

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

**YOHANA ROCÍO BASTIDAS MARTÍNEZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
PASTO  
2021**

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

**YOHANA ROCÍO BASTIDAS MARTÍNEZ**

**Diplomado de opción de grado presentado para optar  
el título de INGENIERO ELECTRÓNICO**

**DIRECTOR:  
ING. RAÚL BAREÑO GUTIERREZ**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA E INGENIERÍA - ECBTI  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
PASTO  
2021**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Firma del Presidente del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

**Pasto, 18 de Julio de 2021**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme permitido llegar hasta aquí, acompañarme y ayudarme cada día de mi vida; a mi madre, Sra. Patricia Martínez porque ella nos ha sacado adelante a mí y a mis hermanos con mucho esfuerzo, admiro su tenacidad, me ha convertido en la mujer que soy ahora con valores y ganas de hacer las cosas; a mi tío Álvaro, a mi tía Miriam y a mi abuelita Tere porque creyeron en mí y me ayudaron a culminar este sueño; a mis hermanos porque su apoyo es incondicional.

A mis profesores por sus enseñanzas y paciencia; a algunos de mis compañeros que me explicaron y ayudaron en algunas tareas; por último, a la Universidad UNAD porque me acogió y me convirtió en profesional.

## CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	4
CONTENIDO.....	5
LISTA DE TABLAS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	7
GLOSARIO.....	8
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCION.....	12
Escenario 1.....	13
Escenario 2.....	22
CONCLUSIONES.....	43
BIBLIOGRAFIA.....	44

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Direcciones IP para configurar loopback en R1.....	15
Tabla 2 Direcciones IP para configurar loopback en R5.....	17
Tabla 3 Requerimientos para configurar vlan en el servidor principal.....	28
Tabla 4 Requerimientos para configurar puerto de acceso a las vlan.....	31

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Topología a realizar.....	13
Figura 2 Configuración loopback en R1.....	16
Figura 3 Configuración loopback en R5.....	18
Figura 4 R3 aprende interfaces de OSPF en R1.....	19
Figura 5 R3 aprende interfaces de EIGRP en R5.....	19
Figura 6 Rutas del sistema autónomo opuesto en R1.....	20
Figura 7 Rutas del sistema autónomo opuesto en R5.....	21
Figura 8 Topología a realizar.....	22
Figura 9 Suspende vlan en DLS1.....	33
Figura 10 Suspende vlan en DLS2.....	33
Figura 11 Vlan creadas en DLS1.....	33
Figura 12 Vlan creadas en DLS2.....	34
Figura 13 Status vtp DLS1.....	34
Figura 14 Configuracion Spanning-tree DLS1.....	35
Figura 15 Configuracion Spanning-tree DLS2 .....	35
Figura 16 Show run DLS1.....	35
Figura Show run DLS2.....	36
Figura 18 Show run ALS1.....	38
Figura 19 Show run ALS2.....	39
Figura 20 Etherchannel DLS1.....	40
Figura 21 Etherchannel DLS2.....	40
Figura 22 Etherchannel ALS1.....	41
Figura 23 Etherchannel ALS2.....	41
Figura 24 Spanning-tree DLS1.....	42
Figura 25 Spanning-tree DLS2.....	42

## GLOSARIO

**EIGRP:** (Protocolo de Enrutamiento de Puerta de enlace Interior Mejorado) fue desarrollado como una versión mejorada del Interior Gateway Routing protocol (IGRP) y tiene muchas de las mismas características de un protocolo avanzado de puerta de enlace interior, como convergencia de alta velocidad, actualizaciones parciales, y la posibilidad para soportar múltiples protocolos de capa de red. El primer paso en la configuración de EIGRP es establecer relaciones vecinas EIGRP sobre los diferentes tipos de interfaz. Es importante saber cómo verificar que éstas se hayan formado correctamente y cómo los temporizadores de hola - espera y las diferentes tecnologías WAN influyen en el establecimiento de sesiones.

**OSPF:** Es un protocolo de estado de enlace basado en el estándar abierto. A un alto nivel, la operación OSPF consta de tres elementos principales: descubrimiento de vecinos, intercambio de información de estado de enlace y cálculo de la mejor ruta. Para calcular la mejor ruta, OSPF utiliza primero la ruta más corta (SPF) o el algoritmo de Dijkstra. La información de entrada para el cálculo del SPF es la información de estado de enlace, que se intercambia entre los routers utilizando varios tipos de mensajes OSPF diferentes. Estos tipos de mensajes ayudan a mejorar la convergencia y la escalabilidad en los despliegues de OSPF multiárea. OSPF también admite varios tipos de red diferentes, lo que le permite configurar OSPF sobre una variedad de diferentes tecnologías de red subyacentes.

**Protocolos de enrutamiento:** Los protocolos de enrutamiento son el conjunto de reglas utilizadas por un router cuando se comunica con otros router con el fin de compartir información de enrutamiento. Dicha información se usa para construir y mantener las tablas de enrutamiento.

**Métrica:** Una métrica es un valor que se asigna a una ruta IP para una interfaz de red determinada. Identifica el costo asociado al uso de esa ruta. Por ejemplo, la métrica se puede valorar en términos de velocidad de vínculo, recuento de saltos o retraso de tiempo.

**Broadcast:** Es la difusión masiva de información o paquetes de datos a través de redes informáticas, es la transferencia de información desde un nodo emisor a una multitud de nodos receptores.



**Vlan:** Método que permite crear redes que lógicamente son independientes, aunque éstas se encuentren dentro de una misma red física. De esta forma, un usuario podría disponer de varias VLANs dentro de un mismo router o switch. Podría decirse que cada una de estas redes agrupa los equipos de un determinado segmento de red.

**Spanning – Tree:** El Spanning Tree Protocol, o protocolo de árbol de expansión, tiene como objetivo controlar los bucles en la red que se producen en la capa 2 del OSI. el Spanning Tree Protocol está pensado para controlar el exceso de enlaces redundantes que puede afectar a las redes y su rendimiento. El desarrollo de este protocolo se basa en la idea inicial de que los switches no son capaces de filtrar los broadcasts. Por lo tanto, estos se envían por diversas interfaces (menos la receptora), lo que acaba creando una tormenta por una difusión excesiva, responsable en buena parte de la degeneración del funcionamiento de la red.

## RESUMEN

En este espacio se presentan dos escenarios que corresponden a dos topologías de red que se deben simular en un software de elección, en mi caso escogí para el primer escenario Packet Tracer de Cisco que ofrece una interfaz que facilita su utilización a la hora de añadir los elementos que componen la red, y para el segundo escenario trabajé con GNS3VM. La metodología empleada es precisamente las simulaciones en el software Packet Tracer y GNS3VM, después de añadir los dispositivos y trazar las conexiones entre los mismos se procede a configurar los distintos dispositivos para que exista comunicación entre ellos utilizando los comandos correspondientes en cada caso.

Los resultados se pueden observar aplicando distintos comandos de verificación según el protocolo empleado pudiendo concluir que las simulaciones se asemejan mucho a problemas reales y que se puede al diseñar una red, primero simularla y luego implementarla, además que Packet Tracer y GNS3VM son simuladores para el aprendizaje de redes cuando no se cuenta con los dispositivos de comunicaciones físicos.

Además, se enuncian las características principales de algunos protocolos y otra terminología empleada en esta temática.

Palabras clave: CISCO, CCNP, Conmutación, Enrutamiento, Redes, EIGRP, OSPF, Protocolos de enrutamiento, VLAN, Spanning – Tree, Trunk.

## **ABSTRACT**

In this space, two scenarios are presented that correspond to two network topologies that must be simulated in a software of choice, in my case I chose Cisco Packet Tracer for the first scenario, which offers an interface that facilitates its use when adding the elements that make up the network, and for the second scenario I worked with GNS3VM. The methodology used is precisely the simulations in the Packet Tracer and GNS3VM software, after adding the devices and tracing the connections between them, the different devices are configured so that there is communication between them using the corresponding commands in each case.

The results can be observed by applying different verification commands according to the protocol used, being able to conclude that the simulations closely resemble real problems and that it is possible when designing a network, first simulate it and then implement it, in addition that Packet Tracer and GNS3VM are simulators for the network learning when physical communications devices are not available.

In addition, the main characteristics of some protocols and other terminology used in this subject are enunciated.

