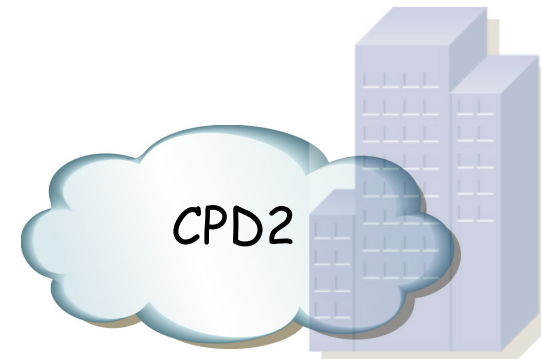
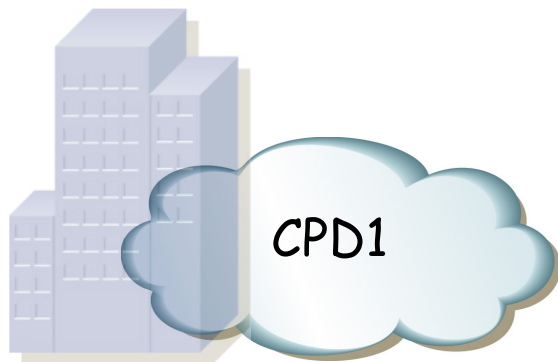


Interconexión de DCs: Introducción

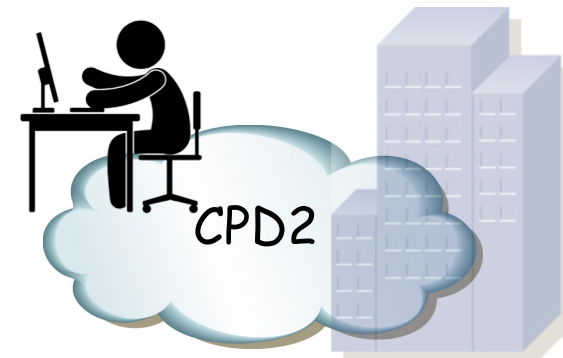
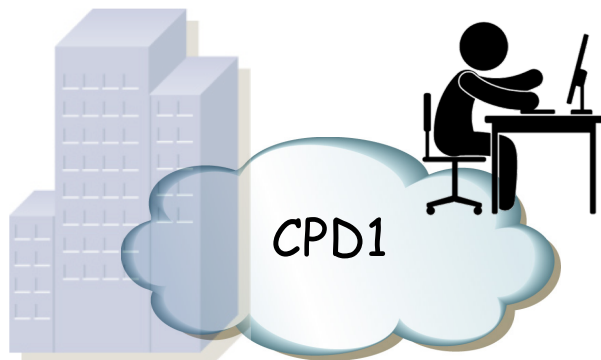
Múltiples DCs

- La palabra clave es “disponibilidad” (*availability*)
- Buscamos protección ante desastres:
 - Tsunamis, huracanes, inundaciones, terremotos, incendios
 - Fallos de larga duración de la red eléctrica (*black-outs*)
 - Violaciones de seguridad
- No es solo una cuestión de disponibilidad física sino que la lógica para coordinarlos debe funcionar correctamente también



