

Diseño de Campus LAN (parte 2)

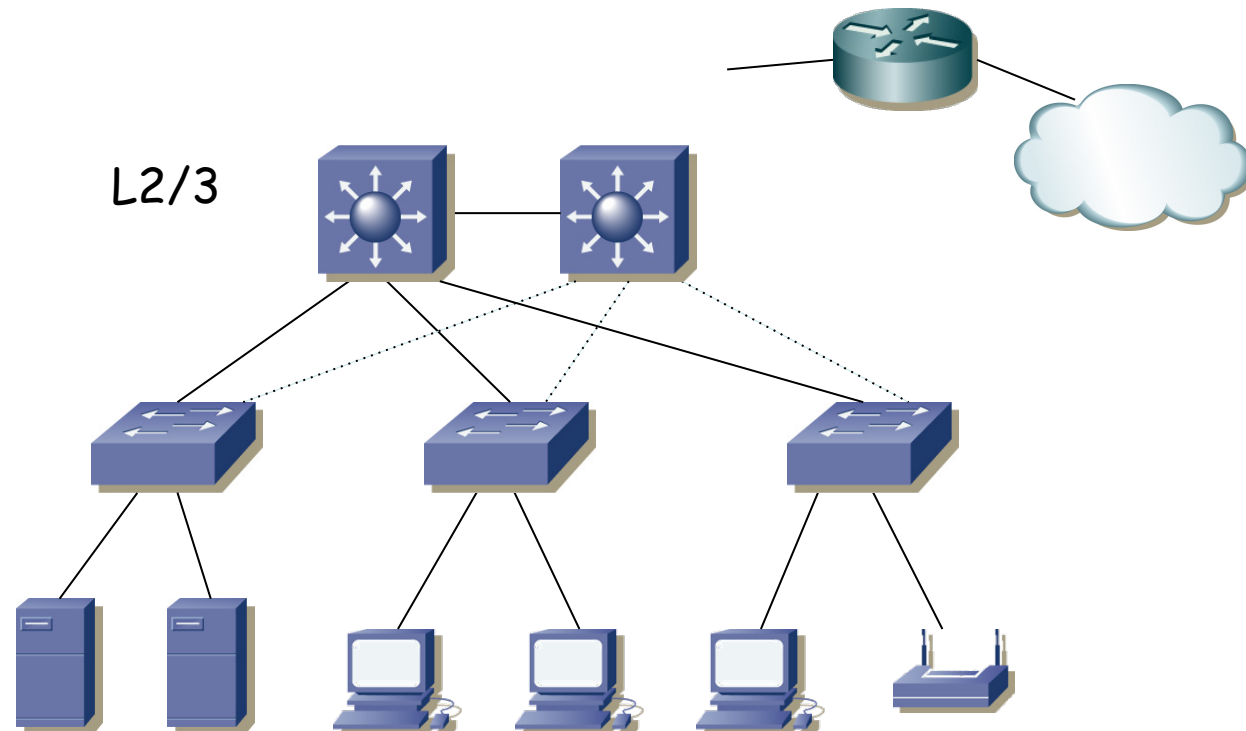
Area de Ingeniería Telemática
<http://www.tlm.unavarra.es>

Grado en Ingeniería en Tecnologías de
Telecomunicación, 3º

Collapsed core y FHR

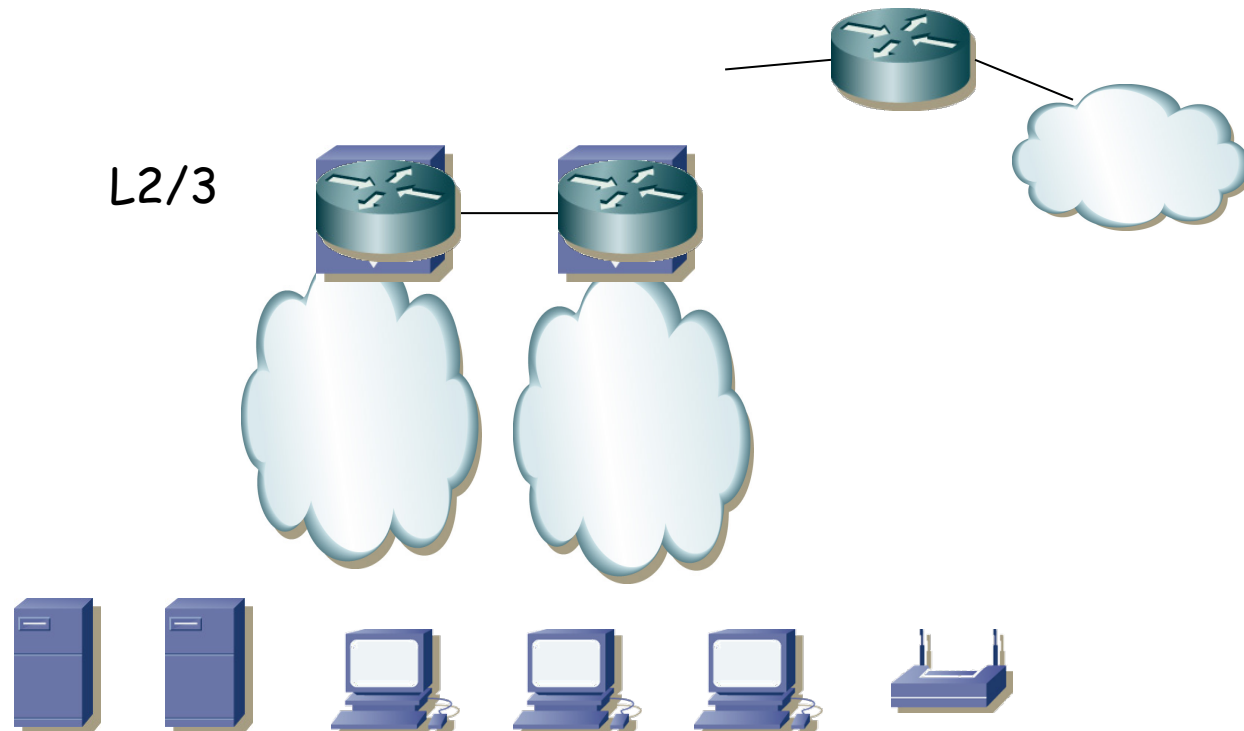
L3 Collapsed Core

- Layer 3 collapsed core
- ¿Enrutamiento entre VLANs?
- (...)



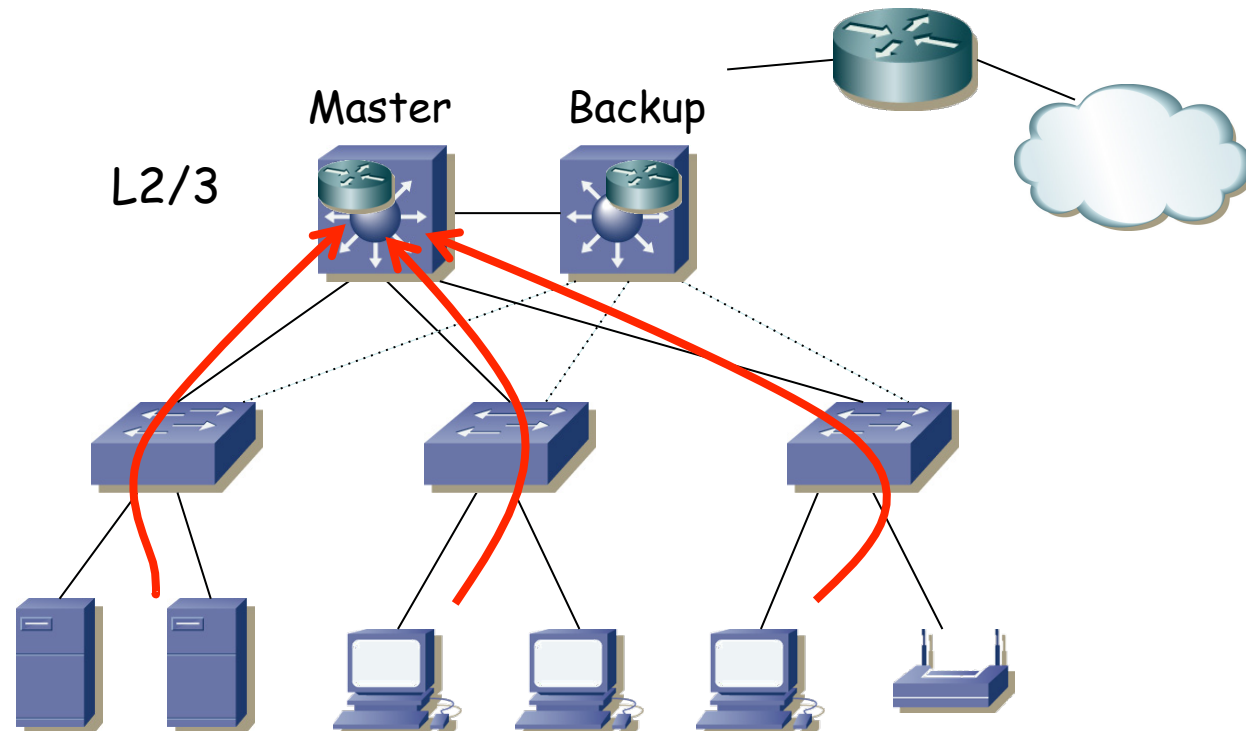
Collapsed core y FHR

- Tenemos dos routers (conmutadores capa 2/3)
- Uno de ellos podría actuar como gateway en todas las subredes
- O podemos repartir esa tarea
- Por ejemplo, con uno de ellos para todas las subredes, 2 VLANs, 1 ST
- (...)



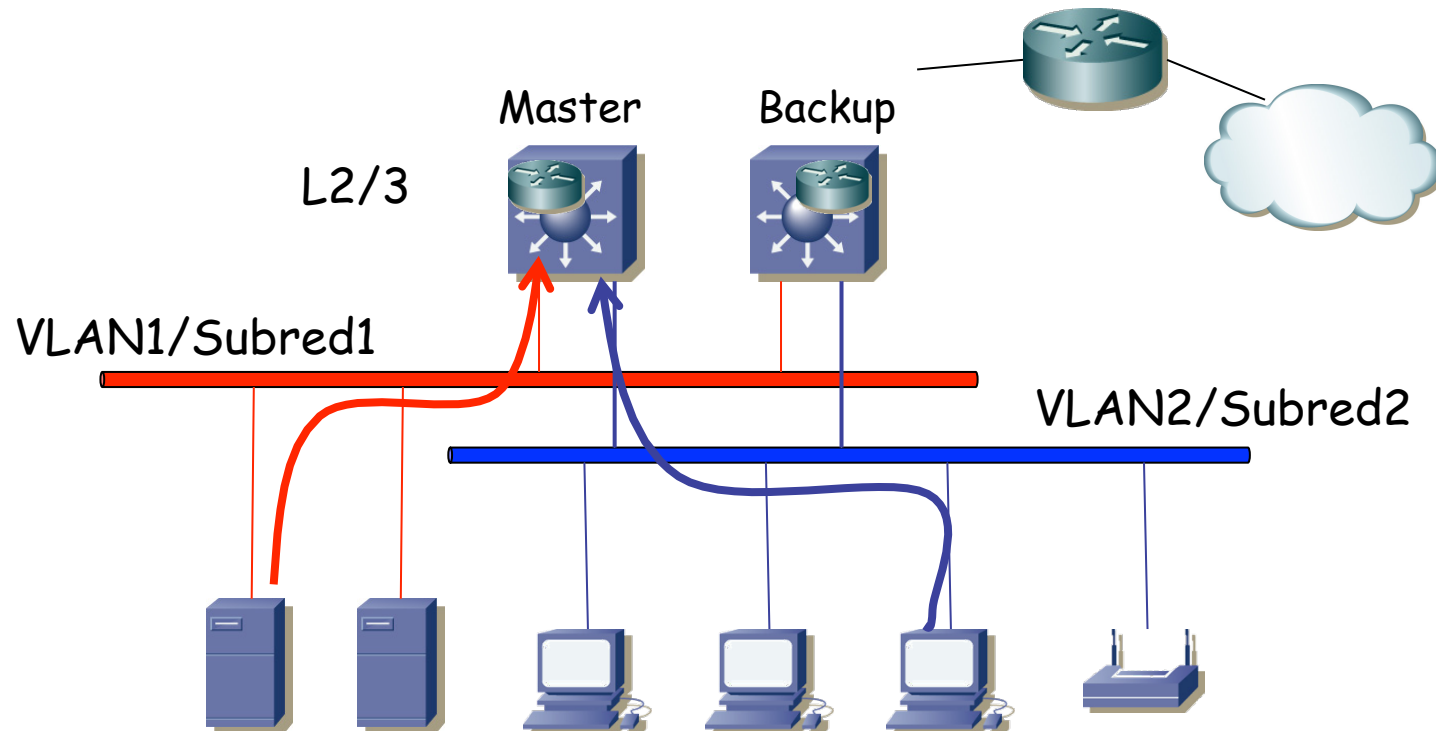
Collapsed core y FHR

- Tenemos dos routers (conmutadores capa 2/3)
- Uno de ellos podría actuar como gateway en todas las subredes
- O podemos repartir esa tarea
- Por ejemplo, con uno de ellos para todas las subredes, 2 VLANs, 1 ST
- Con 1 ST, mismo camino al gateway, que resulta ser el *root bridge*
- (...)



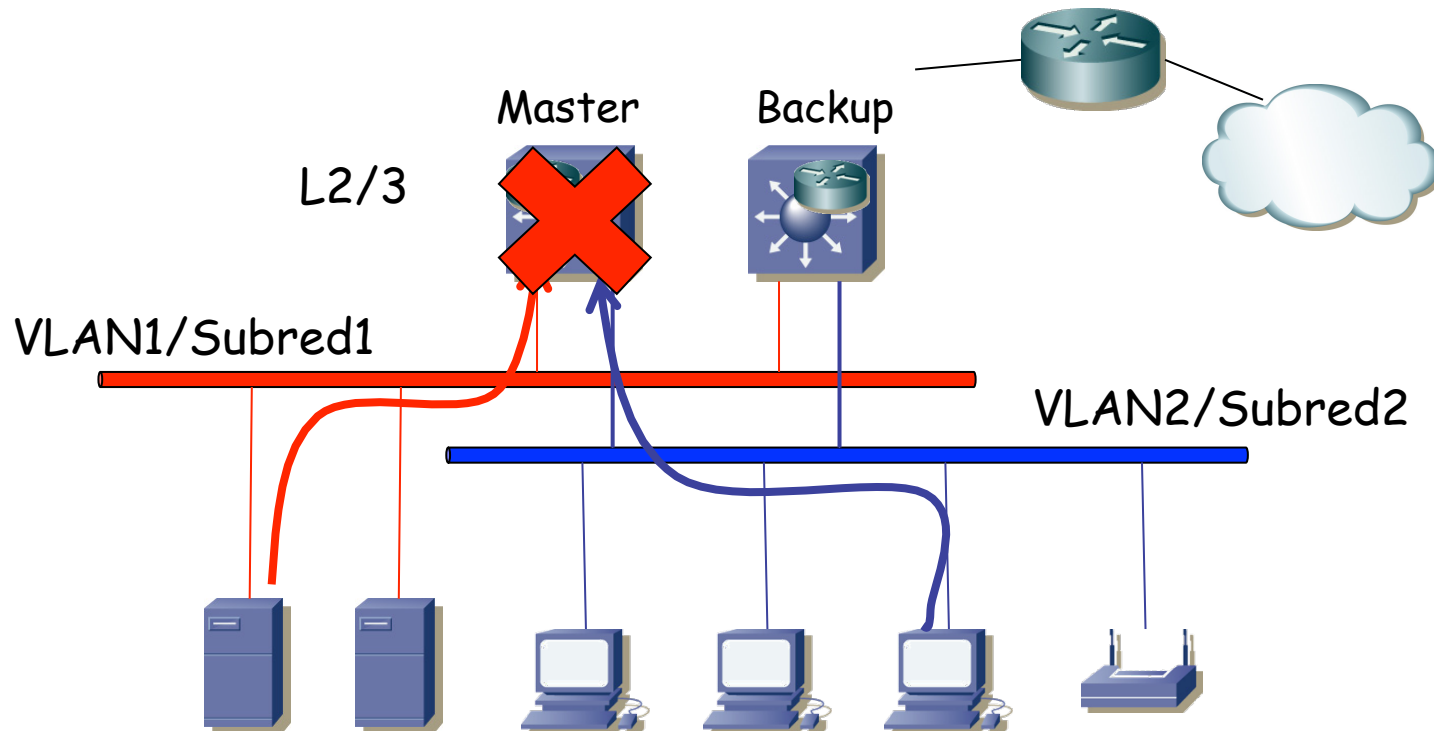
Collapsed core y FHR

- Tenemos dos routers (conmutadores capa 2/3)
- Uno de ellos podría actuar como gateway en todas las subredes
- O podemos repartir esa tarea
- Por ejemplo, con uno de ellos para todas las subredes, 2 VLANs, 1 ST
- Con 1 ST, mismo camino al gateway, que resulta ser el *root bridge*
- Representando las dos LANs



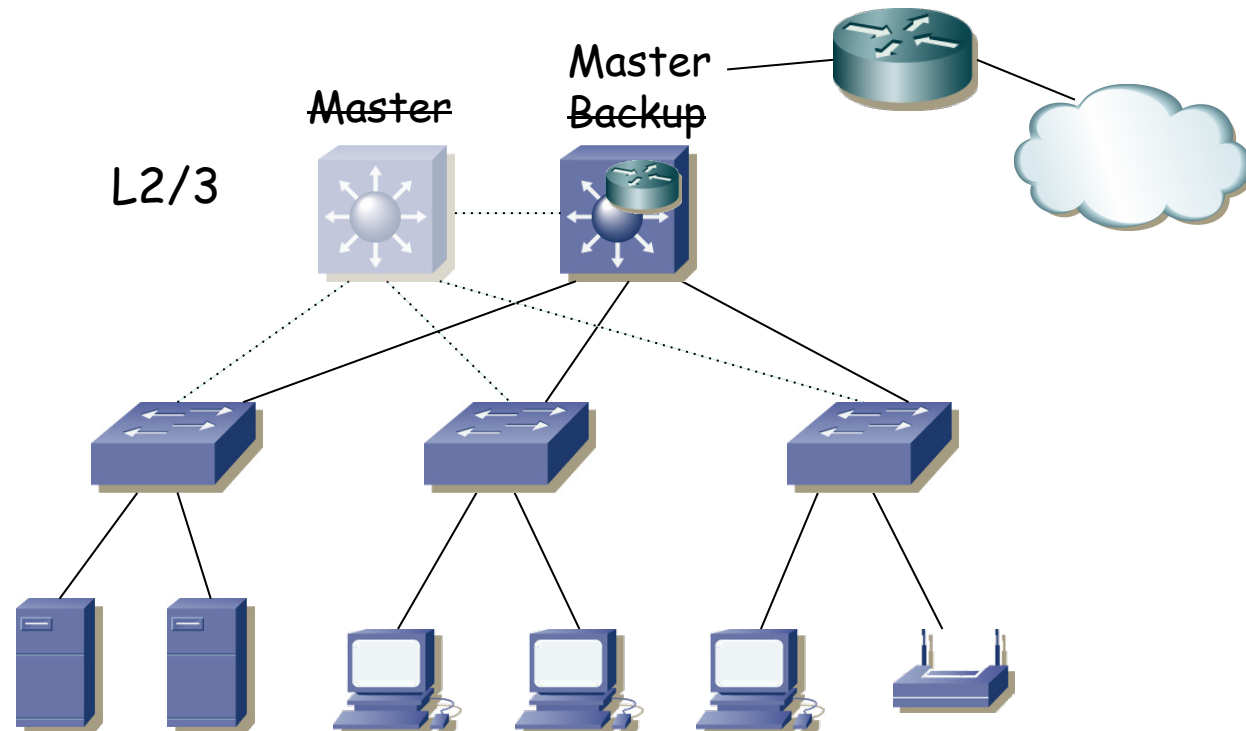
Collapsed core y FHR

- ¿Y si falla el master?
- (...)



