



Enrutamiento Inter-VLAN



RAUL BAREÑO GUTIERREZ

Cisco | Networking Academy®
| Mind Wide Open™

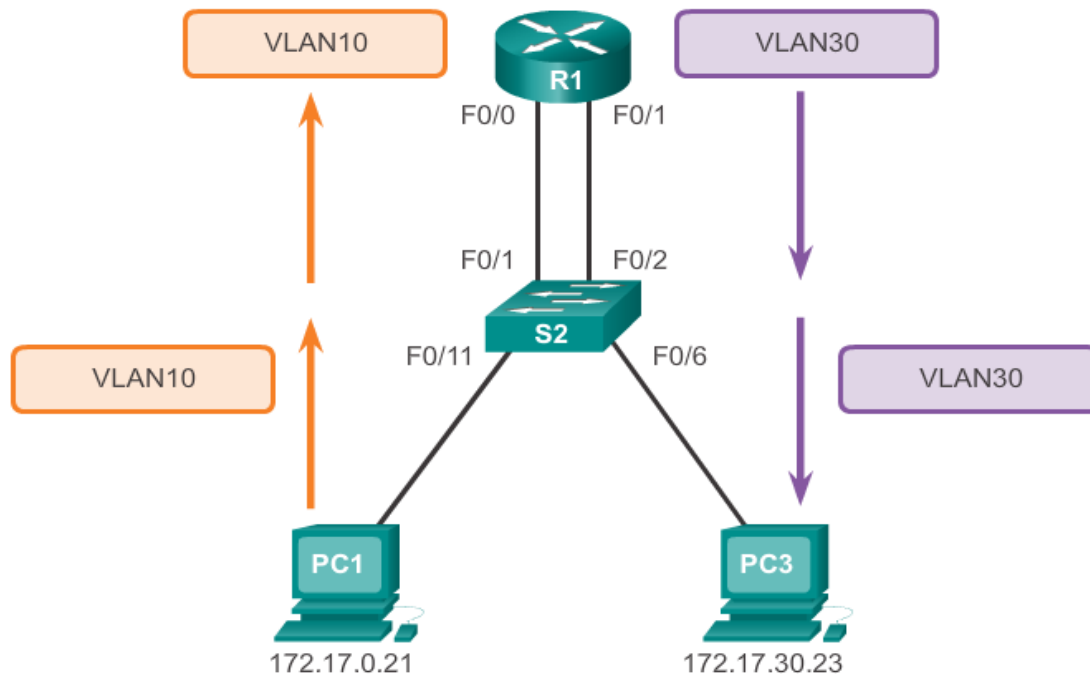


Objetivos

- Describir las tres opciones principales para permitir el enrutamiento entre VLAN
- Configurar el enrutamiento inter-VLAN
- Configurar el enrutamiento inter- VLAN (Router-on-a-stick)
- Solucionar problemas de configuración inter-VLAN comunes
- Resolver los problemas de direccionamiento IP en un entorno enrutado inter-VLAN
- Configurar el enrutamiento inter-VLAN mediante switches capa 3

¿Qué es el enrutamiento entre VLAN?

- Switches capa 2 no puede reenviar el tráfico entre las VLAN sin la ayuda de un router
- El enrutamiento entre VLAN es un proceso para la transmisión de tráfico de la red de una VLAN a otra usando un router



EL Legado del enrutamiento entre VLAN

- Antes, los routers reales se utilizaron para rutas entre VLAN
- Cada VLAN se ha conectado a una interfaz de router física diferente
- Los paquetes llegan al router a través de una interfaz, y se enruta a salir por otra
- **Es una solución simple pero no escalable.** Las grandes redes con gran número de VLANs requeriría un montón de interfaces del router.

Router-on-a-stick enrutamiento entre VLAN

- Se utiliza un camino diferente al recorrido entre VLANs
- Una de las interfaces físicas del switch está configurado como un puerto troncal 802.1Q. Ahora la interfaz puede comprender etiquetas VLAN
- Se crean subinterfaces lógicas. Una subinterfaz por VLAN
- Cada subinterfaz se configura con una dirección IP de la VLAN que representa
- Los miembros de una VLAN (hosts) están configurados para utilizar la dirección de la subinterfaz como una puerta de enlace predeterminada.
- Sólo una interfaz física del router se utiliza.