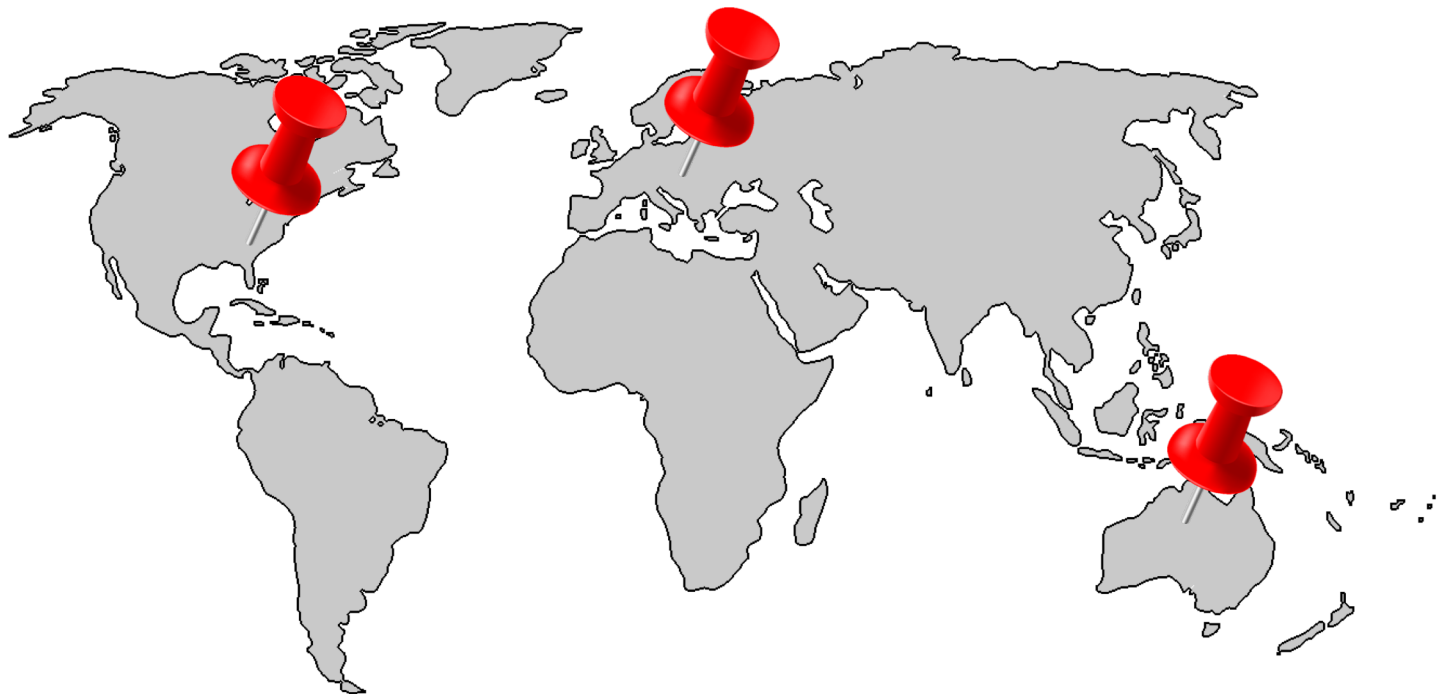
Múltiples DCs

- Pueden trabajar por parejas en modo activo-standby
 - Uno de ellos cursa toda la carga de trabajo
 - El segundo monitoriza el estado del activo
 - Operaciones que modifiquen datos almacenados se sincronizan con el almacenamiento en el de respaldo
- Pueden trabajar en modo activo-activo
 - Necesitamos técnicas de reparto de carga entre los DCs
 - Así como (de nuevo) técnicas para sincronizar los datos entre ellos



Ubicación de DCs

- Alejados para que un problema “geográfico” no afecte a ambos
- Sin embargo podemos toparnos con limitaciones de retardo máximo para las aplicaciones distribuidas
- Por ejemplo la *replicación síncrona* se basa en devolver confirmación de haber almacenado el dato cuando se ha escrito en dos cabinas
- Si están en DCs alejados esto afectará al retardo de transacción
- Eso limita la distancia para reducir el tiempo de respuesta
- También protocolos como FC deben ajustarse para altos retardos (mayor RTT requiere mayor número de créditos para sacar provecho al BW)



