

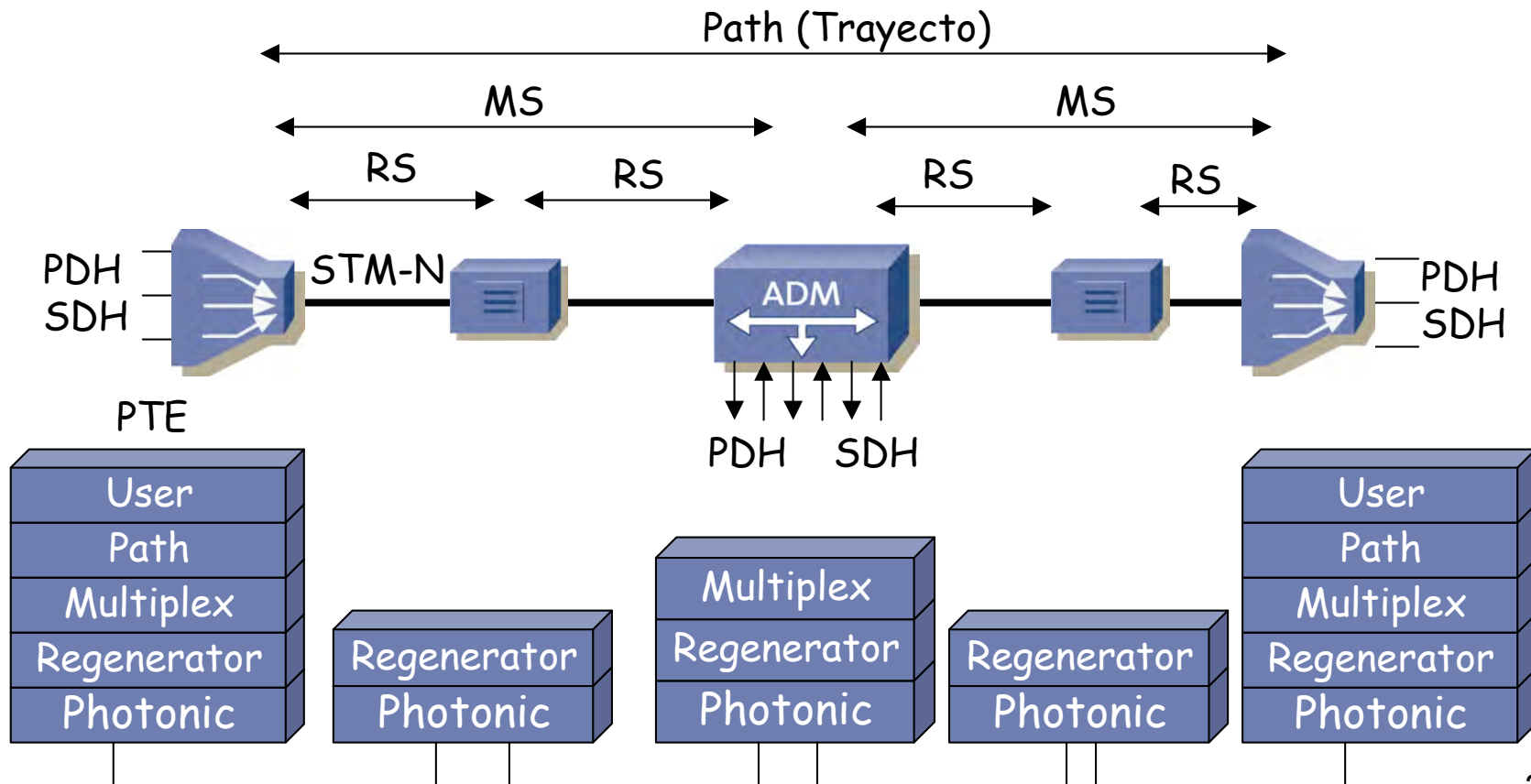
# Topologías en redes SDH

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

Redes de Banda Ancha  
5º Ingeniería de Telecomunicación

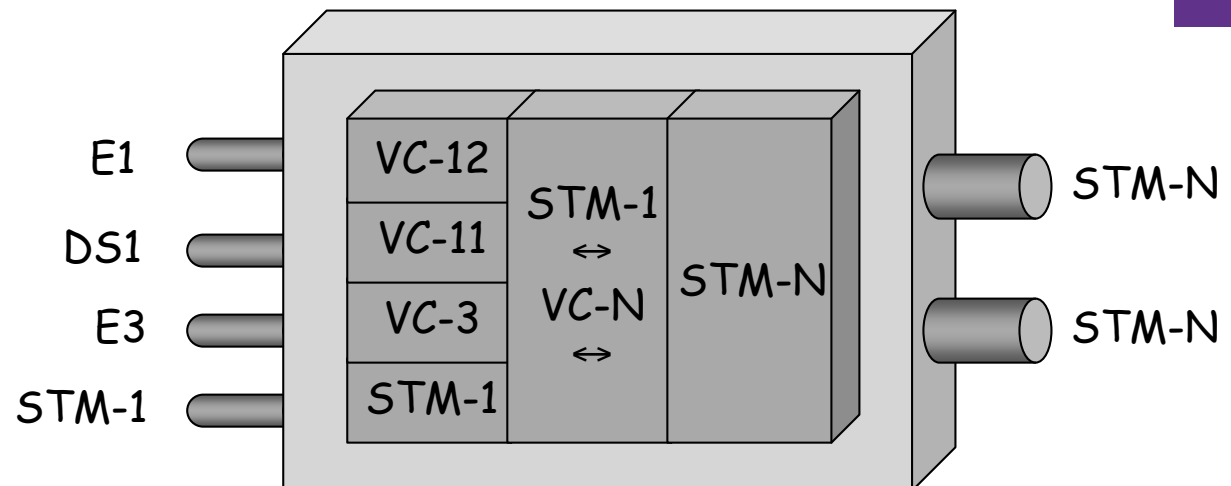
# Elementos

# Elementos



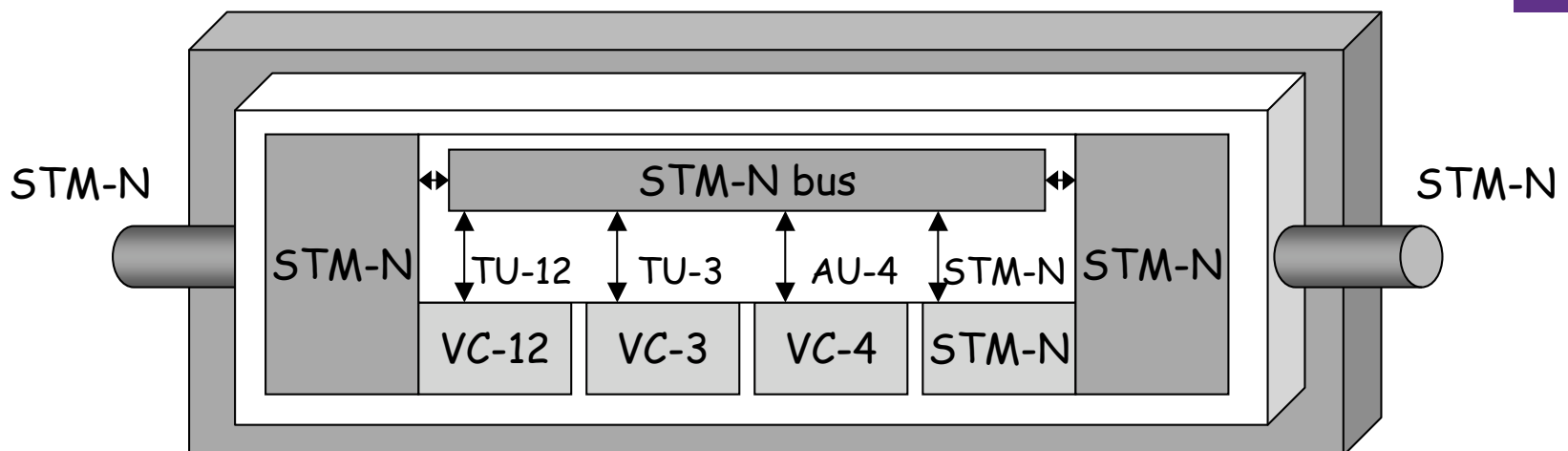
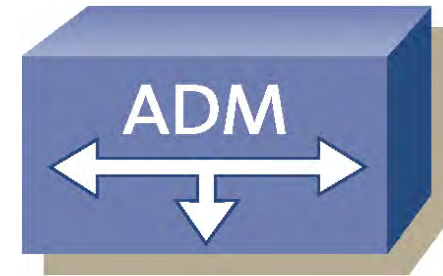
# Terminal Multiplexer

- Es un PTE (*Path Terminating Element*)
