

Jefe de laboratorio	Ing. Raúl Ortiz Gaona, PhD
Técnico de Laboratorio	Ing. Andrea Mory
Práctica # 9	Varias VLAN en un solo switch
Integrantes	John Vacacela, Marisol Peñafiel, Emily Romero, Santiago Armijos

1. ANTECEDENTES

En una red de área local o LAN todos los dispositivos tienen la misma dirección de red. Pero es posible crear varias LAN lógicas, cada una de ellas con diferente dirección de red dentro de una misma red LAN física. Hay dos maneras de hacerlo, una forma es crear varias VLANs conectadas a una mismo switch, como si cada VLAN estuviera conectada a un switch diferente. La segunda forma es crear VLANs, cada una de ellas repartidas en diferentes switches. En esta práctica crearemos VLANs de la primera forma.

En resumen, las VLANs son una tecnología que permite crear redes lógicas separadas dentro de una red física común. Los dispositivos en una VLAN no pueden comunicarse directamente con dispositivos de otra VLAN, a menos que se configure una ruta adecuada, como un router o una interfaz de capa 3 en un switch, para facilitar esta comunicación. Esto no solo mejora el rendimiento de la red al reducir el tráfico innecesario, sino que también incrementa la seguridad al limitar el acceso entre los diferentes segmentos de la red.

Las VLANs ofrecen múltiples beneficios, como mayor seguridad, eficiencia, escalabilidad, flexibilidad y control. Sin embargo, estos beneficios dependen de una configuración adecuada; de lo contrario, su estructura puede volverse excesivamente compleja, dificultando su gestión y comprometiendo su efectividad.

También existen ciertas limitaciones

- **Dependencias del etiquetado:** Todo dispositivo en la red debe ser compatible con el etiquetado VLAN (802.1Q).
- **Configuración compleja:** En redes grandes, configurar y mantener VLANs puede volverse complicado sin herramientas de gestión adecuadas.
- **Mayor dependencia en la Administración:** Las organizaciones deben invertir en personal capacitado o en sistemas de administración avanzados.

2. OBJETIVO

El objetivo de la práctica es el siguiente:

1. Configurar varias VLAN en un solo switch.

3. EQUIPO Y MATERIALES

1 switches
4 PCs
1 ruteador

6 cables directos
1 cable de consola

4. DISEÑO DE LA RED CON MÁSCARA DE SUBRED DE LONGITUD FIJA

Datos:

Se necesita crear dos VLANs

cada VLAN tendrá una dirección de red privadas clases C

VLAN 10: 192.168.0.0. 16 hosts

VLAN 20: 192.168.1.0. 8 hosts

5. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE LOS EQUIPOS

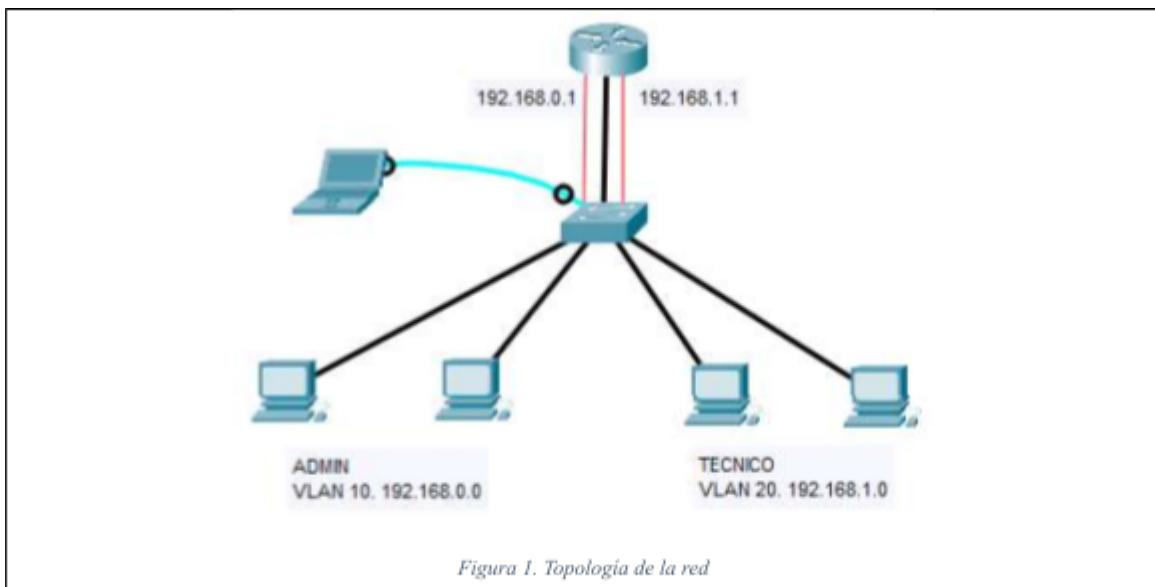
1. Conectar los equipos como se indica en la Figura 1.
2. Configurar las PCs y las interfaces de red de los enrutadores, según el diseño de la sección 4.
3. Creación de las VLAN en el switch
Switch(config)# vlan 10
Switch(config-vlan)# name
ADMIN Switch(config-vlan)#
exit Switch(config)# vlan 20
Switch(config-vlan)# name
TECNICO Switch(config-vlan)#
exit
4. Se asignan 16 puertos del switch a la VLAN 10.
Switch(config)# interface range fastEthernet 0/1
_ 16 Switch(config-range)# switchport mode
access Switch(config-range)# switchport access
vlan 10 Switch(config-range)# exit
5. Se asignan 8 puertos del switch a la VLAN 20.
Switch(config)# interface range fastEthernet 0/17
_ 24 Switch(config-range)# switchport mode
access Switch(config-range)# switchport access
vlan 20 Switch(config-range)# exit
6. Asignar a un puerto del switch como troncal para que transporte tráfico de las dos VLAN. Switch(config)# interface gigabitEthernet 0/1
Switch(config-if)# switchport mode
trunk Switch(config-if)# exit
7. En el ruteador crear dos subinterfaces, una para cada VLAN Router(config)# interface gigabitEthernet 0/0
Router(config-if)# no shutdown
Router(config-if)# interface gigabitEthernet 0/0.10

```
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 10  
Router(config-subif)# ip address 192.168.0.1  
255.255.255.0 Router(config-subif)# exit
```

```
Router(config-if)# interface gigabitEthernet 0/0.20  
Router(config-subif)# encapsulation dot1Q 20  
Router(config-subif)# ip address 192.168.1.1  
255.255.255.0 Router(config-subif)# exit
```

8. Probar la conectividad entre las subredes.

Después los estudiantes crearán VLAN con direcciones de red, la una con clase B y la otra con clase C, y con números de host diferentes



6. RESULTADOS OBTENIDOS

- **Conexión de los equipos**

En la topología de red (Figura 1) se utilizó un router, un switch y tres hosts, ya que el cuarto host se destinó para acceder a la consola del switch y del router con el propósito de realizar las configuraciones necesarias. Todas las computadoras configuradas como hosts se conectan al switch seleccionando las interfaces FastEthernet correspondientes. El objetivo de la práctica fue crear diferentes redes virtuales (VLANs). Las primeras 16 interfaces FastEthernet se asignaron a la primera VLAN, mientras que las interfaces restantes se destinaron a la segunda VLAN. Para todas las conexiones se utilizaron cables directos. Asimismo, el switch se conecta al router a través de la interfaz GigabitEthernet, utilizando también un cable directo.

