

Conmutación en Ethernet

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

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

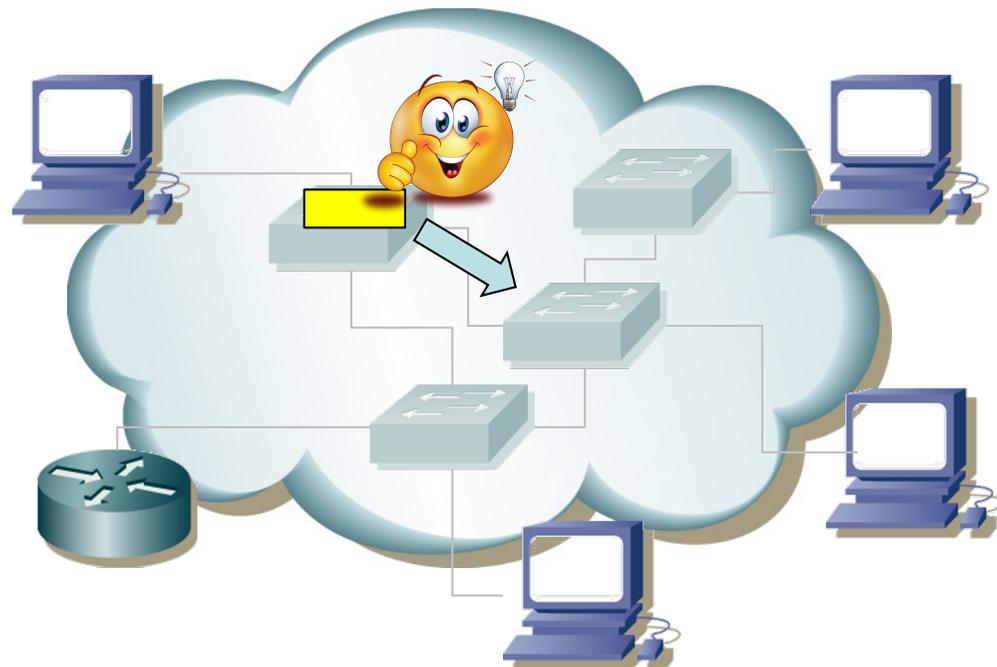
ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

Learning Bridge

Forwarding

- Si todos los conmutadores tienen esa información y es correcta podemos llevar a cabo el reenvío en cada switch
- ¿Cómo han llegado a tener esa información?
- Podríamos configurarla a mano... pero eso no escala, podemos cometer errores, somos perezosos, etc

Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A
E2	MAC de PC D
E1	MAC de PC C
E0	MAC de PC E
E3	MAC de PC B

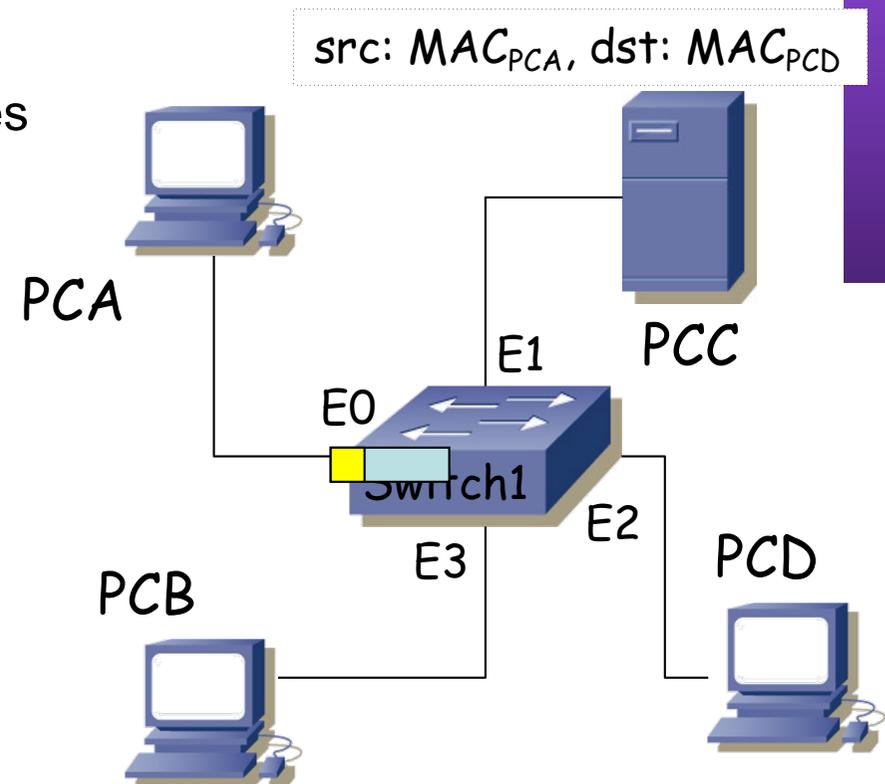


Aprendizaje

Cuando ve una trama por un puerto:

- Apunta MAC origen asociada al puerto si no estaba ya
- Si ya tenía esa dirección en la tabla pero asociada a otro puerto cambia la asociación (supone que el equipo ha cambiado de lugar)
- No puede aprender nada sobre la dirección MAC destino
- Así va poblando la tabla
- Aprendizaje y reenvío independientes

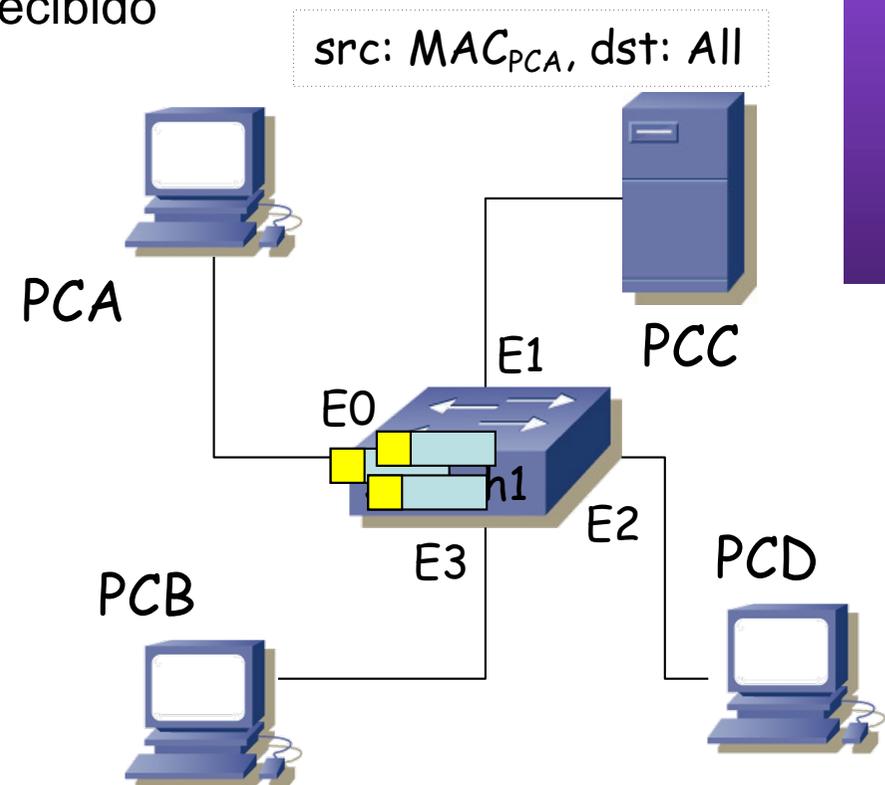
Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A



Reenvío

- Reenvía en función de la dirección MAC destino y del contenido de su tabla
- **MAC destino Broadcast (FF:FF:FF:FF:FF:FF):**
 - Inundación (*flooding*): reenvía la trama por todos los puertos menos aquel por el cual la recibió
 - Nunca reenvía por donde la ha recibido