- Concentra y agrega señales PDH y SDH (DS1, DS3, E1, E3, STM-N, etc)



# Add/Drop Multiplexer

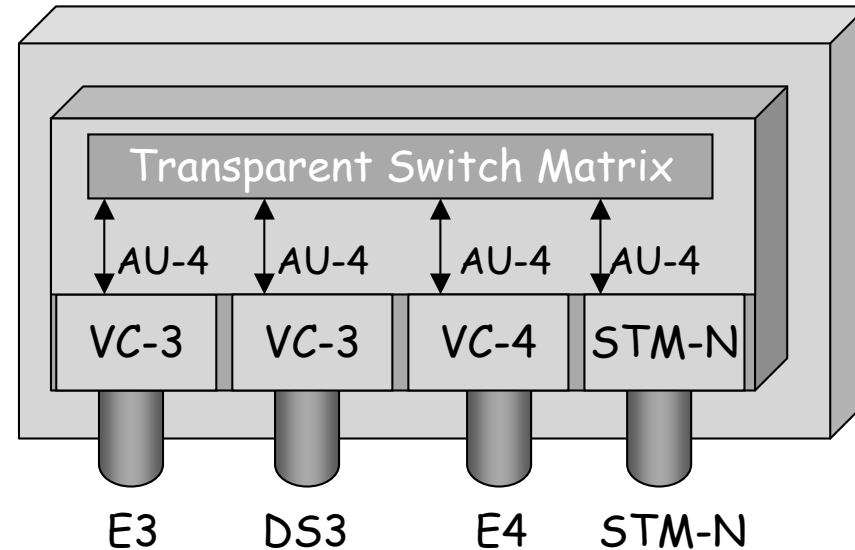
- Es un PTE que puede multiplexar o demultiplexar señales hacia o desde un STM-N
- Se extraen o insertan solo aquellas señales que se desean
- El resto del tráfico continúa sin requerir procesado



# Digital Cross-Connect

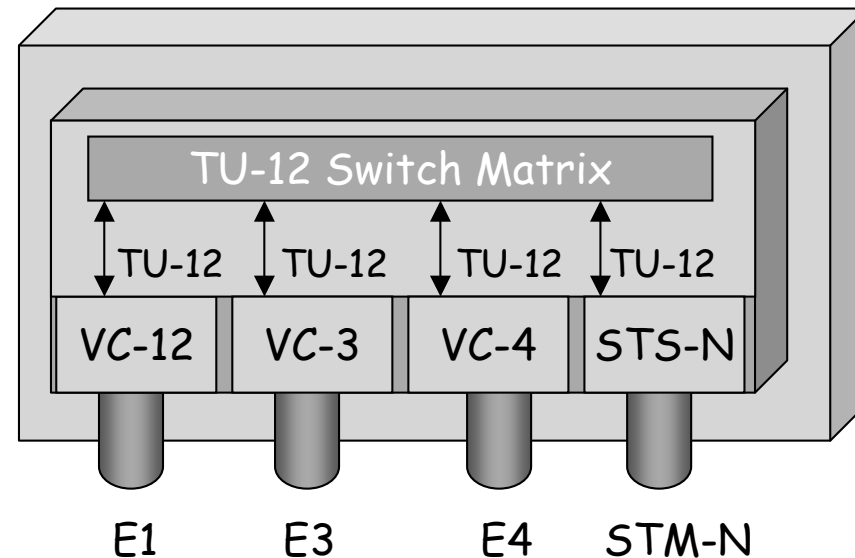
## Broadband DCS

- Conmuta en el nivel AU-4
- Puede interconectar un número mucho mayor de STM-Ns que un ADM



## Wideband DCS

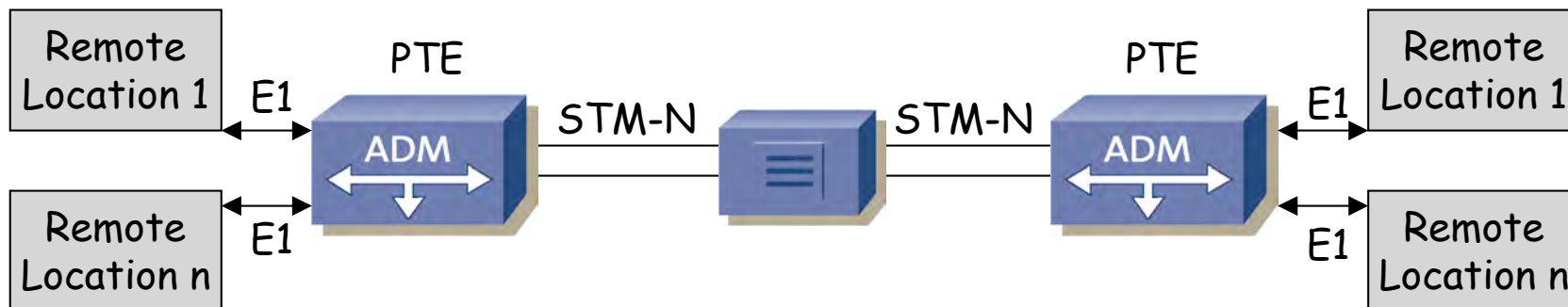
- Conmuta en el nivel TU-12



# Topologías

# Point-to-Point

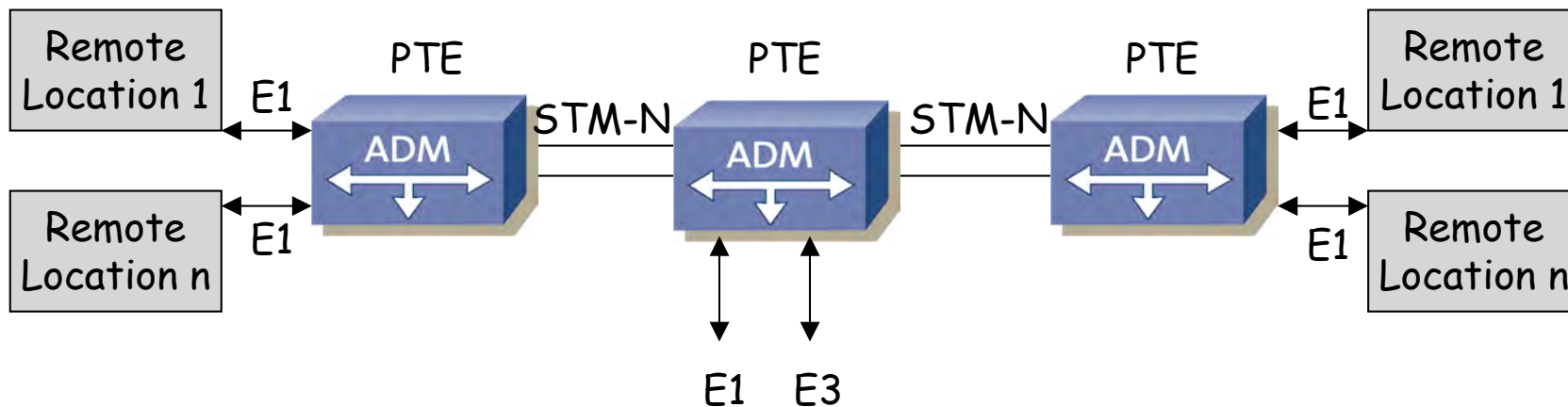
- Dos PTEs conectados sobre fibra oscura
- Los PTEs pueden ser ADMs o TMs
- En el camino puede haber regeneradores





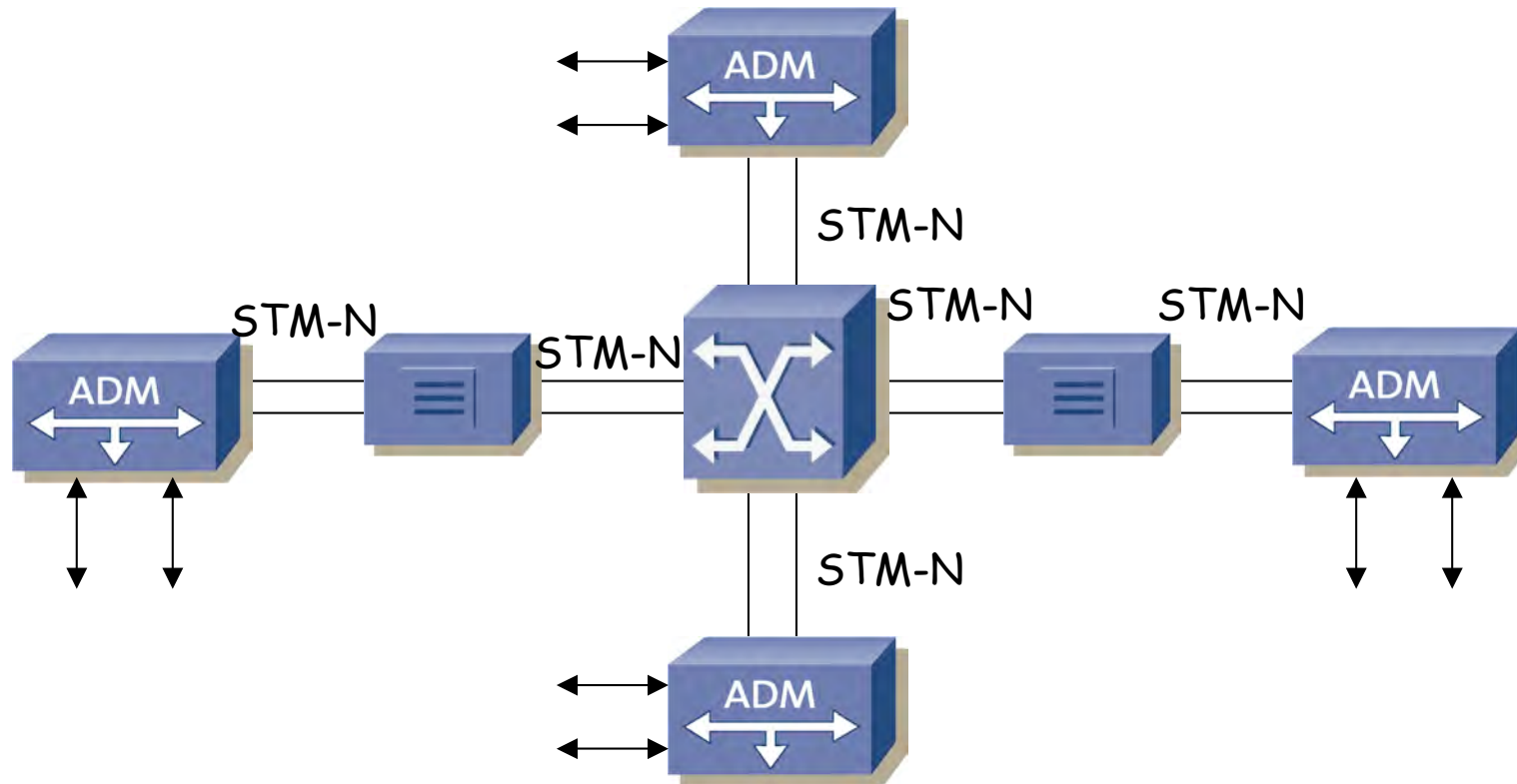
# Point-to-Multipoint

- También llamada *linear add/drop architecture*
- Permite separar circuitos por el camino



