

---

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito

Redes de computadores

Laboratorio N. ° 9

Capa de Enlace

Integrantes

Angie Natalia Mojica

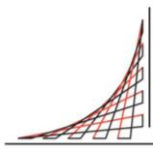
Daniel Antonio Santanilla

Profesora

Ing. Claudia Patricia Santiago Cely

15/5/2023

---



## 1. INTRODUCCIÓN

## 2. DESARROLLO DEL TEMA

### 2.1 Marco Teórico

### 2.2 Uso y Aplicaciones

- 2.2.1 Configuración básica del switch
- 2.2.2 Configuración de VLAN
- 2.2.3 Redes de switches más grandes
- 2.2.4 Redes de switches más grandes con VLANs

## 3. CONCLUSIONES

## 4. EVALUACIONES Y REFLEXIONES

## 5. BIBLIOGRAFÍA

## 1. Introducción

En este laboratorio, exploramos la capa de enlace y su importancia en las redes de computadoras. Luego, aplicaremos estos conceptos en una serie de experimentos prácticos, incluyendo la configuración básica del switch, la configuración de VLANs y la creación de redes de switches más grandes con VLAN. También utilizamos Wireshark para analizar los frames y comprender mejor cómo funcionan las redes a nivel de enlace.

## 2. Desarrollo del Tema

### 2.1 Marco Teórico

Una red **LAN** (Local Área Network) es una red informática cuyo alcance se limita a un espacio físico reducido, como una casa, un departamento o a lo sumo un edificio. Las redes LAN se utilizan para conectar dispositivos de red como computadoras, impresoras y servidores en una ubicación local.

Las **VLAN** (Virtual LAN) es una tecnología de redes que nos permite crear redes lógicas independientes dentro de la misma red física. Esto se logra haciendo uso de switches gestionables que soportan VLANs para segmentar adecuadamente la red. El uso de VLANs proporciona seguridad, ya que permite crear redes lógicamente independientes y aislarlas para que solamente tengan conexión a Internet y denegar el tráfico de una VLAN a otra.

Un **switch** es un dispositivo de hardware, que también es conocido como conmutador, utilizado para establecer interconexiones en redes informáticas. En pocas palabras, es un aparato que se utiliza para filtrar y encaminar paquetes de datos entre segmentos de redes locales y ofrecer conexión a los equipos que conforman una subred LAN. El switch opera en la capa de enlace OSI, siendo completamente independiente de los protocolos que se ejecutan en las capas superiores de la red. Tiene la capacidad de escuchar todos los puertos y construir tablas para realizar un mapeo de las direcciones MAC, con el puerto a través del cual se pueden alcanzar estas direcciones. Los modos de puerto en un switch se definen de la siguiente manera:

**Puerto de acceso:** Se supone que las tramas recibidas en la interfaz no tienen una etiqueta VLAN y se asignan a la VLAN especificada. Los puertos de acceso se utilizan principalmente para los hosts y sólo pueden transportar tráfico para una sola VLAN.

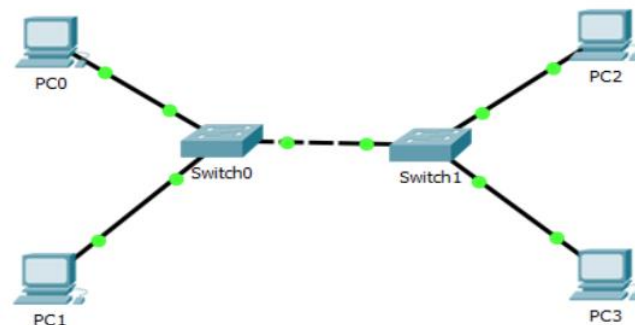
**Puerto troncal:** Se supone que las tramas recibidas en la interfaz tienen etiquetas VLAN. Los puertos troncales son para links entre switches u otros dispositivos de red y son capaces de transportar tráfico para varias VLAN.

El algoritmo **spanning tree** es un estándar utilizado en la administración de redes, para describir como los hubs y switches pueden comunicarse para evitar bucles en la red. Está diseñado para controlar enlaces redundantes que pueden afectar la red y su rendimiento.

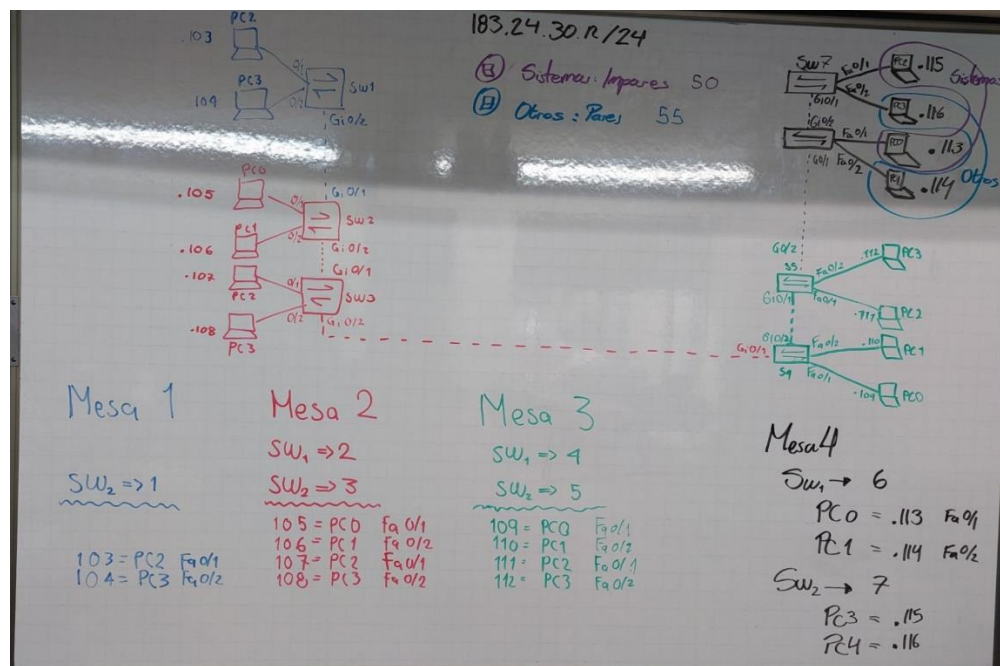
## 2.2 Uso y Aplicaciones

### 2.2.1 Configuración básica del switch

Realice el siguiente montaje en grupo. Cada pareja configura un switch y sus 2 PC.



En el laboratorio se asignaron los PC que le correspondían a cada uno y la disposición fue la siguiente.



