

# UD4. Enrutamiento en VLANs

## Índice

Introducción.....	2
Router e interfaces físicas.....	2
Router on-a-stick.....	3
Switch multicapa.....	4

# Introducción

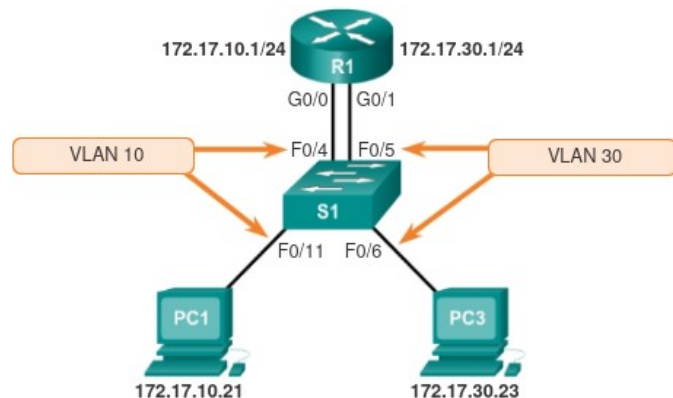
Las VLAN se utilizan para segmentar redes conmutadas. Sin embargo, los switches de capa 2 tienen una funcionalidad muy limitada en cuanto a IPv4 e IPv6, y no pueden realizar las funciones de routing de los routers. Mientras que los switches de capa 2 adquieren cada vez una mayor funcionalidad de IP, como la capacidad de realizar routing estático, no admiten routing dinámico. La gran cantidad de VLAN posibles en estos switches hace que el routing estático sea insuficiente.

Una VLAN es un dominio de difusión, por lo que las computadoras en VLAN separadas no pueden comunicarse sin la intervención de un dispositivo de routing. Se puede usar cualquier dispositivo que admita routing de capa 3, como un router o un switch multicapa, para lograr la funcionalidad de routing necesaria. Independientemente del dispositivo empleado, el proceso de reenvío del tráfico de la red de una VLAN a otra mediante routing se conoce como "routing entre VLAN".

## Router e interfaces físicas

La primera solución para el routing entre VLAN se valía de routers con varias interfaces físicas. Era necesario conectar cada interfaz a una red separada y configurarla para una subred diferente.

El routing entre VLAN se realiza mediante la conexión de diferentes interfaces físicas del router a diferentes puertos físicos de switch. Los puertos de switch conectados al router se colocan en modo de acceso, y cada interfaz física se asigna a una VLAN diferente.



```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# vlan 30
S1(config-vlan)# interface f0/11
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/4
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/6
```

Cada interfaz del router puede entonces aceptar el tráfico desde la VLAN asociada a la interfaz del switch que se encuentra conectada y el tráfico puede enrutarse a otras VLAN conectadas a otras interfaces.

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
```

# Router on-a-stick

A diferencia del routing entre VLAN antiguo, que requiere varias interfaces físicas, tanto en el router como en el switch, las implementaciones más comunes y actuales de routing entre VLAN no tienen esos requisitos. En cambio, algunos softwares de router permiten configurar una interfaz del router como enlace troncal, lo que significa que solo es necesaria una interfaz física en el router y en el switch para enrutar paquetes entre varias VLAN.

“Router-on-a-stick” es un tipo de configuración de router en la cual una única interfaz física enruta el tráfico entre varias VLAN en una red. Como puede verse en la ilustración, el router está conectado al switch S1 mediante una única conexión de red física (un enlace troncal).

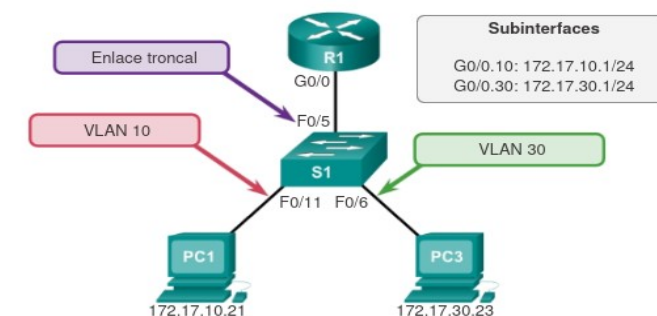
La interfaz del router se configura para funcionar como enlace troncal y se conecta a un puerto del switch configurado en modo de enlace troncal. Para realizar el routing entre VLAN, el router acepta en la interfaz troncal el tráfico con etiquetas de VLAN proveniente del switch adyacente y luego lo enruta en forma interna entre las VLAN, mediante subinterfaces. El router reenvía el tráfico enrutado con etiquetas de VLAN para la VLAN de destino a través de la misma interfaz física utilizada para recibir el tráfico.

**Las subinterfaces son interfaces virtuales basadas en software, asociadas con una única interfaz física.** Las subinterfaces se configuran en software en un router, y **cada subinterfaz se configura de manera independiente con una dirección IP y una asignación de VLAN.** Las subinterfaces se configuran para subredes diferentes que corresponden a su asignación de VLAN para facilitar el routing lógico. Después de que se toma una decisión de routing según la VLAN de destino, las tramas de datos reciben etiquetas de VLAN y se envían de vuelta por la interfaz física.