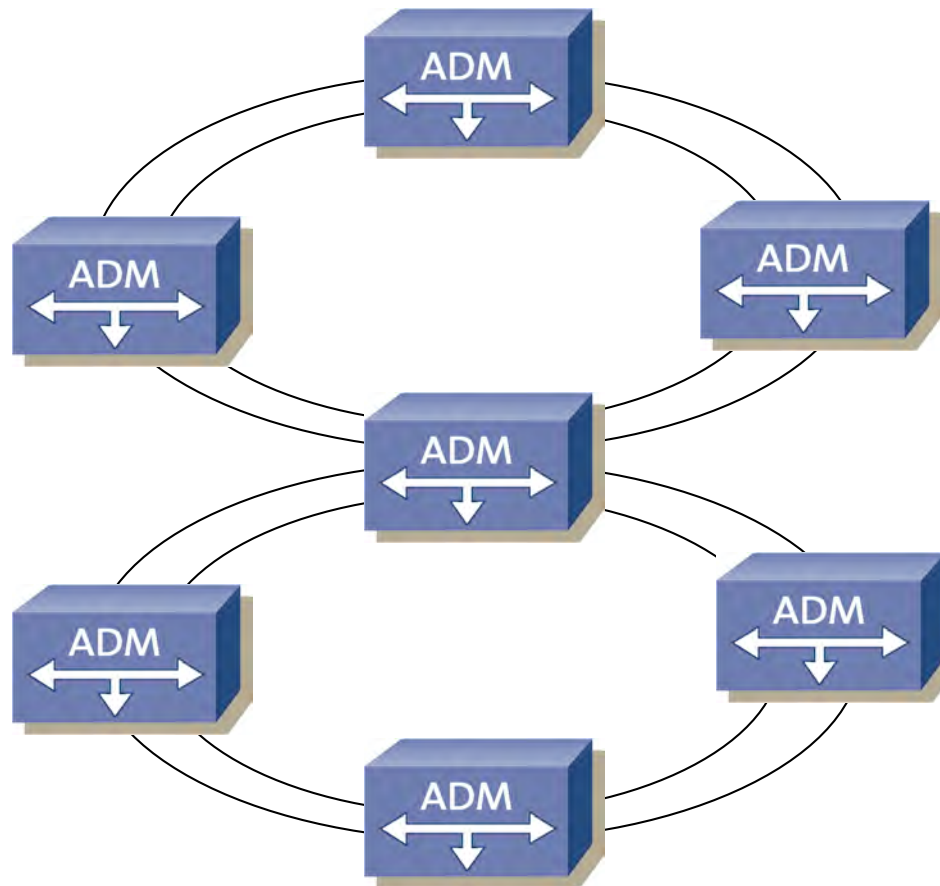
# Hub

- Escalable



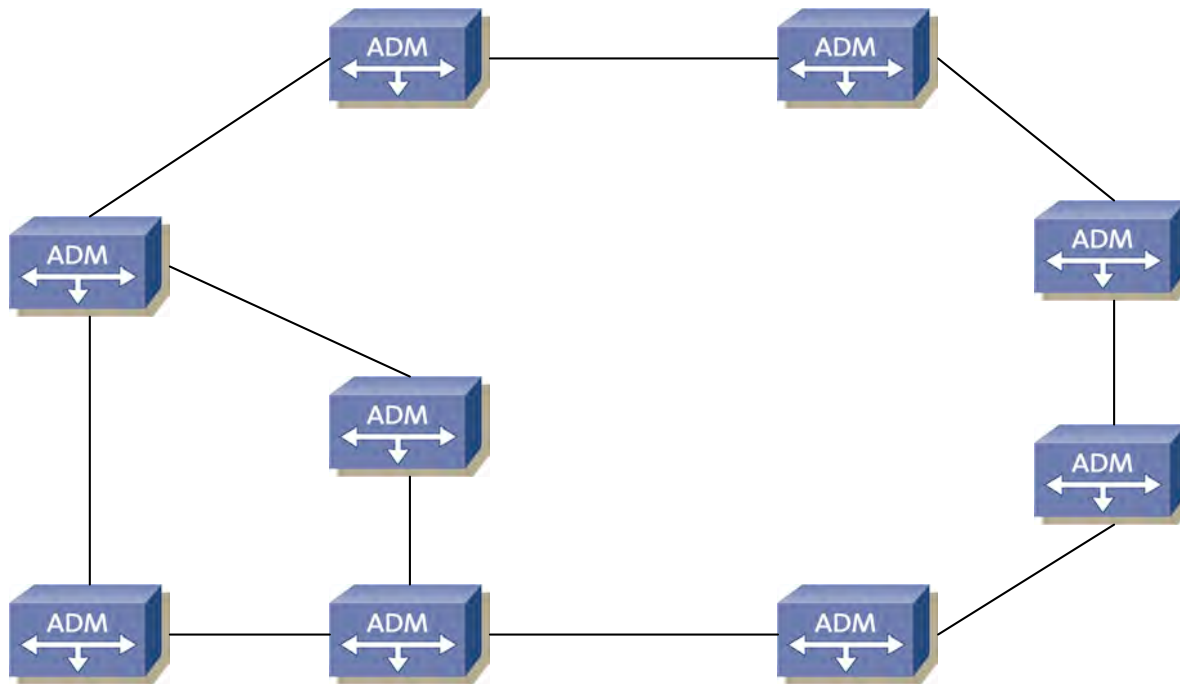
# Ring

- Ofrecen robustos mecanismos de protección

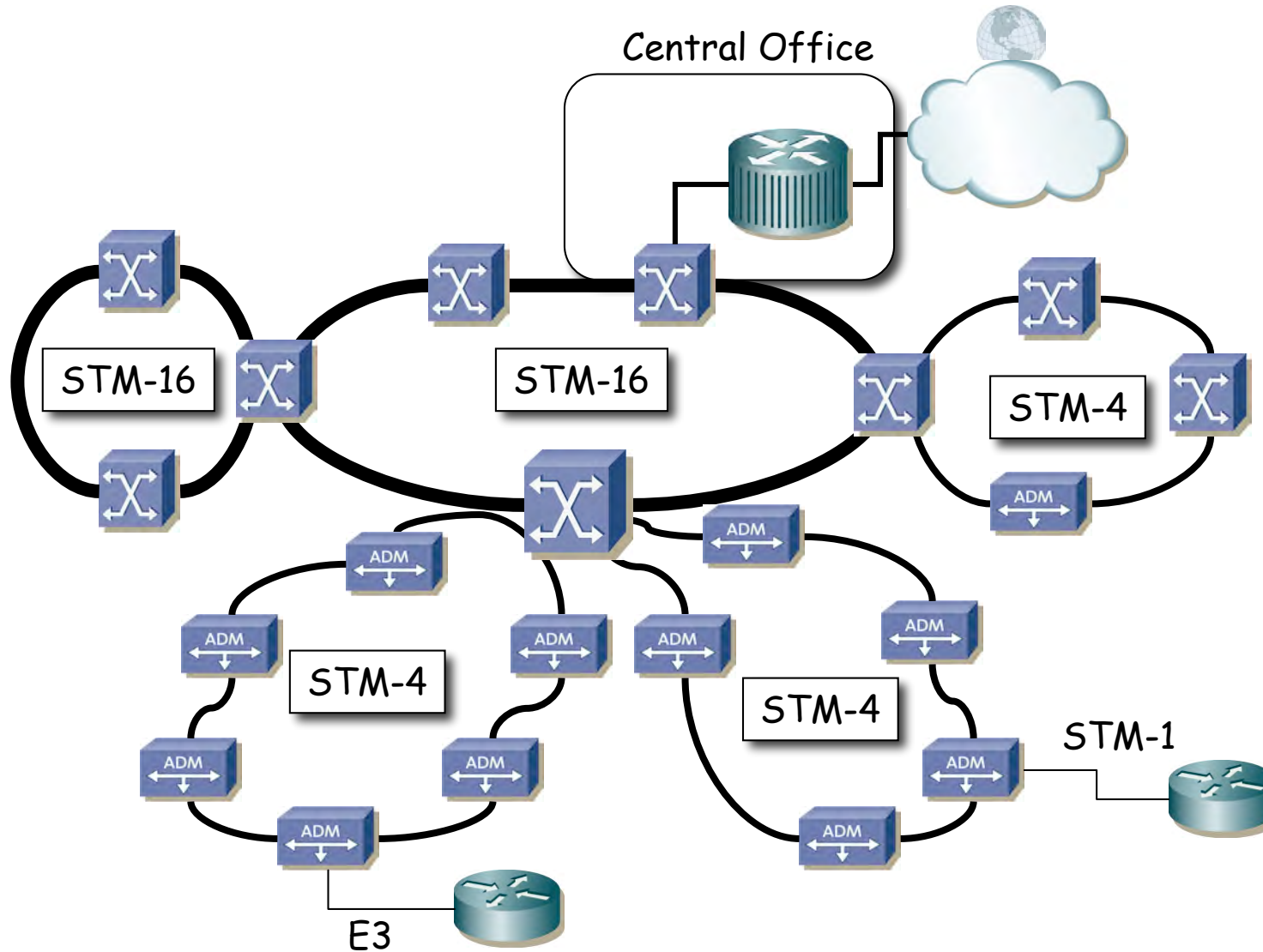


# Mesh

- Cualquier interconexión