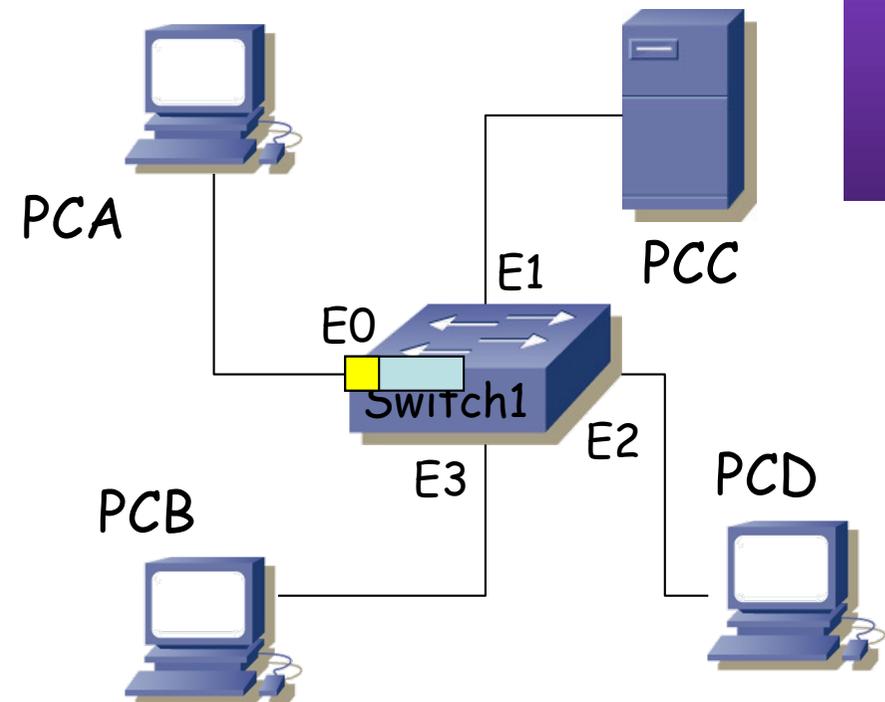
Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A



Reenvío

- Reenvía en función de la dirección MAC destino y del contenido de su tabla
- **MAC destino Multicast (último bit de primer byte a 1):**
 - Inundación
 - Podría enviarlo a solo los destinos interesados pero ese mecanismo requiere más información
 - Nunca reenvía por donde recibe

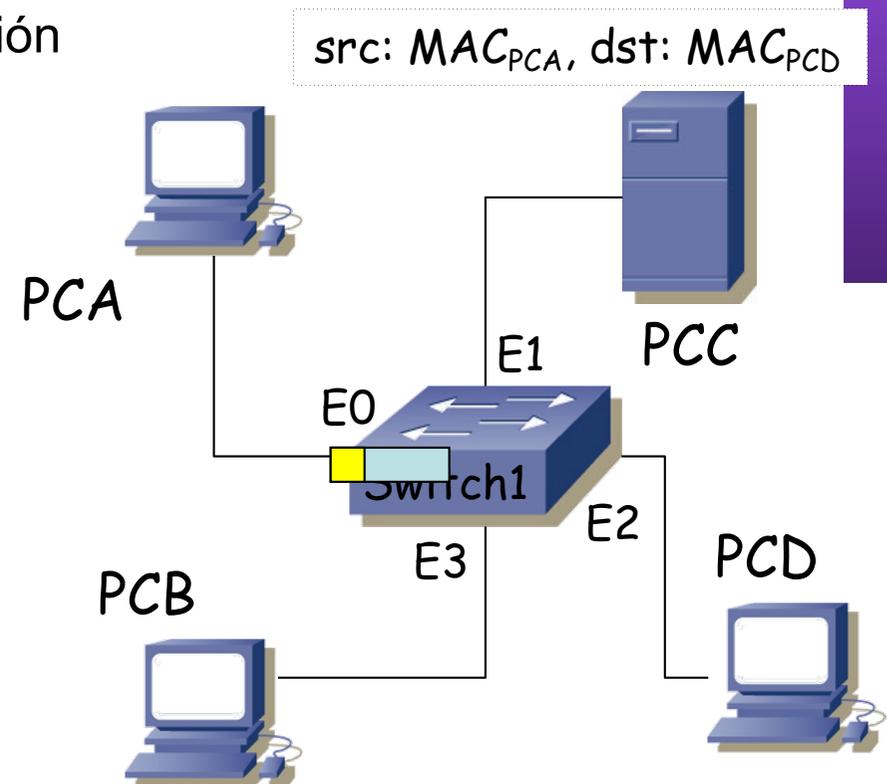
Switch1	
If	MAC



Reenvío

- Reenvía en función de la dirección MAC destino y del contenido de su tabla
- **MAC destino Unicast (último bit del primer byte a 0):**
 - Busca la dirección destino en su tabla
 - Si la encuentra reenvía por el puerto indicado
 - Si no la encuentra hace inundación
 - Nunca reenvía por donde recibe

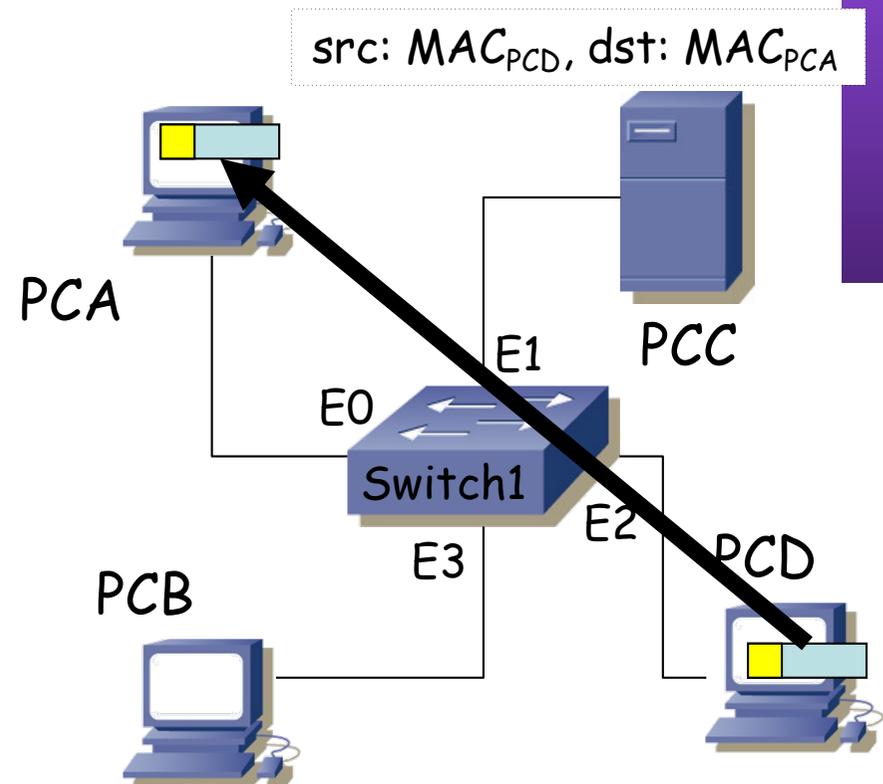
Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A
E2	MAC de PC D
E1	MAC de PC C
E3	MAC de PC B



