, el estado y roles de los diferentes puertos, en donde podemos ver que el root bridge para esta vlan es el mismo switch DLS1 especificado por la sección que indica “**this bridge is the root**”, como adición saber que la dirección MAC utilizada por DLS1 es **aabb.cc00.0100**, la cual coincide tanto de en la sección de Root ID como en la sección Bridge ID, lo cual también es una manera de saber que el switch local es el root bridge para esta vlan, adicionalmente podemos ver el estado de los Port-Channel número 1 y 4, el cual están como “FWD” que indica un estado de reenvió, como también el rol el cual para los dos grupos de puertos están como designado (desg), donde sabemos que el root bridge para una vlan siempre tendrá sus puertos con este rol, confirmando así con la información obtenida, que la configuración realizada en donde se especificó que el root bridge de esta vlan, debería ser el switch DLS1 fue acogida en la red con éxito.

VLAN 1010

Figura 118. Spanning-tree para la Vlan 1010 sobre DLS1

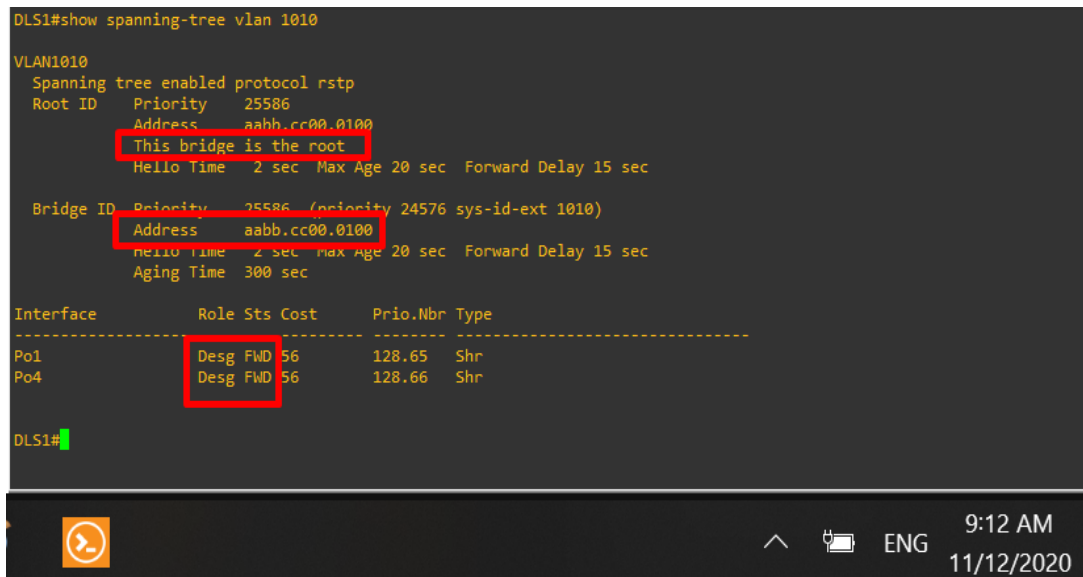
```
DLS1#show spanning-tree vlan 1010

VLAN1010
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    25586
           Address    aabb.cc00.0100
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    25586 (priority 24576 sys-id-ext 1010)
           Address    aabb.cc00.0100
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Po1      Desg FWD 56   128.65 Shr
Po4      Desg FWD 56   128.66 Shr

DLS1#
```



Como se puede observar en la anterior figura, el comando sobre la vlan 1010 nos permite obtener la información respecto al root bridge para la vlan, los datos del bridge ID local, el estado y roles de los diferentes puertos, en donde podemos ver que el root bridge para esta vlan es el mismo switch DLS1 especificado por la sección que indica **“this bridge is the root”**, como adición saber que la dirección MAC utilizada por DLS1 es **aabb.cc00.0100**, la cual coincide tanto de en la sección de Root ID como en la sección Bridge ID, lo cual también es una manera de saber que el switch local es el root bridge para esta vlan, adicionalmente podemos ver el estado de los Port-Channel número 1 y 4, el cual están como “FWD” que indica un estado de reenvío, como también el rol el cual para los dos grupos de puertos están como designado (desg), donde sabemos que el root bridge para una vlan siempre tendrá sus puertos con este rol, confirmando así con la información obtenida, que la configuración realizada en donde se especificó que el root bridge de esta vlan, debería ser el switch DLS1 fue acogida en la red con éxito.

