

#### Switch Layer 2/3

Area de Ingeniería Telemática http://www.tlm.unavarra.es

Grado en Ingeniería en Tecnologías de Telecomunicación, 3º



#### **Temario**

- 1. Introducción
- 2. Tecnologías LAN
  - Tecnologías Ethernet
  - Conmutación Ethernet
  - VLANs
  - Spanning Tree Protocol
  - Otros mecanismos en LANs Ethernet
  - WiFi
  - Diseño de redes campus
- 3. Tecnologías WAN
- 4. Redes de acceso



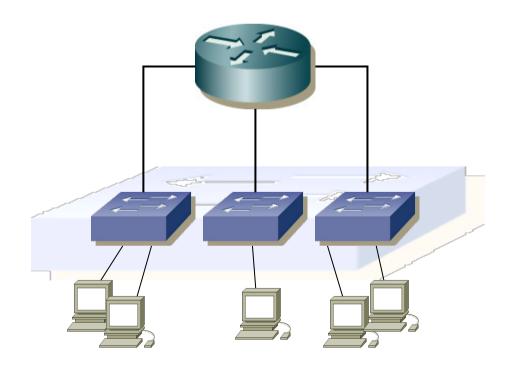
#### Objetivos

- Comprender el modo de funcionamiento de los switches Layer 2/3
- Ser capaz de predecir el camino que seguirán los paquetes/tramas en una topología con VLANs Ethernet y switches L2 y L2/3



# ¿Comunicación entre VLANs?

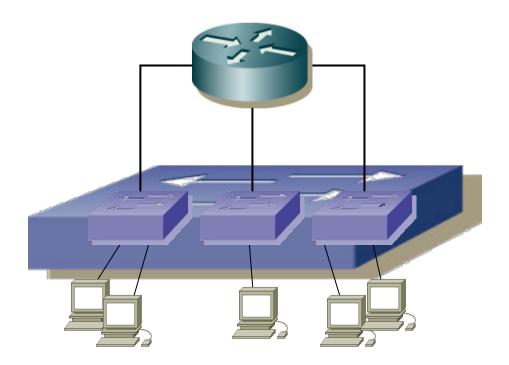
- Con Routers
- (...)





#### ¿Comunicación entre VLANs?

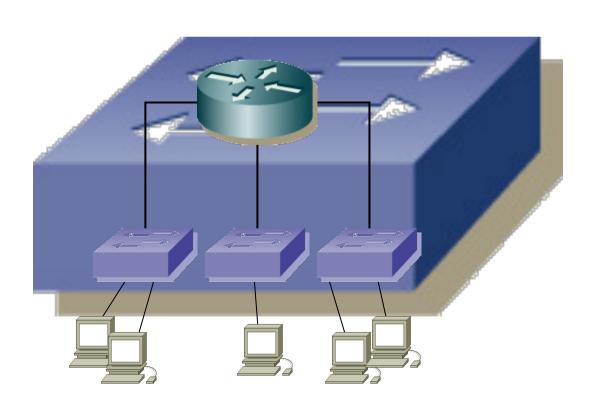
- Con Routers
- Las VLANs podrían estar en el mismo switch
- (...)





#### ¿Comunicación entre VLANs?

- Con Routers
- Las VLANs podrían estar en el mismo switch
- Podrían ambos conmutadores (capa 2 y capa 3) implementarse como la misma unidad hardware