Configuramos el switch añadiendo descripciones, claves y mensajes del día.

```
COM1 - PuTTY
Switch>
Switch>
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#hostname AngieDaniel
AngieDaniel(config)# # Uso exclusivo de estudiantes de RECO - lab9#
AngieDaniel(config)#line console 0
AngieDaniel(config-line)#logging synchronous
AngieDaniel(config-line)#password Clave_C
AngieDaniel(config-line)#login
AngieDaniel(config-line)#exit
AngieDaniel(config)#line vty 0 15
AngieDaniel(config-line)#logging synchronous
AngieDaniel(config-line)#password Clave_T
AngieDaniel(config-line)#login
AngieDaniel(config-line)#exit
AngieDaniel(config)#no ip domain-lookup
AngieDaniel(config)#exit
AngieDaniel#s
*Mar  1 18:57:29.041: %SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
AngieDaniel#show run
AngieDaniel#show running-config
Building configuration...

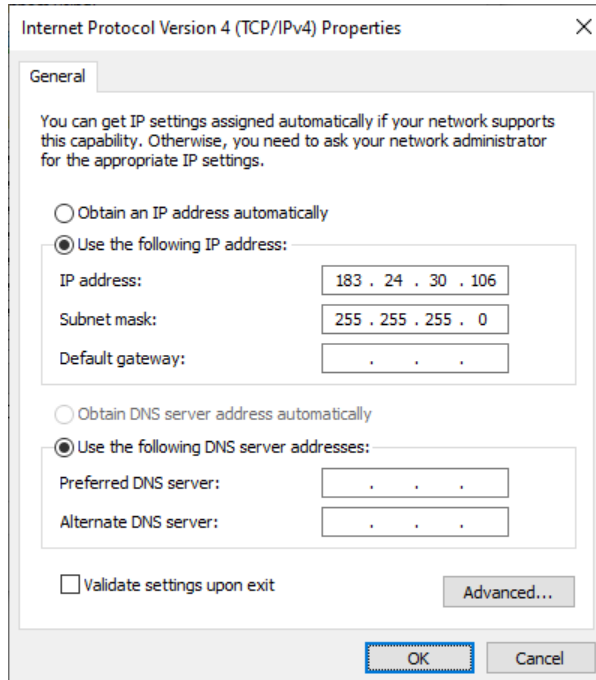
Current configuration : 1456 bytes
!
version 12.2
no service pad
service timestamps debug datetime msec
service timestamps log datetime msec
no service password-encryption
!
hostname AngieDaniel
```

```
COM1 - PuTTY
!
interface FastEthernet0/22
!
interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
 no ip address
!
ip http server
ip http secure-server
vstack
banner motd ^C Uso exclusivo de estudiantes de RECO - lab9^C
!
line con 0
 password Clave_C
 logging synchronous
 login
line vty 0 4
 password Clave_T
 logging synchronous
 login
line vty 5 15
 password Clave_T
 logging synchronous
 login
!
end
AngieDaniel#
```

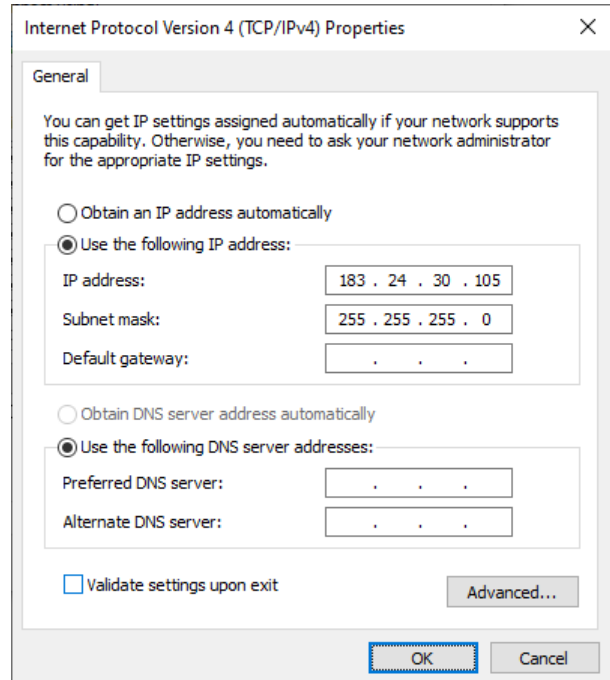
```
interface FastEthernet0/1
 description "Conexion a computador Sistemas 105"
!
interface FastEthernet0/2
 description "Conexion a computador Sistemas 106"
!
```

Configure los equipos con la ip 183.24.30.0/24 y un consecutivo que sea el número del equipo del Laboratorio.

### Angie



### Daniel



Hicimos ping entre los computadores para verificar conectividad

### Angie -> Daniel

```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.105

Pinging 183.24.30.105 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.105: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.105: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.105: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.105: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.105:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

### Daniel -> Angie

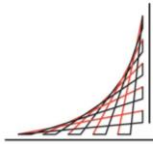
```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.106

Pinging 183.24.30.106 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.106: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.106: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.106: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.106: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.106:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

Usando Wireshark capture un paquete y revise el frame Ethernet. Verifique estructura del frame, direcciones MAC, control de errores, etc.

Observaremos el frame y las direcciones MAC al capturar los paquetes.



\*Ethernet

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	Cisco_5a:59:01	Spanning-tree-(for-...	STP	60	Conf. Root = 32768/1/00:24:51:5a:59:00 Cost = 0 Port = 0x8001
2	2.004460	Cisco_5a:59:01	Spanning-tree-(for-...	STP	60	Conf. Root = 32768/1/00:24:51:5a:59:00 Cost = 0 Port = 0x8001
3	2.035554	183.24.30.105	183.24.30.106	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=34/8704, ttl=128 (reply in 4)
4	2.037329	183.24.30.106	183.24.30.105	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=34/8704, ttl=128 (request in 3)
5	3.050335	183.24.30.105	183.24.30.106	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=35/8960, ttl=128 (reply in 6)
6	3.051872	183.24.30.106	183.24.30.105	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=35/8960, ttl=128 (request in 5)
7	4.013782	Cisco_5a:59:01	Spanning-tree-(for-...	STP	60	Conf. Root = 32768/1/00:24:51:5a:59:00 Cost = 0 Port = 0x8001
8	4.066148	183.24.30.105	183.24.30.106	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=36/9216, ttl=128 (reply in 9)
9	4.067952	183.24.30.106	183.24.30.105	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=36/9216, ttl=128 (request in 8)
10	5.081760	183.24.30.105	183.24.30.106	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=37/9472, ttl=128 (reply in 11)
11	5.083411	183.24.30.106	183.24.30.105	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=37/9472, ttl=128 (request in 10)
12	6.014602	Cisco_5a:59:01	Spanning-tree-(for-...	STP	60	Conf. Root = 32768/1/00:24:51:5a:59:00 Cost = 0 Port = 0x8001
13	6.601216	HewlettP_25:77:e4	HewlettP_25:77:e4	ARP	60	Who has 183.24.30.105? Tell 183.24.30.106
14	6.601252	HewlettP_25:77:e4	HewlettP_25:77:e4	ARP	42	183.24.30.105 is at 50:65:f3:25:77:e4
15	6.669320	HewlettP_25:77:e4	HewlettP_25:77:e4	ARP	42	Who has 183.24.30.106? Tell 183.24.30.105
16	6.670686	HewlettP_25:77:e4	HewlettP_25:77:e4	ARP	60	183.24.30.106 is at 50:65:f3:25:77:e4

Frame 3: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF\_{81EFD3E8-78B1-4550-98FC-36A961870439}

Section number: 1

> Interface id: 0 (\Device\NPF\_{81EFD3E8-78B1-4550-98FC-36A961870439})

Encapsulation type: Ethernet (1)

