

# Diseño de Campus LAN (parte 1)

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

Grado en Ingeniería en Tecnologías de  
Telecomunicación, 3º

# Diseño para Campus LANs

# Campus LAN

- Un conjunto de edificios próximos entre sí (distancias de LAN)
- Por ejemplo una empresa con varios edificios en un parque empresarial
- O el campus de una universidad centralizada
- Puede tener conexión a sedes remotas a través de una WAN (no es parte del campus)
- Alta disponibilidad es crucial
- Los edificios suelen compartir los servicios de un CPD (Centro de Procesado de Datos)
- No entramos en diseño de redes para grandes CPDs

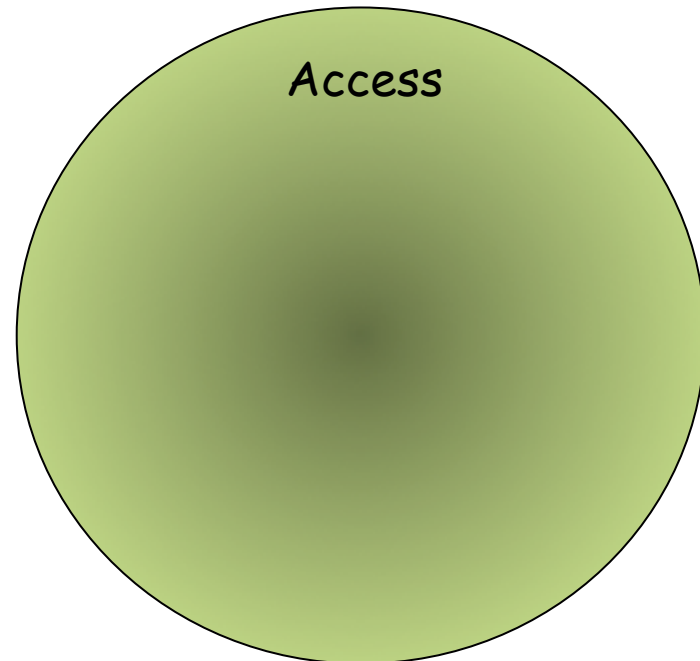


# Terminología de 3 capas

# Terminología para 3 capas

- **Access**

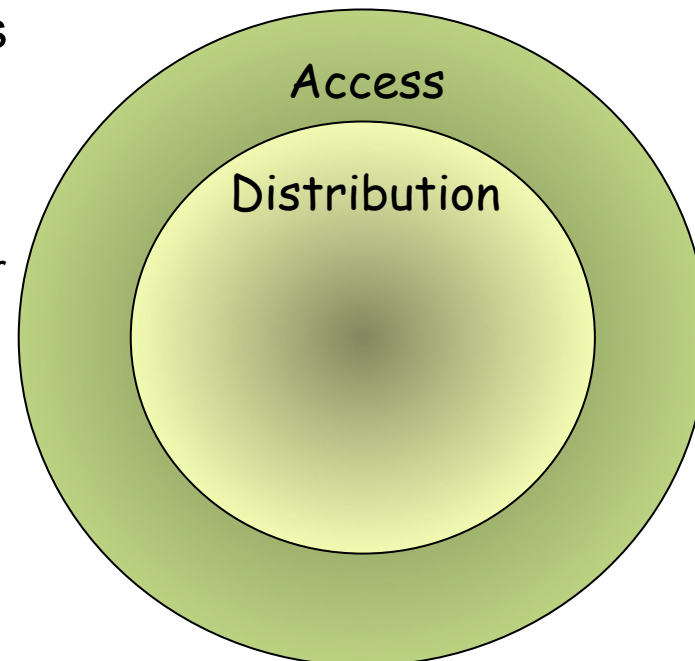
- Acceso de los usuarios a la red
- Usuarios locales o remotos
- Debe dar acceso solo a usuarios autorizados
- IDF (Intermediate Distribution Frame)
- Hay que tener en cuenta:
  - Número de usuarios
  - Aplicaciones
  - Uso de VLANs
  - Redundancia



# Terminología para 3 capas

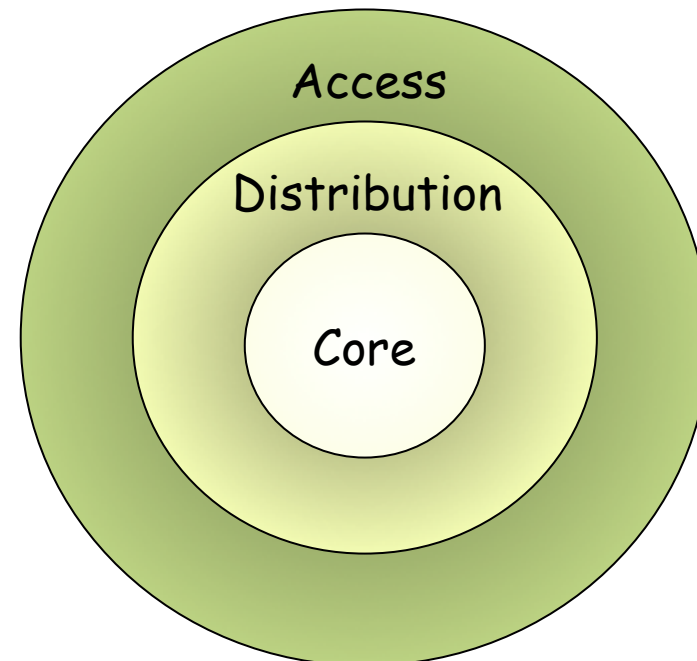
- **Distribution/Agregación**

- Conexión entre grupos de trabajo y de ellos al núcleo
- Agrega accesos de baja velocidad en enlaces de alta velocidad
- Aplica políticas de filtrado y prioridad de tráfico
- Resumir rutas
- Ofrecer conexiones redundantes
- MDF (Main Distribution Frame)
- Hay que tener en cuenta:
  - Número de conmutadores a agregar
  - Redundancia
  - Routing
  - Tipo de interfaces del “core”