**Keywords:** CISCO, CCNP, Switching, Routing, Networks, EIGRP, OSPF, Routing protocols, VLAN, Spanning - Tree, Trunk.

## INTRODUCCION

Las telecomunicaciones contribuyen al desarrollo económico, social y mejora la calidad de vida de todo el mundo. La utilización de las diferentes técnicas de telecomunicación es vital para cualquier ámbito empresarial. En la actualidad, las telecomunicaciones son útiles en todos los ámbitos empresariales, hasta el que refiere al cuidado de la salud. Existen diferentes sistemas como el eSalud, telemedicina y mSalud, los cuales utilizan de forma eficiente, económica y segura las TIC, para dar apoyo a la salud y a todos los ámbitos relacionados con ella. Las telecomunicaciones se han convertido en algo imprescindible para las personas, las empresas y las Administraciones Públicas, y su importancia se podría multiplicar según el número de usuarios del que se disponga. Cuantos más usuarios haya conectados a los sistemas de telecomunicaciones, mayores son las posibilidades y las necesidades de comunicación.

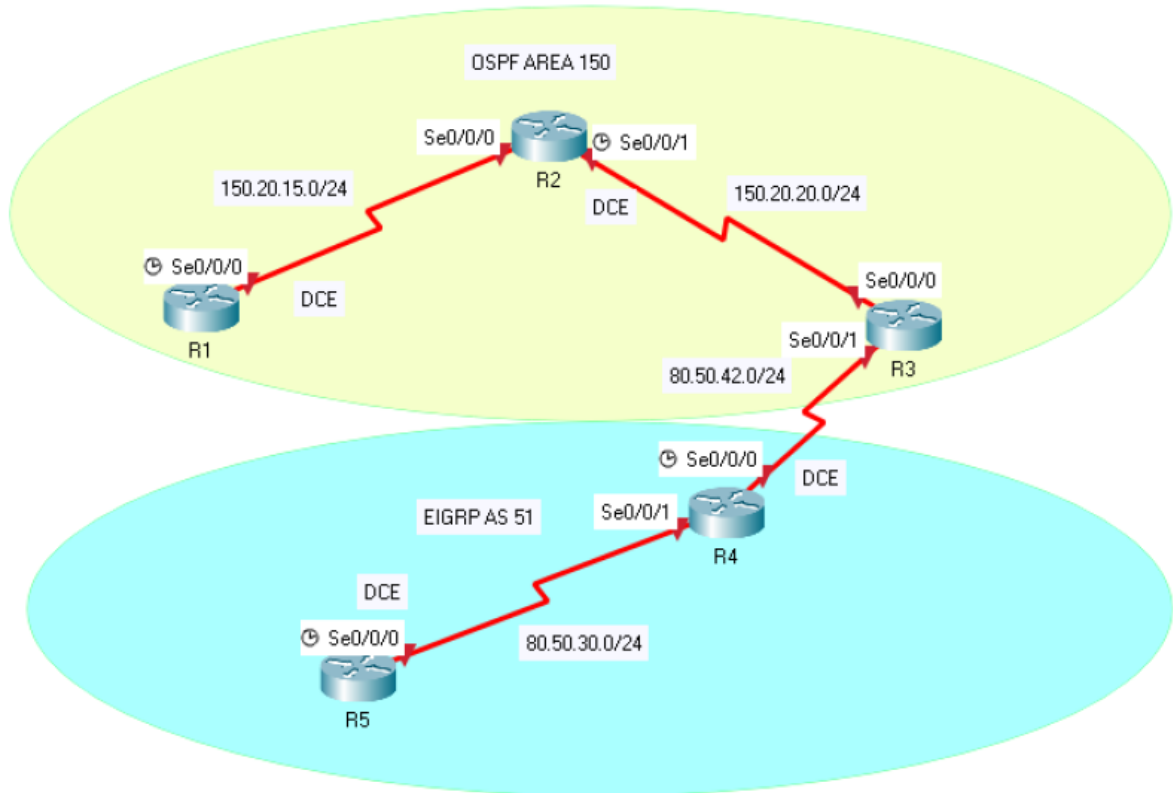
En el primer escenario se trabaja el protocolo OSPF que es un estándar de especificación abierta, converge rápidamente, es muy escalable y soporta autenticación. También se trabaja con EIGRP que es un protocolo de routing vector distancia avanzado que establece relaciones con routers conectados directamente. En el segundo escenario se trabaja la tecnología Etherchannel que permite la agrupación lógica de varios enlaces físicos ethernet, protocolos LACP, PAgP, Vlan y puertos troncales.

Lo que busca este trabajo es aplicar los conocimientos adquiridos en el diplomado de profundización CCNP; se requiere un grado de habilidad y competencia para poder configurar y solucionar los diferentes escenarios que se presenten en la vida diaria, en la vida real, tener claros los conceptos de Protocolos de enrutamiento, configuración de redes, VLAN, conectividad empresarial, seguridad, flexibilidad de las redes. En el curso se plantean escenarios para su configuración, sustentar los procesos que se le dé a la solución de los mismos, se describe paso a paso las etapas y se utiliza software de simulación como Packet Tracer y/o GNS3.

## DESARROLLO

### ESCENARIO 1

Figura 1. Topología a realizar



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.

Se procede a realizar la topología en Packet Tracer y a configurar los equipos, trabaje con el área 0 porque el área 150 presento dificultad.

#### R1

```
Router#conf ter ; se ingresa a configuración de router
Router(config)#hostname R1 ; se da nombre al router
R1(config)#interface s0/0/0 ; se ingresa a la interfaz
R1(config-if)#bandwidth 128000 ; ancho de banda 128000
```

```
R1(config-if) #ip address 150.20.15.10 255.255.255.0 ; asigna IP
R1(config-if)#no shutdown ; activar interfaz
R1(config)#router ospf 1 ; protocolo ospf
R1(config-router)#network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 0 ; IP de red y área
```

## R2

```
Router#conf term ; se ingresa a configuracion de router
Router(config)#hostname R2 ; se da nombre al router
R2(config)#interface s0/0/0 ; se ingresa a la interfaz
R2(config-if)#ip address 150.20.15.20 255.255.255.0 ; asigna IP
R2(config-if)#no shutdown ; activar interfaz

R2(config)#interface s0/0/1 ; se ingresa a la interfaz
R2(config-if)#ip address 150.20.20.10 255.255.255.0 ; asigna IP
R2(config-if)#no shutdown ; activar interfaz

R2(config)#router ospf 1 ; protocolo ospf
R2(config-router)#network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 0 ; IP de red y área
R2(config-router)#network 150.20.20.0 0.0.0.255 area 0 ; IP de red y área
R2(config-router)#
```

## R3

```
Router#conf ter ; se ingresa a configuración de router
Router(config)#hostname R3 ; se da nombre al router
R3(config)#interface s0/0/0 ; se ingresa a la interfaz
R3(config-if)#ip address 150.20.20.20 255.255.255.0 ; asigna IP
R3(config-if)#no shutdown ; activar interfaz

R3(config-if)#interface s0/0/1 ; se ingresa a la interfaz
R3(config-if)#ip address 80.50.42.10 255.255.255.0 ; asigna IP
R3(config-if)#no shutdown ; activar interfaz

R3(config-if)#exit ; salir
R3(config)#router ospf 1 ; protocolo ospf
R3(config-router)#network 150.20.20.0 0.0.0.255 area 0 ; IP de red y área
R3(config-router)#exit ; salir
R3(config)#
R3(config)#router eigrp 51 ; protocolo eigrp
R3(config-router)#network 80.50.42.0 0.0.0.255 ; IP de red
R3(config-router)#
```

## R4

```
Router#conf term ; se ingresa a configuracion de router
Router(config)#hostname R4 ; se da nombre al router
R4(config)#interface s0/0/0 ; se ingresa a la interfaz
R4(config-if)#ip address 80.50.42.20 255.255.255.0 ; asigna IP
R4(config-if)#no shutdown ; activar interfaz
R4(config-if)#interface s0/0/1 ; se ingresa a la interfaz
R4(config-if)#ip address 80.50.30.10 255.255.255.0 ; asigna IP
R4(config-if)#no shutdown ; activar interfaz
R4(config-if)#exit ; salir
R4(config)#router eigrp 51 ; protocolo eigrp
R4(config-router)#network 80.50.42.0 0.0.0.255 ; IP de red
R4(config-router)#network 80.50.30.0 0.0.0.255 ; IP de red
R4(config-router)#
```

## R5

```
Router#conf ter ; se ingresa a configuracion de router
Router(config)#hostname R5 ; se da nombre al router
R5(config)#interface s0/0/0 ; se ingresa a la interfaz
R5(config-if)#bandwidth 128000 ; ancho de banda 128000
R5(config-if)#ip address 80.50.30.10 255.255.255.0 ; asigna IP
R5(config-if)#no shutdown ; activar interfaz

R5(config-if)#exit ; salir
R5(config)#router eigrp 51 ; protocolo eigrp
R5(config-router)#network 80.50.30.0 0.0.0.255 ; IP de red
R5(config-router)#
```

2. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R1 utilizando la asignación de direcciones 20.1.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el área 5 de OSPF.

