

Conmutación en Ethernet

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

Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios
Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 2º

Temario

0. Introducción
1. Arquitecturas de conmutación y protocolos
2. **Introducción a las tecnologías de red**
 1. Arquitectura de protocolos IEEE 802
 2. **LANs IEEE 802.3 (Ethernet)**
 3. LANs IEEE 802.11 (WiFi)
 4. WANs y PDH
 5. ATM
3. Control de acceso al medio
4. Conmutación de circuitos
5. Encaminamiento
6. Transporte fiable
7. Programación para redes y servicios

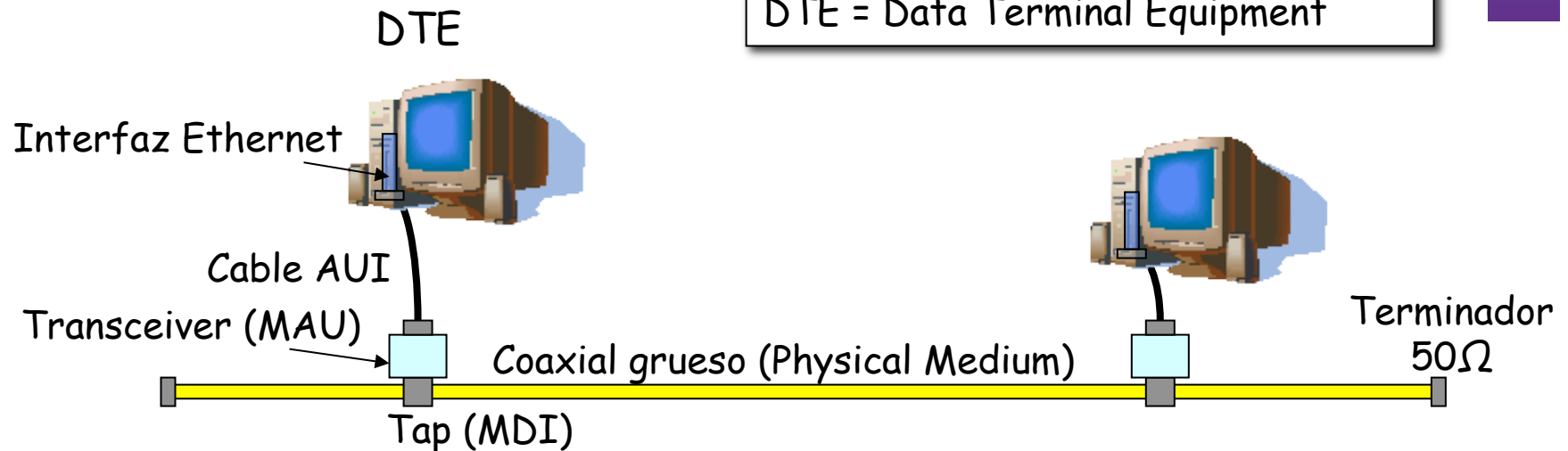
Tecnologías LAN Ethernet

Ethernet “original”

10Base5

- “Thick Ethernet”
- Coaxial grueso (amarillo)
- 5 → 500m (entre repetidores)
- Topología física y lógica en bus

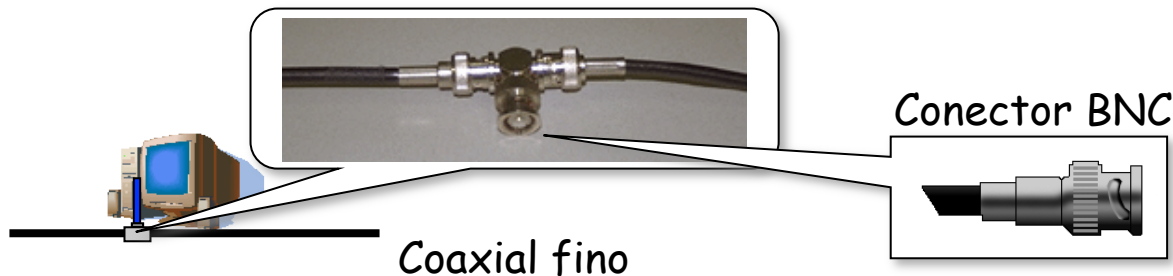
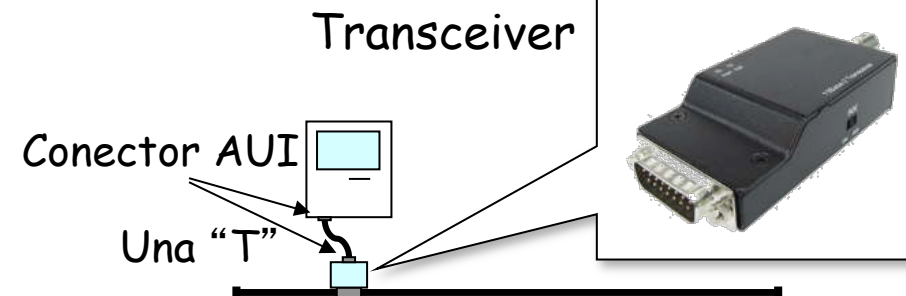
MAU = Medium Attachment Unit
MDI = Medium Dependent Interface
AUI = Attachment Unit Interface
DTE = Data Terminal Equipment



Tecnologías Ethernet

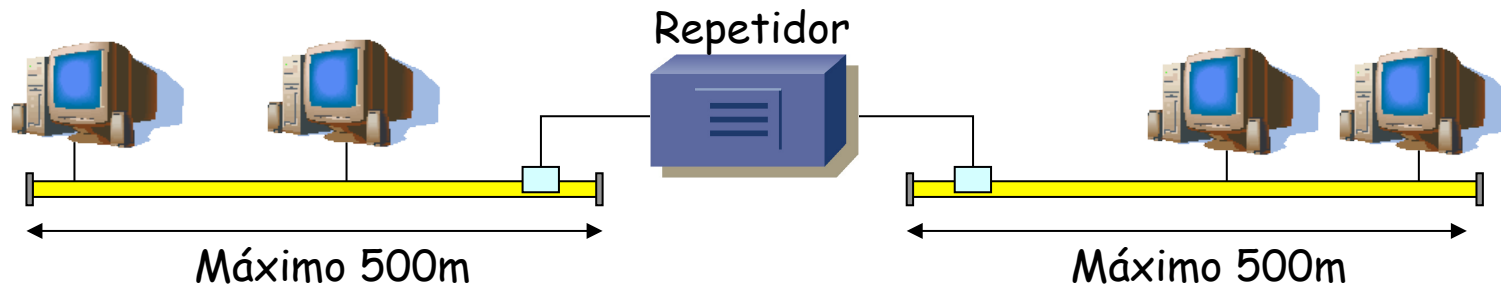
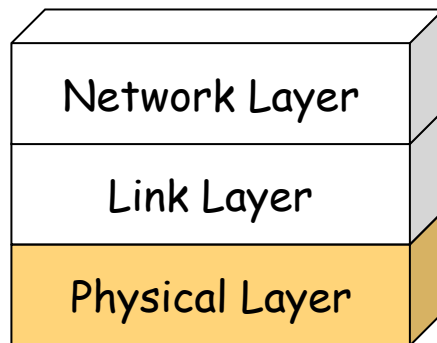
10Base2

- “Thinnet” o “Cheapernet”
- IEEE 802.3a
- Coaxial fino y flexible (negro)
- 2 → 185m (entre repetidores)
- Transceiver opcional (más barato)