- Al menos un ciclo
- Máxima redundancia y opciones de encaminamiento



# Ejemplo de red



# Arquitecturas de protección

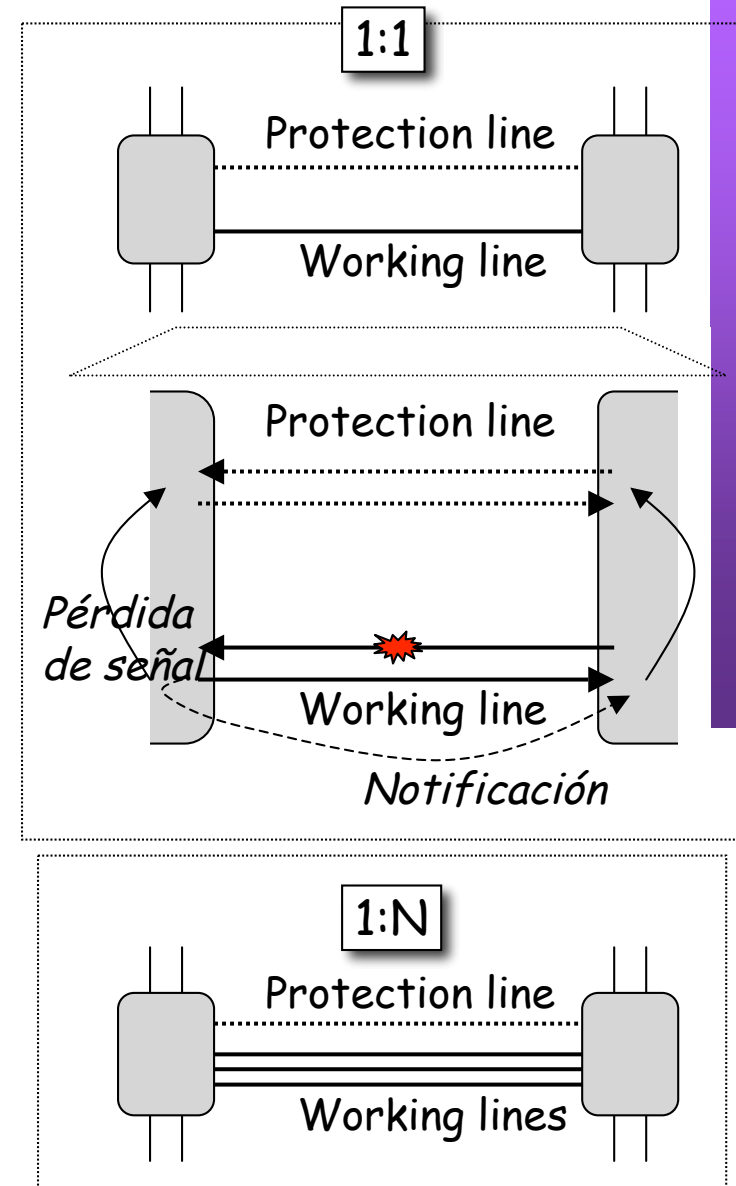
# Automatic Protection Switching (APS)