Tuve inconveniente con el área 5 de OSPF, entonces trabajé con el área 0.

MASCARA: 255.255.252.0

SUB-MASCARA: 255.255.255.0

**Tabla 1. Direcciones IP para configurar loopback en R1**

RED	DIRECCION IP LOOPBACK	BROADCAST
20.1.0.0/24	20.1.0.10/24	20.1.0.255
20.1.1.0/24	20.1.1.10/24	20.1.1.255
20.1.2.0/24	20.1.2.10/24	20.1.2.255

20.1.3.0/24	20.1.3.10/24	20.1.3.255
-------------	--------------	------------

## R1

```

R1(config)#interface loopback0 ; ingresa a interfaz loopback 0
R1(config-if)#ip address 20.1.0.10 255.255.255.255.0 ; asigna IP
R1(config)#interface loopback1 ; ingresa a interfaz loopback 1
R1(config-if)#ip address 20.1.1.10 255.255.255.255.0 ; asigna IP
R1(config)#interface loopback2 ; ingresa a interfaz loopback 2
R1(config-if)#ip address 20.1.2.10 255.255.255.255.0 ; asigna IP
R1(config)#interface loopback3 ; ingresa a interfaz loopback 3
R1(config-if)#ip address 20.1.3.10 255.255.255.255.0 ; asigna IP
R1(config-if)#exit
R1(config)#router ospf 1 ; protocolo ospf
R1(config-router)#network 150.20.15.0 0.0.0.255 area 0 ; IP de red y área
R1(config-router)#network 20.1.0.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 20.1.1.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 20.1.2.0 0.0.0.255 area 0
R1(config-router)#network 20.1.3.0 0.0.0.255 area 0

```

Se puede observar que las interfaces loopback están configuradas:

**Figura 2. Configuración Loopback en R1**

```

R1
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

R1>
R1>ena
R1#show ip interface brief
Interface          IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0 unassigned      YES unset  administratively
down down
GigabitEthernet0/1 unassigned      YES unset  administratively
down down
Serial0/0/0        150.20.15.10   YES manual  up
up
Serial0/0/1        unassigned      YES unset  administratively
down down
Loopback0          20.1.0.10      YES manual  up
up
Loopback1          20.1.1.10      YES manual  up
up
Loopback2          20.1.2.10      YES manual  up
up
Loopback3          20.1.3.10      YES manual  up
up
Vlan1              unassigned      YES unset  administratively
down down
R1#

```



3. Cree cuatro nuevas interfaces de Loopback en R5 utilizando la asignación de direcciones 180.5.0.0/22 y configure esas interfaces para participar en el Sistema Autónomo EIGRP 51.

**Tabla 2. Direcciones IP para configurar loopback en R5**

RED	DIRECCION IP LOOPBACK	BROADCAST
180.5.0.0/24	180.5.0.10	180.5.0.255
180.5.1.0/24	180.5.1.10	180.5.1.255
180.5.2.0/24	180.5.2.10	180.5.2.255
180.5.3.0/24	180.5.3.10	180.5.3.255

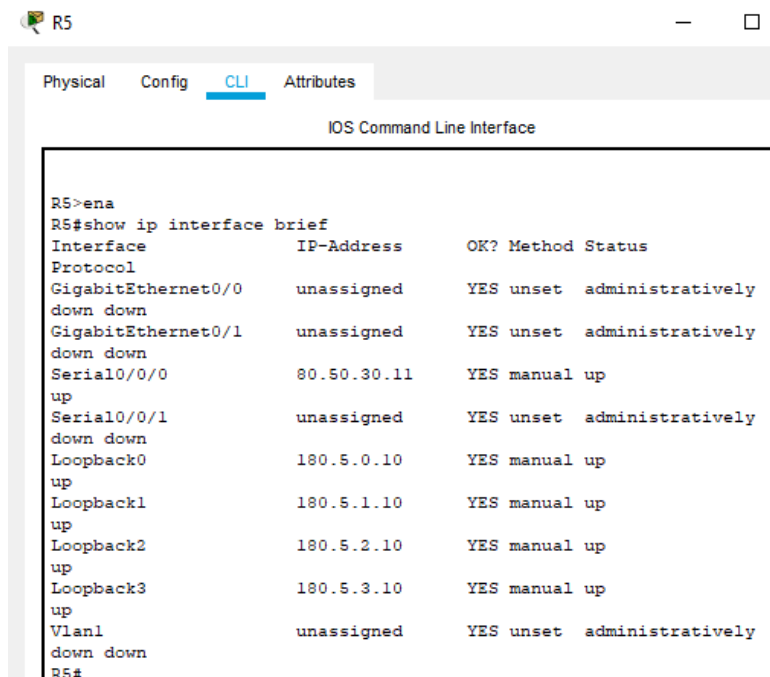
```

R5#conf ter ; se ingresa a configuración de router
R5(config)#interface loopback0 ; ingresa a interfaz loopback 0
R5(config-if)#ip address 180.5.0.10 255.255.255.0 ; asigna IP
R5(config-if)#interface loopback1 ; ingresa a interfaz loopback 1
R5(config-if)#ip address 180.5.1.10 255.255.255.0 ; asigna IP
R5(config-if)#interface loopback2 ; ingresa a interfaz loopback 2
R5(config-if)#ip address 180.5.2.10 255.255.255.0 ; asigna IP
R5(config-if)#interface loopback3 ; ingresa a interfaz loopback 3
R5(config-if)#ip address 180.5.3.10 255.255.255.0 ; asigna IP
R5(config-if)#
R5(config-if)#exit ; salir
R5(config)#router eigrp 51 ; protocol eigrp
R5(config-router)#network 80.50.30.0 0.0.0.255 ; IP de red
R5(config-router)#network 180.5.0.0 0.0.0.255
R5(config-router)#network 180.5.1.0 0.0.0.255
R5(config-router)#network 180.5.2.0 0.0.0.255
R5(config-router)#network 180.5.3.0 0.0.0.255
R5(config-router)#

```

Se puede observar que las interfaces loopback están configuradas:

### Figura 3. Configuración Loopback en R5



```
R5>ena
R5#show ip interface brief
Interface                IP-Address      OK? Method Status
Protocol
GigabitEthernet0/0      unassigned      YES unset  administratively
down down
GigabitEthernet0/1      unassigned      YES unset  administratively
down down
Serial0/0/0              80.50.30.11     YES manual  up
up
Serial0/0/1              unassigned      YES unset  administratively
down down
Loopback0                180.5.0.10     YES manual  up
up
Loopback1                180.5.1.10     YES manual  up
up
Loopback2                180.5.2.10     YES manual  up
up
Loopback3                180.5.3.10     YES manual  up
up
Vlan1                    unassigned      YES unset  administratively
down down
R5#
```

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 observa que R3 está aprendiendo las nuevas interfaces de Loopback de OSPF en R1:

#### Figura 4. R3 aprende interfaces loopback de OSPF en R1

```
Gateway of last resort is not set

    20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
O       20.1.0.10/32 [110/129] via 150.20.20.10, 00:05:08,
Serial0/0/0
O       20.1.1.10/32 [110/129] via 150.20.20.10, 00:05:08,
Serial0/0/0
O       20.1.2.10/32 [110/129] via 150.20.20.10, 00:05:08,
Serial0/0/0
O       20.1.3.10/32 [110/129] via 150.20.20.10, 00:05:08,
Serial0/0/0
```

Se observa que R3 está aprendiendo las nuevas interfaces de EIGRP en R5:

#### Figura 5. R3 aprende interfaces de EIGRP en R5

```
Gateway of last resort is not set

    20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
D EX    20.1.0.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:07:46,
Serial0/0/0
D EX    20.1.1.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:07:46,
Serial0/0/0
D EX    20.1.2.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:07:46,
Serial0/0/0
D EX    20.1.3.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:07:46,
Serial0/0/0
    80.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       80.50.30.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       80.50.30.11/32 is directly connected, Serial0/0/0
D       80.50.42.0/24 [90/2681856] via 80.50.30.10, 00:07:57,
Serial0/0/0
    150.20.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
D EX    150.20.15.0/24 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:07:46,
Serial0/0/0
D EX    150.20.20.0/24 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:07:56,
Serial0/0/0
    180.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
```

5. Configure R3 para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF usando el costo de 80000 y luego redistribuya las rutas OSPF en EIGRP usando un ancho de banda T1 y 50,000 microsegundos de retardo.