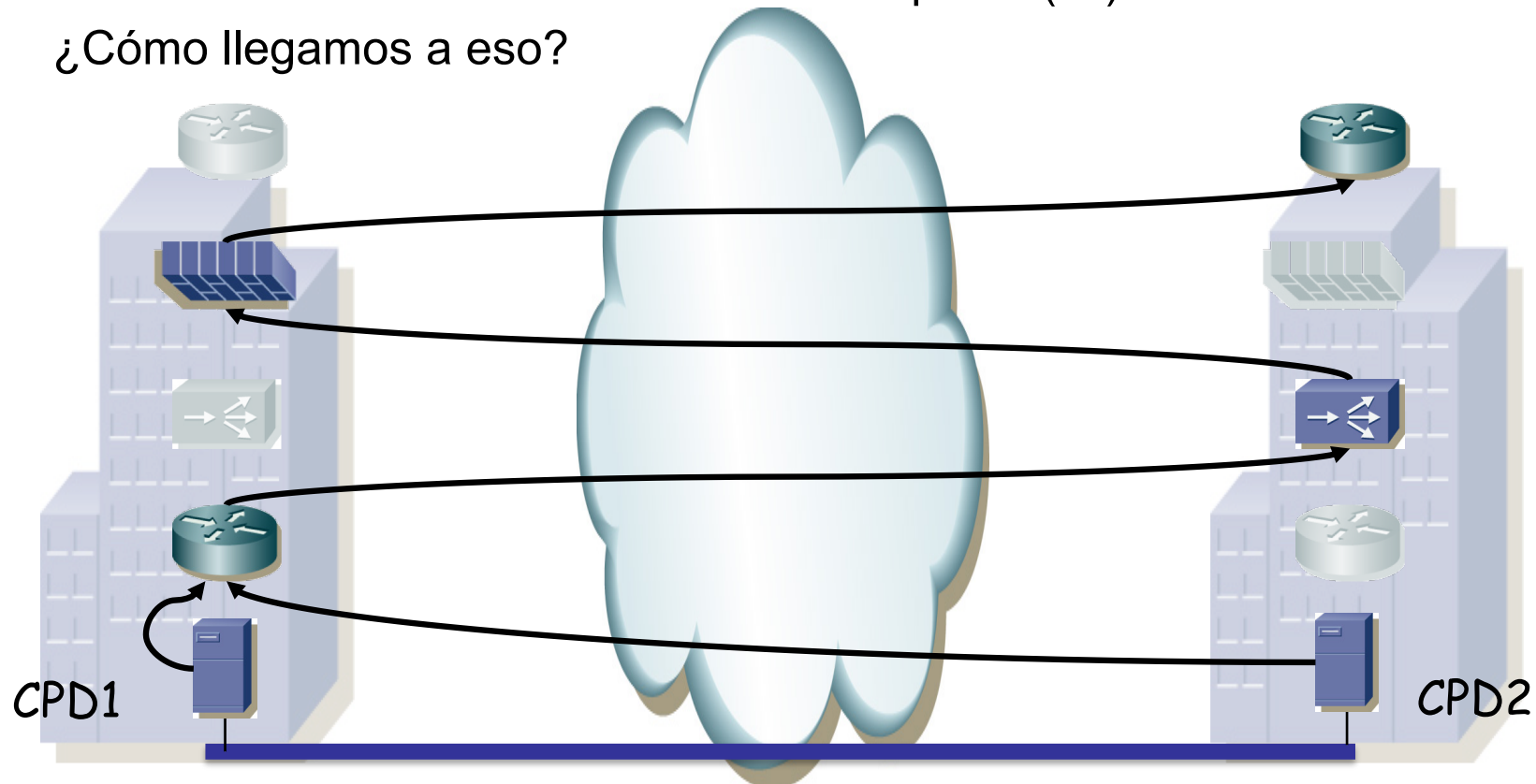
Múltiples DCs o sedes

- Habitualmente la interconexión se recomienda en capa 3
- Eso limita los problemas de capa 2 a cada DC
- Sin embargo muchas aplicaciones con funcionalidades de clustering requieren adyacencia en capa 2
 - Heartbeats o información de estado que envían multicast/broadcast
 - Nodos que comparten dirección IP y dirección MAC
- La movilidad de servidores (físicos o virtuales) requiere mantener la pertenencia a la misma VLAN
- O el crecimiento nos puede llevar a otro edificio
- Es decir, podemos necesitar extender las VLANs entre DCs
- Todo esto aplica tanto a interconexión de CPDs como de sedes remotas



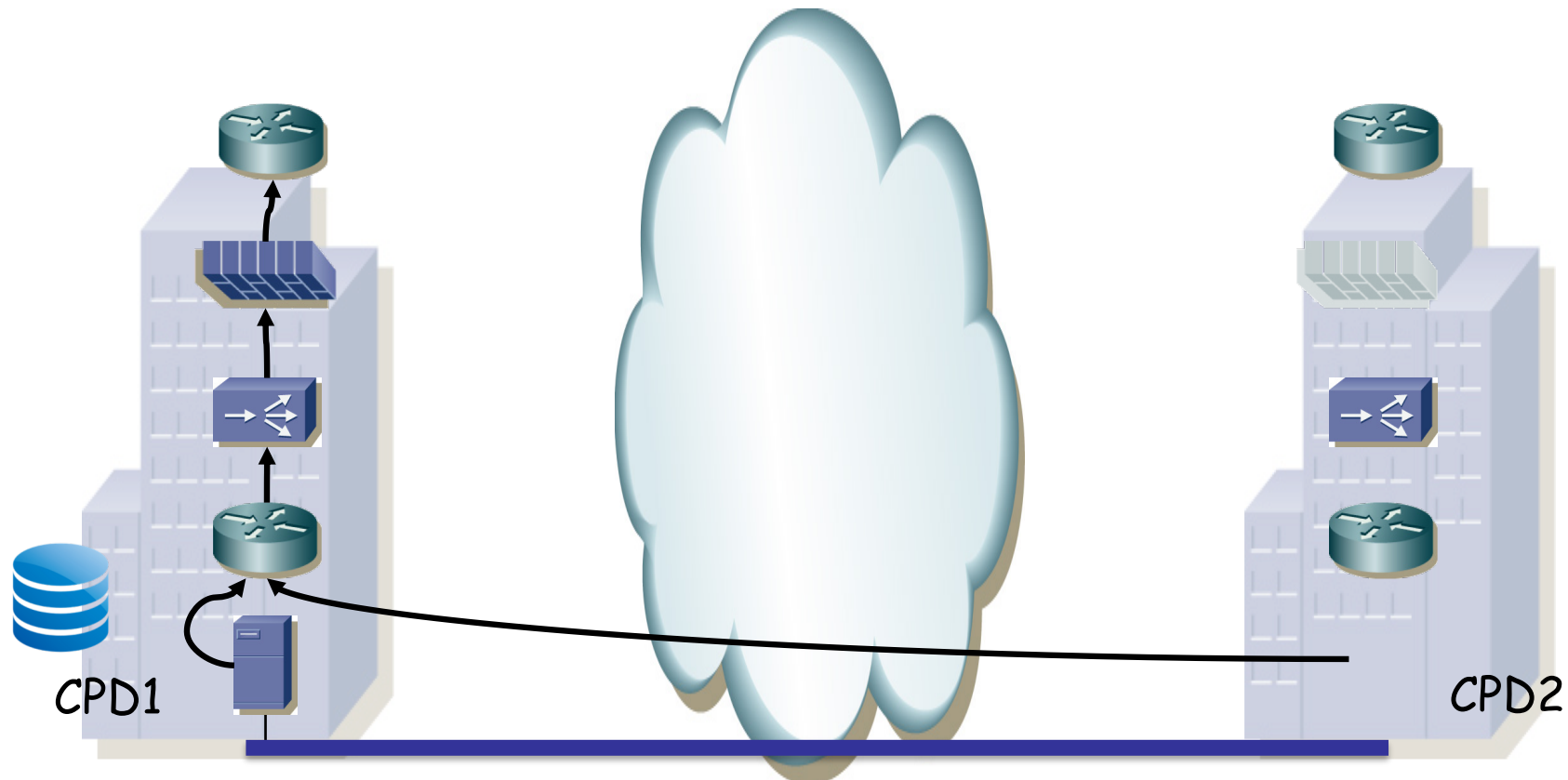
Problemas con extensión L2

- Entre los DCs hay que controlar el Broadcast, Unknown unicast y Multicast (BUM)
- ¿STP?
 - Problemas de escalabilidad
 - Fallo en la raíz afecta a los dos DCs
 - Si hay más de una interconexión seguramente desactive una
- Podemos tener un encaminamiento no óptimo (...)
- ¿Cómo llegamos a eso?