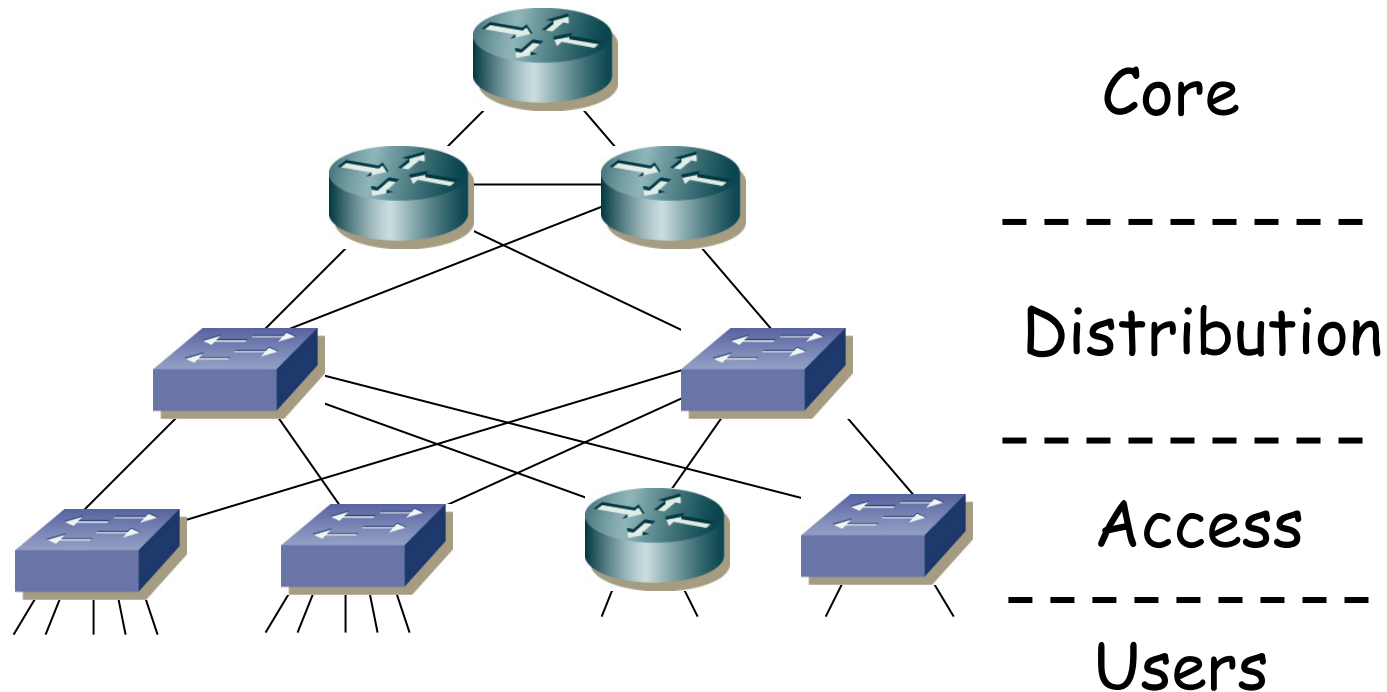
# Terminología para 3 capas

- **Core**
  - Backbone de alta velocidad y baja latencia
  - Alta disponibilidad (redundancia)
  - Transporte entre los dispositivos de distribución
  - Rápida adaptación a cambios en el enrutamiento



# Terminología para 3 capas

- **Access:** Acceso de los usuarios a la red
- **Distribution:** Conexión entre grupos de trabajo y de ellos al núcleo
- **Core:** Transporte de alta velocidad entre los dispositivos de distribución

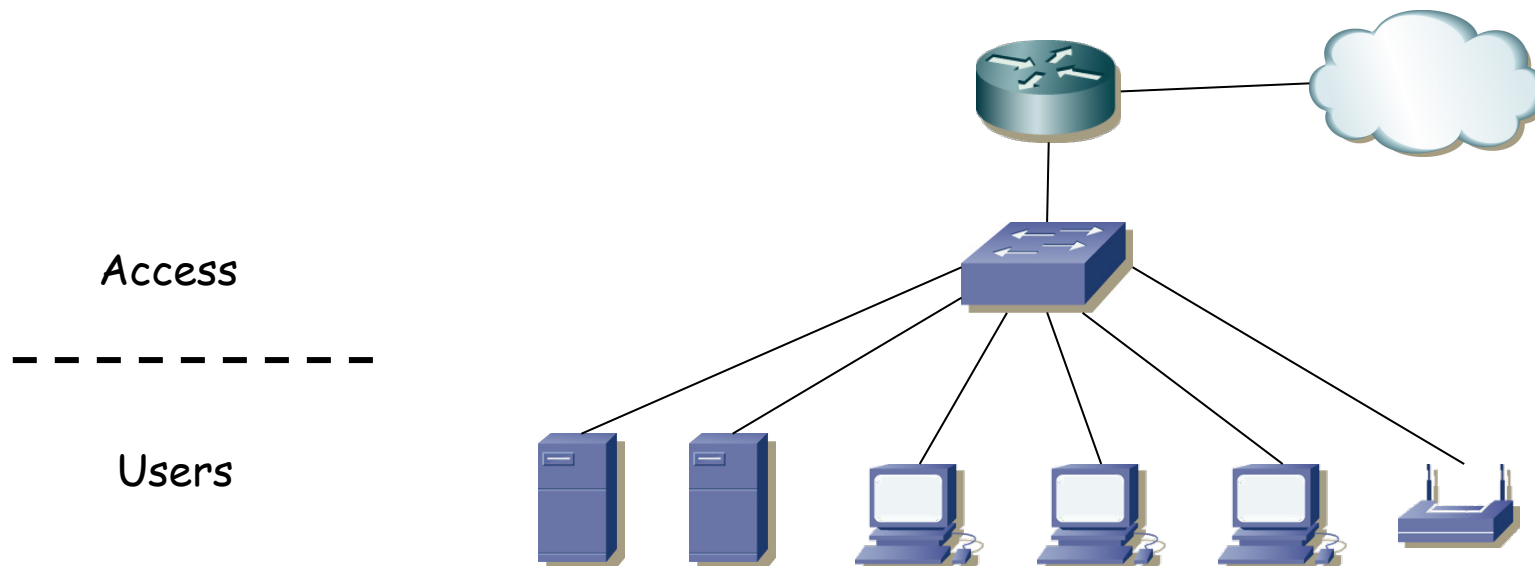




# Diseño para pequeño número de usuarios

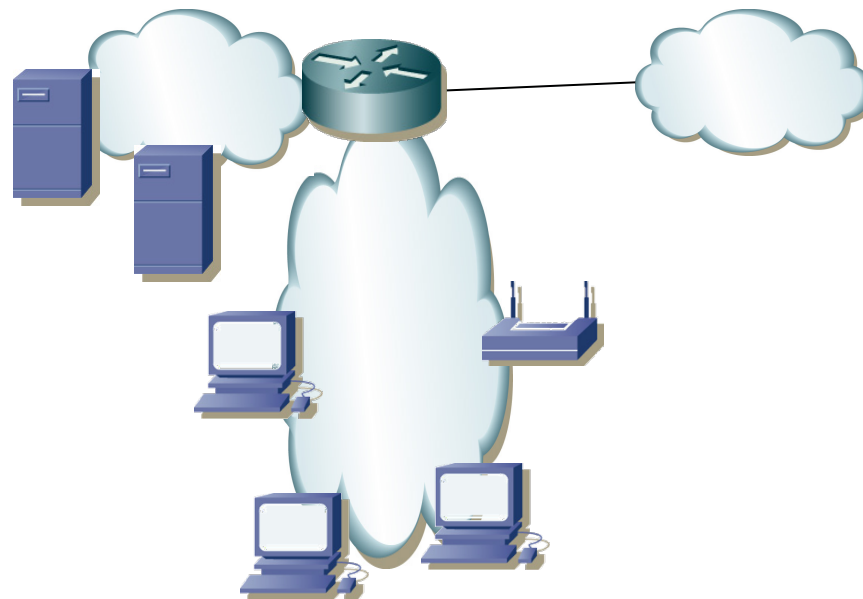
# Pocos usuarios

- Unas pocas decenas de usuarios
- Cuidado con las diferentes “calidades” en los equipos (particulares, empresa, operadora...)
- Hoy en día al escritorio al menos 100Mbps
- Probablemente ya no tenga sentido ni eso, Gigabit es asequible
- Puede ser switch Gigabit pero forzar los puertos a FastEthernet para controlar el flujo de los usuarios
- Conmutación capa 3 (...)



