

upna

Universidad Pública de Navarra
Nafarroako Unibertsitate Publikoa



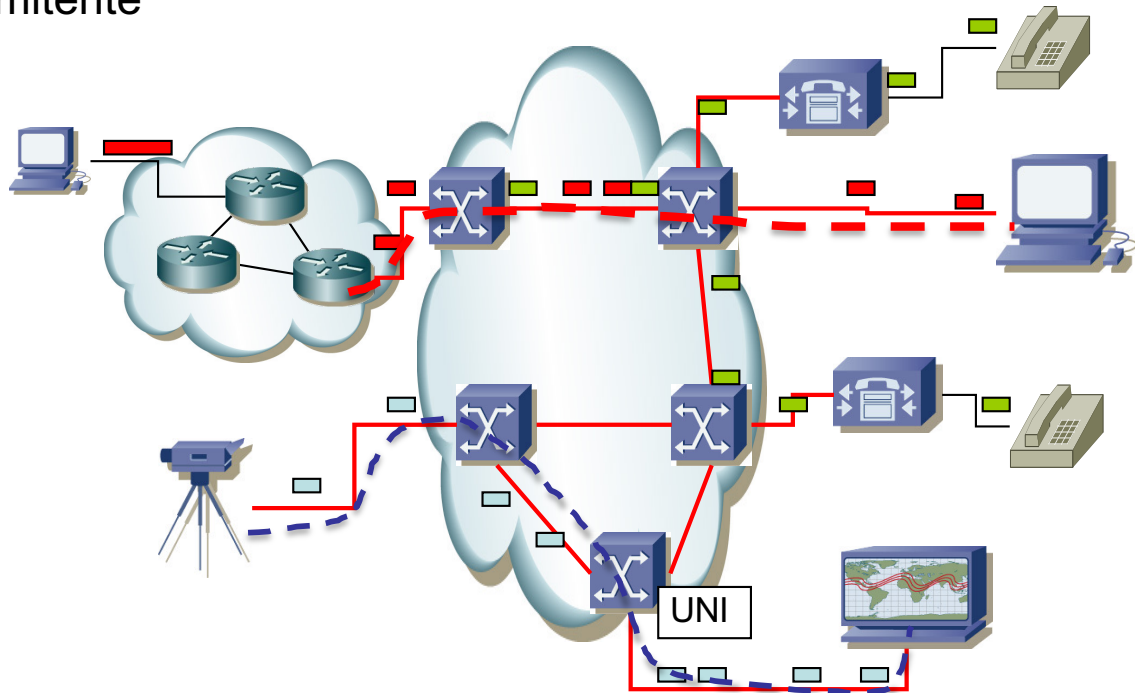
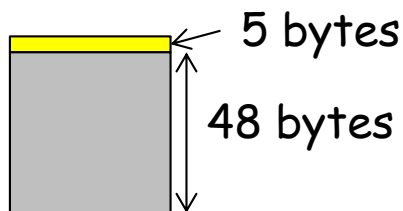
ATM



ATM: Introducción

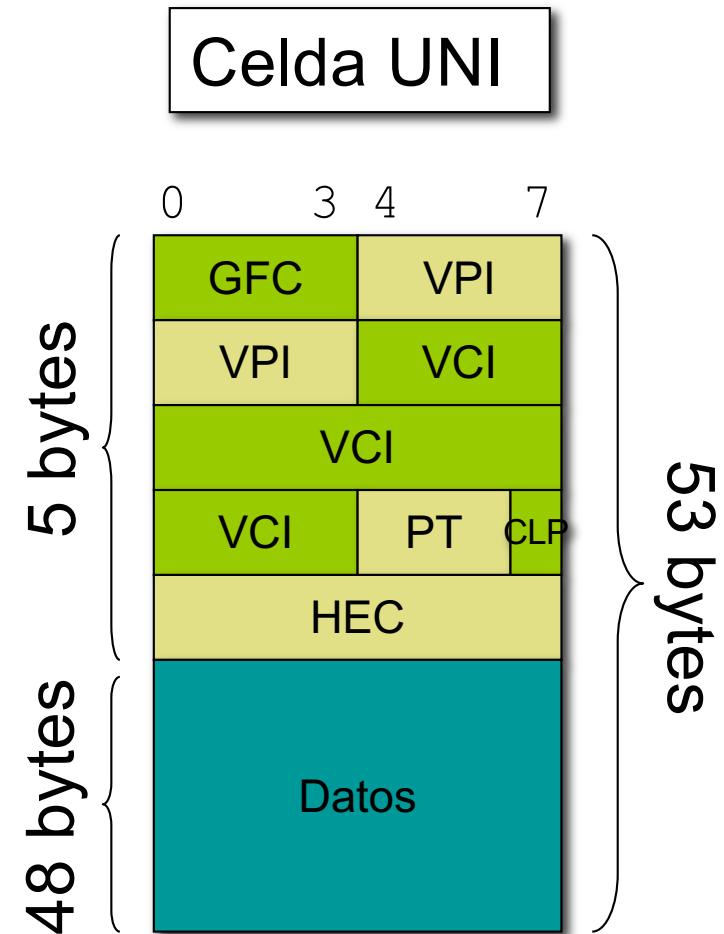
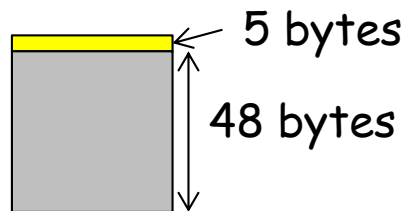
ATM

- **Asynchronous Transfer Mode**
- Estándar de la ITU-T (I.150) y el ATM Forum; años 80
- Seleccionada por la ITU como tecnología para la RDSI de banda ancha (BISDN)
- Una red para todo tipo de tráfico: voz, vídeo y datos
- Conmutación de paquetes: eficiencia ante tráfico intermitente
- Orientado a conexión (circuitos virtuales): permite ofrecer capacidad garantizada y retardo acotado
- Conmutación de “celdas”: Paquetes pequeños de tamaño constante
- No asegura que lleguen
- Mantiene el orden de las celdas



Estructura básica de las celdas

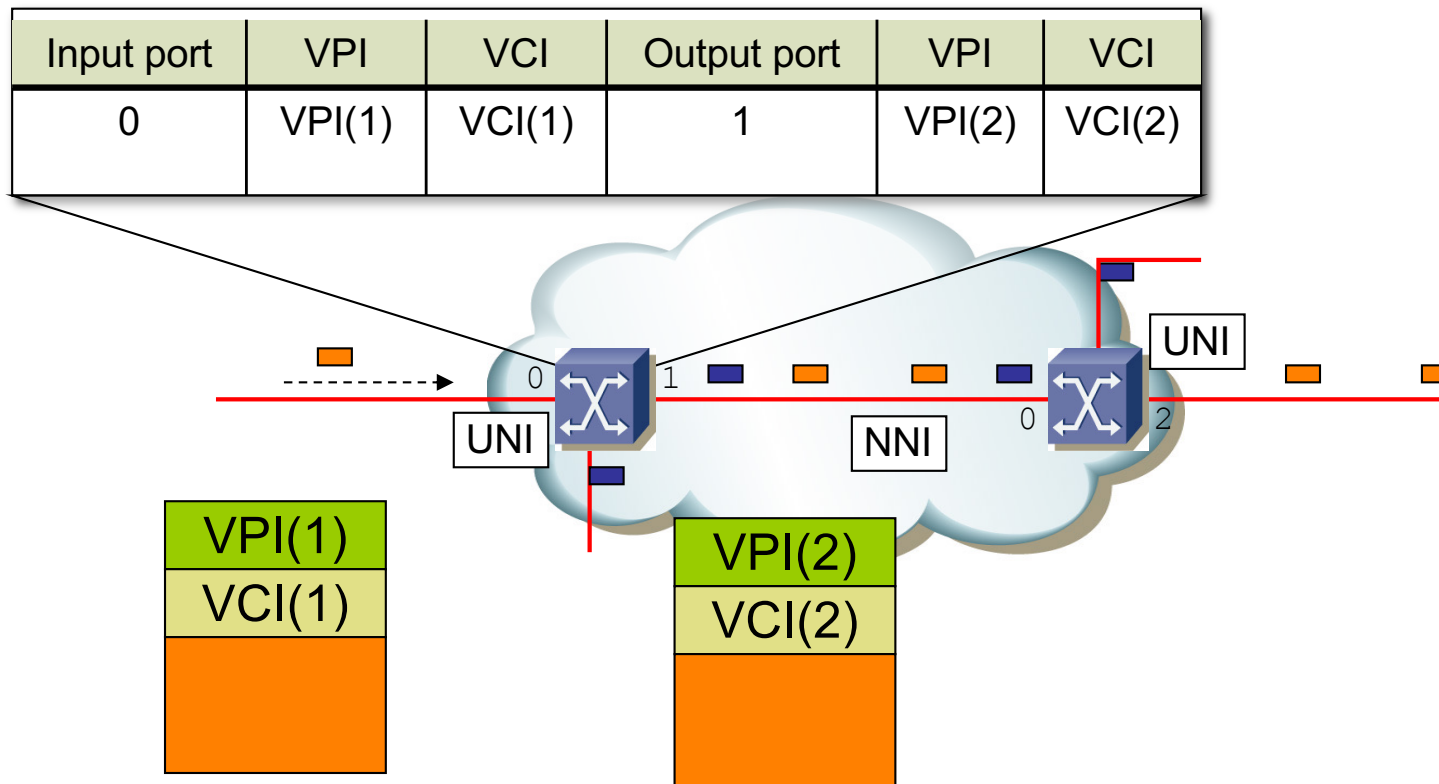
- 5 bytes cabecera
+ 48 bytes datos
= 53 bytes
- **VPI** = *Virtual Path Identifier*
- **VCI** = *Virtual Circuit Identifier*