Arrival Time: May 9, 2023 13:49:19.214099000 SA Pacific Standard Time

[Time shift for this packet: 0.000000000 seconds]

Epoch Time: 1683658159.214099000 seconds

[Time delta from previous captured frame: 0.031094000 seconds]

[Time delta from previous displayed frame: 0.031094000 seconds]

[Time since reference or first frame: 2.035554000 seconds]

Frame Number: 3

Frame Length: 74 bytes (592 bits)

Capture Length: 74 bytes (592 bits)

[Frame is marked: False]

[Frame is ignored: False]

[Protocols in frame: eth:ethertype:ip:icmp:data]

[Coloring Rule Name: ICMP]

[Coloring Rule String: icmp || icmpv6]

> Ethernet II, Src: HewlettP\_25:77:e4 (50:65:f3:25:77:e4), Dst: HewlettP\_25:77:e4 (50:65:f3:25:77:e4)

> Internet Protocol Version 4, Src: 183.24.30.105, Dst: 183.24.30.106

> Internet Control Message Protocol

wireshark\_Ethernet0\2P41.pcapng

Packets: 18 · Displayed: 18 (100.0%) · Dro

\*Ethernet

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Wireless Tools Help

Apply a display filter ... <Ctrl-/>

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	Cisco_5a:59:01	Spanning-tree-(for-...	STP	60	Conf. Root = 32768/1/00:24:51:5a:59:00 Cost = 0 Port = 0x8001
2	2.004460	Cisco_5a:59:01	Spanning-tree-(for-...	STP	60	Conf. Root = 32768/1/00:24:51:5a:59:00 Cost = 0 Port = 0x8001
3	2.035554	183.24.30.105	183.24.30.106	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=34/8704, ttl=128 (reply in 4)
4	2.037329	183.24.30.106	183.24.30.105	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=34/8704, ttl=128 (request in 3)
5	3.050335	183.24.30.105	183.24.30.106	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=35/8960, ttl=128 (reply in 6)
6	3.051872	183.24.30.106	183.24.30.105	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=35/8960, ttl=128 (request in 5)
7	4.013782	Cisco_5a:59:01	Spanning-tree-(for-...	STP	60	Conf. Root = 32768/1/00:24:51:5a:59:00 Cost = 0 Port = 0x8001
8	4.066148	183.24.30.105	183.24.30.106	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=36/9216, ttl=128 (reply in 9)
9	4.067952	183.24.30.106	183.24.30.105	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=36/9216, ttl=128 (request in 8)
10	5.081760	183.24.30.105	183.24.30.106	ICMP	74	Echo (ping) request id=0x0001, seq=37/9472, ttl=128 (reply in 11)
11	5.083411	183.24.30.106	183.24.30.105	ICMP	74	Echo (ping) reply id=0x0001, seq=37/9472, ttl=128 (request in 10)
12	6.014602	Cisco_5a:59:01	Spanning-tree-(for-...	STP	60	Conf. Root = 32768/1/00:24:51:5a:59:00 Cost = 0 Port = 0x8001
13	6.601216	HewlettP_25:77:e4	HewlettP_25:77:e4	ARP	60	Who has 183.24.30.105? Tell 183.24.30.106
14	6.601252	HewlettP_25:77:e4	HewlettP_25:77:e4	ARP	42	183.24.30.105 is at 50:65:f3:25:77:e4
15	6.669320	HewlettP_25:77:e4	HewlettP_25:77:e4	ARP	42	Who has 183.24.30.106? Tell 183.24.30.105
16	6.670686	HewlettP_25:77:e4	HewlettP_25:77:e4	ARP	60	183.24.30.106 is at 50:65:f3:25:77:e4

Frame 3: 74 bytes on wire (592 bits), 74 bytes captured (592 bits) on interface \Device\NPF\_{81EFD3E8-78B1-4550-98FC-36A961870439}

Ethernet II, Src: HewlettP\_25:77:e4 (50:65:f3:25:77:e4), Dst: HewlettP\_25:77:e4 (50:65:f3:25:77:e4)

Destination: HewlettP\_25:77:e4 (50:65:f3:25:77:e4)

Source: HewlettP\_25:77:e4 (50:65:f3:25:77:e4)

Type: IPv4 (0x0800)

> Internet Protocol Version 4, Src: 183.24.30.105, Dst: 183.24.30.106

> Internet Control Message Protocol

wireshark\_Ethernet0\2P41.pcapng

Packets: 18 · Displayed: 18 (100.0%) · C



Interconectamos los montajes de todo el grupo y verificamos conexión entre ellos haciendo uso del comando ping.

```
AngieDaniel#configure terminal
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
AngieDaniel(config)#interface GigabitEthernet 0/1
AngieDaniel(config-if)#description "Conexion a switch 1"
AngieDaniel(config-if)#exit
AngieDaniel(config)#
AngieDaniel(config)#interface GigabitEthernet 0/2
AngieDaniel(config-if)#description "Conexion a switch 2"
AngieDaniel(config-if)#exit
AngieDaniel(config)#exit

interface GigabitEthernet0/1
description "Conexion a switch 1"
!
interface GigabitEthernet0/2
description "Conexion a switch 2"
!
interface Vlan1
no ip address
!
ip http server
ip http secure-server
vstack
banner motd ^C Uso exclusivo de estudiantes de RECO - lab9^C
```

**Angie**

**Daniel**

Grupo Switch 1

Grupo Switch 1

```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.103

Pinging 183.24.30.103 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.103:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\Users\Redes>ping 183.24.30.104

Pinging 183.24.30.104 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.104:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.103

Pinging 183.24.30.103 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.103:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\Users\Redes>ping 183.24.30.104

Pinging 183.24.30.104 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.104:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

Grupo Switch 3

Grupo Switch 3



```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.107

Pinging 183.24.30.107 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.107:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms

C:\Users\Redes>ping 183.24.30.108

Pinging 183.24.30.108 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=3ms TTL=128
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.108:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 2ms, Maximum = 3ms, Average = 2ms
```

```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.107

Pinging 183.24.30.107 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.107:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\Users\Redes>ping 183.24.30.108

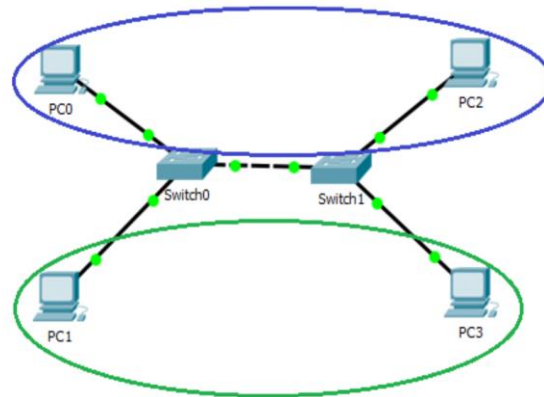
Pinging 183.24.30.108 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.108:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
Approximate round trip times in milli-seconds:
    Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\Users\Redes>
```

## 2.2.2 Configuración de VLAN

Tomando como base la configuración 2, en los grupos pequeños cree dos VLAN como se presenta en el dibujo



Configuramos las VLANs poniéndonos de acuerdo en el laboratorio y tomamos que:

- Sistemas: VLAN\_ID 50 -> ip impar (circulo azul)
- Otros: VLAN\_ID 55 -> ip par (circulo verde)

De acuerdo con el tablero realizado en el laboratorio Angie usó el Fa0/2 y Daniel usó el Fa0/1

