

Introducción a tecnologías WAN y redes de acceso

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

Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 3º

De LAN a WAN

Redes de Área Extensa

- Enlaces a través de un país o continente
- Emplean una WAN



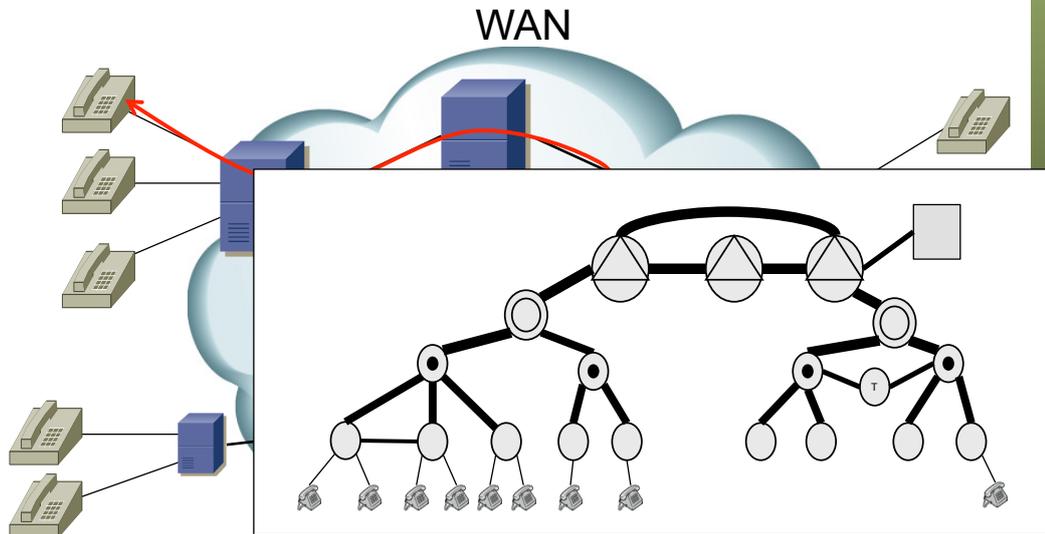
Redes de Área Extensa

- Enlaces a través de un país o continente
- Emplean una WAN
- Origen de las WAN...



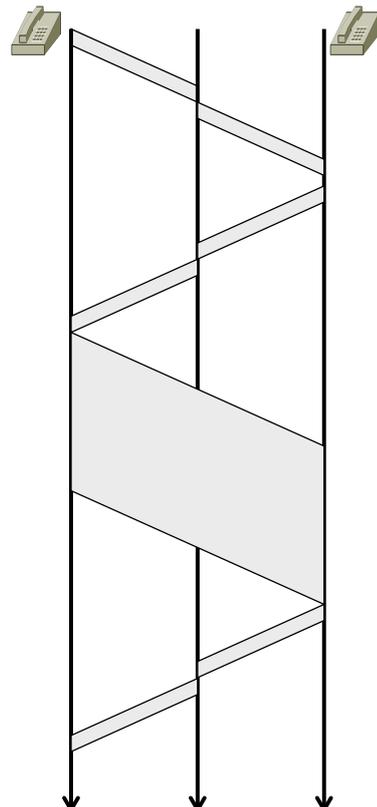
Servicio telefónico

- *PSTN = Public Switched Telephone Network*
- Conmutación de Circuitos (...)



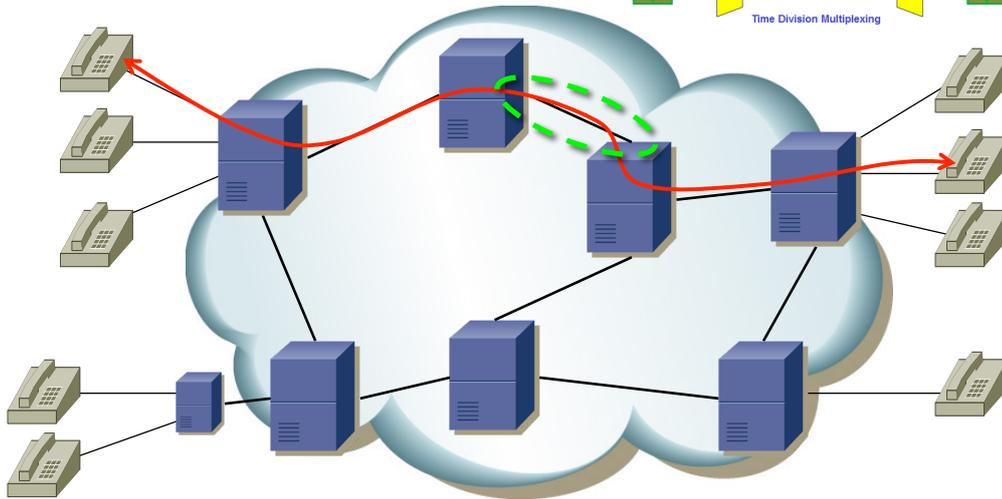
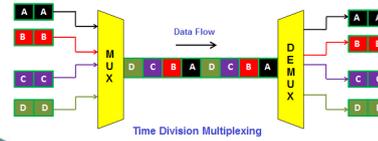
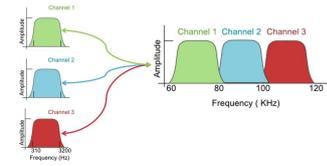
Conmutación de circuitos

- Camino dedicado entre dos terminales
- Tres fases:
 - Establecimiento
 - Transferencia
 - Desconexión
- Ventajas
 - Una vez conectado, la transferencia es transparente
 - La capacidad del canal está asignada a la conexión durante toda su duración
 - Calidad de servicio conocida (más fácil que en conmutación de paquetes)
- Desventajas
 - Capacidad del canal asignada a la conexión durante toda su duración
 - Si no se envían datos: capacidad desperdiciada
 - Establecimiento añade retardo



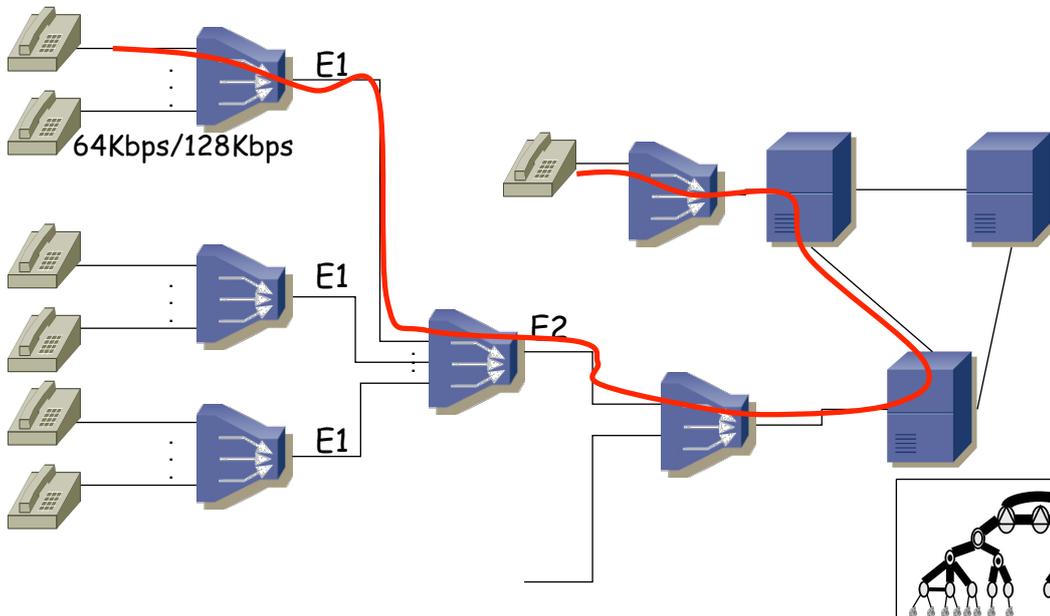
Servicio telefónico

- Red de conmutación de circuitos
- Multiplexación de llamadas en las líneas troncales entre centrales (conmutadores telefónicos)
 - FDM
 - TDM : red digital



PSTN como red de acceso

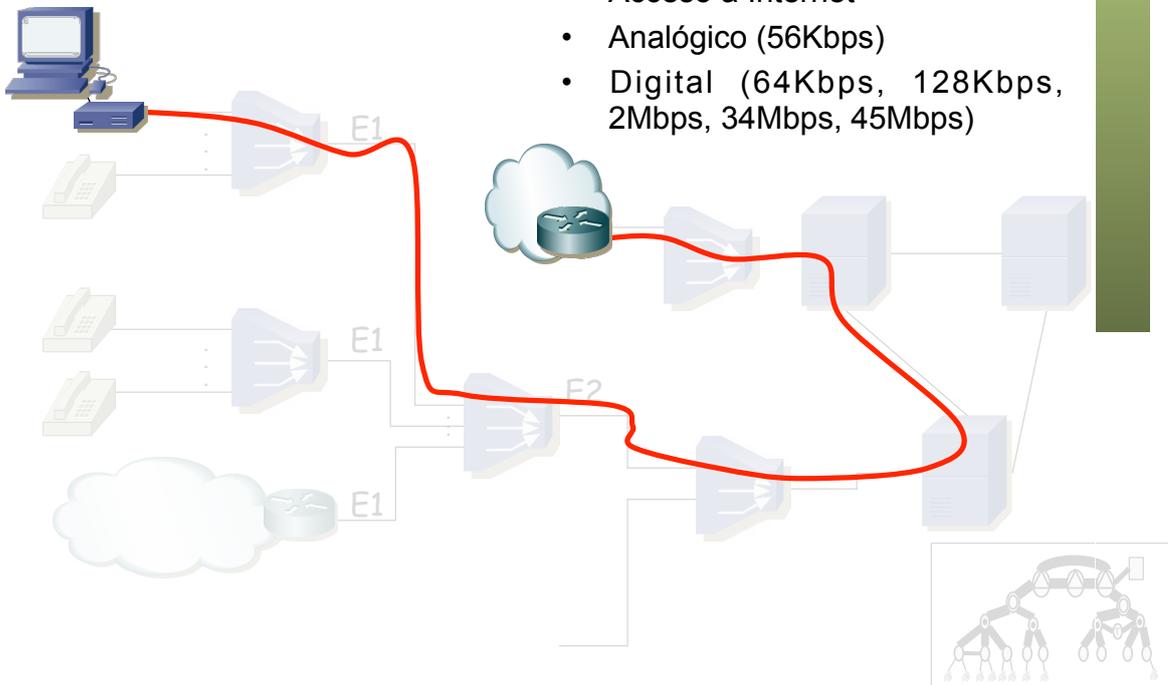
- Agregación
 - Public Switched Telephone Network
 - Acceso a Internet (...)



PSTN como red de acceso

- Agregación

- Public Switched Telephone Network
- Acceso a Internet
- Analógico (56Kbps)
- Digital (64Kbps, 128Kbps, 2Mbps, 34Mbps, 45Mbps)



PSTN como red de acceso

- El circuito actúa como tal, los bits que se envían llegan al otro extremo
- Los extremos no “ven” la WAN



- ¿Cómo se vería desde un protocolo como IP?
- Varias opciones pero lo más común sería un enlace punto-a-punto entre el host y el router

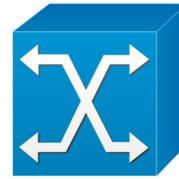


- Eso es una pequeña subred IP con solo el host y el interfaz del router



WAN

- Importante poder gestionarla
 - Definición de estándares
 - O soluciones propietarias
- Y poder ofrecer QoS
 - Telcos cobran por el transporte
 - Deben garantizar calidad y disponibilidad del servicio
 - Más sencillo con soluciones de circuitos
- Tradicionalmente Conmutación de circuitos
 - Primera solución
 - Más sencillo ofrecer QoS
- Con el surgimiento de la conmutación de paquetes aparece la conmutación de circuitos virtuales
 - Intento de ofrecer características híbridas
 - Vamos a ver el caso de ATM (volveremos a soluciones c.c.)

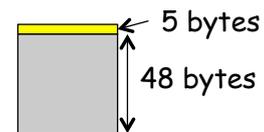


ATM switch

ATM: Introducción

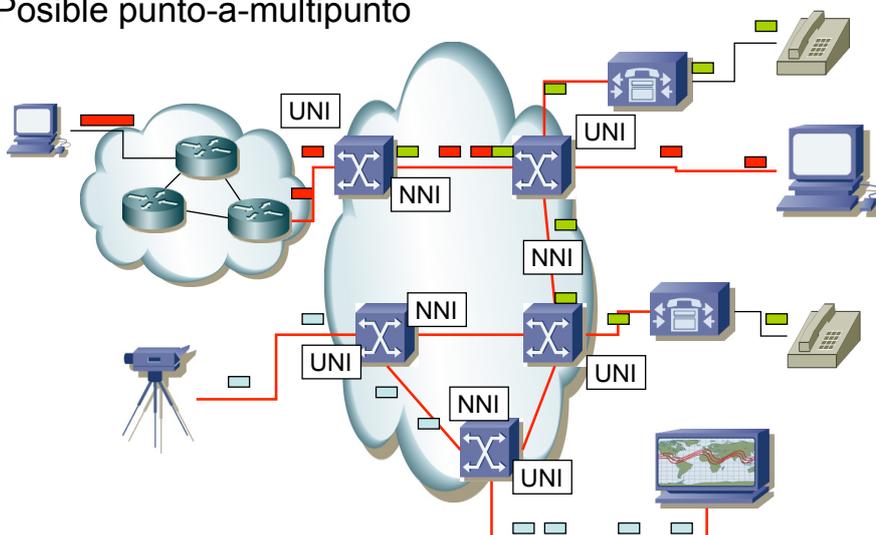
ATM

- 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)
- Conmutación de paquetes: eficiencia ante tráfico intermitente
- Orientado a conexión (circuitos virtuales): permite ofrecer capacidad garantizada y retardo acotado
- Una red para todo tipo de tráfico
 - Voz
 - Vídeo
 - Datos
- Conmutación de “celdas”: Paquetes pequeños de tamaño constante
- No asegura que lleguen
- Mantiene el orden de las celdas



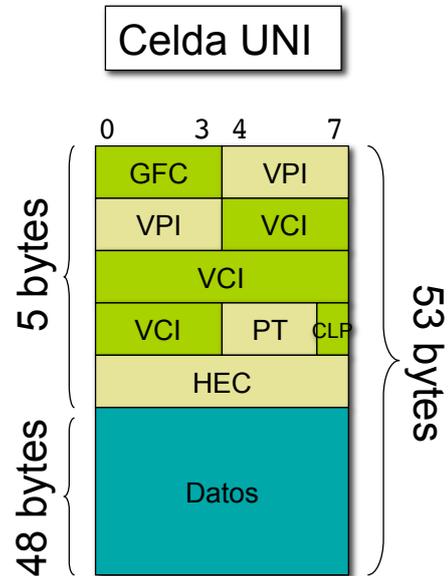
Elementos de una red ATM

- Conmutadores ATM
- ATM endpoints
- Enlaces punto-a-punto
- Unidireccional o bidireccional
- Posible punto-a-multipunto
- UNI: User to Network Interface (público o privado)
- NNI: Network to Network Interface (público o privado)



Estructura básica de las celdas

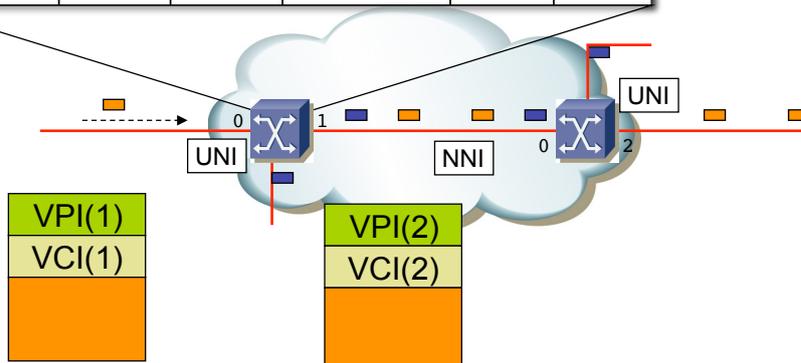
- 5 bytes cabecera
+ 48 bytes datos
= 53 bytes
- **VPI** = *Virtual Path Identifier*
- **VCI** = *Virtual Circuit Identifier*



Conmutación en ATM

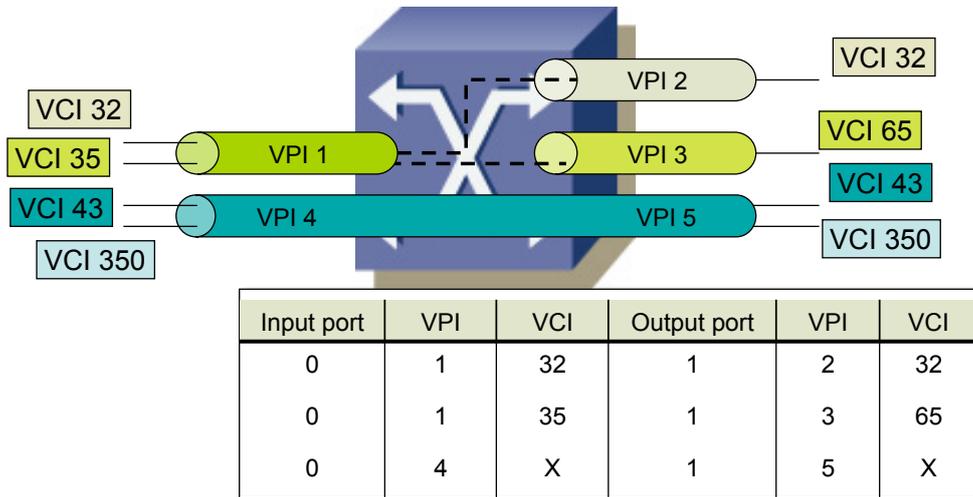
- Orientado a conexión
- Circuitos virtuales
- VPI/VCI identifica al circuito
- Solo tiene sentido localmente al enlace
- Mismos valores VPI/VCI en ambos sentidos del enlace
- Se establecen mediante gestión o señalización

Input port	VPI	VCI	Output port	VPI	VCI
0	VPI(1)	VCI(1)	1	VPI(2)	VCI(2)

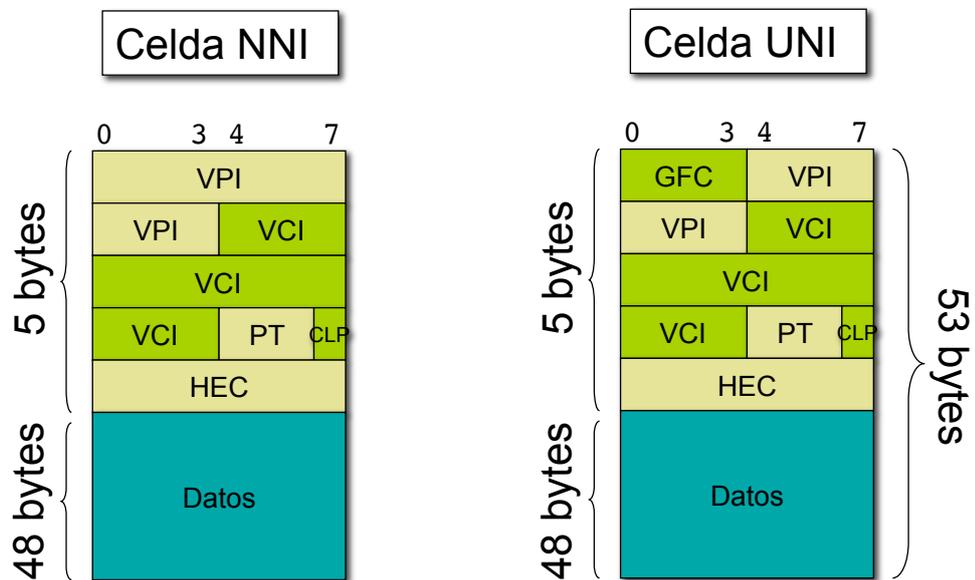


Conexiones en los conmutadores

- **VCC: Virtual Channel Connection**
- La conmutación depende tanto del VPI como del VCI
- **VPC: Virtual Path Connection**
- La conmutación depende solo del VPI
- Usadas en el backbone

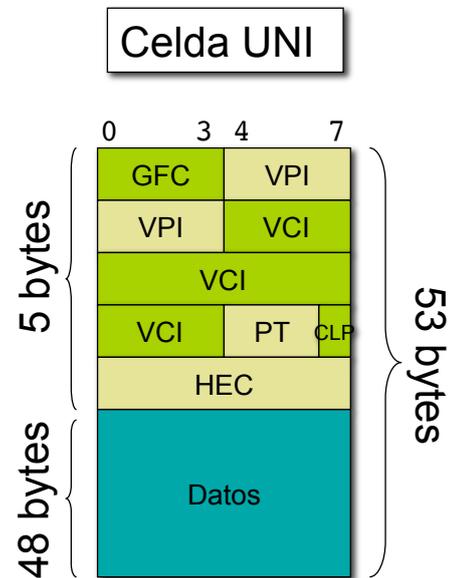


Celdas UNI y NNI



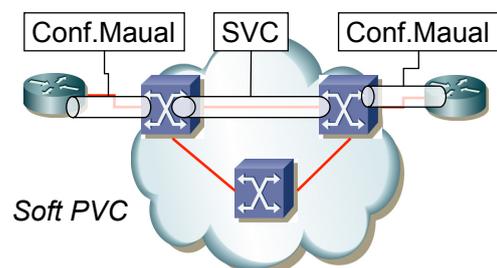
Celdas UNI y NNI

- **GFC: Generic Flow Control**
 - Control de flujo con usuario
- **PT: Payload Type**
 - 3 bits: ABC
 - A: 0=data, 1=OAM
 - B: (con A=0) B=1=congestión
 - C: (usado por AAL5)
- **CLP: Cell Loss Priority**
 - 0: alta prioridad
 - 1: baja prioridad



Conexiones en los conmutadores

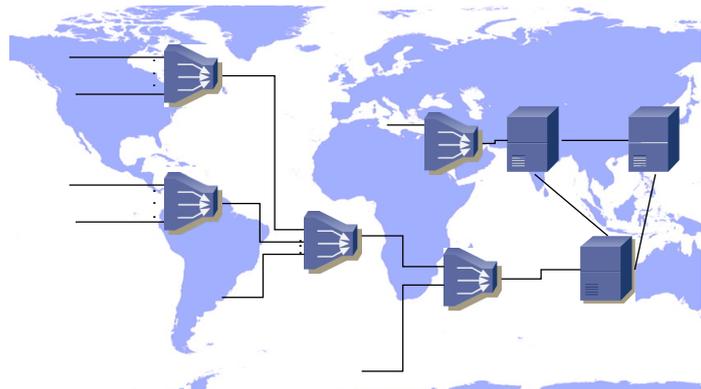
- **PVC: Permanent Virtual Circuit**
 - Configuración manual
 - Depuración más simple
 - No escala
- **SVC: Switched Virtual Circuit**
 - Establecido mediante señalización
 - Optimiza el camino. Se recupera de fallos de enlaces
 - Mayor complejidad
- **Soft-PVC:**
 - Configuración manual en los extremos
 - SVC en el interior de la red
- **PVP: Permanent VP**



Despliegue de ATM

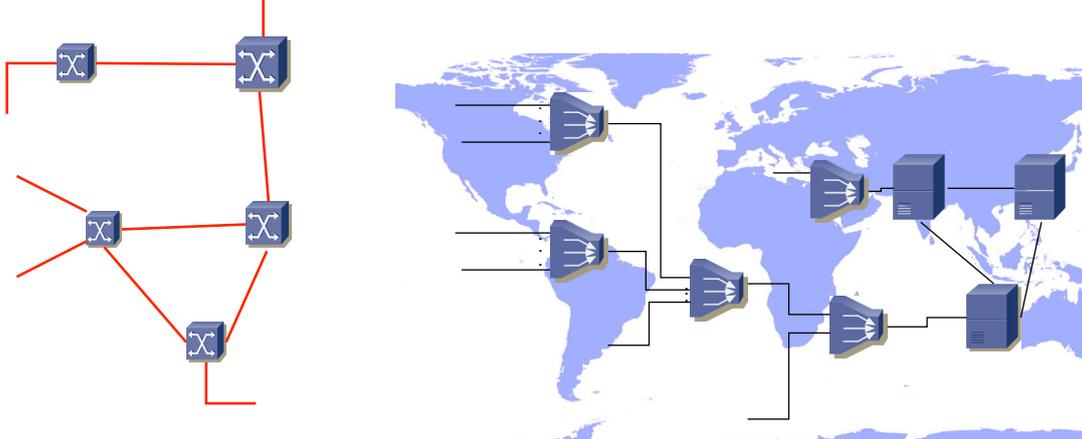
Despliegue de ATM

- Ya hay desplegada una red global
 - Conmutación de circuitos
 - Diseñada para el servicio telefónico
 - Está intentando introducir nuevos servicios
 - Parece poco adecuada para el transporte de paquetes con flujos de tasa variable
 - Mayormente ya es un transporte digital