Reenvío

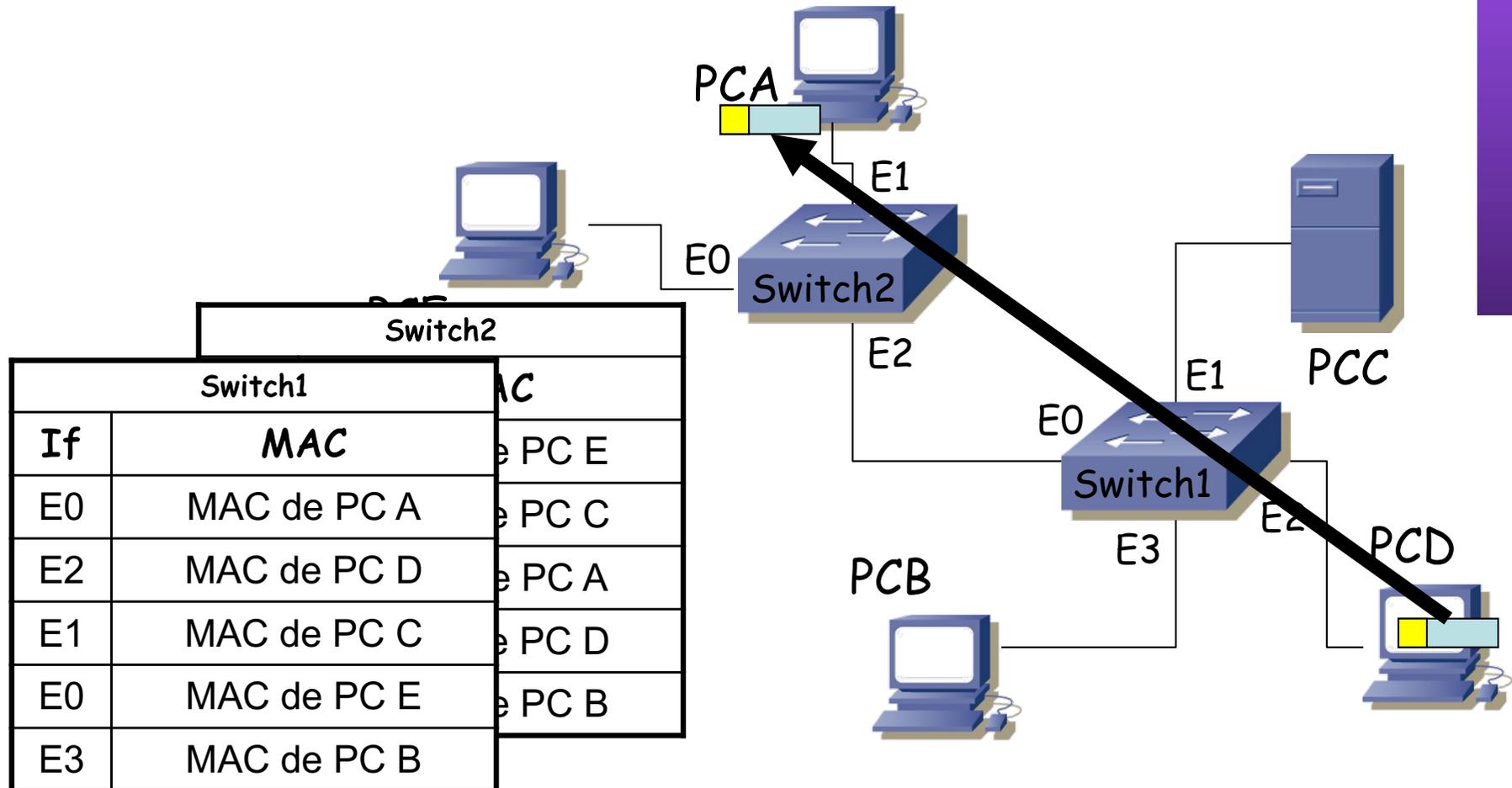
- Los conmutadores no modifican nada de las tramas
- No tendría sentido modificar la dirección origen: el destinatario no sabría de quién viene
- Ni modificar la dirección destino: el destinatario la descartaría por no ser para él

Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A
E2	MAC de PC D
E1	MAC de PC C
E3	MAC de PC B



Reenvío

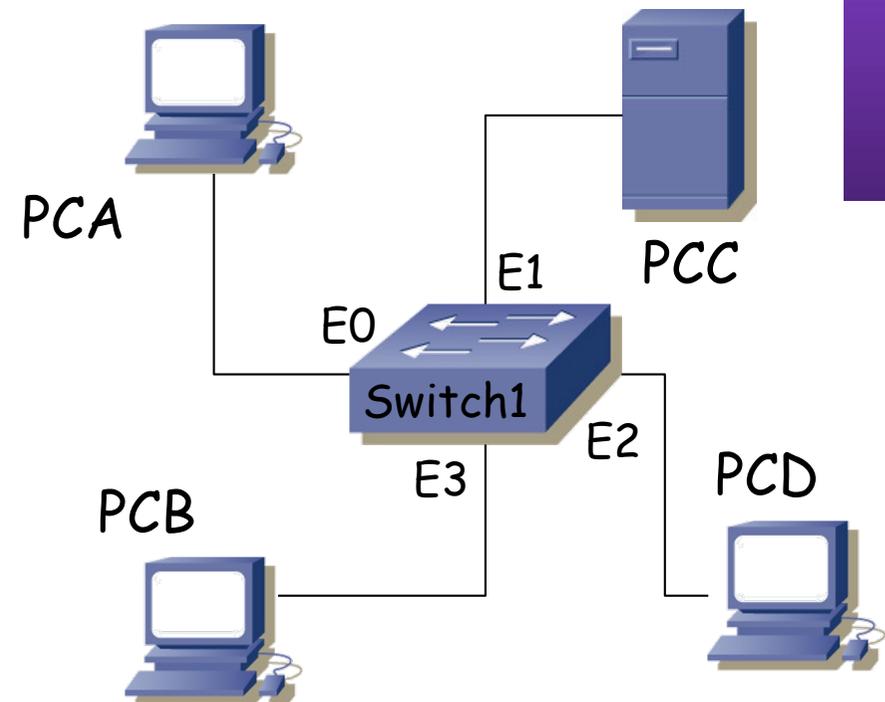
- Los conmutadores no modifican nada de las tramas
- Si Switch1 modificara la dirección origen entonces Switch2 no podría aprender la MAC del PC origen ni PC A sabría quién es el origen
- Si Switch1 modificara la dirección destino entonces Switch2 no sabría a quién debe reenviarla



Envejecimiento (aging)

- Las entradas en la tabla “envejecen”
- Se renueva un contador al recibir una trama con ese origen
- Si caduca se elimina la entrada
- Para soportar
 - Cambio de tarjeta
 - Reubicación de host
 - ¡ Memoria finita !
- Si se desconecta un puerto olvida todo lo aprendido asociado al mismo

Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A
E2	MAC de PC D
E1	MAC de PC C
E3	MAC de PC B



upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

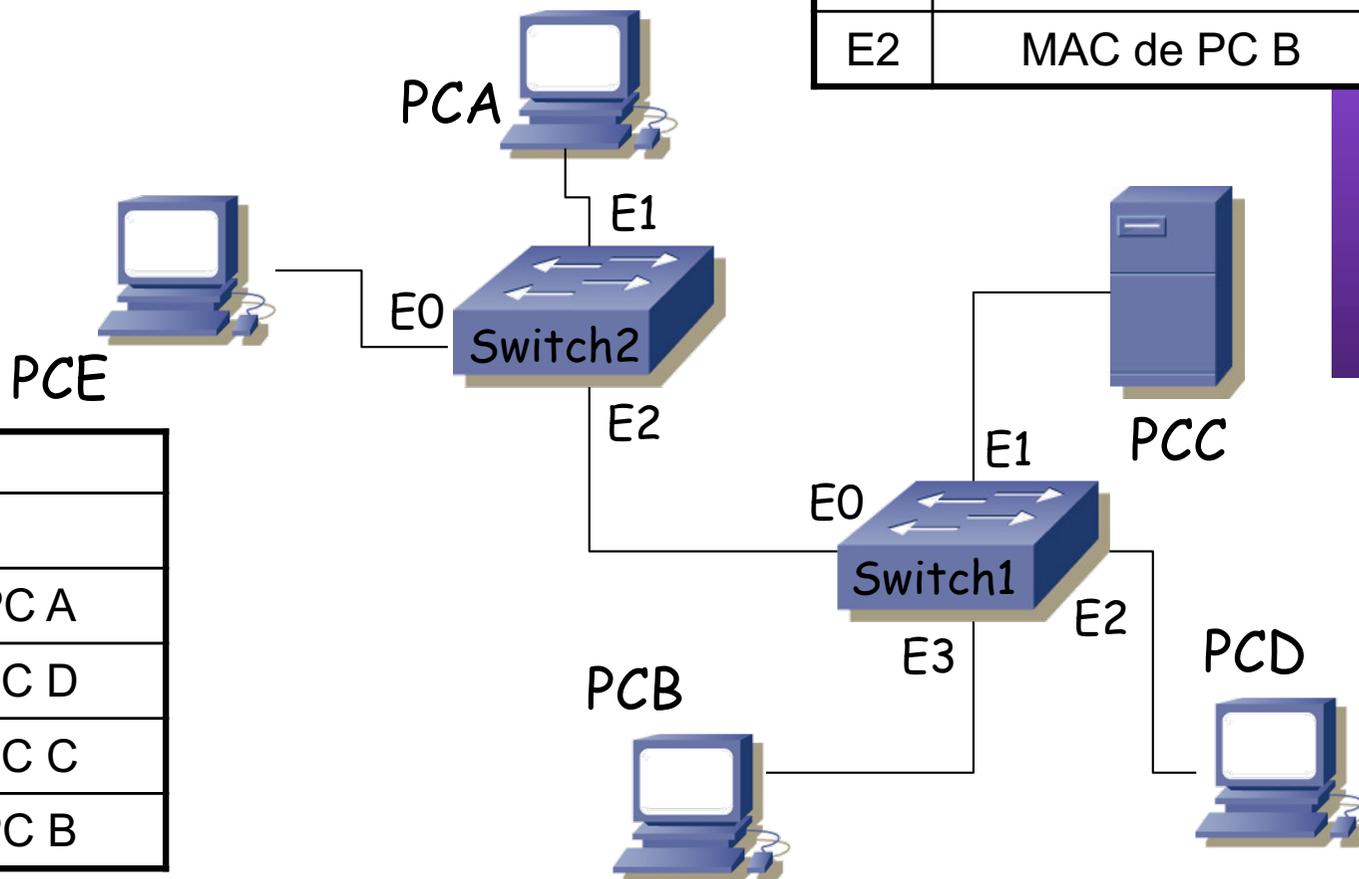
Learning Bridge: Ejemplo

Ejemplo

- Las tablas comienzan vacías y se van poblando
- Supongamos que ya tienen esta info

Switch2	
If	MAC
E0	MAC de PC E
E1	MAC de PC A
E2	MAC de PC B

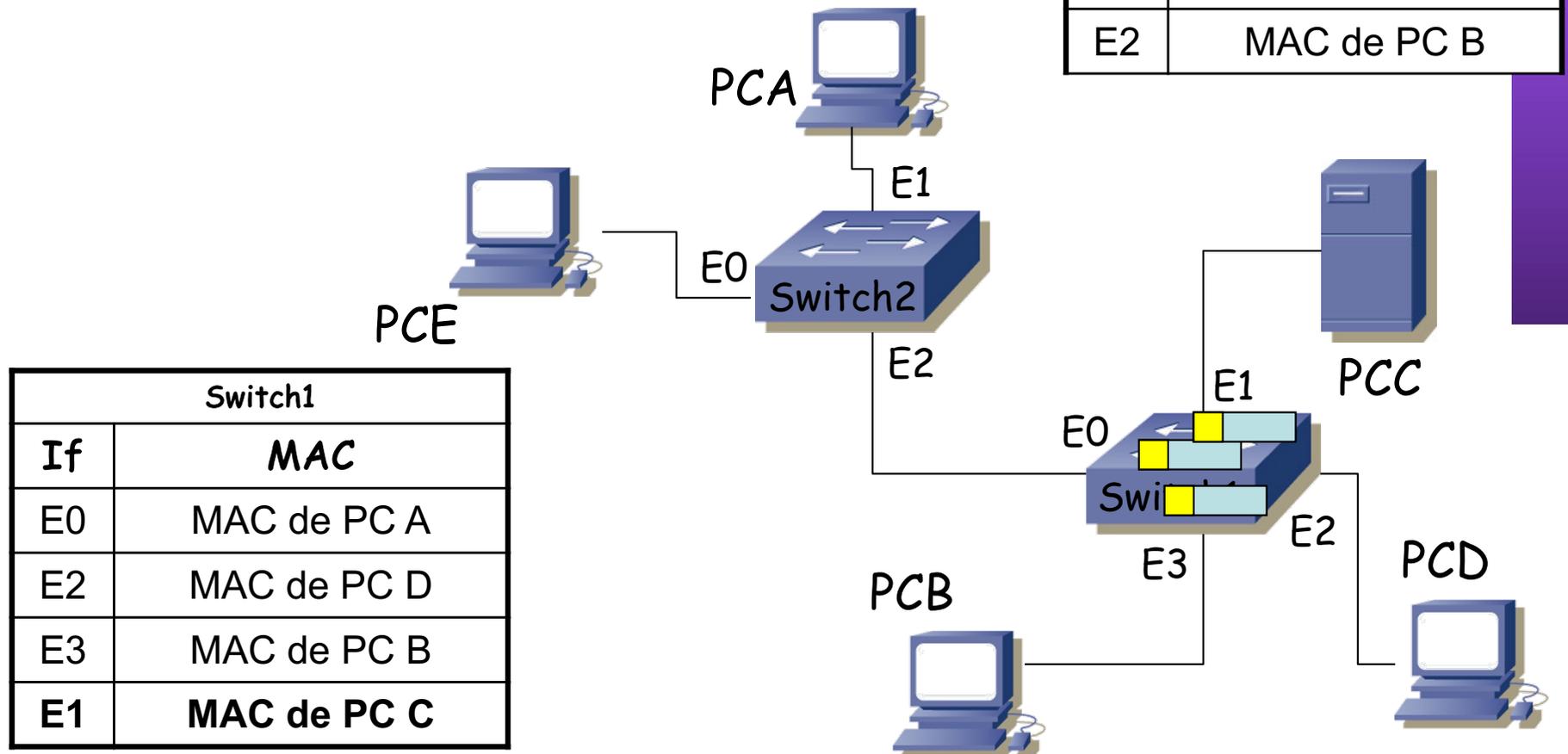
Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A
E2	MAC de PC D
E1	MAC de PC C
E3	MAC de PC B



Ejemplo

- Una trama PC C → PC E
- Switch 1 aprende la dirección de PC C
- No encuentra el destino en su tabla
- Hace inundación