Repetidores

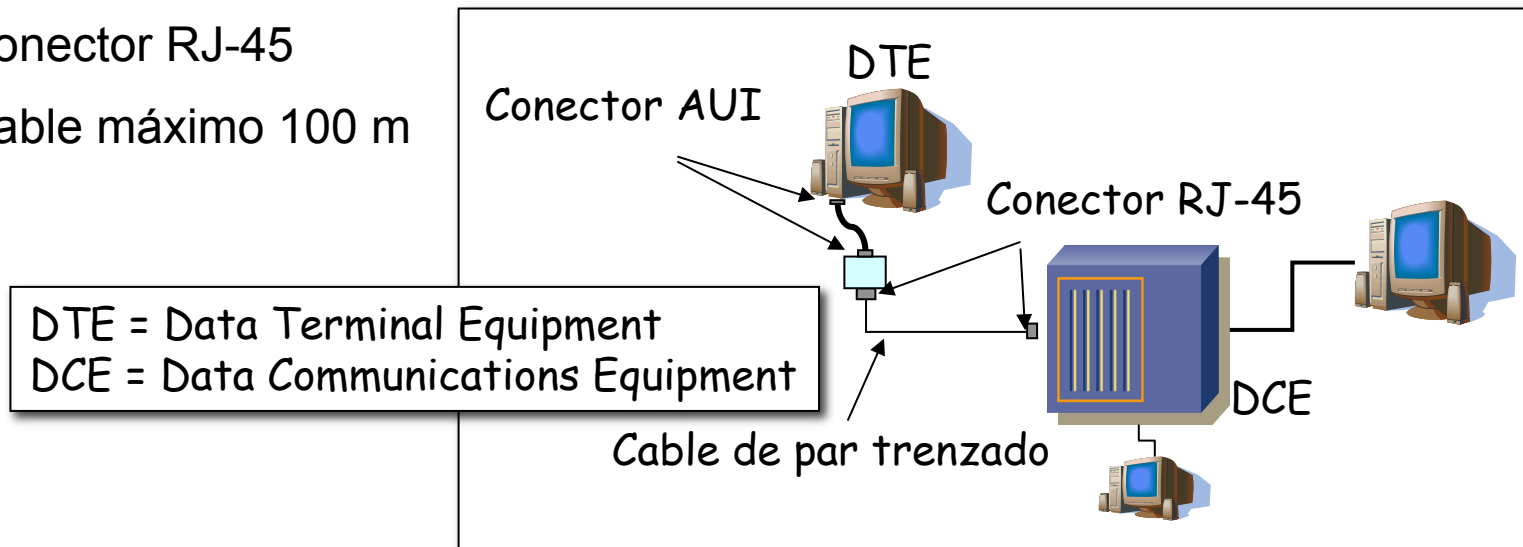
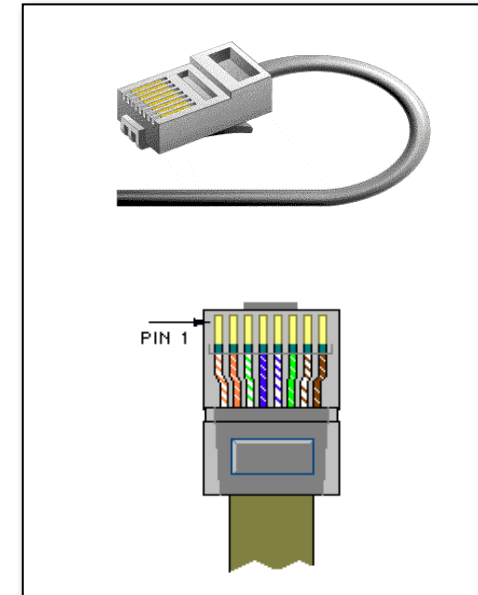
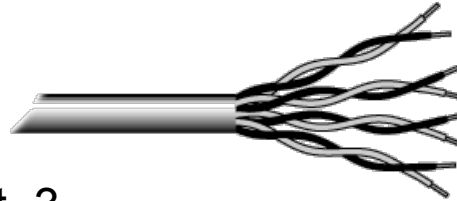
- “Repetidor”
- “Hub”
- “Hub repetidor”
- “Concentrador”
- “Concentrador de cableado”
- Regeneración de la señal eléctrica
- Extienden el dominio de colisión
- Hay un límite a cuántos entre dos hosts
- No tienen direcciones MAC
- No modifican las tramas
- En desuso, difíciles de encontrar
- Su función la hacen switches



Tecnologías Ethernet

10Base-T

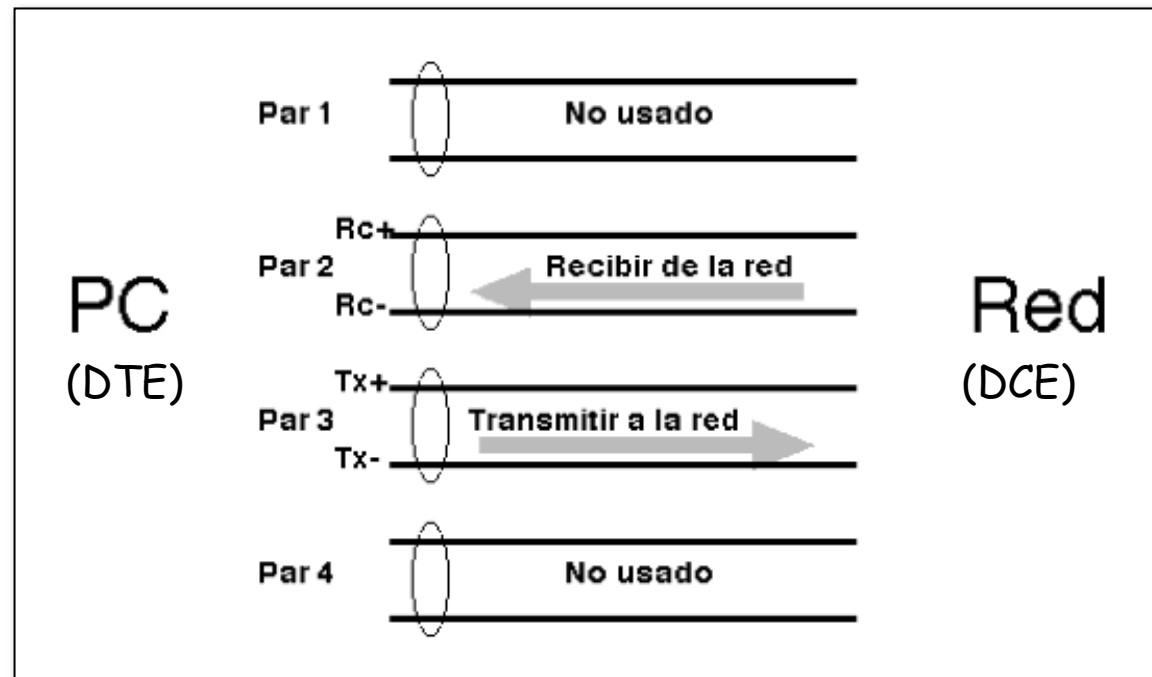
- IEEE 802.3i
- Cables de par trenzado cat. 3
- Topología física en estrella
 - Elemento central = “Hub” = “Repetidor”
- Topología física en estrella
- Topología lógica en bus
- Transceiver opcional
- Conector RJ-45
- Cable máximo 100 m



Tecnologías Ethernet

Cable de par trenzado

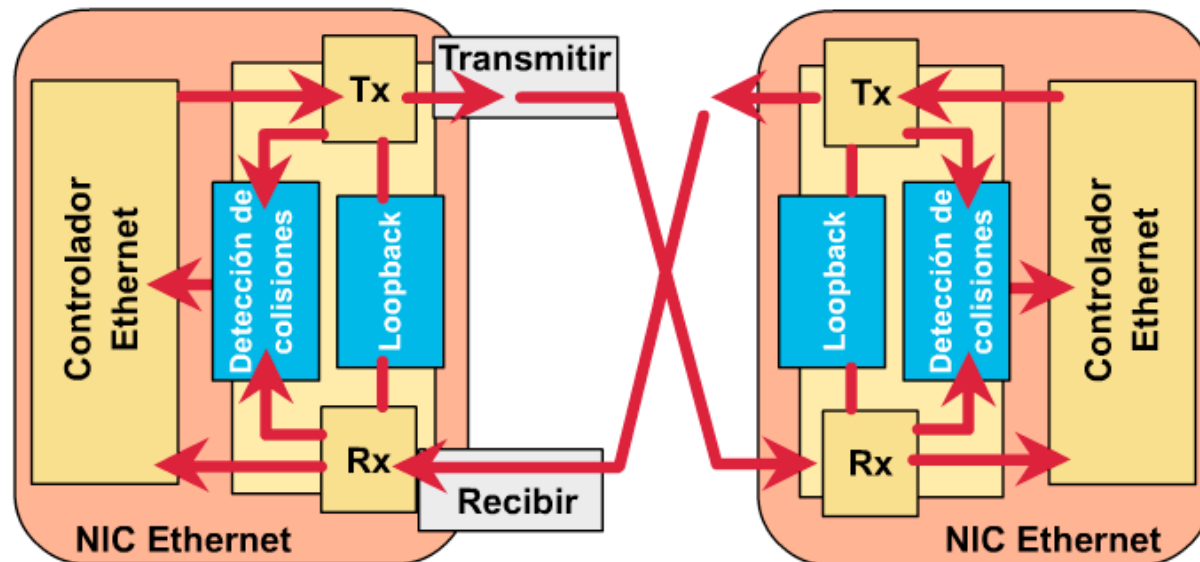
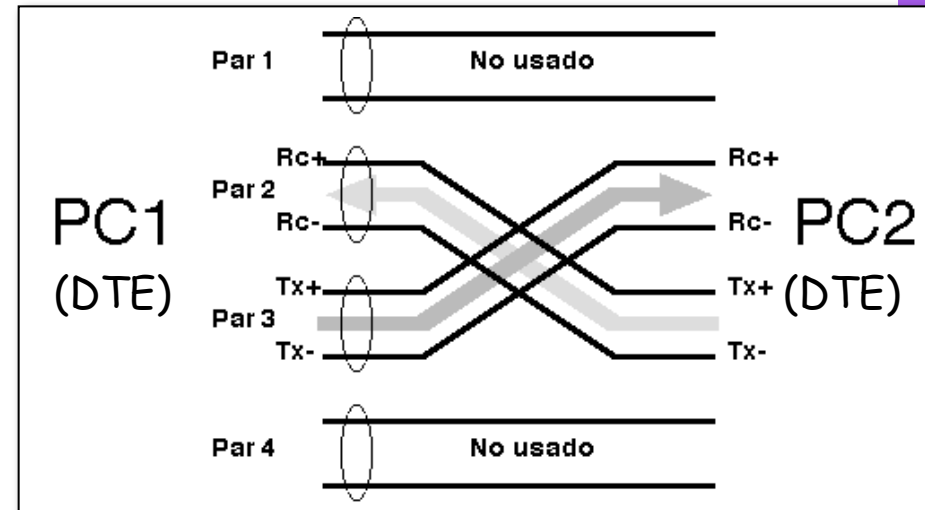
- Ethernet 10Base-T emplea 2 pares de al menos categoría 3
- Un par transmisión, otro recepción
- En un hub las posiciones de los pares están intercambiadas



