



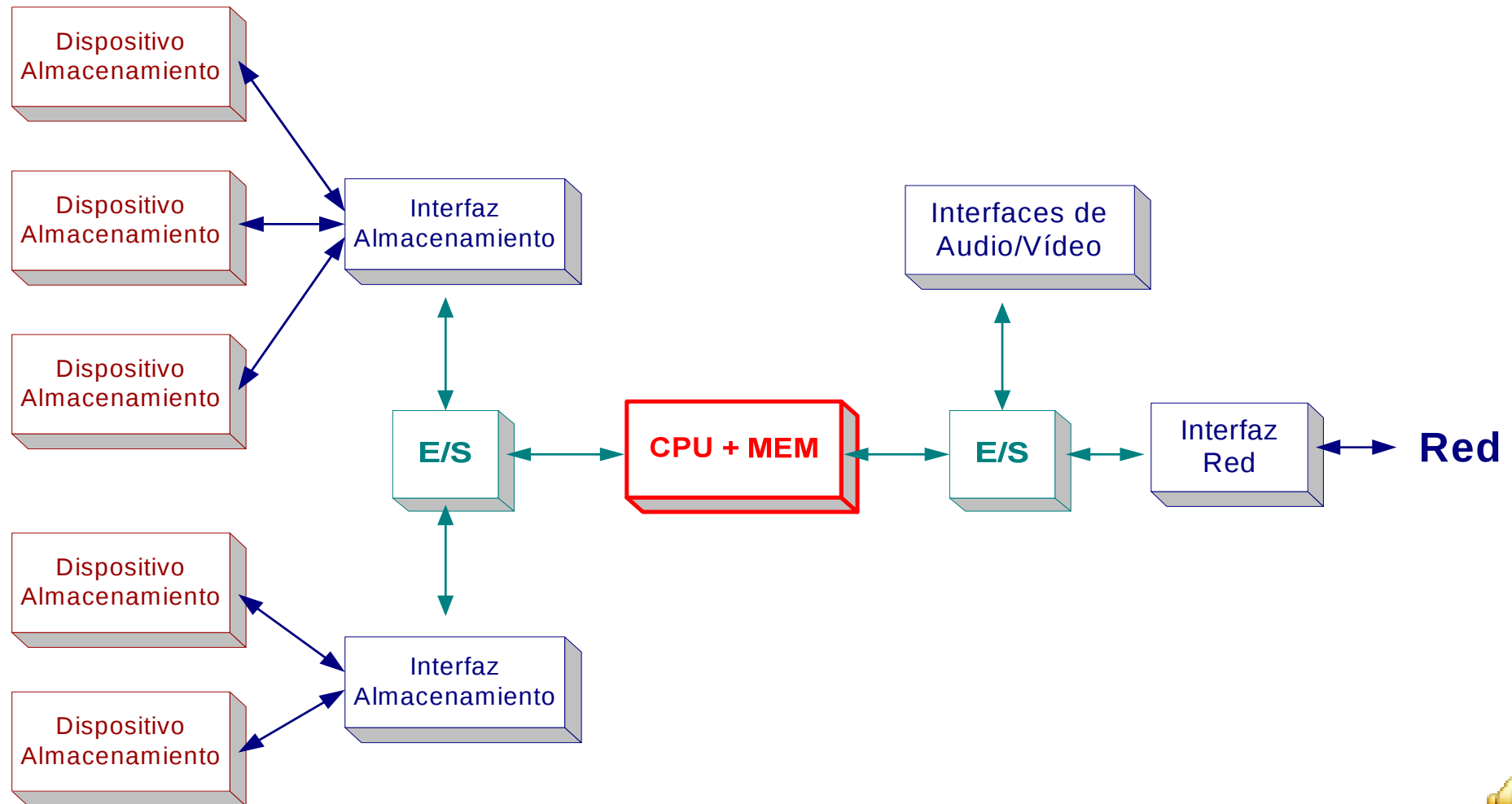
Mejoras en el Sistema de E/S

- ☐ Estructura básica de E/S en un computador
- ☐ Arquitecturas de E/S
- ☐ Interfaces de Almacenamiento
- ☐ Interfaces de Red
- ☐ **Sistemas de Discos RAID**