VLAN 1111

Figura 119. Spanning-tree para la Vlan 1111 sobre DLS1

```
DLS1# show spanning-tree vlan 1111
VLAN1111
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    25687
           Address    aabb.cc00.0100
           This bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    25687 (priority 24576 sys-id-ext 1111)
           Address    aabb.cc00.0100
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec

Interface Role Sts Cost Prio.Nbr Type
-----
Et14/0   Desg FWD 100 128.57 Shr Edge
Po1      Desg FWD 56 128.65 Shr
Po4      Desg FWD 56 128.66 Shr

DLS1#
```

Como se puede observar en la anterior figura, el comando sobre la vlan 1111 nos permite obtener la información respecto al root bridge para la vlan, los datos del bridge ID local, el estado y roles de los diferentes puertos, en donde podemos ver que el root bridge para esta vlan es el mismo switch DLS1 especificado por la sección que indica **“this bridge is the root”**, como adición saber que la dirección MAC utilizada por DLS1 es **aabb.cc00.0100**, la cual coincide tanto de en la sección de Root ID como en la sección Bridge ID, lo cual también es una manera de saber que el switch local es el root bridge para esta vlan, adicionalmente podemos ver el estado de los Port-Channel número 1 y 4, el cual están como “FWD” que indica un estado de reenvió, como también el rol el cual para los dos grupos de puertos están como designado (desg), donde sabemos que el root bridge para una vlan siempre tendrá sus puertos con este rol, también observamos que el puerto e14/0 el cual fue configurado como un puerto de acceso con la vlan 1111 es un puerto de tipo borde (Edge), por lo cual se entiende que pasa del estado inicial al de reenvió de manera inmediata, confirmando así con toda la información obtenida, que la configuración realizada en donde se especificó que el root bridge de esta vlan, debería ser el switch DLS1 fue acogida en la red con éxito.

VLAN 3456

Figura 120. Spanning-tree para la Vlan 3456 sobre DLS1

```
DLS1# show spanning-tree vlan 3456
VLAN3456
Spanning tree enabled protocol rstp
Root ID    Priority    28032
           Address    aabb.cc00.0100
           this bridge is the root
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec

Bridge ID  Priority    28032 (priority 24576 sys-id-ext 3456)
           Address    aabb.cc00.0100
           Hello Time 2 sec Max Age 20 sec Forward Delay 15 sec
           Aging Time 300 sec

Interface      Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Et6/0          Desg FWD 100       128.25 Shr Edge
Po1            Desg FWD 56        128.65 Shr
Po4            Desg BLK 56        128.66 Shr Dispute

DLS1#
```

Como se puede observar en la anterior figura, el comando sobre la vlan 1111 nos permite obtener la información respecto al root bridge para la vlan, los datos del bridge ID local, el estado y roles de los diferentes puertos, en donde podemos ver que el root bridge para esta vlan es el mismo switch DLS1 especificado por la sección que indica **“this bridge is the root”**, como adición saber que la dirección MAC utilizada por DLS1 es **aabb.cc00.0100**, la cual coincide tanto de en la sección de Root ID como en la sección Bridge ID, lo cual también es una manera de saber que el switch local es el root bridge para esta vlan, adicionalmente podemos ver el estado de los Port-Channel número 1 y 4, el cual están como “FWD” que indica un estado de reenvío, como también el rol el cual para los dos grupos de puertos están como designado (desg), donde sabemos que el root bridge para una vlan siempre tendrá sus puertos con este rol, también observamos que el puerto e6/0 el cual fue configurado como un puerto de acceso con la vlan 3456 es un puerto de tipo borde (Edge), por lo cual se entiende que pasa del estado inicial al de reenvío de manera inmediata, confirmando así con toda la información obtenida, que la configuración realizada en donde se especificó que el root bridge de esta vlan, debería ser el switch DLS1 fue acogida en la red con éxito.

Ahora como una verificación adicional sobre Spanning tree se emitirá el siguiente comando tanto en DLS1 y DLS2:

`#show spanning-tree root` ----- Nos permite verificar el estado y el root bridge de manera resumida sobre cada una de las VLANs sobre los Switches

Switch DLS1

Figura 121. comando show spanning-tree root sobre DLS1

```
DLS1#show spanning-tree root
```

Vlan	Root ID	Root Cost	Hello Time	Max Age	Fwd Dly	Root Port
VLAN0001	24577 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	
VLAN0012	24588 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	
VLAN0123	24699 aabb.cc00.0200	112	2	20	15	Po1
VLAN0234	24810 aabb.cc00.0200	112	2	20	15	Po1
VLAN0500	25076 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	
VLAN1010	25586 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	
VLAN1111	25687 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	
VLAN3456	28032 aabb.cc00.0100	0	2	20	15	