A continuación, se utilizan los comandos correspondientes para redistribuir las rutas EIGRP en OSPF y el proceso inverso:

### R3

R3#conf ter ; se ingresa a configuración de router

R3(config)#

R3(config)#router ospf 1 ; protocolo ospf

R3(config-router)#redistribute eigrp 51 metric 1544 subnets ; redistribuir eigrp

R3(config-router)#exit

R3(config)#

R3(config)#router eigrp 51 ; protocolo eigrp

R3(config-router)#redistribute ospf 1 metric 1544 50000 255 255 1500; redistribuir eigrp

R3(config-router)#

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.

### En R1

**Figura 6. Rutas del sistema autónomo opuesto en R1**

```
-----,-----,-----,-----
O E2   80.50.30.0/24 [110/1544] via 150.20.15.21, 00:14:36,
Serial0/0/0
O E2   80.50.42.0/24 [110/1544] via 150.20.15.21, 00:14:36,
Serial0/0/0
      150.20.0.0/16 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C       150.20.15.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L       150.20.15.10/32 is directly connected, Serial0/0/0
O       150.20.20.0/24 [110/65] via 150.20.15.21, 00:14:36,
Serial0/0/0
      180.5.0.0/24 is subnetted, 4 subnets
O E2   180.5.0.0/24 [110/1544] via 150.20.15.21, 00:14:36,
Serial0/0/0
O E2   180.5.1.0/24 [110/1544] via 150.20.15.21, 00:14:36,
Serial0/0/0
O E2   180.5.2.0/24 [110/1544] via 150.20.15.21, 00:14:36,
Serial0/0/0
O E2   180.5.3.0/24 [110/1544] via 150.20.15.21, 00:14:36,
Serial0/0/0
```

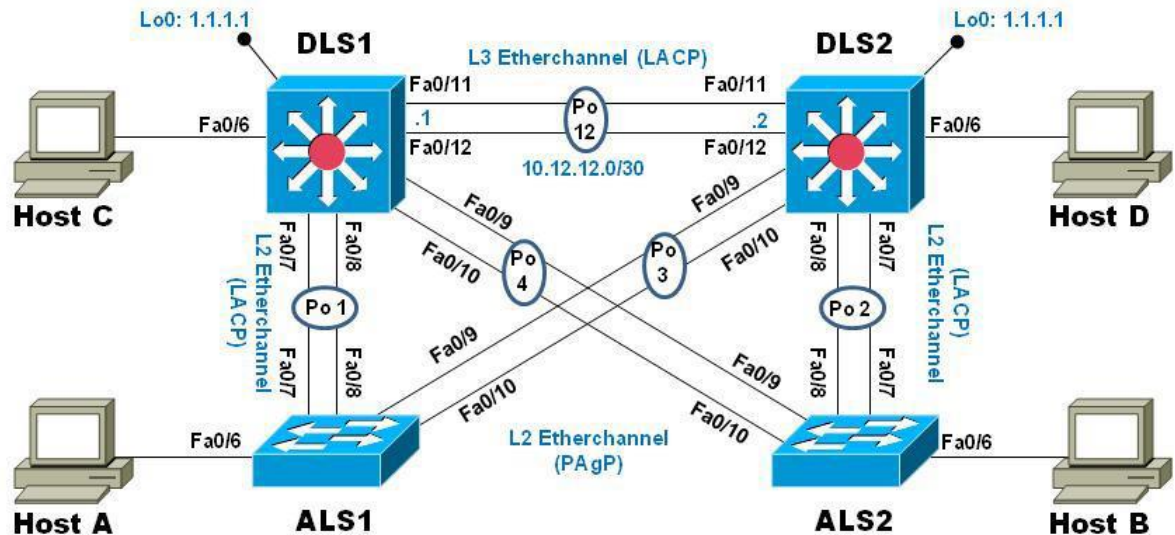
## En R5

**Figura 7. Rutas del sistema autónomo opuesto en R5**

```
20.0.0.0/32 is subnetted, 4 subnets
D EX 20.1.0.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:15:53,
Serial0/0/0
D EX 20.1.1.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:15:53,
Serial0/0/0
D EX 20.1.2.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:15:53,
Serial0/0/0
D EX 20.1.3.10/32 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:15:53,
Serial0/0/0
80.0.0.0/8 is variably subnetted, 3 subnets, 2 masks
C 80.50.30.0/24 is directly connected, Serial0/0/0
L 80.50.30.11/32 is directly connected, Serial0/0/0
D 80.50.42.0/24 [90/2681856] via 80.50.30.10, 00:16:04,
Serial0/0/0
150.20.0.0/24 is subnetted, 2 subnets
D EX 150.20.15.0/24 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:15:53,
Serial0/0/0
D EX 150.20.20.0/24 [170/15481856] via 80.50.30.10, 00:16:03,
Serial0/0/0
180.5.0.0/16 is variably subnetted, 8 subnets, 2 masks
```

## ESCENARIO 2

Figura 8. Topología a realizar



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

Se procede a realizar la topología en GNS3

a. Apagar todas las interfaces en cada switch.

```
DLS1#config t ; entra a configuración
DLS1(config)#interface range gi0/1 - 3, gi1/0 - 2 ; rango interfaces
DLS1(config-if-range)#shutdown ; apagar
```

```
DLS2#config t ; entra a configuración
DLS2(config)#interface range gi0/1 - 3, gi1/0 - 2 ; rango interfaces
DLS2(config-if-range)#shutdown ; apagar
```

```
ALS1#config t ; entra a configuración
ALS1(config)#interface range gi0/3, gi1/0 - 2 ; rango interfaces
ALS1(config-if-range)#shutdown ; apagar
```

```
ALS2#config t ; entra a configuración
ALS2(config)#interface range gi0/3, gi1/0 - 2 ; rango interfaces
ALS2(config-if-range)#shutdown ; apagar
```

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

```
Switch>ena
Switch#conf ter          ; se ingresa a configuracion de switch
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname DLS1  ; se da nombre al switch
```

```
Switch>ena
Switch#conf ter          ; se ingresa a configuracion de switch
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname DLS2  ; se da nombre al switch
```

```
Switch>ena
Switch#conf ter          ; se ingresa a configuracion de switch
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname ALS1  ; se da nombre al switch
```

```
Switch#conf ter          ; se ingresa a configuración de switch
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname ALS2  ; se da nombre al switch
```

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 10.20.20.1/30 y para DLS2 utilizará 10.20.20.2/30.

Se toma el rango de las interfaces usadas para etherchannel, se configura LACP como protocolo para el grupo y se establece como channel 12.

### **DLS1**

```
DLS1(config)# interface port-channel 12          ; enlace troncal de alta velocidad
DLS1(config-if)# no switchport
DLS1(config-if)#ip address 10.20.20.1 255.255.255.252      ; asigna IP
DLS1(config-if)#interface range gi0/1 – 2              ; rango de interfaces
DLS1(config-if-range)#channel-group 12 mode on          ; active el grupo
DLS1(config-if-range)#no shutdown                    ; activar interfaces
```

### **DLS2**

```
DLS2(config)# interface port-channel 12          ; enlace troncal de alta velocidad
```

```
DLS2(config-if)# no switchport
DLS2(config-if)#ip address 10.20.20.2 255.255.255.252 ; asigna IP
DLS2(config-if)# interface range gi0/1 – 2 ; rango de interfaces
DLS2(config-if-range)#channel-group 12 mode on ; active el grupo
DLS2(config-if-range)#no shutdown ; activar interfaces
```

2) Los Port-channels en las interfaces Fa0/7 y Fa0/8 utilizarán LACP.