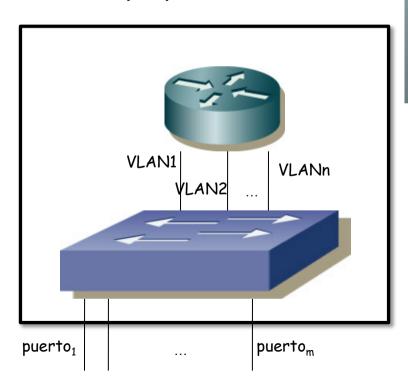
#### Switch - Router

#### Switch:

- Puertos conmutados
- VLANs
- Base de datos de filtrado

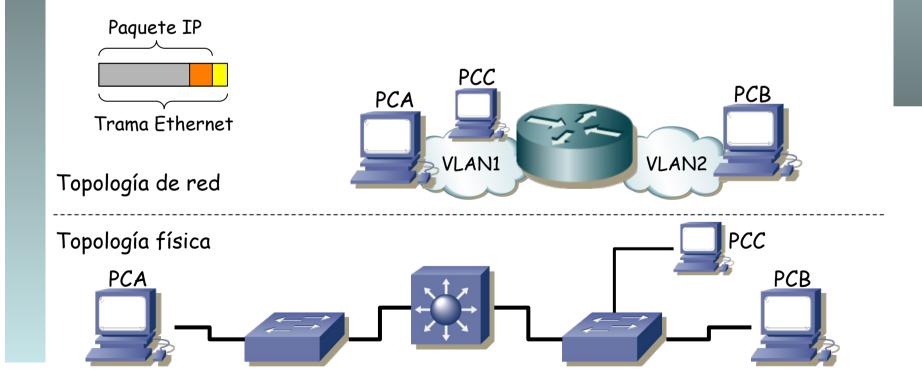
#### Router:

- Interfaces virtuales en VLANs, con sus propias MACs
- Enrutados
- Tabla de rutas



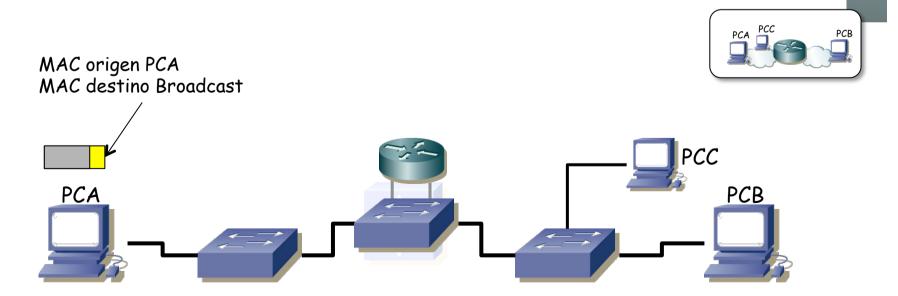


- Switches Layer 2 y Switch Layer 2/3
- Trunks 802.1Q entre los switches
- PCA y PCC puertos en VLAN1, PCB puerto en VLAN2
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
- ¿Comunicación entre PCA y PCB?





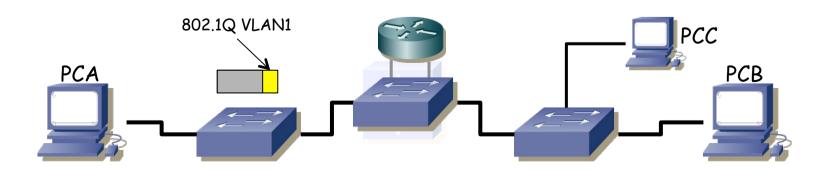
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía un ARP Request preguntando por la MAC del interfaz de PCC
  - Dirección MAC destino Broadcast
  - **–** (...)





- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía un ARP Request preguntando por la MAC del interfaz de PCC
  - Dirección MAC destino Broadcast
  - Los conmutadores reenvían por todos los puertos que pertenezcan a esa VLAN
  - (...)

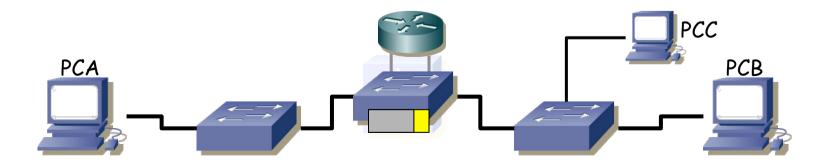






- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía un ARP Request preguntando por la MAC del interfaz de PCC
  - Dirección MAC destino Broadcast
  - Los conmutadores reenvían por todos los puertos que pertenezcan a esa VLAN
  - (...)

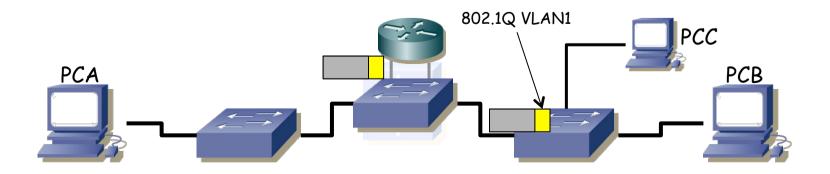






- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía un ARP Request preguntando por la MAC del interfaz de PCC
  - Dirección MAC destino Broadcast
  - Los conmutadores reenvían por todos los puertos que pertenezcan a esa VLAN
  - (...)