Switch2	
If	MAC
E0	MAC de PC E
E1	MAC de PC A
E2	MAC de PC B

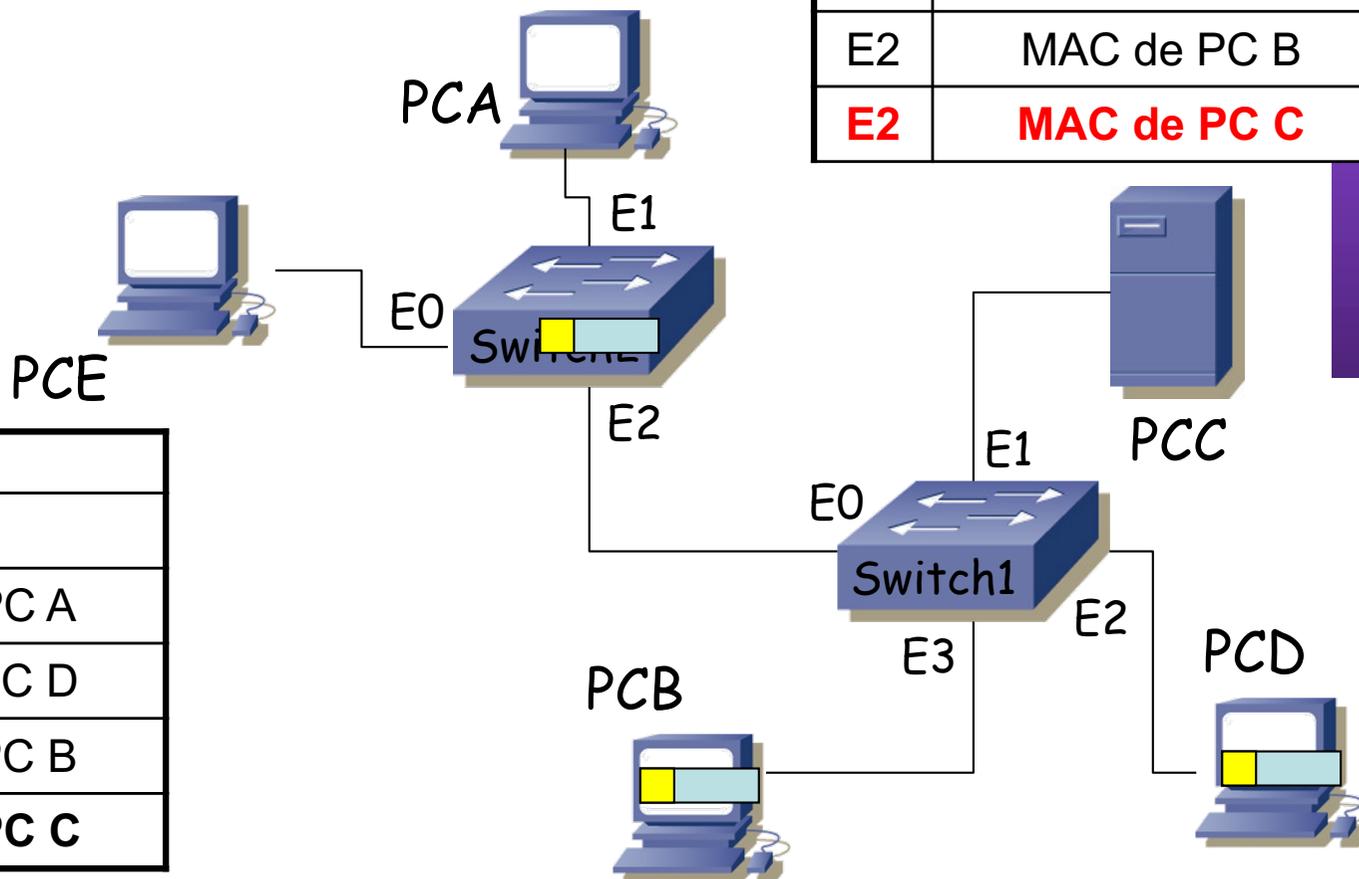


Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A
E2	MAC de PC D
E3	MAC de PC B
E1	MAC de PC C

Ejemplo

- Una trama PC C → PC E
- Switch 2 aprende la dirección origen

Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A
E2	MAC de PC D
E3	MAC de PC B
E1	MAC de PC C



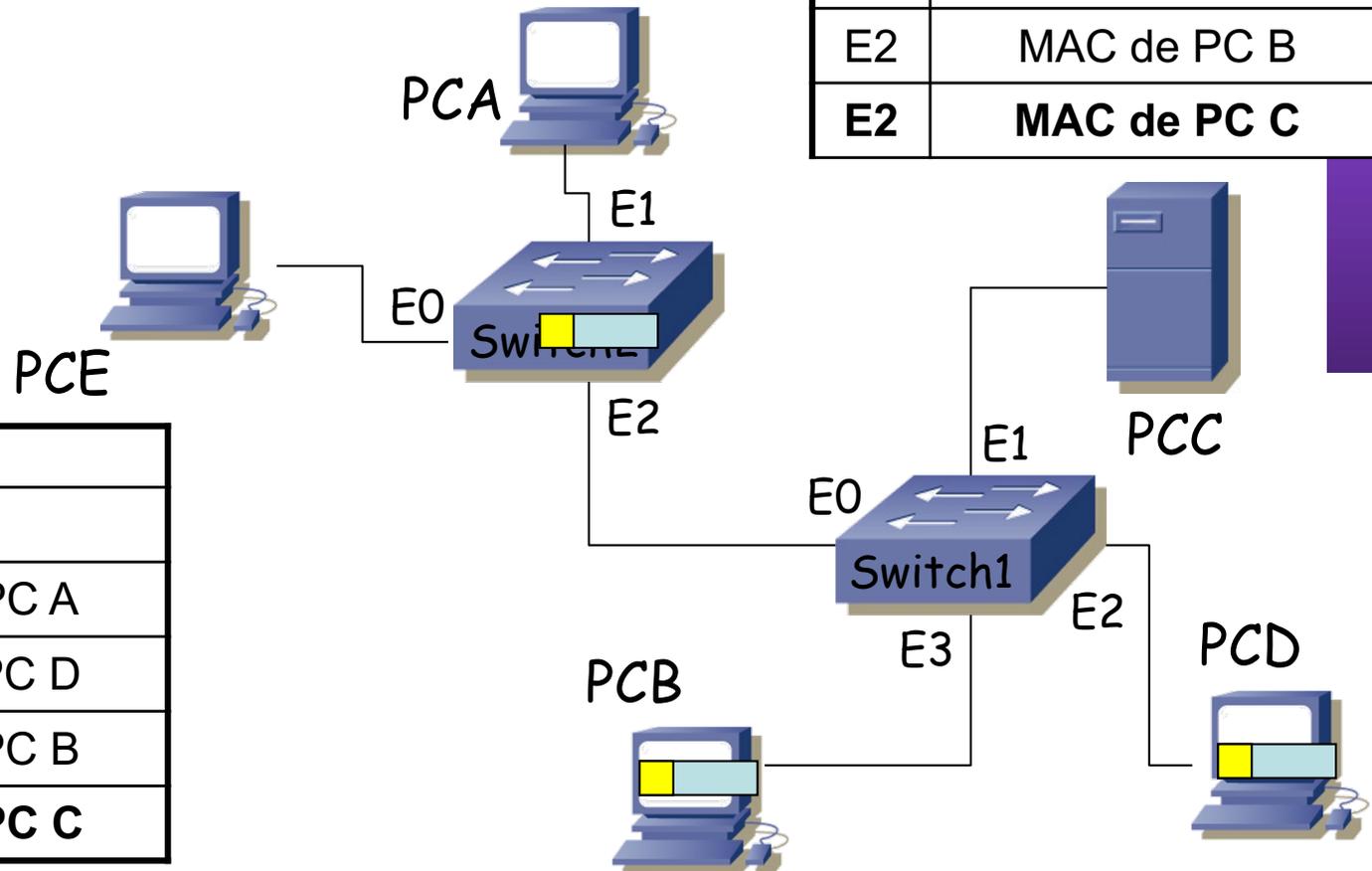
Switch2	
If	MAC
E0	MAC de PC E
E1	MAC de PC A
E2	MAC de PC B
E2	MAC de PC C

Ejemplo

- Una trama PC C → PC E
- Switch 2 encuentra destino en su tabla
- Reenvía



Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A
E2	MAC de PC D
E3	MAC de PC B
E1	MAC de PC C