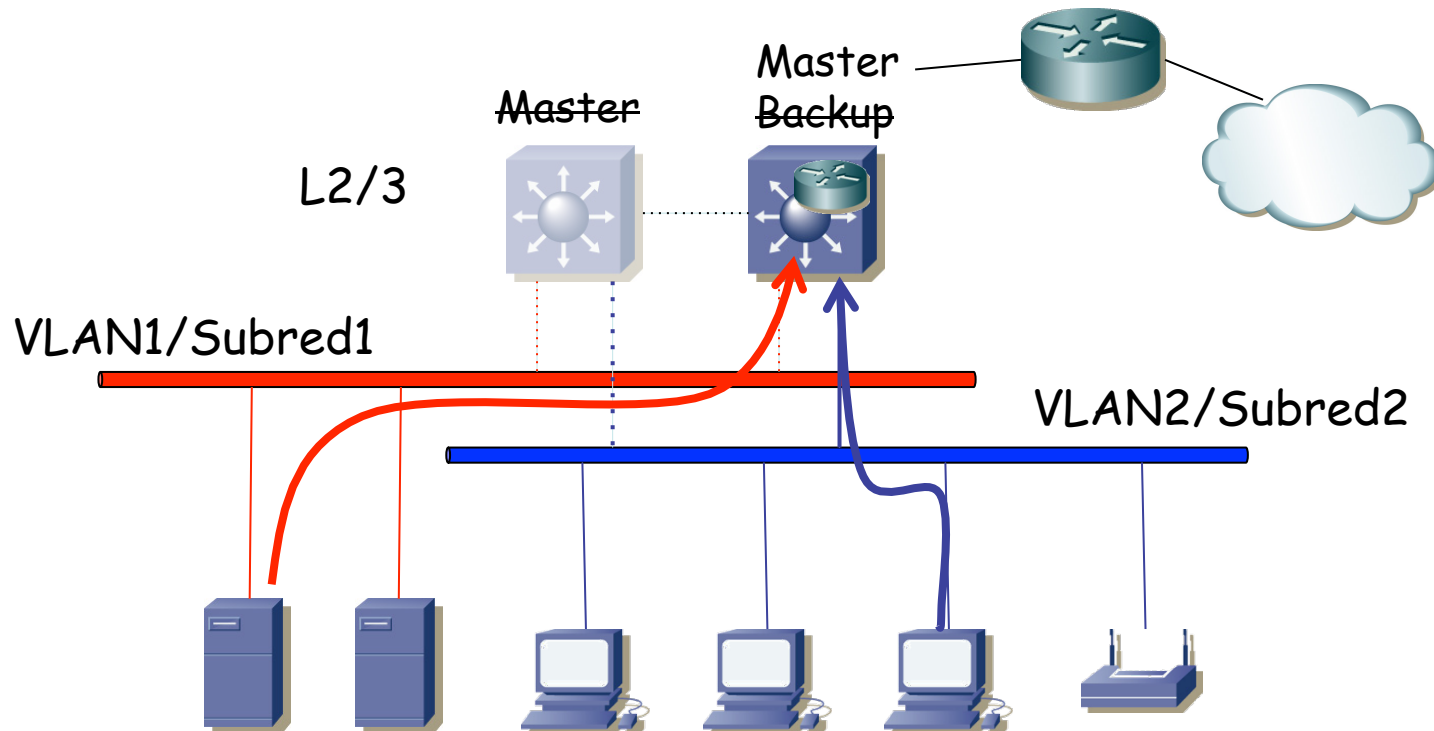
Collapsed core y FHRP

- ¿Y si falla el master?
- No es que simplemente el backup pase a master empleando el FHRP sino que nos cambia el árbol porque era la raíz
- Probablemente tarde más en converger RSTP (2-3s) que el FHRP
- Y eso contando con que no tiene STP original (30-60s)
- (...)



Collapsed core y FHR

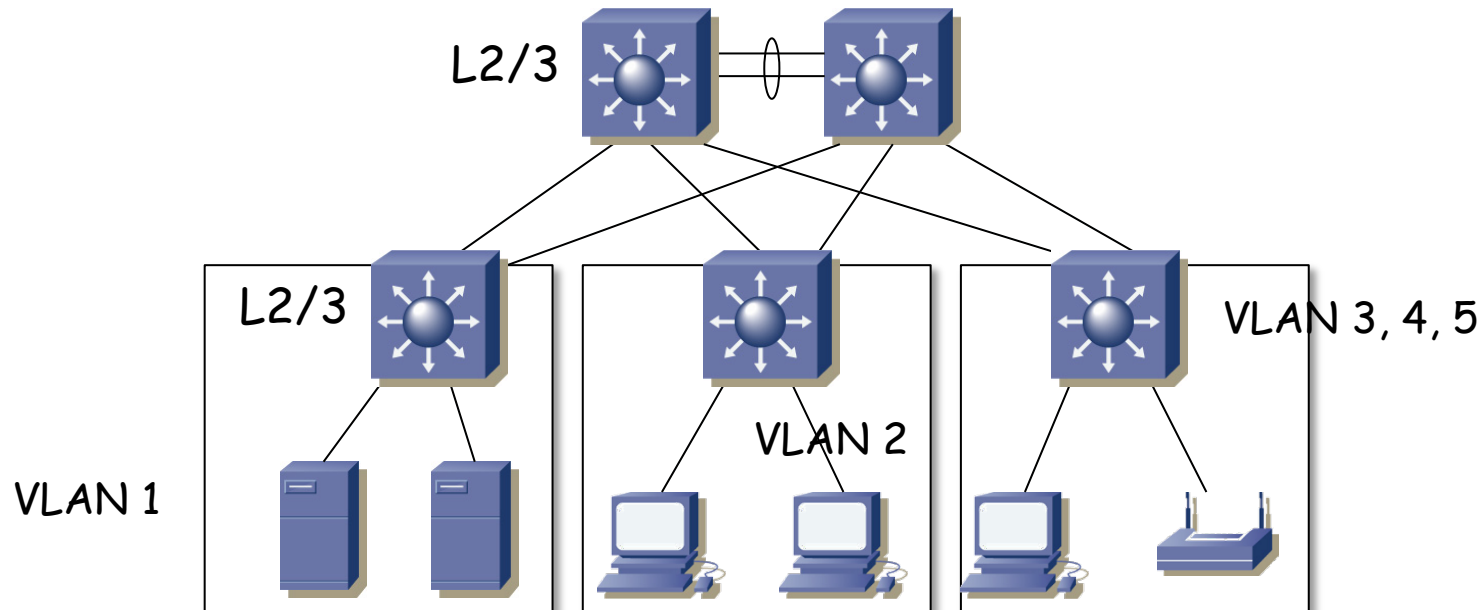
- ¿Y si falla el master?
- No es que simplemente el backup pase a master empleando el FHRP sino que nos cambia el árbol porque era la raíz
- Probablemente tarde más en converger RSTP (2-3s) que el FHRP
- Y eso contando con que no tiene STP original (30-60s)
- ¿2s es poco? Se pueden caer llamadas VoIP, detener streaming...



Layer 3 Collapsed core

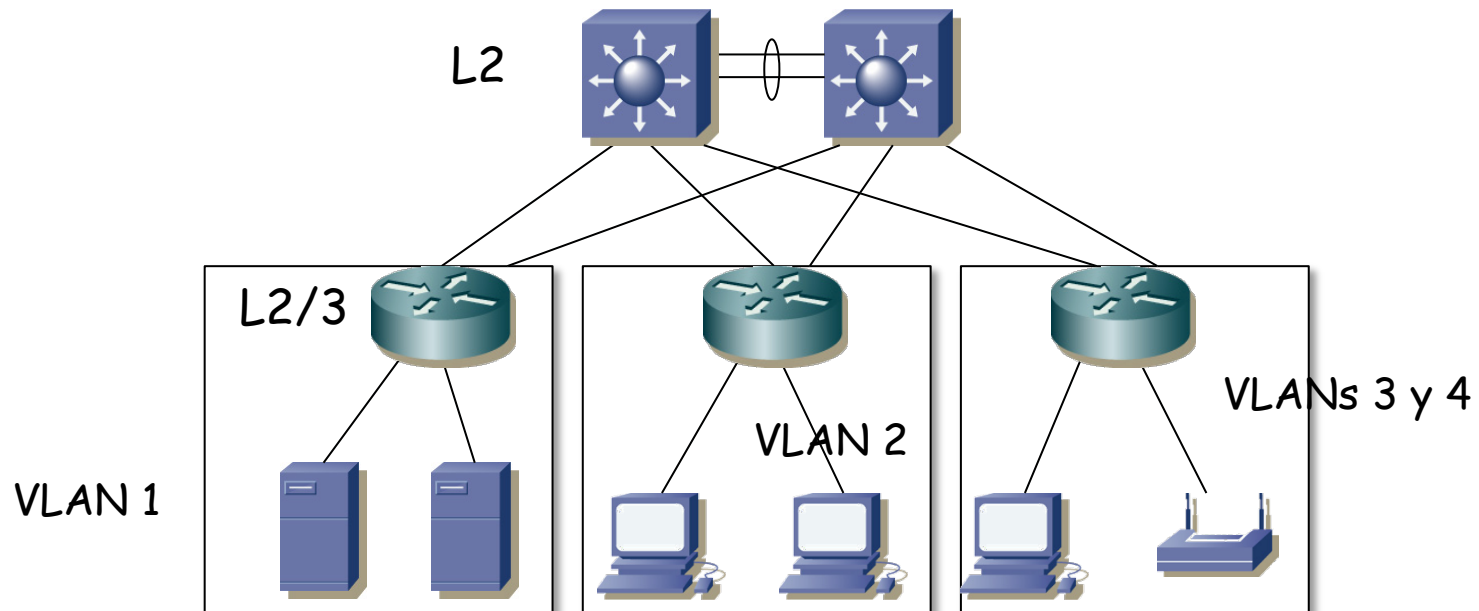
Layer 3 Collapsed Core

- ¿Qué ha cambiado? Ahora los conmutadores del acceso son también L2/3
- Esto permite limitar una VLAN a un IDF
- Reduce a ese armario el dominio de broadcast y los problemas que pueda dar
- ¿Y el sistema de distribución? (...)



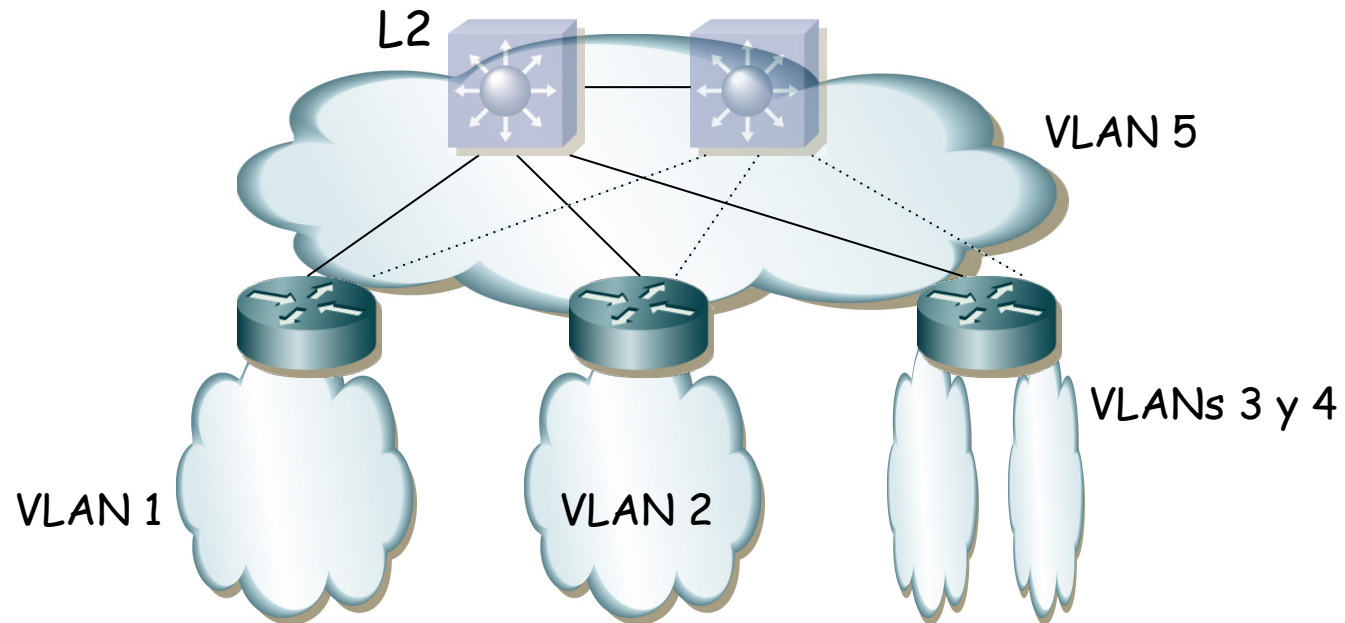
Layer 3 Collapsed Core

- ¿Y el sistema de distribución?
 - Puede trabajar en capa 2 (una VLAN/Subred de interconexión) (...)



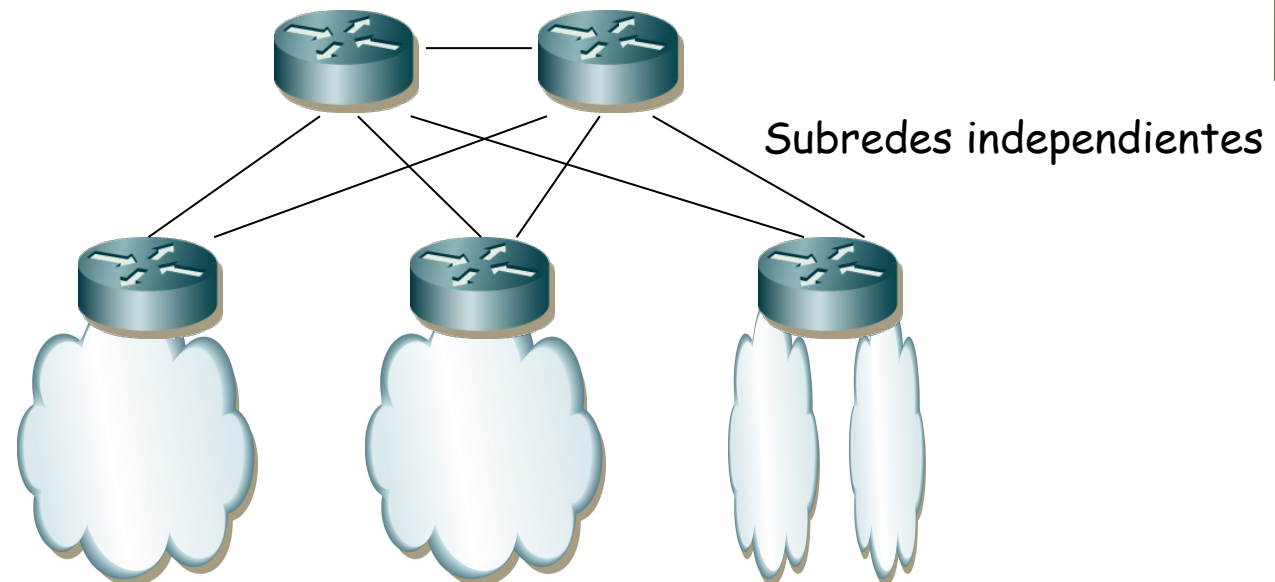
Layer 3 Collapsed Core

- ¿Y el sistema de distribución?
 - Puede trabajar en capa 2 (una VLAN/Subred de interconexión)
 - (...)



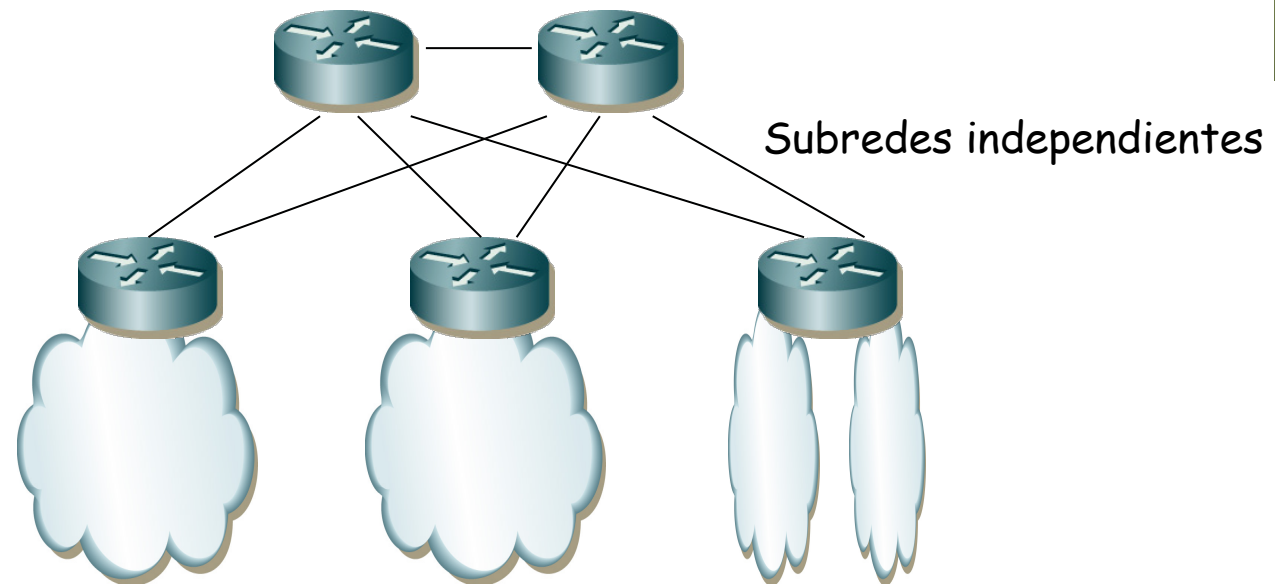
Layer 3 Collapsed Core

- ¿Y el sistema de distribución?
 - Puede trabajar en capa 2 (una VLAN/Subred de interconexión)
 - O en capa 3
 - En este caso son todo conmutadores capa 2/3 (o al menos uno por IDF) y cada enlace puede ser una subred
 - Ya no hay STP, sino que entre los conmutadores/routers empleamos un protocolo de encaminamiento
 - Mejores tiempos de convergencia y más estable
 - El encaminamiento IP puede permitir usar varias rutas a la vez
 - Pero (...)



Layer 3 Collapsed Core

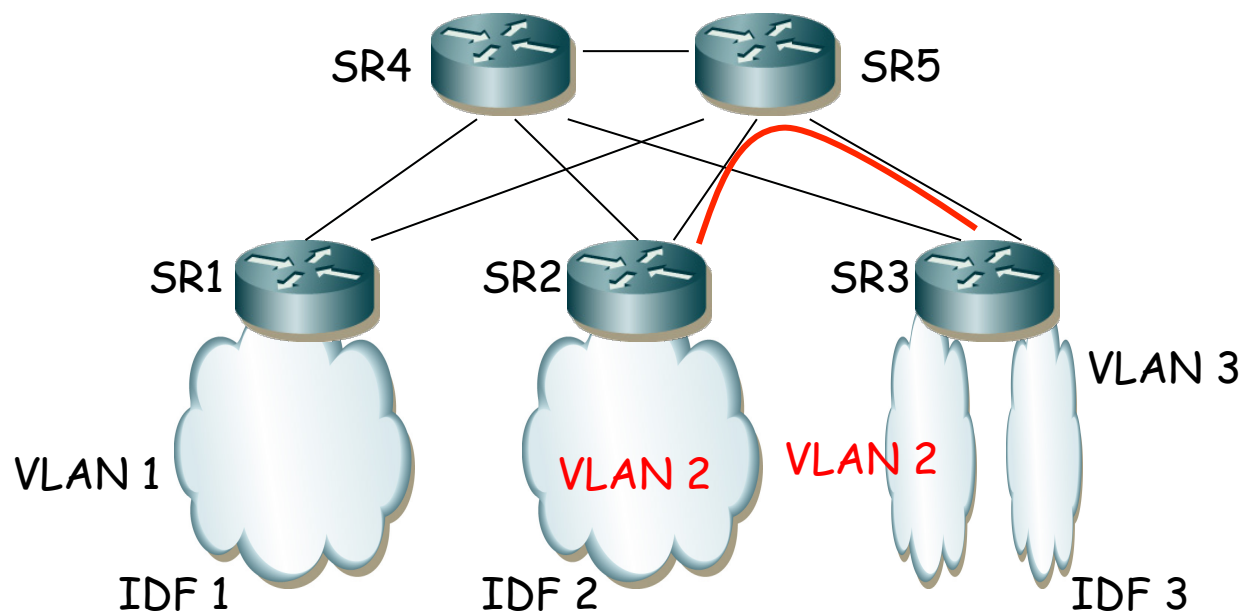
- Más configuración (direccionamiento, enrutamiento)
- VLANs limitadas a un IDF
- Dado que son conmutadores capa 2/3 podría haber alguna VLAN que se extendiera por todo el campus
- Esa VLAN tendría un STP más frágil
- Pero hay aplicaciones que requieren estar en la misma LAN y si los hosts están en diferentes IDF puede no haber otra opción
- Así que podemos terminar con soluciones híbridas (...)



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

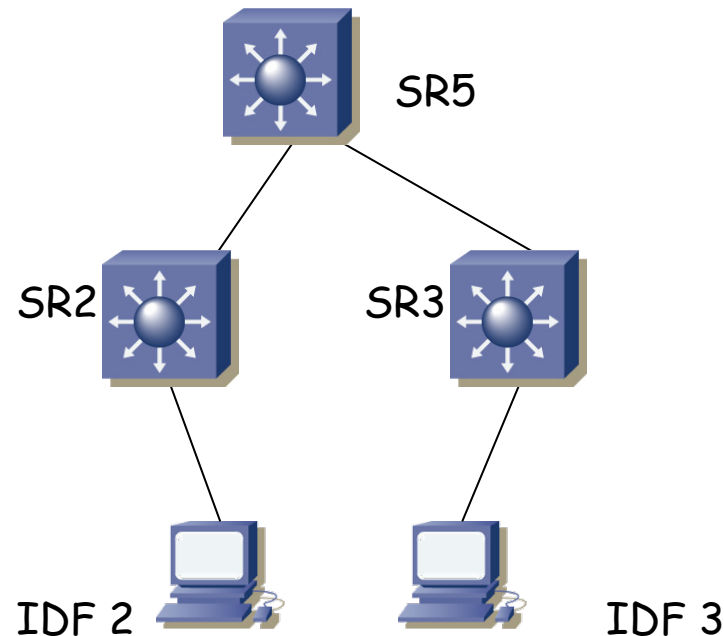
- Hosts de la VLAN 2 tanto en el IDF 2 como en el IDF 3
- Diferentes posibilidades en la distribución pero la VLAN 2 debe conmutarse en capa 2 al menos entre IDF 2 e IDF 3
- Comunicación entre dos hosts de VLAN 2 en diferente IDF (...)



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

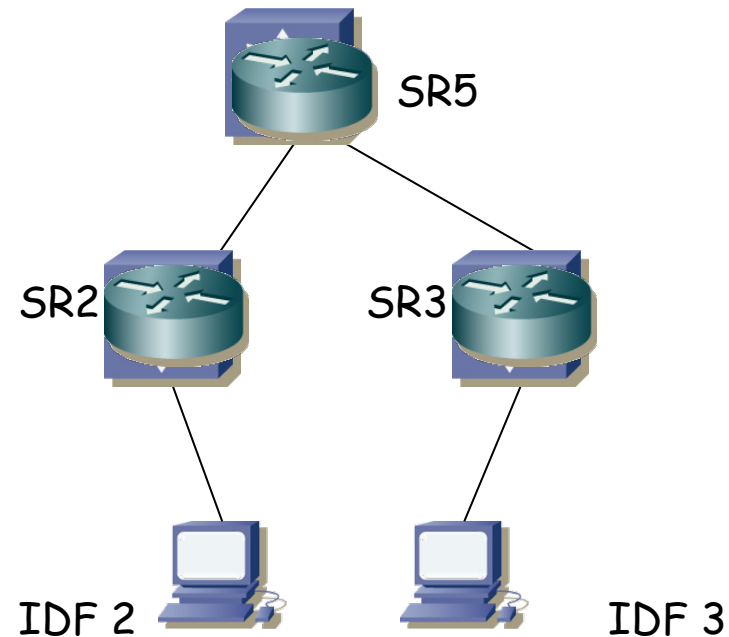
- Hosts de la VLAN 2 tanto en el IDF 2 como en el IDF 3
- Diferentes posibilidades en la distribución pero la VLAN 2 debe conmutarse en capa 2 al menos entre IDF 2 e IDF 3
- Comunicación entre dos hosts de VLAN 2 en diferente IDF es en capa 2 pues la VLAN se extiende de un IDF al otro



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

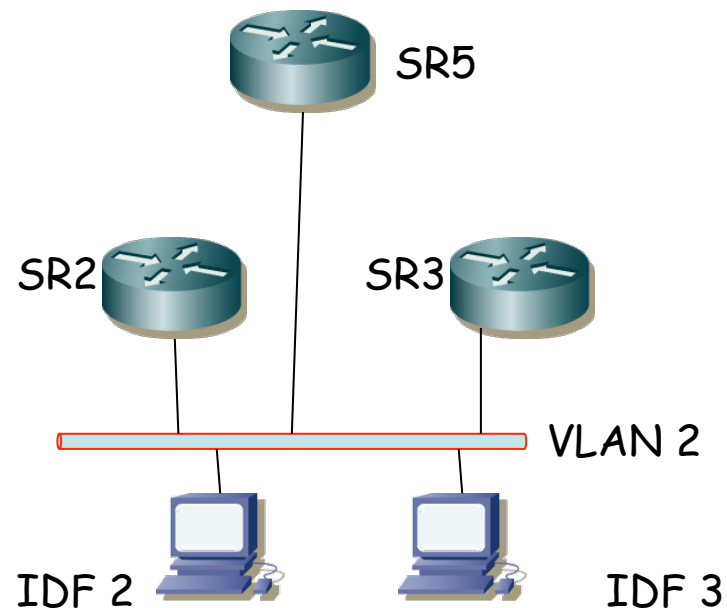
- Router por defecto de la subred de la VLAN 2 podrían ser SR2, SR3 o SR5 (si la VLAN no llega al resto de conmutadores)
- Otra representación (...)



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

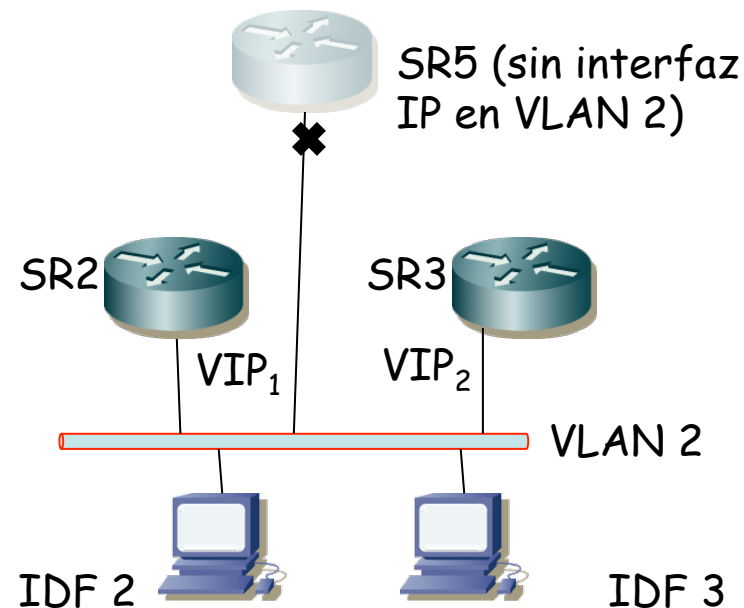
- Router por defecto de la subred de la VLAN 2 podrían ser SR2, SR3 o SR5 (si la VLAN no llega al resto de conmutadores)
- Otra representación, simbolizando la VLAN, independientemente de los conmutadores que se atraviesen
- Podríamos emplear un FHRP como VRRP (...)



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

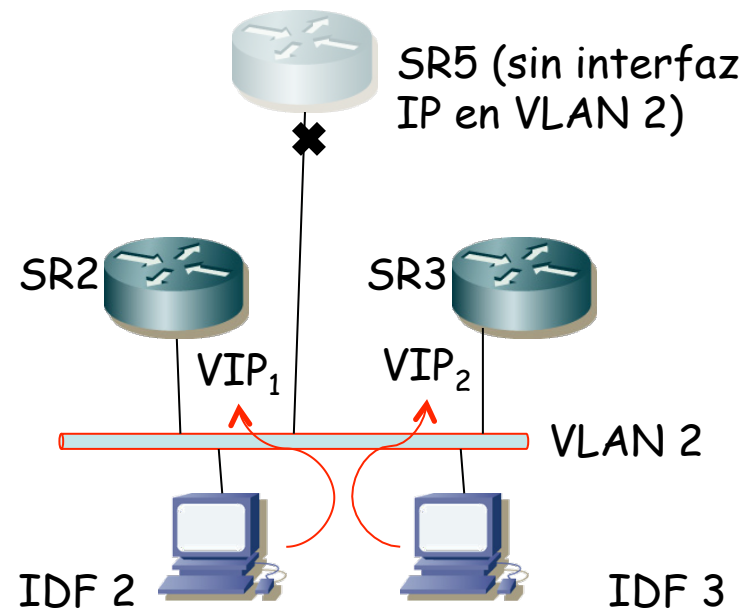
- Podríamos emplear VRRP con redundancia entre dos de ellos, por ejemplo SR2 y SR3 repartiendo a los hosts entre ellos
- La dirección virtual VIP_1 podría tener de master SR2 y backup SR3
- La dirección virtual VIP_2 podría tener de master SR3 y backup SR2
- Además los hosts de VLAN 2 en IDF 2 podrían tener VIP_1 como router por defecto y los de IDF 3 a VIP_2 (...)



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

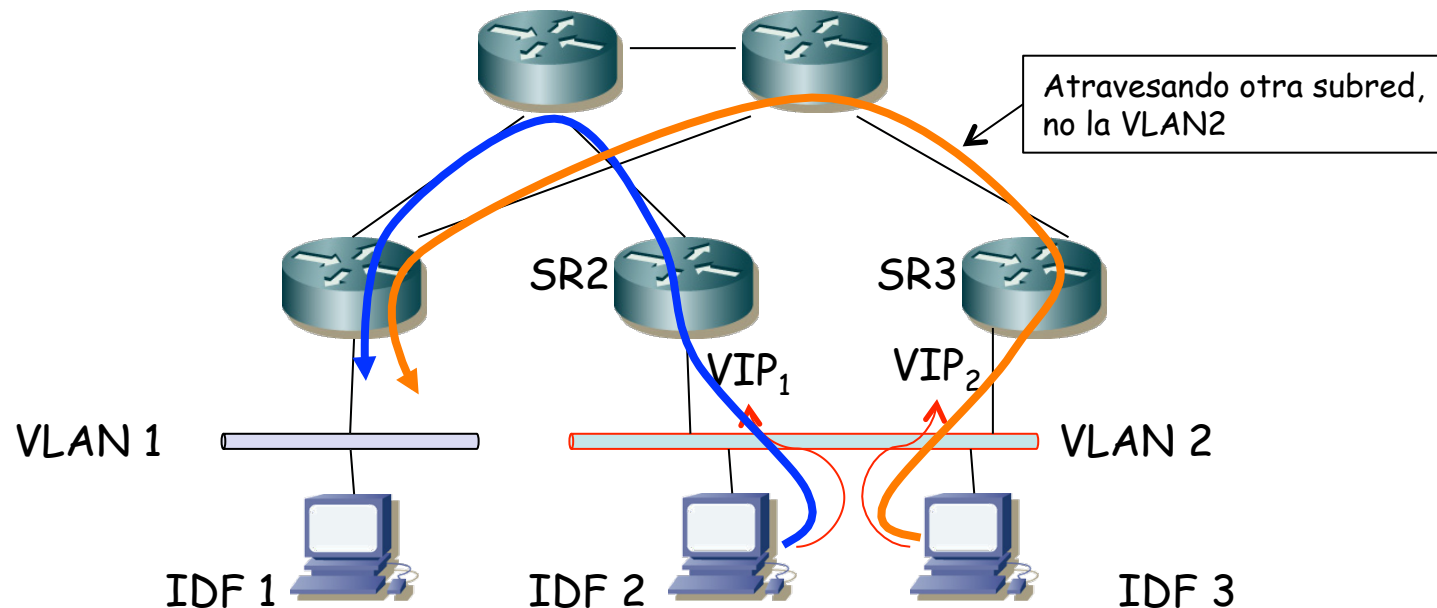
- Podríamos emplear VRRP con redundancia entre dos de ellos, por ejemplo SR2 y SR3 repartiendo a los hosts entre ellos
- La dirección virtual VIP_1 podría tener de master SR2 y backup SR3
- La dirección virtual VIP_2 podría tener de master SR3 y backup SR2
- Además los hosts de VLAN 2 en IDF 2 podrían tener VIP_1 como router por defecto y los de IDF 3 a VIP_2
- (...)



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

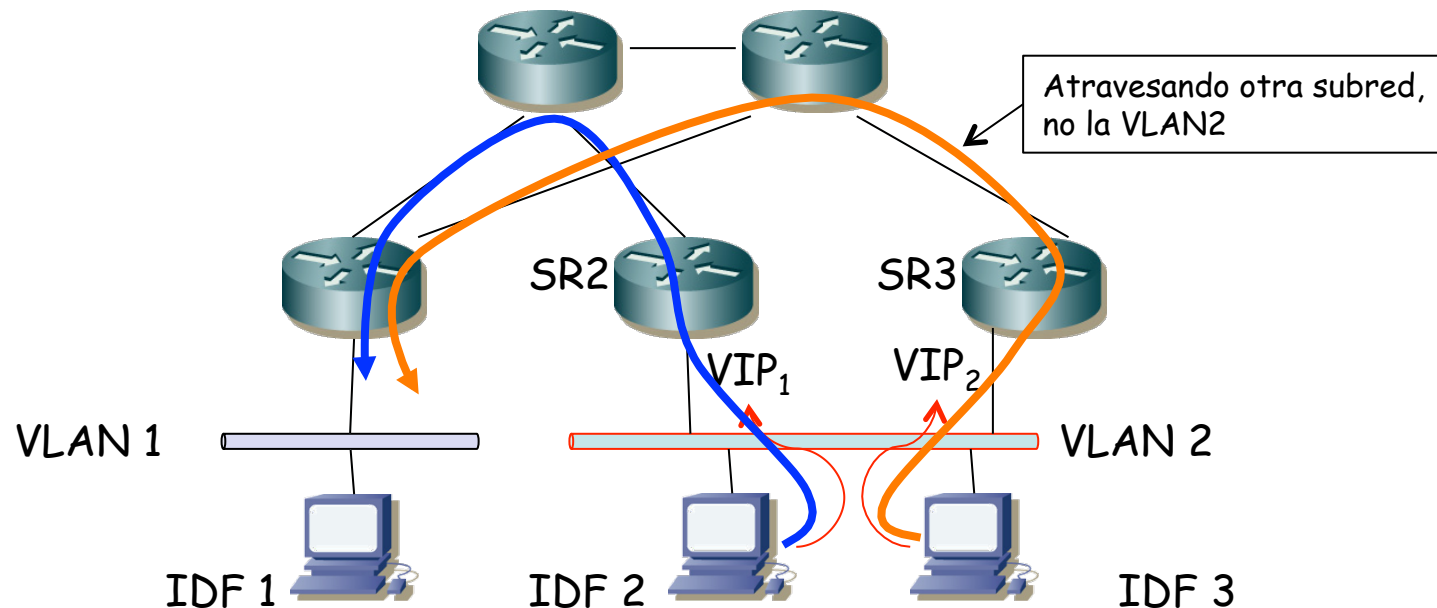
- Podríamos emplear VRRP con redundancia entre dos de ellos, por ejemplo SR2 y SR3 repartiendo a los hosts entre ellos
- La dirección virtual VIP_1 podría tener de master SR2 y backup SR3
- La dirección virtual VIP_2 podría tener de master SR3 y backup SR2
- Además los hosts de VLAN 2 en IDF 2 podrían tener VIP_1 como router por defecto y los de IDF 3 a VIP_2
- Encaminamiento hasta la subred de la VLAN 1 pasaría enrutado por el sistema de distribución



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

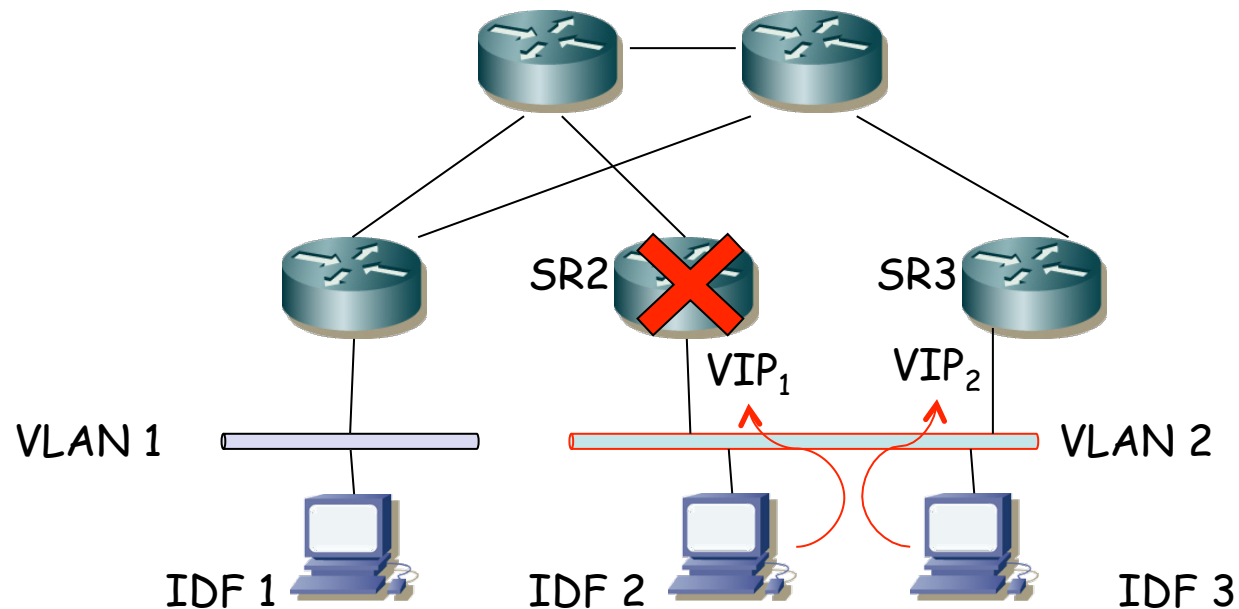
- Pero para implementar esta solución, con protección de caminos en el sistema de distribución, necesitamos un protocolo de encaminamiento en capa 3
- O sea, algo como OSPF, IS-IS, EIGRP, etc
- Lo cual es materia de otra asignatura



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

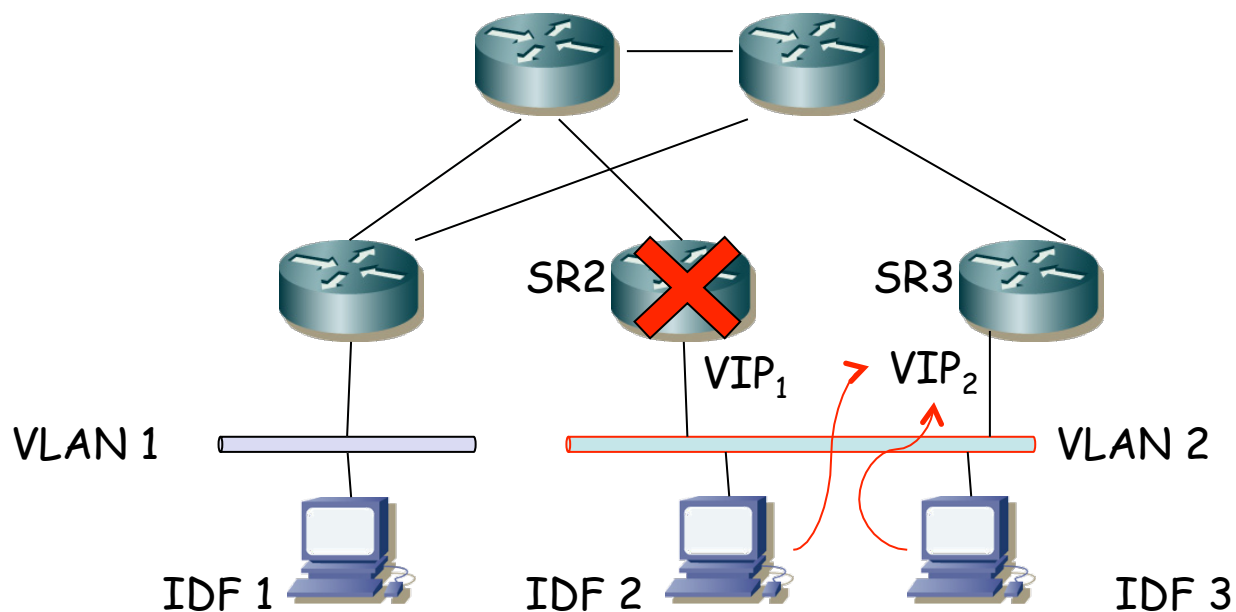
- ¿Y si falla por ejemplo SR2?
- (...)



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

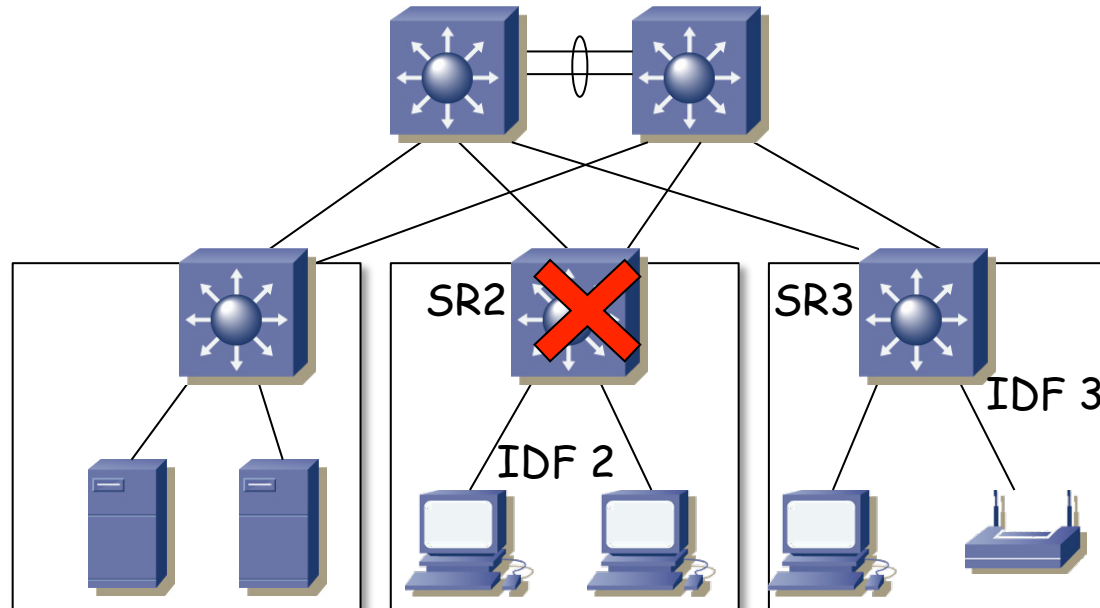
- ¿Y si falla por ejemplo SR2?
- Será SR3 el que actúe como su router por defecto, por eso lo hemos puesto como backup de VIP_1 , ¿verdad?
- (...)