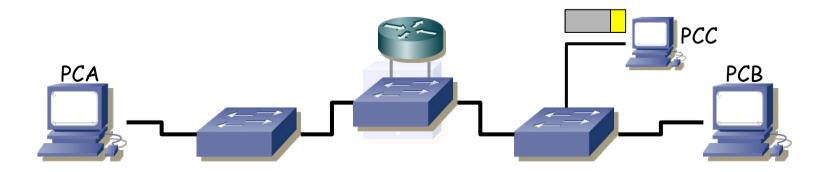






- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía un ARP Request preguntando por la MAC del interfaz de PCC
  - Dirección MAC destino Broadcast
  - Los conmutadores reenvían por todos los puertos que pertenezcan a esa VLAN
  - (...)







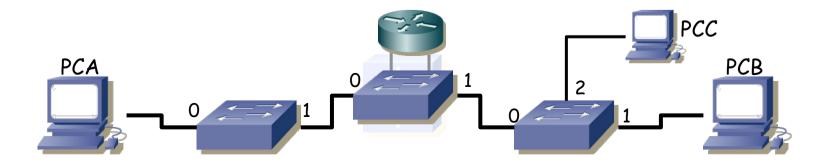
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía un ARP Request preguntando por la MAC del interfaz de PCC
  - Dirección MAC destino Broadcast
  - Los conmutadores reenvían por todos los puertos que pertenezcan a esa VLAN
  - Los conmutadores han aprendido por dónde se llega a PCA

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0





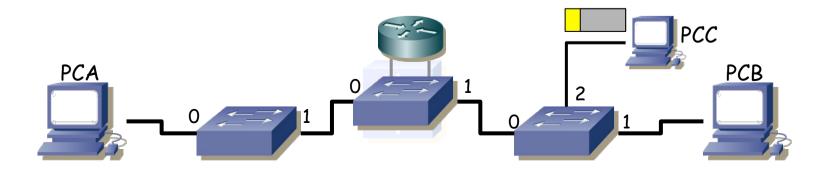


- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCC envía un ARP Reply dirigido a la MAC de PCA
  - Sigue el camino indicado en las tablas
  - (...)

\	N4AC	Duranta	VLAN	MAC	Puerto
VLAIN	MAC	Puerto	1	PCA	0
1	PCA	0	1	rca	U

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0



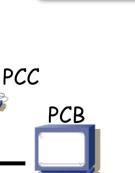




- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCC envía un ARP Reply dirigido a la MAC de PCA
  - Sigue el camino indicado en las tablas
  - (...)

PCA

		-	VLAN	N MAC	Puerto			
VLAN	MAC	Puerto	1	PCA	0	VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0	_		-	1	PCA	0
						1	P <i>CC</i>	2
					802.	1Q VLAN1		



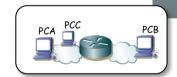


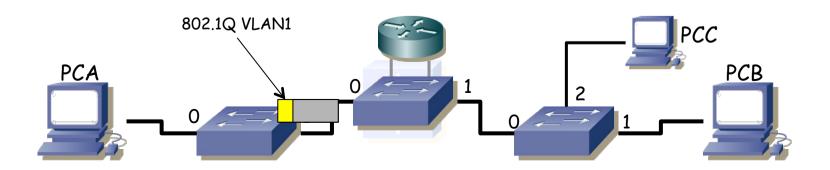
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCC envía un ARP Reply dirigido a la MAC de PCA
  - Sigue el camino indicado en las tablas
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2





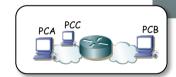


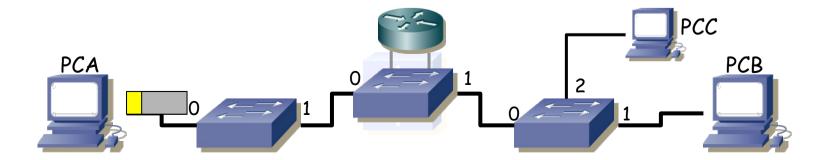
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCC envía un ARP Reply dirigido a la MAC de PCA
  - Sigue el camino indicado en las tablas
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2