```
AngieDaniel#show vlan brief
```

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/3, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24
50	sistemas	active	Fa0/1
55	otros	active	Fa0/2
1002	fddi-default	act/unsup	
1003	token-ring-default	act/unsup	
1004	fddinet-default	act/unsup	
1005	trnet-default	act/unsup	

```
AngieDaniel#
```

Configuramos los puertos para darles acceso a las vlan

```
interface FastEthernet0/1
description "Conexion a computador Sistemas 105"
switchport access vlan 55
switchport mode access
!
interface FastEthernet0/2
description "Conexion a computador Sistemas 106"
switchport access vlan 50
switchport mode access
```

Configuramos el puerto para hacerlo troncal. Un enlace troncal es un enlace punto a punto entre dos dispositivos de red que lleva más de una VLAN. Un enlace troncal de VLAN amplía las VLAN a través de toda la red. Un enlace troncal es un enlace punto a punto entre dos dispositivos de red que lleva más de una VLAN. Un enlace troncal de VLAN amplía las VLAN a través de toda la red.

```
interface GigabitEthernet0/1
description "Conexion a switch 1"
switchport mode trunk
!
interface GigabitEthernet0/2
description "Conexion a switch 2"
switchport mode trunk
```

Verificamos conectividad con el montaje realizado en el laboratorio

## Angie

### Computadores pares

```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.104

Pinging 183.24.30.104 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.104: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.104:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\Users\Redes>ping 183.24.30.108

Pinging 183.24.30.108 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.108: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.108:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

## Daniel

### Computadores impares

```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.103

Pinging 183.24.30.103 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.103: bytes=32 time=1ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.103:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms

C:\Users\Redes>ping 183.24.30.107

Pinging 183.24.30.107 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=2ms TTL=128
Reply from 183.24.30.107: bytes=32 time=2ms TTL=128

Ping statistics for 183.24.30.107:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 2ms, Average = 1ms
```

### Computadores impares

```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.103

Pinging 183.24.30.103 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.106: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.106: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.106: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.106: Destination host unreachable.

Ping statistics for 183.24.30.103:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\Users\Redes>ping 183.24.30.107

Pinging 183.24.30.107 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.106: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.106: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.106: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.106: Destination host unreachable.

Ping statistics for 183.24.30.107:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\Users\Redes>
```

### Computadores pares

```
C:\Users\Redes>ping 183.24.30.104

Pinging 183.24.30.104 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.105: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.105: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.105: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.105: Destination host unreachable.

Ping statistics for 183.24.30.104:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\Users\Redes>ping 183.24.30.106

Pinging 183.24.30.106 with 32 bytes of data:
Reply from 183.24.30.105: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.105: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.105: Destination host unreachable.
Reply from 183.24.30.105: Destination host unreachable.

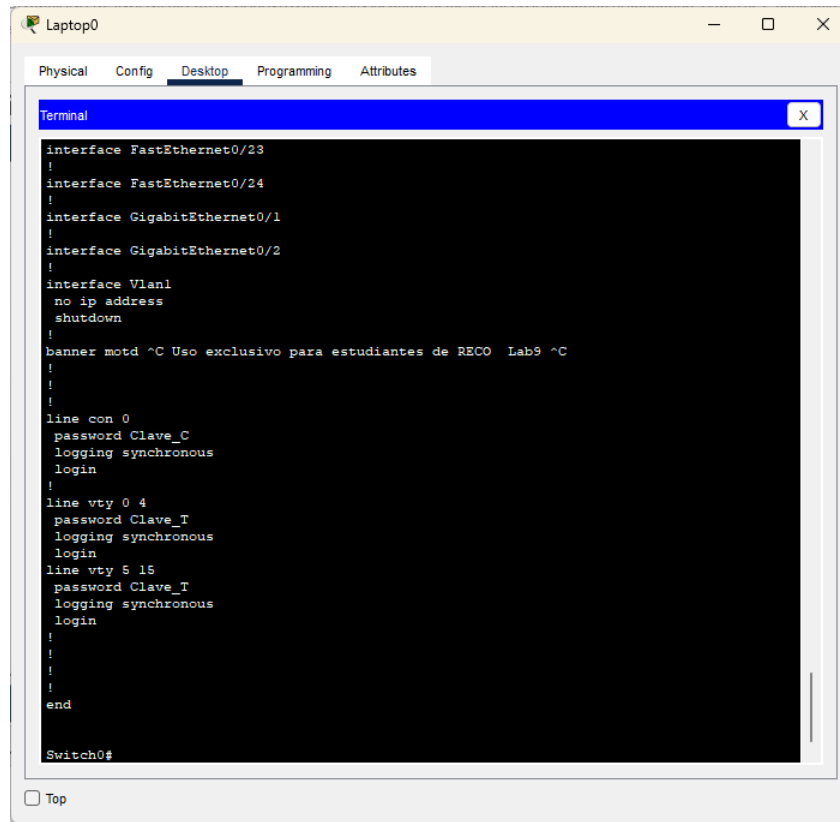
Ping statistics for 183.24.30.106:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),

C:\Users\Redes>
```

## 2.2.3 Redes de switches más grandes

Se realiza la configuración básica de todos los switches y ésta se muestra usando el comando:

```
show running-config
```



```

interface FastEthernet0/23
!
interface FastEthernet0/24
!
interface GigabitEthernet0/1
!
interface GigabitEthernet0/2
!
interface Vlan1
no ip address
shutdown
!
banner motd ^C Uso exclusivo para estudiantes de RECO Lab9 ^C
!
!
!
line con 0
password Clave_C
logging synchronous
login
!
line vty 0 4
password Clave_T
logging synchronous
login
!
line vty 5 15
password Clave_T
logging synchronous
login
!
!
!
end
Switch0#
  
```

Se configuran los computadores y servidores siguiendo la siguiente tabla

Angie	Daniel
<b>IP:</b> 124.48.87.x (x= número secuencial de 10 a 30)	<b>IP:</b> 124.48.87.x (x= número secuencial de 40 a 60)
<b>Máscara:</b> 255.255.255.0	<b>Máscara:</b> 255.255.255.0
<b>Gateway:</b> 124.48.87.1	<b>Gateway:</b> 124.48.87.1