Tecnologías Ethernet

Cable de par trenzado

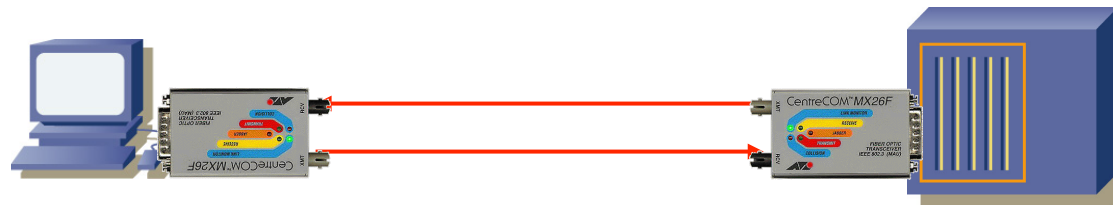
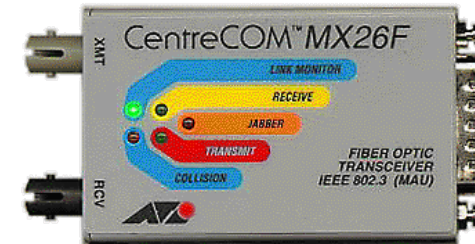
- Para conectar dos PCs directamente se necesita un cable cruzado
- También entre dos hubs
- Un puerto de un router es como el de un PC



Tecnologías Ethernet

10BaseFL

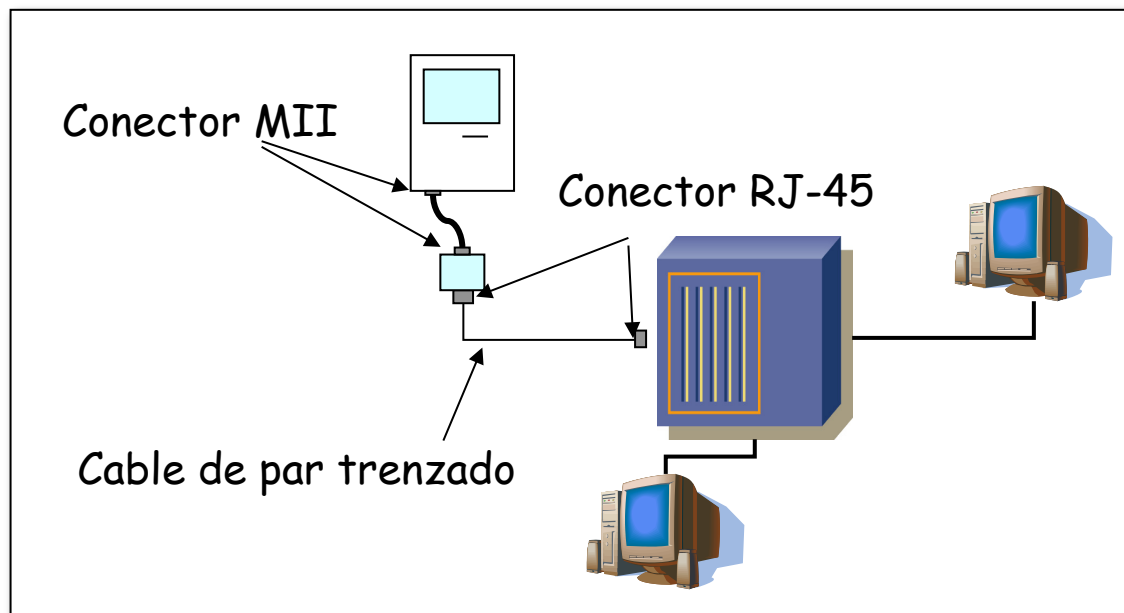
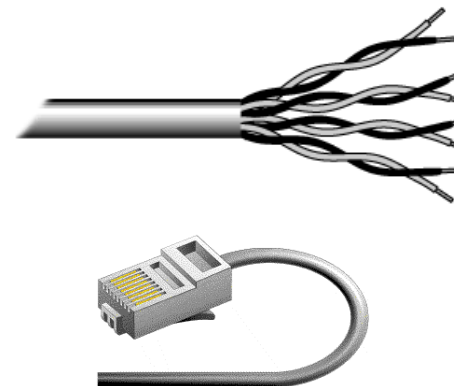
- Fibra óptica (Fiber optic Link)
- IEEE 802.3j
- Inmune a interferencias electromagnéticas
- Hasta 2 Km con F.O. multimodo
- Usado en:
 - El *backbone* de una LAN
 - Cableado vertical
 - Larga distancia a un host



Tecnologías Ethernet

100Base-TX (Fast Ethernet)

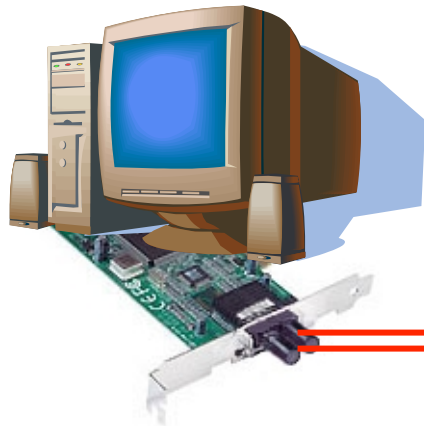
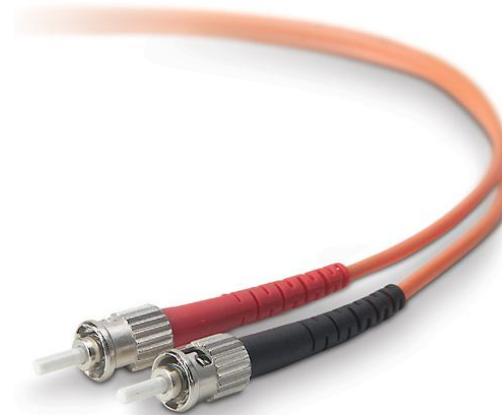
- IEEE 802.3u
- MII = *Medium Independent Interface*
- Cables de par trenzado Cat.5 (100m)
- Usa 2 pares
- Transceiver opcional
- Conector RJ-45
- Máximo 1 ó 2 hubs entre dos hosts



Tecnologías Ethernet

100Base-FX

- Fibra multimodo
- 2 Km (full-duplex)
- 412 m (half-duplex)