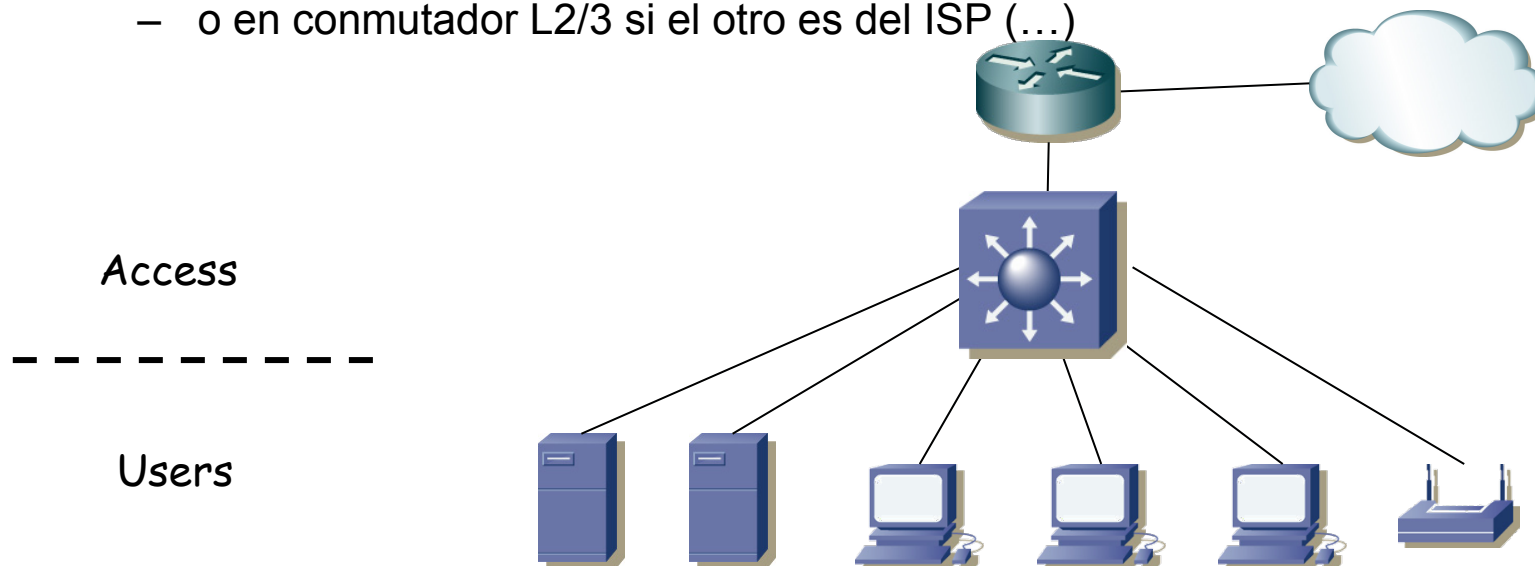
# Pocos usuarios

- Unas pocas decenas de usuarios
- Cuidado con las diferentes “calidades” en los equipos (particulares, empresa, operadora...)
- Hoy en día al escritorio al menos 100Mbps
- Probablemente ya no tenga sentido ni eso, Gigabit es asequible
- Puede ser switch Gigabit pero forzar los puertos a FastEthernet para controlar el flujo de los usuarios
- Conmutación capa 3
  - En router de acceso
  - o (...)



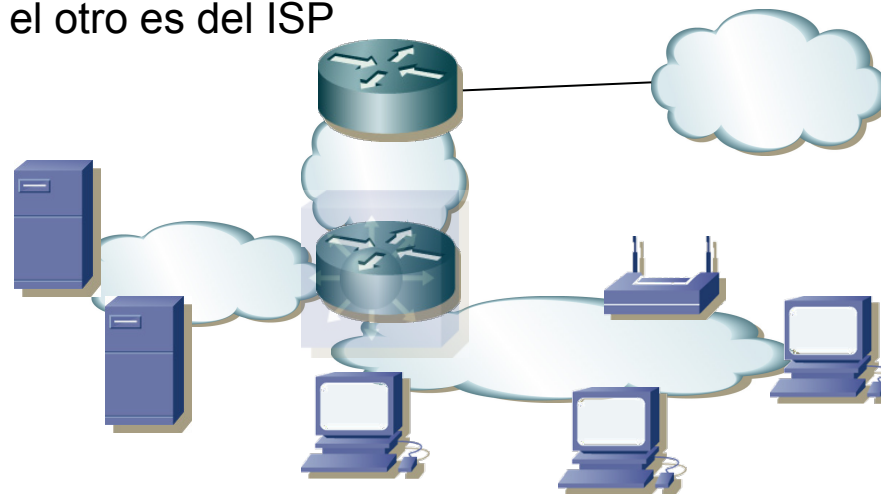
# Pocos usuarios

- Unas pocas decenas de usuarios
- Cuidado con las diferentes “calidades” en los equipos (particulares, empresa, operadora...)
- Hoy en día al escritorio al menos 100Mbps
- Probablemente ya no tenga sentido ni eso, Gigabit es asequible
- Puede ser switch Gigabit pero forzar los puertos a FastEthernet para controlar el flujo de los usuarios
- Conmutación capa 3
  - En router de acceso
  - o en conmutador L2/3 si el otro es del ISP (...)