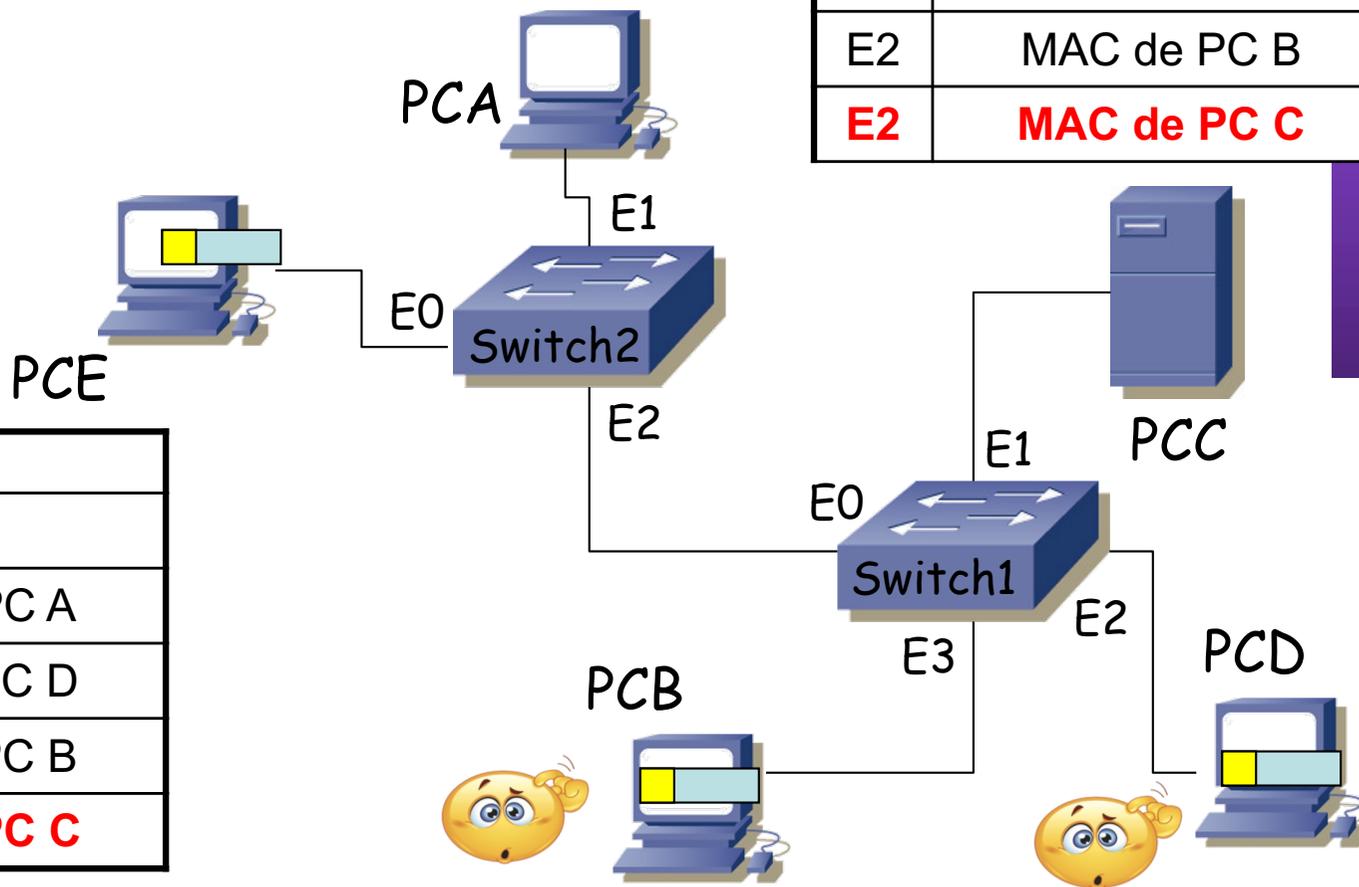


Switch2	
If	MAC
E0	MAC de PC E
E1	MAC de PC A
E2	MAC de PC B
E2	MAC de PC C

Ejemplo

- Una trama PC C → PC E
- Las tablas han crecido
- ¡¡ La trama ha llegado a más destinos !!

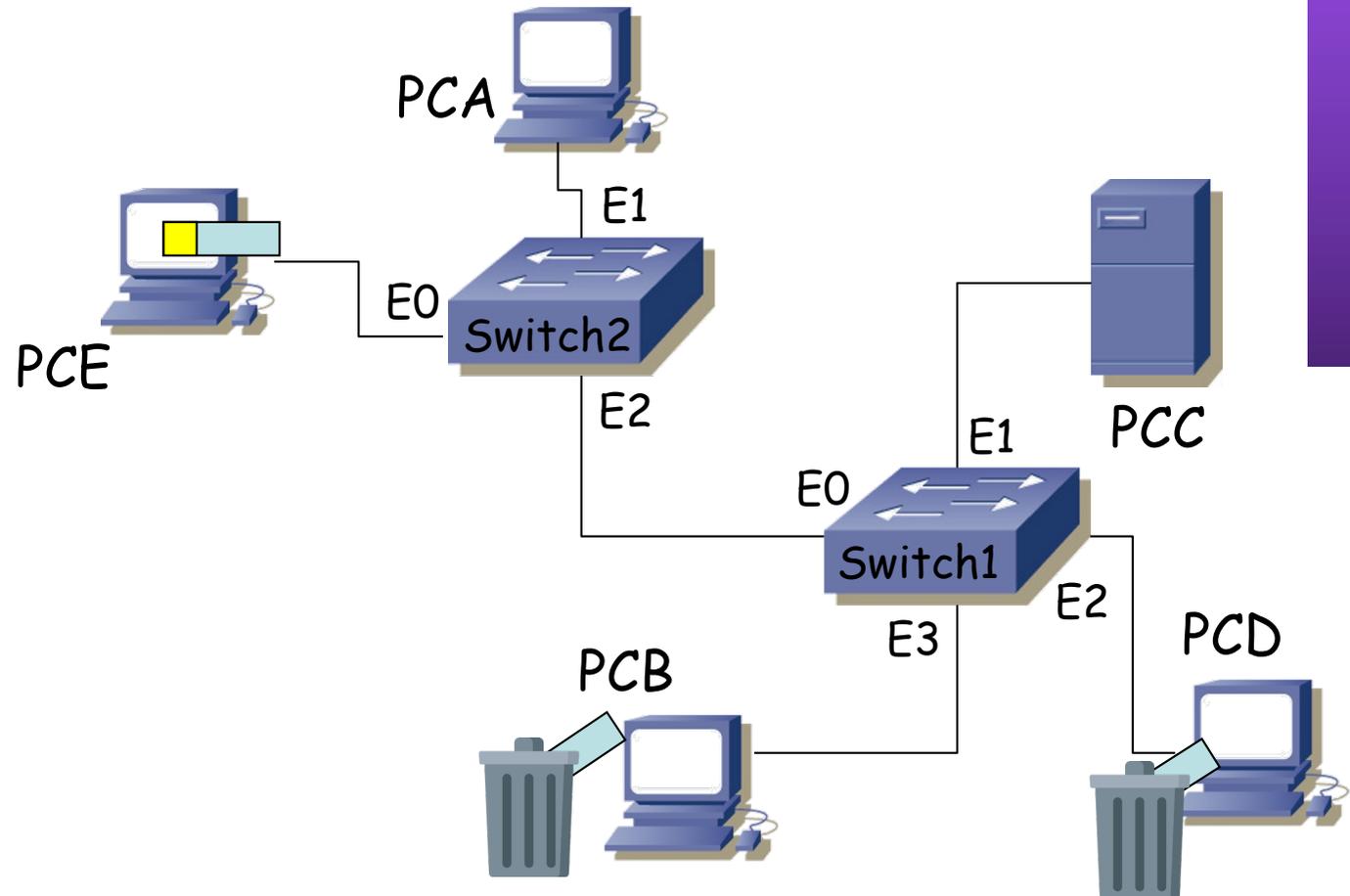
Switch1	
If	MAC
E0	MAC de PC A
E2	MAC de PC D
E3	MAC de PC B
E1	MAC de PC C



Switch2	
If	MAC
E0	MAC de PC E
E1	MAC de PC A
E2	MAC de PC B
E2	MAC de PC C

Ejemplo

- Las NICs al recibir una trama comprueban la dirección destino
- Si es una dirección unicast que no es la suya la descartan



upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

Learning Bridge

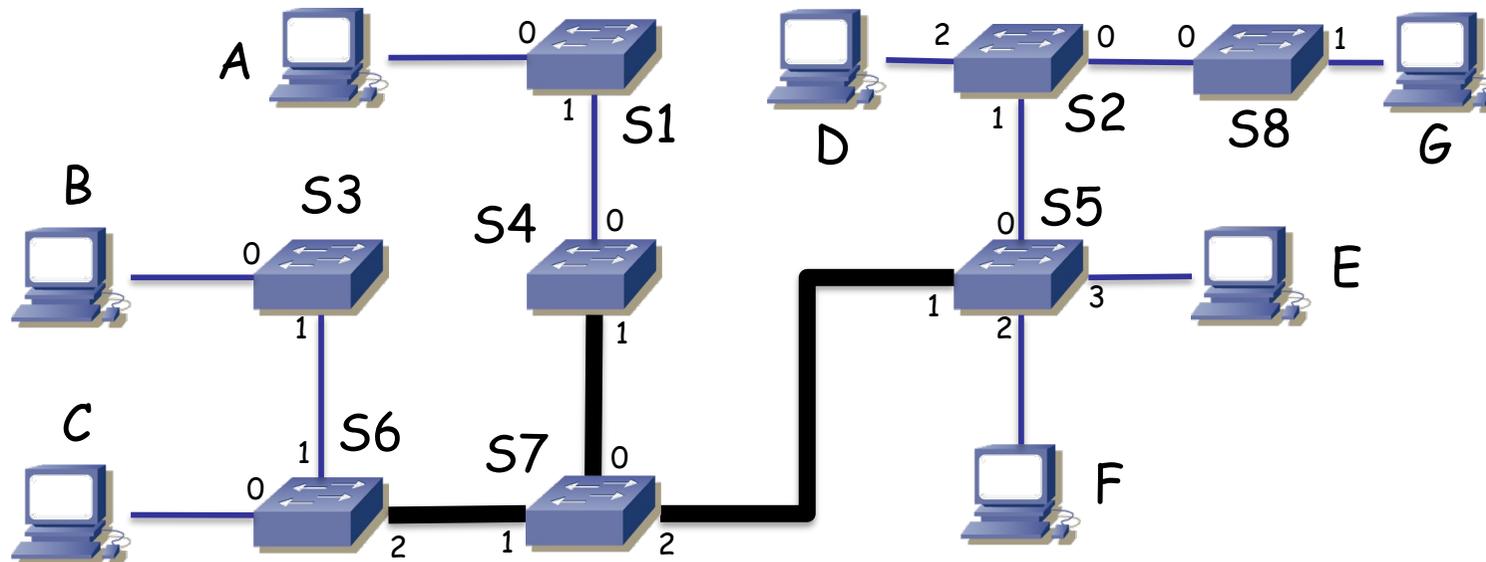
upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

ARQUITECTURA DE REDES, SISTEMAS Y SERVICIOS
Área de Ingeniería Telemática

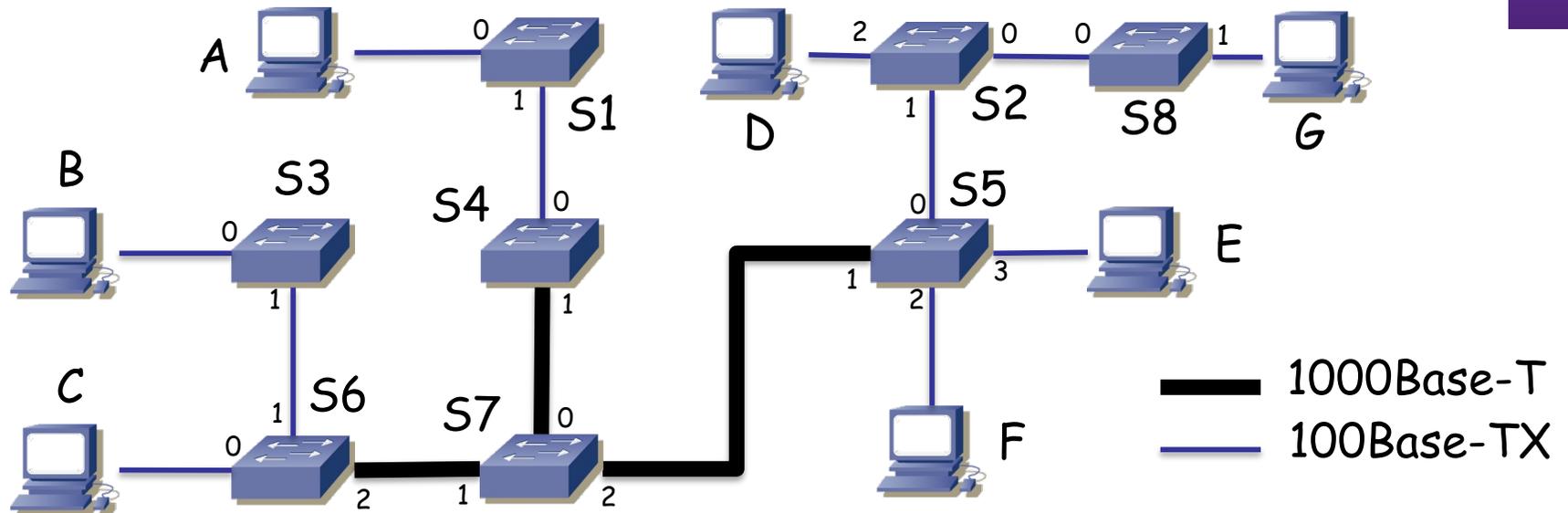
Ejemplos

Ejercicio



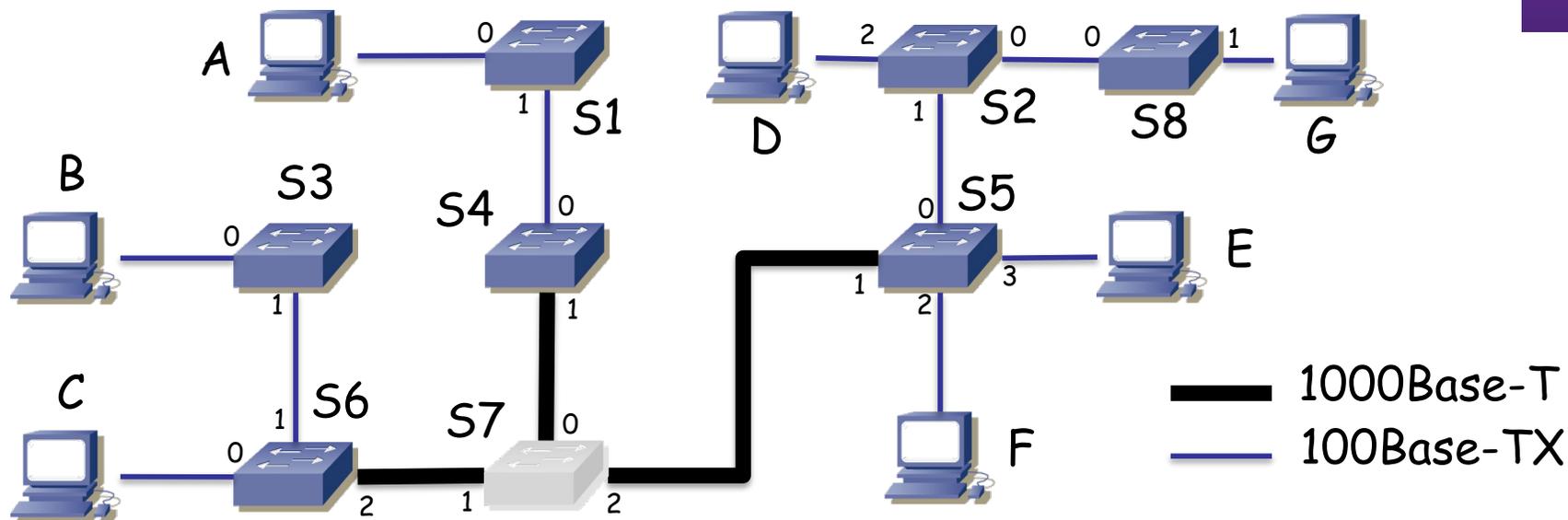
Enunciado

- PC A envía una trama Ethernet a la dirección MAC de broadcast
- Indique qué enlaces atravesará
- (...)