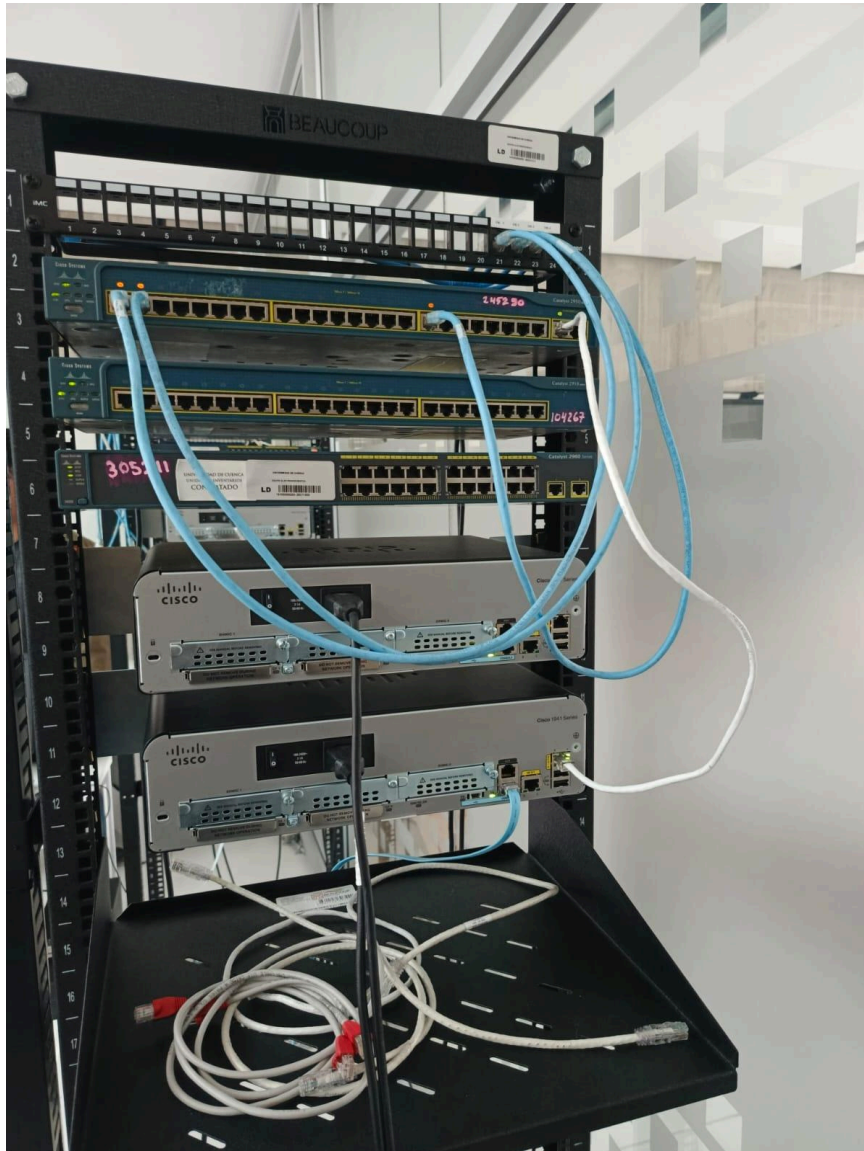


Ilustración 1 Conexión realizada en el laboratorio de redes

- **Configuración del Switch**

El primer paso consiste en crear la VLAN 10, que contará con 16 hosts, y la VLAN 20, que tendrá 8 hosts. Para esto, se utilizan los comandos **vlan 10** y **vlan 20**, los cuales crean cada VLAN con el identificador especificado. En caso de que la VLAN ya exista, el comando simplemente seleccionará la VLAN para su edición. El segundo paso es asignar un nombre a cada VLAN utilizando el comando **name**. Para la VLAN 10, se asigna el nombre "ADMIN", mientras que para la VLAN 20, se asigna el nombre "TÉCNICO".


```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name ADMIN
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name TECNICO
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#
```

Ilustración 2 Creación de las VLAN en el switch

El tercer paso consiste en asignar los puertos correspondientes a cada VLAN. Para ello, se utiliza el comando **interface range**, que permite seleccionar un rango de interfaces del switch para configurarlos de manera simultánea. Posteriormente, se emplea el comando **switchport mode access**, el cual configura los puertos en modo access, garantizando que pertenezcan únicamente a una VLAN. Esto asegura que los dispositivos conectados a esos puertos solo puedan comunicarse dentro de la VLAN asignada.

```
Switch(config)#
Switch(config)#interface range Fast
Switch(config)#interface range FastEthernet 0/1 - 16
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#interface range fastW
Switch(config)#interface range fastet
Switch(config)#interface range fastethernet 0/17 - 24
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 20
Switch(config-if-range)#exit
Switch(config)#
Switch(config)#
```