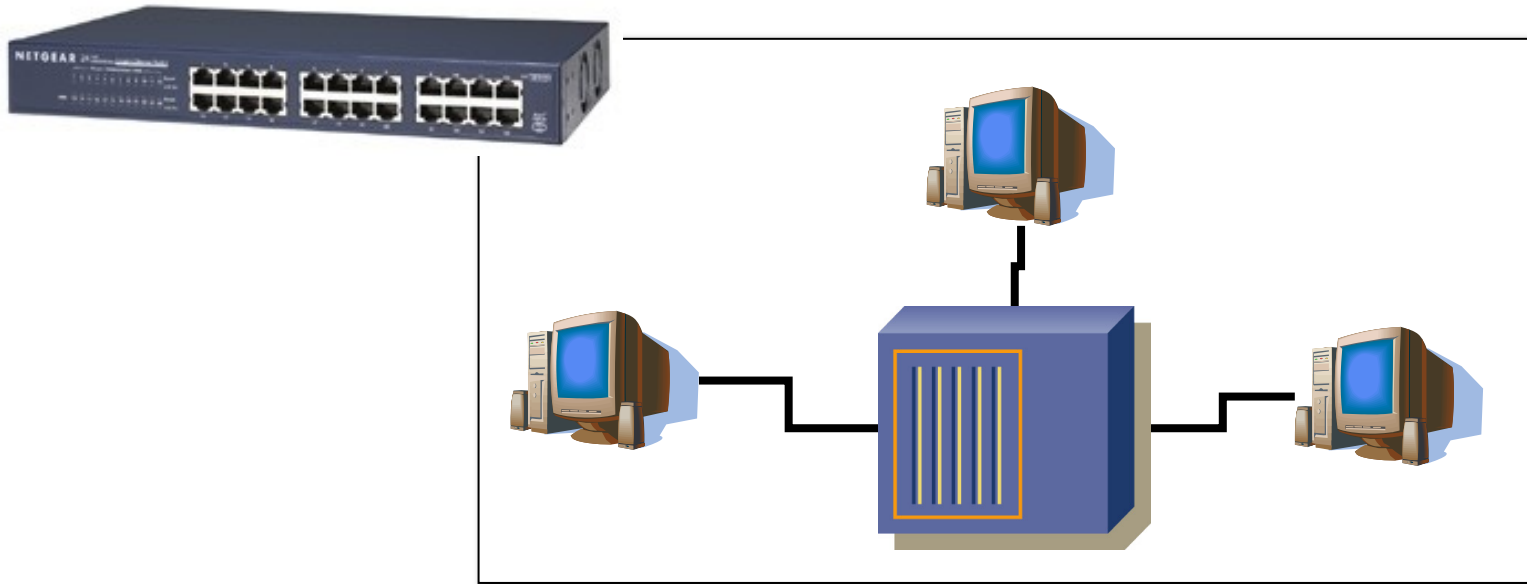


Gigabit Ethernet

1000Base-T

- IEEE 802.3ab
- 4 pares Cat.5 (100m)
- El *hub* existe en el estándar pero no se utiliza (máximo uno)

GMII = Gigabit Medium Independent Interface



¿ Mayores velocidades ?

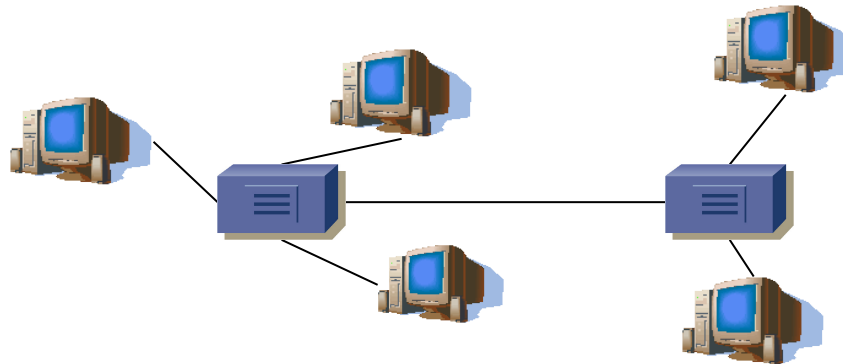
- Ethernet a 10, 40 y 100Gbps
- Ethernet “más allá de la LAN”
- Lo vemos en otra asignatura



Puentes Ethernet: Concepto

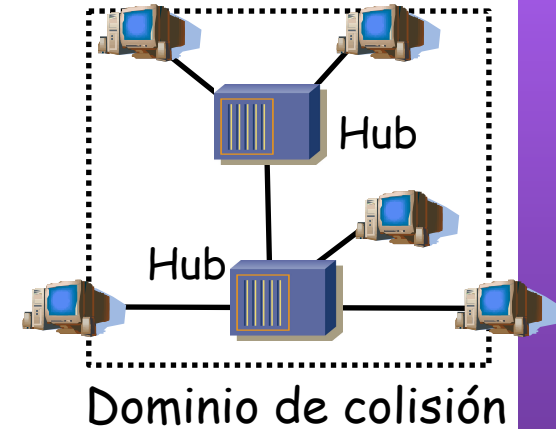
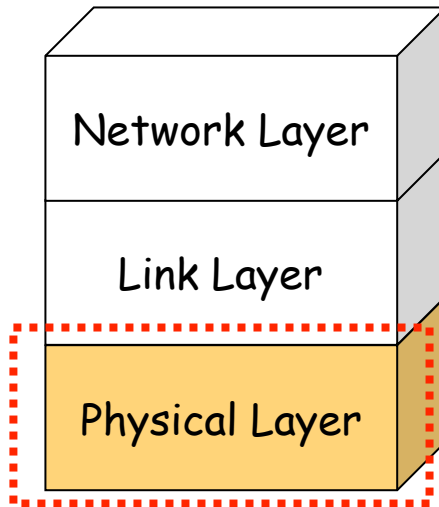
Hubs/Repetidores

- Unen “segmentos” Ethernet formando un solo “dominio de colisión”
- Permiten exceder los límites de distancia y número de hosts conectados



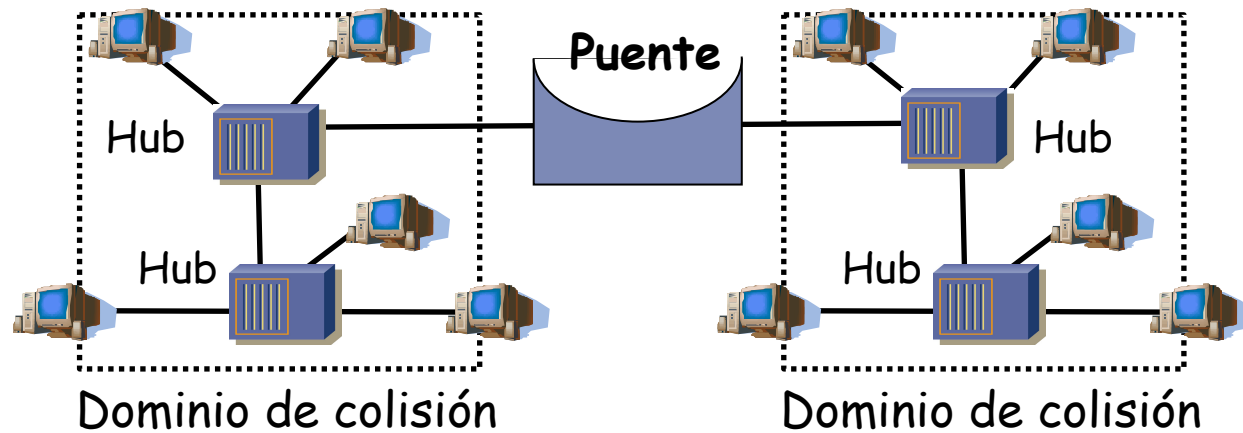
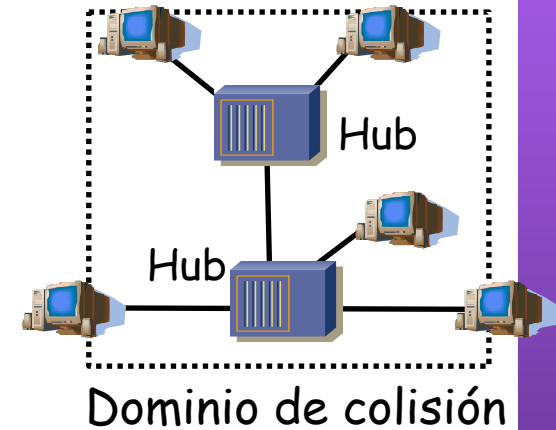
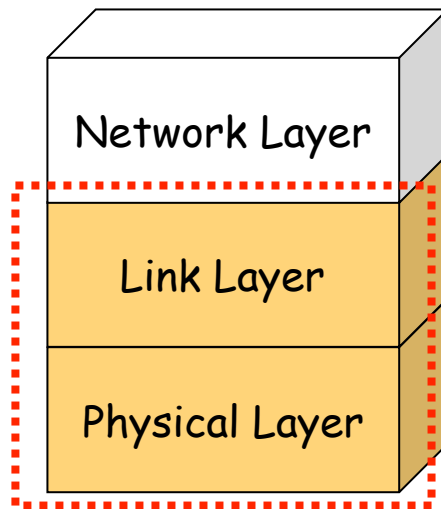
Puentes

- Repetidores unen segmentos Ethernet a nivel físico $\Rightarrow$ un dominio de colisión (...)