Se realiza la configuración de las interfaces con protocolo LACP.

### **DLS1**

```
DLS1(config-if)#interface range gi0/3, gi1/0 ; rango de interfaces
DLS1(config-if-range)#channel-protocol lacp ; protocolo lacp
DLS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active ; Etherchannel LACP
DLS1(config-if-range)#interface port-channel 1
DLS1(config-if)#description PO1 etherchannel (LACP)
```

### **DLS2**

```
DLS2(config-if)# interface range gi0/3, gi1/0 ; rango de interfaces
DLS2(config-if-range)#channel-protocol lacp ; protocolo lacp
DLS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active ; Etherchannel LACP
DLS2(config-if-range)#interface port-channel 2
DLS2(config-if)#description PO2 etherchannel (LACP)
```

### **ALS1**

```
ALS1(config)# interface range gi0/3, gi1/0 ; rango de interfaces
ALS1(config-if-range)#channel-protocol lacp ; protocolo lacp
ALS1(config-if-range)#channel-group 1 mode active ; Etherchannel LACP
ALS1(config-if-range)#interface port-channel 1
ALS1(config-if)#description PO1 etherchannel (LACP)
```

### **ALS2**

```
ALS2(config)# interface range gi0/3, gi1/0 ; rango de interfaces
ALS2(config-if-range)#channel-protocol lacp ; protocolo lacp
ALS2(config-if-range)#channel-group 2 mode active ; Etherchannel LACP
ALS2(config-if-range)#interface port-channel 2
ALS2(config-if)#description PO2 etherchannel (LACP)
```



3) Los Port-channels en las interfaces F0/9 y fa0/10 utilizará PAgP.

Para realizar la configuración en las interfaces se establece el protocolo PAgP.

### **DLS1**

```
DLS1(config-if)#interface range gi1/1, gi1/2          ; rango de interfaces
DLS1(config-if-range)#channel-protocol pagp          ; protocol pagp
DLS1(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable ;activa enlace pagp
DLS1(config-if)#interface port-channel 4
DLS1(config-if)#description PO4 etherchannel (PAgP)
```

### **DLS2**

```
DLS2(config-if)# interface range gi1/1, gi1/2        ; rango de interfaces
DLS2(config-if-range)#channel-protocol pagp          ; protocol pagp
DLS2(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable ;activa enlace pagp
DLS2(config-if-range)#interface port-channel 3
DLS2(config-if)#description PO3 etherchannel (PAgP)
```

### **ALS1**

```
ALS1(config-if)# interface range gi1/1, gi1/2        ; rango de interfaces
ALS1(config-if-range)#channel-protocol pagp          ; protocol pagp
ALS1(config-if-range)#channel-group 3 mode desirable ;activa enlace pagp
ALS1(config-if-range)#interface port-channel 3
ALS1(config-if)#description PO3 etherchannel (PAgP)
```

### **ALS2**

```
ALS2(config-if)# interface range gi1/1, gi1/2        ; rango de interfaces
ALS2(config-if-range)#channel-protocol pagp          ; protocol pagp
ALS2(config-if-range)#channel-group 4 mode desirable ;activa enlace pagp
ALS2(config-if-range)#interface port-channel 4
ALS2(config-if)#description PO4 etherchannel (PAgP)
```

4. Todos los puertos troncales serán asignados a la VLAN 600 como la VLAN nativa.

### **DLS1**

```
interface range gi0/1 - 3, gi1/0 – 2      ; rango de interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk                    ; modo trunk
switchport trunk native vlan 600         ; asignacion a VLAN 600
no shutdown                               ; activar interfaces
```

### **DLS2**

```
interface range gi0/1 - 3, gi1/0 – 2      ; rango de interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk                    ; modo trunk
switchport trunk native vlan 600         ; asignacion a VLAN 600
no shutdown                               ; activar interfaces
```

### **ALS1**

```
interface range gi0/1 - 3, gi1/0 – 2      ; rango de interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk                    ; modo trunk
switchport trunk native vlan 600         ; asignacion a VLAN 600
no shutdown                               ; activar interfaces
```

### **ALS2**

```
interface range gi0/1 - 3, gi1/0 – 2      ; rango de interfaces
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk                    ; modo trunk
switchport trunk native vlan 600         ; asignacion a VLAN 600
no shutdown                               ; activar interfaces
```

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

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

### **DLS1**

```
vtp domain CISCO ; nombre de dominio CISCO
Domain name already set to UNAD.
vtp password ccnp321 ; contraseña vtp ccnp321
Setting device VLAN database password to cisco123
vtp versión 3 ; configura vtp version 3
vtp mode server mst
```

### **ALS1**

```
vtp domain CISCO ; nombre de dominio CISCO
Domain name already set to UNAD.
vtp password ccnp321 ; contraseña vtp ccnp321
Setting device VLAN database password to cisco123
vtp versión 3 ; configura vtp version 3
vtp mode server mst
```

### **ALS2**

```
vtp domain CISCO ; nombre de dominio CISCO
Domain name already set to UNAD.
vtp password ccnp321 ; contraseña vtp ccnp321
Setting device VLAN database password to cisco123
vtp versión 3 ; configura vtp version 3
vtp mode server mst
```

2) Configurar DLS1 como servidor principal para las VLAN.

Se configura luego de crear todas las vlan

```
DLS1(config)#vtp mode server ; modo servidor principal
```

3) Configurar ALS1 y ALS2 como clientes VTP.

Se configura luego de crear todas las vlan

```
ALS1(config)#vtp mode client ; modo cliente vtp
ALS2(config)#vtp mode client ; modo cliente vtp
```

e. Configurar en el servidor principal las siguientes VLAN:

**Tabla 3. Requerimientos para configurar VLAN en el servidor principal**

Número de VLAN	Nombre de VLAN	Número de VLAN	Nombre de VLAN
600	NATIVA	420	PROVEEDORES
15	ADMON	100	SEGUROS
240	CLIENTES	1050	VENTAS
1112	MULTIMEDIA	3550	PERSONAL

Se procede a configurar las VLAN en DSL1 que es el servidor principal (se deja en vtp mode transparent para que deje configurar las vlan).

```

DLS1(config)#vlan 600 ; configura vlan 600
DLS1(config-vlan)#name NATIVA ; nombre de vlan
DLS1(config)#vlan 15 ; configura vlan 15
DLS1(config-vlan)#name ADMON ; nombre de vlan
DLS1(config-vlan)#vlan 240 ; configura vlan 240
DLS1(config-vlan)#name CLIENTES ; nombre de vlan
DLS1(config-vlan)#vlan 1112 ; configura vlan 112
DLS1(config-vlan)#name MULTIMEDIA ; nombre de vlan
DLS1(config-vlan)#vlan 420 ; configura vlan 420
DLS1(config-vlan)#name PROVEEDORES ; nombre de vlan
DLS1(config)#vlan 100 ; configura vlan 100
DLS1(config-vlan)#name SEGUROS ; nombre de vlan
DLS1(config-vlan)#vlan 1050 ; configura vlan 105
DLS1(config-vlan)#name VENTAS ; nombre de vlan
DLS1(config-vlan)#vlan 3550 ; configura vlan 355
DLS1(config-vlan)#name PERSONAL ; nombre de vlan

```

f. En DSL1, suspender la VLAN 420.

```

DLS1(config)#vlan 420 ; ingresa a vlan 420
DLS1(config-vlan)# state suspend ; suspende la vlan
DLS1(config-vlan)#exit

```

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

Los conmutadores transparentes no participan en VTP, no sincroniza ni anuncia su base de datos vlan, para configurarlo se aplica el comando **vtp mode transparent**.

```
DLS2#conf t
DLS2(config)#vtp version 2           ; vtp version 2
DLS2(config)# vtp mode transparent   ; vtp modo transparente
```

h. Suspender VLAN 420 en DLS2.

```
DLS2(config)#vlan 420                 ; ingresa a vlan 420
DLS2(config-vlan)# state suspend      ; suspende la vlan
DLS2(config-vlan)#exit
```