IP Configuration

☐ DHCP
 ☒ Static

IPv4 Address: 124.48.87.40

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 124.48.87.1

DNS Server: 0.0.0.0

IP Configuration

☐ DHCP
 ☒ Static

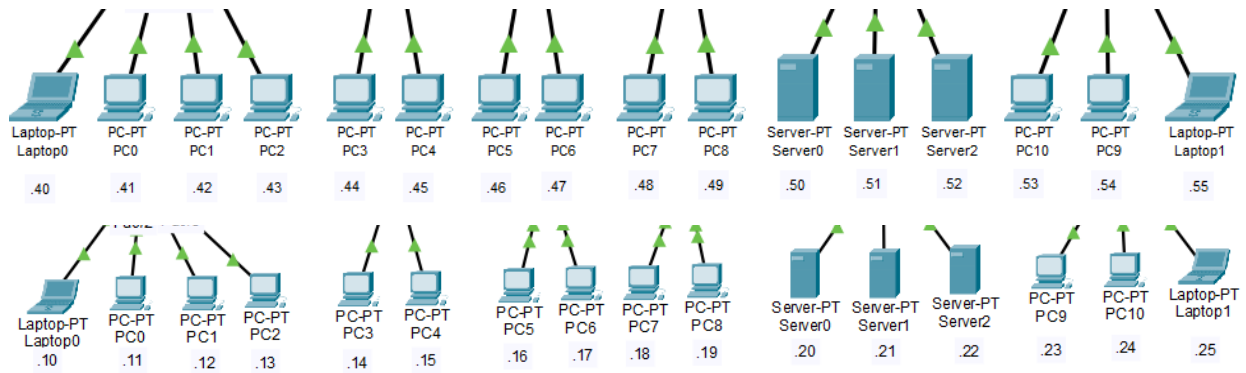
IPv4 Address: 124.48.87.10

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 124.48.87.1

DNS Server: 0.0.0.0

Se revisa la conectividad haciendo ping a los equipos



```

Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 124.48.87.55

Pinging 124.48.87.55 with 32 bytes of data:

Reply from 124.48.87.55: bytes=32 time=11ms TTL=128
Reply from 124.48.87.55: bytes=32 time=10ms TTL=128
Reply from 124.48.87.55: bytes=32 time=126ms TTL=128
Reply from 124.48.87.55: bytes=32 time=10ms TTL=128

Ping statistics for 124.48.87.55:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 126ms, Average = 39ms

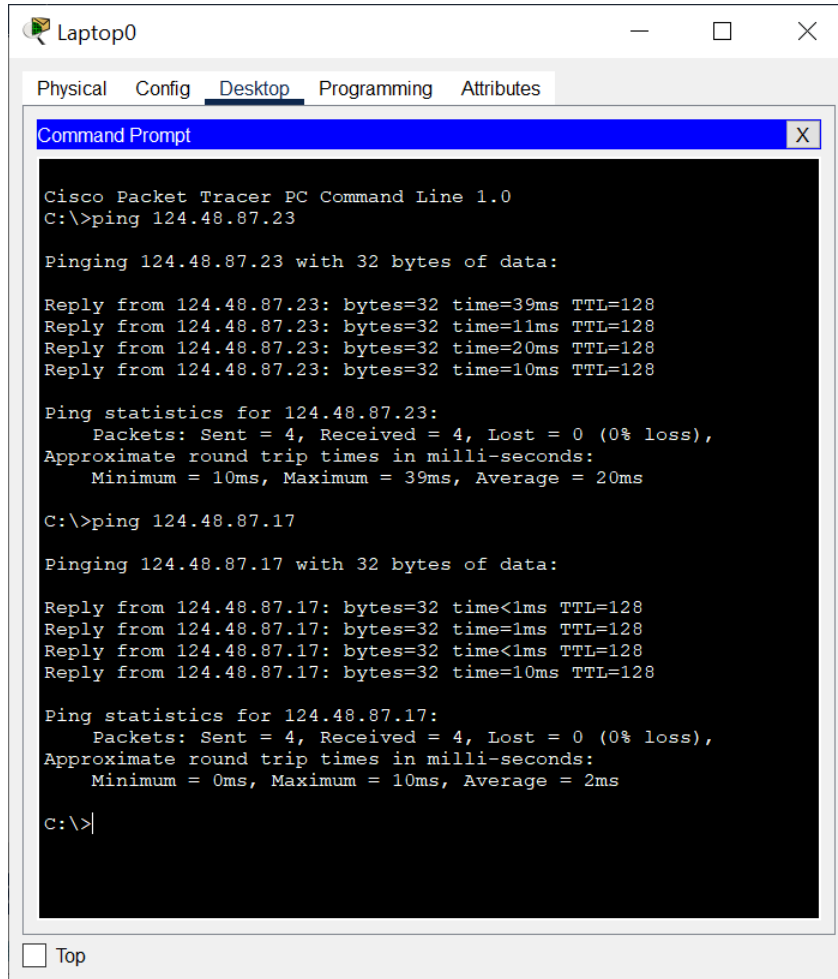
C:\>ping 124.48.87.47

Pinging 124.48.87.47 with 32 bytes of data:

Reply from 124.48.87.47: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 124.48.87.47: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 124.48.87.47: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 124.48.87.47: bytes=32 time=10ms TTL=128

Ping statistics for 124.48.87.47:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 2ms

C:\>
  
```



```
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 124.48.87.23

Pinging 124.48.87.23 with 32 bytes of data:

Reply from 124.48.87.23: bytes=32 time=39ms TTL=128
Reply from 124.48.87.23: bytes=32 time=11ms TTL=128
Reply from 124.48.87.23: bytes=32 time=20ms TTL=128
Reply from 124.48.87.23: bytes=32 time=10ms TTL=128

Ping statistics for 124.48.87.23:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 10ms, Maximum = 39ms, Average = 20ms

C:\>ping 124.48.87.17

Pinging 124.48.87.17 with 32 bytes of data:

Reply from 124.48.87.17: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 124.48.87.17: bytes=32 time=1ms TTL=128
Reply from 124.48.87.17: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 124.48.87.17: bytes=32 time=10ms TTL=128

Ping statistics for 124.48.87.17:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 10ms, Average = 2ms

C:\>
```

Usando el modo simulación, revisamos el comportamiento de la red y el formato de un frame Ethernet al enviar frames. Identificamos el comportamiento de los switches y las tablas de dispersión.

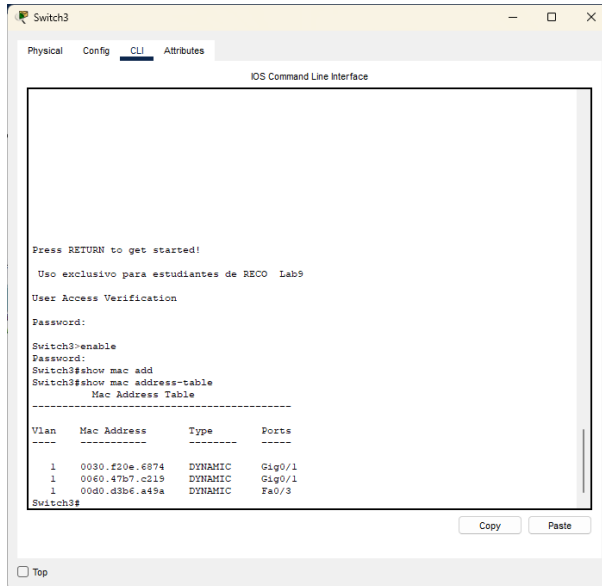
Event List				
Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device	Type
	0.000	--	PC1	ICMP
	0.000	--	PC1	ARP
	0.001	PC1	Switch3	ARP
	0.002	Switch3	Laptop0	ARP
	0.002	Switch3	PC0	ARP
	0.002	Switch3	PC2	ARP
	0.002	Switch3	Switch0	ARP
	0.003	Switch0	Multilayer Switch0	ARP
	0.003	Switch0	Hub0	ARP
	0.004	Multilayer Switch0	Switch1	ARP
	0.004	Multilayer Switch0	Hub2	ARP
	0.004	Hub0	PC3	ARP
	0.004	Hub0	PC4	ARP
	0.005	Switch1	Switch4	ARP
	0.005	Switch1	Switch2	ARP
	0.005	Hub2	Switch5	ARP
	0.005	Hub2	Hub1	ARP
	0.006	Switch4	PC5	ARP
	0.006	Switch4	PC6	ARP
	0.006	Switch2	PC7	ARP
	0.006	Switch2	PC8	ARP
	0.006	Switch5	Server0	ARP
	0.006	Switch5	Server1	ARP
	0.006	Switch5	Server2	ARP
	0.006	Hub1	PC10	ARP
	0.006	Hub1	PC9	ARP
	0.006	Hub1	Laptop1	ARP
	0.007	PC7	Switch2	ARP
	0.008	Switch2	Switch1	ARP
	0.009	Switch1	Multilayer Switch0	ARP
	0.010	Multilayer Switch0	Switch0	ARP
	0.011	Switch0	Switch3	ARP
	0.012	Switch3	PC1	ARP
	0.012	--	PC1	ICMP