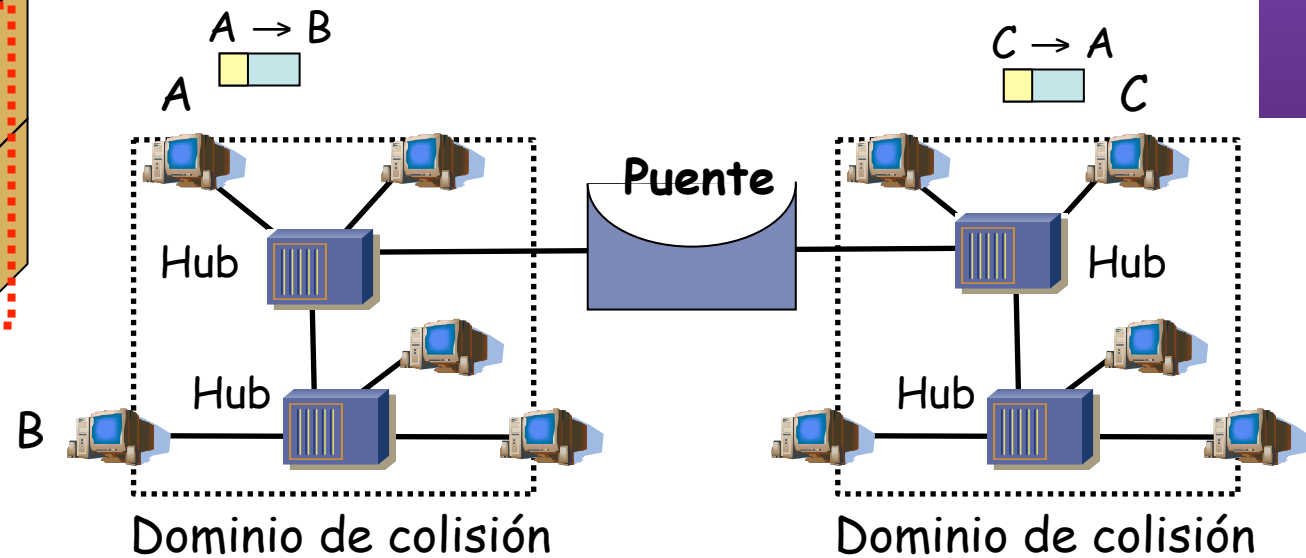
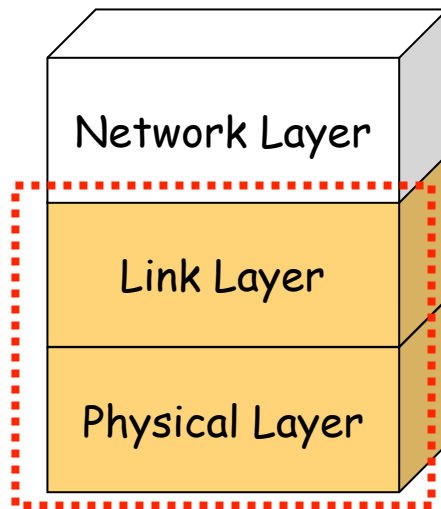
Puentes

- Repetidores unen segmentos Ethernet a nivel físico $\Rightarrow$ un dominio de colisión (...)
- Puentes unen segmentos Ethernet a nivel de enlace (...)



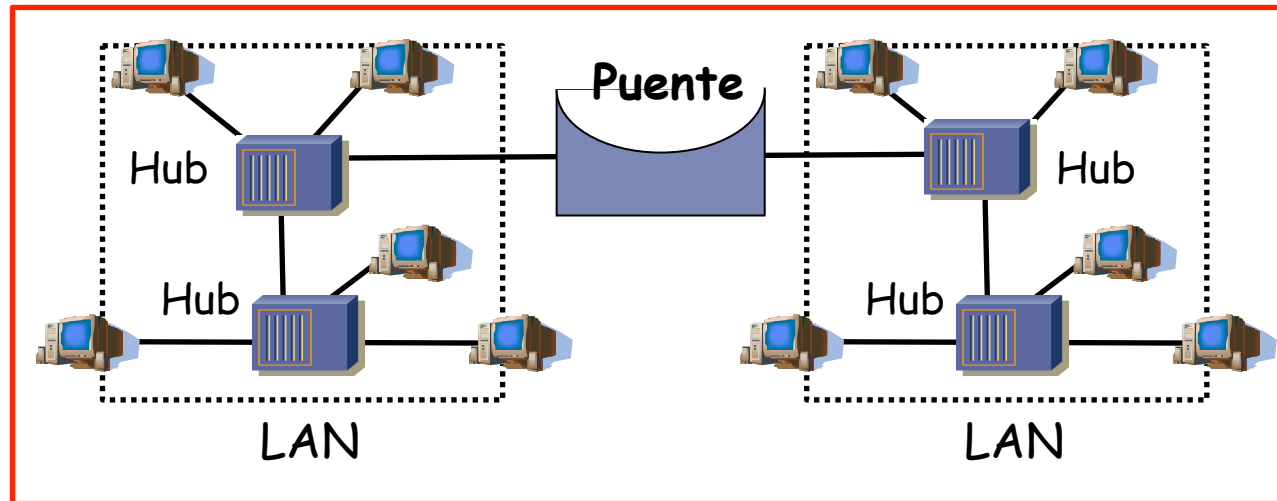
Puentes

- Idealmente de un dominio a otro reenvían solo las tramas dirigidas a estaciones del otro dominio



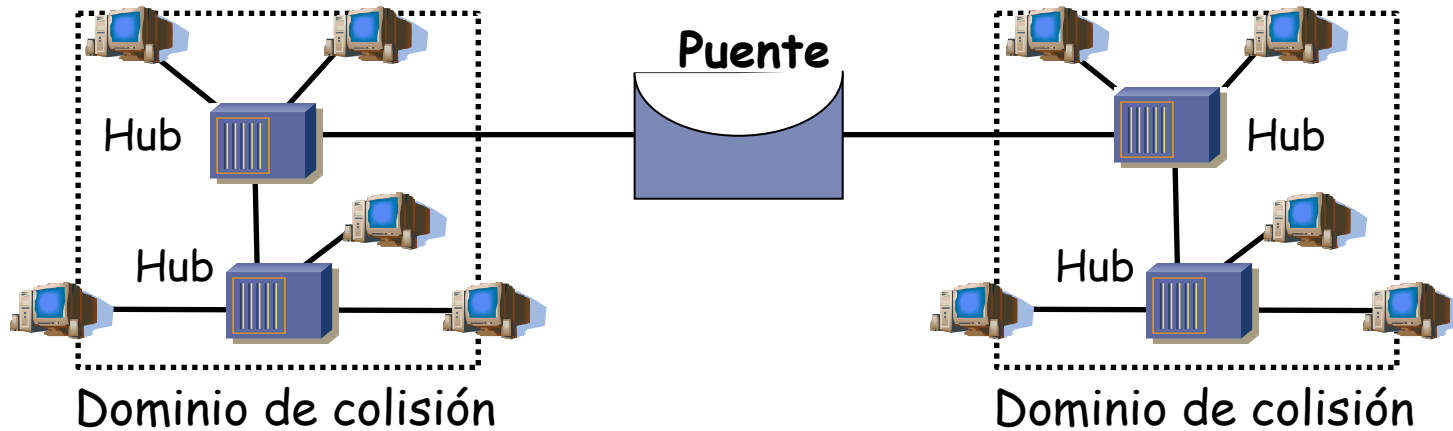
Puentes

- La denominación de LAN se suele usar indistintamente



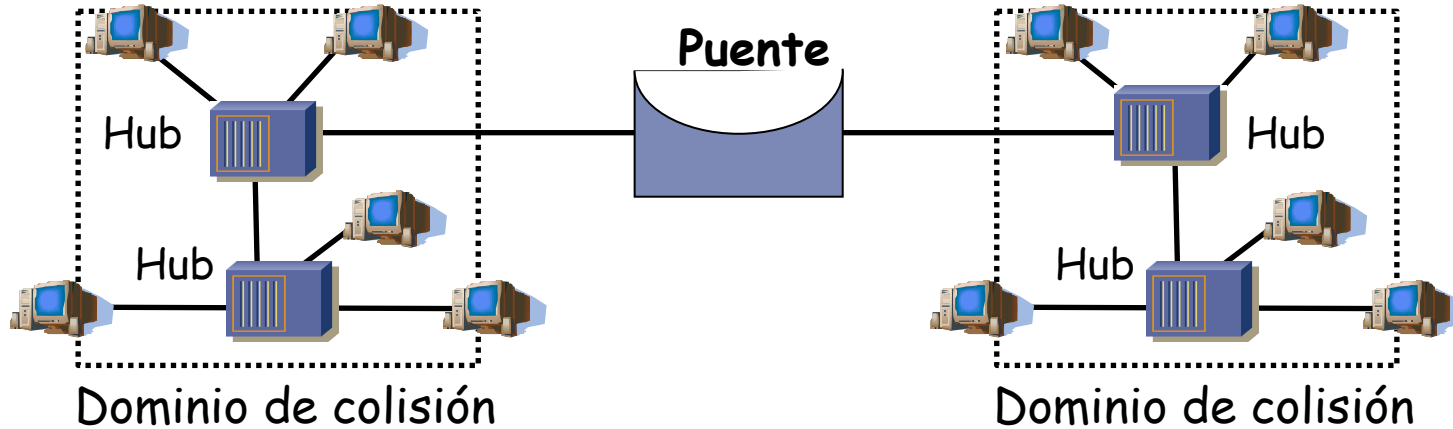
Bridged Local Area Network

Puentes: ¿Por qué?



- LANs alejadas geográficamente que se desean unir
- Exceso de carga en una LAN y se quiere dividir
- Confiabilidad: limitar efectos de nodos defectuosos
- Seguridad: limitar hosts en modo promiscuo
- Problema: aumentan la latencia

Puentes



- Conmutador de paquetes
- No altera la trama
- Las colisiones no se propagan (dominios de colisión separados)
- **Transparente** para las estaciones
 - La LAN resultado se comporta lógicamente como un solo segmento
- Número entre dos estaciones no está limitado:
 - Permite agrandar la red más allá de los límites de Ethernet.
- Pueden unir redes de diferente tecnología 802

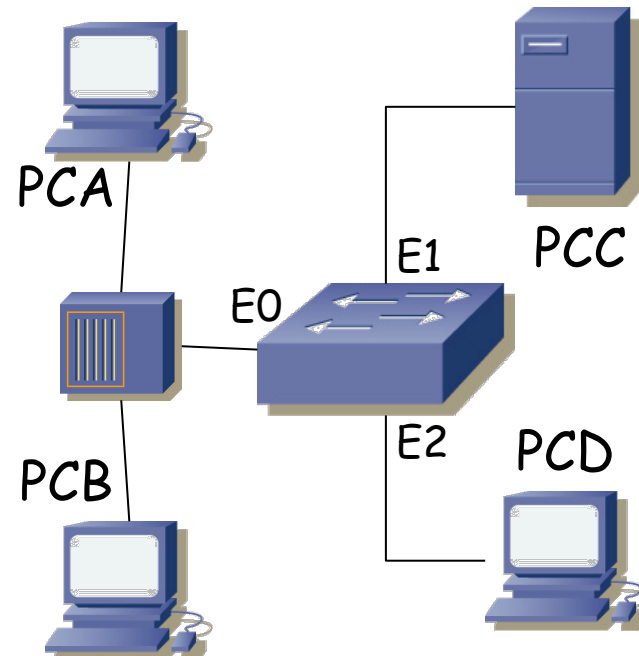
Learning Bridge

Learning Bridge

Lista de direcciones MAC asociada a cada puerto (...)

- También llamada “Base de datos de filtrado”

If	MAC

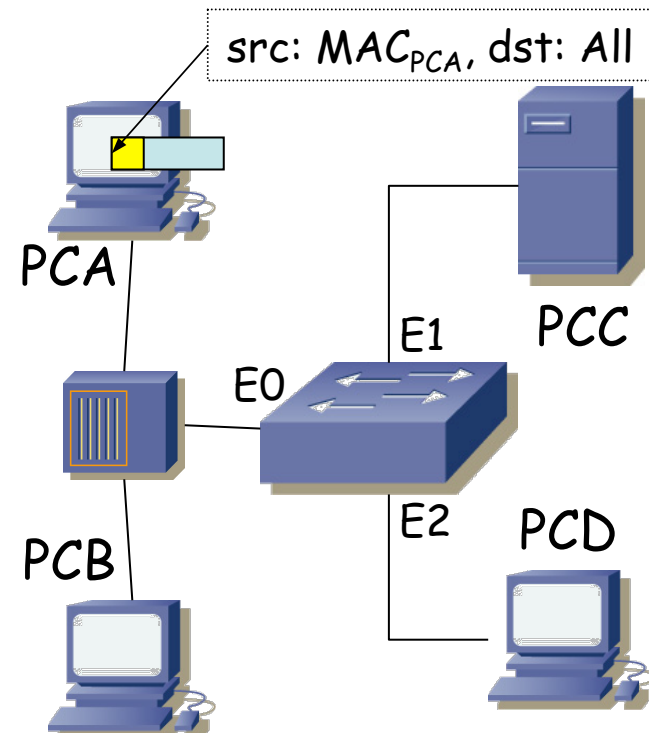


Learning Bridge

Cuando ve una trama por un puerto:

- Apunta MAC origen asociada al puerto si no estaba ya (...)

If	MAC

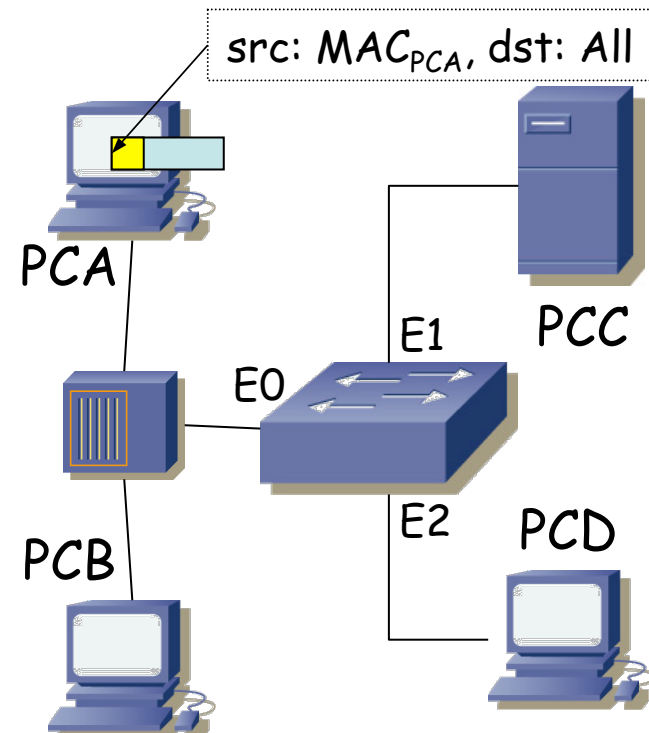


Learning Bridge

Cuando ve una trama por un puerto:

- Apunta MAC origen asociada al puerto si no estaba ya (...)

If	MAC
E0	MAC_{PCA}

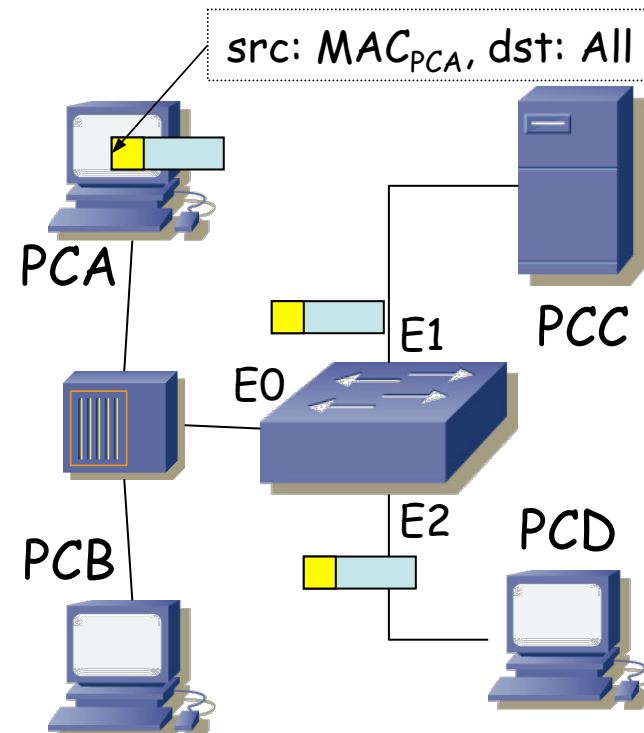


Learning Bridge

MAC destino Broadcast:

- Inundación (*flooding*): reenvía la trama por todos los puertos menos aquel por el cual la recibió

If	MAC
E0	MAC_{PCA}

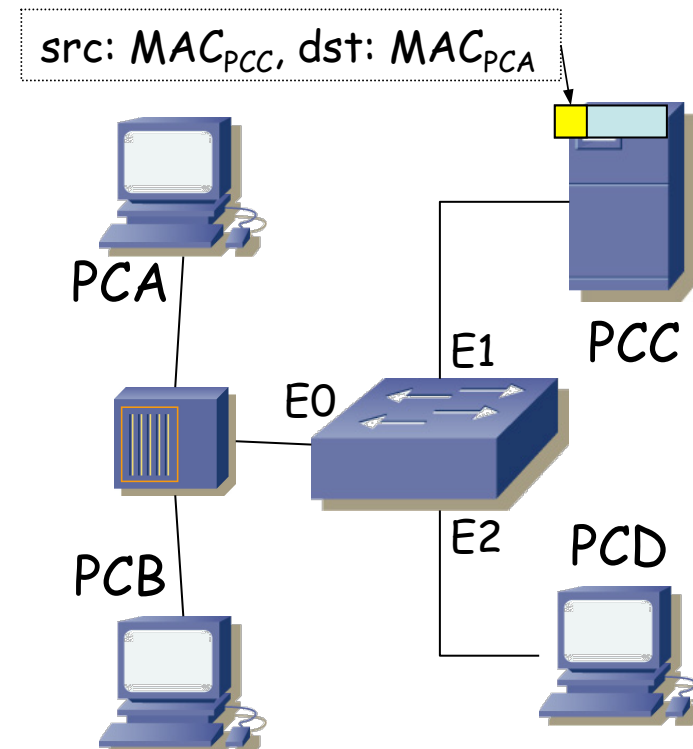


Learning Bridge

Cuando ve una trama por un puerto:

- Apunta MAC origen asociada al puerto si no estaba ya (...)

If	MAC
E0	MAC_{PCA}

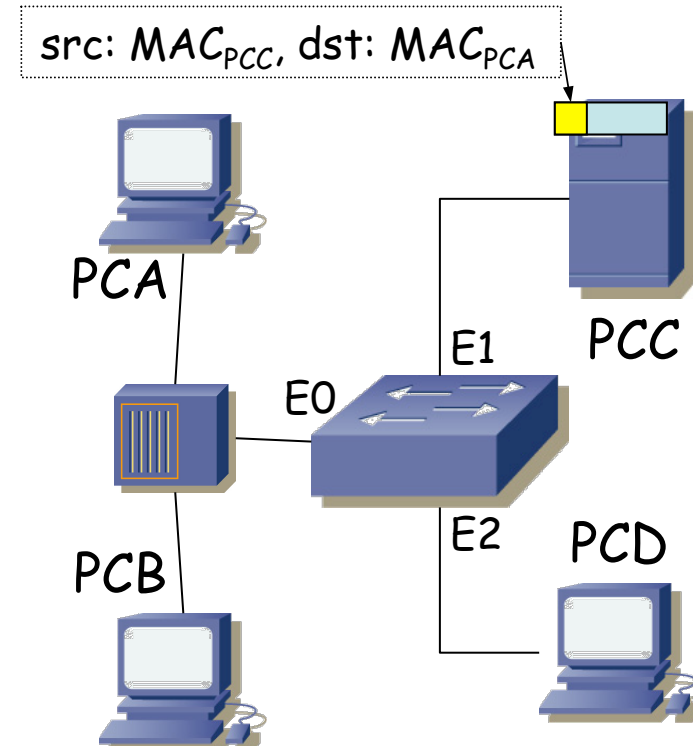


Learning Bridge

Cuando ve una trama por un puerto:

- Apunta MAC origen asociada al puerto si no estaba ya (...)

If	MAC
E0	MAC_{PCA}
E1	MAC_{PCC}

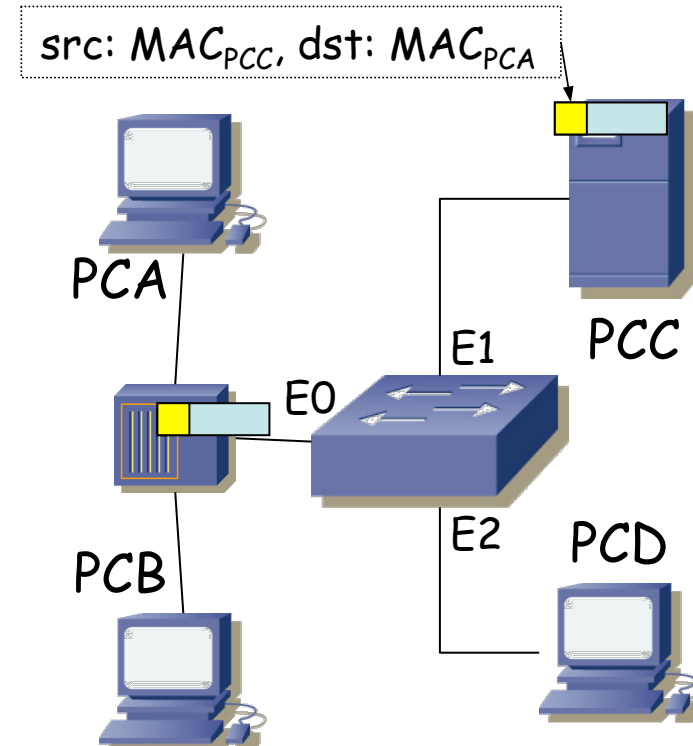


Learning Bridge

MAC destino unicast:

- Busca en la base de datos de filtrado (...):
 - o Si la encuentra asociada a un puerto reenvía la trama solo por ese puerto (si no es el puerto por el que le llegó la trama) (...)
 - o Recordad que un Hub actúa como un bus lógico y hace llegar la trama a todas las estaciones
 - o Si no la encuentra: inundación

If	MAC
E0	MAC _{PCA}
E1	MAC _{PCC}

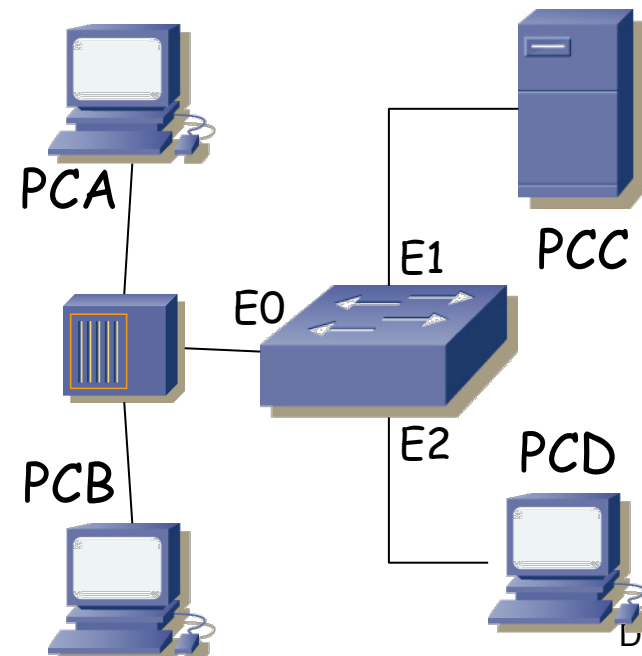


Learning Bridge

Aging:

- Las entradas en la tabla “envejecen”
- Se renueva el contador al recibir una trama de esa estación
- Si caduca se elimina la entrada
- Cambio de tarjeta
- Reemplazamiento de host
- ¡ Memoria finita !

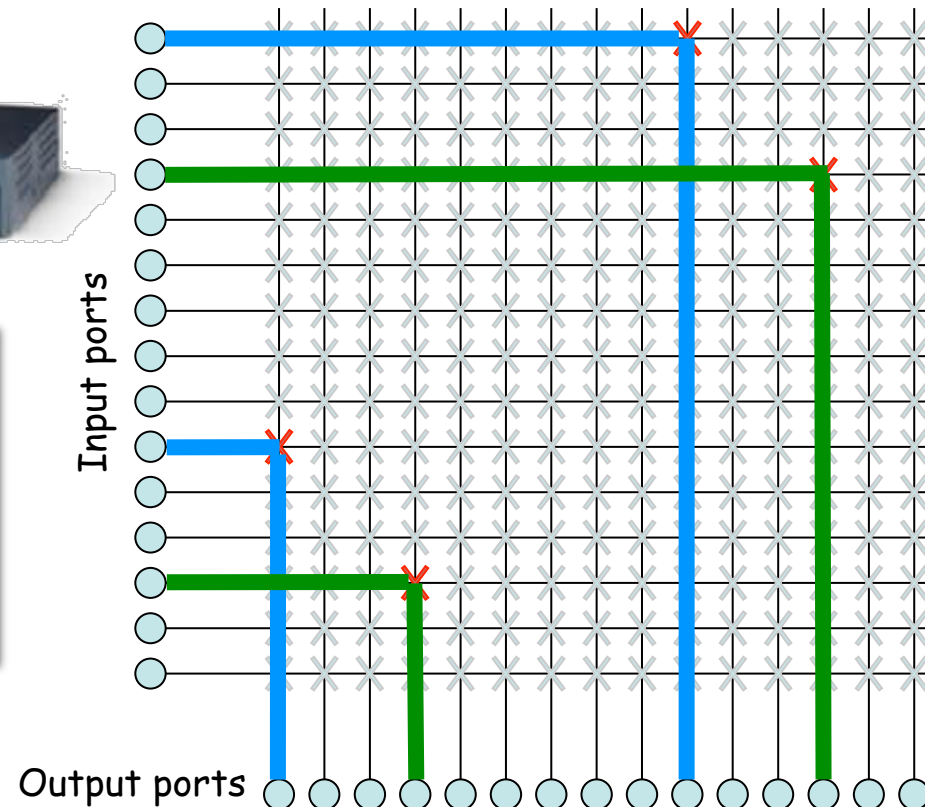
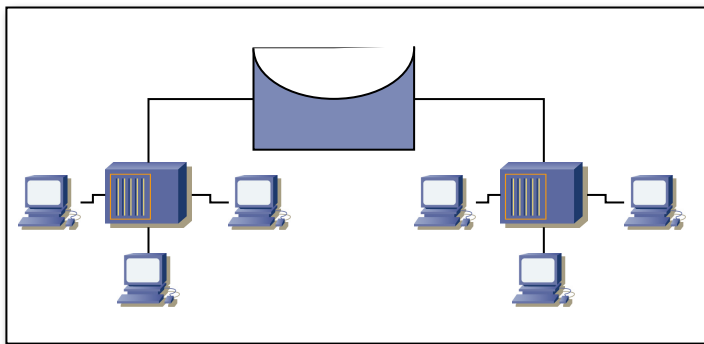
If	MAC
E0	MAC _{PCA}
E1	MAC _{PCC}