Enunciado

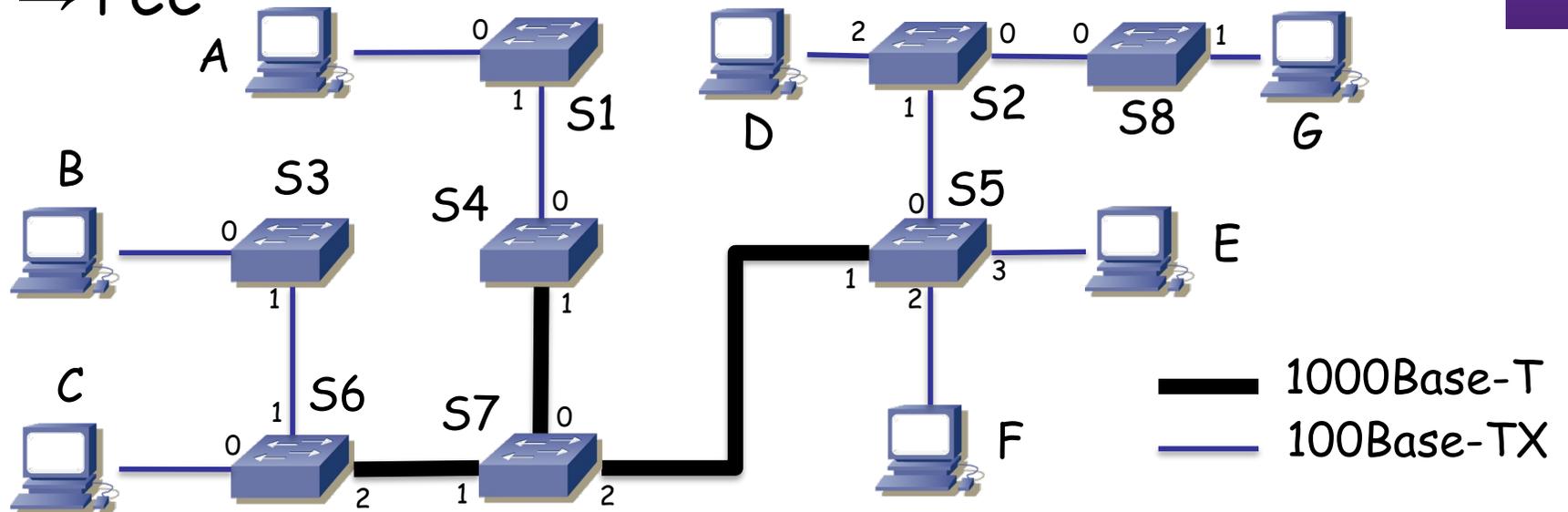
- Se reinicia S7
- Tras volver a funcionar S7, PC C envía una trama dirigida a la dirección MAC de PC A
- Indique qué enlaces atravesará dicha trama
- (...)



Enunciado

- PC D envía una trama Ethernet a la dirección MAC de PC C
- Indique qué enlaces atravesará
- (...)

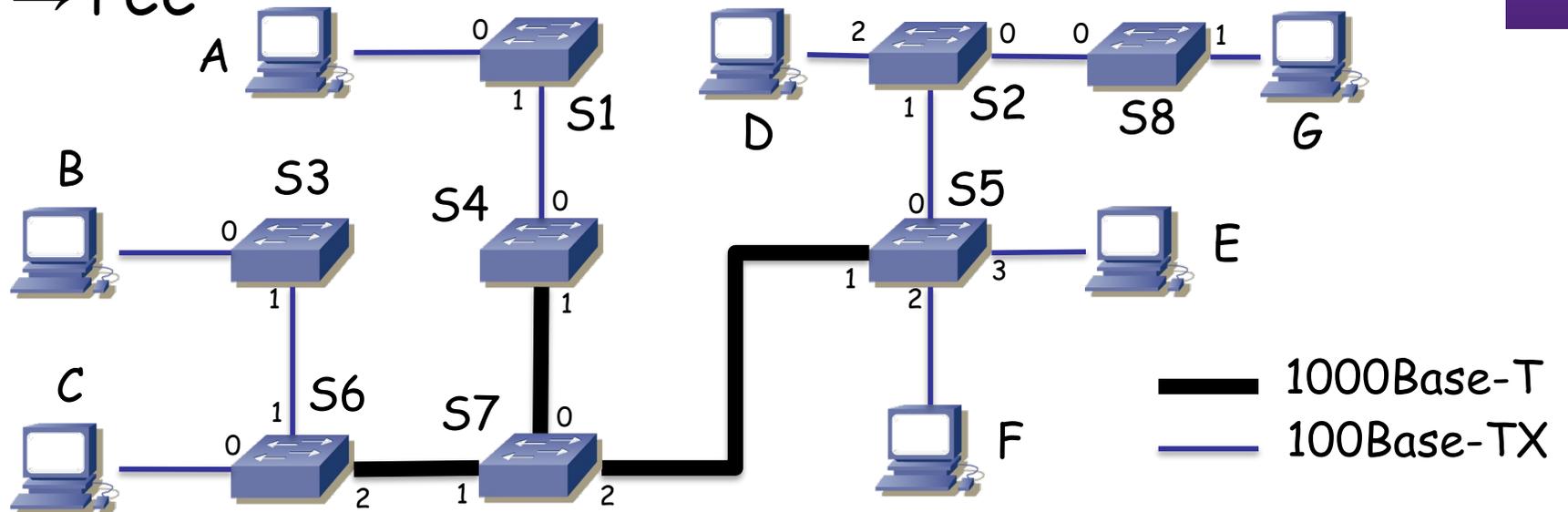
PCD → PCC



Enunciado

- PC B envía una trama Ethernet a la dirección MAC de PC C
- Indique qué enlaces atravesará
- (...)

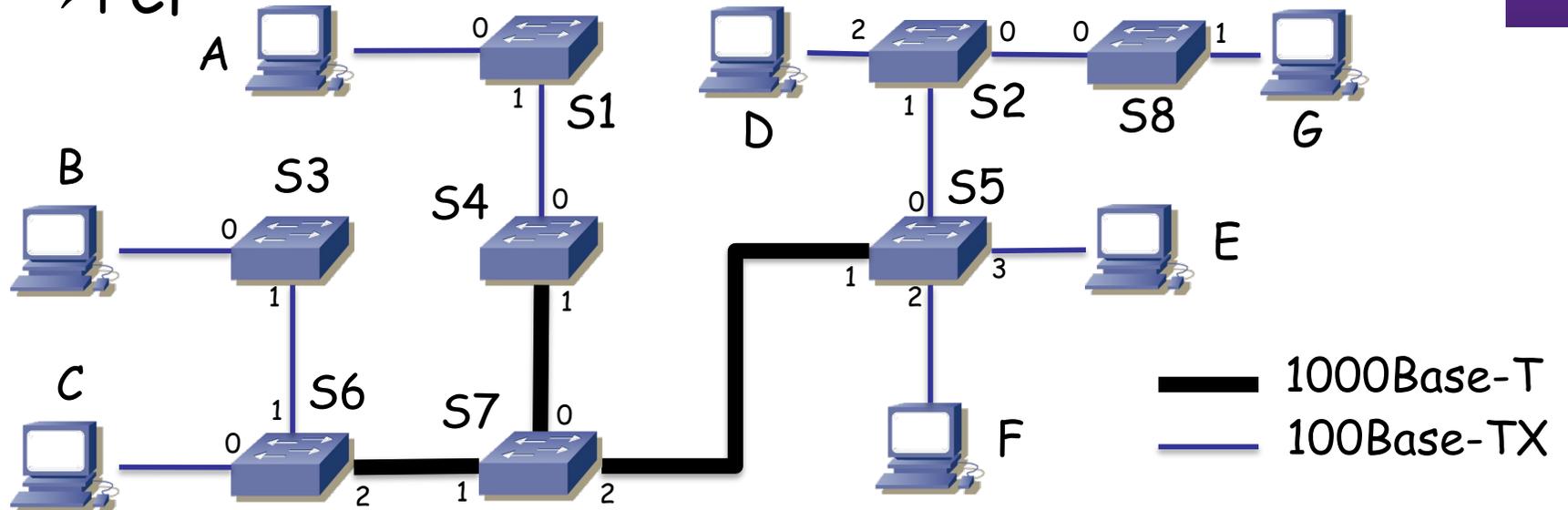
PCB → PCC



Enunciado

- PC A envía una trama Ethernet a la dirección MAC de PC F
- Indique qué enlaces atravesará
- (...)

PCA → PCF



Conmutación en Ethernet

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

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios