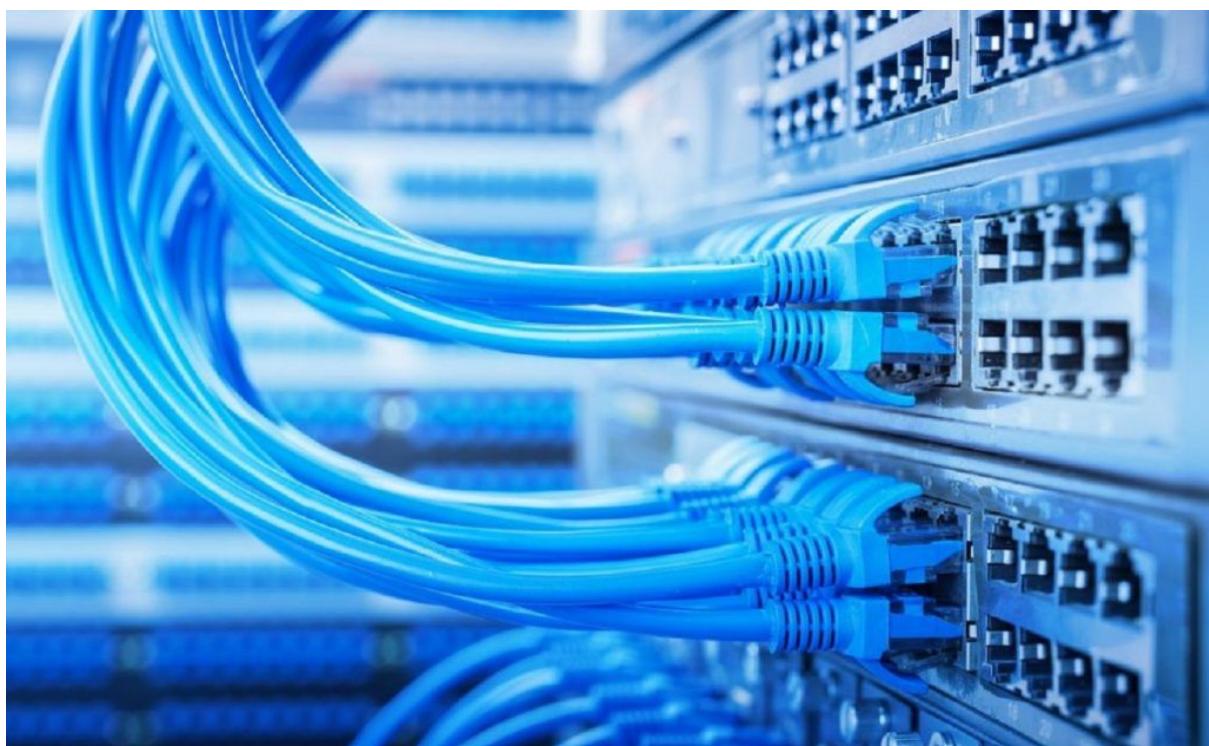


# Informe Práctica 2

VLANs y enrutamiento entre VLANs



**Realizado por:**

Anabel Díaz Labrador  
Cheuk Kelly Ng Pante  
Jaime Pablo Pérez Moro  
Carmen Clara Rocío Machado

# Índice

<b>1. Introducción.</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción al switch TP-Link T2500G-10TS y al router MikroTik	3
<b>2. Limpiar la configuración de todos los dispositivos a utilizar.</b>	<b>3</b>
<b>3. Conexión del cableado.</b>	<b>4</b>
<b>4. Configuración de los dispositivos.</b>	<b>5</b>
4.1. Configuración switch S1.	6
4.1.1. Creación de VLANs.	6
4.1.2. Configuración de puertos.	7
4.1.3. Asignación de una dirección IP para la interfaz de la VLAN de gestión.	10
4.2. Configuración switch S2 y S3.	10
4.2.1. Creación de VLANs.	10
4.2.2. Configuración de puertos.	11
4.2.3. Asignación de una dirección IP para la interfaz de la VLAN de gestión.	14
4.4. Configuración del router.	15
<b>5. Pruebas a realizar.</b>	<b>16</b>
<b>6. Referencias</b>	<b>19</b>

# 1. Introducción.

En esta práctica vamos a comprender diferentes conceptos sobre la administración de redes como:

- VLAN (Virtual LANs).
- Diferenciar entre puertos de acceso y puertos troncales. Además, diferenciar entre una trama etiquetada y trama sin etiquetar.
- Configurar puertos de acceso y troncales.
- Configurar una interfaz administrativa y VLAN de gestión.
- Configurar el enrutamiento entre VLANs en un router.

Un switch es un dispositivo digital lógico de interconexión de equipos que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es conmutar tramas (en este caso del protocolo Ethernet) entre los dispositivos conectados utilizando las direcciones MAC. Cada Switch tiene una tabla de conmutación como la siguiente:

MAC Address	Puerto de Salida	Edad (minutos)

La tabla de conmutación de un switch no es conocida sino que se rellena mediante un proceso de aprendizaje. En la imagen 2 se muestra el proceso que sigue cuando una trama llega al switch.

Ethernet es un medio compartido, se produce un problema de rendimiento cuando hay muchos dispositivos conectados a la LAN mediante un hub. Los dominios de colisión son áreas de una LAN en la que las estaciones compiten por el acceso al medio físico compartido. Al utilizar un switch cada host emisor y receptor forman un dominio de colisión separado solucionándose así el problema de rendimiento y escalabilidad.

Los switches permiten separar una LAN en múltiples dominios de broadcast utilizando VLANs (Virtual LANs). Las VLANs consisten en asignar los puertos del switch a distintos dominios de broadcast generando distintas redes que comparten hardware (como la imagen 1)

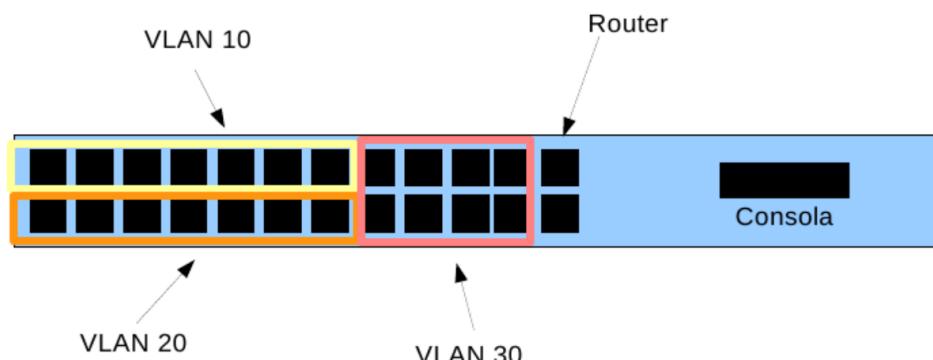


Imagen 1: Asignación de puertos a VLANs en un switch

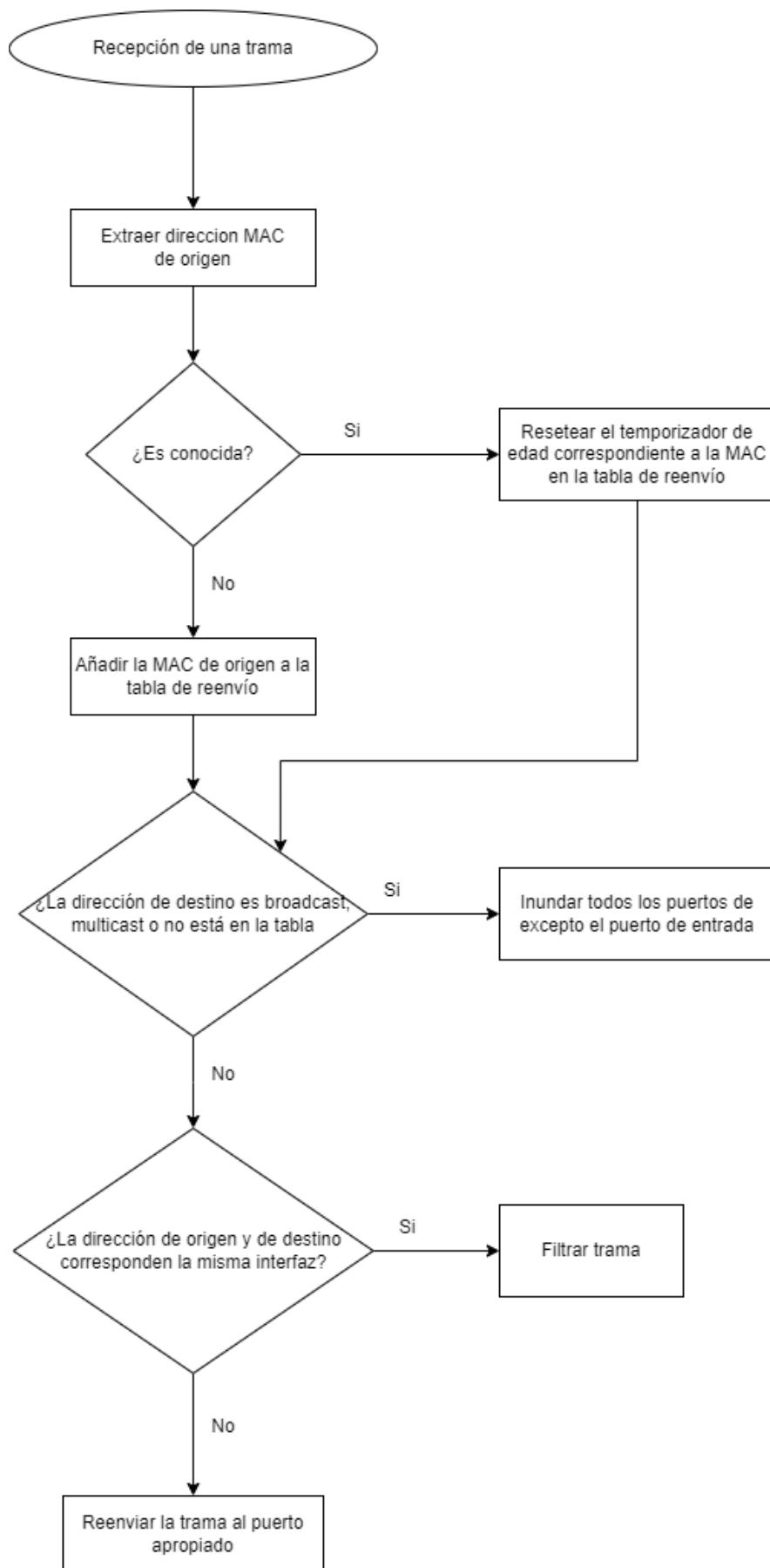


Imagen 2: Diagrama de flujo del funcionamiento de un switch

Un dispositivo conectado a un switch con VLANs sólo podrá conectarse con otros dispositivos asignados a la misma VLAN, es decir, de su mismo dominio de broadcast. Las VLANs se comportan como redes físicamente separadas, la interconexión de las mismas se hace mediante un router.

### Tramas etiquetadas y no etiquetadas

Para interconectar dos switches con varias VLANs configuradas se pueden optar por dos alternativas:

- Establecer un enlace distinto por cada VLAN entre ambos dispositivos. Esta alternativa es poco eficiente.
- Establecer un enlace troncal entre ambos dispositivos. Los enlaces troncales pueden transmitir tramas procedentes de varias VLANs gracias al uso de tramas etiquetadas con el identificador de VLAN.

## 1.1. Introducción al switch TP-Link T2500G-10TS y al router MikroTik RB2011UiAS-RM.

En esta práctica utilizaremos el switch TP-Link T2500G-10TS V, mientras que será el router un MikroTik RB2011UiAS-RM.