Puentes y conmutadores

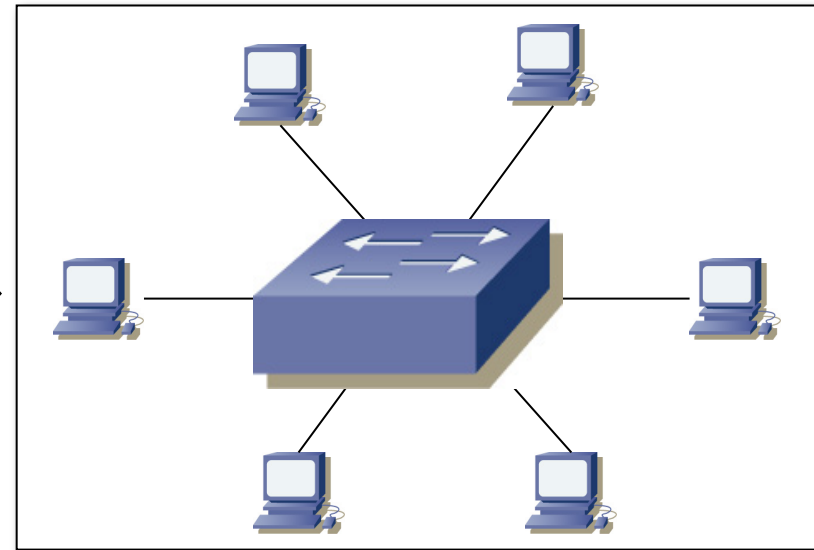
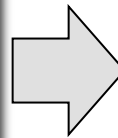
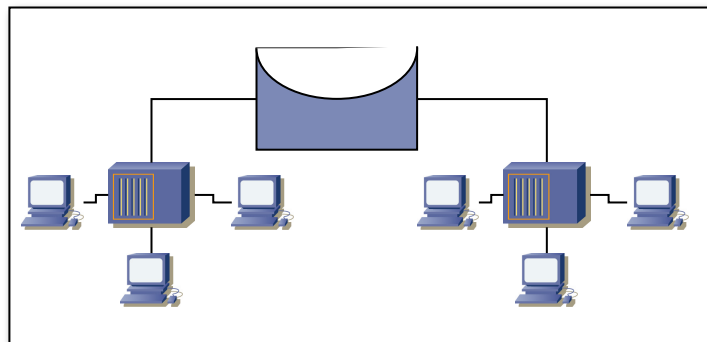
Puentes y conmutadores

- **Conmutador** Ethernet (*switch*, *switching-hub*) es básicamente un **punto** (externamente y por estándares que cumple)
- Los primeros puentes tenían pocos puertos (2) y reenviaban por software
- Un switch incluye una matriz de conmutación
- (...)



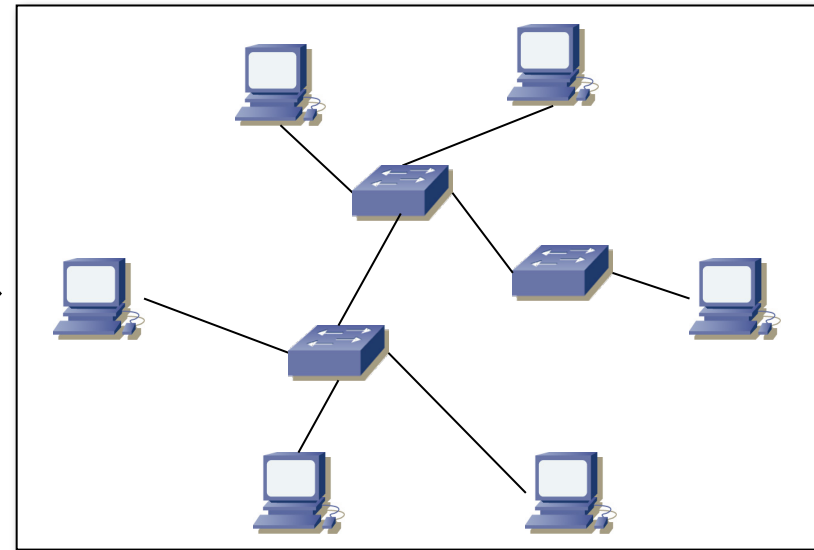
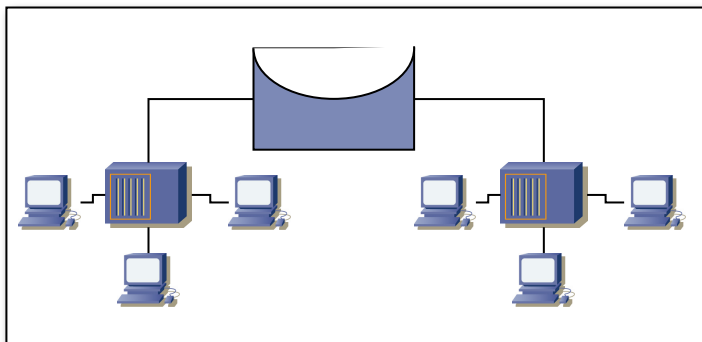
Puentes y conmutadores

- **Conmutador** Ethernet (*switch*, *switching-hub*) es básicamente un **punto** (externamente y por estándares que cumple)
- Los primeros puentes tenían pocos puertos (2) y reenviaban por software
- Un switch incluye una matriz de conmutación
- Y normalmente se emplea un puerto por estación (...)



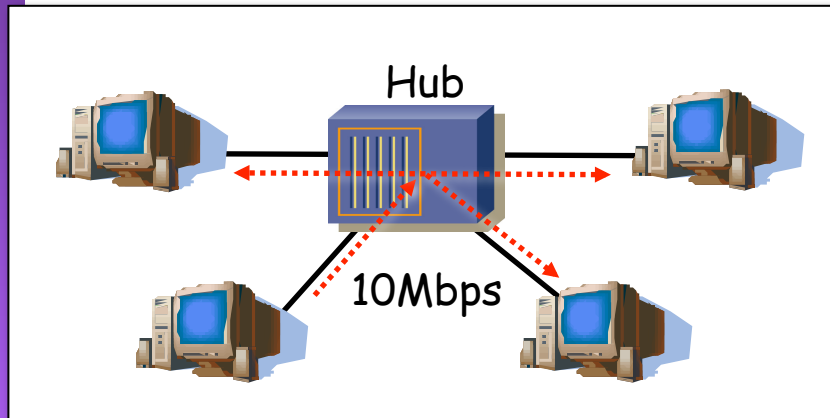
Puentes y conmutadores

- **Conmutador** Ethernet (*switch*, *switching-hub*) es básicamente un **punto** (externamente y por estándares que cumple)
- Los primeros puentes tenían pocos puertos (2) y reenviaban por software
- Un switch incluye una matriz de conmutación
- Y normalmente se emplea un puerto por estación y más de un switch

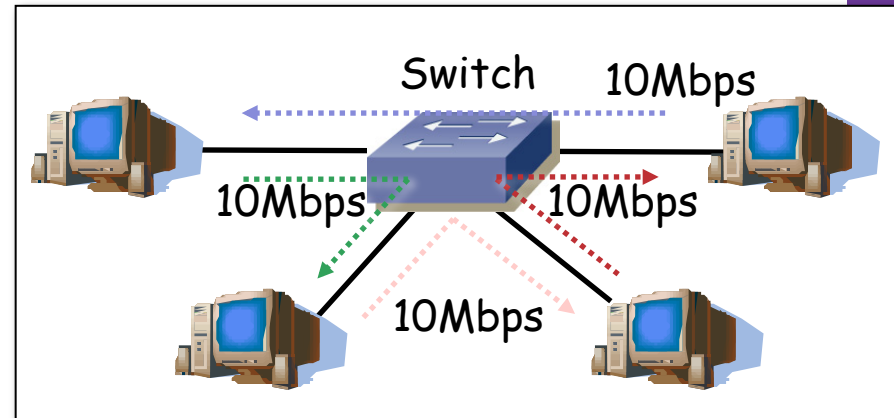


Switch vs Hub

- Puede otorgar un camino conmutado interno independiente entre cada par de estaciones para cada trama
- Cada pareja puede tener un canal dedicado con la capacidad total de la LAN
- Puede trabajar con múltiples tramas al mismo tiempo
- Los puertos pueden ser *Full-Duplex*



Medio compartido
Capacidad total 10Mbps



Medio conmutado
Capacidad total Nx10Mbps

Conmutación asimétrica

- Permite conmutación asimétrica (diferentes velocidades en los puertos)
- Esto es imposible con un hub