Ilustración 3 Asignar puertos a las VLANs

El último paso consiste en configurar un puerto del switch como troncal para que transporte el tráfico de ambas VLANs. En este caso, se selecciona la interfaz GigabitEthernet 0/1 y se utiliza el comando **switchport mode trunk**. Este comando permite que las VLANs configuradas en un switch puedan comunicarse con las mismas VLANs en otro switch a través de una única interfaz física, facilitando la interconexión entre dispositivos.

```
Switch(config)#
Switch(config)#
Switch(config)#interface Giga
Switch(config)#interface GigabitEthernet 0/1
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#
Switch(config)#
```

Ilustración 4 Asignación del Switch como troncal

- **Configuración del Router**

Para configurar el router se crean dos subinterfaces, una para cada VLAN. Primero, se selecciona la interfaz física del router a la que está conectado el switch, en este caso GigabitEthernet 0/0. A continuación, se crean las subinterfaces utilizando los comandos **interface GigabitEthernet 0/0.10** e **interface GigabitEthernet 0/0.20**. Estas subinterfaces permiten que una única interfaz física gestione múltiples VLANs. Con el comando **encapsulation dot1Q**, se configura el etiquetado de tramas según el estándar 802.1Q, lo que garantiza que el router pueda identificar y procesar correctamente el tráfico asociado con cada VLAN. Finalmente, asignamos la dirección IP a la subinterfaz la cuál actúa como el gateway.

```
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R3(config)#interface giga
R3(config)#interface gigabitEthernet 0/0
R3(config-if)#no shutdown
R3(config-if)#interface giga
R3(config-if)#interface giga
R3(config-if)#interface gig 0/0.10
R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
R3(config-subif)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#exit
R3(config)#interface gig 0/0.20
R3(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
R3(config-subif)#ip address 192.168.1.1 255.255.255.0
R3(config-subif)#exit
R3(config)#exit
R3#show ip
```

Ilustración 5 Creación de las subinterfaces para cada VLAN

- **Prueba de la conectividad entre las subredes**

Primero asignamos las IPs a los host correspondientes, para la primer VLAN tenemos dos hosts y para la segunda tenemos un solo host.