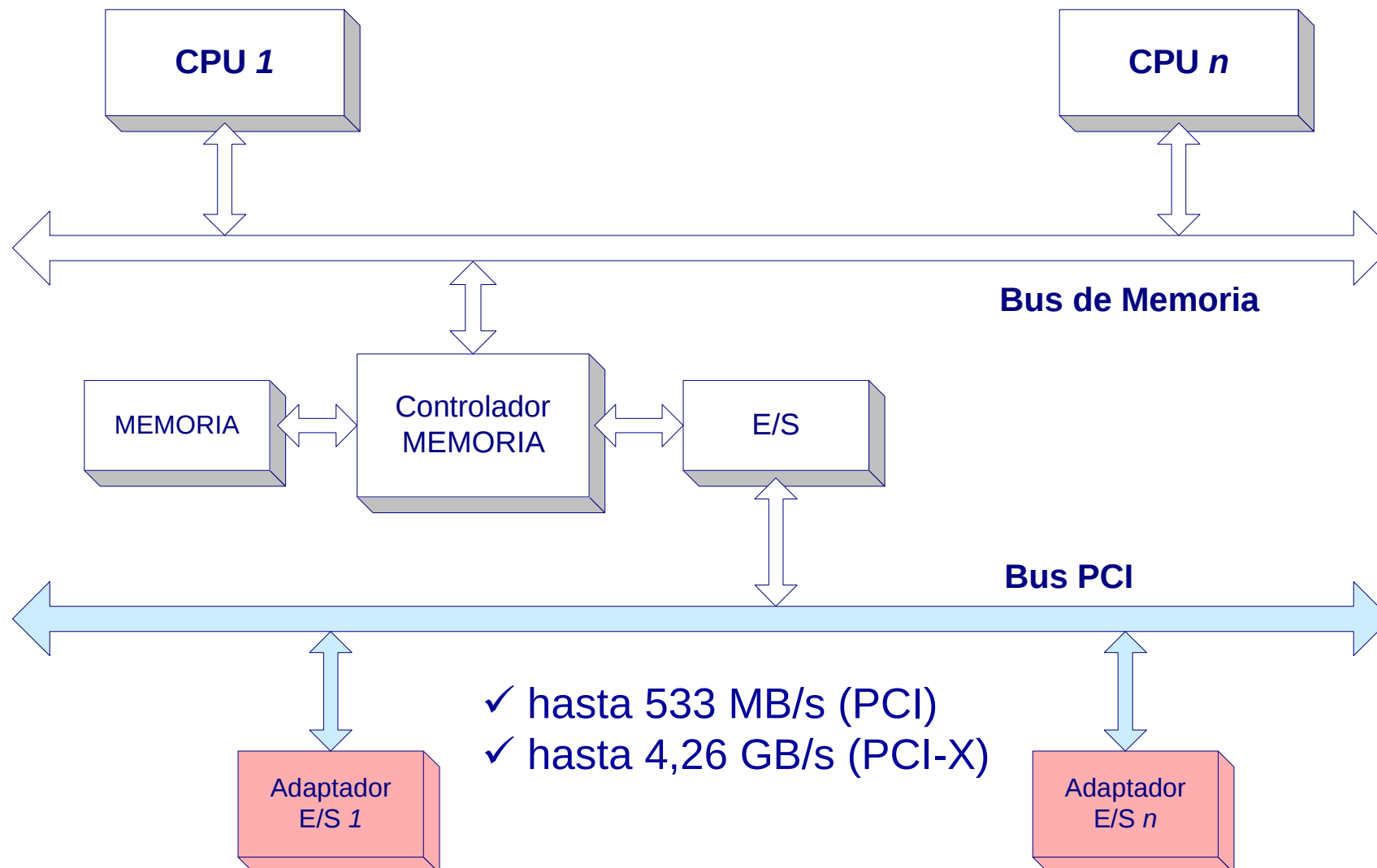


Estructura básica de E/S en un computador



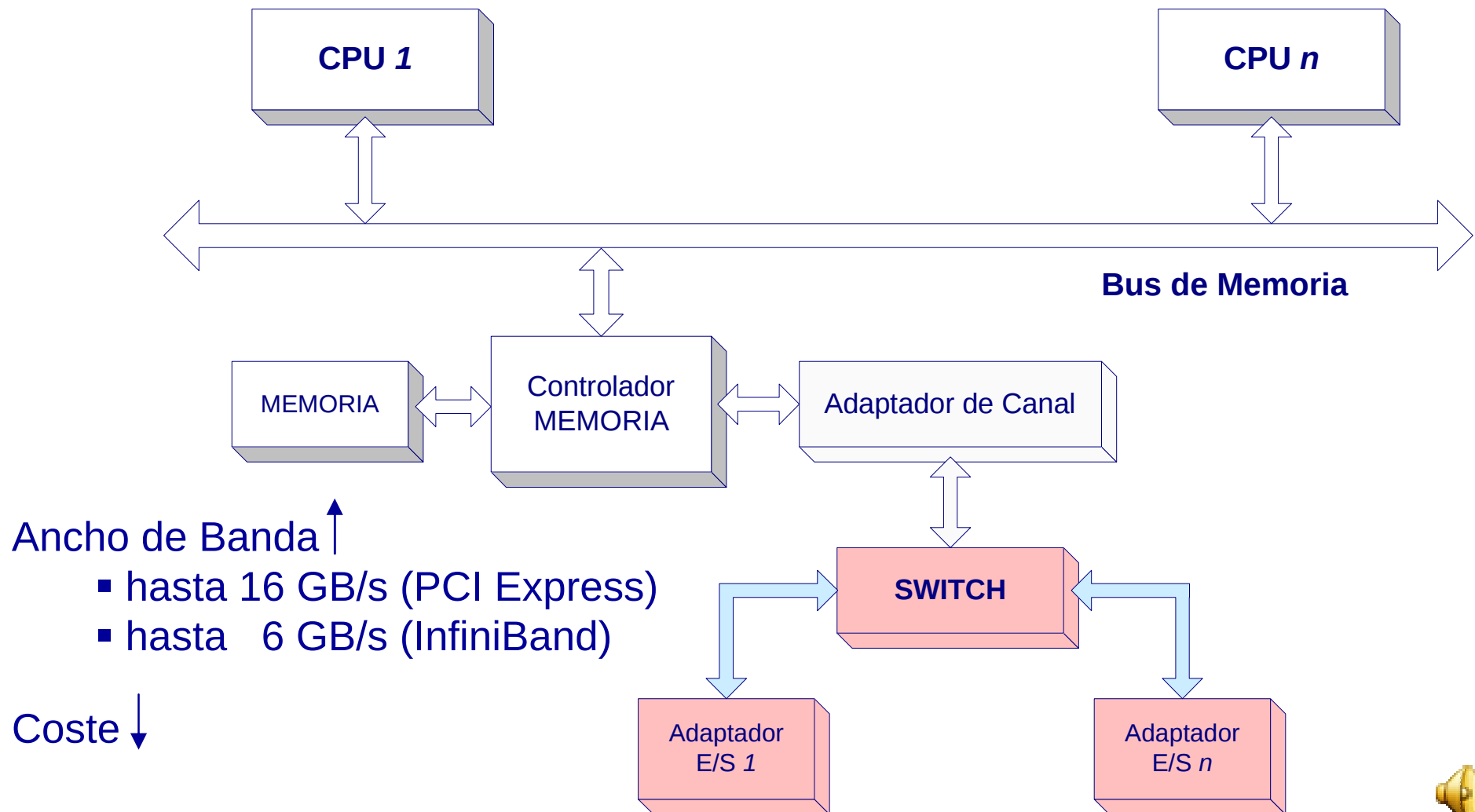