## **DLS2**

```
DLS2(config)#vlan 600                 ; configura vlan 600
DLS2(config-vlan)#name NATIVA         ; nombre de vlan
DLS2(config)#vlan 15                 ; configura vlan 15
DLS2(config-vlan)#name ADMON          ; nombre de vlan
DLS2(config-vlan)#vlan 240           ; configura vlan 240
DLS2(config-vlan)#name CLIENTES      ; nombre de vlan
DLS2(config-vlan)#vlan 1112          ; configura vlan 1112
DLS2(config-vlan)#name MULTIMEDIA    ; nombre de vlan
DLS2(config-vlan)#vlan 420           ; configura vlan 420
DLS2(config-vlan)#name PROVEEDORES   ; nombre de vlan
DLS2(config)#vlan 100                ; configura vlan 100
DLS2(config-vlan)#name SEGUROS        ; nombre de vlan
DLS2(config-vlan)#vlan 1050          ; configura vlan 105
DLS2(config-vlan)#name VENTAS        ; nombre de vlan
DLS2(config-vlan)#vlan 3550          ; configura vlan 355
DLS2(config-vlan)#name PERSONAL      ; nombre de vlan
```

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.

```
DLS2(config)#vlan 567
DLS2(config-vlan)#name PRODUCCION
```

j. Configurar DLS1 como Spanning tree root para las VLANs 1, 12, 420, 600, 1050, 1112 y 3550 y como raíz secundaria para las VLAN 100 y 240.

### **DLS1**

```
DLS1(config)#spanning-tree mode pvst ; arbol de expansion para cada vlan
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,420,600,1050,1112,3550 root primary ;raiz
primaria
DLS1(config)#spanning-tree vlan 100,240 root secondary ; raiz secundaria
```

k. Configurar DLS2 como Spanning tree root para las VLAN 100 y 240 y como una raíz secundaria para las VLAN 15, 420, 600, 1050, 1112 y 3550.

### **DLS2**

```
DLS2(config)#spanning-tree mode pvst ; arbol de expansion para cada vlan
DLS2(config)#spanning-tree vlan 100,240 root primary ;raiz primaria
DLS2(config)#spanning-tree vlan 15,420,600,1050,1112,3550 root secondary ; raiz
secundaria
```

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

### **DLS1**

```
interface port-channel 1 ; ingresa a port-channel 1
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550 ; permitir vlans
exit
interface port-channel 4 ; ingresa a port-channel 4
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550 ; permitir vlans
exit
```

### **DLS2**

```
interface port-channel 2 ; ingresa a port-channel 2
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550 ; permitir vlans
exit
interface port-channel 3 ; ingresa a port-channel 3
```

switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550 ; permitir vlans  
exit

### ALS1

interface port-channel 1 ; ingresa a port-channel 1  
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550 ; permitir vlans  
exit

interface port-channel 3 ; ingresa a port-channel 3  
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550 ; permitir vlans  
exit

### ALS2

interface port-channel 2 ; ingresa a port-channel 2  
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550 ; permitir vlans  
exit

interface port-channel 4 ; ingresa a port-channel 4  
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550 ; permitir vlans  
exit

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

**Tabla 4. Requerimientos para configurar puerto de acceso a las VLAN**

Interfaz	DLS1	DLS2	ALS1	ALS2
Int gi1/3	3550	15, 1050	100, 1050	240
Int gi2/0	1112	1112	1112	1112
Int gi2/1		567		

### DLS1

int gi1/3 ; ingresa a interfaz  
switchport mode access ; modo de acceso  
switchport access vlan 3550 ; puerto de acceso  
exit

int gi2/0 ; ingresa a interfaz  
switchport mode access ; modo de acceso  
switchport access vlan 1112 ; puerto de acceso  
exit

## **DLS2**

```
int gi1/3 ; ingresa a interfaz
switchport mode access ; modo de acceso
switchport access vlan 15 ; puerto de acceso
switchport mode access ; modo de acceso
switchport access vlan 1050 ; puerto de acceso
exit
int gi2/0 ; ingresa a interfaz
switchport mode access ; modo de acceso
switchport access vlan 1112 ; puerto de acceso
exit
int gi2/1 ; ingresa a interfaz
switchport mode access ; modo de acceso
switchport access vlan 567 ; puerto de acceso
exit
```

## **ALS1**

```
int gi1/3 ; ingresa a interfaz
switchport mode access ; modo de acceso
switchport access vlan 100 ; puerto de acceso
switchport mode access ; modo de acceso
switchport access vlan 1050 ; puerto de acceso
exit
int gi2/0 ; ingresa a interfaz
switchport mode access ; modo de acceso
switchport access vlan 1112 ; puerto de acceso
exit
```

## **ALS2**

```
int gi1/3 ; ingresa a interfaz
switchport mode access ; modo de acceso
switchport access vlan 240 ; puerto de acceso
exit
int gi2/0 ; ingresa a interfaz
switchport mode access ; modo de acceso
switchport access vlan 1112 ; puerto de acceso
exit
```



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

- a. Verificar la existencia de las VLAN correctas en todos los switches.
- b. Verificar que el EtherChannel entre DLS1 y ALS1 está configurado correctamente
- c. Verificar la configuración de Spanning tree entre DLS1 o DLS2 para cada VLAN.

**Figura 9. Suspender vlan en DLS1**

```
DLS1(config)#vlan 420
DLS1(config-vlan)#state suspend
DLS1(config-vlan)#exit
```

**Figura 10. Suspender vlan en DLS2**

```
DLS2(config)#vlan 420
DLS2(config-vlan)#state suspend
DLS2(config-vlan)#exit
```

**Figura 11. Vlan creadas en DLS1**

```
DLS1#sh vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Gi0/0, Gi1/3, Gi2/0, Gi2/1 Gi2/2, Gi2/3, Gi3/0, Gi3/1 Gi3/2, Gi3/3
15 ADMON	active	
100 SEGUROS	active	
240 CLIENTES	active	
420 VLAN0420	suspended	
600 NATIVA	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 trcrf-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trbrf-default	act/unsup	
1050 VENTAS	active	
1112 PROVEEDORES	active	
3550 PERSONAL	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
15	enet	100015	1500	-	-	-	-	-	0	0
100	enet	100100	1500	-	-	-	-	-	0	0
240	enet	100240	1500	-	-	-	-	-	0	0
420	enet	100420	1500	-	-	-	-	-	0	0
600	enet	100600	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	trcrf	101003	4472	1005	3276	-	-	srb	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	-	ieee	0	0
1005	trbrf	101005	4472	-	-	15	-	ibm	0	0
1050	enet	101050	1500	-	-	-	-	-	0	0
1112	enet	101112	1500	-	-	-	-	-	0	0
3550	enet	103550	1500	-	-	-	-	-	0	0

Figura 12. Vlan creadas en DLS2

```
DLS2#sh vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Gi0/0, Gi1/3, Gi2/0, Gi2/1 Gi2/2, Gi2/3, Gi3/0, Gi3/1 Gi3/2, Gi3/3
15 ADMON	active	
100 SEGUROS	active	
240 CLIENTES	active	
420 PROVEEDORES	suspended	
567 PRODUCCION	active	
600 NATIVA	active	
1002 fddi-default	act/unsup	
1003 token-ring-default	act/unsup	
1004 fddinet-default	act/unsup	
1005 trnet-default	act/unsup	
1050 VENTAS	active	
1112 MULTIMEDIA	active	
3550 PERSONAL	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
15	enet	100015	1500	-	-	-	-	-	0	0
100	enet	100100	1500	-	-	-	-	-	0	0
240	enet	100240	1500	-	-	-	-	-	0	0
420	enet	100420	1500	-	-	-	-	-	0	0
567	enet	100567	1500	-	-	-	-	-	0	0
600	enet	100600	1500	-	-	-	-	-	0	0

--More--

**Figura 13. Status vtp DLS1**

```
DLS1#show vtp status
VTP Version capable      : 1 to 3
VTP version running     : 3
VTP Domain Name         : CISCO
VTP Pruning Mode        : Disabled
VTP Traps Generation    : Disabled
Device ID                : 0c72.c9fd.8000

Feature VLAN:
-----
VTP Operating Mode      : Server
Number of existing VLANs : 5
Number of existing extended VLANs : 0
Maximum VLANs supported locally : 4096
Configuration Revision  : 0
Primary ID              : 0000.0000.0000
Primary Description     :
MD5 digest              :

Feature MST:
-----
VTP Operating Mode      : Server
Configuration Revision  : 0
Primary ID              : 0000.0000.0000
Primary Description     :
MD5 digest              :

Feature UNKNOWN:
-----
VTP Operating Mode     : Transparent
```