Reset Simulation ☒ Constant Delay Captured to: 0.013 s

OSI Model		Outbound PDU Details	
PDU Formats			
EthernetII			
PREAMBLE: 101010...10		DEST ADDR: FFFF.FFFF.FFFF	
SRC ADDR: 00D0.3B6.A49A		FCS: 0x00000000	
Arp			
HARDWARE TYPE: 0x0001		PROTOCOL TYPE: 0x0800	
HLEN: 0x06		PCODE: 0x0001	
SOURCE MAC: 00D0.3B6.A49A			
SOURCE IP: 124.48.87.42			
TARGET MAC: 0000.0000.0000			
TARGET IP: 124.48.87.48			

Se mando un frame del PC1 al PC7 y la tabla de dispersión logro aprender donde estaba el computador PC1 (izquierda), luego se envió un frame desde PC0 a PC9 y se logró aprender donde estaba PC0 (derecha).





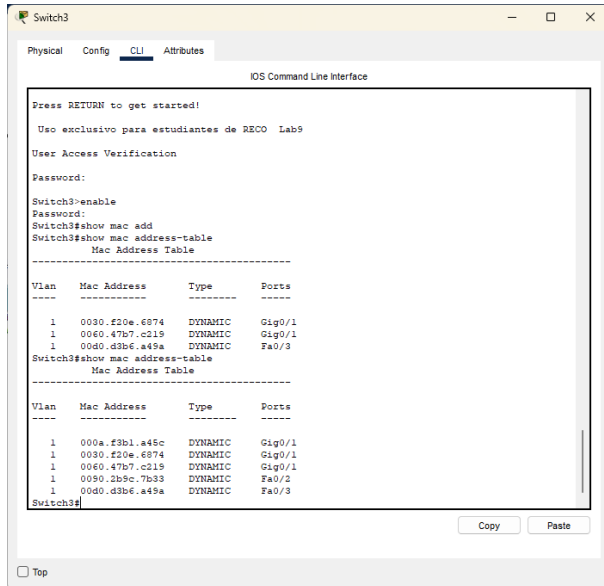
```

Switch3>
Press RETURN to get started!

Uso exclusivo para estudiantes de RECO Lab9

User Access Verification

Password:
Switch3>enable
Switch3#show mac add
Switch3#show mac address-table
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
-----
1       0030.f20e.6874   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0060.47b7.c219   DYNAMIC Gi0/0/1
1       00d0.d3b6.a49a   DYNAMIC Fa0/3
Switch3#
  
```



```

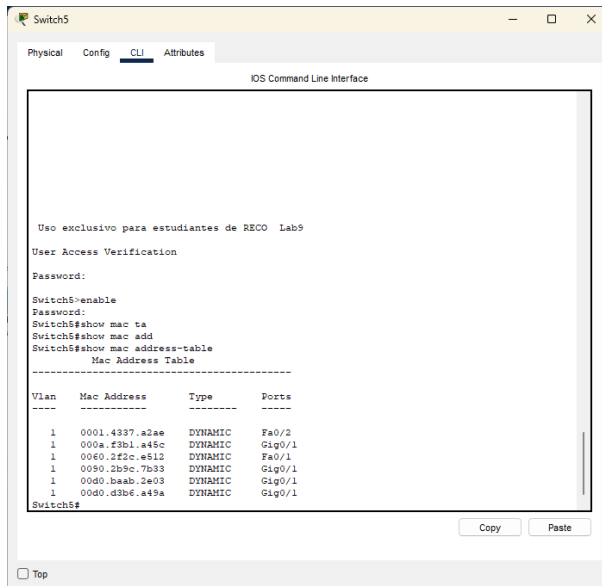
Switch3>
Press RETURN to get started!

Uso exclusivo para estudiantes de RECO Lab9

User Access Verification

Password:
Switch3>enable
Switch3#show mac add
Switch3#show mac address-table
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
-----
1       0030.f20e.6874   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0060.47b7.c219   DYNAMIC Gi0/0/1
1       00d0.d3b6.a49a   DYNAMIC Fa0/3
Switch3#show mac address-table
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
-----
1       000a.f3b1.a45c   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0030.f20e.6874   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0060.47b7.c219   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0090.2b5c.7b33   DYNAMIC Fa0/2
1       00d0.d3b6.a49a   DYNAMIC Fa0/3
Switch3#
  
```

Luego se mandó un frame de server0 a server1 y se observó que la tabla de dispersión aprendió donde esta server0 y 1 (izquierda); por último se mandó un frame desde Laptop0 a Laptop1 y la tabla de dispersión aprendió donde esta Laptop0 (derecha).

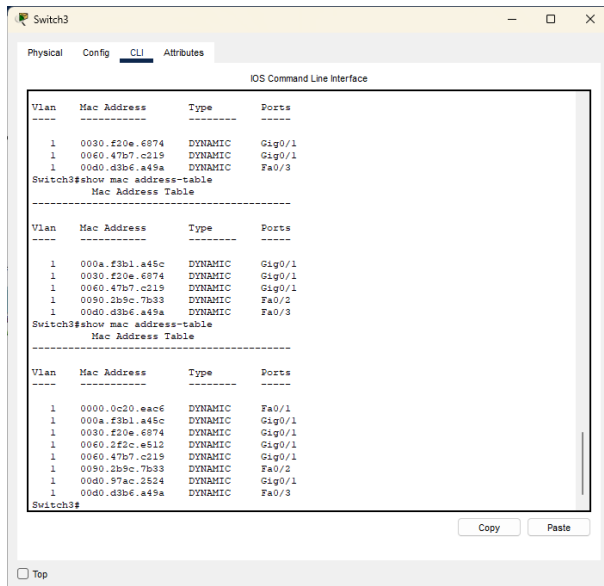


```

Switch5>
Uso exclusivo para estudiantes de RECO Lab9

User Access Verification

Password:
Switch5>enable
Switch5#show mac ta
Switch5#show mac add
Switch5#show mac address-table
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
-----
1       0001.4337.a2ae   DYNAMIC Fa0/2
1       000a.f3b1.a45c   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0060.f20e.e512   DYNAMIC Fa0/1
1       0090.2b5c.7b33   DYNAMIC Gi0/0/1
1       00d0.baab.2e03   DYNAMIC Gi0/0/1
1       00d0.d3b6.a49a   DYNAMIC Gi0/0/1
Switch5#
  