ATM: Conmutación

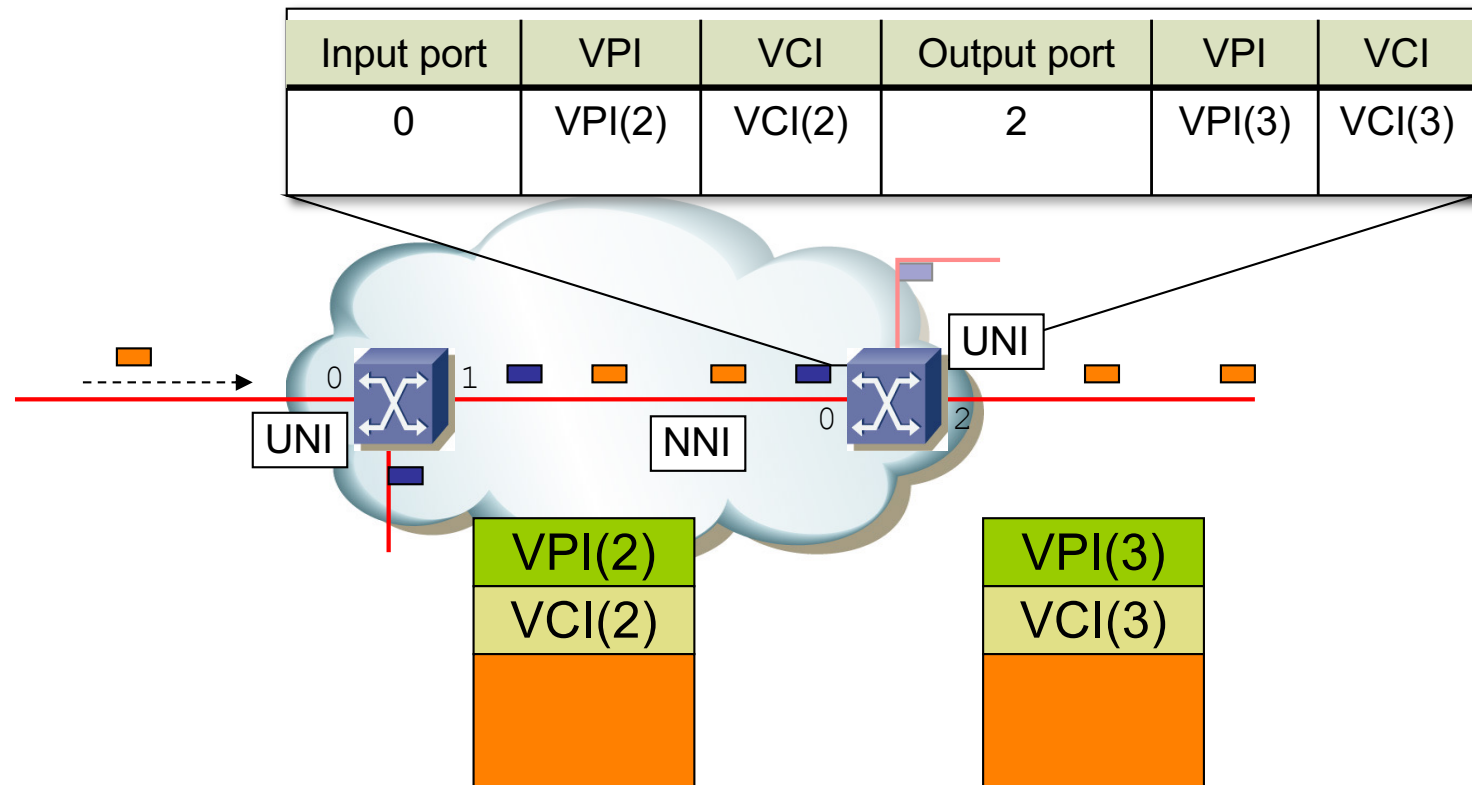
Conmutación en ATM

- Orientado a conexión
- Circuitos virtuales
- VPI/VCI identifica al circuito
- Solo tiene sentido localmente al enlace
- Mismos valores VPI/VCI en ambos sentidos del enlace
- Se establecen mediante gestión o señalización



Conmutación en ATM

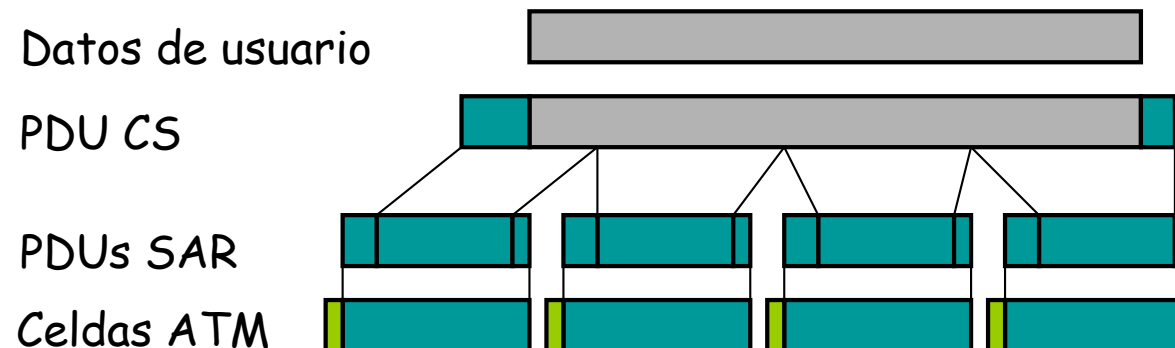
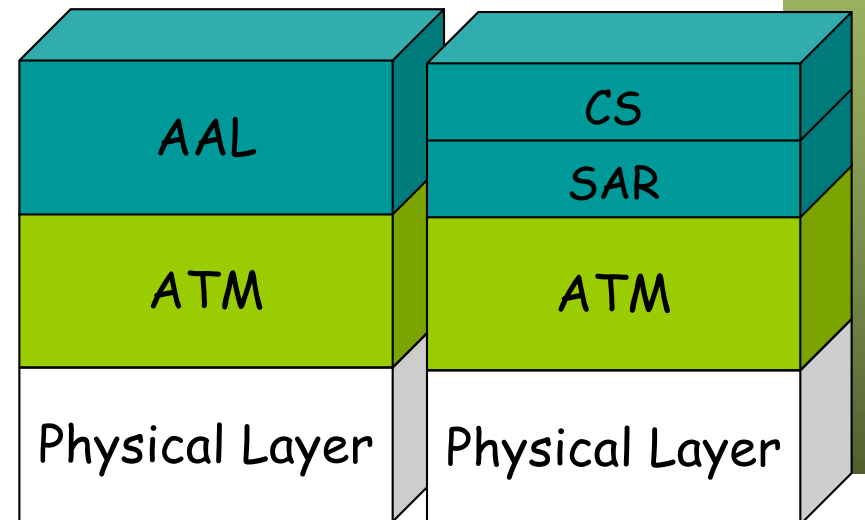
- Orientado a conexión
- Circuitos virtuales
- VPI/VCI identifica al circuito
- Solo tiene sentido localmente al enlace
- Mismos valores VPI/VCI en ambos sentidos del enlace
- Se establecen mediante gestión o señalización



ATM: Capas de adaptación

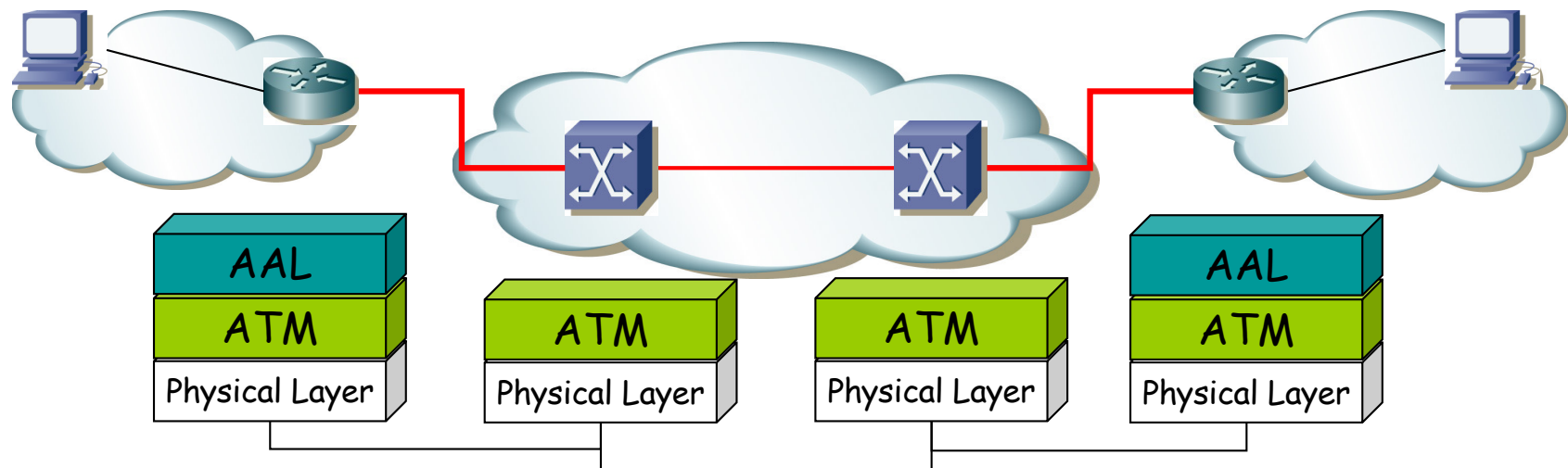
Capa de adaptación

- Para el soporte de protocolos no basados en ATM
- Incluye dos sub-capas:
- CS (*Convergence Sublayer*)
 - Para el soporte de aplicaciones específicas
- SAR (*Segmentation And Reassembly*)
 - Adapta las tramas del nivel superior a celdas y viceversa



Capa de adaptación

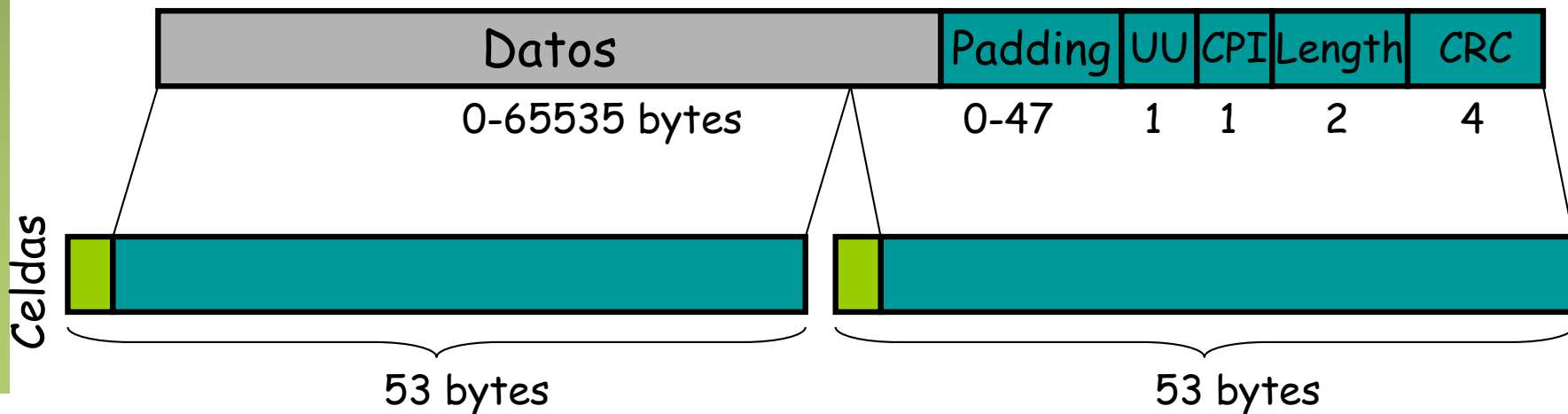
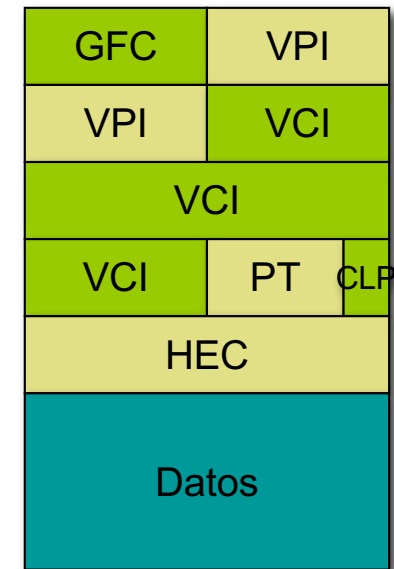
- End-to-end: Solo en los extremos del circuito
- AAL Type 0 (raw cells)
- AAL Type 1 (I.363.1)
- AAL Type 2 (I.363.2)
- AAL Type 3/4 (I.363.3)
- AAL Type 5 (I.363.5)
 - Similar a 3/4
 - Menor sobrecarga de protocolo
 - Empleada para transporte de protocolos como IP o Ethernet