DLS1#

Como podemos ver en la anterior figura, DSL1 es el root bridge para las VLANs 1, 12, 500, 1010, 1111 y 3456 ya que en la información obtenida se puede ver el "Root ID" que nos indica la MAC address del root bridge que para estas VLANs es **aabb.cc00.0100**, la cual pertenece al switch DLS1 que pudo ser vista con el comando "**show spanning-tree vlan XX**" ejecutado anteriormente sobre cada vlan, también esto se puede deducir validando que el costo sobre las VLANs donde DLS1 es el root bridge es 0, también podemos ver que para el caso de las VLANs 123 y 234 el "Root ID" es diferente y especifica la MAC address **aabb.cc00.0200**, la cual pertenece al switch DLS2, y que el costo sobre estas tiene un valor diferente a 0 el cual es 112.

Switch DLS2

Figura 122. comando show spanning-tree root sobre DLS2

```
DLS2#show spanning-tree root
```

Vlan	Root ID	Root Cost	Hello Time	Max Age	Fwd Dly	Root Port
VLAN0001	24577 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3
VLAN0012	24588 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3
VLAN0123	24699 aabb.cc00.0200	0	2	20	15	
VLAN0234	24810 aabb.cc00.0200	0	2	20	15	
VLAN0500	25076 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3
VLAN0567	33335 aabb.cc00.0200	0	2	20	15	
VLAN1010	25586 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3
VLAN1111	25687 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3
VLAN3456	28032 aabb.cc00.0100	112	2	20	15	Po3

DLS2#

Como podemos ver en la anterior figura, DSL2 es el root bridge para las VLANs 123, 234 y 567 ya que en la información obtenida se puede ver el "Root ID" que nos indica la MAC address del root bridge que para estas VLANs es **aabb.cc00.0200**, la cual pertenece al switch DLS2, también esto se puede deducir validando que el costo sobre las VLANs donde DLS2 es el root bridge es 0, también podemos ver que para el caso de las VLANs 1, 12,

500, 1010, 1111 y 3456 el "Root ID" es diferente y especifica la MAC address **aabb.cc00.0100**, la cual pertenece al switch DLS1, y que el costo sobre estas tiene un valor diferente a 0 el cual es 112

CONCLUSIONES

El escenario 1 planteado nos permite dar utilidad a los conocimientos adquiridos durante el diplomado CCNP, con relación a la parte enrutamiento en donde pudimos poner en práctica los diferentes comandos aprendidos, tanto para la configuración de los diferentes dispositivos como aquellos que son de utilidad para la verificación del entorno configurado sobre la red, permitiéndonos tener las bases necesarias para enfrentarnos a infraestructuras de red reales.

Para un administrador de red es muy importante tener conocimientos sobre subnetting, para realizar un diseño óptimo de la red. como lo pudimos observar en el desarrollo del escenario 1, en donde esto nos permitió segmentar la red en diferentes redes de tamaños más pequeños, pero que adicionalmente nos ayudó a tener en cuenta que las diferentes redes obtenidas por el cálculo de subnetting se podían nuevamente sumarizar para permitir que las configuraciones sobre los protocolos de enrutamiento OSPF y EGRIP se redujeran.

Los protocolos de enrutamiento OSPF y EIGRP son de gran utilizada en las redes que requieren de un aprendizaje automático en el enrutamiento debido a sus grandes tamaños, y como pudimos observar en el desarrollo de las configuraciones y verificaciones del Escenario 1, no hubo necesidad de usar el enrutamiento estático, ya que, con el uso de los protocolos de enrutamiento configurados, la red hizo convergencia permitiendo una conectividad de extremo a extremo exitosa

La redistribución de rutas sobre los diferentes dominios de enrutamiento que se tengan configurados sobre un escenario de red nos permite de manera manual también tener un control sobre las rutas que se desean enseñar sobre un dominio de enrutamiento específico, en el caso de OSPF por defecto trata a las redes externas como redes tipo 2 y que su métrica o costo depende del tipo de ruta externa aprendida. Pero que este valor puede ser modificado al redistribuir las rutas sobre este dominio, y que para el caso de EIGRP además de poder establecer las métricas o los valores que este usara para su cálculo, este por defecto modifica su distancia administrativa para las rutas externas siendo de un valor de "170" mayor al valor que tienen las rutas las aprendidas dentro del sistema autónomo que es de "90". Todo esto teniendo en cuenta el uso de la información que nos proporciona la tabla de enrutamiento.