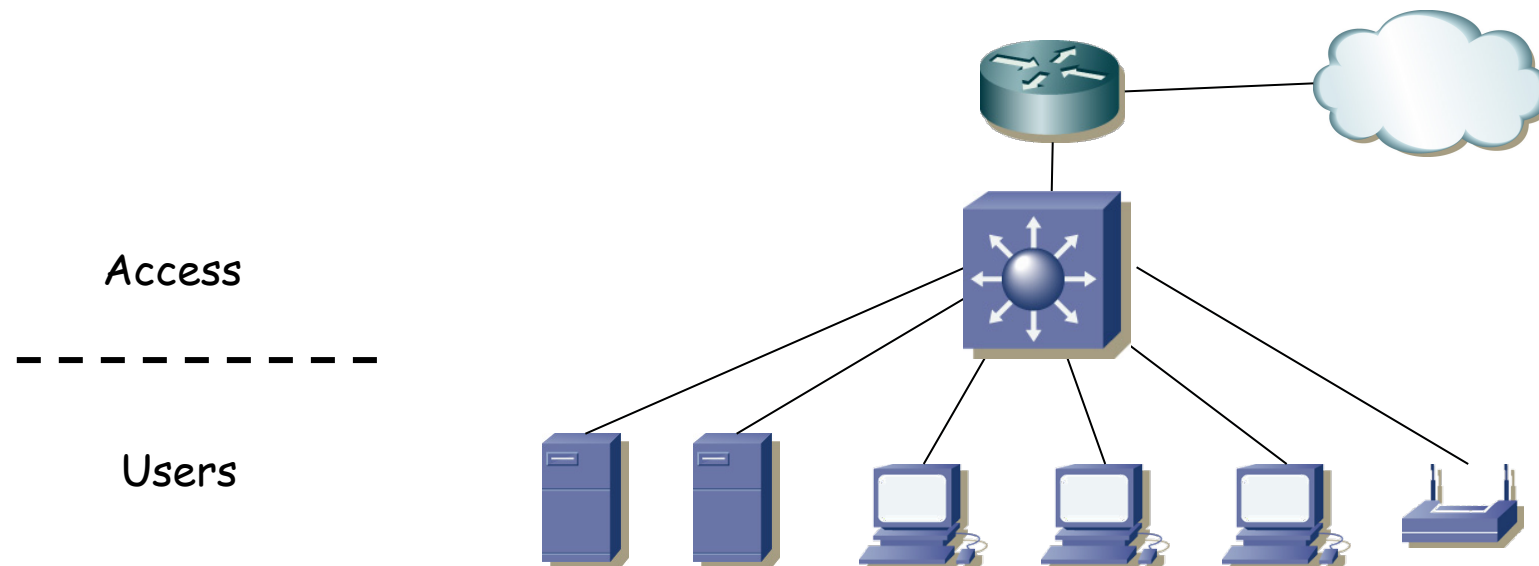
# Pocos usuarios

- Unas pocas decenas de usuarios
- Cuidado con las diferentes “calidades” en los equipos (particulares, empresa, operadora...)
- Hoy en día al escritorio al menos 100Mbps
- Probablemente ya no tenga sentido ni eso, Gigabit es asequible
- Puede ser switch Gigabit pero forzar los puertos a FastEthernet para controlar el flujo de los usuarios
- Conmutación capa 3
  - En router de acceso
  - o en conmutador L2/3 si el otro es del ISP



# Pocos usuarios

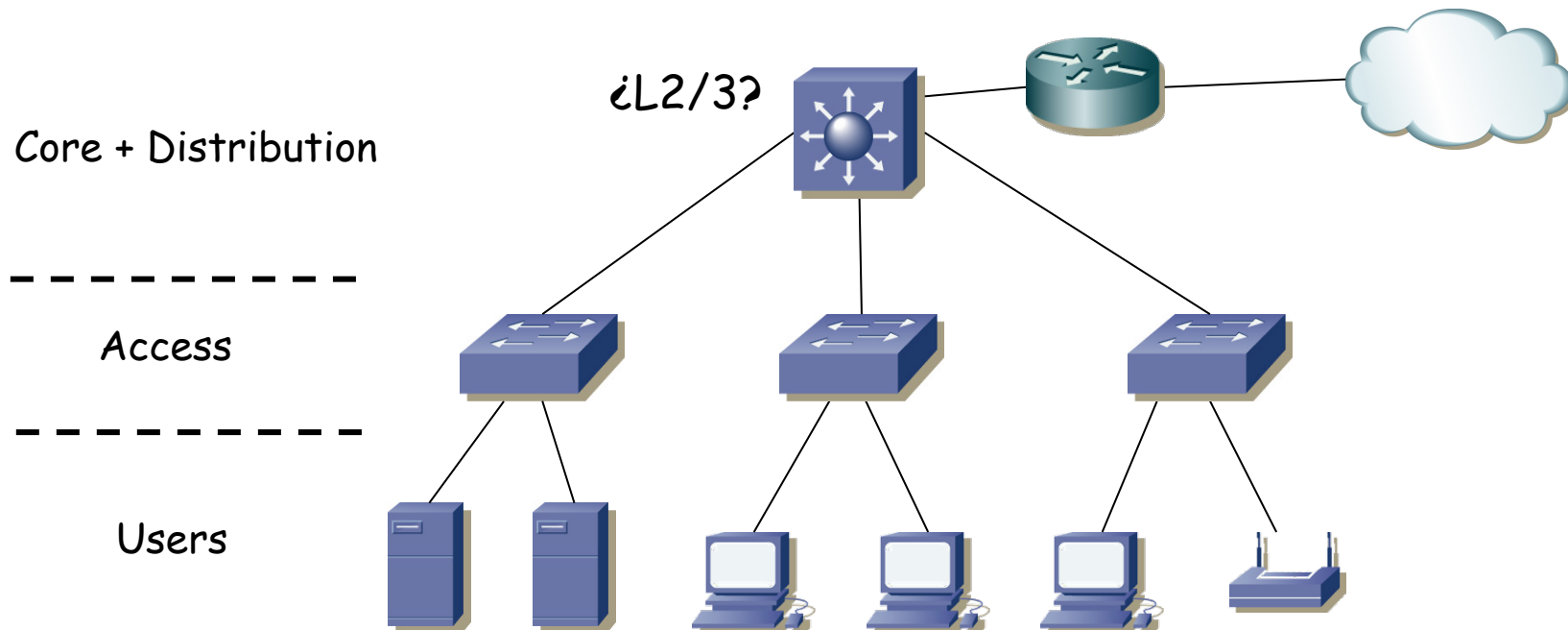
- No hay redundancia en la conmutación interna
- Aunque serviría de poco si los usuarios solo tienen un interfaz
- Tampoco hay redundancia en el acceso
- Pero para una red tan pequeña no suele ser crítico



# *Collapsed core*

# Collapsed core (2-tiers)

- Tal vez un centenar de usuarios o más
- Crecimiento añadiendo conmutadores de acceso
- No hay protección pero se activa STP para evitar bucles si alguien conecta algo mal
- Switch de distribución puede hacer tareas de capa 3 (...)





# *Collapsed core (2-tiers)*

- Tal vez un centenar de usuarios o más
- Crecimiento añadiendo conmutadores de acceso
- No hay protección pero se activa STP para evitar bucles si alguien conecta algo mal
- Switch de distribución puede hacer tareas de capa 3 (...)



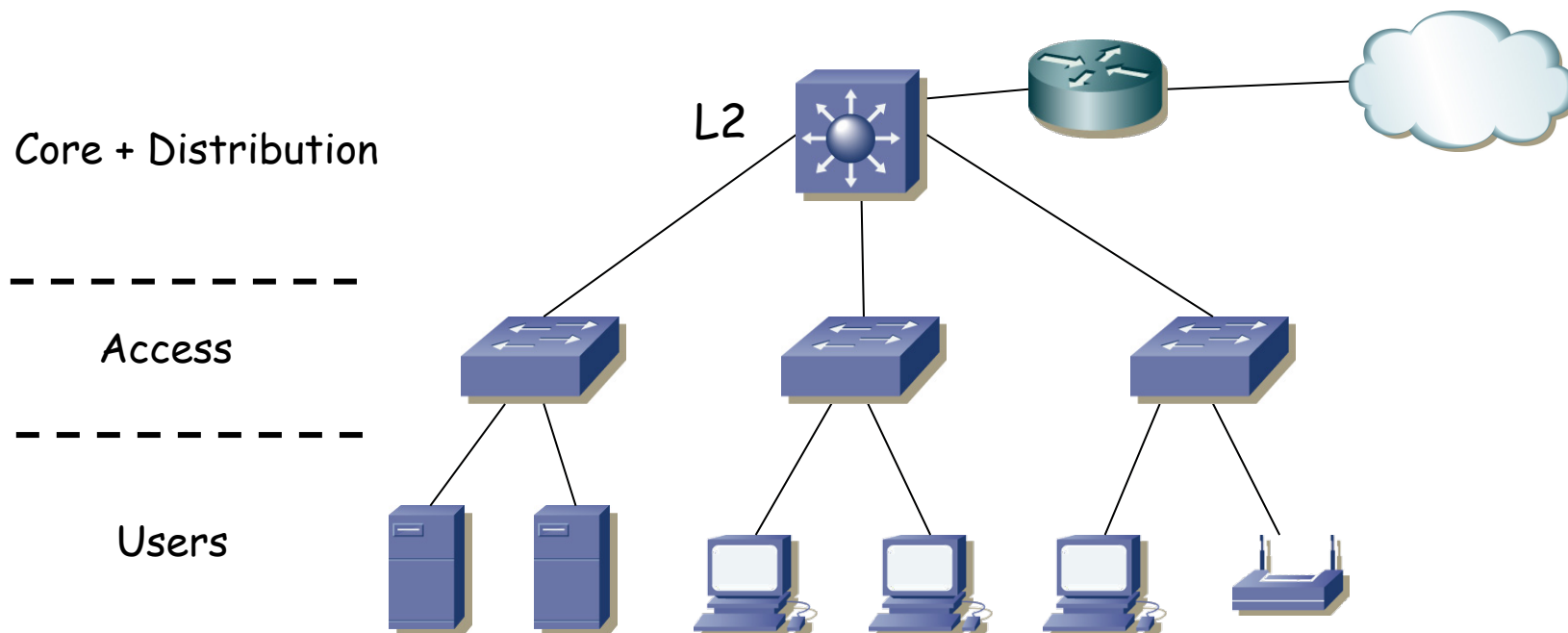
# *Collapsed core (2-tiers)*

- Tal vez un centenar de usuarios o más
- Crecimiento añadiendo conmutadores de acceso
- No hay protección pero se activa STP para evitar bucles si alguien conecta algo mal
- Switch de distribución puede hacer tareas de capa 3 o no (entonces varios enlaces al router de acceso o un trunk)
- (...)



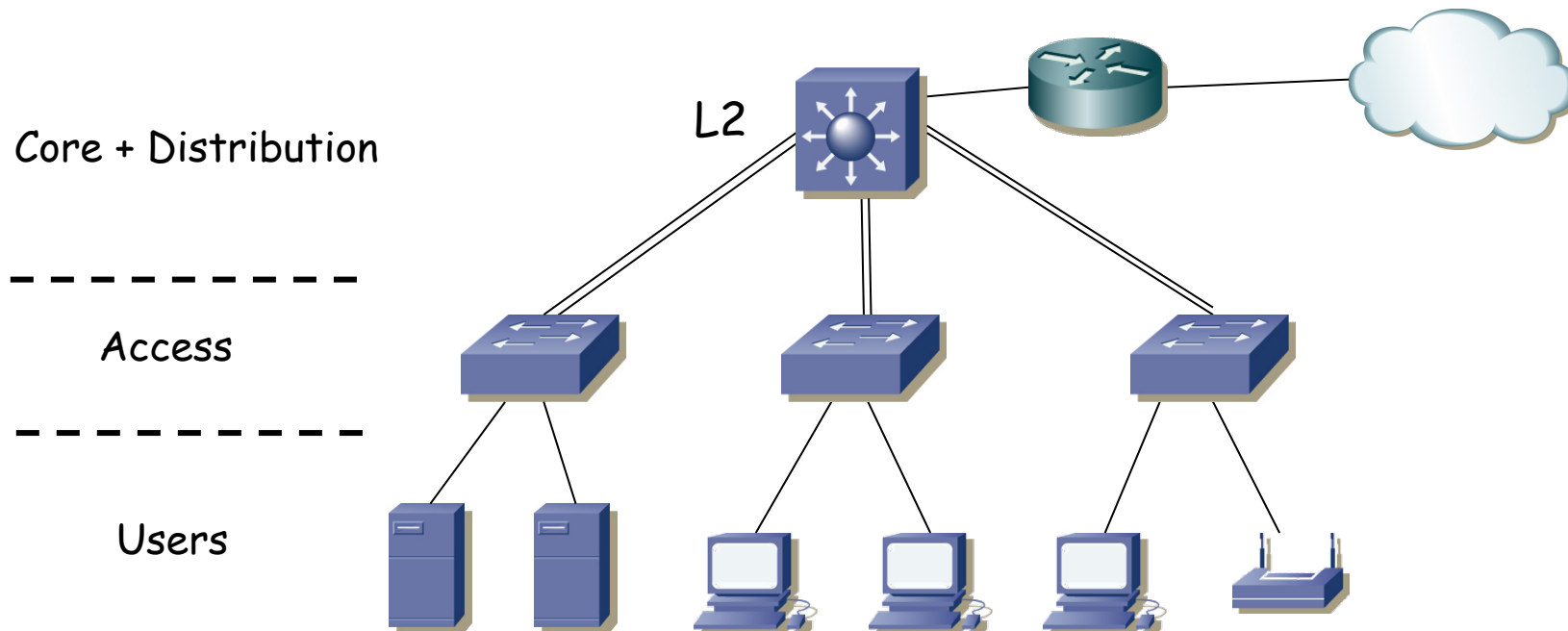
# *Collapsed core (2-tiers)*

- Si la red es crítica, necesitará cierta protección (...)