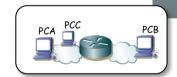


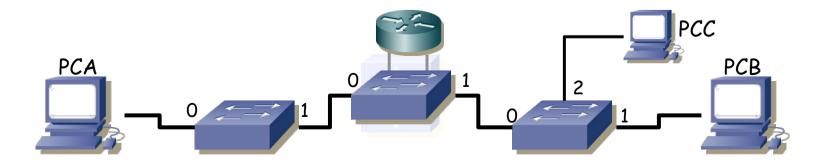
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCC envía un ARP Reply dirigido a la MAC de PCA
  - Sigue el camino indicado en las tablas
  - Los conmutadores han aprendido por dónde enviar tramas a PCC

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2





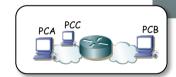


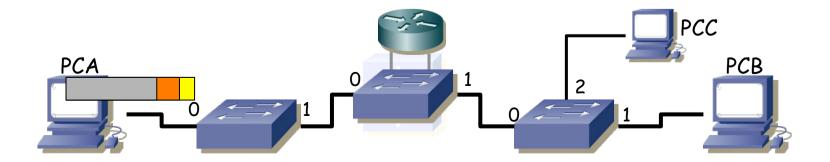
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía el paquete IP en una trama Ethernet con MAC destino de PCC
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2





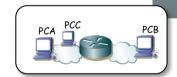


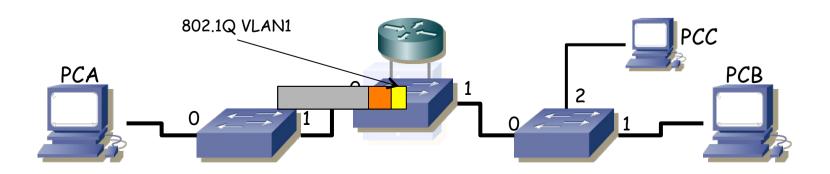
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía el paquete IP en una trama Ethernet con MAC destino de PCC
  - Sigue el camino indicado por las tablas
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2





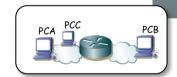


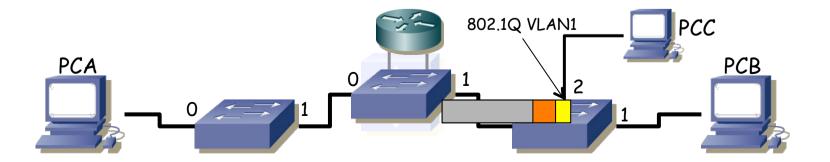
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía el paquete IP en una trama Ethernet con MAC destino de PCC
  - Sigue el camino indicado por las tablas
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2





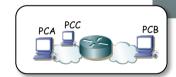


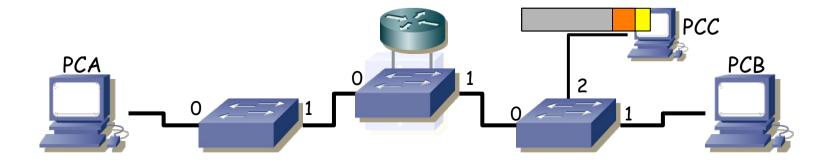
- ¿Comunicación entre PCA y PCC?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCC
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCC está en su misma LAN
  - PCA envía el paquete IP en una trama Ethernet con MAC destino de PCC
  - Sigue el camino indicado por las tablas
  - No hay diferencia con que el Switch L2/3 sea solo un Switch L2

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2







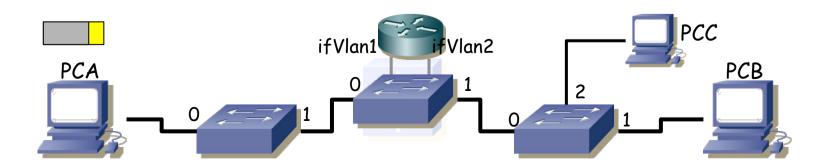
- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCB
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCB está en otra LAN
  - PCA envía un ARP Request preguntando por la MAC del interfaz de su router por defecto
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