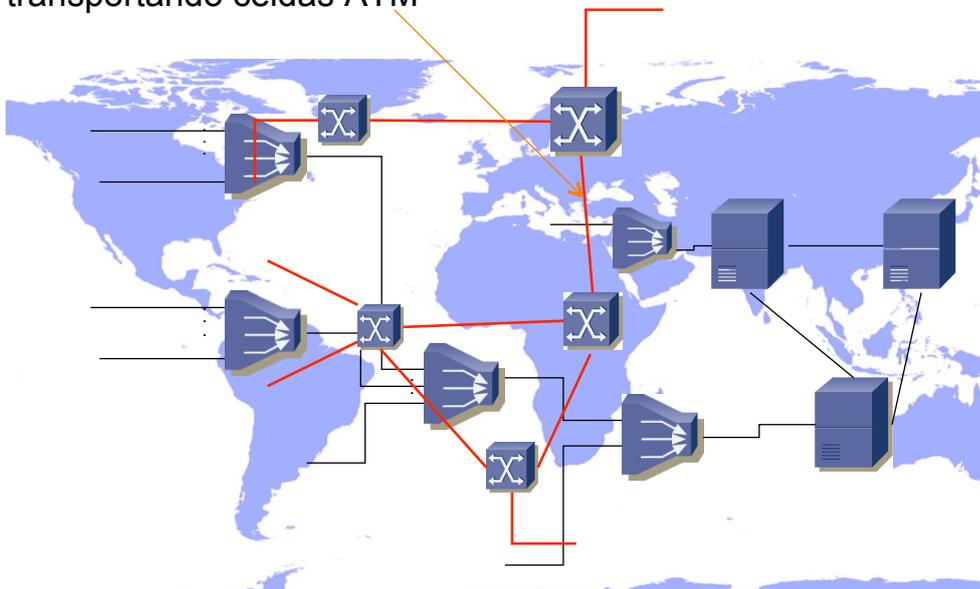
Despliegue de ATM

- Podemos desplegar la WAN ATM en paralelo (...)
- Esto conlleva un coste de tendido de nuevos enlaces
- Desde luego la compra de equipos no la podemos evitar (salvo que los antiguos soporten una "ampliación")
- Y debemos gestionar una nueva red
- ¿Pero podemos reaprovechar esos enlaces sin cambiarlos de una red a otra?



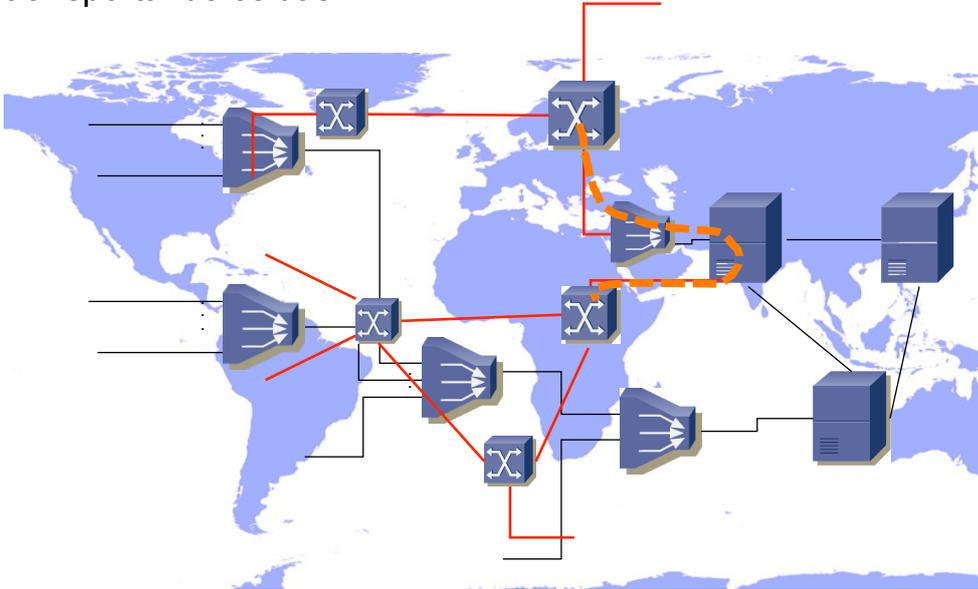
Despliegue de ATM

- Algunos nuevos enlaces
- Podemos reaprovechar la infraestructura de c.c.
- Por ejemplo, este enlace, en lugar de ser físico, es un circuito transportando celdas ATM



Despliegue de ATM

- Algunos nuevos enlaces
- Podemos reaprovechar la infraestructura de c.c.
- Por ejemplo, este enlace, en lugar de ser físico, es un circuito transportando celdas ATM



Despliegue de ATM

- Para los equipos extremo del circuito hay poca diferencia
- Celdas que envían llegan al otro extremo
- El comportamiento del "cable" es la garantía ofrecida por el circuito (BW, retardo, etc)