Arquitectura de E/S PCI / PCI-X



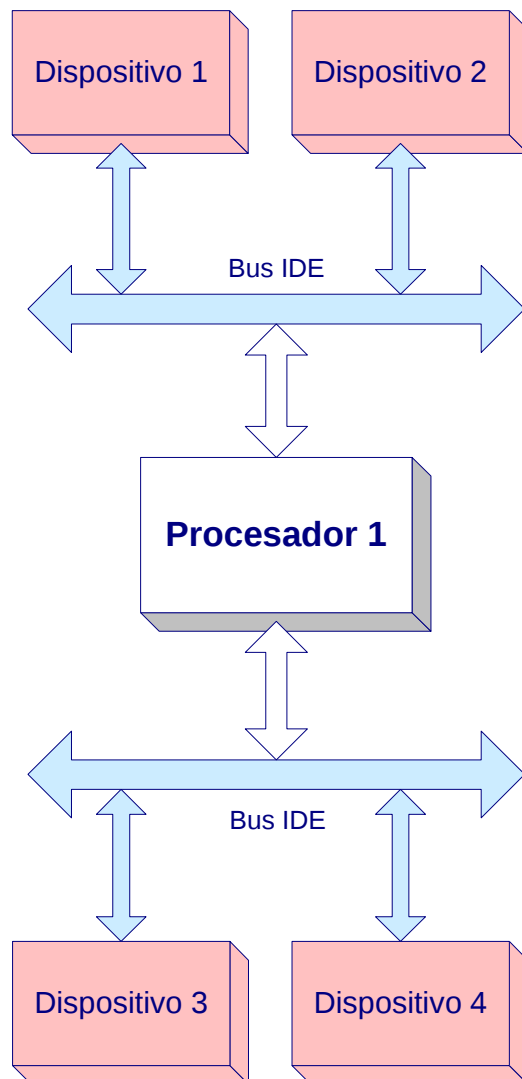


Arquitecturas de E/S basadas en SWITCH





Interfaces de almacenamiento: IDE

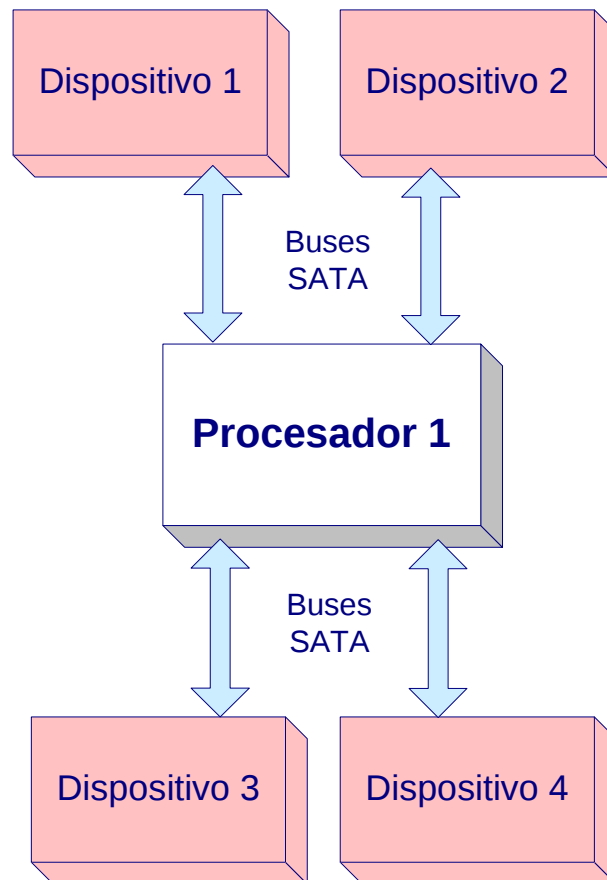


- ✓ bajo coste (PCs)
- ✓ hasta 300 MB/s





Interfaces de almacenamiento: SATA