```
Router (config)# interface g0/0.10
Router (config-subif)#
```

La interfaz física del router debe estar conectada al enlace troncal en el switch adyacente. En el router, se crean subinterfaces para cada VLAN única en la red. **A cada subinterfaz se le asigna una dirección IP** específica para su subred/VLAN y también se configura para etiquetar las tramas para esa VLAN **(encapsulation dot1q numeroVLAN).**

El router no admite el protocolo de enlace troncal dinámico (DTP), que es utilizado por los switches, por lo que no pueden usarse los siguientes comandos: **switchport mode dynamic auto** o **switchport mode dynamic desirable**. Por eso hay que hacer **mode trunk**



```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# vlan 30
S1(config-vlan)# interface f0/5
S1(config-if)# switchport mode trunk
S1(config-if)# end
S1#
```

```
R1(config)# interface g0/0.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 10
R1(config-subif)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface g0/0.30
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 30
R1(config-subif)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# no shutdown
```

# Switch multicapa

La implementación de routing entre VLAN de router-on-a-stick requiere solamente una interfaz física en un router y una interfaz en un switch, lo que simplifica el cableado del router. Sin embargo, en otras implementaciones de routing entre VLAN, no se necesita un router dedicado.

Los switches multicapa pueden realizar funciones de capa 2 y de capa 3, lo que reemplaza la necesidad de utilizar routers dedicados para realizar tareas de routing básico en una red. Los switches multicapa admiten routing dinámico y routing entre VLAN.

Todos los switches multicapa admiten los siguientes tipos de interfaces de capa 3:

- **Puerto enrutado:** una interfaz puramente de capa 3 similar a la interfaz física de un router. Se usan para el enlace entre el switch y un router. Para ello hay que configurar el interface como **no switchport**
- **Interfaz virtual del switch (SVI):** una interfaz VLAN virtual para routing entre VLAN. En otras palabras, las SVI son las interfaces VLAN enrutadas de manera virtual.

Para ello hay que:

1. Poner una IP distinta en cada VLAN
2. Poner los enlaces como troncales
3. Habilitar en el switch multicapa el routing con **ip routing**
4. El router por defecto de los pc deben ser las interfaces correspondientes del switch multicapa.

El switching de multicapa es más escalable que cualquier otra implementación de routing entre VLAN. Esto se debe a que los routers tienen una cantidad limitada de puertos disponibles para conectarse a las redes. Además, en el caso de las interfaces que se configuran como una línea troncal, se puede admitir una cantidad limitada de tráfico en la línea al mismo tiempo.

Con un switch multicapa, el tráfico se enruta internamente al dispositivo de switch, lo que significa que los paquetes no se filtran por una única línea troncal para obtener nueva información de etiquetado de VLAN. Sin embargo, un switch multicapa no reemplaza totalmente la funcionalidad de un router. Los routers admiten una cantidad considerable de características adicionales, como la capacidad de implementar mayores controles de seguridad. En cambio, un switch multicapa se puede pensar como un dispositivo de capa 2 actualizado para tener algunas capacidades de routing.