Los switches TP-Link cuentan con 10 puertos Gigabit Ethernet, ocho de ellos son puertos por par trenzado y los otros dos son interfaces de fibra óptica. Este switch cuenta con gestión de VLAN, y tienen la capacidad de definir puertos troncales.

El router cuenta con 5 puertos Gigabit Ethernet y 5 puertos 10/100Mbps, y también es capaz de gestionar VLAN.

## 2. Limpiar la configuración de todos los dispositivos a utilizar.

Antes de comenzar es de buena práctica resetear todos los dispositivos ya que los switches y los routers del laboratorio los usan muchos de nuestros compañeros y si no realizamos la limpieza de la configuración de los dispositivos vamos a tener seguramente muchos problemas para la realización de práctica.

Para volver a la configuración de fábrica del TP-Link se utiliza el comando `reset`.

```
T2500G-10TS# reset
```

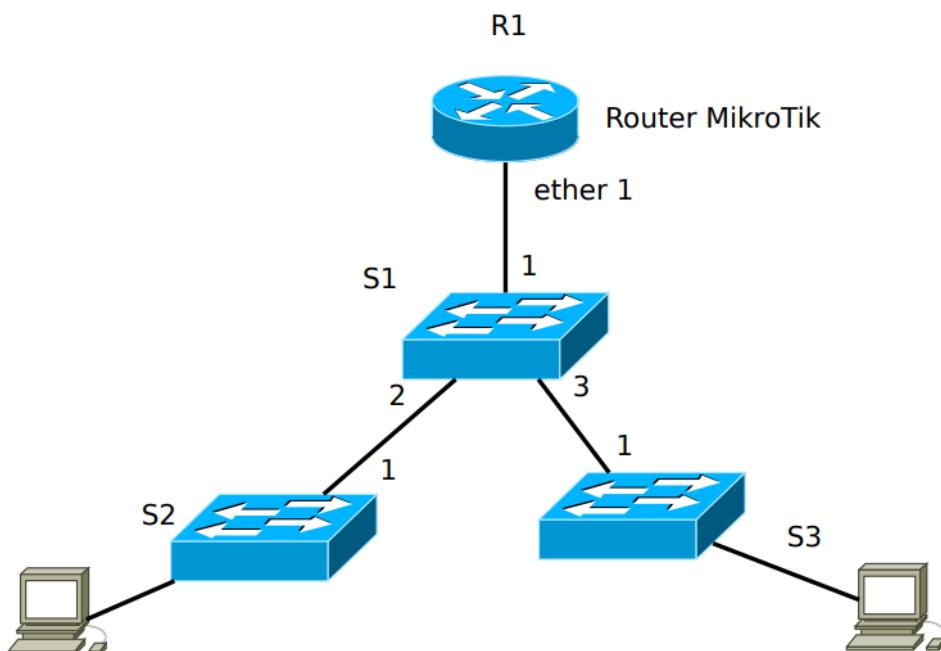
```
T2500G-10TS#reset
System software reset, are you sure? (Y/N):Y
Operation OK!Now rebooting system...
Press CTRL-B to enter the bootUtil
Decompressing Image T2500G-10TS Ver 1.0.1.0 build 2017-12-25 18:49:17.792000.bin...
Starting...
```

Para volver a la configuración de fábrica del router MikroTik se utiliza el siguiente comando:

```
[admin@MikroTik] > system reset-configuration no-defaults=yes keep-users=no
```

### 3. Conexión del cableado.

A la hora de conectar los diferentes dispositivos utilizados en la práctica se ha seguido el siguiente esquema proporcionado en el guión de la misma.



Comenzando por el cableado del switch S1, conectamos cables desde los puertos 1, 2 y 3, los cuales están configurados como puertos troncales que se encargaran de transmitir los paquetes a las VLANs correspondientes, el resto de puertos de este switch no se usaron durante la práctica a excepción del puerto número 8 que sirvió como puerto de acceso a la VLAN de gestión para poder conectarnos en remoto al dispositivo mediante telnet.

En los switches S2 y S3 las conexiones con el switch S1 se hicieron mediante el puerto 1 que nuevamente configuramos como puerto troncal. En estos switches sí que era importante haber configurado el resto de puertos (4-5 y 6-7) como puertos de acceso a las VLANs 10 y 20 tal y como especificaba la práctica. De esta forma podíamos hacer pruebas a la hora de conectar los PCs con todas las combinaciones posibles, es decir, que estén conectados en dispositivos diferentes pero en la misma VLAN, que estén conectados a diferentes dispositivos y se encuentren en VLANs diferentes, uno en la 20 y otro en la 10, etc...

De nuevo en ambos switches configuramos el puerto 8 como puerto de acceso para poder acceder desde cualquier punto de la red haciendo uso de telnet.

S1



S2



S3



Puerto Troncal	VLAN 10	VLAN 20	VLAN 99
----------------	---------	---------	---------

VLANs necesarias:

VLAN	Nombre	Red
10	alumnos	192.168.0.0/24
20	profesores	192.168.1.0/24
99	gestion	10.10.10.0/24

## 4. Configuración de los dispositivos.

En primer lugar, para conectarnos a la configuración de los switches, hemos utilizado el puerto de consola por un cable serio. Para acceder a la configuración hay que escribir en terminal el siguiente comando:

```
$ screen /dev/ttyUSB0 38400
```

Antes de comenzar con toda configuración, es buena idea resetear los dispositivos para evitar confusiones con configuraciones previas. Para ello se realiza lo siguiente:

```
T2500G-10TS > enable  
T2500G-10TS# configure  
T2500G-10TS(config)# reset
```

Para guardar la configuración en ejecución.

```
T2500G-10TS(config)# copy running-config startup-config
```

Para intentar parecernos a la topología de red dada e identificar los switches de forma sencilla, cambiamos los nombres de estos dispositivos. Pongamos de ejemplo el switch S1:

```
T2500G-10TS(config)# hostname S1
```

En los demás casos, tendrá su nombre correspondiente.

Para revisar que hemos realizado una buena configuración de las VLANs y los puertos se utilizan estos comandos en el modo privilegiado:

Para ver los puertos con su tipo y el PVID.

```
S1#show interface switch
```

Forma abreviada.

```
S1#sh in sw
```

Podemos ver las VLANs con su nombre y los puertos que contienen.

```
S1#show vlan
```

Cabe destacar que un puerto puede pertenecer a varias VLANs pero en ningún caso a ninguna.

Siguiendo la tabla del apartado 3, se necesita crear 3 VLANs, la 10 (alumnos), la 20 (profesores) y la 99 (gestión).

Aprovechando la VLAN 99 de gestión, vamos a asignarle una IP para poder entrar a la configuración del switch por telnet.

## 4.1. Configuración switch S1.

### 4.1.1. Creación de VLANs.

Para esta práctica se deben crear tres VLANs diferentes, tal y como se explica en los puntos anteriores. Para ello se usa la siguiente secuencia de comandos, estando en el modo configuración del switch:

S1(config)#vlan X	//X corresponde al número de la VLAN (10, 20 o 99)
S1(config)#name NOM	//NOM es el nombre de esa VLAN (alumnos, profesores o gestión).
S1(config)#exit	

```
S1(config)#vlan 10
S1(config-vlan)#name alumnos
S1(config-vlan)#exit
```

```
S1(config)#vlan 20
S1(config-vlan)#name profesores
S1(config-vlan)#exit
```

```
S1(config)#vlan 99
S1(config-vlan)#name gestion
S1(config-vlan)#exit
```

Por último, hacemos uso del comando `show vlan` para mostrar una tabla con todas las VLANs del dispositivo, su nombre, su estado y los puertos que tiene asociados

```
S1#show vlan
VLAN Name Status Ports
----- -----
 1  Default VLAN active Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4
                           Gi1/0/5, Gi1/0/6, Gi1/0/7, Gi1/0/8
                           Gi1/0/9, Gi1/0/10
10  alumnos      active
20  profesores   active
99  gestion      active

S1#
```

Como podemos observar, ya se han creado las tres VLANs correspondientes pero todos los puertos del dispositivo S1 están asociados a la VLAN por defecto (1). En el siguiente paso haremos cambios sobre esta tabla con respecto a esos puertos.

#### 4.1.2. Configuración de puertos.

A esas VLANs creadas anteriormente se le deben asociar puertos para que los dispositivos que se conecten a esos puertos estén en esa red virtual. Pues bien, esto se hace entrando en la configuración de cada interface (puerto), seleccionando el modo (acceso o troncal) y las VLANs correspondientes. Los puertos se asignan según la siguiente tabla:

VLAN	Nombre	Puertos
10	alumnos	4-5 (access)
20	profesores	6-7 (access)
99	gestion	1-3 (trunk)

En este caso, como usamos los TP-Link T2500G-10TS podemos seleccionar un rango de interfaces que se comporten igual y configurarlas a la vez para hacerlo más rápido. Para hacer esta configuración se usan los siguientes comandos en el modo configuración:

```

S1(config)#interface range gi 1/0/X           //X representa el rango de puertos
S1(config-if-range)# switchport mode access //o trunk
S1(config-if-range)# switchport access vlan Y //Y es la VLAN correspondiente
S1(config-if-range)# no shutdown
S1(config-if-range)# end

```

En las siguientes capturas de pantalla se puede ver como se ha hecho la configuración de los puertos para este S1. En primer lugar, los puertos del 4 al 5 se asocian a la VLAN 10 como puertos de acceso. En segundo lugar, los puertos del 6 al 7 corresponden a la VLAN 20 en modo de acceso. Por último, los puertos del 1 al 3 se configuran como puertos troncales (trunk) de las VLANs 10,20 y 99. Aquí también se configura el pvid a la VLAN 99 para que esta pase a ser la nativa.

```

S1(config)#in ra gi 1/0/4-5

S1(config-if-range)#switchport mode access
Changing ports mode, please wait...
Done

S1(config-if-range)#switchport access vlan 10

S1(config-if-range)#no shutdown

S1(config-if-range)#end

S1#config

```

```
S1(config)#in ra gi 1/0/6-7

S1(config-if-range)#switchport mode access
Changing ports mode, please wait...
Done

S1(config-if-range)#switchport access vlan 20

S1(config-if-range)#no shutdown

S1(config-if-range)#end
```

```
S1(config)#in ra gi 1/0/1-3

S1(config-if-range)#switch port mode trunk
-----^
Error: Invalid parameter.

S1(config-if-range)#switchport mode trunk
Changing ports mode, please wait...
Done

S1(config-if-range)#switchport trunk allowed vlan 10,20,99

S1(config-if-range)#no shutdown

S1(config-if-range)#switchport pvid 99

S1(config-if-range)#end
```

Luego, debemos hacer que el puerto número 8 sea el puerto de acceso a la VLAN de gestión para poder conectarnos en remoto al dispositivo mediante telnet. Esto lo hacemos de la siguiente manera:

```
S1(config)#in gi 1/0/8

S1(config-if)#switchport mode access

S1(config-if)#switchport access vlan 99

S1(config-if)#no shutdown

S1(config-if)#end
```

Para terminar con la configuración de puertos, se deben eliminar los puertos ya usados de la VLAN 1. Esto se hace de la siguiente manera, se seleccionan las interfaces y luego, usamos el comando que las desvincula de la VLAN 1.

Se usan los siguientes comandos:

```
S1(config)#in ra gi 1/0/1-3

S1(config-if-range)#no switchport trunk allowed vlan 1

S1(config-if-range)#exit
```

Para ver el resultado final de la configuración de puertos se usa `show vlan` y `show interface switchport`.

```

S1(config)#show vlan
VLAN Name Status Ports
----- -----
1 Default VLAN active Gi1/0/9, Gi1/0/10
10 alumnos active Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4
                    Gi1/0/5
20 profesores active Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/6
                    Gi1/0/7
99 gestion active Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/8

S1(config)#exit

S1#sh in sw

Port LAG Type PVID
----- -----
Gi1/0/1 N/A Trunk 99
Gi1/0/2 N/A Trunk 99
Gi1/0/3 N/A Trunk 99
Gi1/0/4 N/A Access 10
Gi1/0/5 N/A Access 10
Gi1/0/6 N/A Access 20
Gi1/0/7 N/A Access 20
Gi1/0/8 N/A Access 99
Gi1/0/9 N/A Access 1
Gi1/0/10 N/A Access 1

```

#### 4.1.3. Asignación de una dirección IP para la interfaz de la VLAN de gestión.

Para asignar una dirección IP a la interfaz de gestión dentro de la VLAN 99, se ejecutarán los siguientes comandos dentro del modo privilegiado y en configuración:

```

S1(config)#ip management-vlan 99
S1(config)#interface vlan 99
S1(config-if)#ip address 10.10.10.10 255.255.255.0
S1(config-if)#end

```

## 4.2. Configuración switch S2 y S3.

### 4.2.1. Creación de VLANs.

Como primer paso para la configuración de estos dos switches se deben crear las tres vlan (10, 20 y la 99) asignándoles su correspondiente nombre según la tabla anterior.

Para ello, se usará la secuencia de comandos que se usó en la creación de VLAN para el switch S1, es decir:

S1(config)#vlan X	//X corresponde al número de la VLAN (10, 20 o 99)
S1(config)#name NOM	//NOM es el nombre de esa VLAN (alumnos, profesores o gestión).
S1(config)#exit	

Cabe destacar que para la creación de VLAN se debe estar en el modo configure.

```
S2(config)#vlan 10
S2(config-vlan)#name alumnos
S2(config-vlan)#exit
```

```
S2(config)#vlan 20
S2(config-vlan)#name profesores
S2(config-vlan)#exit
```

```
S2(config)#vlan 99
S2(config-vlan)#name gestion
S2(config-vlan)#exit
```

```
S3(config)#vlan 10
S3(config-vlan)#name alumno
S3(config-vlan)#name alumnos
S3(config-vlan)#exit
```

```
S3(config)#vlan 20
S3(config-vlan)#name profesores
S3(config-vlan)#exit
```

```
S3(config)#vlan 99
S3(config-vlan)#name gestion
S3(config-vlan)#exit
```

Al acabar la creación de las VLANs, ejecutamos el comando “show vlan” nos queda la siguiente tabla en ambos switches.

```
S2#sh vlan
VLAN Name Status Ports
---- -----
1 Default VLAN active Gi1/0/1, Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/4
Gi1/0/5, Gi1/0/6, Gi1/0/7, Gi1/0/8
Gi1/0/9, Gi1/0/10
10 alumnos active
20 profesores active
99 gestion active

S2#
```

#### 4.2.2. Configuración de puertos.

A continuación se debe hacer la configuración de los diferentes puertos de ambos dispositivos. Esta configuración será la misma para los dos switches (S2 y S3), por lo que se siguen los mismos pasos:

Comandos que se usan:

Sx(config)#interface range gi 1/0/Z	//Z representa el rango de puertos
Sx(config-if-range)# switchport mode access	// o trunk
Sx(config-if-range)# switchport access vlan Y	//Y es la VLAN correspondiente
Sx(config-if-range)# no shutdown	
Sx(config-if-range)# end	

Para el S2 y el S3 se configura el puerto 1 como puerto troncal:

```

S2(config)#in gi 1/0/1
S2(config-if)#switchport mode trunk
S2(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,99
S2(config-if)#no shutdown
S2(config-if)#end

```

```

S3(config)#interface gi 1/0/1
S3(config-if)#switchport mode trunk
S3(config-if)#switchport trunk allowed vlan 10,20,99
S3(config-if)#no shutdown
S3(config-if)#end

```

Luego, los puertos del 4 al 5 se asocia a la VLAN 10 en modo acceso en ambos dispositivos:

```

S2(config)#in ra gi 1/0/4-5
S2(config-if-range)#switchport mode access
Changing ports mode, please wait...
Done
S2(config-if-range)#switchport access vlan 10
S2(config-if-range)#no shutdown
S2(config-if-range)#end

```

```

S3(config)#in ra gi 1/0/4-5
S3(config-if-range)#switchport mode access
Changing ports mode, please wait...
Done
S3(config-if-range)#switchport access vlan 10
S3(config-if-range)#no shutdown
S3(config-if-range)#end

```

A continuación, los puertos del 6 al 7 se configuran como puertos de acceso de la VLAN 20:

```

S2(config)#in ra gi 1/0/6-7
S2(config-if-range)#switchport mode access
Changing ports mode, please wait...
Done
S2(config-if-range)#switchport access vlan 20
S2(config-if-range)#no shutdown
S2(config-if-range)#end

```

```

S3(config)#in ra gi 1/0/6-7
S3(config-if-range)#switchport mode access
Changing ports mode, please wait...
Done
S3(config-if-range)#switchport access vlan 20
S3(config-if-range)#no shutdown
S3(config-if-range)#end

```

Queda por definir el PVID en el puerto 1 de ambos switches con la VLAN 99:

```

S2(config)#in gi 1/0/1
S2(config-if)#switchport pvid 99
S2(config-if)#end

```

```

S3(config)#
S3(config-if)#switchport pvid 99
S3(config-if)#end

```

Para poder conectarnos por telnet a los dispositivos se hace que el puerto 8 sea el puerto de acceso a la VLAN de gestión (99). Esto lo hacemos de la siguiente manera:

```
S2(config)#int gi 1/0/8
S2(config-if)#switchport mode access
S2(config-if)#switchport access vlan 99
S2(config-if)#no shutdown
S2(config-if)#end
```

```
S3(config)#interface gi 1/0/8
S3(config-if)#switchport mode access
S3(config-if)#switchport access vlan 99
S3(config-if)#no shutdown
S3(config-if)#end
```