```

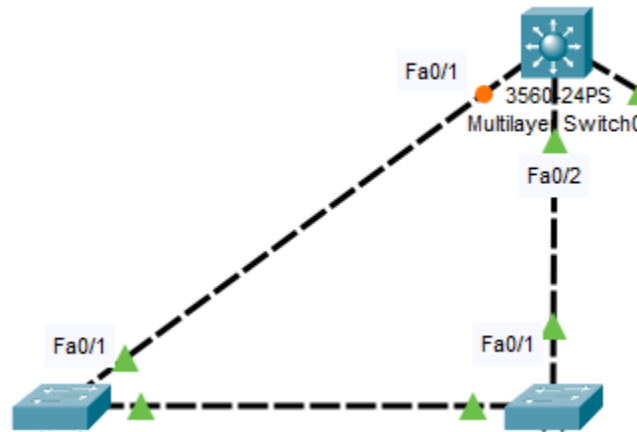


```

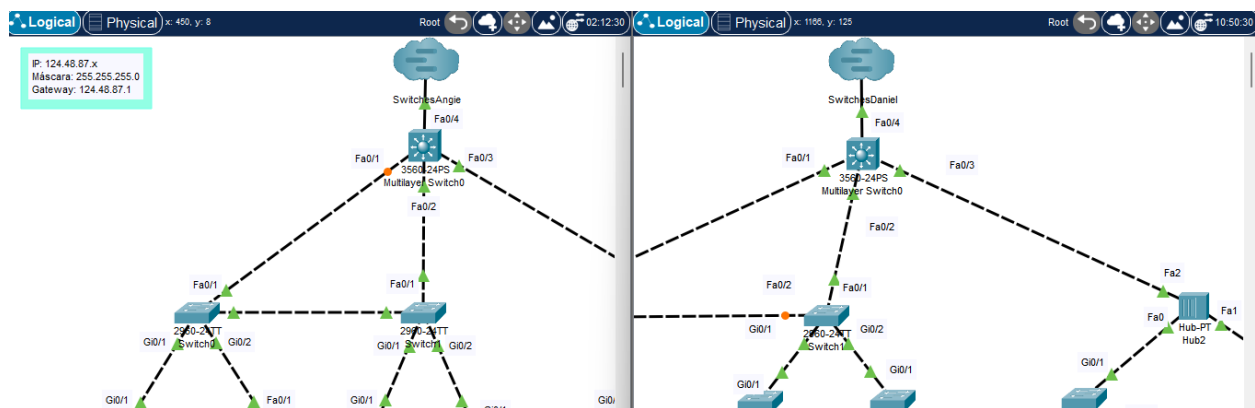
Switch3>
Vlan    Mac Address      Type    Ports
-----
1       0030.f20e.6874   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0060.47b7.c219   DYNAMIC Gi0/0/1
1       00d0.d3b6.a49a   DYNAMIC Fa0/3
Switch3#show mac address-table
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
-----
1       000a.f3b1.a45c   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0030.f20e.6874   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0060.47b7.c219   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0090.2b5c.7b33   DYNAMIC Fa0/2
1       00d0.d3b6.a49a   DYNAMIC Fa0/3
Switch3#show mac address-table
Mac Address Table
-----
Vlan    Mac Address      Type    Ports
-----
1       0000.0c20.eac6   DYNAMIC Fa0/1
1       000a.f3b1.a45c   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0030.f20e.6874   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0060.2f2c.e512   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0060.47b7.c219   DYNAMIC Gi0/0/1
1       0090.2b5c.7b33   DYNAMIC Fa0/2
1       00d0.97ac.2524   DYNAMIC Gi0/0/1
1       00d0.d3b6.a49a   DYNAMIC Fa0/3
Switch3#
  
```

Revise la operación del algoritmo spanning tree, para ello interconecte los switches 0 y 1 y vea el comportamiento de los enlaces.

Se puede ver que un enlace se bloquea debido al algoritmo spanning tree con el fin de evitar ciclos.



Interconecte los archivos de los miembros del equipo.



## 2.2.4 Redes de switches más grandes con VLANs

Cree tres VLANs (ID 10, 15 y 20) y nombre VLAN1, VLAN2 y VLAN3 respectivamente

- En la VLAN1 deben quedar los computadores pares y el Server0
- En la VLAN2 deben quedar los computadores impares y el Server1
- En la VLAN3 debe quedar los laptops y el Server1

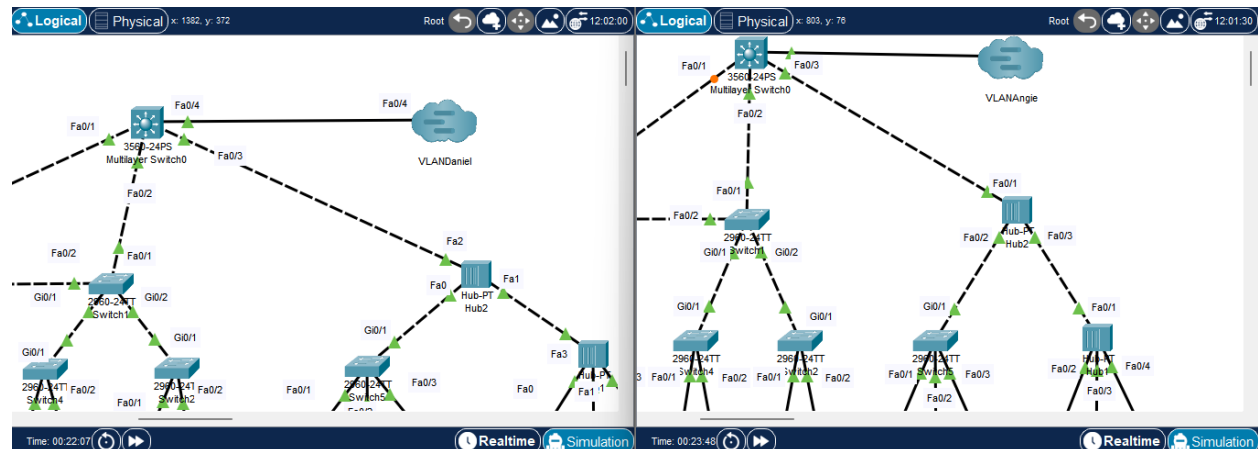
10	VLAN1	active
15	VLAN2	active
20	VLAN3	active

Ahora revise la conectividad entre los equipos de la misma VLAN y aislamiento hacia las otras VLAN

Se mandaron mensajes desde un computador que pertenece a la VLAN a los diferentes computadores