MAC	Puerto
PCA	0
PCC	1
	PCA

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2







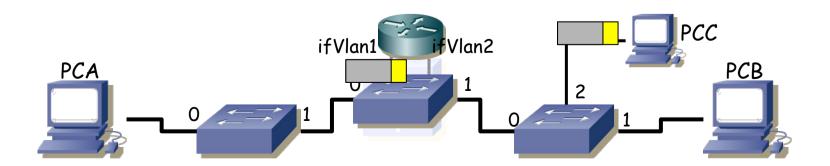
- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCB
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCB está en otra LAN
  - PCA envía un ARP Request preguntando por la MAC del interfaz de su router por defecto
  - Ese Broadcast llega a todos los puertos en esa VLAN
  - Uno de ellos es el interfaz virtual ifVlan1 del Switch L2/3
  - **–** (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2





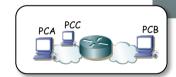


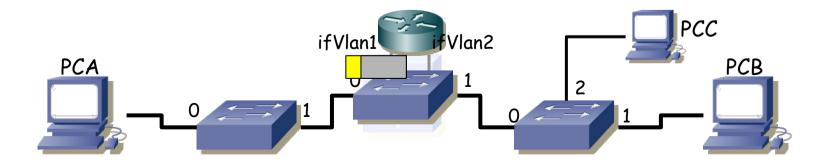
- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCB
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCB está en otra LAN
  - ifVlan1 del Switch L2/3 responde con un ARP Reply
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2







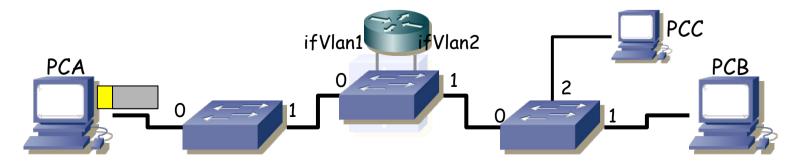
- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCB
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCB está en otra LAN
  - ifVlan1 del Switch L2/3 responde con un ARP Reply
  - PCA averigua la dirección MAC de ifVlan1
  - Dos de los switches aprenden dónde está MACr1 (en realidad el Switch2/3 ya lo sabía)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1
1	MACr1	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1
1	MACr1	ifVlan1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2







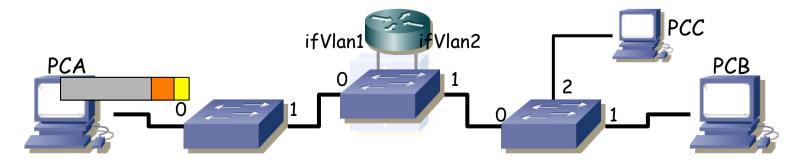
- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCB
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCB está en otra LAN
  - PCA envía el paquete IP en una trama Ethernet con MAC destino MACr1
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1
1	MACr1	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1
1	MACr1	ifVlan1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2







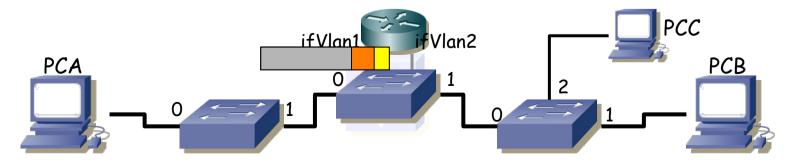
- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCB
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCB está en otra LAN
  - PCA envía el paquete IP en una trama Ethernet con MAC destino MACr1
  - La trama Ethernet llega al Switch L2/3 por la VLAN1
  - Switch L2/3 reconoce la MACr1 como de su interfaz ifVlan1
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1
1	MACr1	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1
1	MACr1	ifVlan1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2







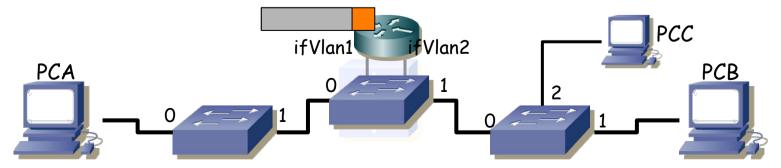
- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - PCA envía paquete IP dirigido a PCB
  - PCA reconoce que la dirección IP de PCB está en otra LAN
  - PCA envía el paquete IP en una trama Ethernet con MAC destino MACr1
  - La trama Ethernet llega al Switch L2/3 por la VLAN1
  - Switch L2/3 reconoce la MACr1 como de su interfaz ifVlan1
  - La parte "router" del Switch L2/3 extrae el paquete IP

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1
1	MACr1	1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1
1	MACr1	ifVlan1

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	2







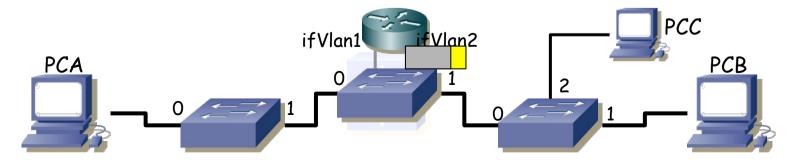
- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - Switch L2/3 tiene un paquete IP para PCB
  - Toma la decisión de encaminamiento: reenviar por VLAN2, ahí está PCB
  - Switch L2/3 envía un ARP Request preguntando por la MAC de PCB
  - (...)