Layer 3 Collapsed Core

Ejemplo:

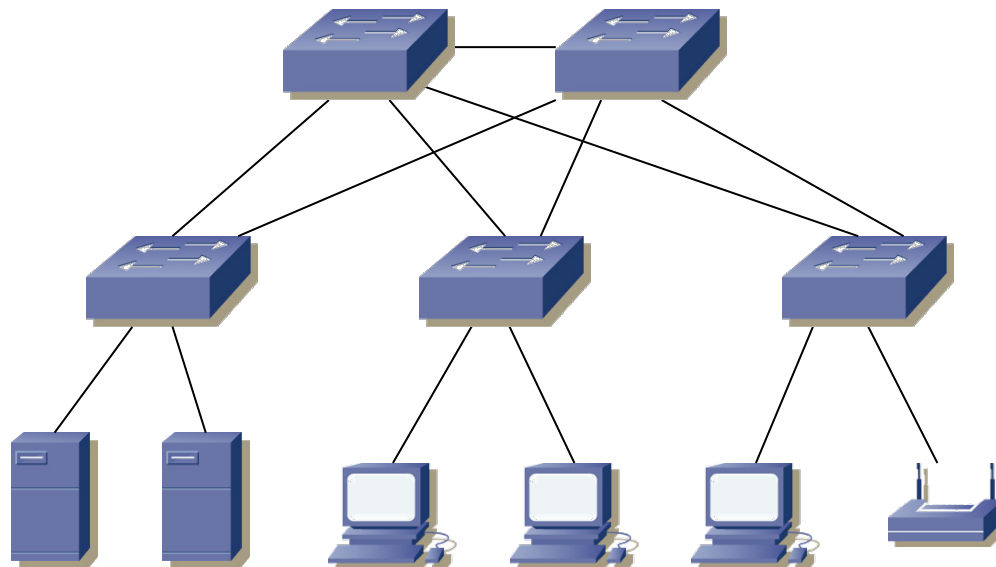
- ¿Y si falla por ejemplo SR2?
- Será SR3 el que actúe como su router por defecto, por eso lo hemos puesto como backup de VIP₁, ¿verdad?
- No perdamos la perspectiva, ¿si falla SR2 entonces los hosts del IDF 2 se quedan sin el conmutador al que van sus cables!
- ¡ Da igual esa redundancia con VRRP !
- Moraleja: atención a las interacciones entre las diferentes capas



3-tier design

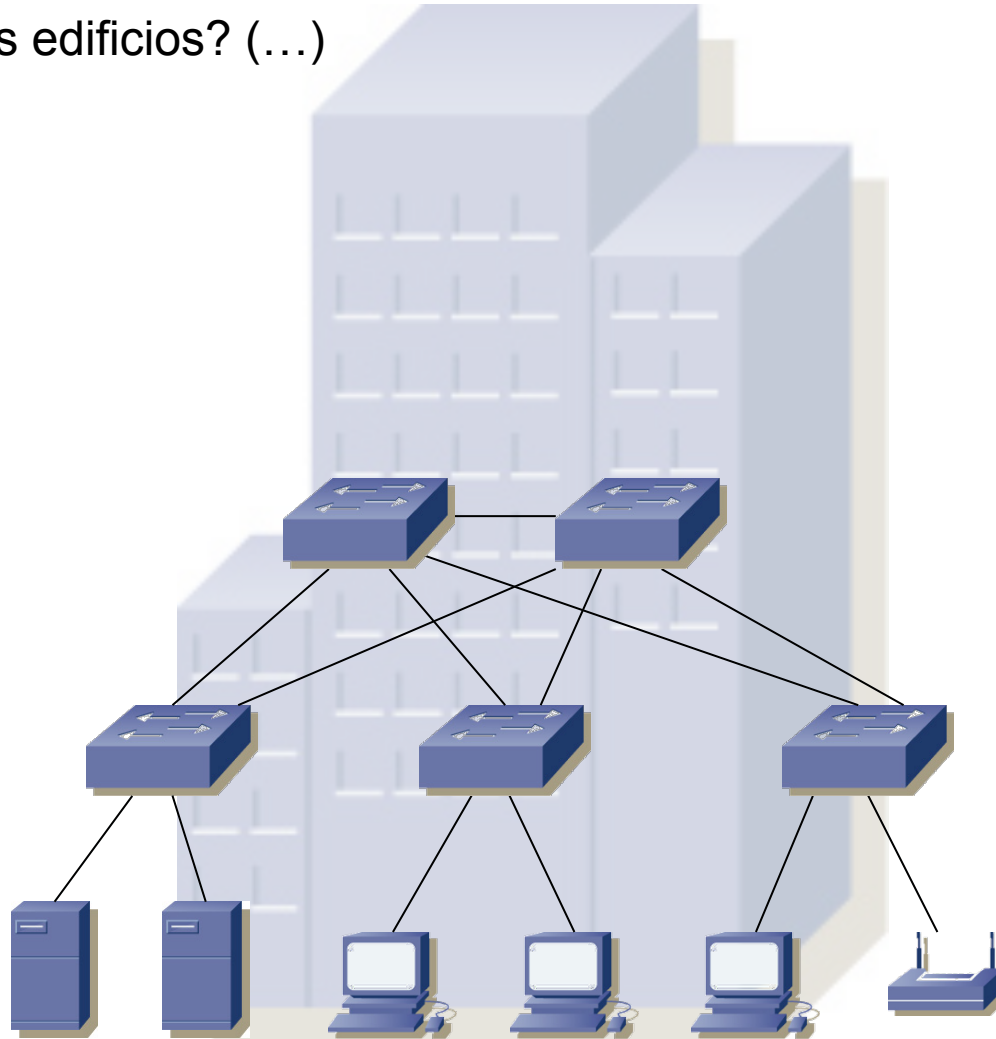
Redes más grandes

- El esquema IDF+MDF (acceso+distribución) sirve hasta una escala
- Por ejemplo cuando está todo contenido en un solo edificio (...)



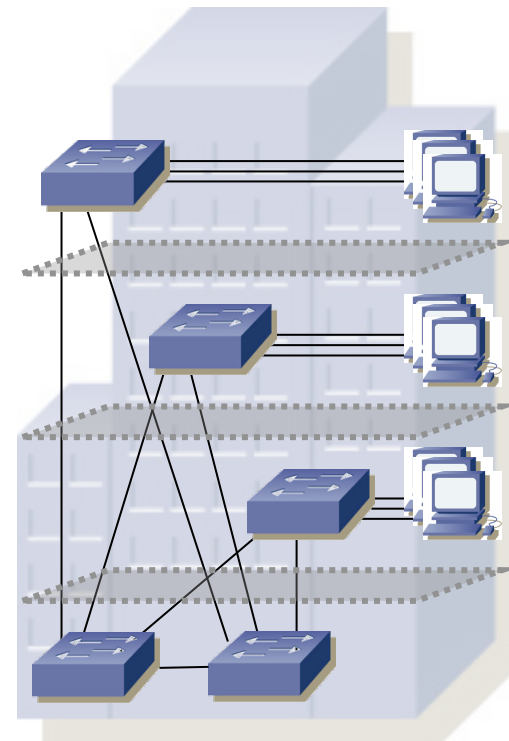
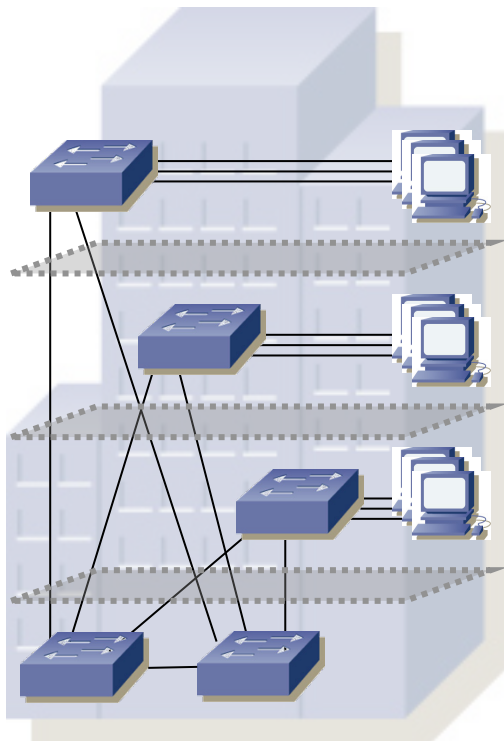
Redes más grandes

- El esquema IDF+MDF (acceso+distribución) sirve hasta una escala
- Por ejemplo cuando está todo contenido en un solo edificio
- ¿Y con varios edificios? (...)



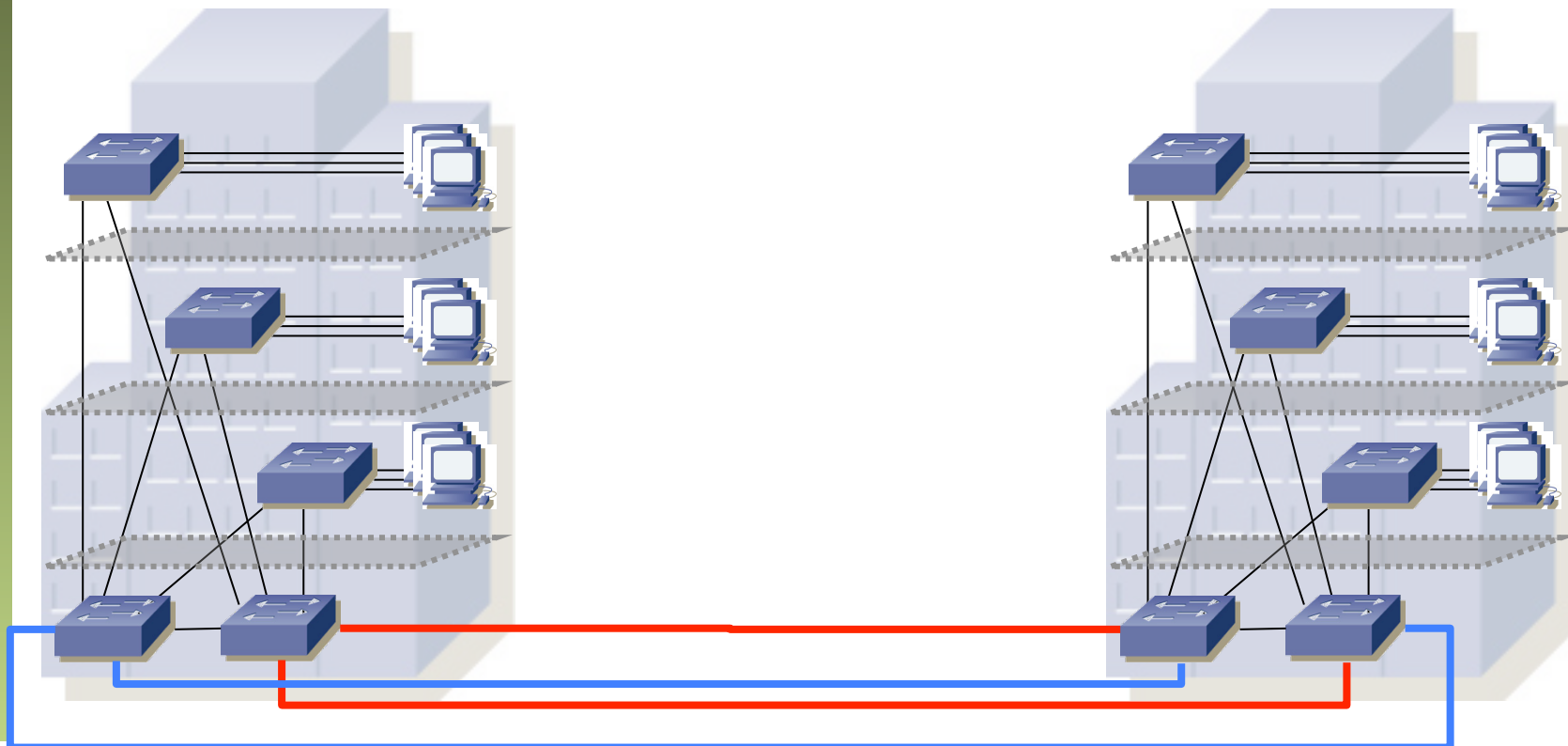
Redes más grandes

- El esquema IDF+MDF (acceso+distribución) sirve hasta una escala
- Por ejemplo cuando está todo contenido en un solo edificio
- ¿Y con varios edificios? Repetimos el diseño
- Y necesitamos interconectarlos (...)



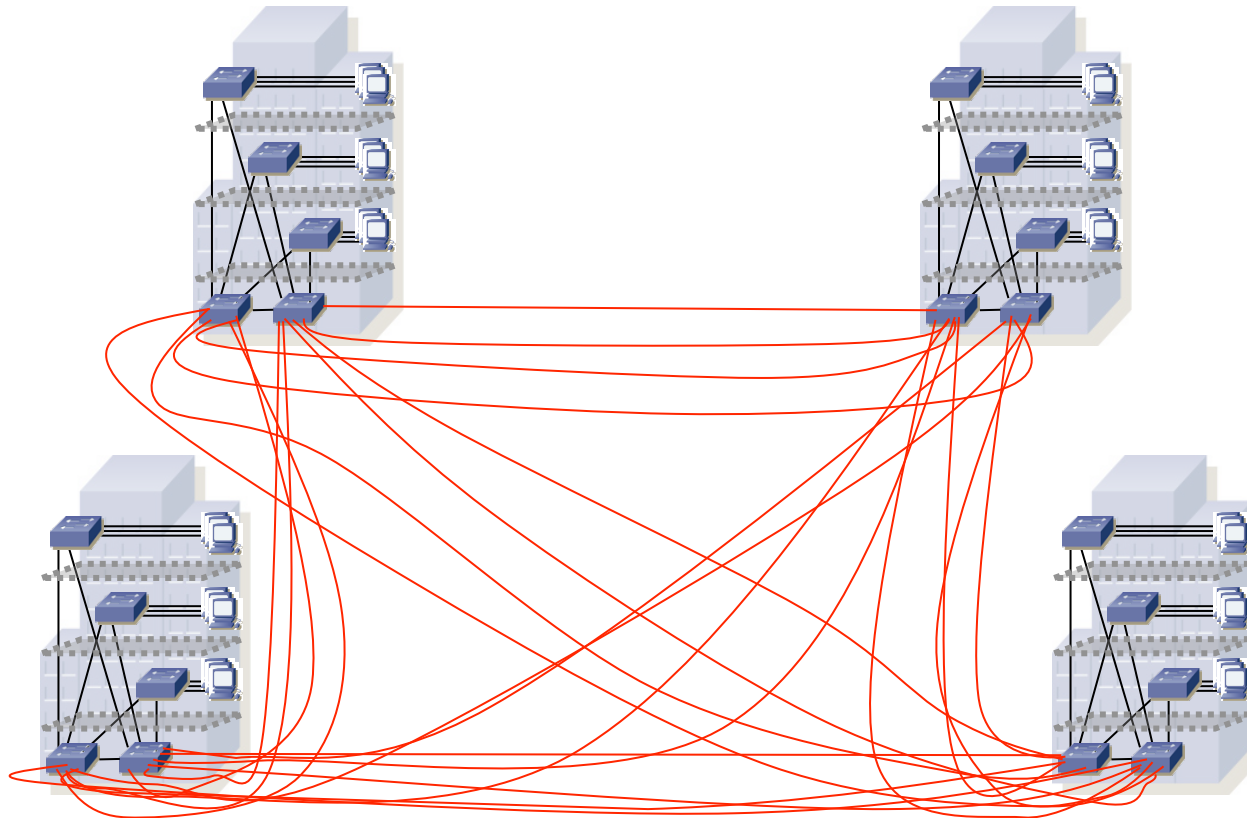
Redes más grandes

- El esquema IDF+MDF (acceso+distribución) sirve hasta una escala
- Por ejemplo cuando está todo contenido en un solo edificio
- ¿Y con varios edificios? Repetimos el diseño
- Y necesitamos interconectarlos
- Podemos hacerlo directamente, pero (...)



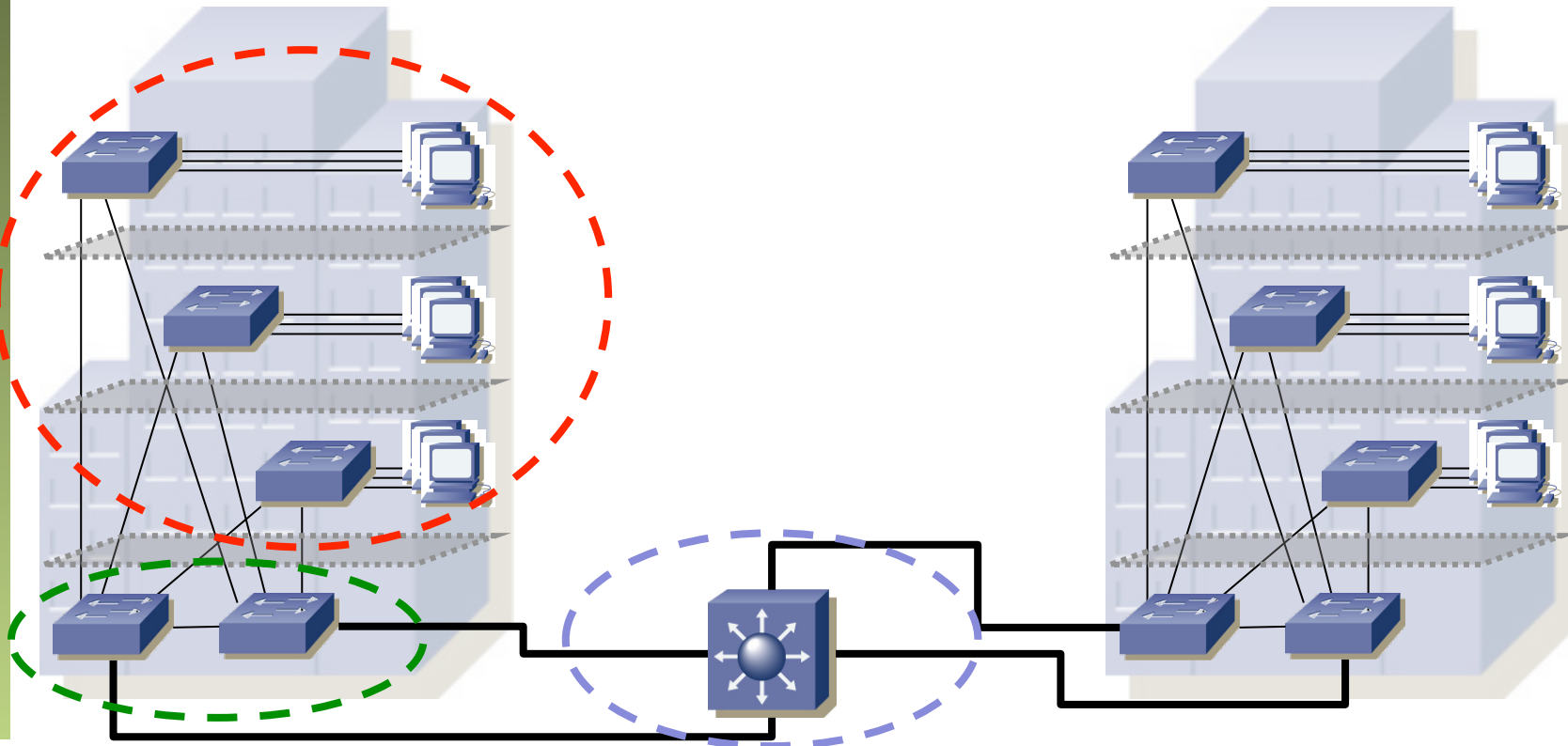
Redes más grandes

- El esquema IDF+MDF (acceso+distribución) sirve hasta una escala
- Por ejemplo cuando está todo contenido en un solo edificio
- ¿Y con varios edificios? Repetimos el diseño
- Y necesitamos interconectarlos
- Podemos hacerlo directamente, pero escala mal



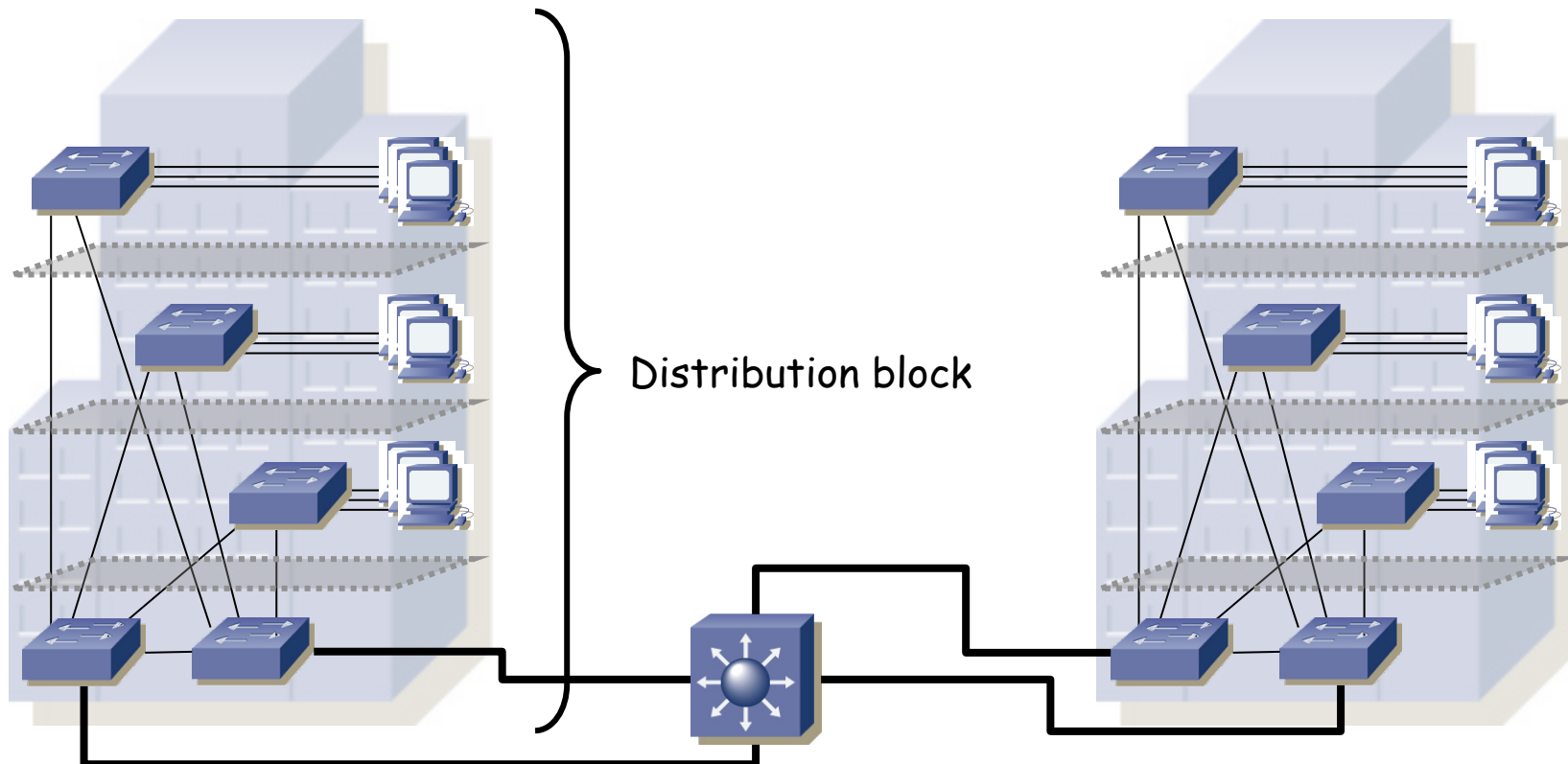
Redes más grandes

- El esquema IDF+MDF (acceso+distribución) sirve hasta una escala
- Por ejemplo cuando está todo contenido en un solo edificio
- ¿Y con varios edificios? Repetimos el diseño
- Y necesitamos interconectarlos: Core
- Acceso (**access**), distribución (**distribution**) y núcleo (**core**)



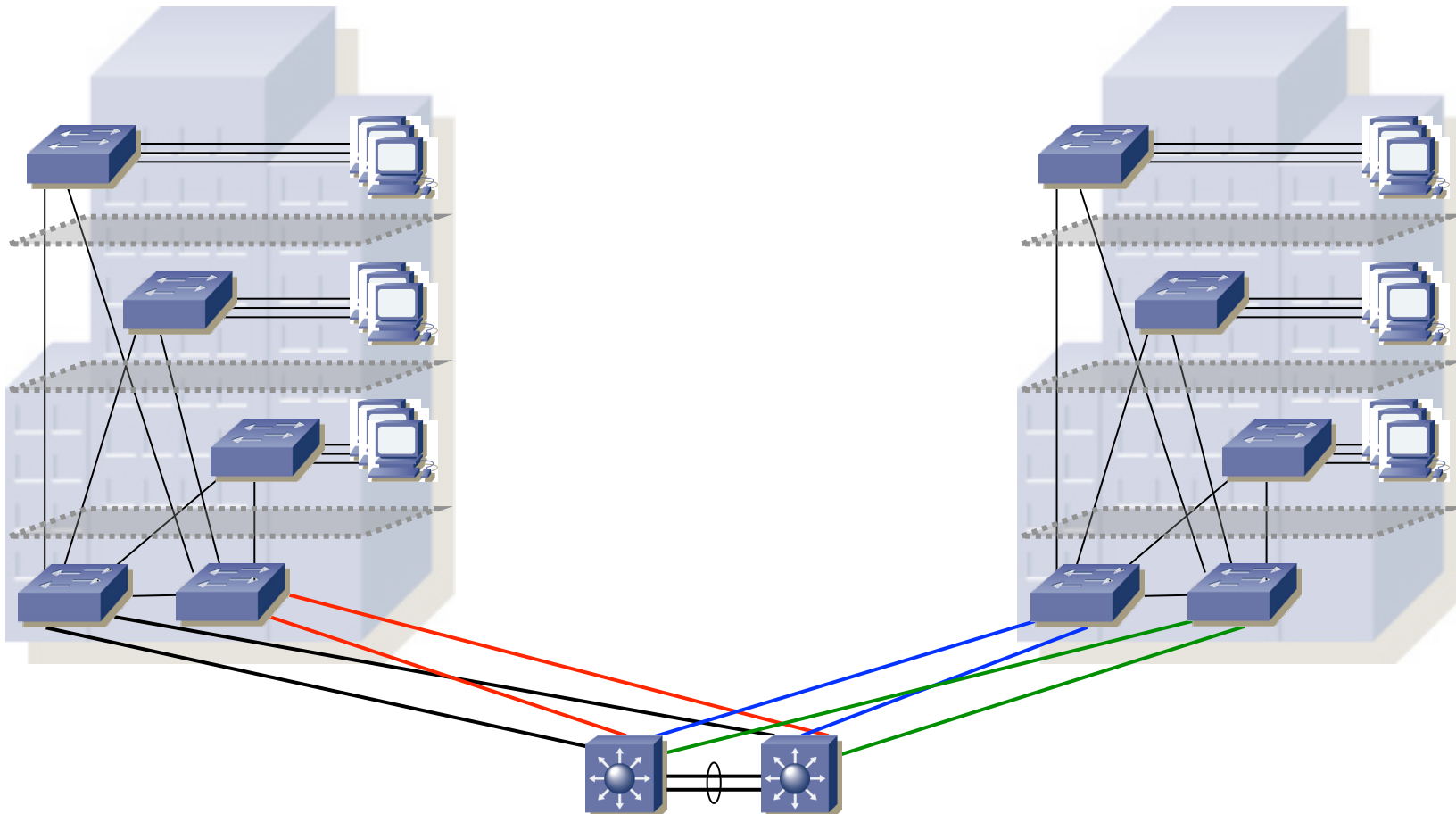
Redes más grandes

- El esquema IDF+MDF (acceso+distribución) sirve hasta una escala
- Por ejemplo cuando está todo contenido en un solo edificio
- ¿Y con varios edificios? Repetimos el diseño
- Y necesitamos interconectarlos: Core
- Acceso (**access**), distribución (**distribution**) y núcleo (**core**)



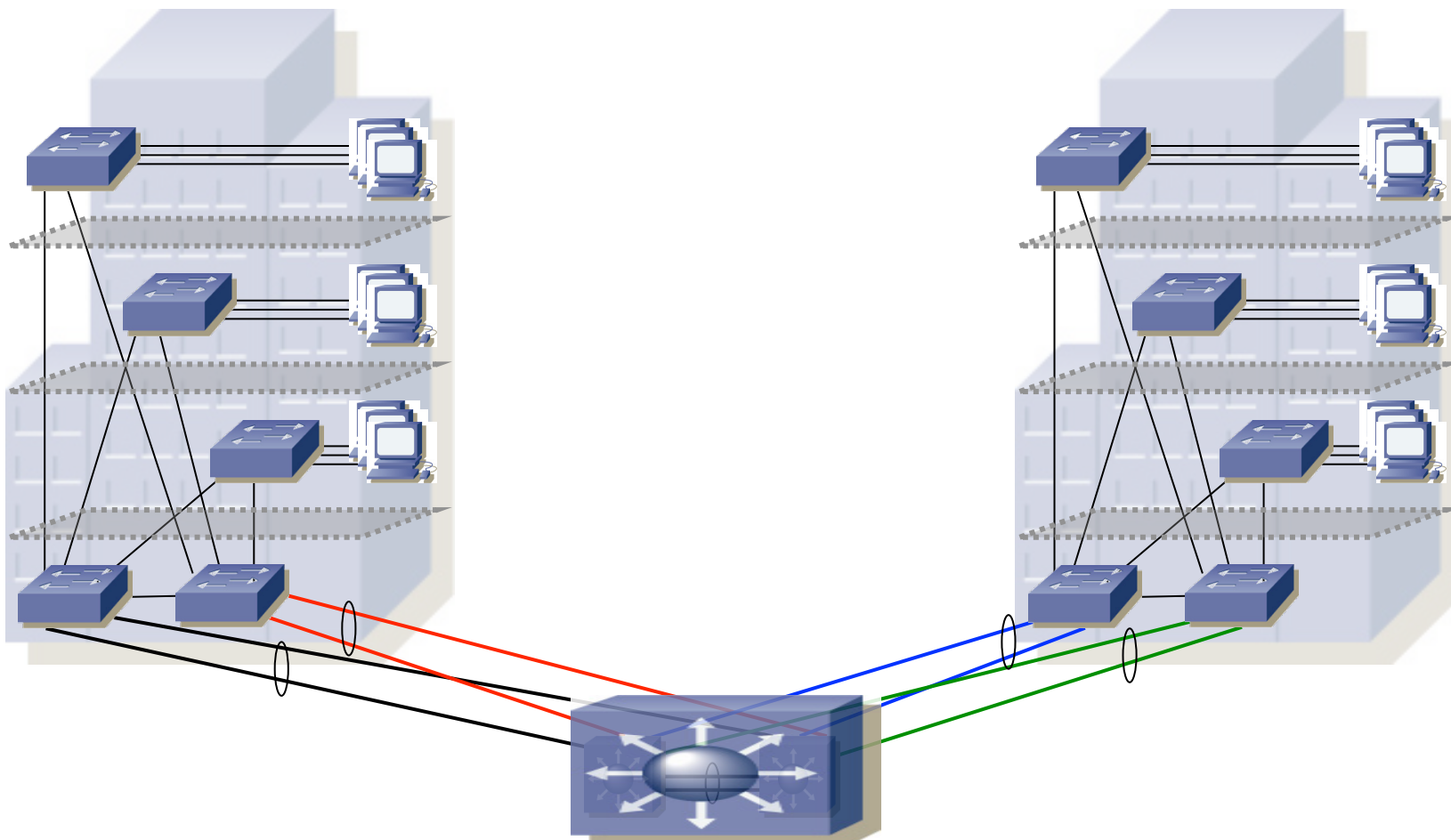
Core

- Evidentemente necesitamos redundancia en él
- Si los switches del core lo soportan podrían agregarse en un switch virtual y los enlaces del mismo color podrían ser un LAG (...)



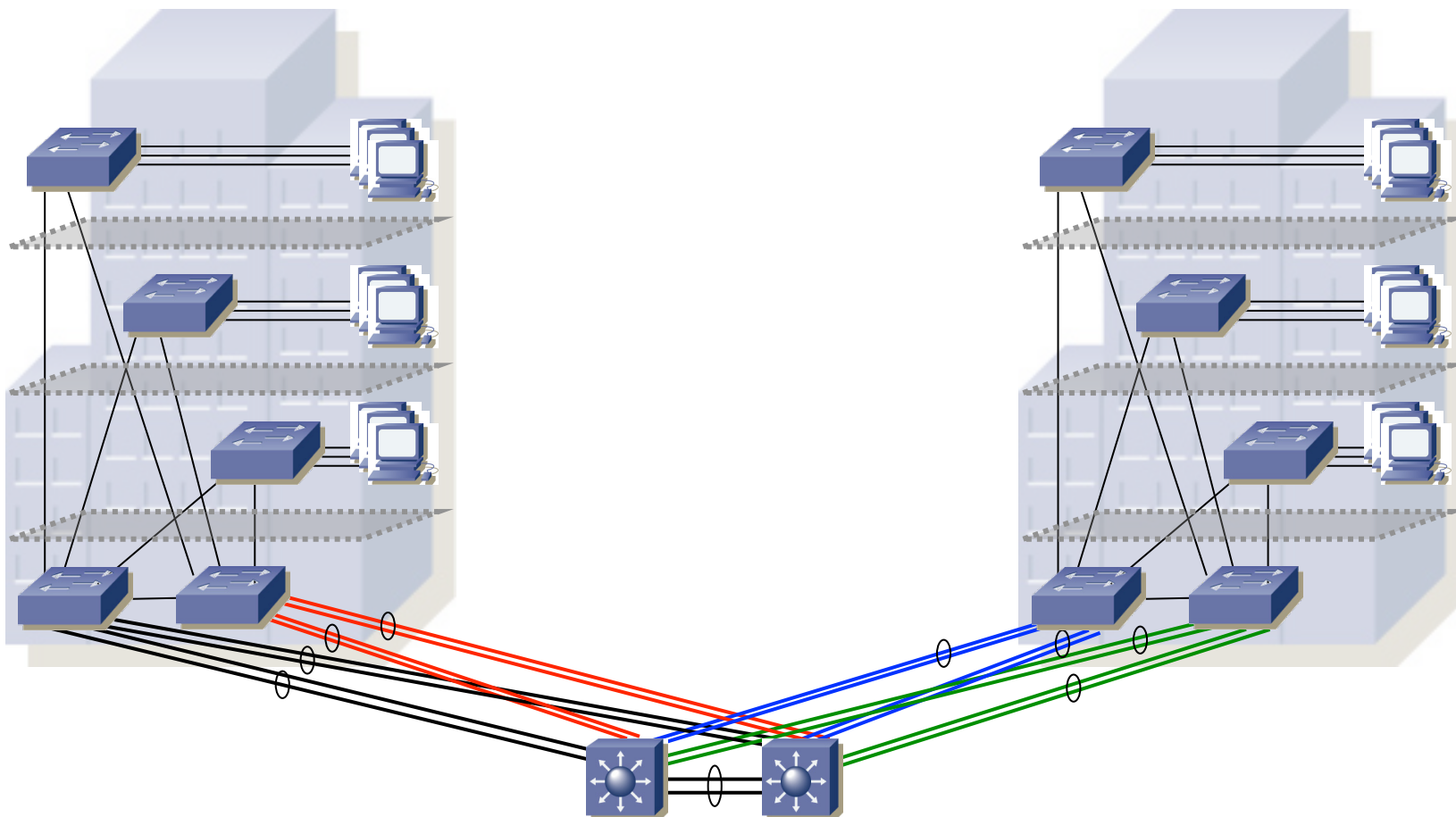
Core

- Evidentemente necesitamos redundancia en él
- Si los switches del core lo soportan podrían agregarse en un switch virtual y los enlaces del mismo color podrían ser un LAG
- O cada uno de esos enlaces podría ser un LAG (...)



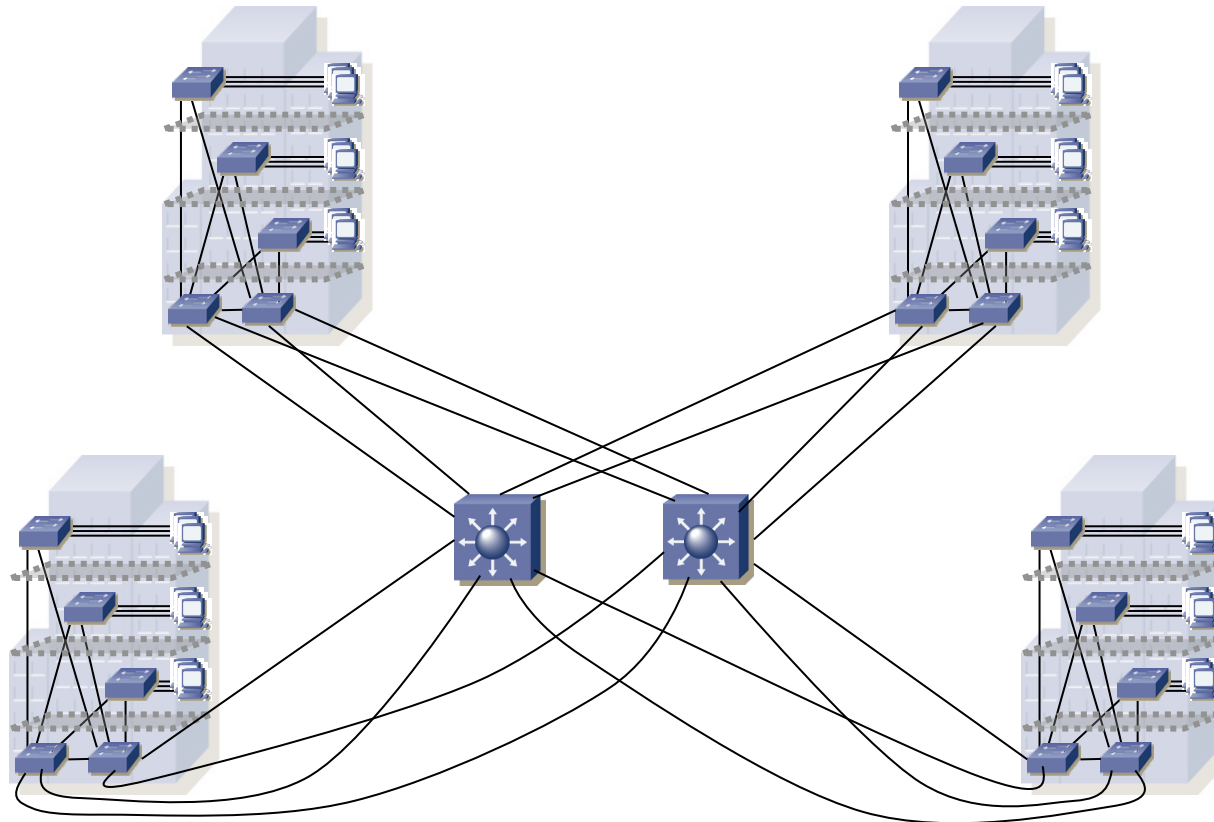
Core

- Evidentemente necesitamos redundancia en él
- Si los switches del core lo soportan podrían agregarse en un switch virtual y los enlaces del mismo color podrían ser un LAG
- O cada uno de esos enlaces podría ser un LAG



Redes más grandes

- La arquitectura con core permite escalar de forma sencilla para campus aún más grandes
- El core podría ser también más grande: 3 conmutadores, 4 en anillo, 4 en malla, etc.