Por último, eliminamos los puertos que se repiten de la VLAN 1 (por defecto). Para ello, entramos en la configuración del puerto que se quiere eliminar y ejecutamos el siguiente comando:

```
SX(config-if-range)# no switchport trunk allowed vlan 1
```

Y nos quedan las siguientes tablas al ejecutar `show vlan` y `show interface switchport`:

**S2:**

```
S2#sh in sw
Port      LAG      Type      PVID
-----  -----
Gi1/0/1    N/A     Trunk      99
Gi1/0/2    N/A     Access     1
Gi1/0/3    N/A     Access     1
Gi1/0/4    N/A     Access     10
Gi1/0/5    N/A     Access     10
Gi1/0/6    N/A     Access     20
Gi1/0/7    N/A     Access     20
Gi1/0/8    N/A     Access     99
Gi1/0/9    N/A     Access     1
Gi1/0/10   N/A     Access     1

S2#sh vlan
VLAN  Name          Status      Ports
-----  -----
1     Default VLAN   active     Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/9, Gi1/0/10
10    alumnos        active     Gi1/0/1, Gi1/0/4, Gi1/0/5
20    profesores     active     Gi1/0/1, Gi1/0/6, Gi1/0/7
99    gestion         active     Gi1/0/1, Gi1/0/8
```

**S3:**

```
S3#sh in sw
Port      LAG      Type      PVID
-----  -----
Gi1/0/1    N/A     Trunk      99
Gi1/0/2    N/A     Access     1
Gi1/0/3    N/A     Access     1
Gi1/0/4    N/A     Access     10
Gi1/0/5    N/A     Access     10
Gi1/0/6    N/A     Access     20
Gi1/0/7    N/A     Access     20
Gi1/0/8    N/A     Access     99
Gi1/0/9    N/A     Access     1
Gi1/0/10   N/A     Access     1

S3#sh vlan
VLAN  Name          Status      Ports
-----  -----
1     Default VLAN   active     Gi1/0/2, Gi1/0/3, Gi1/0/9, Gi1/0/10
10   alumnos         active     Gi1/0/1, Gi1/0/4, Gi1/0/5
20   profesores      active     Gi1/0/1, Gi1/0/6, Gi1/0/7
99   gestion          active     Gi1/0/1, Gi1/0/8
```

#### 4.2.3. Asignación de una dirección IP para la interfaz de la VLAN de gestión.

Para asignar una dirección IP a la interfaz de gestión dentro de la VLAN 99, se ejecutarán los siguientes comandos dentro del modo privilegiado y en configuración:

Para S2:

Como tenemos el modelo T2500G-10TS V1, ejecutamos el siguiente comando:  
S2(config)#ip management-vlan 99

Y en la configuración de la VLAN asignamos la ip

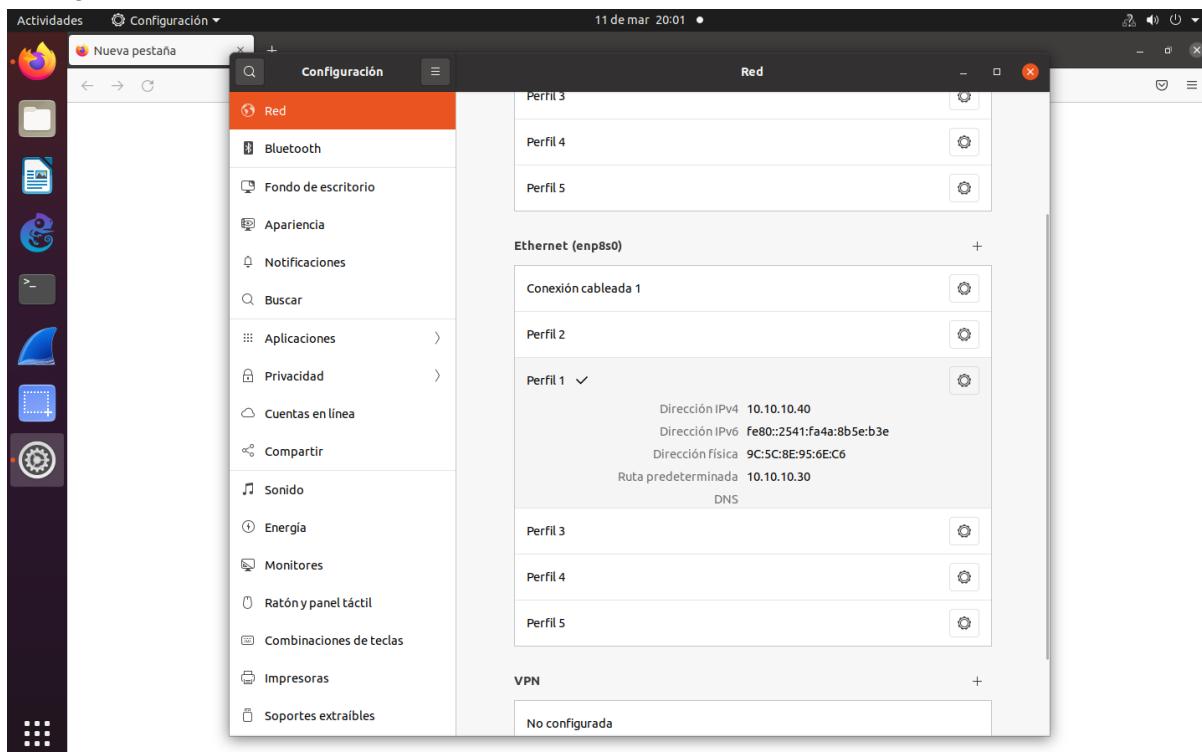
```
S2(config)#interface vlan 99  
S2(config-if)#ip address 10.10.10.20 255.255.255.0
```

Para S3 son los mismos comandos pero asignamos la dirección IP: 10.10.10.30 con misma máscara de red.