Tromboning

- ¿Cómo llegamos a eso?
- Por ejemplo porque hemos movido una máquina virtual (...)
- Puede ser el servidor accediendo a almacenamiento local a su DC, ahora va al otro DC



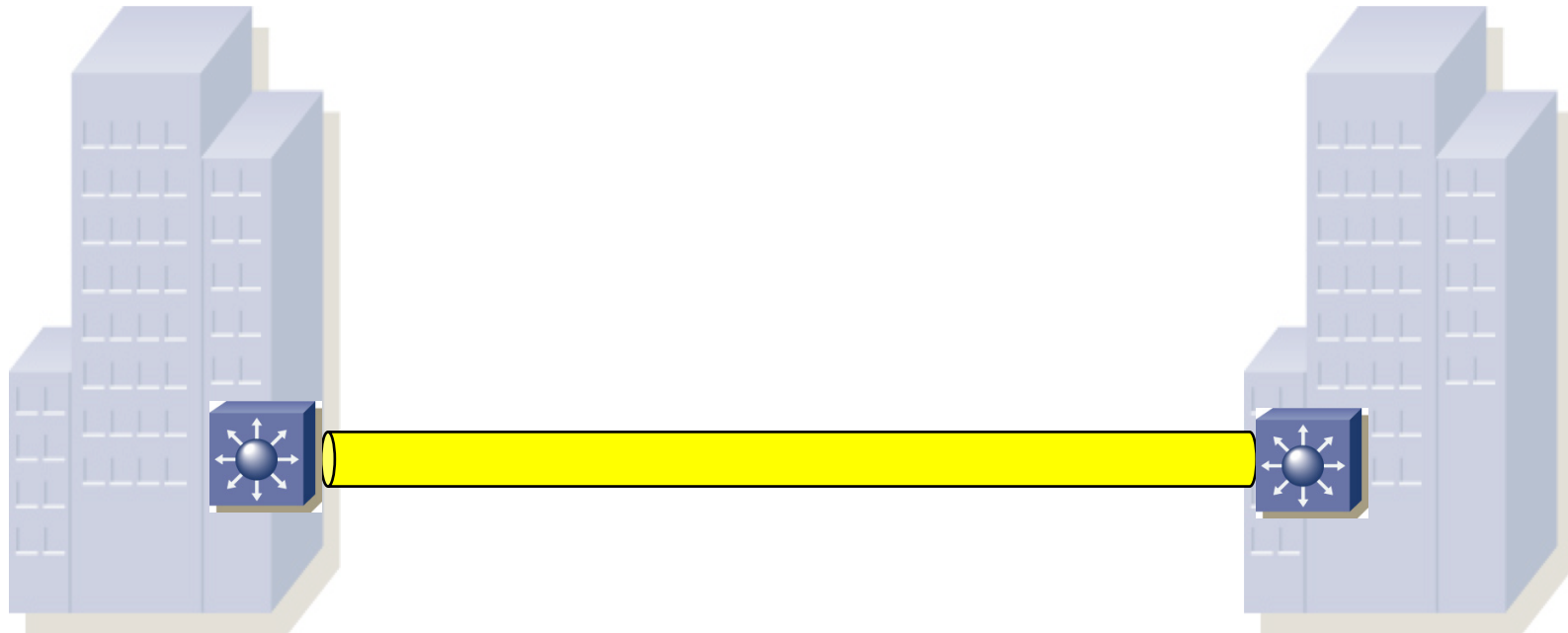
Interconexión del *storage*

- La interconexión entre los DCs puede ser solo para sincronizar el almacenamiento
- “SAN extension”