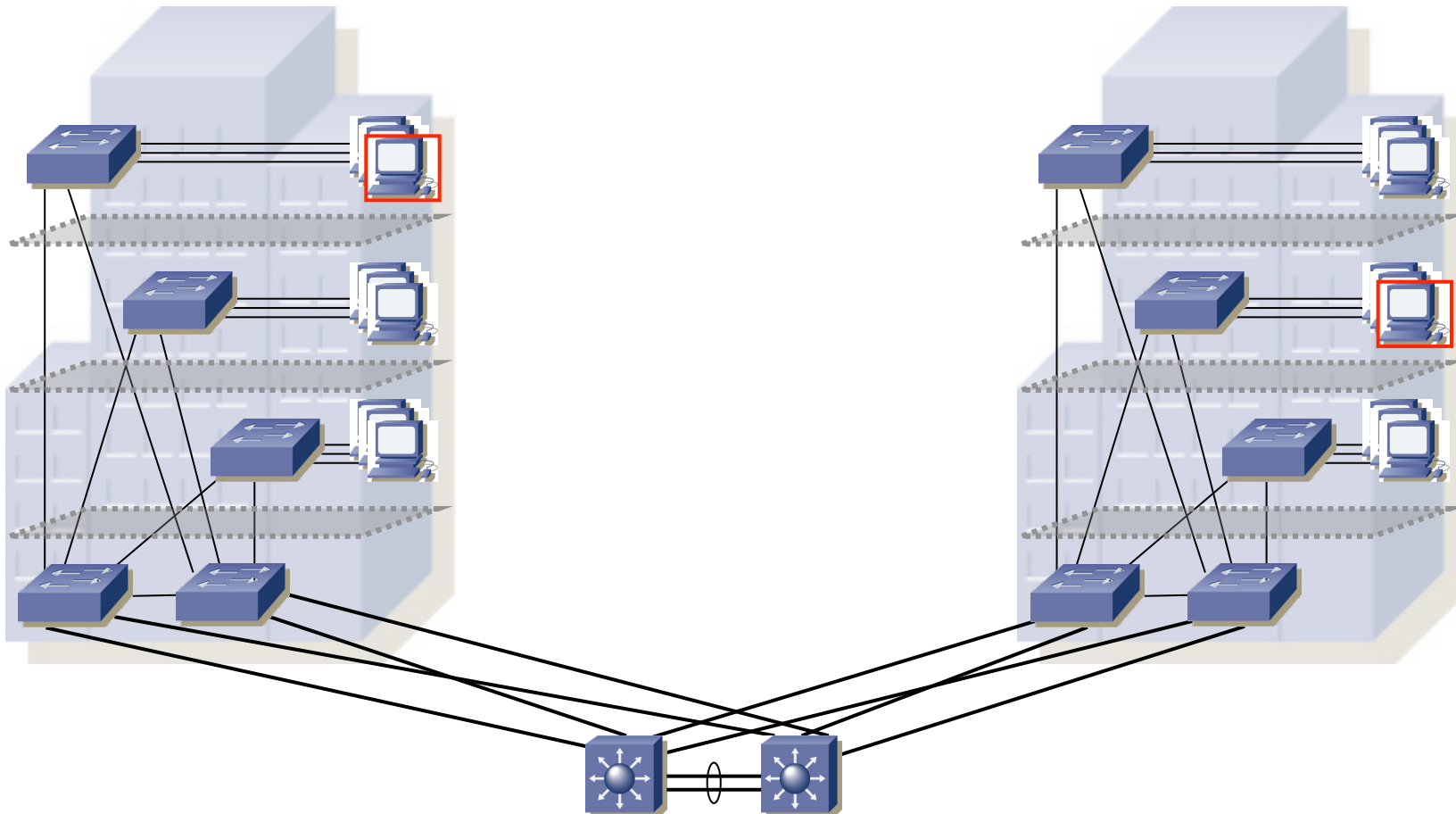


3-tier design

Campus-wide VLANs

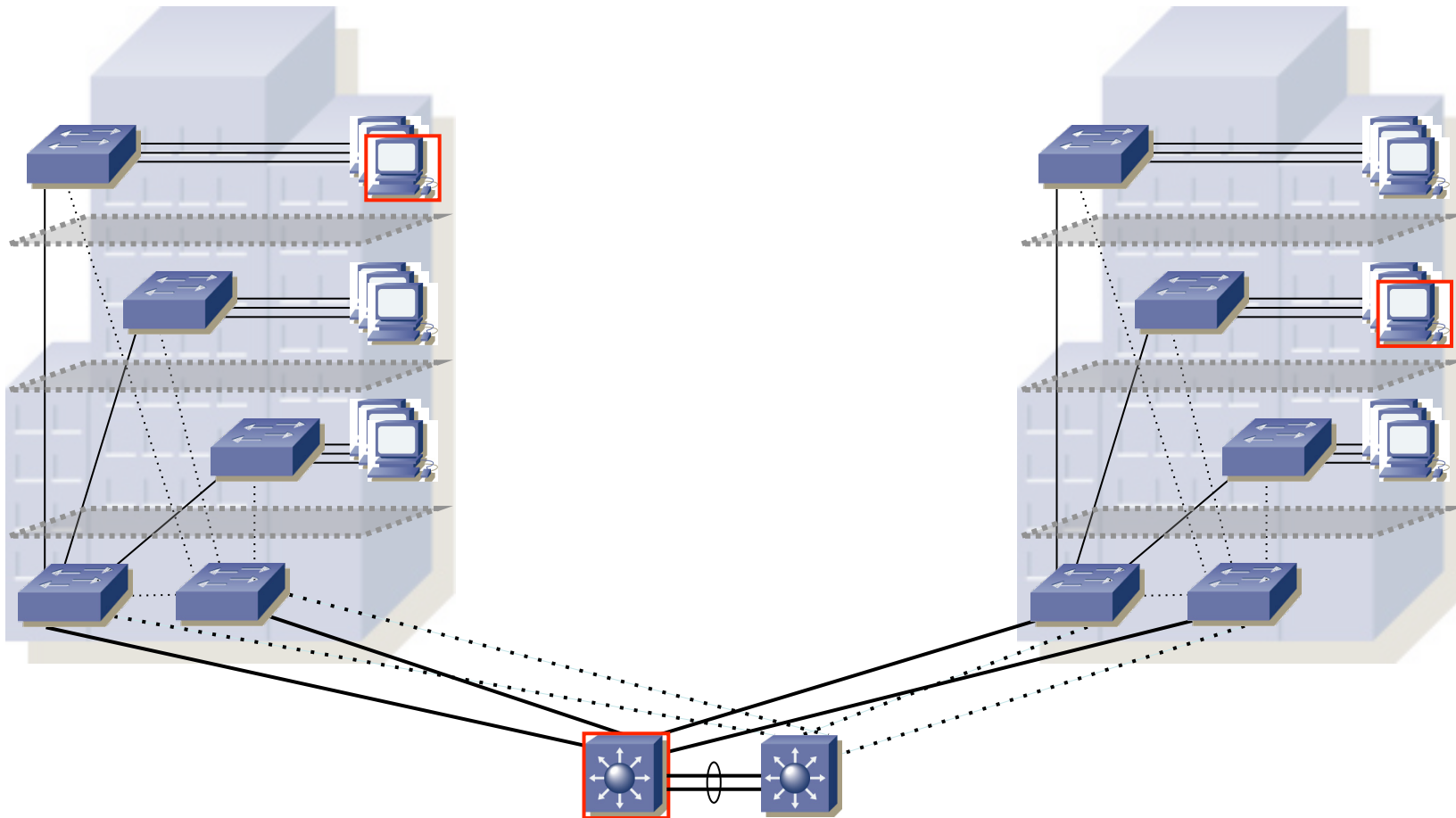
Campus-wide VLANs

- Podríamos necesitar extender VLANs por todo el campus
- Cuanto más grande sea el dominio de broadcast peor, no solo por los broadcast sino por la fragilidad de STP



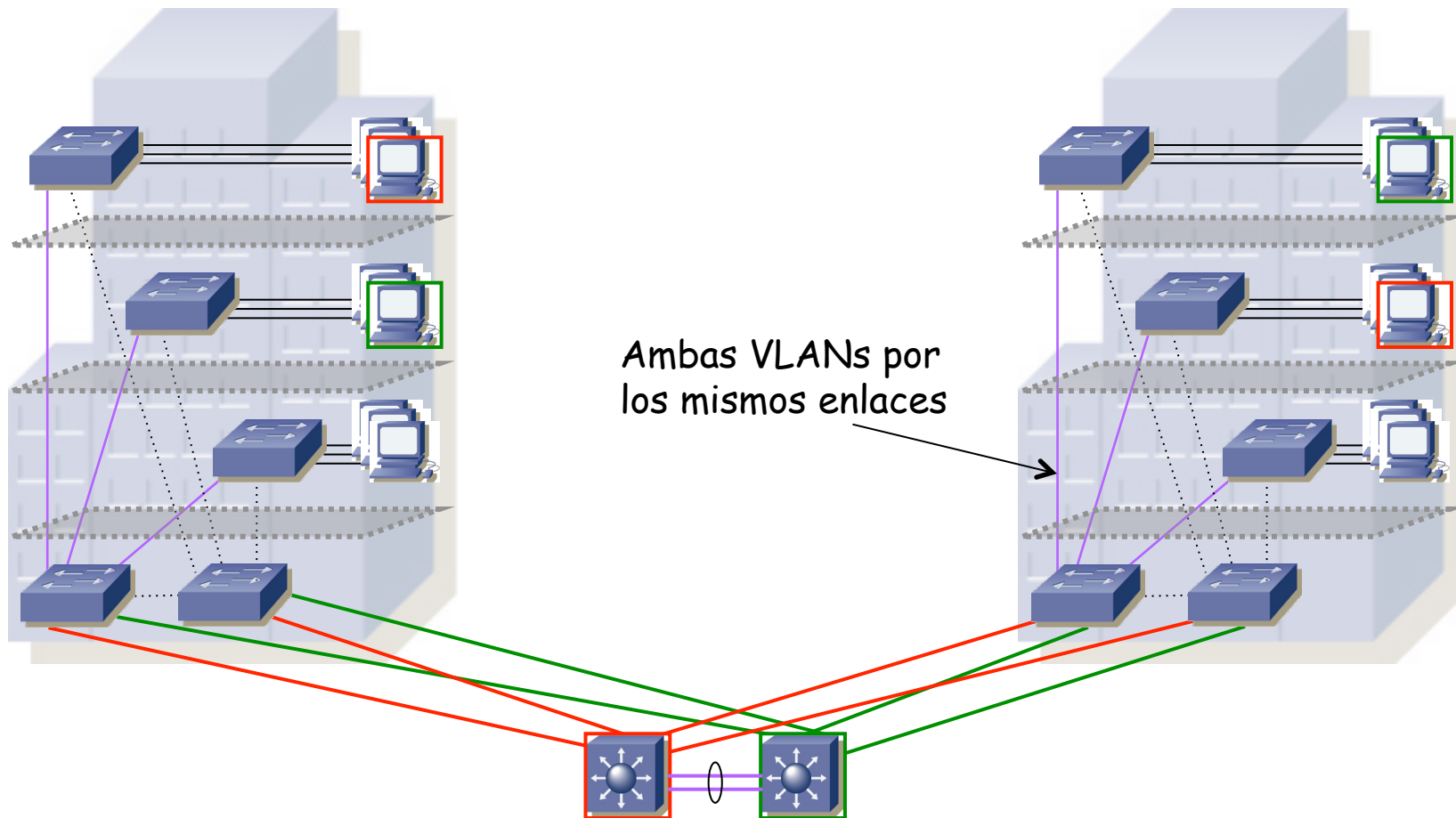
Common Spanning Tree

- En caso de extenderse la VLAN, *root bridge* podría ser del core
- Suponiendo igual coste en los puertos queda este árbol



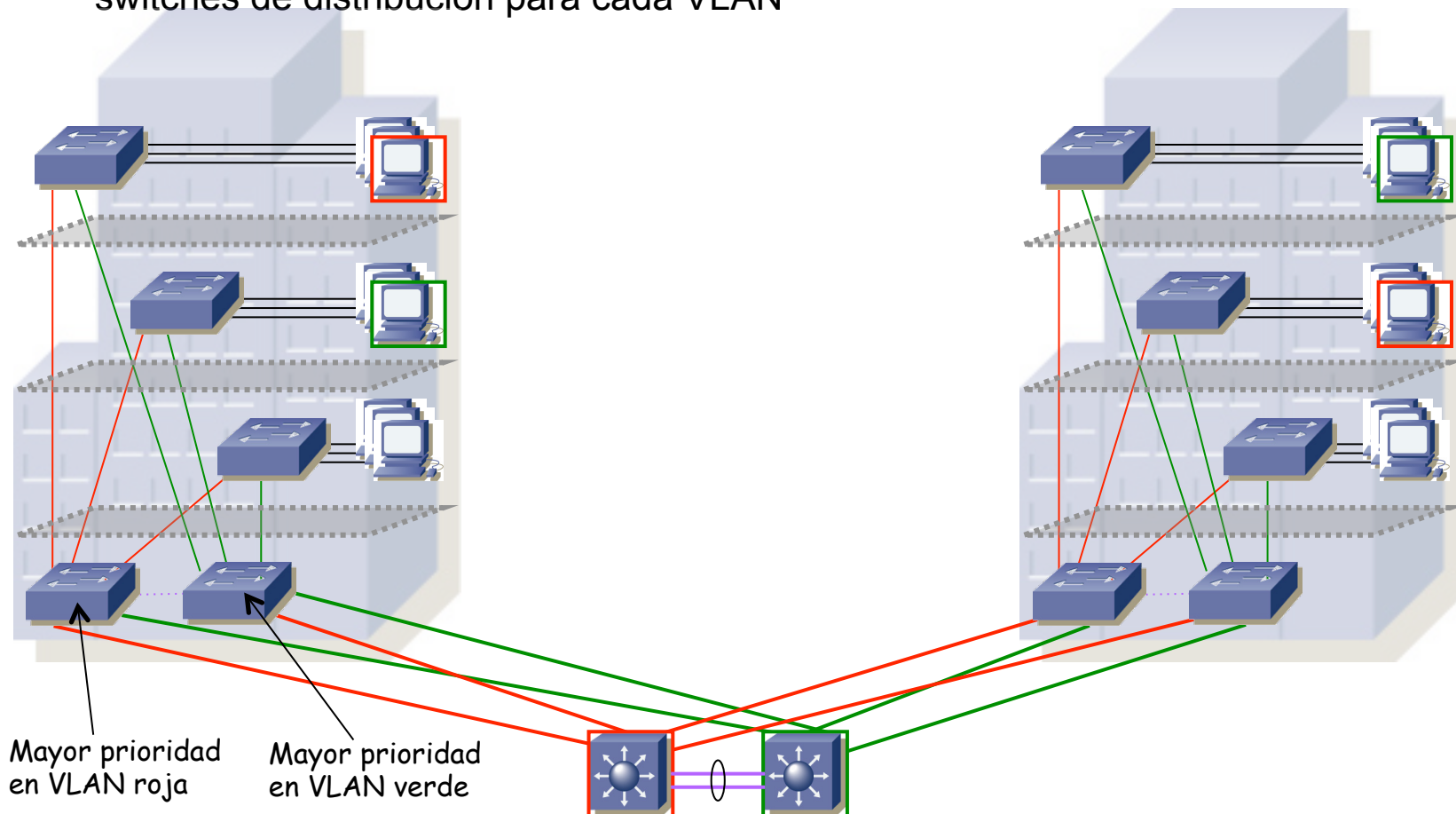
Mutiple Spanning Tree

- Podríamos emplear diferente raíz para dos grupos de VLANs
- Conseguimos utilizar todos los enlaces al core
- Pero no los de distribución



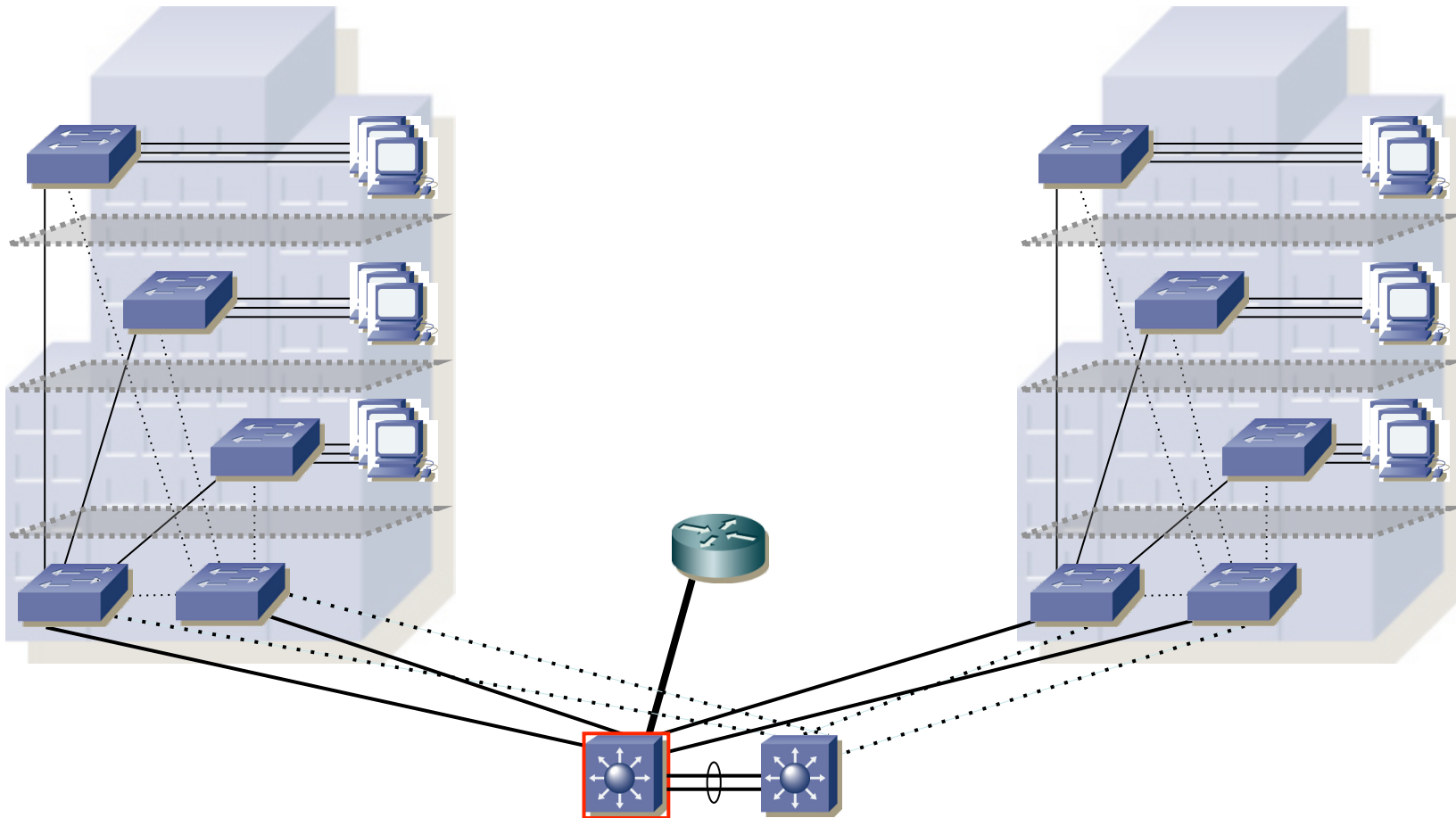
Mutiple Spanning Tree

- Podríamos emplear diferente raíz para dos grupos de VLANs
- Conseguimos utilizar todos los enlaces al core
- Pero no los de distribución
- Para aprovechar los enlaces de distribución podríamos alterar prioridades en los switches de distribución para cada VLAN



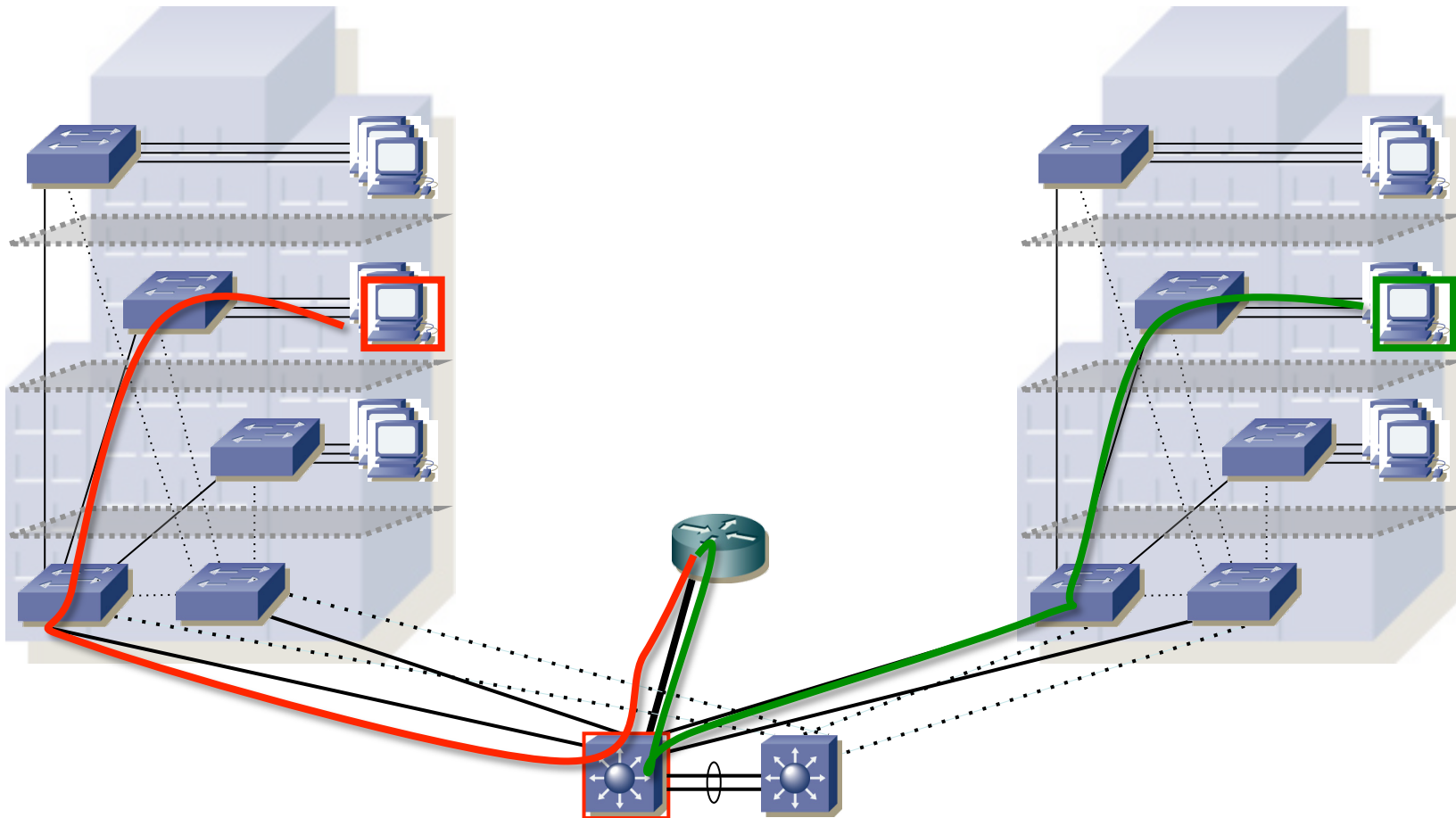
Enrutamiento

- Por ejemplo en el caso de un CST y con un router dedicado
- Por ejemplo un enlace troncal con todas las VLANs (...)