Que la configuración de interfaces como pasivas sobre aquellas interfaces que no es necesario mantener actualizaciones de rutas es importante, ya que este tipo configuración nos permite tener un nivel de seguridad y Harding sobre los diferentes dispositivos de red que realizan tareas de enrutamiento, evitando así que personas con intenciones malintencionadas puedan realizar cambios sobre el funcionamiento de los diferentes protocolos de enrutamiento usados en la red.

El escenario 2 planteado nos permite dar utilidad a los conocimientos adquiridos durante el diplomado CCNP, con relación a la parte conmutación de datos, en donde pudimos poner en práctica los diferentes comandos aprendidos, tanto para la configuración de los diferentes dispositivos, como aquellos que son de utilidad para la verificación del entorno configurado sobre la red, permitiéndonos tener las bases necesarias para enfrentarnos a infraestructuras de red reales.

Que como administradores de redes es importante tener un amplio conocimiento en el funcionamiento de los dispositivos de conmutación tanto de capa 2 como capa 3 ya que estos son utilizados más comúnmente en la mayoría de arquitecturas empresariales, por tal motivo conocer en profundidad cómo funciona el protocolo STP (Spanning-tree protocol) es lo más esencial de un administrador ya que como aprendimos y pusimos en práctica este nos ayuda a evitar que se generen loops en nuestra red y que posteriormente quede indisponible.

Que a pesar que el protocolo STP está diseñado para que de manera automática se establezcan los diferentes roles tanto de los Switches como de sus interfaces, estos pueden ser manipulados de manera manual por un administrador de red, permitiéndole tener un mayor control y granularidad de su entorno, esto por medio de comandos que nos permiten establecer quien puede ser el "Root Bridge" de nuestra red o que interfaces estarán permitidas para reenviar tráfico.

Que el segmentar las redes a través de la creación de diferentes vlan nos ayuda a reducir el tamaño de los dominios de broadcast que se pueden generar en la red, y que estas pueden ser distribuidas de manera automática en una red conmutada por medio del protocolo VTP (Virtual Trunking Protocol), a través de un equipo configurado en modo servidor.

La importancia que tiene entender y usar los diferentes comandos de verificaciones que nos proporciona información tanto resumida como detallada del funcionamiento de los protocolos usados en los dos escenarios desarrollados y que nos permite tener un mayor entendimiento de cómo se está manejando el flujo del tráfico en la red, esto de igual manera es de gran ayuda cuando nos enfrentemos a entornos de red reales

BIBLIOGRAFÍA.

BEMBIBRE Victoria. Definición de Router (en línea) 2009 (Consultado: 12 de noviembre de 2020) Disponible en:

<https://www.definicionabc.com/tecnologia/router.php>

CISCO Community. Enrutamiento: Conceptos Fundamentales. (PDF) s.f (Consultado: 12 de noviembre de 2020) Disponible en::

https://community.cisco.com/legacyfs/online/attachments/document/enrutamiento-conceptos_basicos.pdf.

Conmutación de paquetes (en línea) s.f (Consultado: 12 de noviembre de 2020) Disponible en: [https://glosarios.servidor-](https://glosarios.servidor-alicante.com/telecomunicaciones/conmutacion-de-paquetes)

[alicante.com/telecomunicaciones/conmutacion-de-paquetes](https://glosarios.servidor-alicante.com/telecomunicaciones/conmutacion-de-paquetes)

Escuela de redes. (2019 Febrero 18). First Steps with GNS3 - Network School Tutorial. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=O2WXl1kxwnk>

Escuela de redes. (2019 Marzo 25). PASO A PASO 🖱️ VIRTUALIZAMOS un SWITCH de CISCO con GNS3 VM y CISCO IOU Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=LrSz7z1enCE>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Switch Fundamentals Review. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Pag 32 Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Switch Fundamentals Review. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Pag 62 – 122 Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Switch Fundamentals Review. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Pag 130 – 175 Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Froom, R., Frahim, E. (2015). CISCO Press (Ed). Switch Fundamentals Review. Implementing Cisco IP Switched Networks (SWITCH) Foundation Learning Guide CCNP SWITCH 300-115. Pag 230 – 232 Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInWR0hoMxgBNv1CJ>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Pag 97 – 108. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Pag 193 – 225. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>

Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). Basic Network and Routing Concepts. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101. Pag 308 – 331. Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmIJYei-NT1lInMfy2rhPZHwEoWx>

SANCHEZ. Ángel Samuel. ¿Qué es una dirección IP? ¿Cómo puedo saber mi IP? (en línea) 2018 (11 de noviembre de 2020) Disponible en: <https://raiolanetworks.es/blog/que-es-una-direccion-ip/>

Switch. En: Significados.com. 2017(Consultado: 12 de noviembre de 2020) Disponible en: <https://www.significados.com/switch/>