Switch multicapa y el enrutamiento entre VLAN

- Los Switches Capa 2 y 3 multicapa pueden realizar funciones de enrutamiento.
- Cada VLAN existente en el switch es un SVI
- SVI se ven como interfaces de capa 3
- El switch entiende las PDU de la capa de red, puede conmutar entre sus SVI como un router con interfaces y rutas entre ellas.
- Con un switch multicapa, el tráfico se encamina internamente por el dispositivo de conmutación
- Es una solución muy escalable

Configuración del enrutamiento tradicional

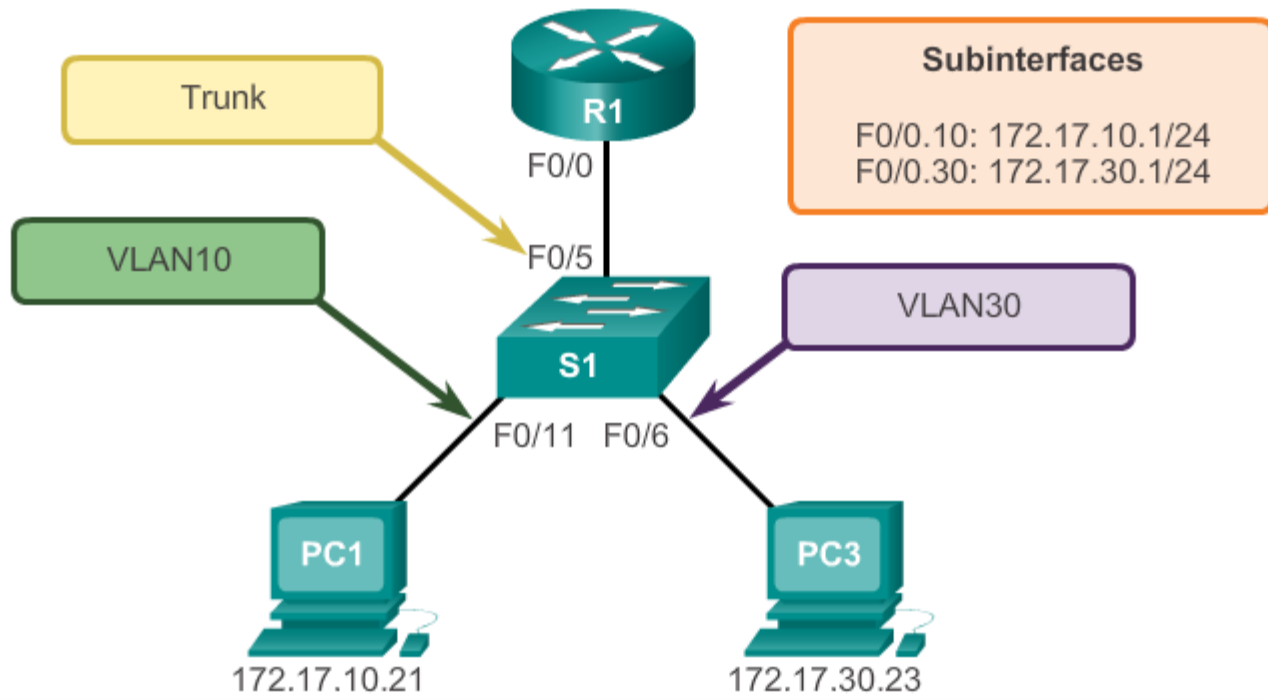
```
S1(config)# vlan 10
S1(config-vlan)# vlan 30
S1(config-vlan)# interface f0/11
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/4
S1(config-if)# switchport access vlan 10
S1(config-if)# interface f0/6
S1(config-if)# switchport access vlan 30
S1(config-if)# interface f0/5
S1(config-if)# switchport access vlan 30
S1(config-if)# end
*Mar 20 01:22:56.751: %SYS-5-CONFIG_I: Configuring from console
S1# copy running-config startup-config
Destination filename [startup-config]?
Building configuration...
[OK]
```

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:12.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 01:42:13.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/0, changed state to up
R1(config-if)# interface g0/1
R1(config-if)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 01:42:54.951: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/1,
changed state to up
*Mar 20 01:42:55.951: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
GigabitEthernet0/1, changed state to up
R1(config-if)# end
R1# copy running-config startup-config
```

Preparación del enrutamiento Router-on-a-stick

- Una alternativa al enrutamiento entre VLAN es utilizar trunking de VLAN y subinterfaces
- El trunking de VLAN permite una única interfaz física del router para enrutar el tráfico de múltiples VLANs
- La interfaz física del router debe estar conectado a un enlace troncal en el switch adyacente
- En el router, las subinterfaces se crean para cada VLAN de forma exclusiva en la red
- Cada subinterfaz se le asigna una IP y subred específica a cada VLAN y también está configurado para etiquetar tramas para esa VLAN.

Configuración del Switch