**Figura 14. Configuración Spanning-tree DLS1**

```
Setting device to VTP server mode for VLANs.
DLS1(config)#spanning-tree mode pvst
DLS1(config)#spanning-tree vlan 1,12,420,600,1050,1112,3550 root primary
DLS1(config)#spanning-tree vlan 100,240 root secondary
DLS1(config)#
```

**Figura 15. Configuración Spanning-tree DLS2**

```
DLS2(config)#spanning-tree mode pvst
DLS2(config)#spanning-tree vlan 100,240 root primary
DLS2(config)#spanning-tree vlan 15,420,600,1050,1112,3550
DLS2(config)#
```

**Figura 16. Show run DLS1**

```
!
spanning-tree mode pvst
spanning-tree extend system-id
spanning-tree vlan 1,12,420,600,1050,1112,3550 priority 24576
spanning-tree vlan 100,240 priority 28672
!
```

```
interface Loopback0
 ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
!
interface Port-channel1
 description P01 etherchannel (LACP)
 switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
!
interface Port-channel4
 description P04 etherchannel (PAgP)
 switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
!
interface Port-channel12
 no switchport
 ip address 10.20.20.1 255.255.255.252
!
interface GigabitEthernet0/0
 media-type rj45
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 switchport trunk allowed vlan 1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
 shutdown
 media-type rj45
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/2
 switchport trunk allowed vlan 1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q
 switchport mode trunk
--More-- █
```

```

interface GigabitEthernet0/2
switchport trunk allowed vlan 1112,3550
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
shutdown
media-type rj45
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/3
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
media-type rj45
negotiation auto
channel-protocol lacp
channel-group 1 mode active
!
interface GigabitEthernet1/0
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
media-type rj45
negotiation auto
channel-protocol lacp
channel-group 1 mode active
!
interface GigabitEthernet1/1
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
media-type rj45
negotiation auto
channel-protocol pagp
channel-group 4 mode desirable
!
interface GigabitEthernet1/2
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550

```

Trunking Native Mode VLAN: 600

**Figura 17. Show run DLS2**

```

DLS2#SH RUN
Building configuration...

Current configuration : 5001 bytes
!

```

```

interface Loopback0
ip address 1.1.1.1 255.255.255.0
!
interface Port-channel2
description P02 etherchannel (LACP)
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
!
interface Port-channel3
description P03 etherchannel (PAgP)
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
!
interface Port-channel12
no switchport
ip address 10.20.20.2 255.255.255.252
!
interface GigabitEthernet0/0
media-type rj45
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
shutdown
media-type rj45
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
shutdown
media-type rj45
negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/3
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
media-type rj45
negotiation auto
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode active
!
interface GigabitEthernet1/0
switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
media-type rj45
negotiation auto
channel-protocol lacp
channel-group 2 mode active
!
interface GigabitEthernet1/1
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk
media-type rj45
negotiation auto
channel-protocol pagp
channel-group 3 mode desirable
!
interface GigabitEthernet1/2
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport mode trunk

```

Trunking Native Mode VLAN: 600

**Figura 18. Show run ALS1**

```
ALS1>ENA
ALS1#SH RUN
Building configuration...

Current configuration : 4623 bytes
```

```
interface Port-channel1
  description P01 etherchannel (LACP)
  switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
  switchport trunk encapsulation dot1q
  !
interface Port-channel3
  description P03 etherchannel (PAgP)
  switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
  switchport trunk encapsulation dot1q
  !
interface GigabitEthernet0/0
  media-type rj45
  negotiation auto
  !
interface GigabitEthernet0/1
  switchport trunk encapsulation dot1q
  media-type rj45
  negotiation auto
  !
interface GigabitEthernet0/2
  switchport trunk encapsulation dot1q
  media-type rj45
  negotiation auto
  !
interface GigabitEthernet0/3
  switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
  switchport trunk encapsulation dot1q
  media-type rj45
  negotiation auto
  channel-protocol lacp
  channel-group 1 mode active
  !
interface GigabitEthernet1/0
  switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
  !
interface GigabitEthernet1/0
  switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
  switchport trunk encapsulation dot1q
  media-type rj45
  negotiation auto
  channel-protocol lacp
  channel-group 1 mode active
  !
interface GigabitEthernet1/1
  switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
  switchport trunk encapsulation dot1q
  media-type rj45
  negotiation auto
  channel-protocol pagp
  channel-group 3 mode desirable
  !
interface GigabitEthernet1/2
  switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
  switchport trunk encapsulation dot1q
  media-type rj45
  negotiation auto
  channel-protocol pagp
  channel-group 3 mode desirable
  !
interface GigabitEthernet1/3
  switchport access vlan 1050
  switchport mode access
  media-type rj45
  negotiation auto
```

```
Trunking Native Mode VLAN: 600
```

## Figura 19. Show run ALS2

```
ALS2#SH RUN
Building configuration...

Current configuration : 4622 bytes
!
! Last configuration change at 17:57:48 UTC Tue Jul 13 2021
!
version 15.2

interface Port-channel2
 description P02 etherchannel (LACP)
 switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q
!
interface Port-channel4
 description P04 etherchannel (PAGP)
 switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q
!
interface GigabitEthernet0/0
 media-type rj45
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/1
 switchport trunk encapsulation dot1q
 media-type rj45
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/2
 switchport trunk encapsulation dot1q
 media-type rj45
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet0/3
 switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q
 media-type rj45
 negotiation auto
 channel-protocol lacp
 channel-group 2 mode active
!
interface GigabitEthernet1/0
 switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q

interface GigabitEthernet1/1
 switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q
 media-type rj45
 negotiation auto
 channel-protocol pagp
 channel-group 4 mode desirable
!
interface GigabitEthernet1/2
 switchport trunk allowed vlan 12,100,240,600,1050,1112,3550
 switchport trunk encapsulation dot1q
 media-type rj45
 negotiation auto
 channel-protocol pagp
 channel-group 4 mode desirable
!
interface GigabitEthernet1/3
 switchport access vlan 240
 switchport mode access
 media-type rj45
 negotiation auto
!
interface GigabitEthernet2/0
 switchport access vlan 1112
 switchport mode access
 media-type rj45
 negotiation auto
```

Trunking Native Mode VLAN: 600



**Figura 20. Etherchannel DLS1**

```
DLS1#sh etherchannel
      Channel-group listing:
      -----

Group: 1
-----
Group state = L2
Ports: 2   Maxports = 4
Port-channels: 1 Max Port-channels = 4
Protocol:  LACP
Minimum Links: 0

Group: 4
-----
Group state = L2
Ports: 2   Maxports = 4
Port-channels: 1 Max Port-channels = 1
Protocol:  PAgP
Minimum Links: 0
```

**Figura 21. Etherchannel DLS2**

```
DLS2#sh etherchannel
      Channel-group listing:
      -----

Group: 1
-----
Group state = L2
Ports: 0   Maxports = 4
Port-channels: 1 Max Port-channels = 1
Protocol:  -
Minimum Links: 0

Group: 2
-----
Group state = L2
Ports: 2   Maxports = 4
Port-channels: 1 Max Port-channels = 4
Protocol:  LACP
Minimum Links: 0

Group: 3
-----
Group state = L2
Ports: 2   Maxports = 4
Port-channels: 1 Max Port-channels = 1
Protocol:  PAgP
Minimum Links: 0
```

**Figura 22. Etherchannel ALS1**

```
ALS1#sh etherchannel
                Channel-group listing:
                -----

Group: 1
-----
Group state = L2
Ports: 2   Maxports = 4
Port-channels: 1 Max Port-channels = 4
Protocol:  LACP
Minimum Links: 0

Group: 3
-----
Group state = L2
Ports: 2   Maxports = 4
Port-channels: 1 Max Port-channels = 1
Protocol:  PAgP
Minimum Links: 0
```

**Figura 23. Etherchannel ALS2**

```
ALS2#sh etherchannel
                Channel-group listing:
                -----

Group: 2
-----
Group state = L2
Ports: 2   Maxports = 4
Port-channels: 1 Max Port-channels = 4
Protocol:  LACP
Minimum Links: 0

Group: 4
-----
Group state = L2
Ports: 2   Maxports = 4
Port-channels: 1 Max Port-channels = 1
Protocol:  PAgP
Minimum Links: 0
```