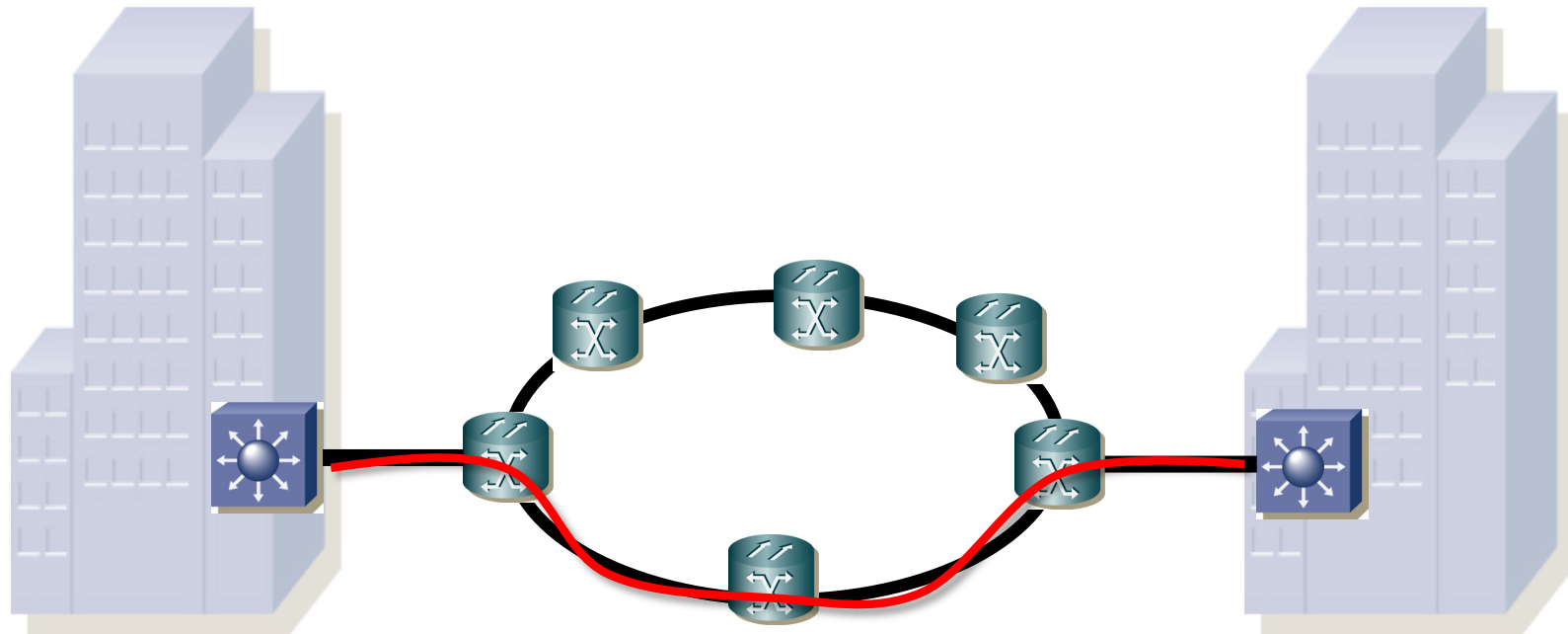
Interconexión por fibra

- Se puede emplear *fibra oscura*
- Puede transportar múltiples wavelengths (CWDM, DWDM)
- (...)



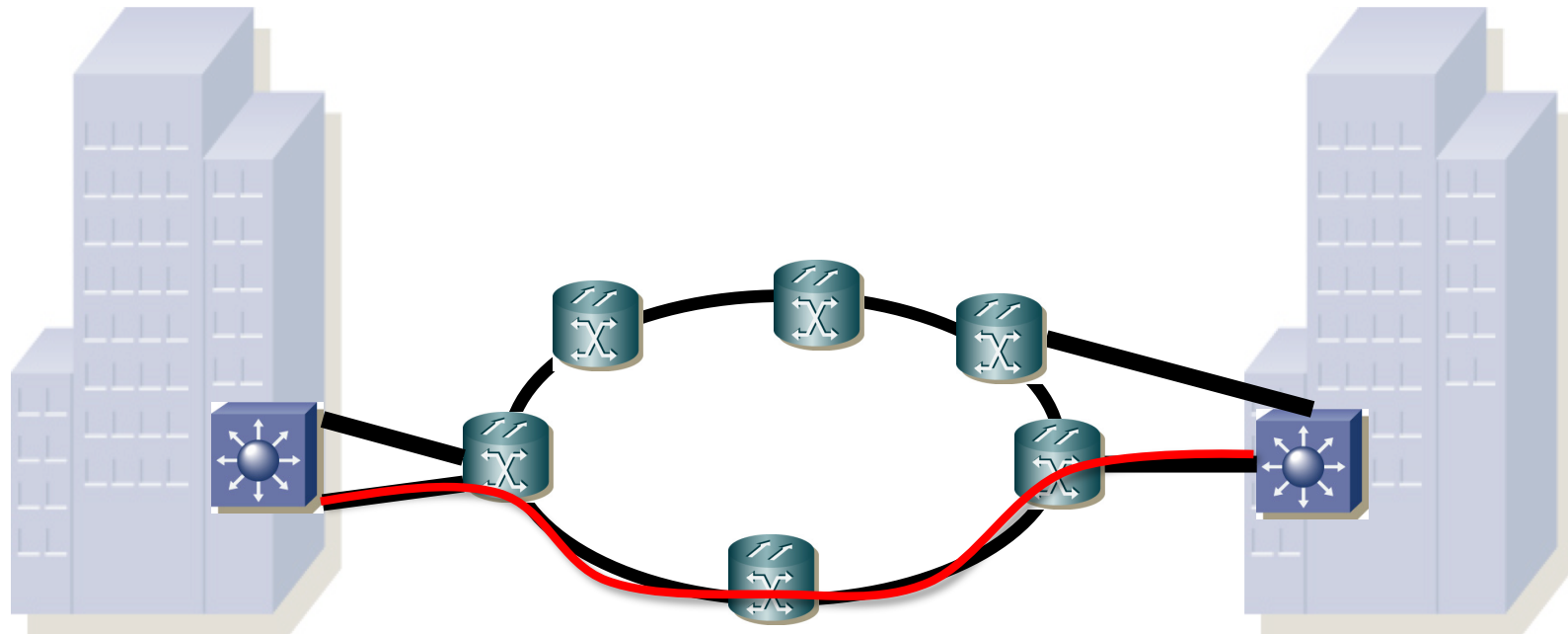
Interconexión por fibra

- Se puede emplear *fibra oscura*
- Puede transportar múltiples wavelengths (CWDM, DWDM)
- O se podría transportar una o varias wavelengths por una red de conmutación óptica
- Esta red puede dar protección
- La distancia sigue limitada pues da continuidad óptica (no hay OEO)
- (...)