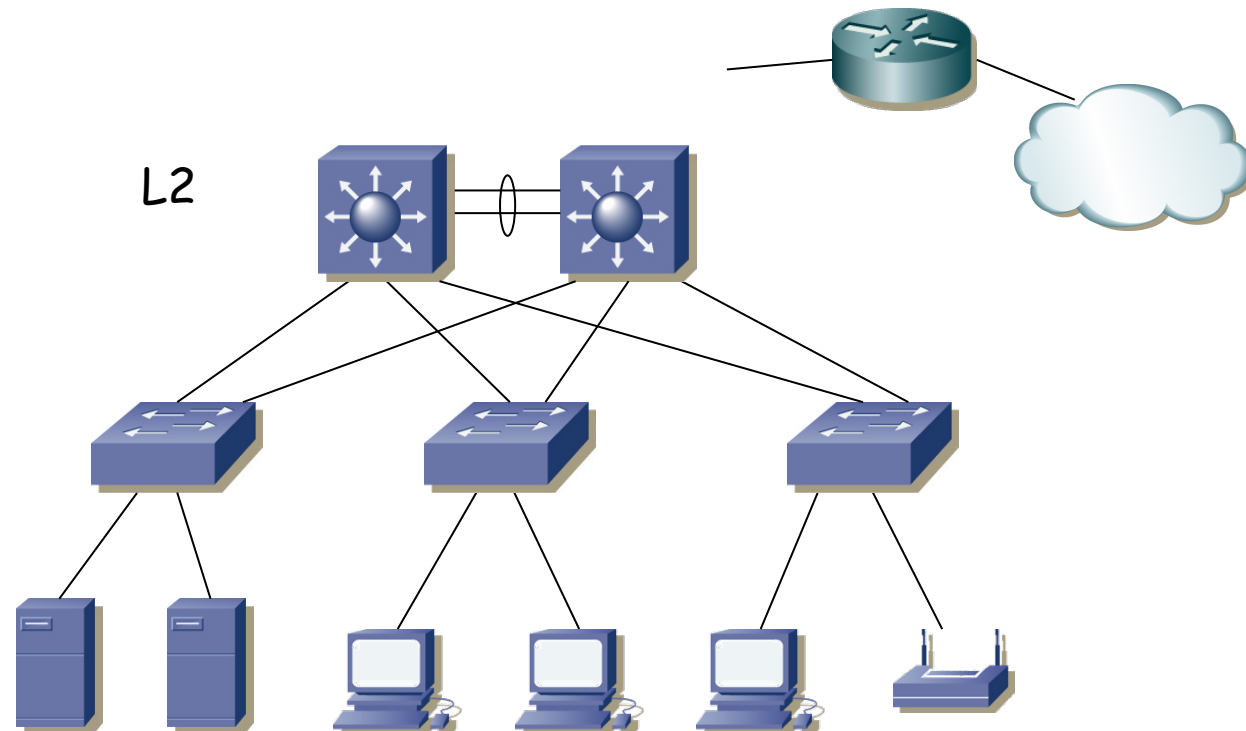
# Collapsed core (2-tiers)

- Si la red es crítica, necesitará cierta protección
  - Desactivados con STP (árbol único) o agregados con 802.3ad
  - Cierta redundancia pero topología *loop-free* (si son agregados)
  - Switch de distribución es un punto de fallo



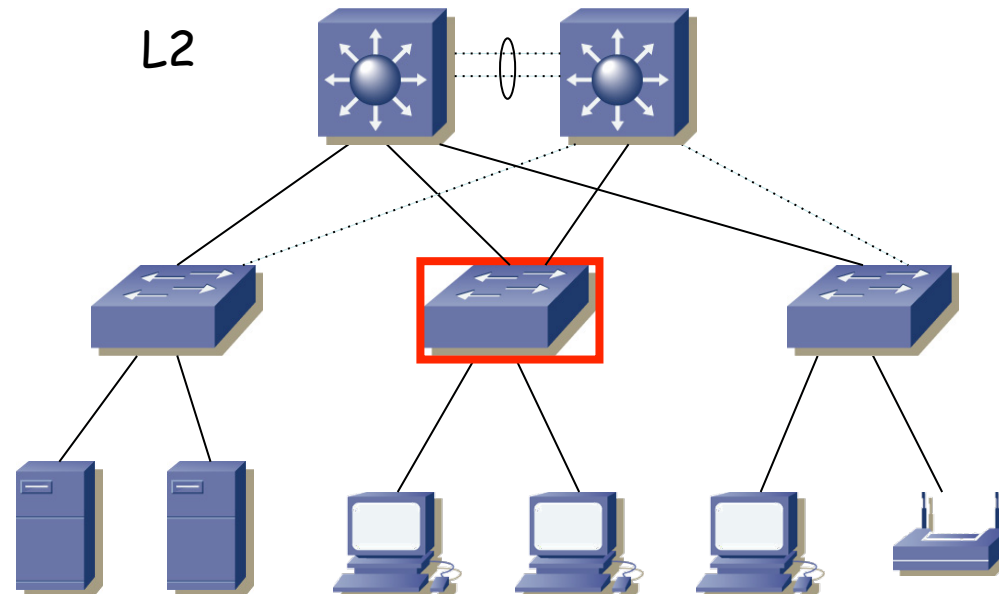
# Redundant collapsed core

- Añade redundancia en el sistema de distribución
- Protección ante fallos de enlace acceso-distribución
- Y protección ante fallo de equipo del sistema de distribución
- Interconexión en el sistema de distribución agregada protege ese enlace y aumenta la capacidad
- ¿ Resultado de STP ? (...)