VLAN	MAC	Puerto			
1	PCA	0			
1	PCC	1			
1	MACr1	1			

VLAN	MAC	Puerto
1	PCA	0
1	PCC	1
1	MACr1	ifVlan1

VLAN	MAC	Puerto		
1	PCA	0		
1	PCC	2		







- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - Switch L2/3 tiene un paquete IP para PCB
  - Toma la decisión de encaminamiento: reenviar por VLAN2, ahí está PCB
  - Switch L2/3 envía un ARP Request preguntando por la MAC de PCB
  - **–** (...)

			VLAN	MAC	Puerto				
VLAN	MAC	Puerto	1	PCA	0	VLAN	MAC	Puerto	PCA PCC PCB
1	PCA	0	4		4	1	PCA	0	PCA C
1	PCC	1	1	PCC	1	-			
	MACr1	_	1	MACr1	ifVlan1	1	PCC	2	
1	MACHI	1	2	MACr2	ifVlan2				
Po	CA_	802.10	Q VLAN2	ifVlan1	i v	802 'lan2	2.1Q VLA 2	N2	PCB PCB



- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - Switch L2/3 tiene un paquete IP para PCB
  - Toma la decisión de encaminamiento: reenviar por VLAN2, ahí está PCB
  - Switch L2/3 envía un ARP Request preguntando por la MAC de PCB
  - Los Switches aprenden por dónde se llega a MACr2
  - (...)

			VLAN	MAC	Puerto				
VLAN	MAC	Puerto	1	PCA	0	VLAN	MAC	Puerto	PCA PCC PCB
1	PCA	0	1	PCC	1	1	PCA	0	
1	PCC	1	1	MACr1	ifVlan1	1	PCC	2	
1	MACr1	1				2	MACr2	0	
2	MACr2	1	2	MACr2	ifVlan2	_	11/10/2		
Po	CA_		1	ifVlan1 O		/lan2	2		PCC PCB



- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - Switch L2/3 tiene un paquete IP para PCB
  - Toma la decisión de encaminamiento: reenviar por VLAN2, ahí está PCB
  - PCB envía ARP Reply
  - (...)

		-	VLAN	MAC	Puerto				
VLAN	MAC	Puerto	1	PCA	0	VLAN	MAC	Puerto	PCA PCC PCB
1	PCA	0	1	PCC	1	1	PCA	0	
1	PCC	1			:6)41 4	1	PCC	2	
1	MACr1	1	1	MACr1	ifVlan1	2			
2	MACr2	1	2	MACr2	ifVlan2	2	MACr2	0	
	CA		1	ifVlan1 O		/lan2   1   _ 0	2		PCC PCB



- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - Switch L2/3 tiene un paquete IP para PCB
  - Toma la decisión de encaminamiento: reenviar por VLAN2, ahí está PCB
  - PCB envía ARP Reply
  - (...)

\	1440	Donto	VLAN	MAC	Puerto	VLAN	MAC	Puerto	
VLAN	MAC	Puerto	1	PCA	0	1	PCA	0	PCA PCC PCB
1	PCA	0	1	P <i>CC</i>	1	1	P <i>CC</i>	2	
1	PCC	1			:6141 4				
1	MACr1	1	1	MACr1	ifVlan1	2	MACr2	0	
2	MACr2	1	2	MACr2	ifVlan2	2	PCB	1	
۷	MACIE	1			7.2	802	2.1Q VLAI	V2	PCC
				ifVlan1	if \	/lan2			F C C
PO	CA					1			PCB
6							2		
-		<b>_</b> 0	1					1	
4	33								3



- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - Switch L2/3 tiene un paquete IP para PCB
  - Toma la decisión de encaminamiento: reenviar por VLAN2, ahí está PCB
  - PCB envía ARP Reply
  - Switch L2/3 averigua la dirección MAC de PCB
  - Dos de los switches aprenden por dónde enviar a la MAC de PCB