ATM: AAL5

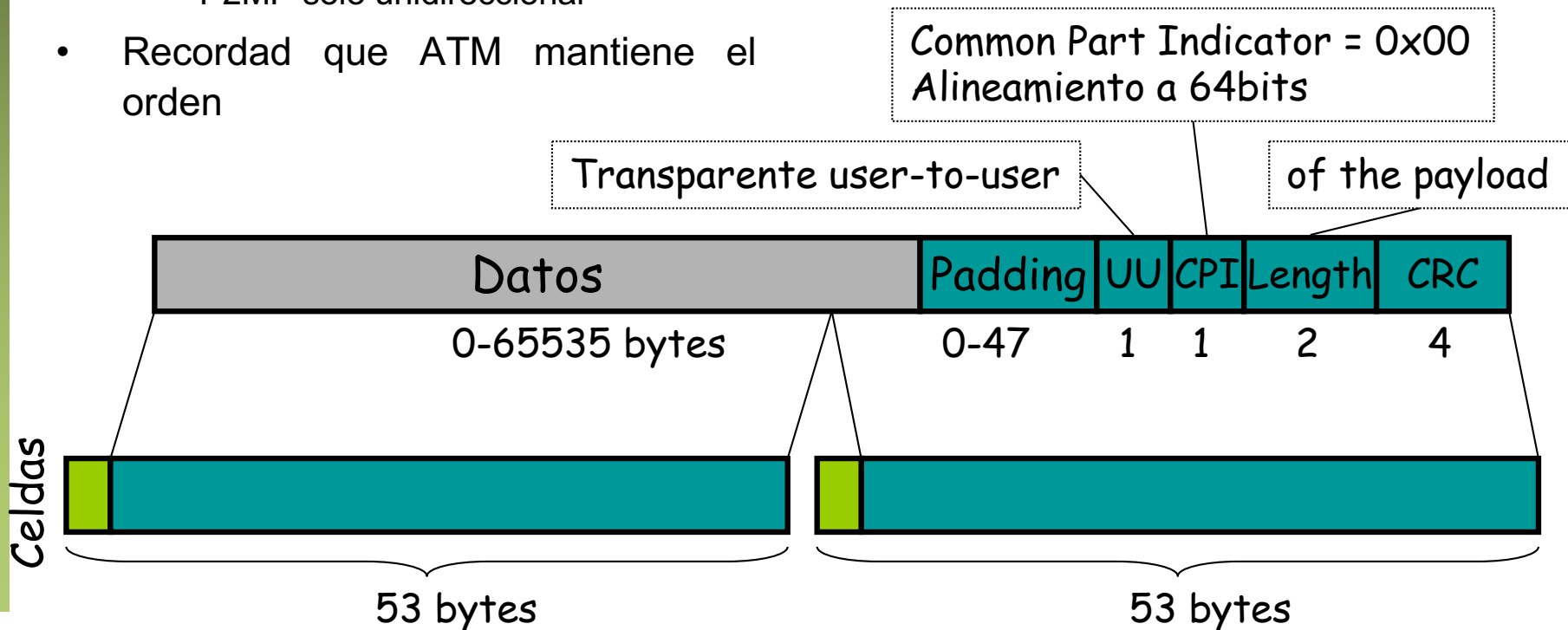
AAL 5

- SEAL (*Simple and Easy Adaptation Layer*)
- El más utilizado
- Empleado para el transporte de IP
- ¿Cómo reconoce el fin de trama?
 - El 3º bit del campo PT
 - En la última celda vale 1
 - Funcionalidad de la capa CS
 - P2MP solo unidireccional
- Recordad que ATM mantiene el orden



AAL 5

- SEAL (*Simple and Easy Adaptation Layer*)
- El más utilizado
- Empleado para el transporte de IP
- ¿Cómo reconoce el fin de trama?
 - El 3º bit del campo PT
 - En la última celda vale 1
 - Funcionalidad de la capa CS
 - P2MP solo unidireccional
- Recordad que ATM mantiene el orden
- ¿Contenido de la trama?
 - No hay campo que lo indique
 - Ponerse de acuerdo en usar un solo protocolo sobre AAL5
- No se pueden mezclar las celdas de diferentes tramas pues no se distinguirían



ATM: Transporte de paquetes sobre AAL5

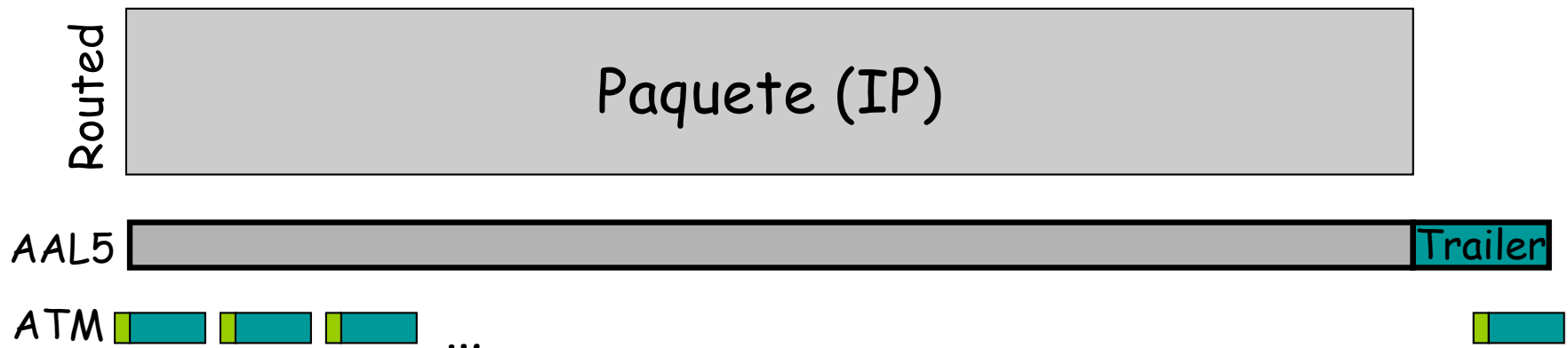
ATM: Transporte de paquetes sobre AAL5 (VCmux)

Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

“VC Multiplexing”

- Cada VC lleva tráfico de un solo protocolo
- Reduce la sobrecarga de cabeceras y de procesamiento por paquete
- AAL5
- “*Routed protocols*”: Protocolos “Enrutados” (IP, IPX...). Directamente en la trama
- Paquete IP+TCP sin datos ni opciones ocupa una sola celda
- (...)

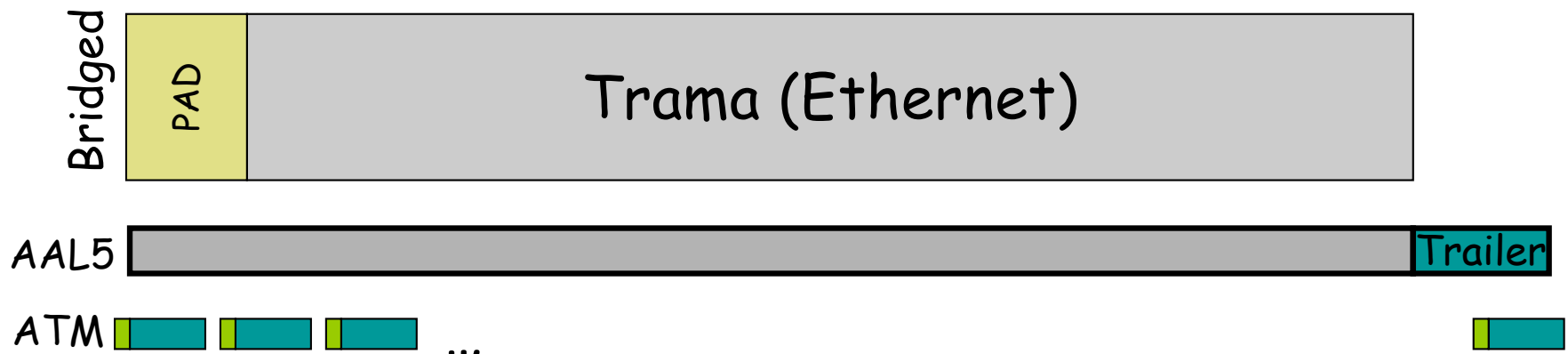


Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

“VC Multiplexing”

- Cada VC lleva tráfico de un solo protocolo
- Reduce la sobrecarga de cabeceras y de procesamiento por paquete
- AAL5
- “*Routed protocols*”: Protocolos “Enrutados” (IP, IPX...). Directamente en la trama
- Paquete IP+TCP sin datos ni opciones ocupa una sola celda
- “*Bridged protocols*”: Protocolos “Punteados” (Ethernet, FDDI...). *Padding* para alineamiento seguido por la trama
- Padding para que datos Ethernet comiencen en frontera de 32 bits



ATM: Transporte de paquetes sobre AAL5 (LLC)

Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

“LLC Encapsulation”

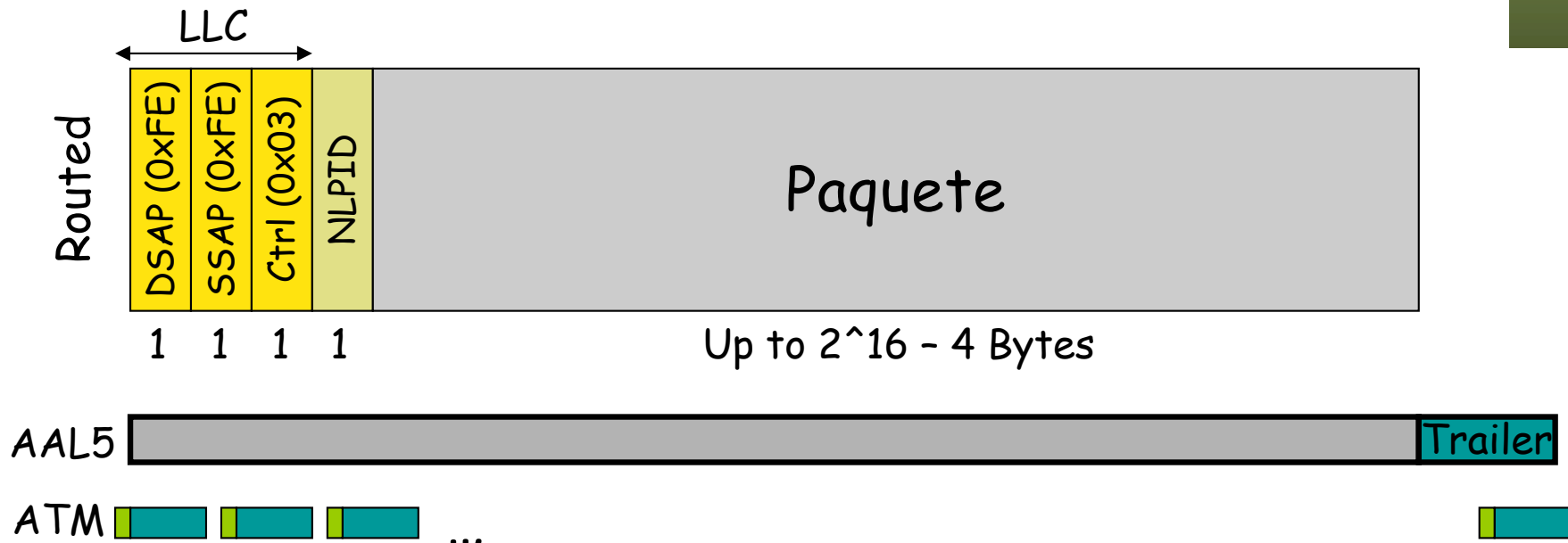
- AAL5. Permite multiplexar varios protocolos sobre un VC
- Soporta protocolos *“routed”* (IP, IPX...) y *“bridged”* (Ethernet, FDDI...)
- Dos formatos para “Routed PDUs”
 - ISO NLPID (...)
 - 802.1a SNAP

Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

“LLC Encapsulation”

- AAL5. Permite multiplexar varios protocolos sobre un VC
- Soporta protocolos *“routed”* (IP, IPX...) y *“bridged”* (Ethernet, FDDI...)
- Dos formatos para “Routed PDUs”
 - ISO NLPID
 - NLPID administrado por ISO e ITU-T: 0x81 ISO CLNP, 0x83 ISO ISIS, 0xCC Internet IP (RFC 2684 recomienda no usar este formato)
 - 802.1a SNAP (...)

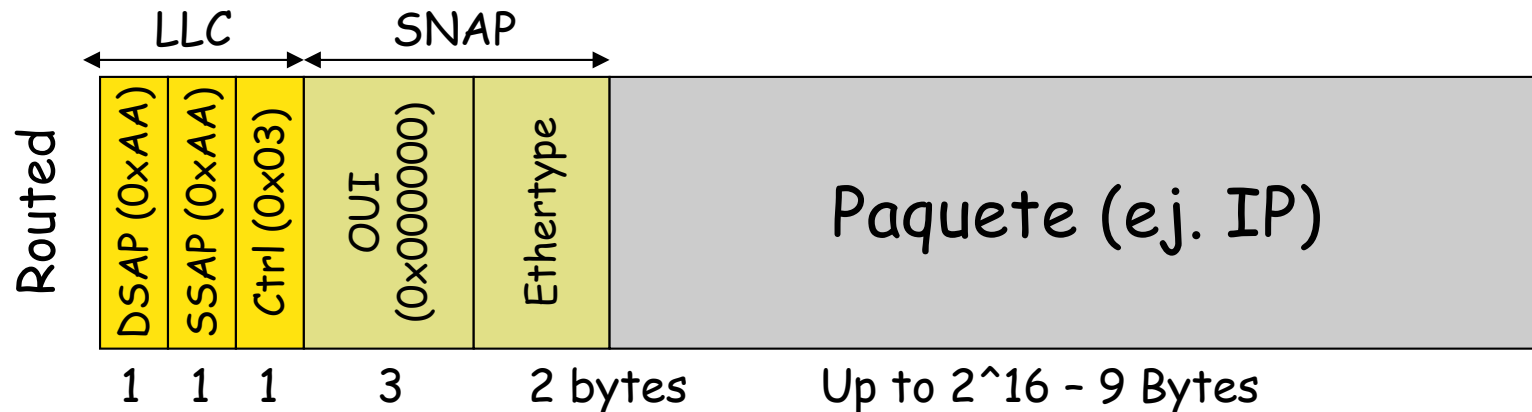


Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

“LLC Encapsulation”

- AAL5. Permite multiplexar varios protocolos sobre un VC
- Soporta protocolos *“routed”* (IP, IPX...) y *“bridged”* (Ethernet, FDDI...)
- Dos formatos para *“Routed PDUs”*
 - ISO NLPID
 - NLPID administrado por ISO e ITU-T: 0x81 ISO CLNP, 0x83 ISO ISIS, 0xCC Internet IP (RFC 2684 recomienda no usar este formato)
 - 802.1a SNAP: IP se encapsula así (Ethertype 0x0800)

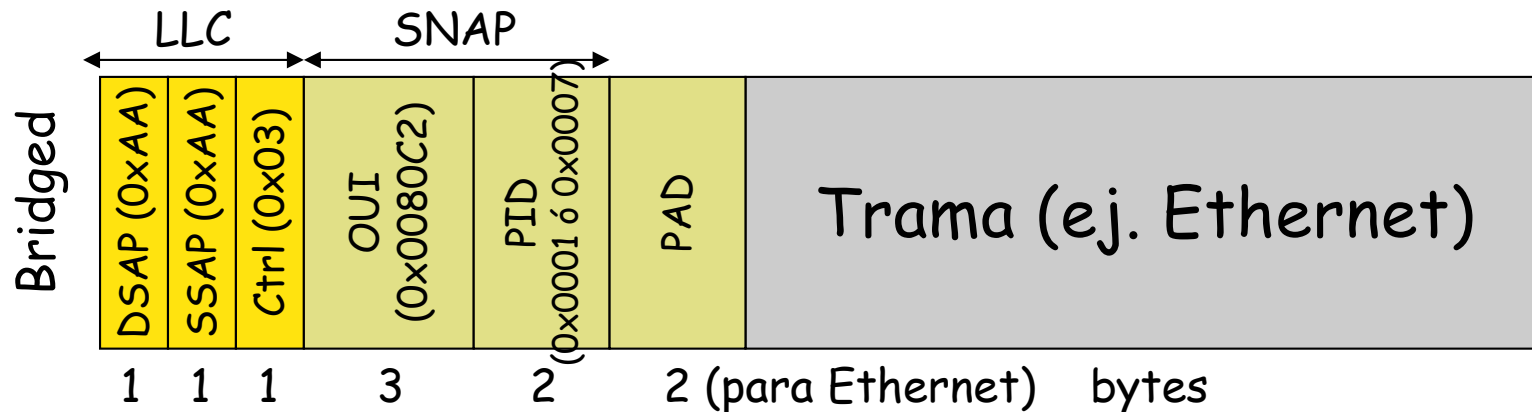


Transporte sobre ATM (RFC 2684)

a.k.a. RFC 1483

“LLC Encapsulation”

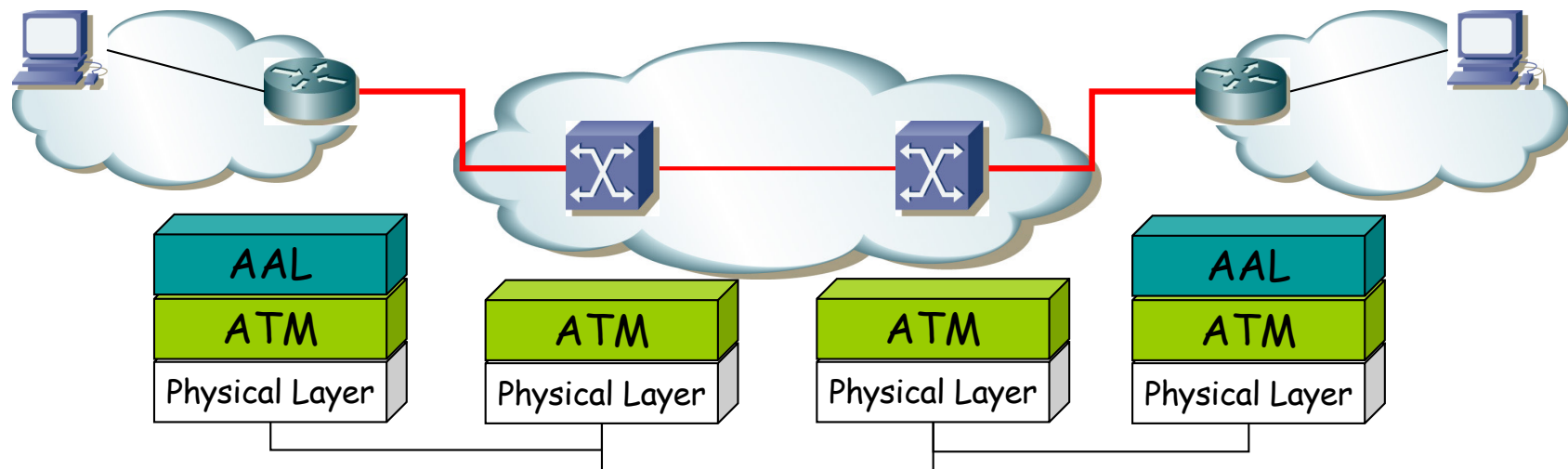
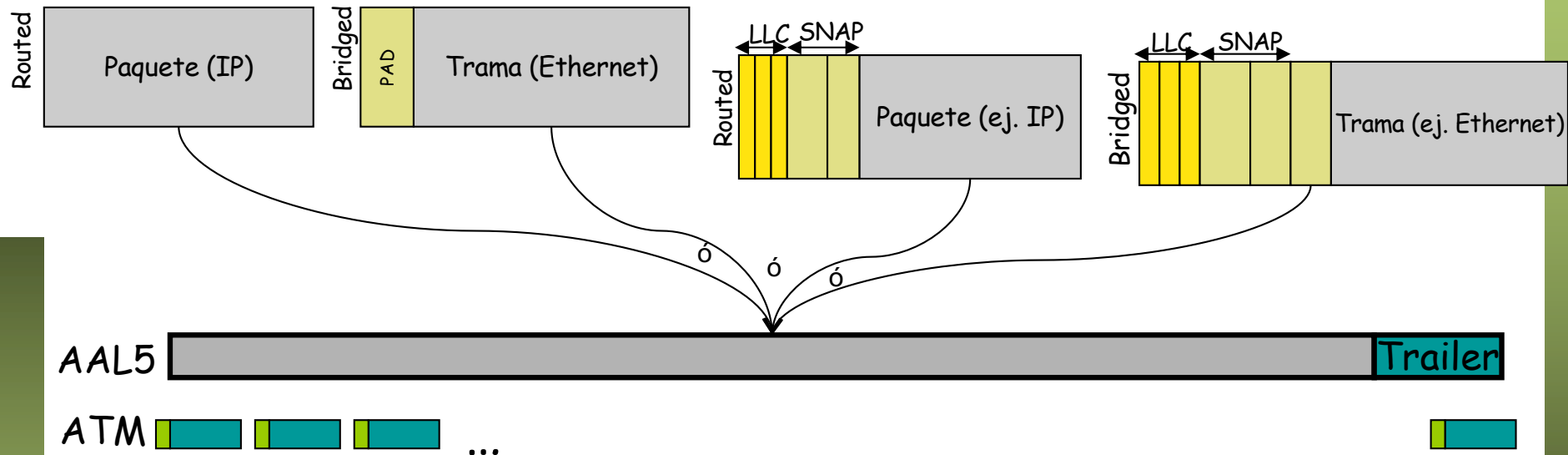
- AAL5. Permite multiplexar varios protocolos sobre un VC
- Soporta protocolos “routed” (IP, IPX...) y “bridged” (Ethernet, FDDI...)
- Dos formatos para “Routed PDUs”
- Bridged protocols:
 - Emplea 802.1a SNAP, OUI 0x0080C2
 - PAD para alinear en 32 bits, en Ethernet, el comienzo de sus datos
 - Trama puede ir con o sin CRC (sin CRC no necesita padding de Ethernet)
 - Otros: 802.4, 802.5, FDDI, 802.6 (DQDB), BPDUs



Transporte sobre ATM (RFC 2684)

- “VC Multiplexing”

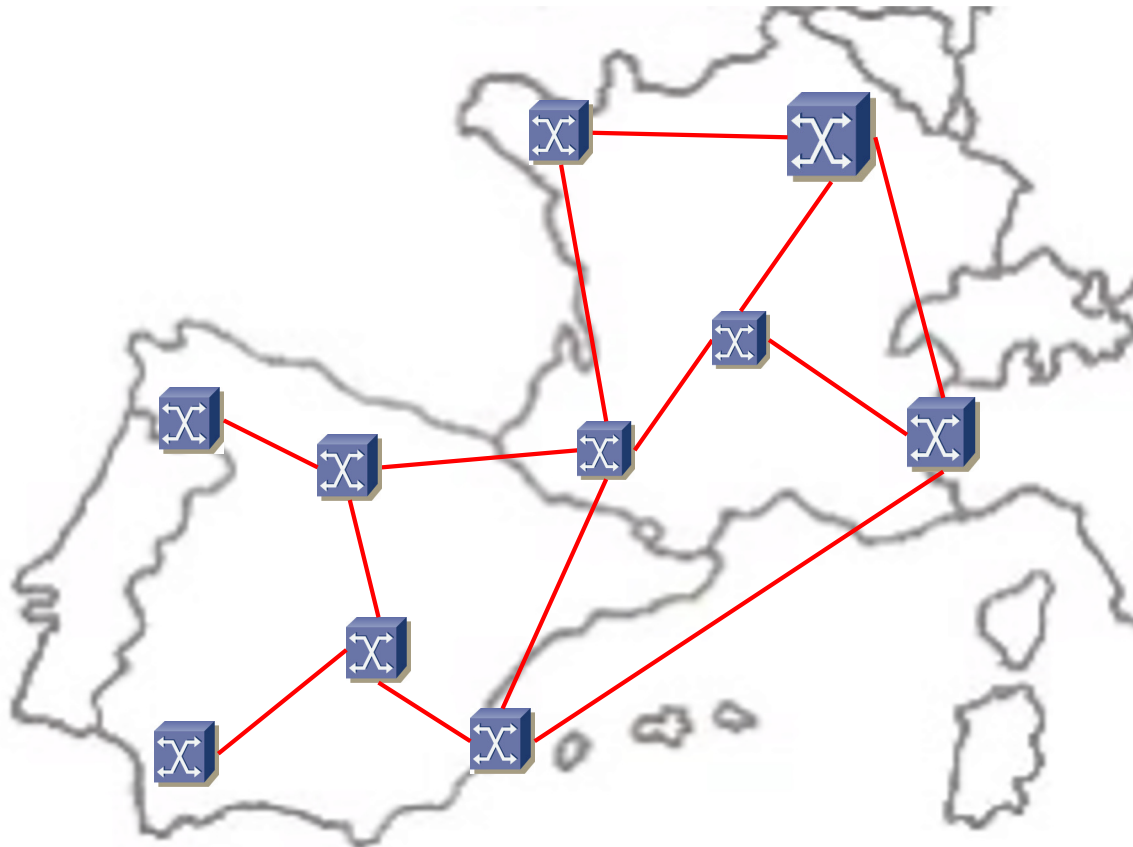
- “LLC Encapsulation”



Despliegue de ATM

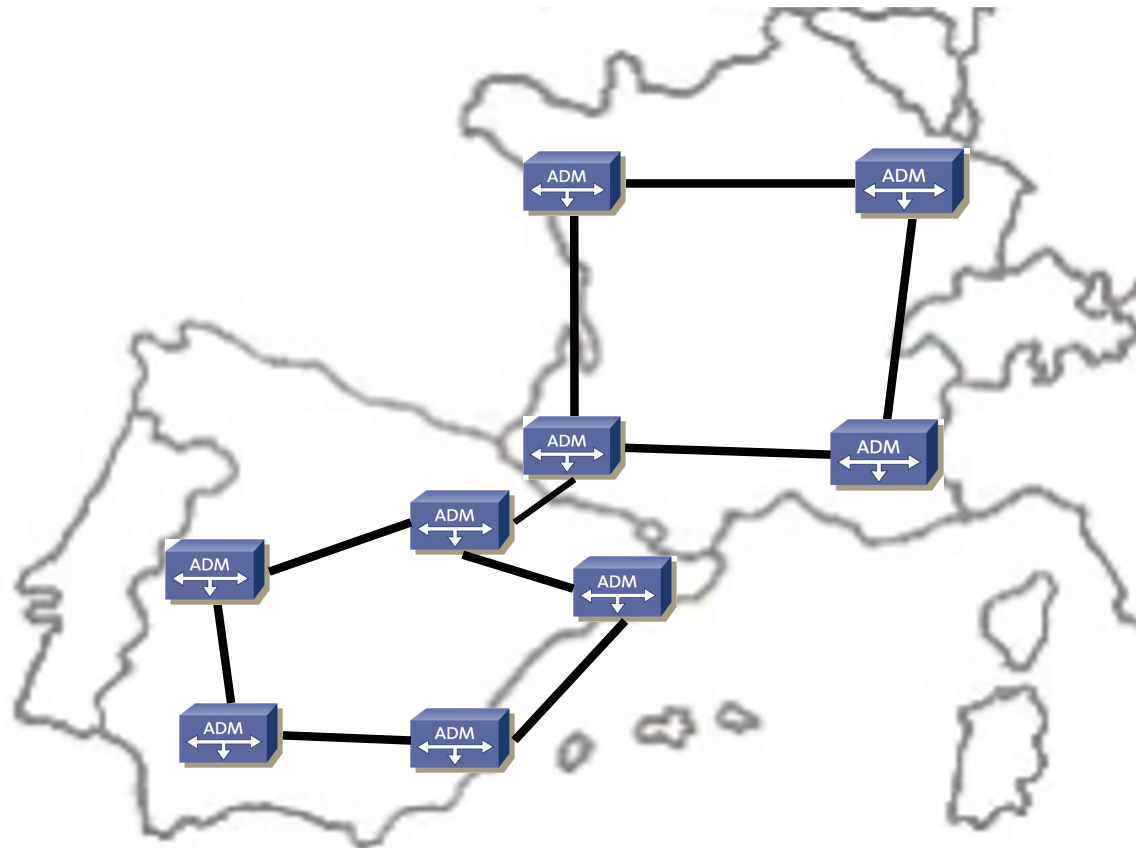
Despliegue de ATM

- Queremos desplegar una red ATM
- ¿Por qué? ¿Para qué?



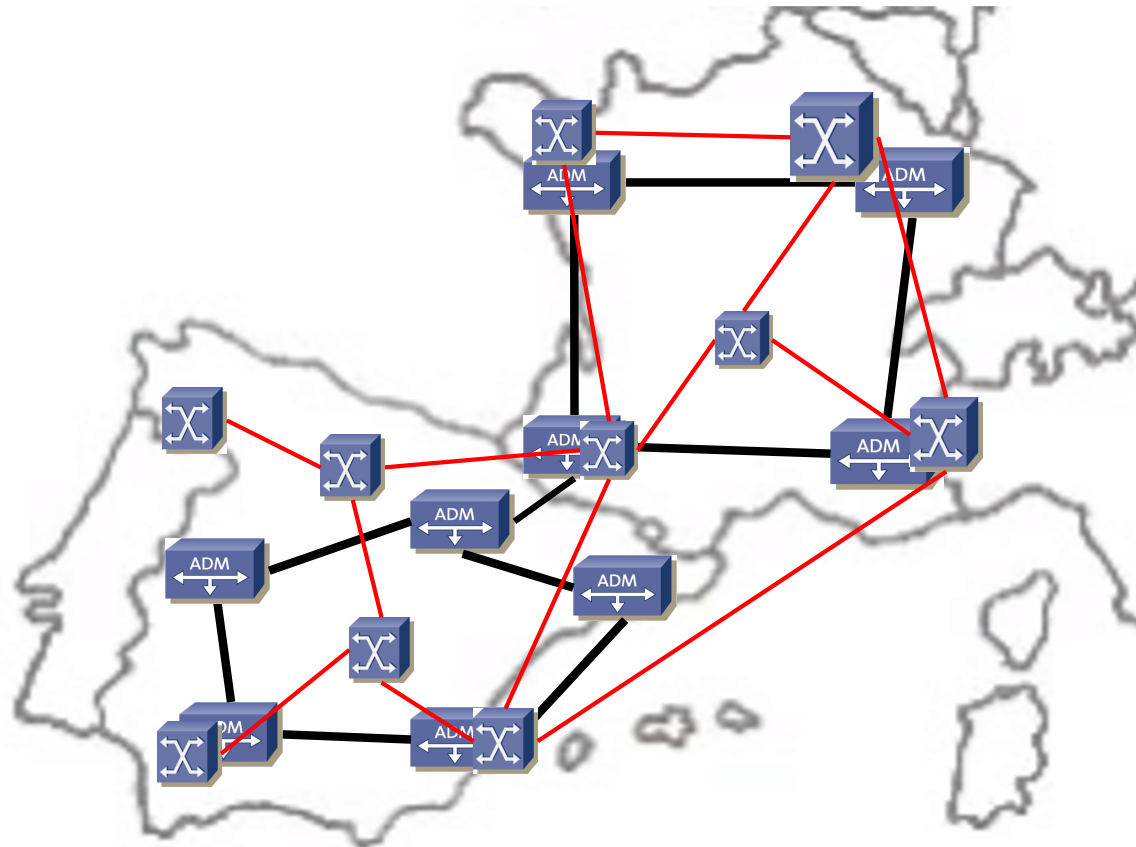
1. *Journal of the American Medical Association*, 2000; 284: 2689-2695.

-



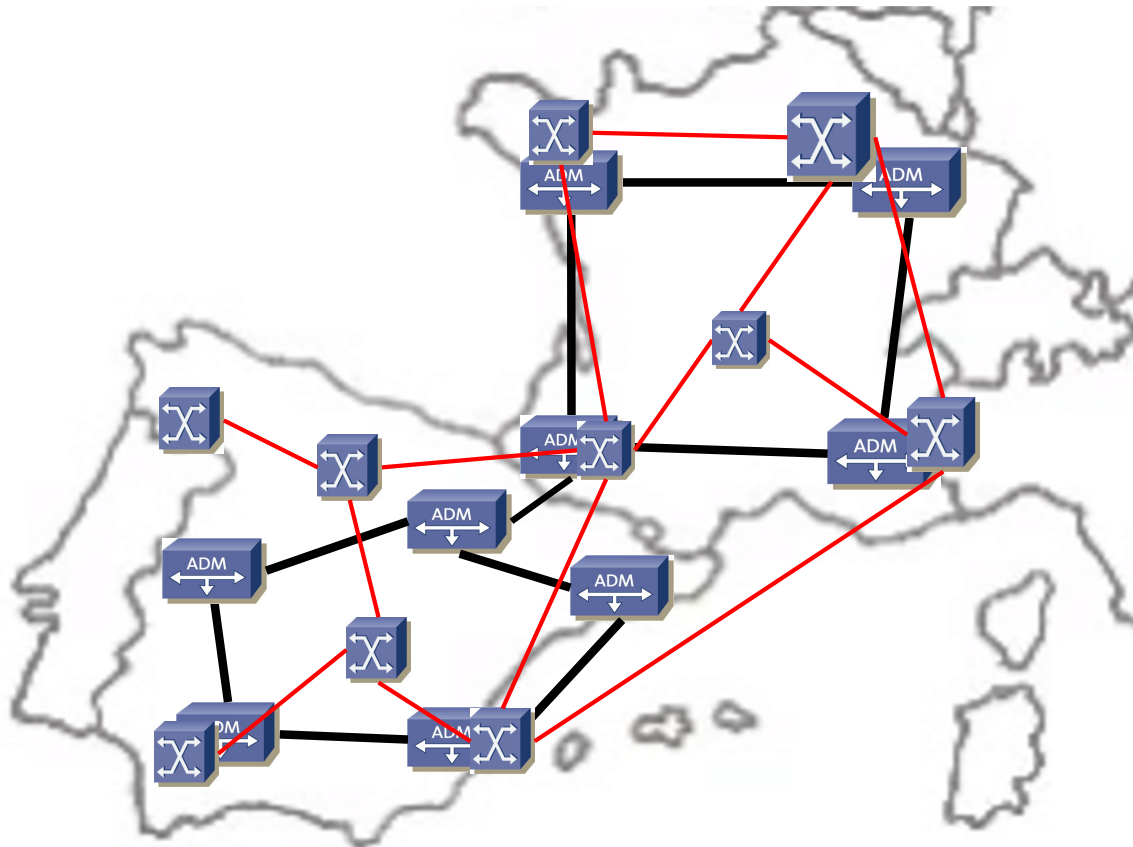
Despliegue de ATM

- Queremos sustituirla por una red ATM (...)
- Esto conlleva un coste de tendido de nuevos enlaces (y de equipos)
- Y mientras tanto seguimos operando la antigua red (...)
- Desde luego la compra de equipos no la podemos evitar (salvo que los antiguos soporten una “ampliación”)
- ¿Pero podemos reaprovechar esos enlaces sin cambiarlos de una red a otra?



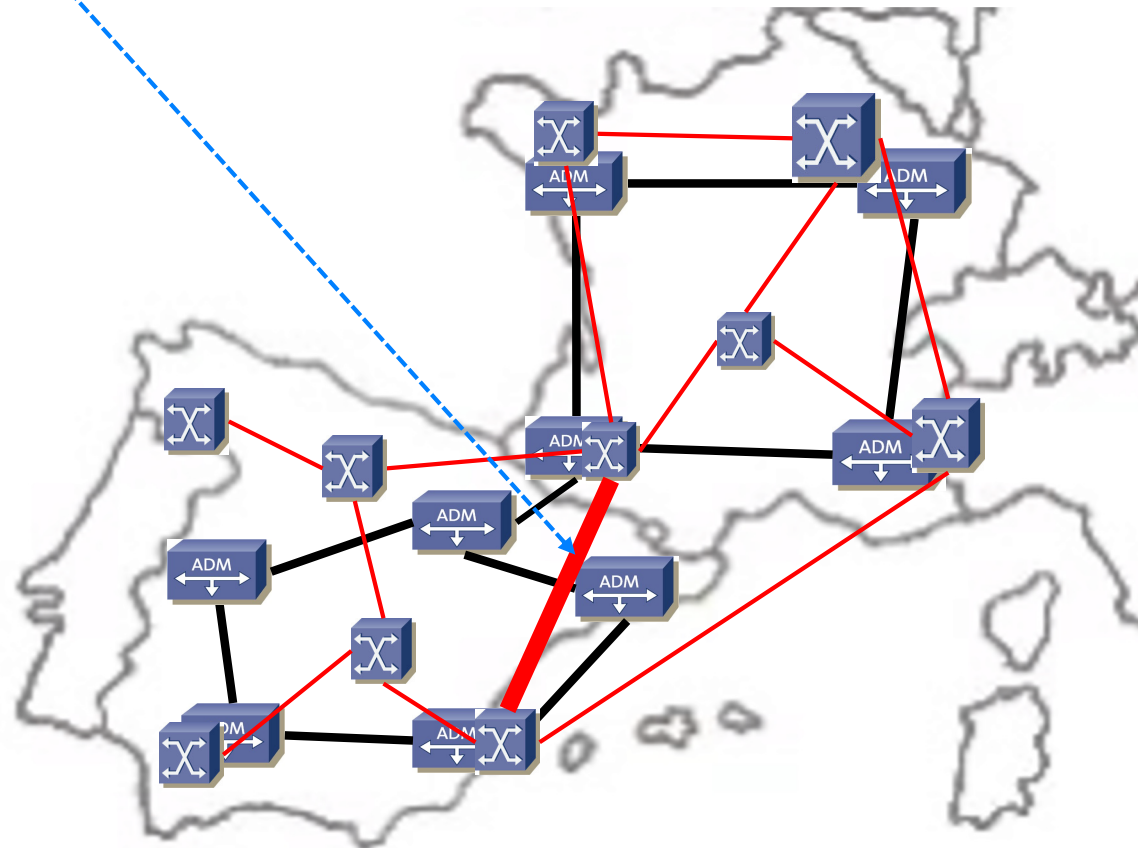
Despliegue de ATM

- Algunos nuevos enlaces serán imprescindibles porque pongamos equipos en nuevas ubicaciones o capacidades nuevas
- Pero podemos reaprovechar la infraestructura de c.c. si nos ofrece transporte



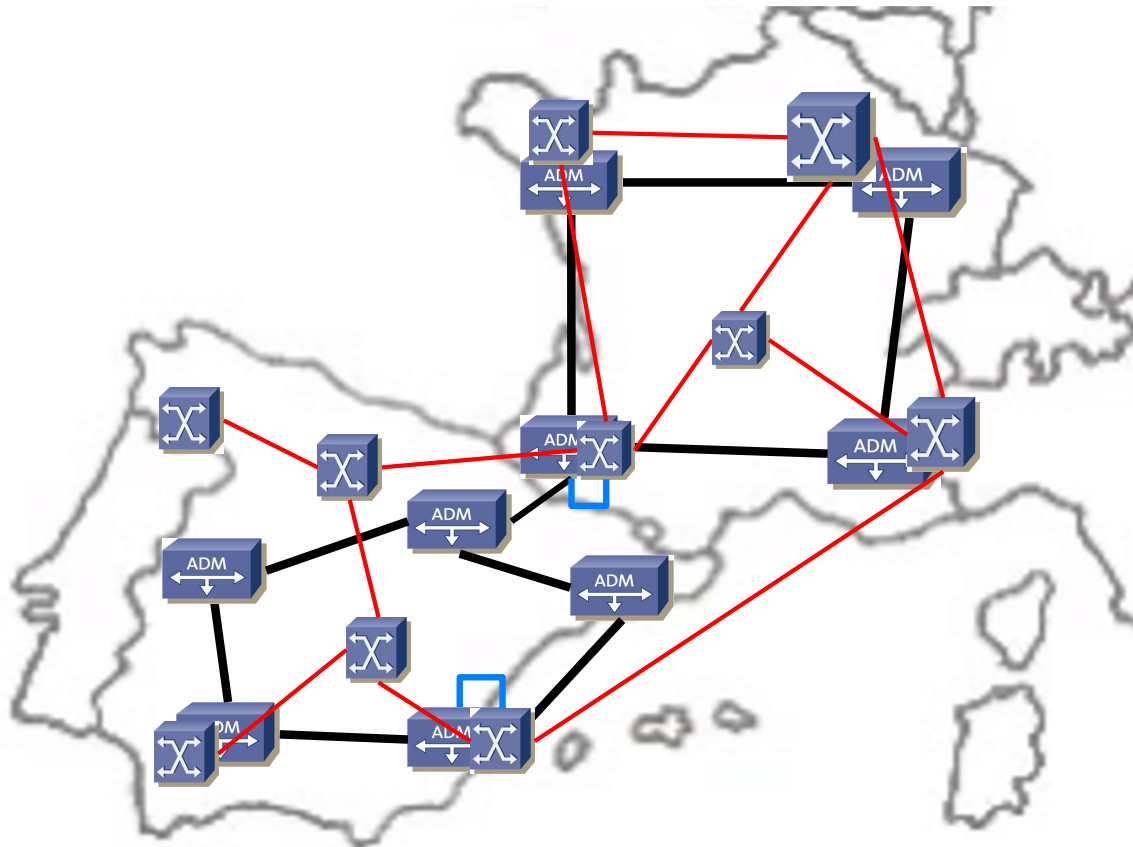
Despliegue de ATM

- Algunos nuevos enlaces serán imprescindibles porque pongamos equipos en nuevas ubicaciones o capacidades nuevas
- Pero podemos reaprovechar la infraestructura de c.c. si nos ofrece transporte
- Por ejemplo, este enlace, en lugar de ser físico, puede ser un circuito transportando celdas ATM... ¿Cómo?



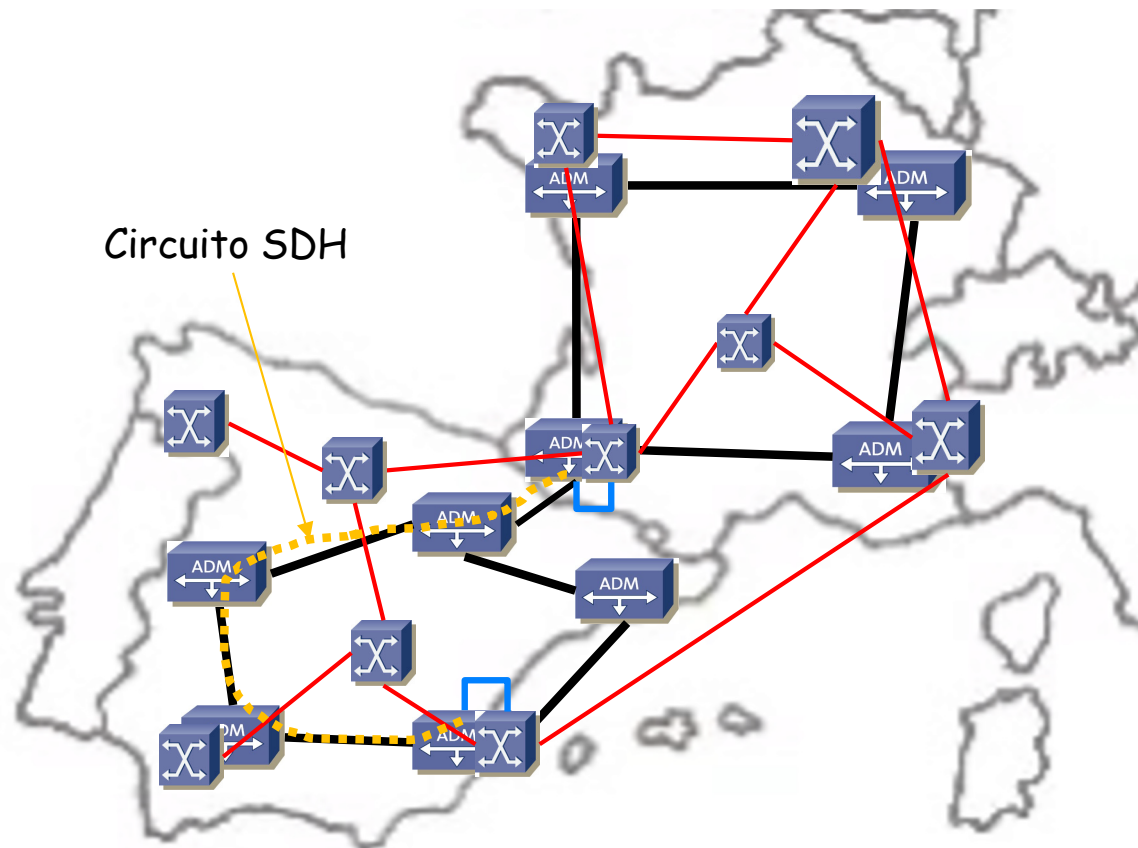
Despliegue de ATM

- Los equipos ATM de los extremos establecen un enlace físico con el equipo SDH en su localización
- Entregan celdas ATM dentro de un circuito SDH
- (...)



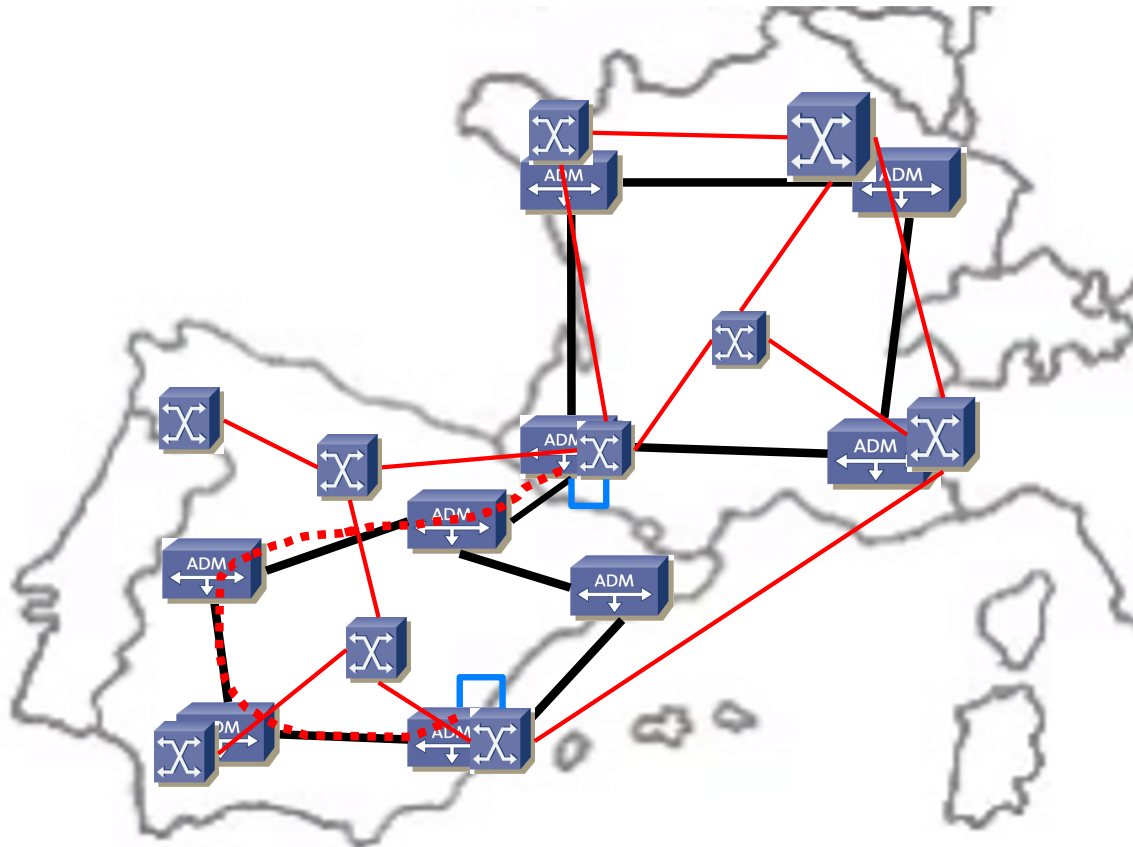
Despliegue de ATM

- Los equipos ATM de los extremos establecen un enlace físico con el equipo SDH en su localización
- Entregan celdas ATM dentro de un circuito SDH
- La red SDH establece un circuito para transportar esos bytes (que no lo sabe pero son celdas ATM, las mismas que hubieran viajado por la fibra directa)
- Para los equipos extremo hay poca diferencia



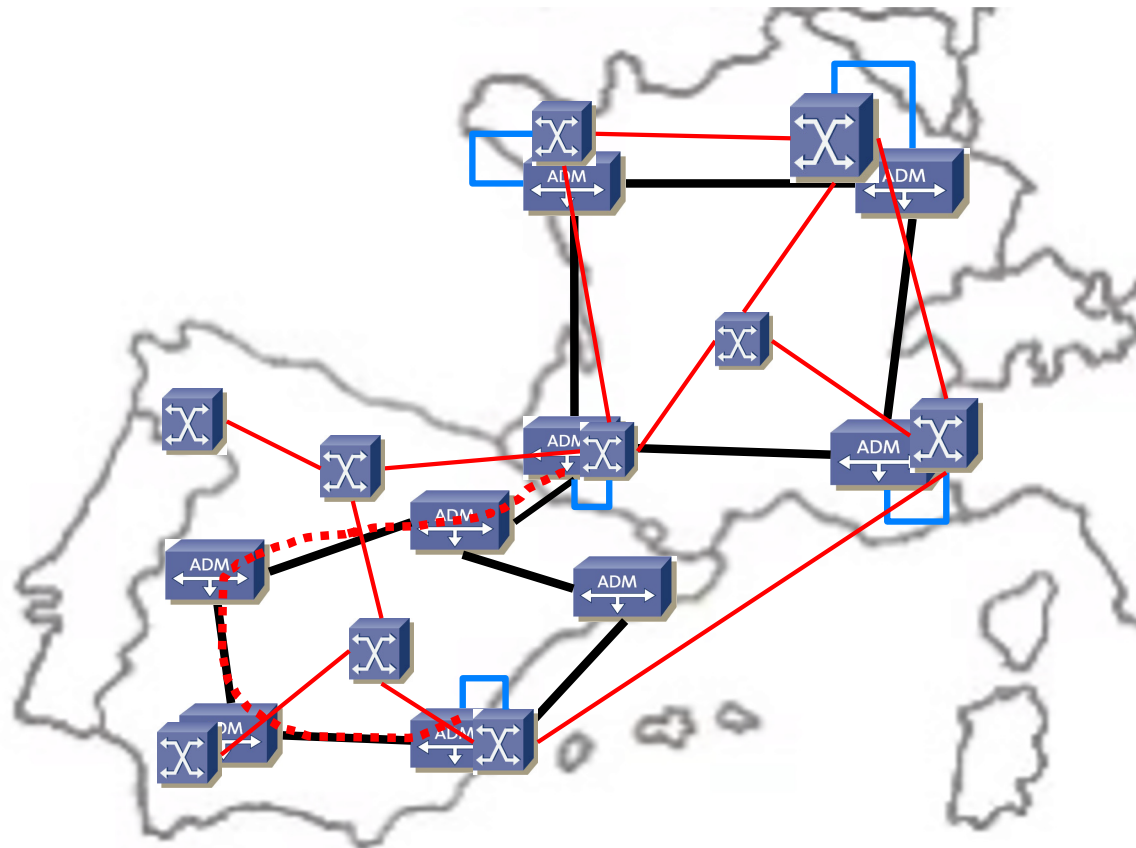
Despliegue de ATM

- Podemos hacerlo con otros enlaces
- Conectamos los conmutadores ATM a conmutadores SDH en su misma localización (no todos tienen) (...)



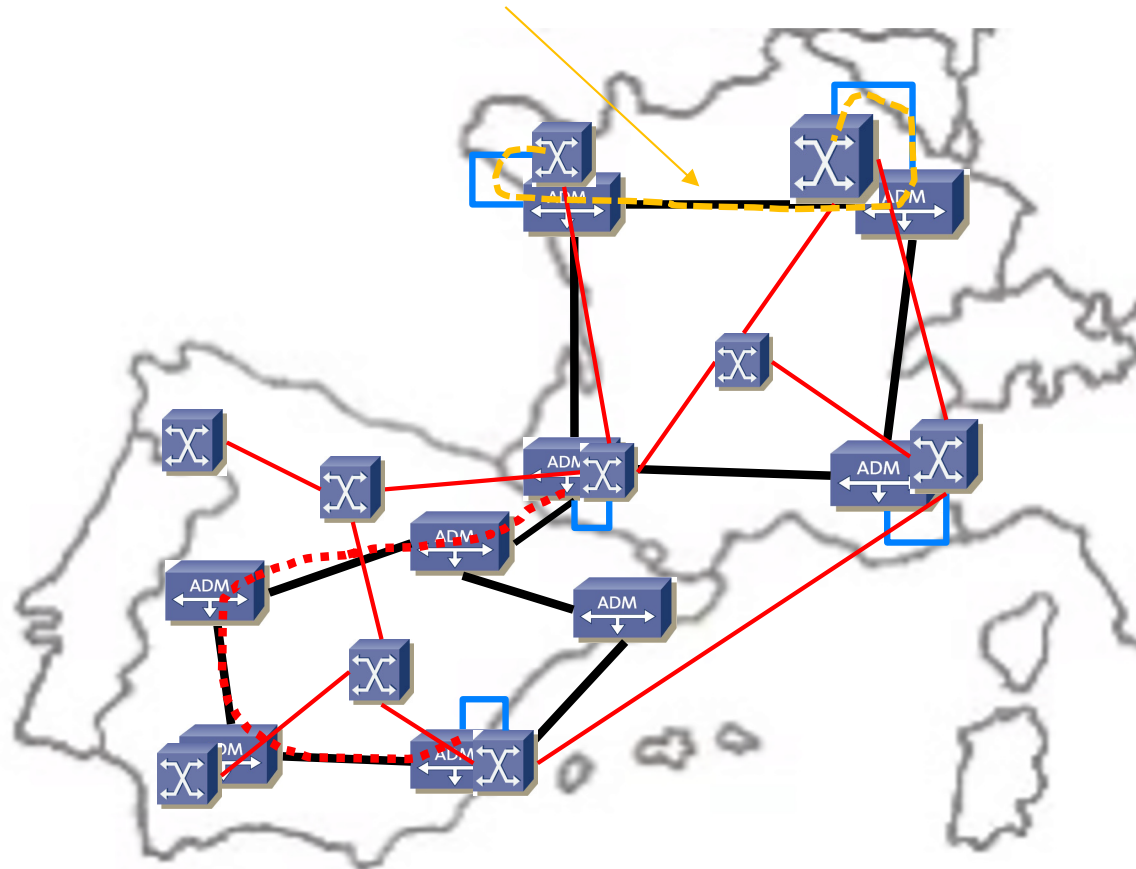
Despliegue de ATM

- Podemos hacerlo con otros enlaces
- Conectamos los conmutadores ATM a conmutadores SDH en su misma localización (no todos tienen)
- Sustituimos enlaces físicos que habíamos planificado por circuitos SDH (...)



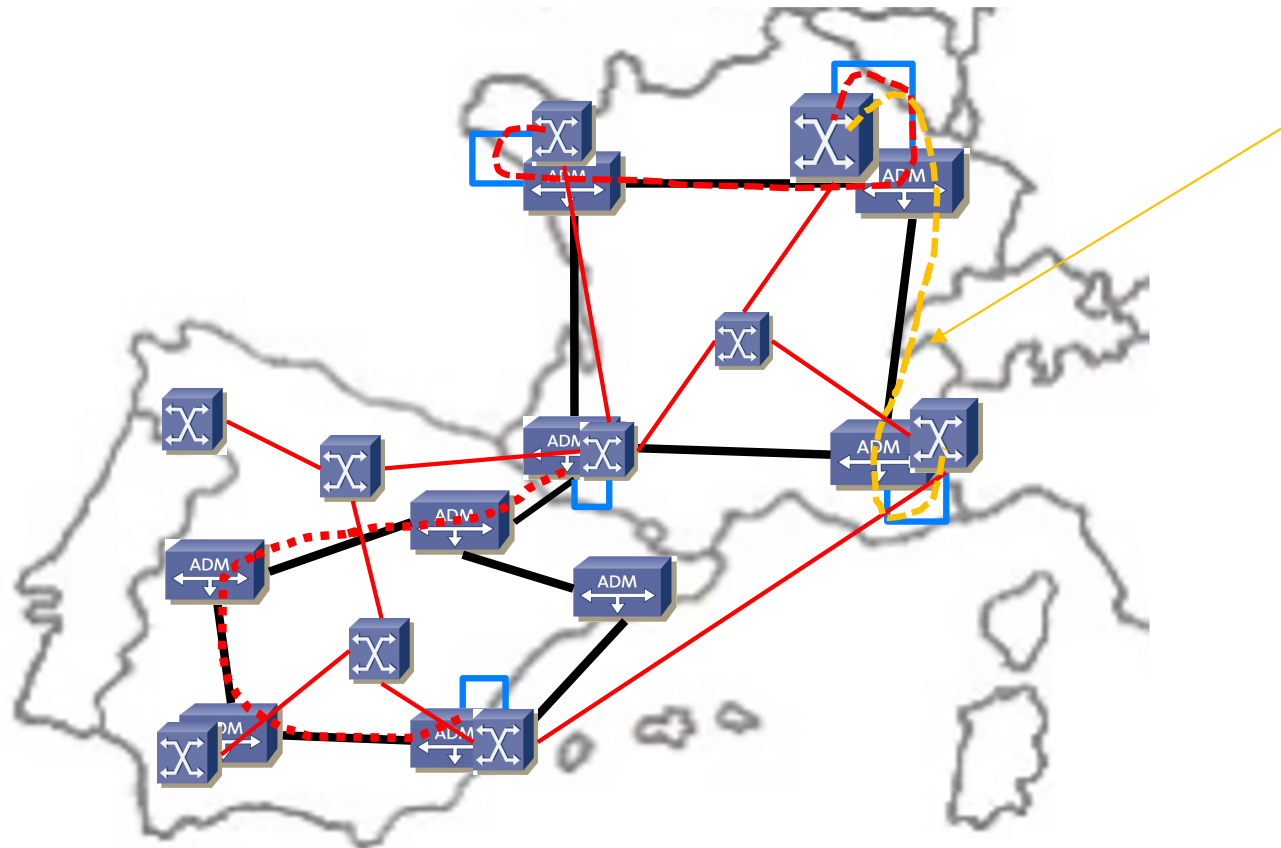
Despliegue de ATM

- Podemos hacerlo con otros enlaces
- Conectamos los conmutadores ATM a conmutadores SDH en su misma localización (no todos tienen)
- Sustituimos enlaces físicos que habíamos planificado por circuitos SDH (...)