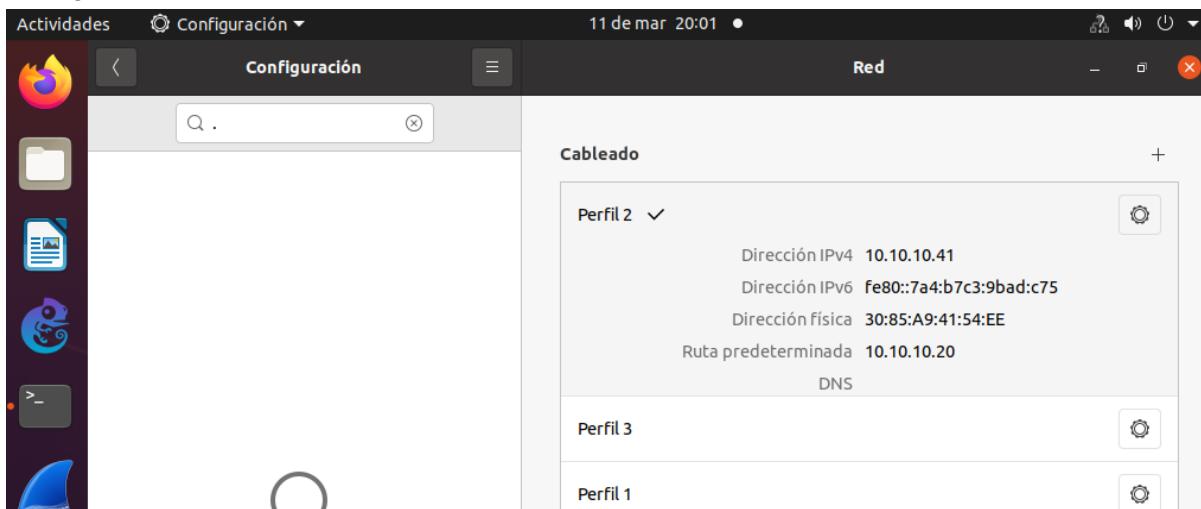
Habiendo realizado esta configuración, podemos entrar a los switch por el puerto 8 usando telnet, teniendo el equipo en la red 10.10.10.0/24

En la imagen que será a continuación, se puede observar como el equipo en cuestión es el 10.10.10.40 con gateway a la IP 10.10.10.30, qué es la red con la que identificamos la interfaz de la VLAN 99 del switch S3.

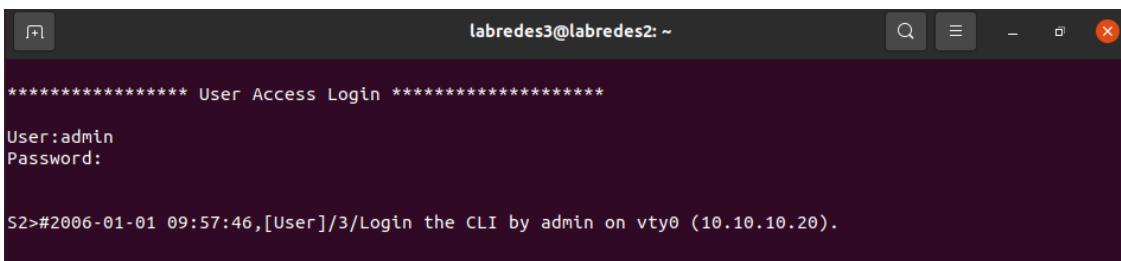
Configuración de red del equipo PC1 para acceder por telnet al switch S3.



Configuración de red del equipo PC2 para acceder por telnet al switch S2.



Conexión Telnet al S2.



```
***** User Access Login *****  
User:admin  
Password:  
  
S2>#2006-01-01 09:57:46,[User]/3/Login the CLI by admin on vty0 (10.10.10.20).
```

## 4.4. Configuración del router.

Para que exista conectividad entre las distintas VLANs, los paquetes deben pasar por un router ya que se está produciendo un cambio de red. Por lo que se debe configurar el router para que sea capaz de redireccionar las tramas de red correctamente.

Aún así hay que tomar algunas precauciones y buenas prácticas de trabajo antes de ir a por dicha configuración.

Para entrar a la configuración mediante cable serial se usa el siguiente comando:

```
screen /dev/ttyUSB0 115200
```

Dejamos la configuración de fábrica:

```
[admin@MikroTik] > system reset-configuration no-defaults=yes keep-users=no
```

Cambiamos el nombre del router para que coincida con el de nuestra topología:

```
[admin@MikroTik] > system identity set name=R1
```

Ahora, podemos empezar con la configuración, en principio añadiendo las VLANs a la interfaz ether1 con interfaces virtuales.

```
[R1@MikroTik] > interface vlan add interface=ether1 name=ether1.10 vlan-id=10
[R1@MikroTik] > interface vlan add interface=ether1 name=ether1.20 vlan-id=20
[R1@MikroTik] > interface vlan add interface=ether1 name=ether1.99 vlan-id=99
```

Por último, asignamos las direcciones IP correspondientes a cada interfaz virtual tal y como se muestra en la tabla del apartado 3:

```
[R1@MikroTik] > ip address add address=192.168.0.1/24 interface=ether1.10
[R1@MikroTik] > ip address add address=192.168.1.1/24 interface=ether1.20
[R1@MikroTik] > ip address add address=10.10.10.1/24 interface=ether1.99
```

Resultados de poner los comandos anteriores:

```
[admin@R1] > ip address print
Flags: X - disabled, I - invalid, D - dynamic
# ADDRESS           NETWORK          INTERFACE
0  192.168.0.1/24   192.168.0.0    ether1.10
1  192.168.1.1/24   192.168.1.0    ether1.20
2  10.10.10.1/24    10.10.10.0    ether1.99
```

## 5. Pruebas a realizar.

Después de asegurarnos de que toda la configuración de los dispositivos está en orden nos disponemos a realizar una serie de pruebas para comprobar su correcto funcionamiento.