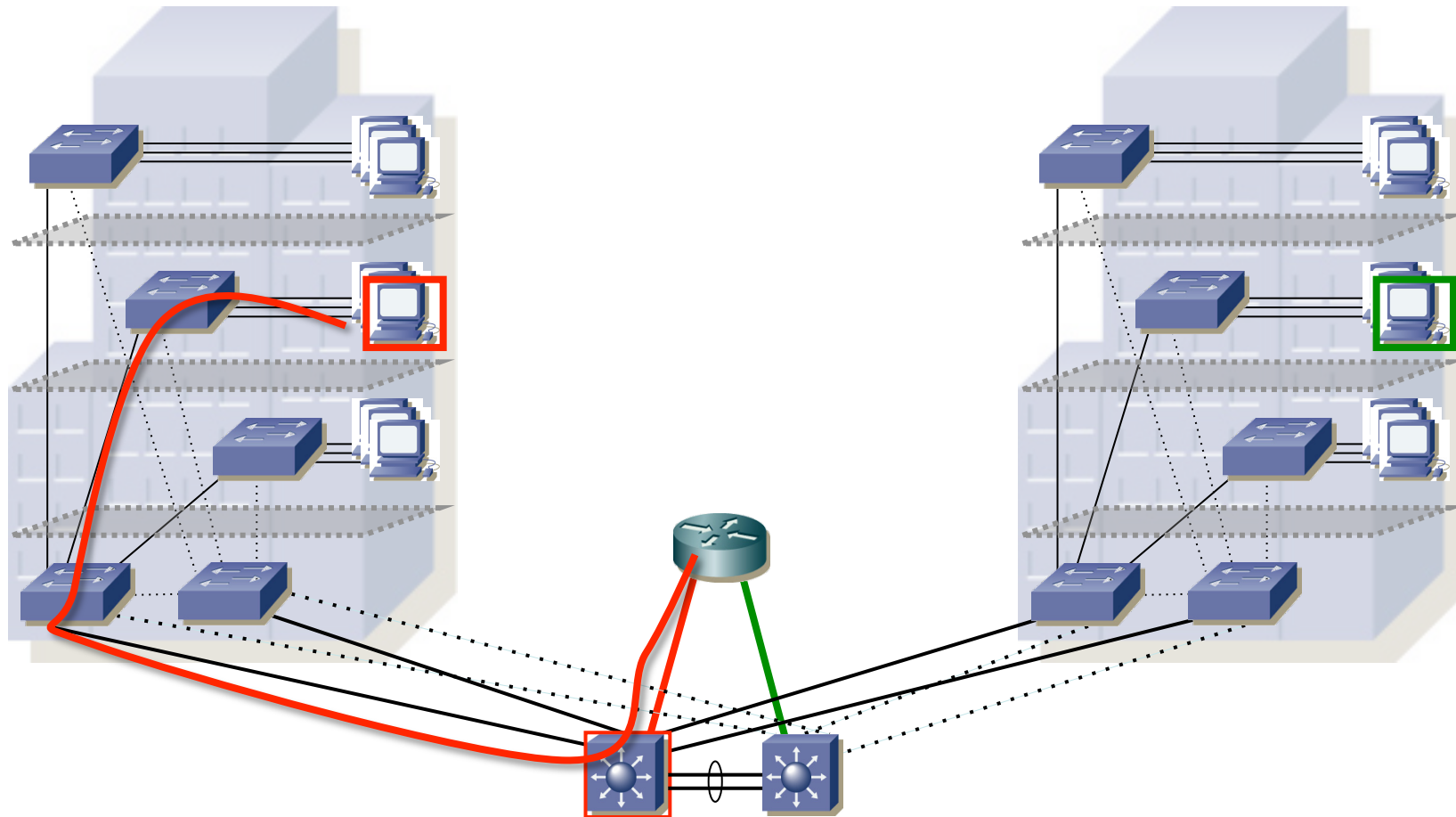
Enrutamiento

- Por ejemplo en el caso de un CST y con un router dedicado
- Por ejemplo un enlace troncal con todas las VLANs (...)



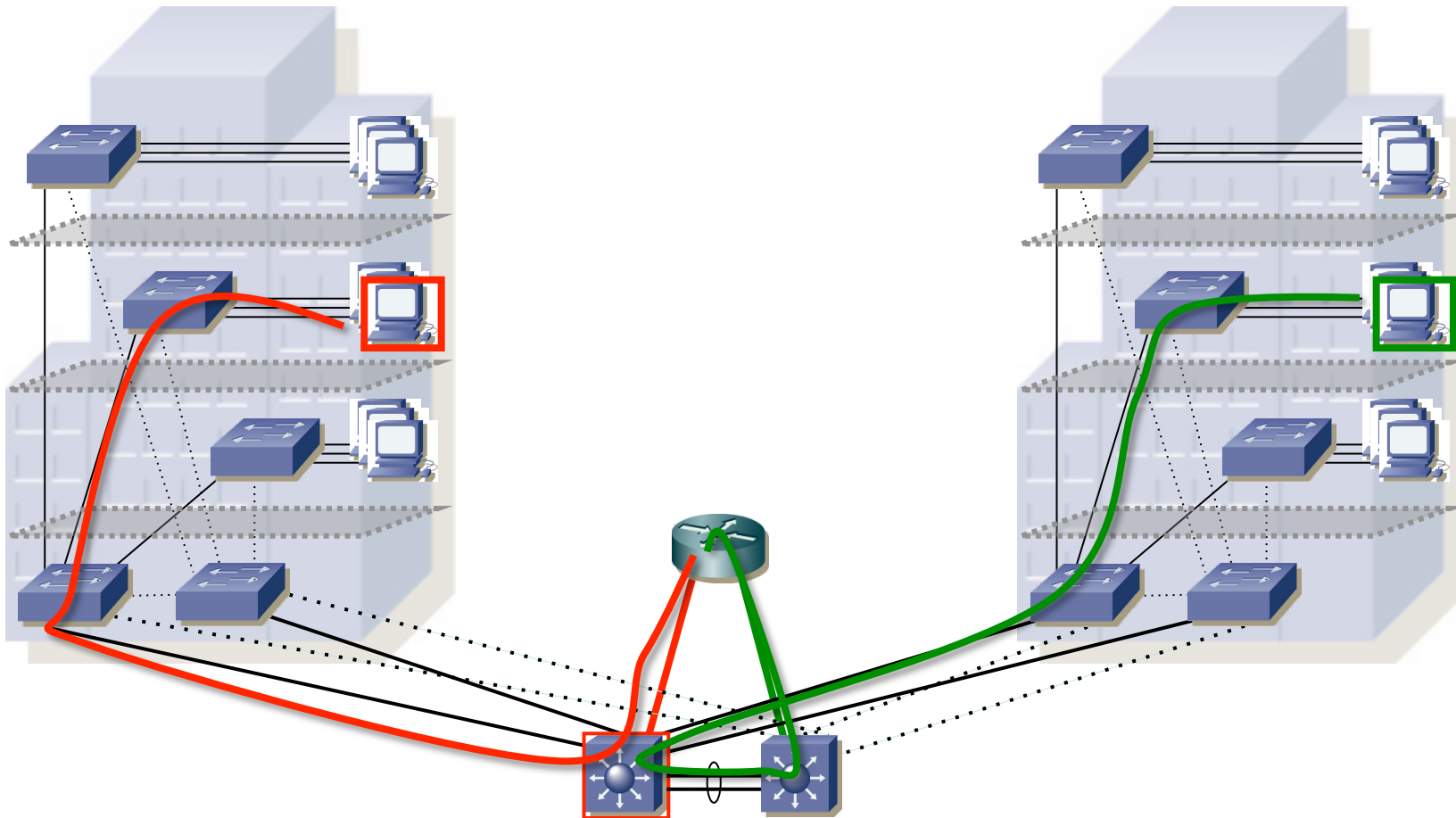
Enrutamiento

- Por ejemplo en el caso de un CST y con un router dedicado
- O dos enlaces, uno en cada VLAN (...)



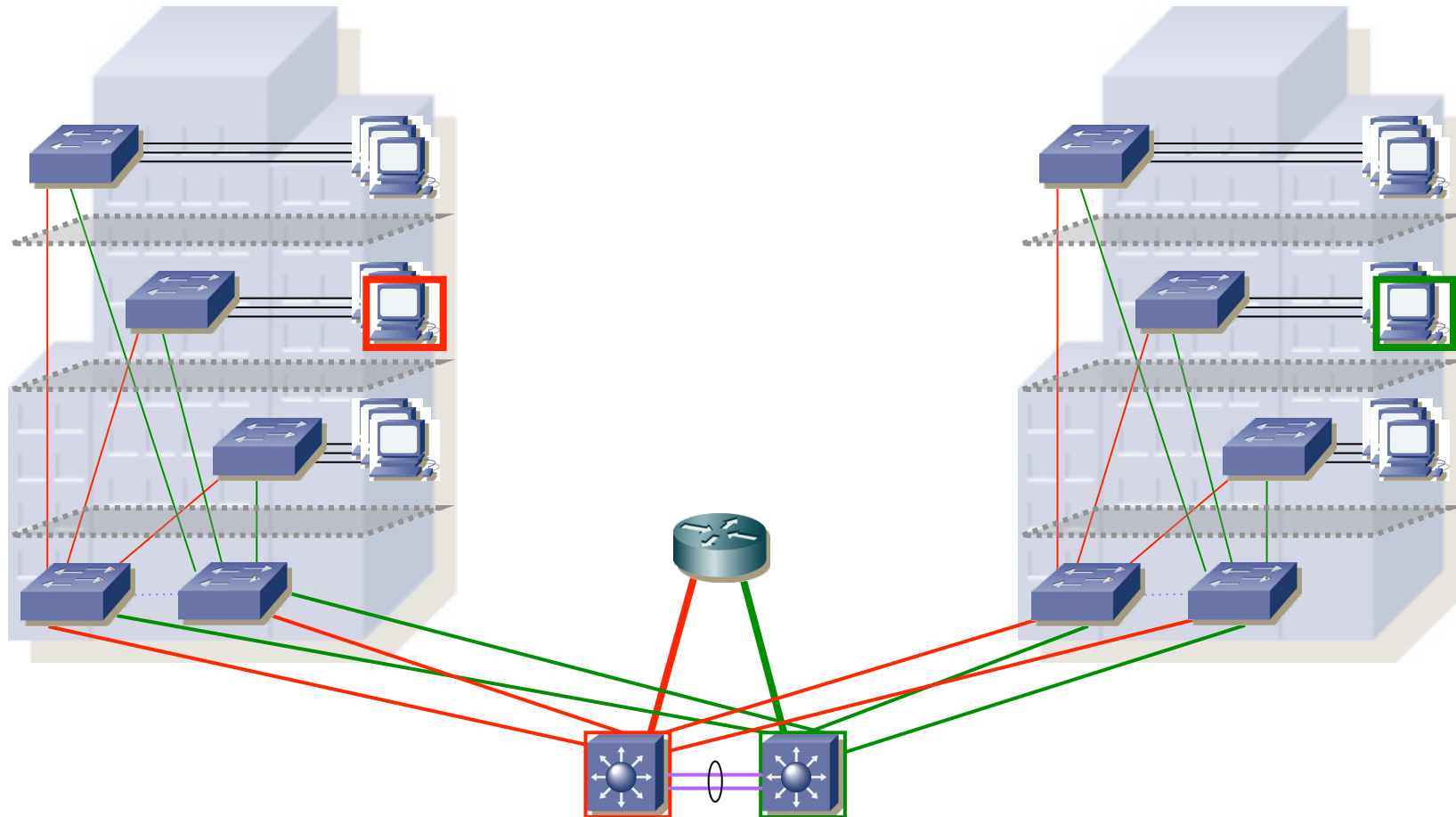
Enrutamiento

- Por ejemplo en el caso de un CST y con un router dedicado
- O dos enlaces, uno en cada VLAN
- Tener dos enlaces a los dos conmutadores del core no parece especialmente rentable



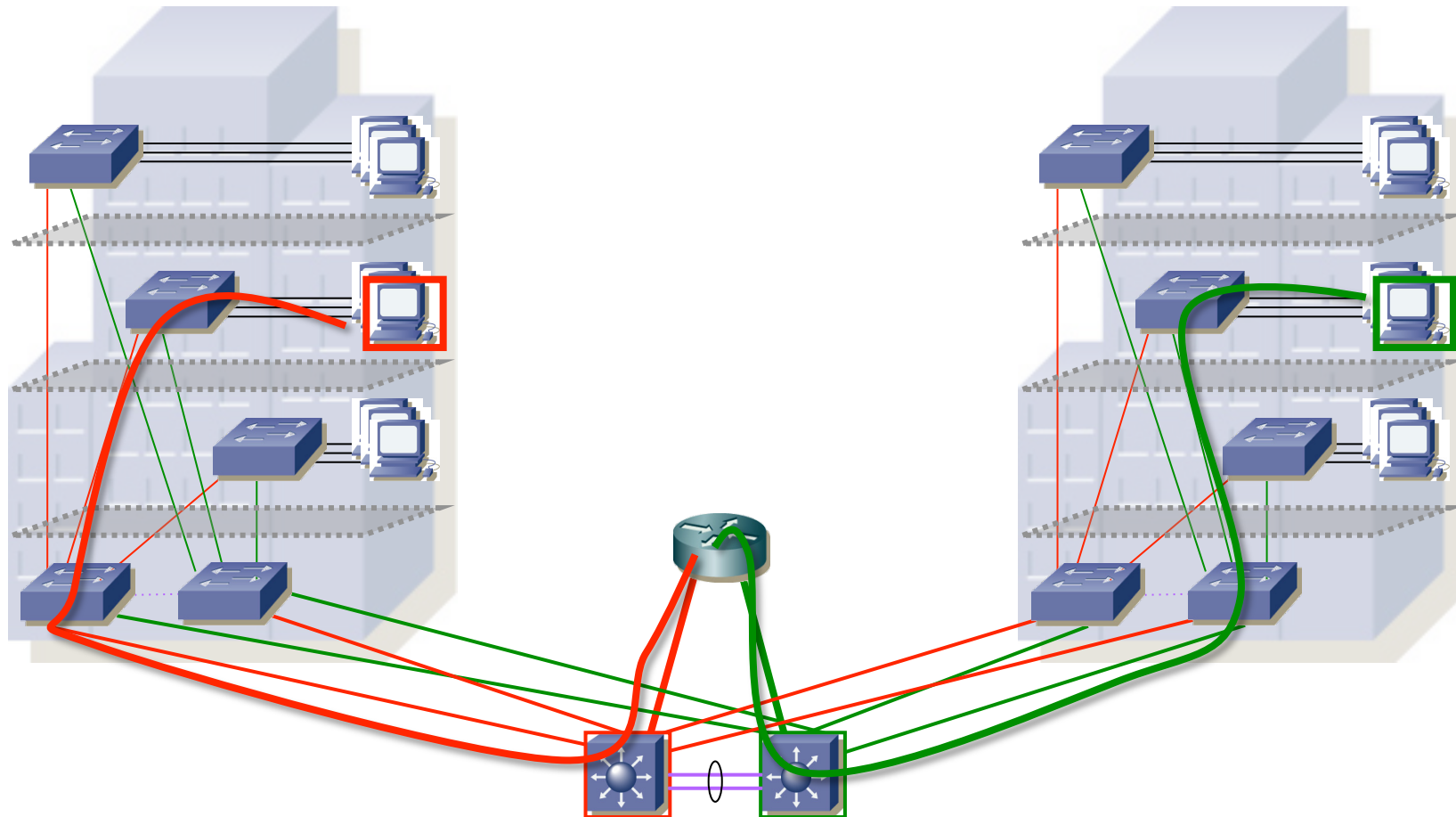
Enrutamiento

- ¿Y con los MSTs? (...)



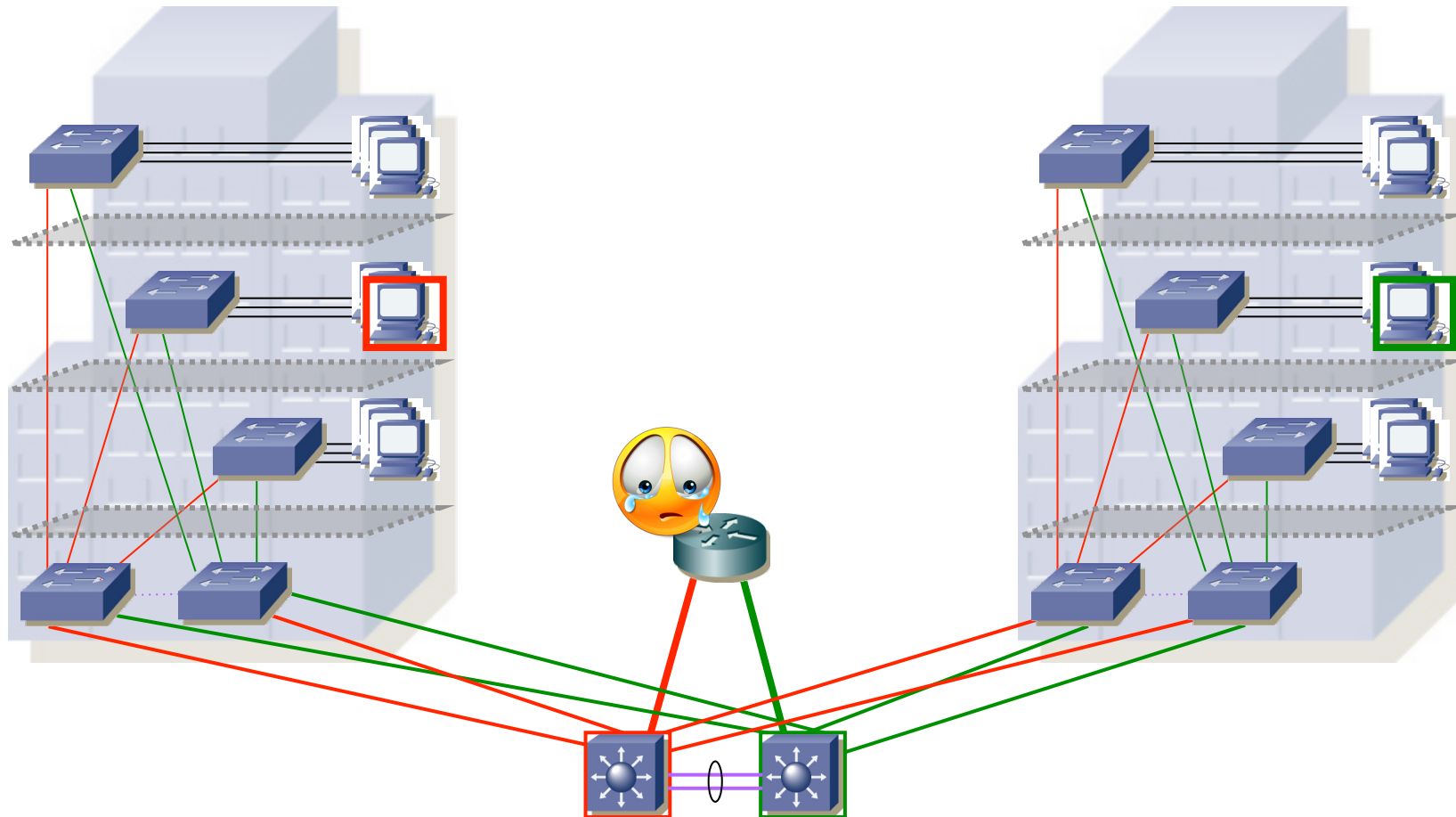
Enrutamiento

- ¿Y con los MSTs?
- Al menos no comparte enlaces el tráfico de una VLAN con el de la otra



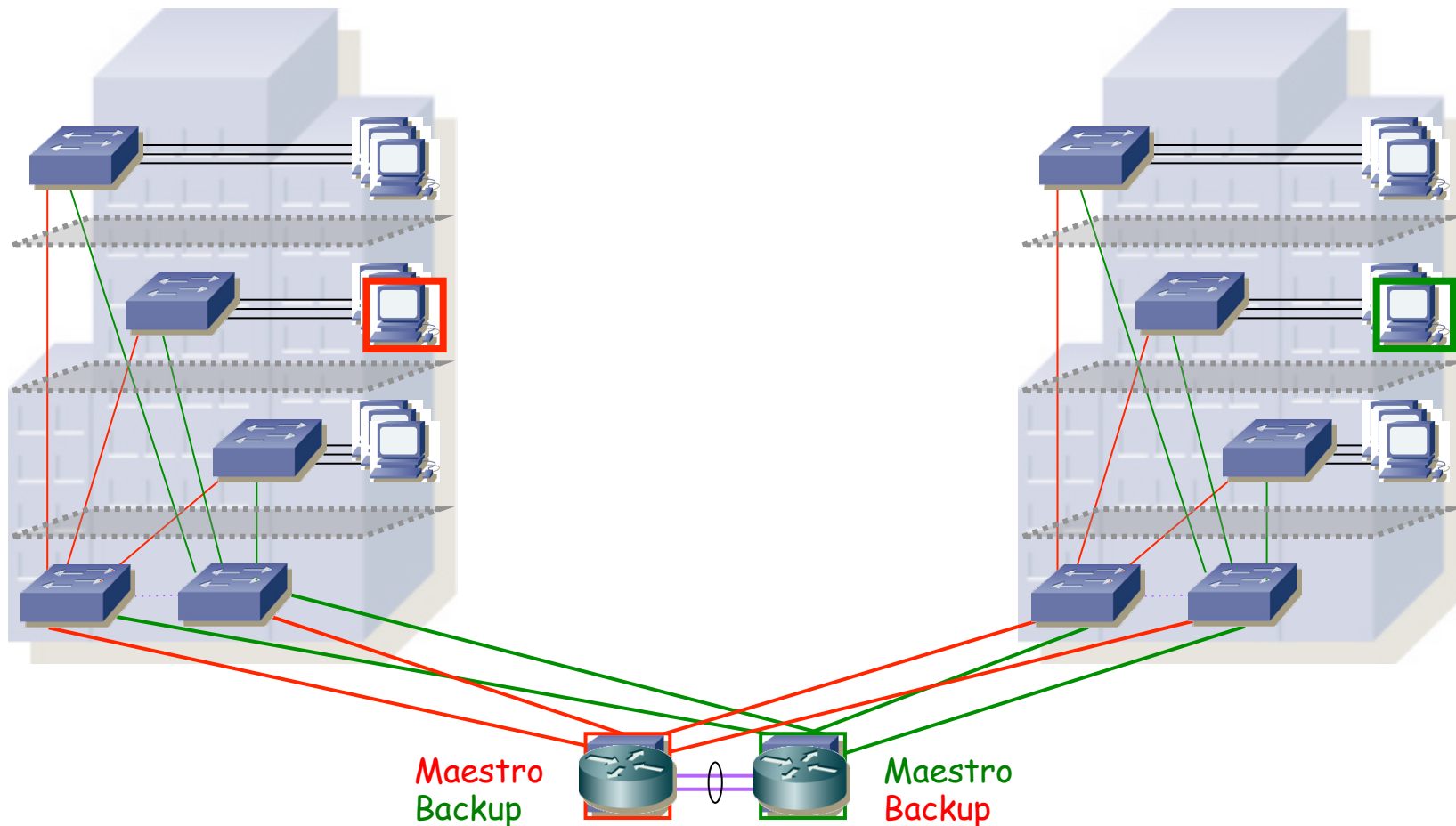
Enrutamiento

- En cualquiera de estos esquemas, no hay redundancia en ese router
- Ni en sus enlaces
- (...)