<p>VLAN1</p> <p>New Delete</p> <p>Toggle PDU List Window</p>	<table> <tr><th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC0</td><td>PC2</td><td></td></tr> <tr><td>Failed</td><td>PC0</td><td>PC4</td><td></td></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC0</td><td>PC6</td><td></td></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC0</td><td>PC8</td><td></td></tr> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Successful	PC0	PC2		Failed	PC0	PC4		Successful	PC0	PC6		Successful	PC0	PC8		<p>VLAN1</p> <p>New Delete</p> <p>Toggle PDU List Window</p>	<table> <tr><th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC0</td><td>PC8</td><td></td></tr> <tr><td>Failed</td><td>PC0</td><td>PC10</td><td></td></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC0</td><td>Server0</td><td></td></tr> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Successful	PC0	PC8		Failed	PC0	PC10		Successful	PC0	Server0	
Fire	Last Status	Source	Destination																																				
Successful	PC0	PC2																																					
Failed	PC0	PC4																																					
Successful	PC0	PC6																																					
Successful	PC0	PC8																																					
Fire	Last Status	Source	Destination																																				
Successful	PC0	PC8																																					
Failed	PC0	PC10																																					
Successful	PC0	Server0																																					
<p>VLAN2</p> <p>New Delete</p> <p>Toggle PDU List Window</p>	<table> <tr><th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th></tr> <tr><td>Failed</td><td>PC1</td><td>PC3</td><td></td></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC1</td><td>PC5</td><td></td></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC1</td><td>PC7</td><td></td></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC1</td><td>Server1</td><td></td></tr> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Failed	PC1	PC3		Successful	PC1	PC5		Successful	PC1	PC7		Successful	PC1	Server1		<p>VLAN2</p> <p>New Delete</p> <p>Toggle PDU List Window</p>	<table> <tr><th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC1</td><td>PC7</td><td></td></tr> <tr><td>Successful</td><td>PC1</td><td>Server1</td><td></td></tr> <tr><td>Failed</td><td>PC1</td><td>PC9</td><td></td></tr> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Successful	PC1	PC7		Successful	PC1	Server1		Failed	PC1	PC9	
Fire	Last Status	Source	Destination																																				
Failed	PC1	PC3																																					
Successful	PC1	PC5																																					
Successful	PC1	PC7																																					
Successful	PC1	Server1																																					
Fire	Last Status	Source	Destination																																				
Successful	PC1	PC7																																					
Successful	PC1	Server1																																					
Failed	PC1	PC9																																					
<p>VLAN3</p> <p>New Delete</p> <p>Toggle PDU List Window</p>	<table> <tr><th>Fire</th><th>Last Status</th><th>Source</th><th>Destination</th></tr> <tr><td>Failed</td><td>Laptop0</td><td>Server1</td><td></td></tr> <tr><td>Failed</td><td>Laptop0</td><td>Laptop1</td><td></td></tr> </table>	Fire	Last Status	Source	Destination	Failed	Laptop0	Server1		Failed	Laptop0	Laptop1																											
Fire	Last Status	Source	Destination																																				
Failed	Laptop0	Server1																																					
Failed	Laptop0	Laptop1																																					

Interconecte los archivos de los miembros del equipo



### 3. Conclusiones

Se exploró la capa de enlace de las redes de computadoras y adquirimos una comprensión más profunda de su importancia. Hicimos en la parte práctica la configuración de switches y VLAN, y junto con la simulación en Cisco Packet Tracer la creación de redes de switches más grandes con VLAN.

Aprendimos cómo configurar switches y VLANs, y cómo crear redes más grandes con múltiples switches y VLANs. También pudimos observar el comportamiento de las redes a nivel de enlace y comprender mejor cómo los datos son transmitidos a través de diferentes redes.

## 4. Evaluaciones y Reflexiones

Responda las siguientes preguntas acerca del laboratorio

1. ¿Cuál fue el tiempo total invertido en el laboratorio por cada uno de ustedes? (Horas/Nombre)

(6 / Angie Natalia Mojica Diaz)

(6 / Daniel Antonio Santanilla Arias)

2. ¿Cuál es el estado actual del laboratorio? ¿Por qué?

El estado actual del laboratorio es completo debido a que se ha explorado la capa de enlace y han aplicado los conceptos a través de experimentos prácticos, como la configuración de switches y VLANs. También han utilizado Wireshark para analizar frames y comprender mejor cómo funcionan las redes a nivel de enlace.

3. ¿Cuál consideran fue el mayor logro? ¿Por qué?

El mayor logro en el laboratorio ha sido observar cómo las VLANs restringían el paso de mensajes hacia otras redes, lo que nos demostró cómo las VLANs pueden mejorar la seguridad y la eficiencia de una red.

4. ¿Cuál consideran que fue el mayor problema técnico? ¿Qué hicieron para resolverlo?

El mayor problema técnico fue la asignación incorrecta de VLANs a los dispositivos debido a una confusión en la asignación de IDs. Revisamos las configuraciones y acordamos una nueva asignación para resolverlo y lograr realizar la configuración adecuada. Aprendimos la importancia de la comunicación clara y la revisión cuidadosa de las configuraciones.

5. ¿Qué hicieron bien como equipo? ¿Qué se comprometen a hacer para mejorar los resultados?

Como equipo, nos comunicamos y colaboramos bien en el laboratorio. Seguimos las instrucciones, resolvimos las dificultades técnicas y completamos las actividades. Para mejorar, nos enfocaremos en revisar cuidadosamente las configuraciones, mejorar la comunicación y aplicar los conceptos aprendidos en situaciones reales.

## 5. Bibliografía

- Cisco. (2022, Mayo 1). *Configuración de los parámetros de interfaz de puerto a VLAN en un switch a través de la CLI*. Retrieved from Cisco:  
[https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/smb/switches/cisco-small-business-300-series-managed-switches/smb5653-configure-port-to-vlan-interface-settings-on-a-switch-throug.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/smb/switches/cisco-small-business-300-series-managed-switches/smb5653-configure-port-to-vlan-interface-settings-on-a-switch-throug.html)
- De Luz, S. (2021, Agosto 12). *VLANs: Qué son, tipos y para qué sirven*. Retrieved from RedesZone:  
<https://www.redeszone.net/tutoriales/redes-cable/vlan-tipos-configuracion/>
- Edu.sv. (n.d.). *Configuración de spanning tree*. Retrieved Mayo 12, 2023, from Edu.sv:  
[https://www.udb.edu.sv/udb\\_files/recursos\\_guias/electronica-ingenieria/comunicacion-de-datos-ii/2019/ii/guia-2.pdf](https://www.udb.edu.sv/udb_files/recursos_guias/electronica-ingenieria/comunicacion-de-datos-ii/2019/ii/guia-2.pdf)
- Noguera, B. (2011, Mayo 24). *¿Qué es un switch?* Retrieved from Culturación:  
<https://culturacion.com/que-es-un-switch/>
- Sapalomera. (2023, Mayo 12). *Enlaces troncales de la VLAN*. Retrieved from Sapalomera.cat:  
<https://www.sapalomera.cat/moodlecf/RS/2/course/module3/3.1.2.1/3.1.2.1.html>
- topologiasdered. (2022, Diciembre 19). *¿Qué es y para qué sirve el Protocolo Spanning Tree?* Retrieved from Topologías de red: <https://topologiasdered.com/escalabilidad-en-redes/spanning-tree-protocol/>