Las pruebas realizadas fueron las siguientes:

- Conectamos un PC al puerto 4 de S2 y otro al puerto 5 de S3, es decir, ambos PCs conectados a la misma VLAN en cada dispositivo. Configuramos la interfaz de red de cada PC para que pertenezcan a la red 192.168.0.0/24 con gateway 192.168.0.1 que es la IP de la VLAN en la que se encuentran aunque ya veremos que esto no es relevante aquí.
  - **PC1: IP⇒192.168.0.40/24, gateway⇒192.168.0.1**
  - **PC2: IP⇒192.168.0.41/24, gateway⇒192.168.0.1**
- Conectamos un PC al puerto 6 de S2 y otro al puerto 7 de S3 ambos PCs conectados a la misma VLAN en cada dispositivo pero esta vez sin cambiar la configuración de las interfaces de red.
- Conectamos un PC al puerto 3 de S2 y otro al puerto 6 de S3, ahora tendríamos los PCs conectados a diferentes VLANs, seguimos sin cambiar la configuración de las tarjetas de red y no tenemos conectado el router.
- Conectamos un PC a cada VLAN (en switches diferentes o en el mismo, es lo mismo). Ahora si nos aseguramos de configurar los PCs con las IPs correspondientes a las VLANs en las que estén conectados.

En las primeras dos pruebas podemos comprobar que al hacer un ping entre los dos PCs funciona perfectamente sin importar la IP que le asignemos a los equipos, esto se debe a

que están conectados a la misma VLAN, al no salir de la misma “red” no hace falta tener en cuenta la IP ya que estamos trabajando a nivel 2 en el switch.

Se observa el correcto funcionamiento del comando ping de un PC a otro con esta configuración:

**PC1**

```

labredes3@labredes:~$ ping 192.168.0.41
PING 192.168.0.41 (192.168.0.41): 56 data bytes
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=0 ttl=63 time=0,353 ms
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=1 ttl=63 time=0,431 ms
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=2 ttl=63 time=0,428 ms
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=3 ttl=63 time=0,294 ms
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=4 ttl=63 time=0,467 ms
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=5 ttl=63 time=0,444 ms
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=6 ttl=63 time=0,443 ms
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=7 ttl=63 time=0,414 ms
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=8 ttl=63 time=0,402 ms
64 bytes from 192.168.0.41: icmp_seq=9 ttl=63 time=0,436 ms

```

**PC2**

```

labredes3@labredes2:~$ ping 192.168.1.40
PING 192.168.1.40 (192.168.1.40) 56(84) bytes of data.
64 bytes from 192.168.1.40: icmp_seq=1 ttl=63 time=0.396 ms
64 bytes from 192.168.1.40: icmp_seq=2 ttl=63 time=0.355 ms
64 bytes from 192.168.1.40: icmp_seq=3 ttl=63 time=0.345 ms

```

Configuración de red para ambos equipos:

**PC1**

Perfil 5 ▾	
Dirección IPv4 192.168.1.40	
Dirección IPv6 fe80::3f7c:377d:af9f:3d32	
Dirección física 9C:5C:8E:95:6E:C6	
Ruta predeterminada 192.168.0.1	
<a href="#">DNS</a>	

**PC2**

Perfil 6 ▾	
Dirección IPv4 192.168.0.41	
Dirección IPv6 fe80::2c8f:9e70:101e:620d	
Dirección física 30:85:A9:41:54:EE	
Ruta predeterminada 192.168.0.1	
<a href="#">DNS</a>	

En el siguiente caso, cuando conectamos los PCs en puertos que pertenecen a VLANs diferentes si que necesitamos tener en cuenta la IP por lo que si no cambiamos la configuración de los PCs tendríamos problemas al hacer ping entre ellos. Aparte de esto no tenemos el router conectado al switch S1 por lo que no podríamos ir de una VLAN a otra aunque los PCs tuvieran la configuración necesaria.

```
labredes3@labredes:~$ ping 192.168.0.41
PING 192.168.0.41 (192.168.0.41): 56 data bytes
92 bytes from labredes (192.168.0.40): Destination Host Unreachable
```

```
labredes3@labredes2:~$ ping 192.168.0.40
PING 192.168.0.40 (192.168.0.40) 56(84) bytes of data.
From 192.168.0.41 icmp_seq=1 Destination Host Unreachable
From 192.168.0.41 icmp_seq=2 Destination Host Unreachable
From 192.168.0.41 icmp_seq=3 Destination Host Unreachable
From 192.168.0.41 icmp_seq=4 Destination Host Unreachable
From 192.168.0.41 icmp_seq=5 Destination Host Unreachable
From 192.168.0.41 icmp_seq=6 Destination Host Unreachable
```

Por último si hacemos uso del router y conectamos todo tal y como nos indica la topología del guión podremos comprobar que al hacer ping entre los PCs funcionará a la perfección incluso cuando los tengamos conectados en VLANs distintas.

Configuramos las interfaces de red de los PCs de la siguiente manera:

**PC1 ⇒ VLAN 20**



### PC2 ⇒ VLAN 10

Perfil 6 ✓



Dirección IPv4 192.168.0.41

Dirección IPv6 fe80::2c8f:9e70:101e:620d

Dirección física 30:85:A9:41:54:EE

Ruta predeterminada 192.168.0.1

DNS

## 6. Referencias

Apuntes de clase.

[Guion Practica 2 - VLANs y enrutamiento entre VLANs](#)

[Nuestra propia guía de Comandos Ejecutados Práctica 2 VLANs](#)