- Recuperación automática ante fallos: pérdida de la señal, demasiado BER, etc.
- “Protección”: La solución está precalculada
- Acciones coordinadas mediante mensajes del protocolo APS
- Se emplean los bytes K para esta señalización
- Busca tiempos de recuperación de 50-60ms
- Con caminos muy largos el retardo de propagación puede hacer difícil conseguir esos tiempos
- STM-16 en 50ms: 14,8 MBytes
- Operadores buscan fiabilidad de “5 nueves”, es decir, un tiempo de funcionamiento del 99.999%



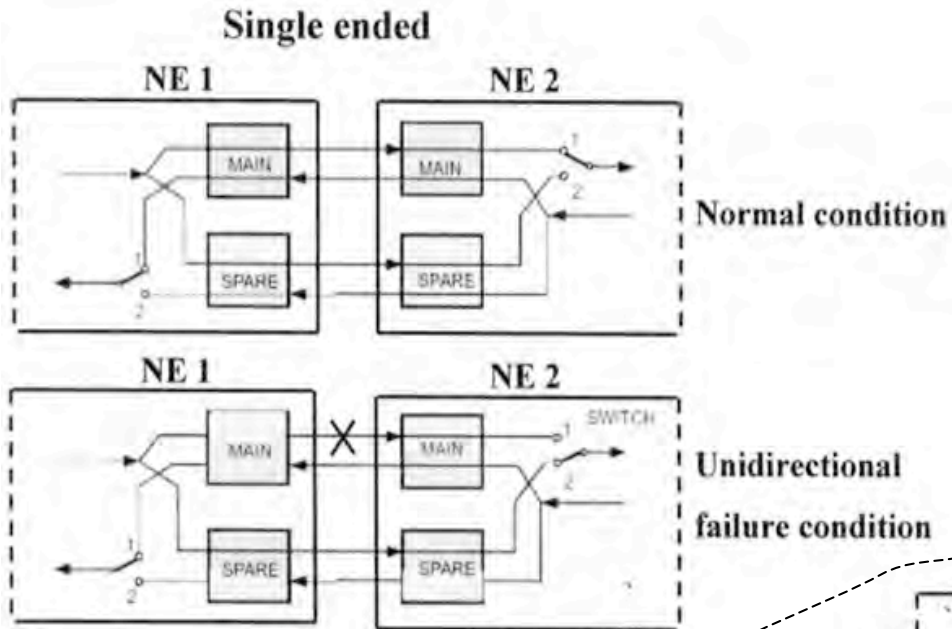
# MSP (*Multiplex Section Protection*)

- Entre dos nodos
- Protección 1:1
  - Cada línea es protegida por otra
  - Si algo falla se pasa a usar el camino de protección
  - Cuando no se necesita la de protección se puede usar para tráfico extra
  - Tras recuperar el camino principal se puede volver a él (*revertive mode*)
- Normalmente se usan simultáneamente y se escoge la de mayor calidad (1+1)
- Protección 1:N
  - Varias líneas son protegidas por la misma
- También protección M:N
- Recuperación en 3-4 one-way delays + tiempo de procesamiento