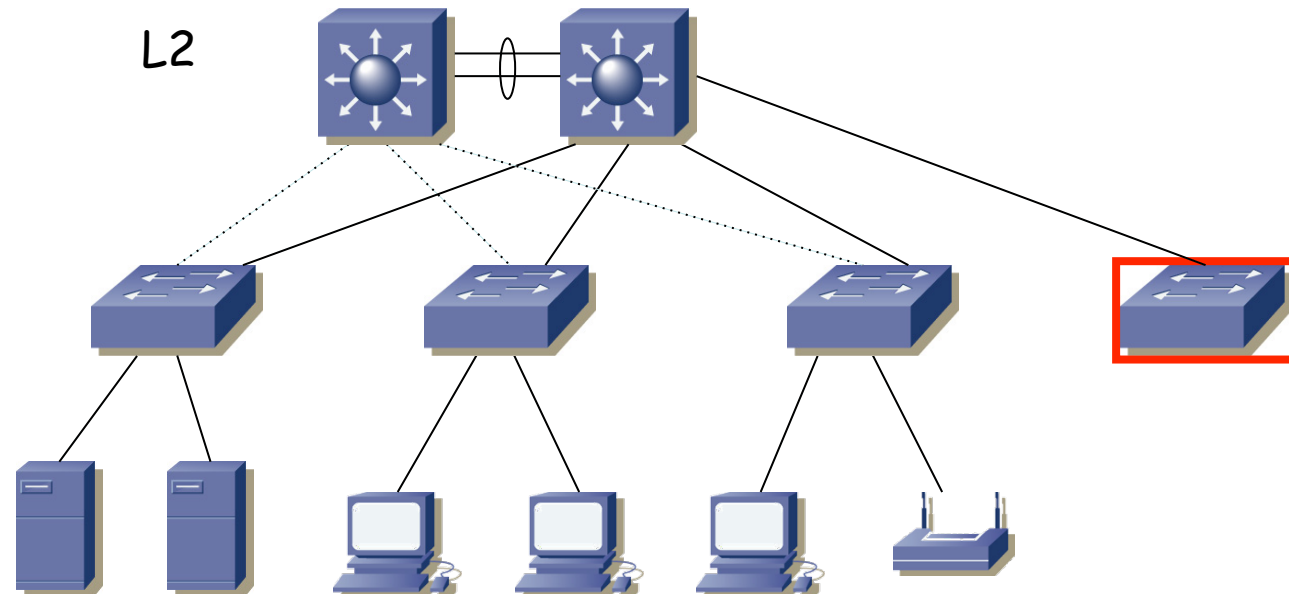
# Redundant collapsed core

- Resultado de STP
  - Si el *root bridge* resulta ser uno del acceso y todos los enlaces igual coste
  - Los conmutadores del acceso son más “frágiles” (rotura o apagado), lo cual llevaría a cambios en la topología capa 2
  - Si alguien conecta un switch con menor BID (...)



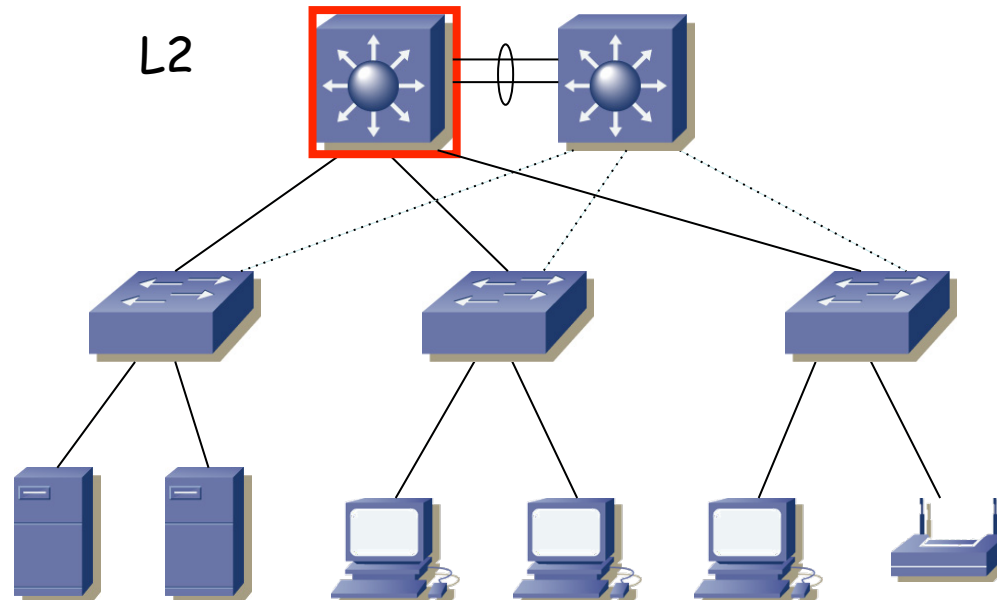
# Redundant collapsed core

- Resultado de STP
  - Si el *root bridge* resulta ser uno del acceso y todos los enlaces igual coste
  - Los conmutadores del acceso son más “frágiles” (rotura o apagado), lo cual llevaría a cambios en la topología capa 2
  - Si alguien conecta un switch con menor BID cambia todo el árbol, con la interrupción correspondiente



# Redundant collapsed core

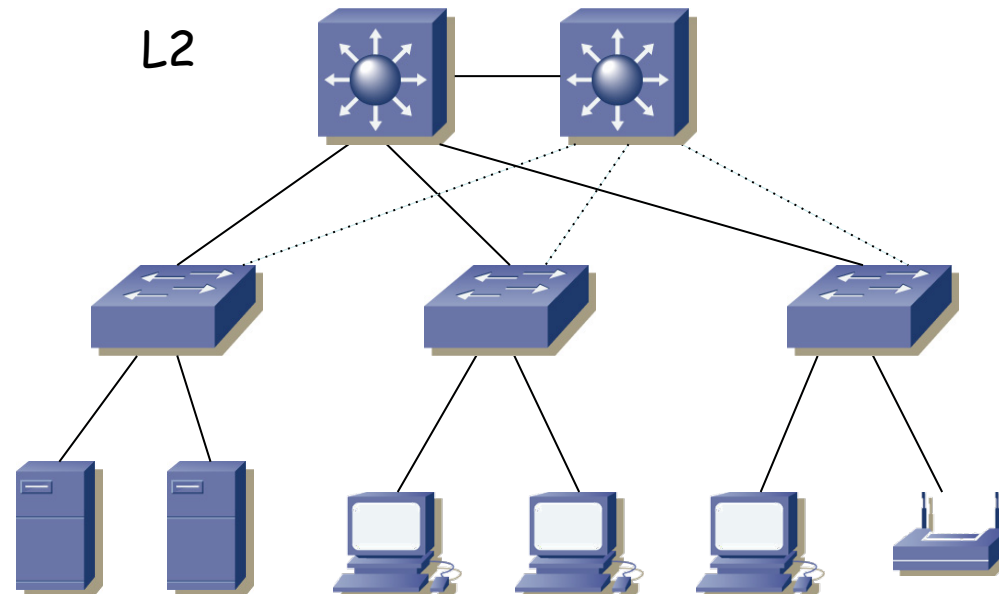
- Resultado de STP
  - Si el *root bridge* resulta o se configura para ser uno de distribución (con enlaces de igual coste)
  - No hay una gran diferencia en los enlaces activos pero ahora no cambia la topología ante la caída de un switch del acceso
  - Mejor seleccionar el *root bridge* y un secundario
  - En este caso el LAG en la distribución no es muy útil si no hay nada más en el conmutador derecho