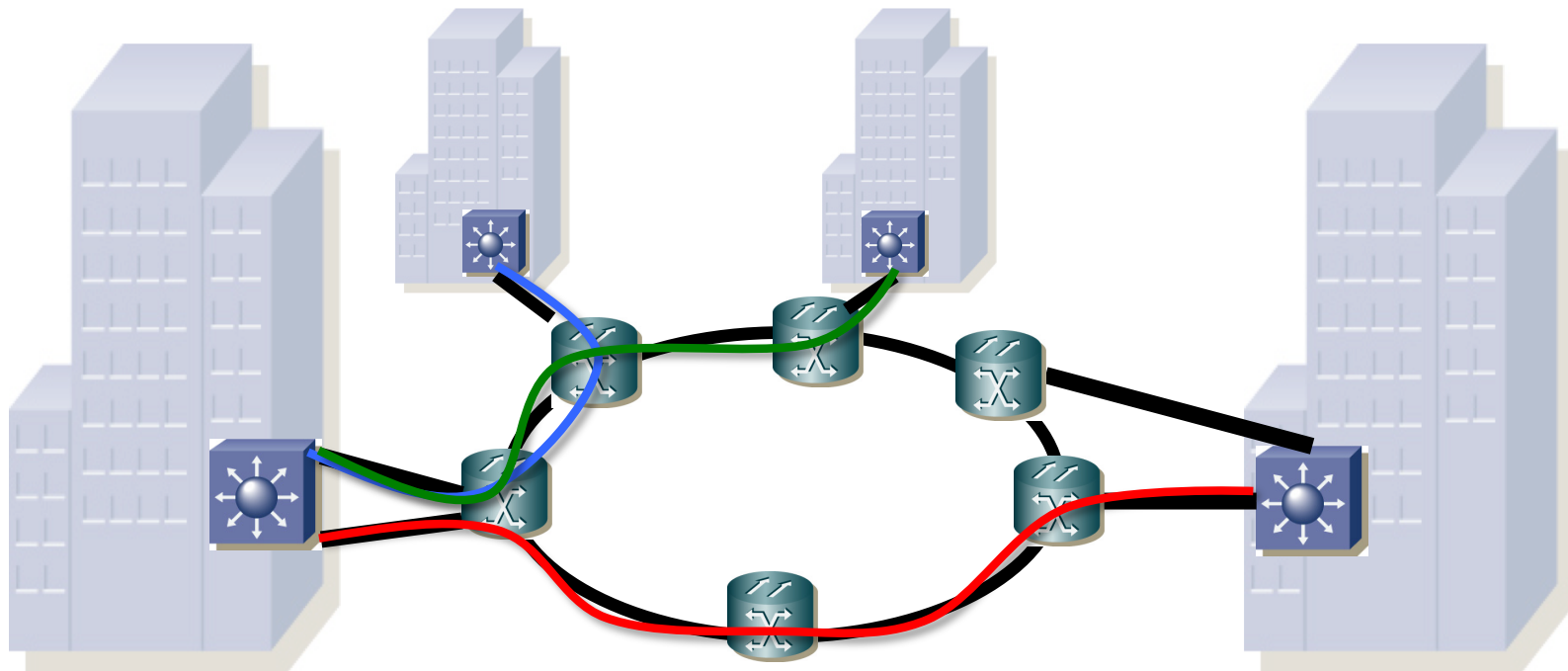
Interconexión por fibra

- Se puede emplear *fibra oscura*
- Puede transportar múltiples wavelenghts (CWDM, DWDM)
- O se podría transportar una o varias wavelenghts por una red de conmutación óptica
- Esta red puede dar protección
- La distancia sigue limitada pues da continuidad óptica (no hay OEO)
- Y es probable que queramos redundancia en el acceso a ella