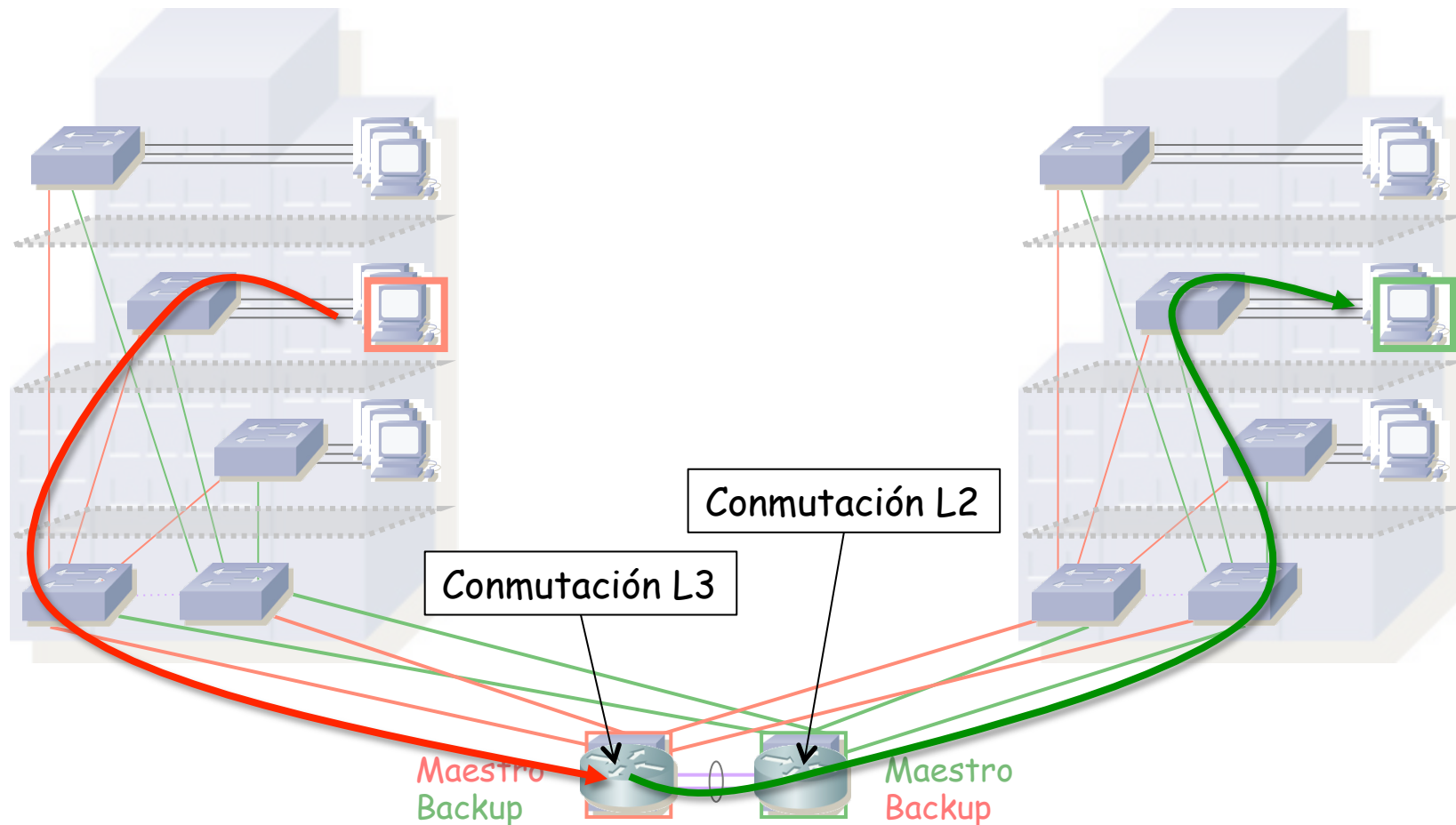
Enrutamiento

- Una solución habitual es que esos conmutadores del core sean capa 2/3 y se encarguen del encaminamiento entre VLANs
- Podemos añadir un FHRP y que se repartan tareas de maestro y backup para diferentes VLANs (...)



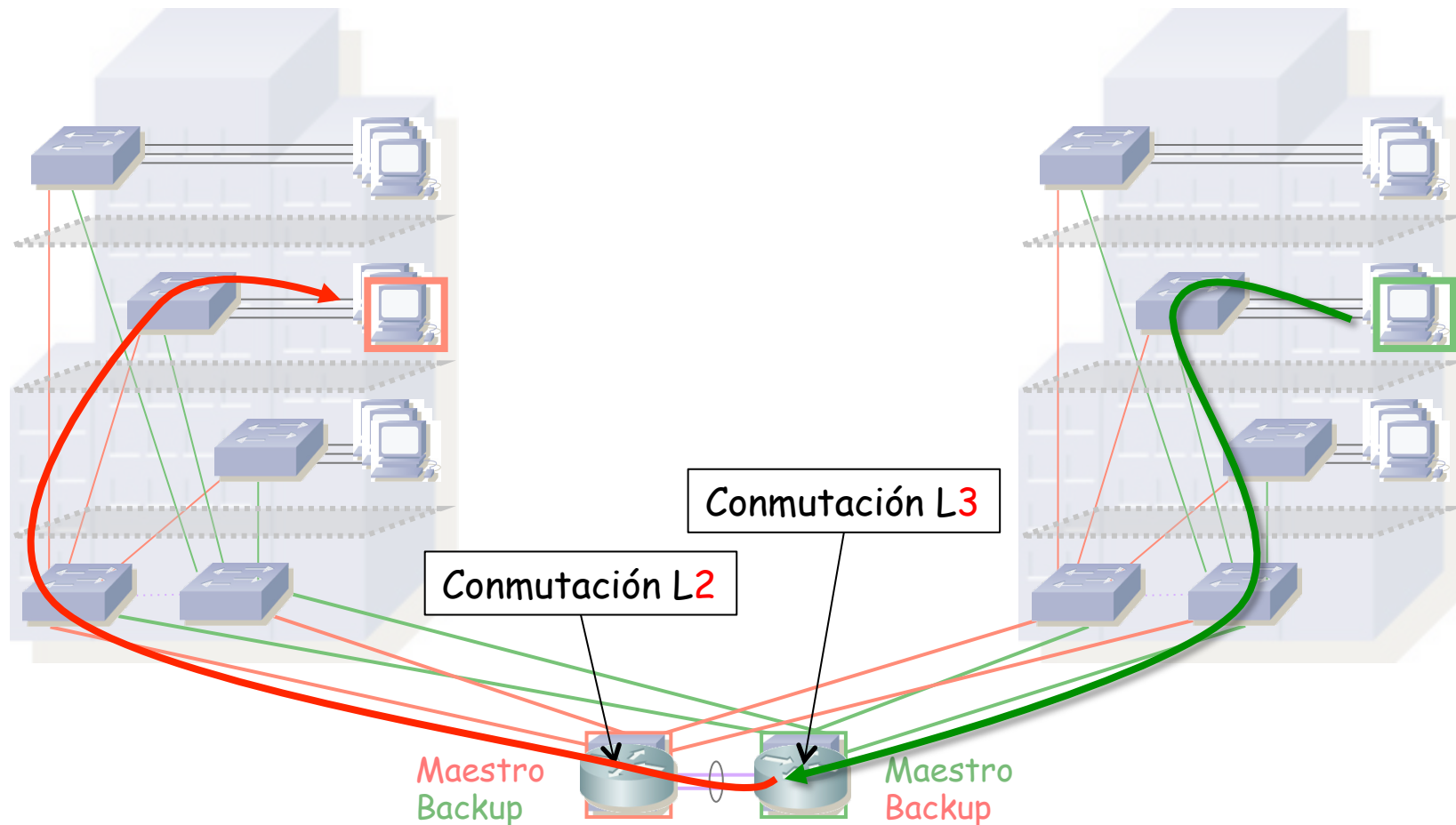
Enrutamiento

- Una solución habitual es que esos conmutadores del core sean capa 2/3 y se encarguen del encaminamiento entre VLANs
- Podemos añadir un FHRP y que se repartan tareas de maestro y backup para diferentes VLANs (...)



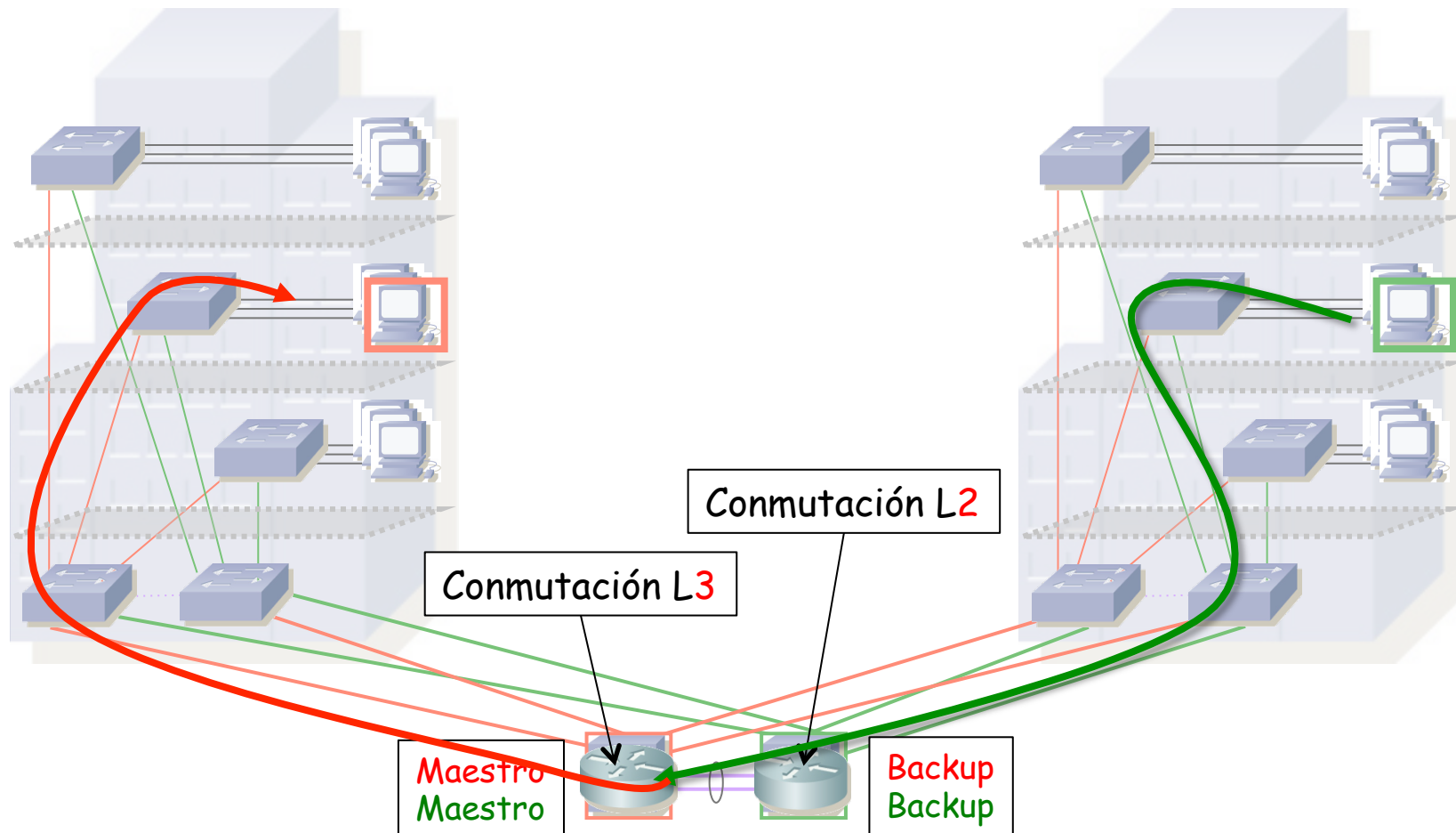
Enrutamiento

- Una solución habitual es que esos conmutadores del core sean capa 2/3 y se encarguen del encaminamiento entre VLANs
- Podemos añadir un FHRP y que se repartan tareas de maestro y backup para diferentes VLANs (...)



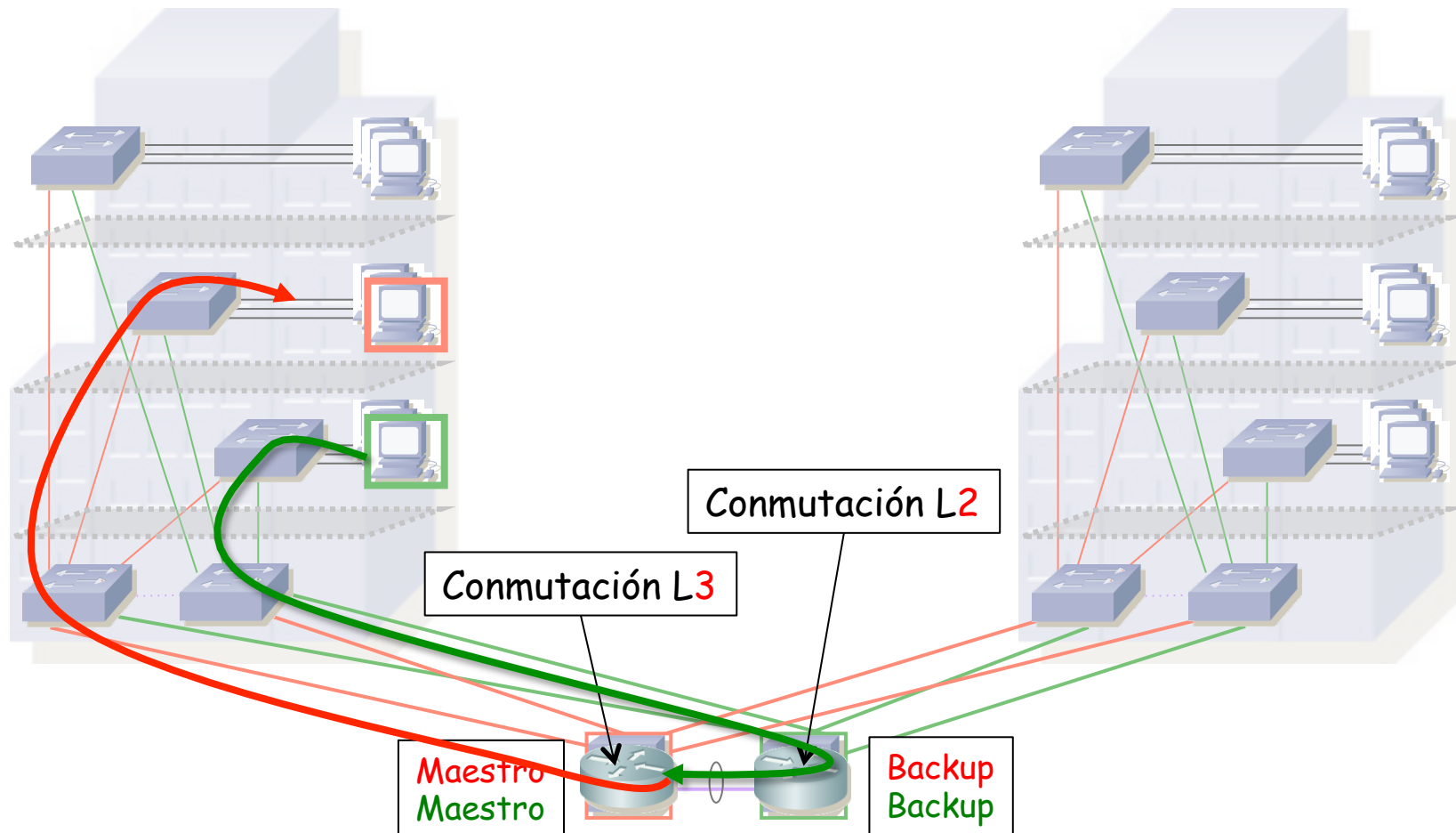
Enrutamiento

- Por simplicidad de gestión puede tener sentido dejar el mismo como maestro en todas las subredes



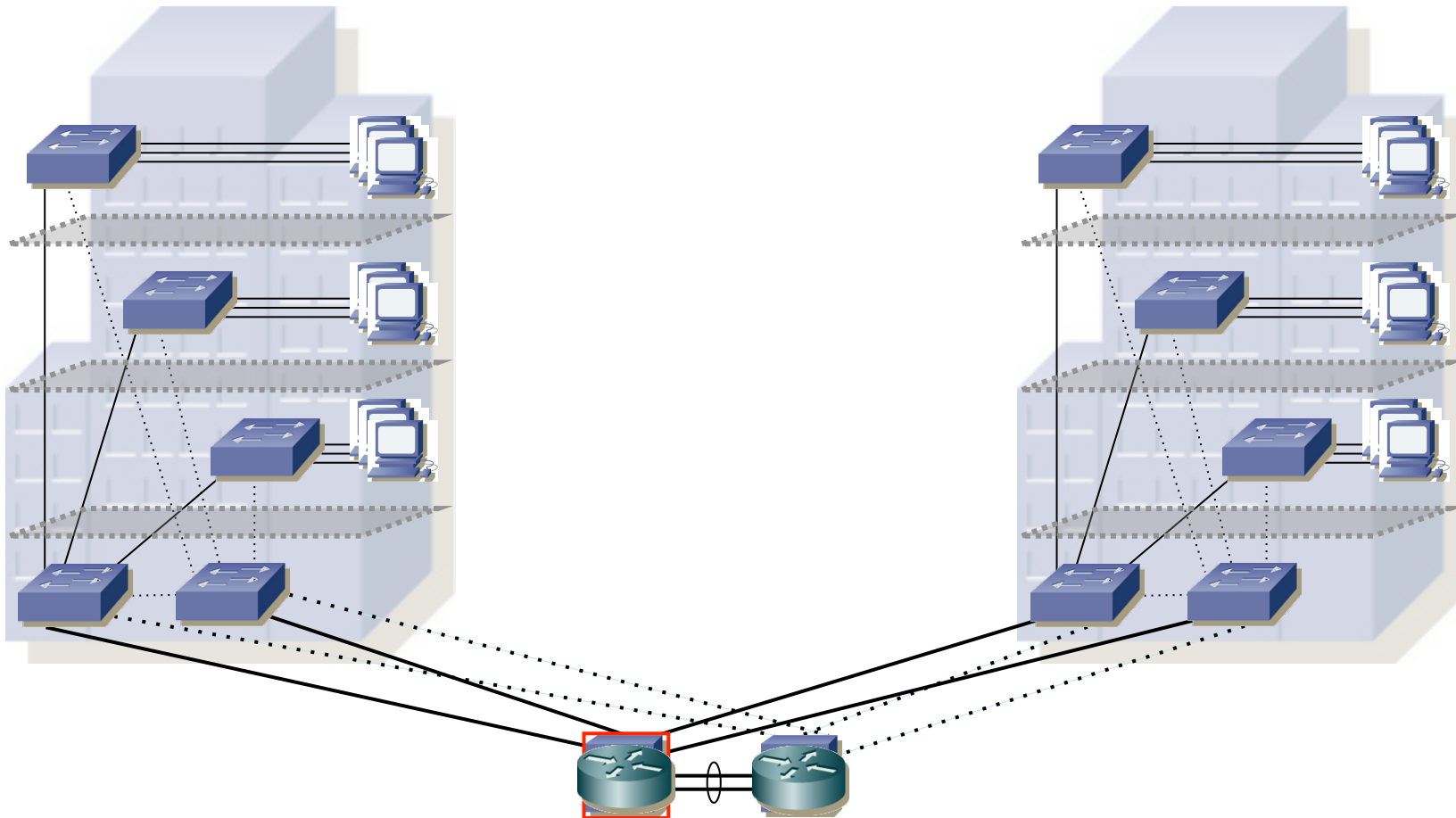
Enrutamiento

- Los dos hosts pueden estar en el mismo edificio



Enrutamiento

- Y seguramente tampoco compense repartir las VLANs (un CST)
- Con lo que el segundo switch del core queda completamente como backup
- La mejor forma de utilizarlo es poder crear un switch virtual con el otro



Enrutamiento

- Al final en capa 3 se quedaría simplemente en esto