```
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#
```

Configuración de la interfaz del router

```
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

*Mar 20 00:20:59.299: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to down
*Mar 20 00:21:02.919: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 00:21:03.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
changed state to down
*Mar 20 00:21:02.919: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 00:21:03.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
Interface GigabitEthernet0/0, changed state to up
```

```
R1# show vlans
<output omitted>
Virtual LAN ID: 10 (IEEE 802.1Q Encapsulation)

vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.10

Protocols Configured: Address: Received: Transmitted:
IP 172.17.10.1 11 18
<output omitted>
Virtual LAN ID: 30 (IEEE 802.1Q Encapsulation)

vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.30

Protocols Configured: Address: Received: Transmitted:
IP 172.17.30.1 11 8
<output omitted>

R1# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile,
B - BGP
D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF,
IA - OSPF inter area
N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external
type 2
E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1,
L2 - IS-IS level-2
ia - IS-IS inter area, * - candidate default,
U - per-user static route
o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP,
l - LISP
+ - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

172.17.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C 172.17.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
L 172.17.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
C 172.17.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
L 172.17.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
```



Verificando subinterfaces

R1# **show vlans**

<output omitted>

Virtual LAN ID: 10 (IEEE 802.1Q Encapsulation)

vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.10

Protocols Configured:	Address:	Received:	Transmitted:
IP	172.17.10.1	11	18

<output omitted>

Virtual LAN ID: 30 (IEEE 802.1Q Encapsulation)

vLAN Trunk Interface: GigabitEthernet0/0.30

Protocols Configured:	Address:	Received:	Transmitted:
IP	172.17.30.1	11	8

<output omitted>

R1# **show ip route**

Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile,
 B - BGP
 D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF,
 IA - OSPF inter area
 N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external
 type 2
 E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
 i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1,
 L2 - IS-IS level-2
 ia - IS-IS inter area, * - candidate default,
 U - per-user static route
 o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP,
 l - LISP
 + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

172.17.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks

C	172.17.10.0/24	is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
L	172.17.10.1/32	is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
C	172.17.30.0/24	is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
L	172.17.30.1/32	is directly connected, GigabitEthernet0/0.30



Verificando enrutamiento

- El acceso a los dispositivos de las VLAN remotas puede ser probado mediante **ping**.
- El comando ping envía una solicitud de eco ICMP a la dirección de destino
- Cuando un host recibe una solicitud de eco ICMP, responde con una respuesta de eco ICMP
- El comando Tracert es una herramienta útil para la confirmar la ruta o el camino tomado entre dos dispositivos.

Asuntos de los puertos del Switch

- Al utilizar el enrutamiento tradicional, asegúrese de que los puertos del switch que conectan a las interfaces del router están configurados con las VLAN correctas
- Con **switchport access vlan 1** para corregir cualquier error de asignación de puertos VLAN
- También asegúrese de que el router está conectado al puerto del switch correcto
- En el enrutamiento router-on-a-stick, asegúrese que el puerto del switch conectado al router está configurado como un enlace troncal
- Con **switchport mode trunk** para resolver este problema

```
S1# show interfaces fastEthernet 0/4 switchport
Name: Fa0/4
Switchport: Enabled
Administrative Mode: static access
Operational Mode: up
Administrative Trunking Encapsulation: dot1q
Operational Trunking Encapsulation: native
Negotiation of Trunking: On
Access Mode VLAN: 1 (default)
Trunking Native Mode VLAN: 1 (default)
```

Verificando la configuración del router

- En las configuraciones de router-on-a-stick, un problema común es asignar mal la VLAN ID a la subinterfaz
- `show interface` puede ayudar a detectar problemas
- Con el comando `encapsulation dot1q <vlan id>` en la interface