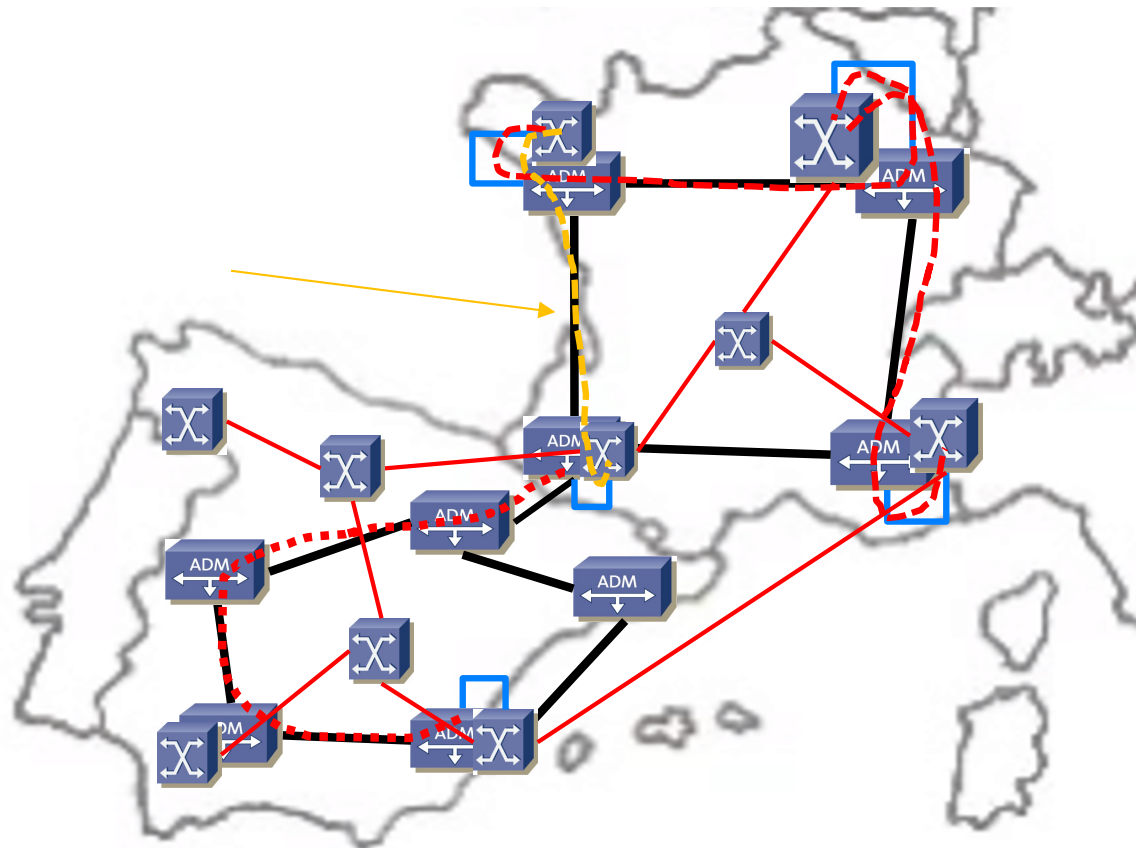
Despliegue de ATM

- Podemos hacerlo con otros enlaces
- Conectamos los conmutadores ATM a conmutadores SDH en su misma localización (no todos tienen)
- Sustituimos enlaces físicos que habíamos planificado por circuitos SDH (...)



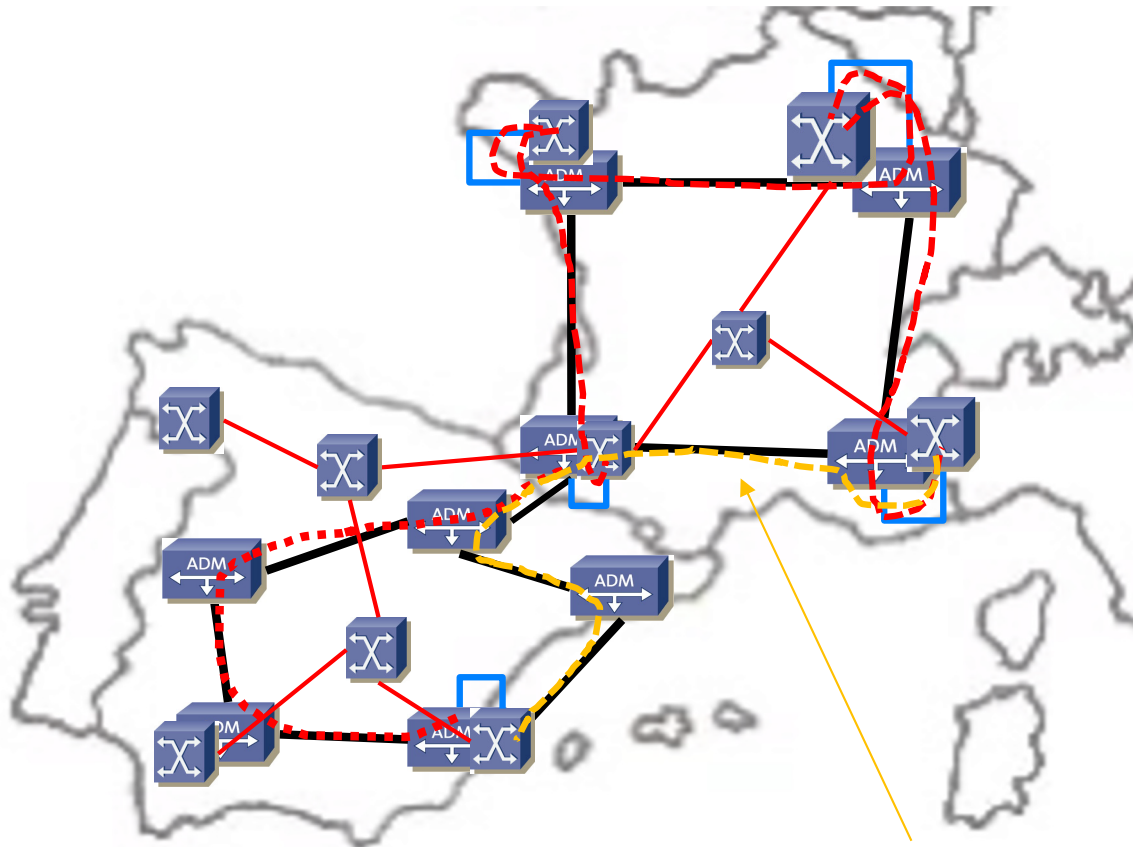
Despliegue de ATM

- Podemos hacerlo con otros enlaces
- Conectamos los conmutadores ATM a conmutadores SDH en su misma localización (no todos tienen)
- Sustituimos enlaces físicos que habíamos planificado por circuitos SDH (...)



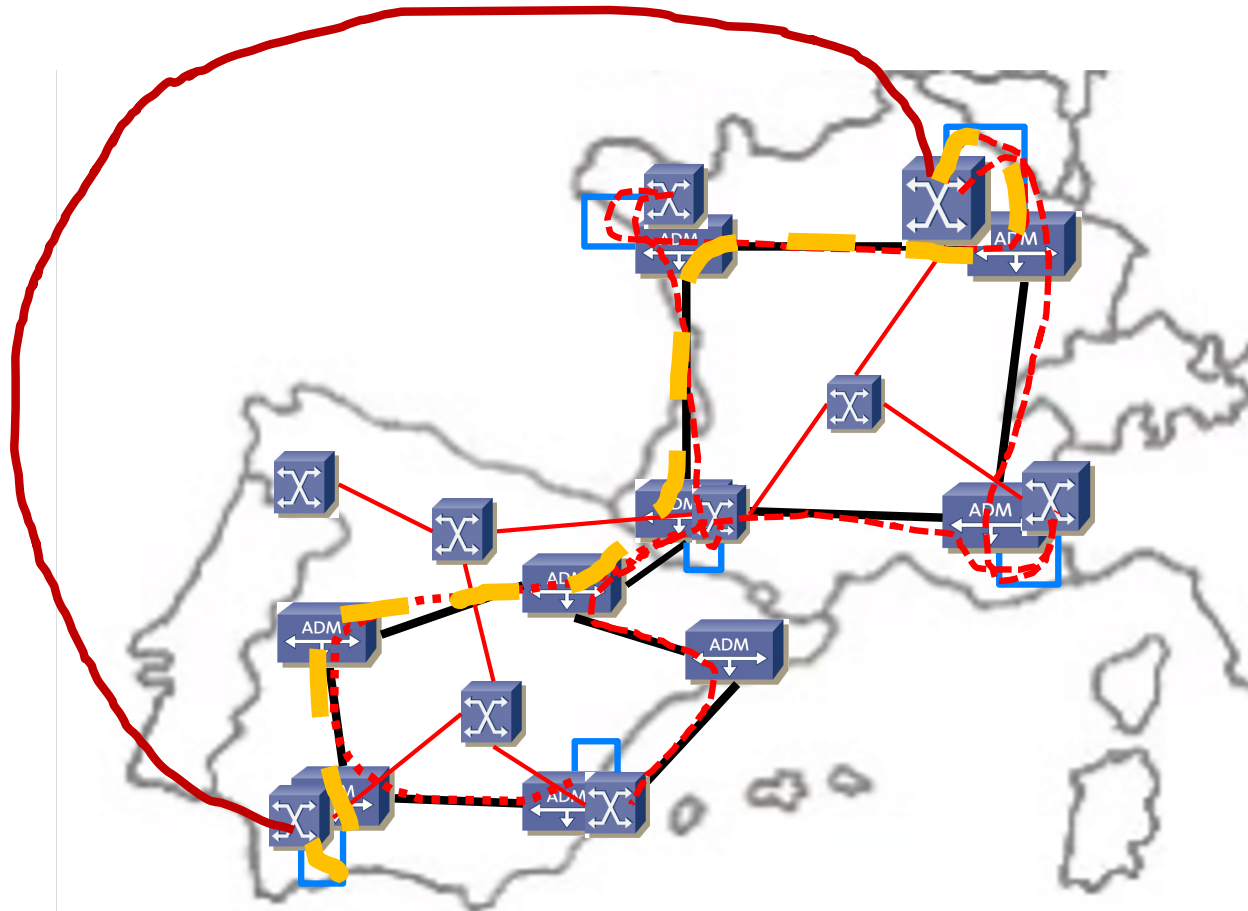
Despliegue de ATM

- Podemos hacerlo con otros enlaces
- Conectamos los conmutadores ATM a conmutadores SDH en su misma localización (no todos tienen)
- Sustituimos enlaces físicos que habíamos planificado por circuitos SDH (...)



Despliegue de ATM

- Incluso podemos crear nuevos enlaces de forma relativamente económica y rápida (...)



Despliegue de X

- Esto es lo que podemos encontrar cada vez que queremos introducir una nueva tecnología
- No suele sostenerse económicamente una sustitución completa de la red
- Siempre habría un periodo de coexistencia mientras se siguen ofreciendo servicios sobre la red antigua
- Esto no solo sucede en el entorno WAN