				VLAN	MAC	Puerto				
П	VLAN	MAC	Puerto	1	PCA	0	VLAN	MAC	Puerto	
Ľ				1	PCC	1	1	PCA	0	PCA PCC PCB
	1	PCA	0	1	MACr1	ifVlan1	1	PCC	2	
	1	PCC	1	2	MACr2		2	MACr2	0	
	1	MACr1	1	2	PCB	1	2	PCB	1	
	2	MACr2	1	۷	PCB	1				h
					ifVlan1	if\	<u>/lan</u> 2			PCC
	P	CA			- 1					PCB
	8				_0		1	2		
			7 0	1			0	==	1 _	
	4	33								



- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - Switch L2/3 tiene un paquete IP para PCB
  - Toma la decisión de encaminamiento: reenviar por VLAN2, ahí está PCB
  - Switch L2/3 envía el paquete IP en una trama Ethernet por la VLAN2 con MAC destino de PCB

- (...)

ı				VLAN	MAC	Puerto				
П	VLAN	MAC	Puerto	1	PCA	0	VLAN	MAC	Puerto	
Н				1	PCC	1	1	PCA	0	PCA PCC PCB
	1	PCA	0	1	MACr1	ifVlan1	1	PCC	2	
	1	PCC	1	2	MACr2		2	MACr2	0	
	1	MACr1	1			1 1 1 1 1 1 1	2	PCB	1	
	2	MACr2	1	2	PCB	1	_	_	_	
					ifVlan1		παπΖ	<u> </u>	[]	P <i>CC</i>
	Ρ(	CA			II VIGITI		/ IUIIL			PCB
	6				_0		1	2		
			<b>7</b> 0					===	1 -	
	4	33								3



- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - Switch L2/3 tiene un paquete IP para PCB
  - Toma la decisión de encaminamiento: reenviar por VLAN2, ahí está PCB
  - Switch L2/3 envía el paquete IP en una trama Ethernet por la VLAN2 con MAC destino de PCB
  - El paquete sigue la información de las tablas de los conmutadores
  - (...)

				VLAN	MAC	Puerto				
н	VLAN	MAC	Puerto	1	PCA	0	VLAN	MAC	Puerto	
Ľ				1	PCC	1	1	PCA	0	PCA PCC PCB
	1	PCA	0	1	MACr1	ifVlan1	1	PCC	2	
	1	PCC	1	2	MACr2		2	MACr2	0	
	1	MACr1	1		PCB	1	2	PCB	1	
	2	MACr2	1	2	PCB	1		2.1Q VLAI	12	
					ifVlan1	if\	/lan2	2.1 <b>Q V</b> 2/11		PCC
	P	CA			- 1					PCB
	6				_0		1	2		
	*		7 0	1					1 _	
	4	13			_					



- ¿Comunicación entre PCA y PCB?
  - Modelamos el Switch L2/3 como un Switch L2 + un Switch L3
  - Switch L2/3 tiene un paquete IP para PCB
  - Toma la decisión de encaminamiento: reenviar por VLAN2, ahí está PCB
  - Switch L2/3 envía el paquete IP en una trama Ethernet por la VLAN2 con MAC destino de PCB
  - El paquete sigue la información de las tablas de los conmutadores
  - Hasta llegar al PCB
  - Y ya está el paquete IP en PCB

			VLAN	MAC	Puerto				
VLA	N MAC	Puerto	1	PCA	0	VLAN	MAC	Puerto	
	PCA	0	1	PCC	1	1	PCA	0	PCA PCC PCB
1		1	1	MACr1	ifVlan1	1	PCC	2	
1	PCC	1	2	MACr2	ifVlan2	2	MACr2	0	
1	MACr1	1	1	РСВ	1	2	PCB	1	
2	MACr2	1	•	. 02	71				loca
				ifVlan1	if	/lan2			PCC
	PCA			0		. 1			PCB
4		0 4	1-1			<u> </u>	2		
		0						كثار	
4	17								



#### Resumen

- Switch Layer 2/3 combina las funciones de un conmutador capa 2 con soporte para VLANs y un router IP
- Enruta entre las VLANs
- Las topologías lógicas pueden diferenciarse aún más de las físicas al incluir estos equipoc