# MSP (*Multiplex Section Protection*)

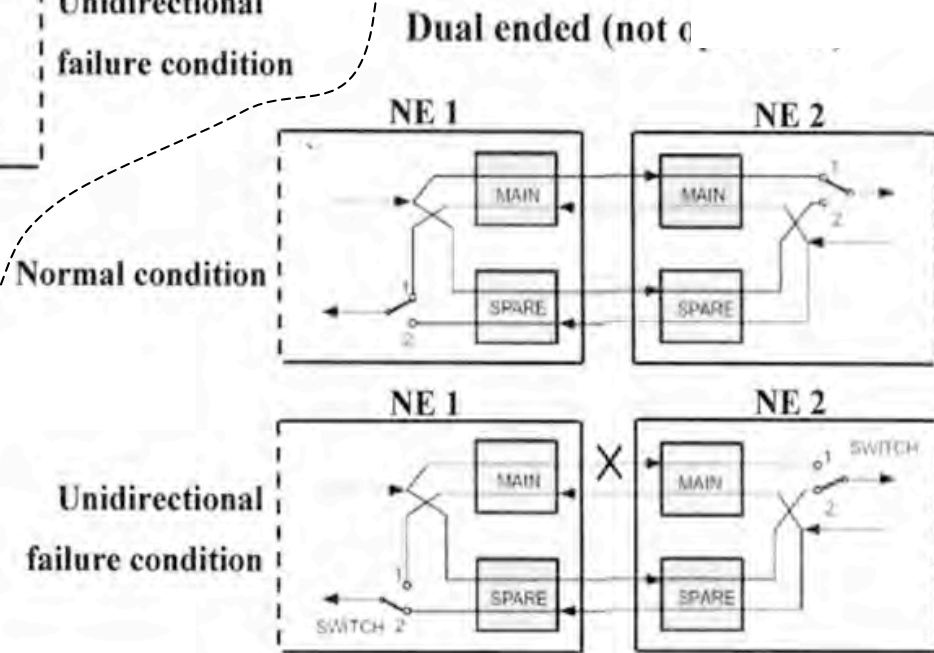


## Single ended

- Conmutar solo la señal afectada por el fallo

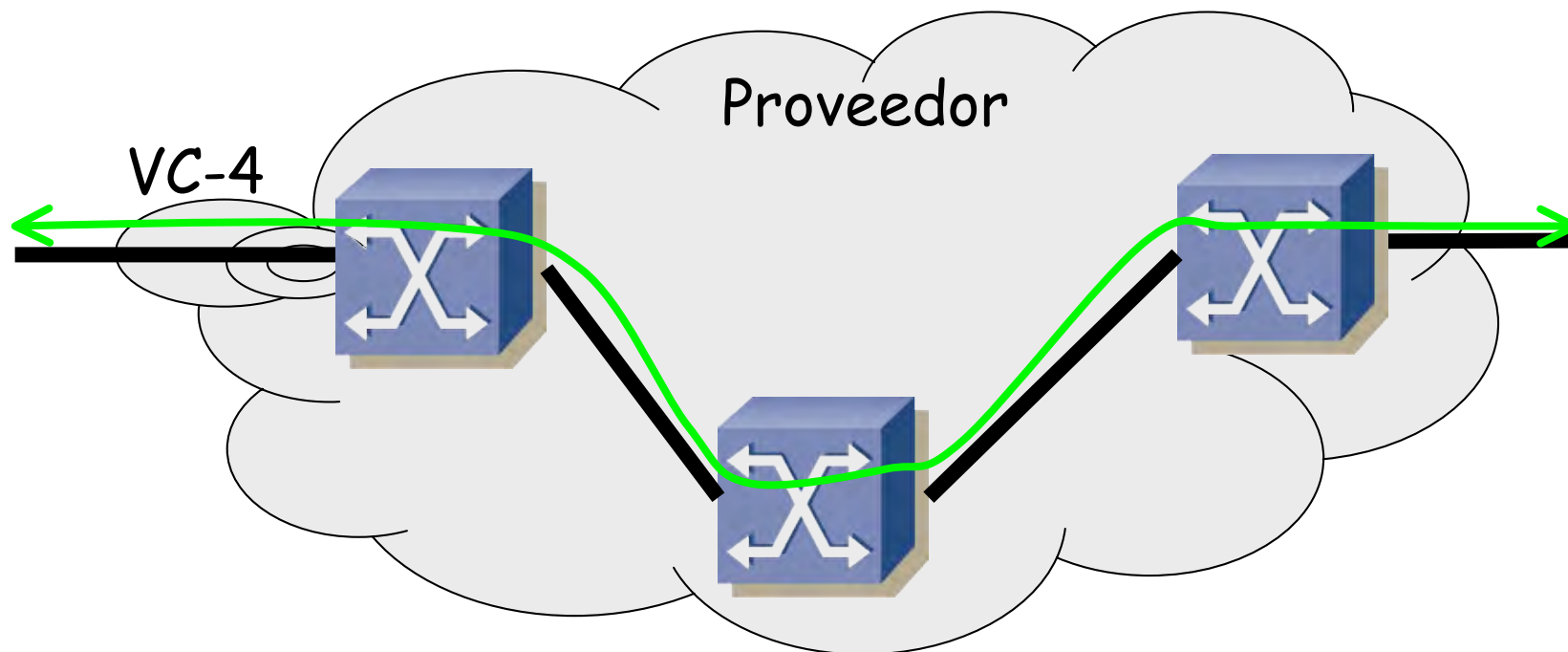
## Dual ended

- Conmutar tanto la señal afectada como la no afectada



# SNCP (Sub-Network Connection Protection)

- El objetivo es proteger **parte** del camino de una conexión
- Por ejemplo esa sección pasa por un proveedor que quiere protegerla
- Normalmente se soporta solo protección 1+1 unidireccional
- Es decir, la señal va por dos caminos diferentes y se selecciona la mejor
- Soportaría el fallo de un nodo si no está en ambos caminos



# Próximo día

- Esquemas de protección en anillos
- Transporte sobre SDH
- Equipamiento (si hay tiempo)