**Figura 24. Spanning-tree DLS1**

```
DLS1#sh spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    28673
            Address    0c72.c91a.8a00
            Cost      3
            Port      67 (Port-channel12)
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    32769 (priority 32768 sys-id-ext 1)
            Address    0c72.c9fd.4f00
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time 300 sec

Interface          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi0/0              Desg FWD 4         128.1   P2p
Gi1/3              Desg FWD 4         128.8   P2p
Gi2/0              Desg FWD 4         128.9   P2p
Gi2/1              Desg FWD 4         128.10  P2p
Gi2/2              Desg FWD 4         128.11  P2p
Gi2/3              Desg FWD 4         128.12  P2p
Gi3/0              Desg FWD 4         128.13  P2p
Gi3/1              Desg FWD 4         128.14  P2p
Gi3/2              Desg FWD 4         128.15  P2p
Gi3/3              Desg FWD 4         128.16  P2p
Po1                Altn BLK 3         128.65  P2p
Po4                Altn BLK 3         128.66  P2p
Po12               Root FWD 3         128.67  P2p
```

**Figura 25. Spanning-tree DLS2**

```
DLS2#sh spanning-tree
VLAN0001
  Spanning tree enabled protocol ieee
  Root ID    Priority    28673
            Address    0c72.c91a.8a00
            This bridge is the root
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec

  Bridge ID  Priority    28673 (priority 28672 sys-id-ext 1)
            Address    0c72.c91a.8a00
            Hello Time 2 sec  Max Age 20 sec  Forward Delay 15 sec
            Aging Time 300 sec

Interface          Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
-----
Gi0/0              Desg FWD 4         128.1   P2p
Gi2/0              Desg FWD 4         128.9   P2p
Gi2/1              Desg FWD 4         128.10  P2p
Gi2/2              Desg FWD 4         128.11  P2p
Gi2/3              Desg FWD 4         128.12  P2p
Gi3/0              Desg FWD 4         128.13  P2p
Gi3/1              Desg FWD 4         128.14  P2p
Gi3/2              Desg FWD 4         128.15  P2p
Gi3/3              Desg FWD 4         128.16  P2p
Po2                Desg FWD 3         128.65  P2p
Po3                Desg FWD 3         128.66  P2p
Po12               Desg FWD 3         128.67  P2p
```

## CONCLUSIONES

En la topología realizada en el primer escenario se trabajó con los protocolos OSPF y EIGRP; se puede decir que OSPF es un protocolo de enrutamiento que nos proporciona beneficios como convergencia rápida, escalabilidad, soporta autenticaciones y se comunica utilizando multicast; su función es la de recolectar información necesaria para armar tablas de ruteo, se lo puede clasificar como protocolo de estado de enlace. Por su parte EIGRP incluye características de protocolos de routing de estado de enlace y vector distancia, establece relaciones con routers conectados directamente que también están habilitados para eigrp, es un protocolo de transporte confiable y balanceo de carga.

Los routers de la topología 1 despues de haberse asegurado que sus interfaces son funcionales se envían paquetes de Hello para descubrir a sus vecinos, los vecinos son los direccionadores o sistemas que tienen interfaces con la red en común. Luego, los routers intercambian sus bases de datos de enlace – estado para establecer adyacencias.

Es importante destacar que OSPF puede funcionar dentro de una jerarquía, la entidad mas grande de la jerarquía es el Sistema Autónomo AS que es un grupo de redes bajo una administración común que comparten una estrategia de direccionamiento. El AS se puede dividir en áreas conectadas entre sí por los direccionadores.

Al utilizar OSPF, trabajamos con un algoritmo de trayectoria más corta primero a todos los destinos conocidos, esa trayectoria se calcula con el uso del algoritmo Dijkstra. Los destinos, el costo asociado y el siguiente salto para alcanzar dichos destinos forman la tabla de IP Routing.

En la topología 1, en el router R1 se crearon 4 interfaces loopback para participar también el área OSPF con motivos de identificación, al habilitarlas, el router usa esas direcciones que están siempre disponibles para la identificación en lugar de una dirección IP asignada a un puerto físico que podría dejar de funcionar.

En la topología 1, el router R3 trabaja como un “router frontera” ya que una de sus interfaces va a publicar las rutas a través del protocolo de enrutamiento OSPF y otra de sus interfaces las publicara a través del protocolo de enrutamiento EIGRP.

Los routers R4 y R5 trabajan bajo el protocolo EIGRP propiedad de Cisco, que ofrece las mejores características de los algoritmos vector distancia y de estado de enlace, es una versión mejorada de IGRP, incrementa el crecimiento potencial de la red reduciendo el tiempo de convergencia y su configuración es más sencilla y requiere menos consideraciones de diseño que OSPF.

En la topología 2, se utilizó Etherchannel que es el agrupamiento de enlaces en paralelo para aumentar el rendimiento más allá de un único enlace, además provee redundancia en caso de que un enlace falle. También se empleó el protocolo de control de agregación de enlaces (LACP) que forma parte de una especificación IEEE (802.3ad) que permite agregar varios puertos físicos para formar un único canal lógico.

El propósito de utilizar enlaces troncales es facilitar la comunicación entre las distintas vlans que se creó en los switches DLS1 y DLS2 y también para compartir esas vlans con los otros switches de la red. El enlace troncal nos permite llevar más de una vlan y propaga el tráfico de vlan entre los switches, de modo que los dispositivos que están en la misma vlan, pero conectados a distintos switches se puedan comunicar sin la intervención de un router.

El uso de VLAN en redes es muy recomendado porque permiten crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física, son útiles para reducir el dominio de difusión de la información y ayudan en la administración de la red.

En el escenario 2 se utilizó el protocolo Spanning-Tree que permite asegurar la disponibilidad de los servicios de red implementando la redundancia que implica la multiplicidad de las rutas para llegar de un origen a un destino, esto trae como ventajas confiabilidad y disponibilidad ya que las redes actuales requieren una alta resistencia a fallos.

## BIBLIOGRAFIA

Cisco. (2021). *Guía de diseño de OSPF*. [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/ip/open-shortest-path-first-ospf/7039-1.html)

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

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

IES Los Viveros. (2020). *Protocolos de enrutamiento*. Luis González. [http://www.ieslosviveros.es/alumnos/asig8/carpeta812/PROTOCOLOS\\_DE\\_ENRUTAMIENTO.pdf](http://www.ieslosviveros.es/alumnos/asig8/carpeta812/PROTOCOLOS_DE_ENRUTAMIENTO.pdf)

Infotecs. (2021). *Virtual LAN*. <https://infotecs.mx/blog/vlan.html>

ISP Group. (2021). *La Telecomunicación un mundo lleno de beneficios*. ISP Group. <https://www.ispgrup.cat/la-telecomunicacion-mundo-beneficios/#:~:text=La%20telecomunicaci%C3%B3n%20permite%20establecer%20la%20comunicaci%C3%B3n%20a%20distancia.&text=La%20telecomunicaci%C3%B3n%20contribuye%20al%20desarrollo,vital%20para%20cuquiera%20%C3%A1mbito%20empresarial>.

Microsoft Build. (2021). *Métrica para rutas IPV4*. Microsoft Build. <https://docs.microsoft.com/es-es/troubleshoot/windows-server/networking/automatic-metric-for-ipv4-routes#:~:text=Una%20m%C3%A9trica%20es%20un%20valor,saltos%20%20retraso%20de%20tiempo>.

Redes Zone. (2021). *VLANS: Qué son, tipos y para qué sirven*. <https://www.redeszone.net/2016/11/29/vlans-que-son-tipos-y-para-que-sirven/>

UNAD. (2019). *Teare, D., Vachon B., Graziani, R. (2015). CISCO Press (Ed). EIGRP Implementation. Implementing Cisco IP Routing (ROUTE) Foundation Learning Guide CCNP ROUTE 300-101.* Recuperado de <https://1drv.ms/b/s!AmlJYei-NT1IlnMfy2rhPZHwEoWx>

Zoo Stock. (2021). *Configuración del protocolo Spanning – Tree en switches de Cisco.* <https://www.zoostock.com/cisco-system/configuracion-del-protocolo-spanning-tree-en-switches-de-cisco>