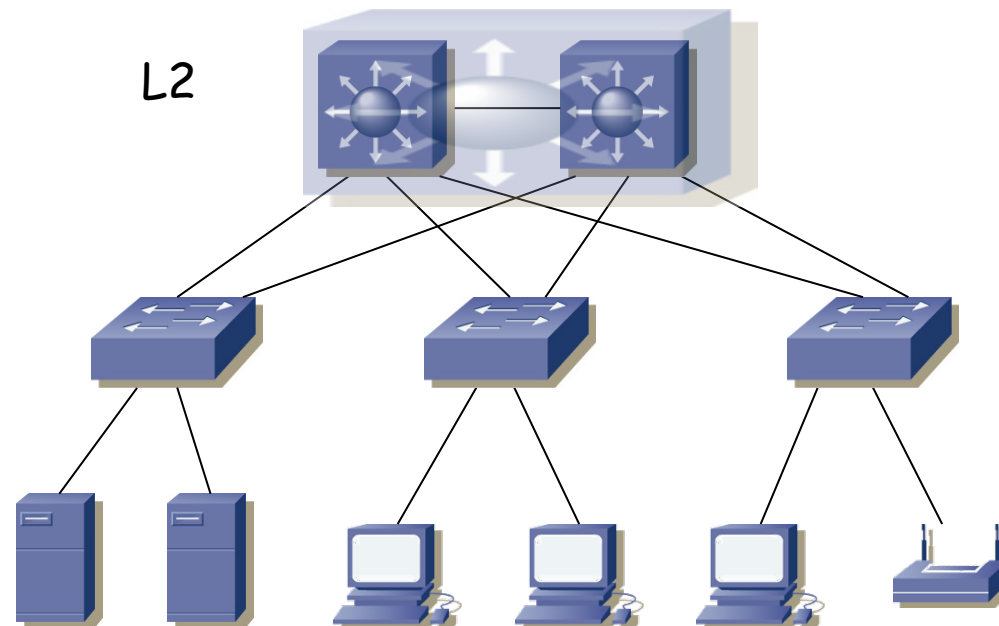
# Redundant collapsed core

- Hemos acabado con varios enlaces bloqueados por STP
- Algunos fabricantes ofrecen otras posibilidades para sacar provecho a esos enlaces
- Por ejemplo (...)



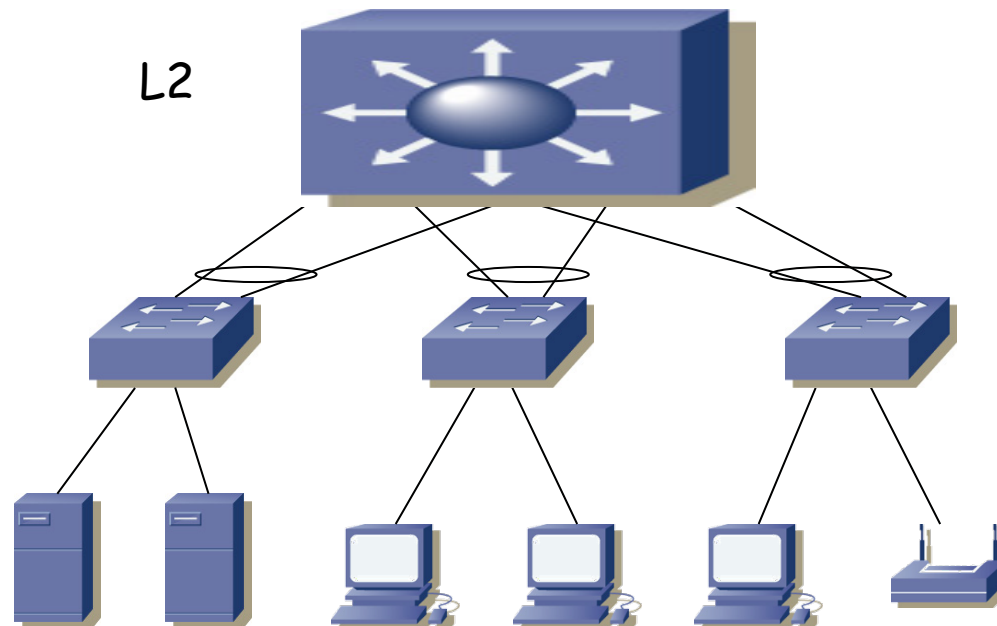
# Redundant collapsed core

- Hemos acabado con varios enlaces bloqueados por STP
- Algunos fabricantes ofrecen otras posibilidades para sacar provecho a esos enlaces
- Por ejemplo convertir los dos conmutadores de la capa de agregación en un “conmutador virtual” (...)



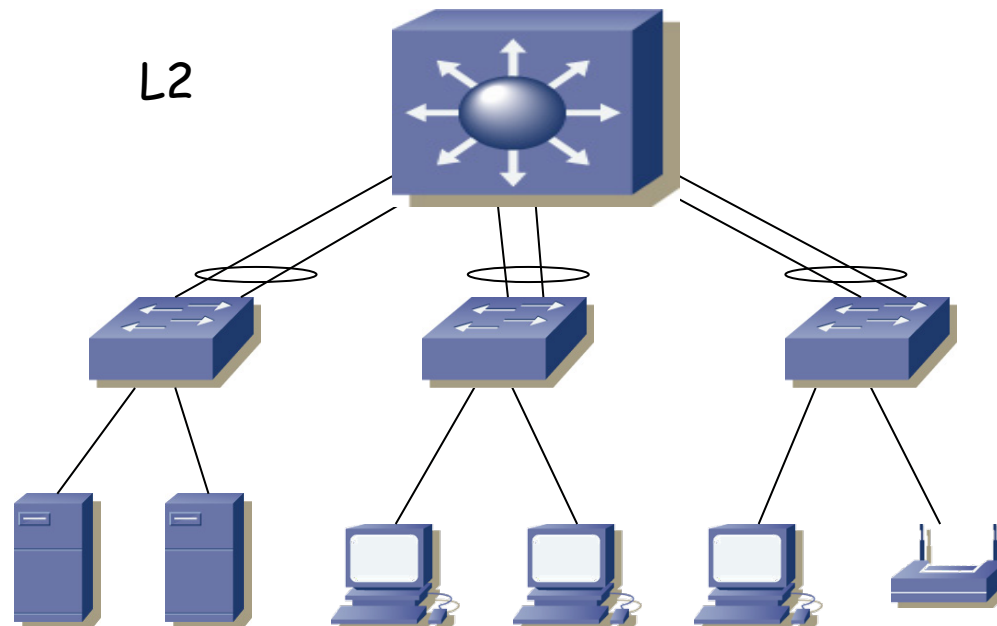
# Redundant collapsed core

- Hemos acabado con varios enlaces bloqueados por STP
- Algunos fabricantes ofrecen otras posibilidades para sacar provecho a esos enlaces
- Por ejemplo convertir los dos conmutadores de la capa de agregación en un “conmutador virtual”
- Se comportan como un solo conmutador de cara a STP
- Los enlaces al acceso se convierten en agregados (...)



# Redundant collapsed core

- Hemos acabado con varios enlaces bloqueados por STP
- Algunos fabricantes ofrecen otras posibilidades para sacar provecho a esos enlaces
- Por ejemplo convertir los dos conmutadores de la capa de agregación en un “conmutador virtual”
- Se comportan como un solo conmutador de cara a STP
- Los enlaces al acceso se convierten en agregados
- Conmutadores de gama alta



# Redundant collapsed core

- Otra alternativa es que ese conmutador L2 tenga alta redundancia:
  - “Engine” redundante (controladora que haga el reenvío, si hay tal cosa)
  - Fuentes de alimentación redundantes
  - Enlaces agregados con los dos puertos en diferentes módulos
  - O mediante equipos apilados