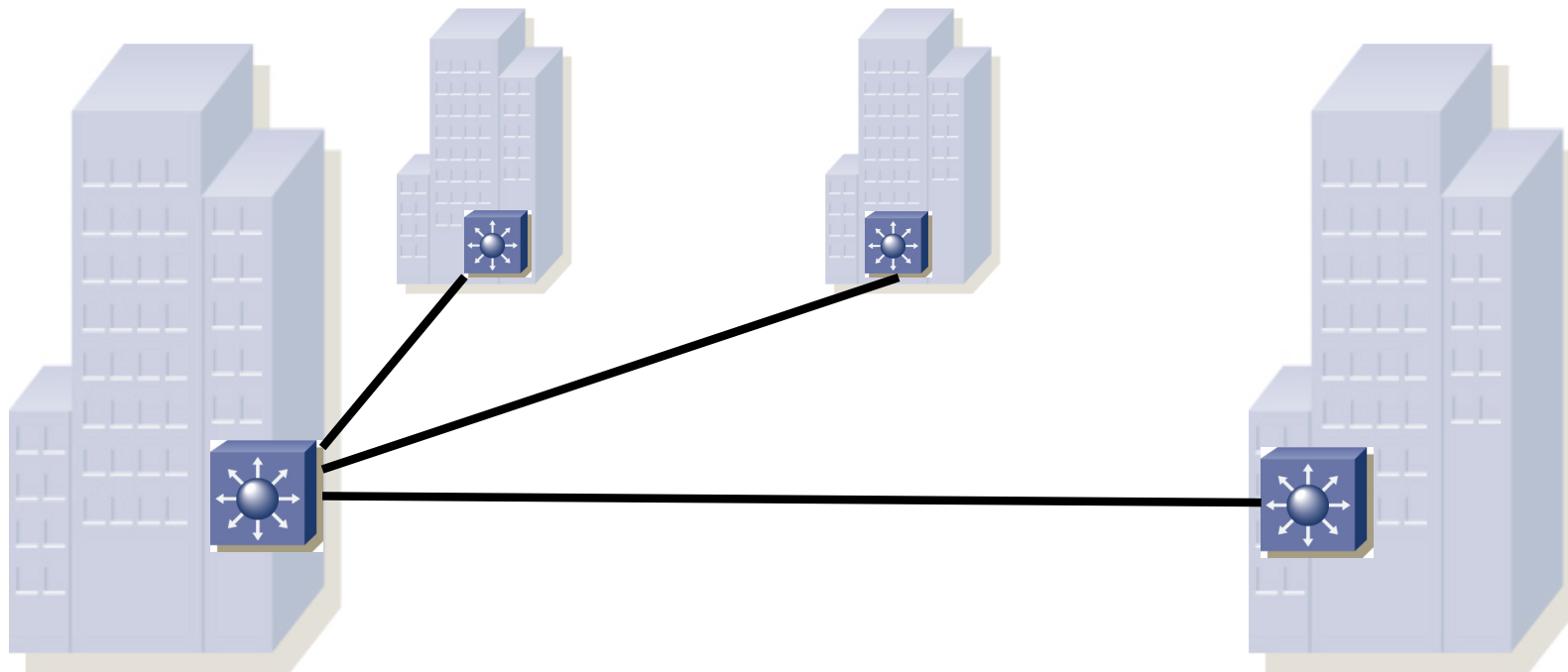
Múltiples Sites

- Independientemente de cómo se resuelva el transporte WAN
- ¿Cómo queda la interconexión “física”?
- (...)



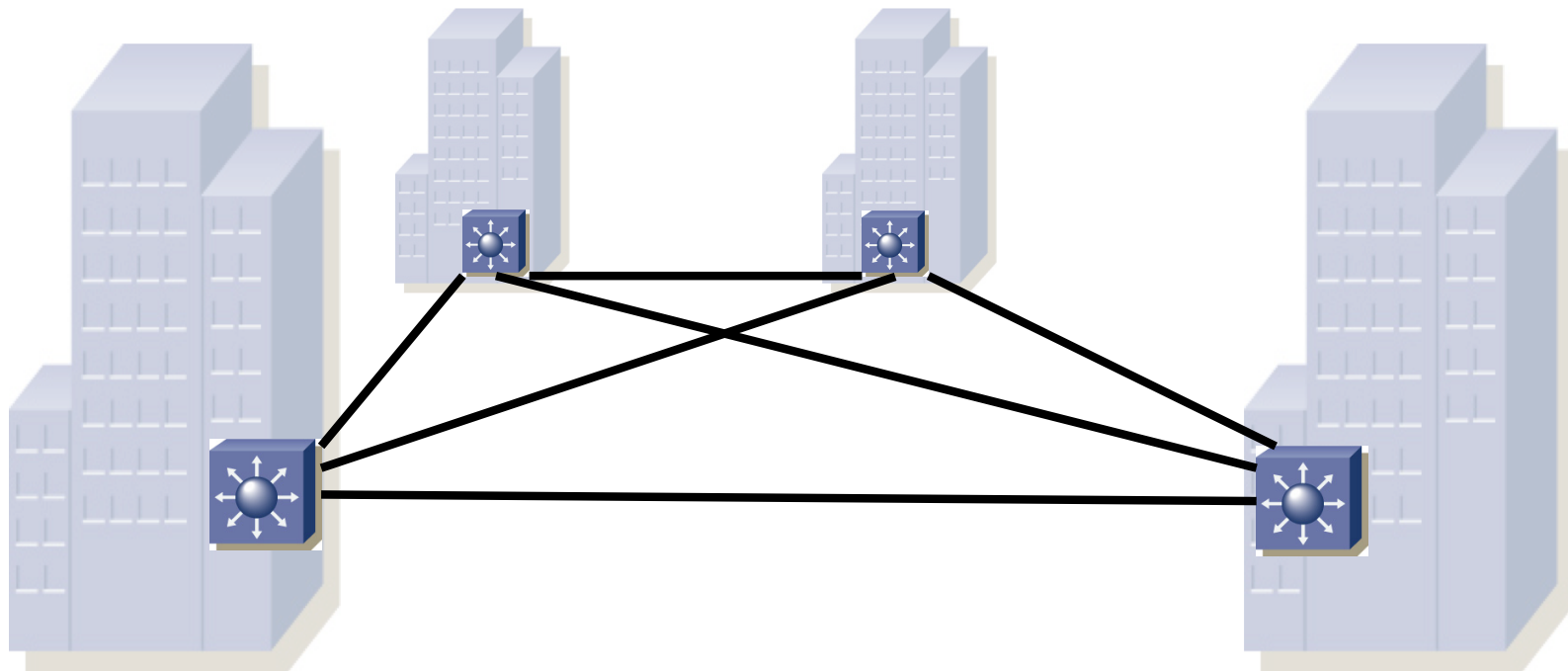
Múltiples Sites

- Independientemente de cómo se resuelva el transporte WAN
- ¿Cómo queda la interconexión “física”?
- Podemos tener un esquema *Hub&Spoke*
- (...)