```
R1# show interface
```

```
<output omitted>
```

```
GigabitEthernet0/0.10 is up, line protocol is down (disabled)
```

```
Encapsulation 802.1Q Virtual Lan, Vlan ID 100
```

```
ARP type :ARPA, ARP Timeout 04:00:00,
```

```
Last clearing of "show interface" counters never
```

```
<output omitted>
```

```
R1#
```

```
R1# show run
```

```
Building configuration...
```

```
Current configuration : 505 bytes
```

```
<output omitted>
```

```
!
```

```
interface GigabitEthernet0/0.10
```

```
encapsulation dot1Q 100
```

```
ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
```

```
!
```

Errores con la dirección IP y máscara de subred

- Al utilizar enrutamiento inter VLAN, asegúrese que el router tiene la IP correcta y la máscara en las interfaces que conectan con el switch
- Asegúrese de que los dispositivos de red están configurados con la dirección IP correcta y la máscara
- En el router, con IP address puede utilizarse para solucionar cualquier error de direccionamiento IP.
- En los PC, consulte la documentación del sistema operativo instalado para cambiar correctamente la información IP.

Verificación de la dirección IP y Problemas de configuración de la máscara de subred

- Para comprobar si la IP correcta está configurado en el router, utilice **show ip interface**
- Con **show running-config** también puede ser útil para resolver problemas relacionados con el router
- Si bien la configuración de las subinterfaz ID debe coincidir con el número de VLAN para que sea más fácil de administrar la configuración inter-VLAN.
- Cuando hay problemas, asegúrese de que la subinterfaz se configura con la dirección correcta para esa VLAN.

Introducción a la conmutación capa 3

- Los switch de nivel 3 suelen tener rendimientos de conmutación a millones de paquetes por segundo (pps)
- Todos los switch capa 3 soportan dos tipos de interfaces: Puertos enrutados, SVI
- Los switch de alto rendimiento, 4500, 6500, son capaces de realizar la mayor parte de las funciones del router

Enrutamiento inter VLAN con SVI

- Hoy el Enrutamiento se ha vuelto más rápido, fácil, y se puede realizar la velocidad en el hardware
- Puede ser transferido a dispositivos en la capa de núcleo y de distribución con poco o ningún impacto en el rendimiento de la red
- Muchos usuarios están en VLAN separadas, y cada VLAN es generalmente una subred independiente
- Esto implica que cada switch de distribución debe tener direcciones IP que coincidan con cada switch de la VLAN
- Los puertos de un switch capa 3 que enrutan se implementan normalmente entre la capa de distribución y la capa de núcleo.

Enrutamiento inter VLAN con SVI

- De forma predeterminada, se crea un SVI para la VLAN por defecto (VLAN1). Para permitir la administración.
- Cualquier SVI adicional debe ser creada por el administrador
- SVIs se crean la primera vez en el modo de configuración de la interfaz de VLAN se introduce la VLAN SVI
- La interfaz vlan 10 se crea y una SVI llamado VLAN 10
- El número de VLAN utilizada corresponde a la etiqueta de VLAN asociada con tramas de datos en un enlace troncal encapsulado 802.1Q
- Cada vez que se crea el SVI, asegúrese de que la VLAN en particular, está presente en la base de datos de VLAN



Enrutamiento inter VLAN con SVI

- SVIs incluyen sus ventajas :
- Es mucho más rápido que el de router-on-a-stick, porque todo está conectado el hardware y se reenvía.
- No hay necesidad de enlaces externos entre el switch y el router para el enrutamiento.
- No se limita a un enlace capa 2 EtherChannel se pueden utilizar entre los switch para obtener más ancho de banda.
- La latencia es mucho menor, ya que la información no tiene que dejar el switch.

Problemas de configuración en los switch capa 3

- Compruebe los siguientes elementos:
- **Las VLANs:** definidas a través de todos los switches
- Deben estar activas en los puertos troncales
- Los puertos deben estar en las VLAN correctas
- **Las SVI:** Deben tener la IP correcta y la máscara de subred
- Debe estar activa la SVI
- SVI debe coincidir con el número de VLAN.

Problemas de configuración en los switch capa 3

- **Enrutamiento:** Debe estar habilitado
- Cada interfaz de red debe añadirse al protocolo de enrutamiento
- **Hosts:** Los hosts deben tener la dirección IP correcta y la máscara de subred
- Los hosts deben tener una puerta de enlace predeterminada asociada con un puerto SVI o enrutado.

Resumen

- El enrutamiento Inter-VLAN, es un proceso de enrutamiento entre VLAN diferentes, utilizando un router dedicado o un switch multicapa intervlan.
- Se reviso el enrutamiento router-on-a-stick y la conmutación de enrutamiento multicapa entre VLAN.
- Se Reviso la conmutación capa 3, SVI y puertos enrutados.
- switch de capa 3. Los errores comunes incluyen las VLAN, los troncales, la interfaz de Capa 3, y las configuraciones de la dirección IP.



Cisco | Networking Academy®

Mind Wide Open™

MUCHAS GRACIAS
CONSTRUIMOS FUTURO