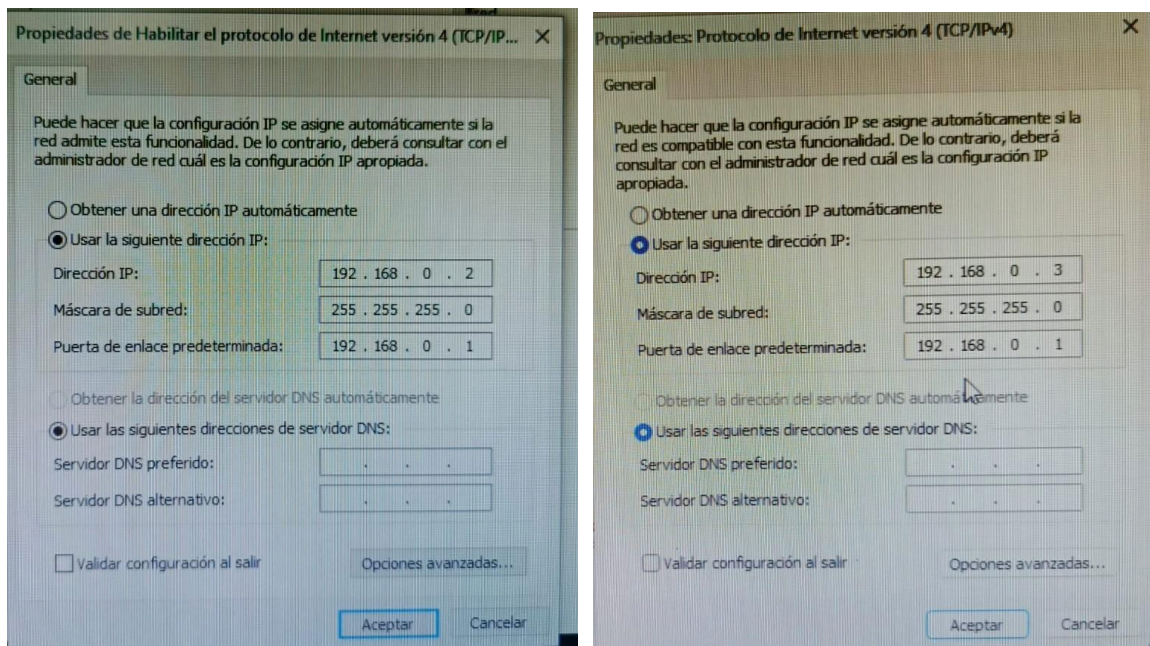


Ilustración 6 Asignación de IP a hosts de primer VLAN

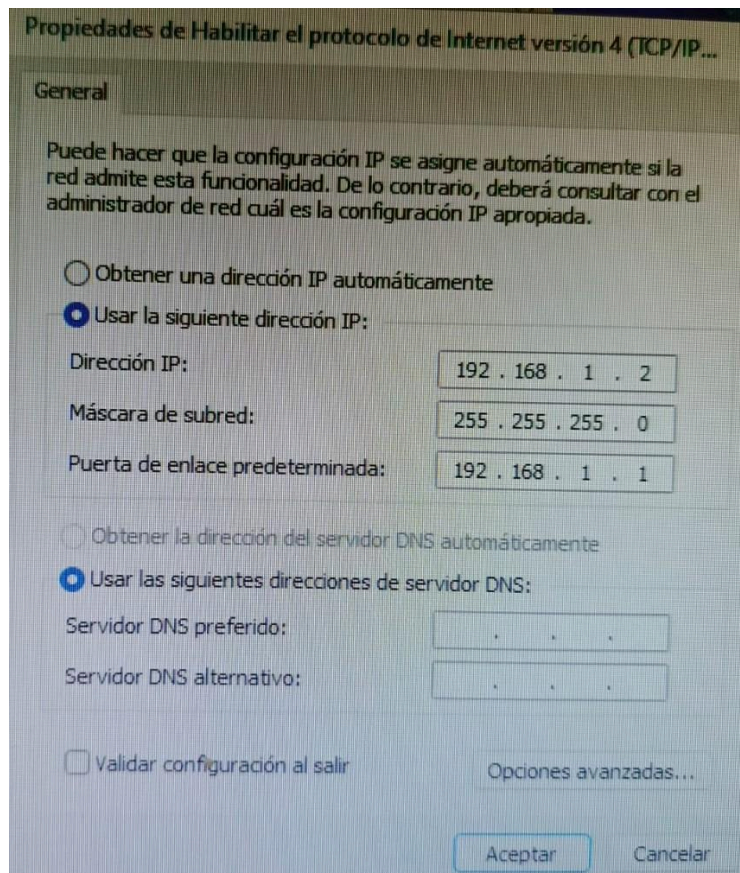


Ilustración 7 Asignación de IP a host de segunda VLAN

Luego verificamos la conectividad haciendo ping entre los diferentes hosts.