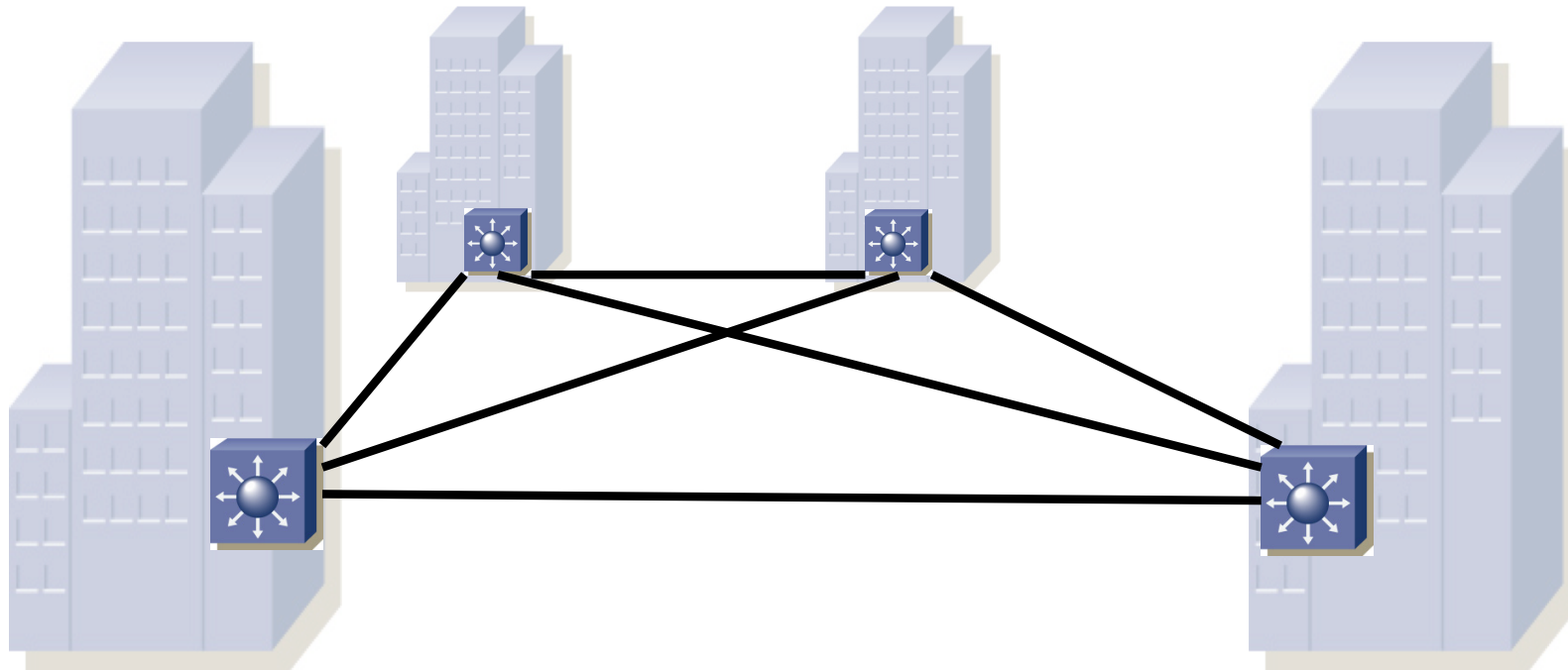
Múltiples Sites

- Independientemente de cómo se resuelva el transporte WAN
- ¿Cómo queda la interconexión “física”?
- Podemos tener un esquema *Hub&Spoke*
- También podemos tener un *mesh*
- En este caso hay que resolver esos bucles (STP, SPB, TRILL)
- Estamos hablando de *point-to-point VPNs*



Circuitos

- Estos enlaces, en lugar de wavelenghts, pueden ser algún tipo de “circuitos” o “circuitos virtuales”
 - SONET/SDH
 - ATM
 - Frame Relay
- Cualquiera de ellos permite transportar Ethernet o IP
- Serían L2 VPNs o L1 VPNs
- Hoy en día es habitual la solución MPLS



Interconexión MPLS

- En lugar de wavelengths o PVCs tenemos LSPs
- Recordemos que podemos encapsular Ethernet sobre MPLS (EoMPLS)
 - RFC 4448 “Encapsulation Methods for Transport of Ethernet over MPLS Networks”
- De hecho se suele decir que tenemos “AToM” o “Any Transport over MPLS”
- Los equipos de usuario van a poder ser capa 2 o capa 3