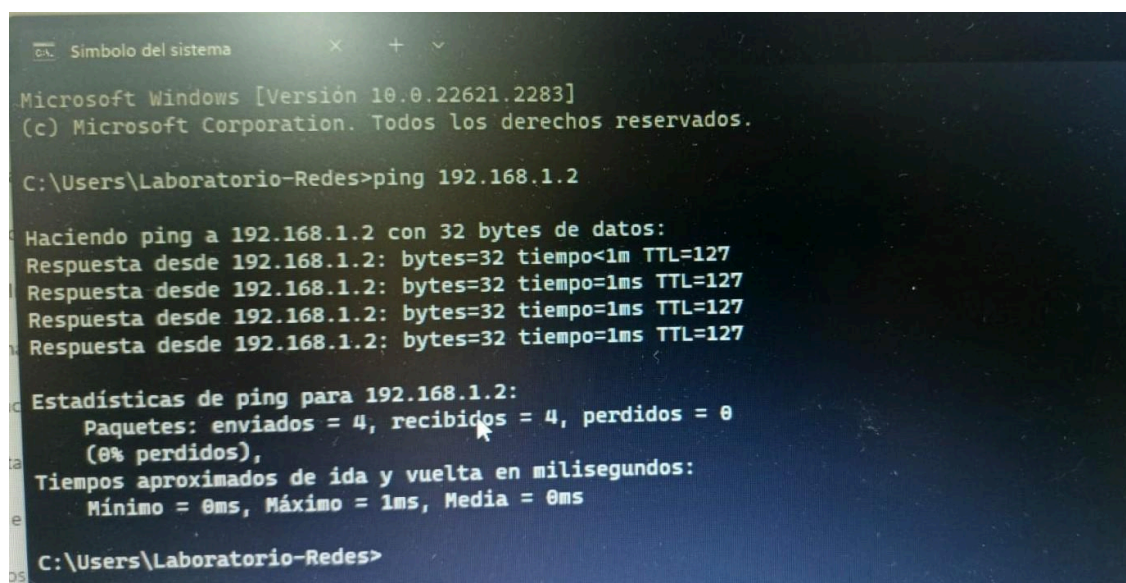


Ilustración 8 Ping entre host 192.168.0.2 y 192.168.1.2

```

C:\Users\Administrador>ping 192.168.0.2

Haciendo ping a 192.168.0.2 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo<1m TTL=127
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 192.168.0.2: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127

Estadísticas de ping para 192.168.0.2:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms

C:\Users\Administrador>ping 192.168.0.3

Haciendo ping a 192.168.0.3 con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 192.168.0.3: bytes=32 tiempo<1m TTL=127
Respuesta desde 192.168.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 192.168.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127
Respuesta desde 192.168.0.3: bytes=32 tiempo=1ms TTL=127

Estadísticas de ping para 192.168.0.3:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
    (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 0ms, Máximo = 1ms, Media = 0ms

C:\Users\Administrador>
    
```

Ilustración 9 Ping entre host 192.168.1.2 y los hosts que conforman la otra VLAN

- **Implementación en Cisco Packet Tracer**

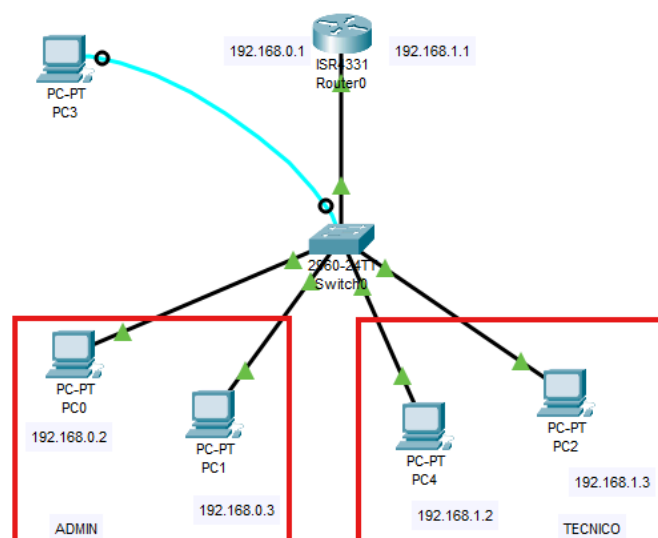


Ilustración 10 Implementación en Cisco Packet Tracer

7. CONCLUSIONES

1. La práctica permitió entender cómo configurar y segmentar una red utilizando VLANs, destacando su utilidad para mejorar la eficiencia en el manejo de tráfico de datos.
2. Se destacó la importancia de asignar correctamente los puertos a las VLANs y configurar enlaces troncales para permitir la comunicación entre múltiples VLANs a través de una sola conexión física.
3. Se validó el uso de subinterfaces en un router para enrutar el tráfico entre VLANs, aplicando el estándar 802.1Q para el etiquetado de tramas, lo que garantiza una gestión eficiente del tráfico en redes segmentadas.

8. RECOMENDACIONES

La práctica realizada fue integral y claramente diseñada, lo que facilitó su ejecución en el laboratorio de redes. Por esa razón, no tenemos recomendaciones.

9. FUENTES DE INFORMACIÓN

Cisco Systems. (n.d.). VLAN Configuration Guide. Cisco Networking Academy. Recuperado de <https://www.cisco.com>

Tanenbaum, A. S., & Wetherall, D. J. (2010). Computer Networks (5ta ed.). Prentice Hall. ISBN-13: 978-0132126953.

IEEE. (1998). IEEE Std 802.1Q-1998. IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Virtual Bridged Local Area Networks. Recuperado de <https://standards.ieee.org>