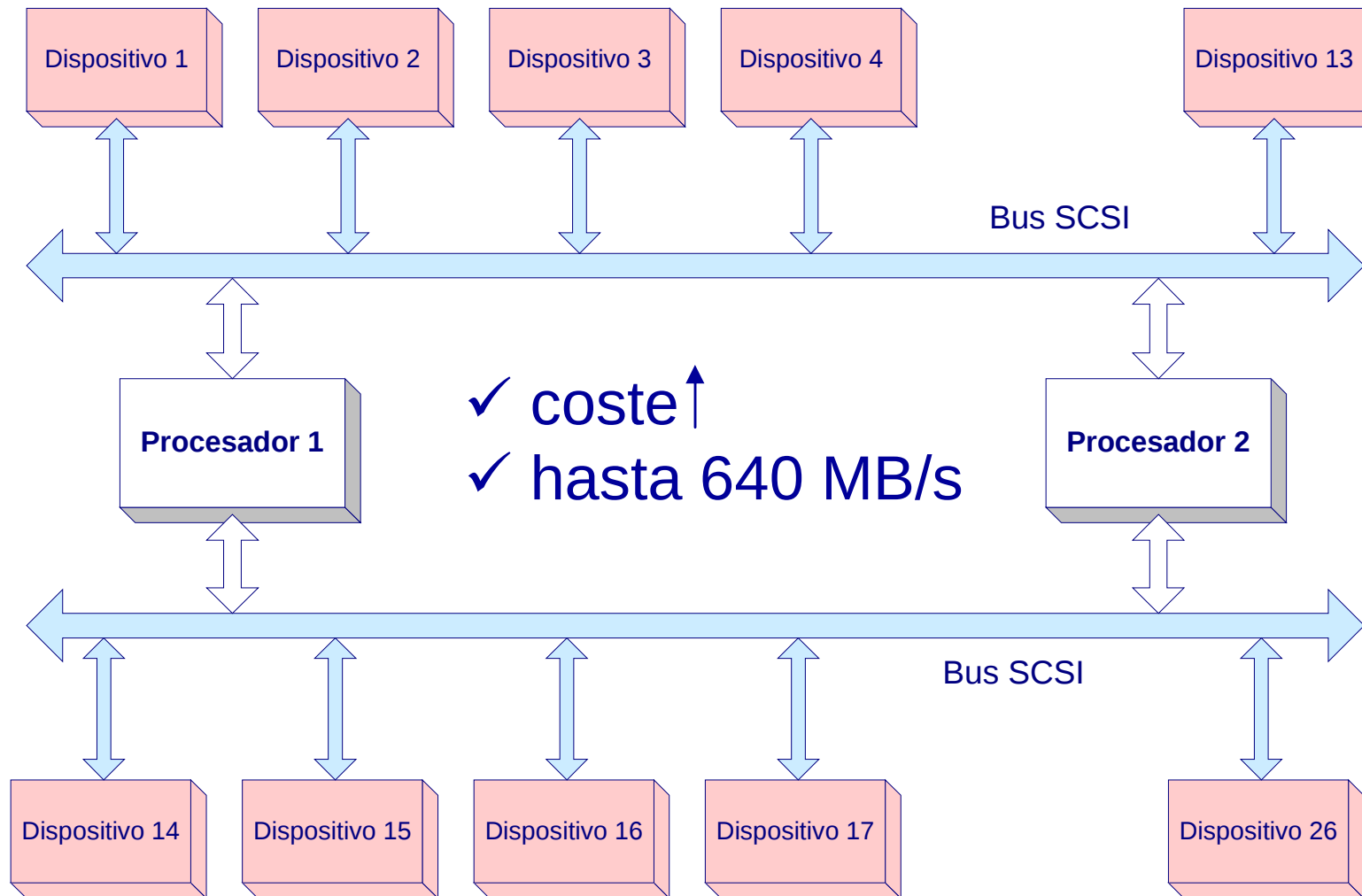


- ✓ bajo coste (PCs)
- ✓ hasta 300 MB/s





Interfaces de almacenamiento: SCSI





Interfaces de Almacenamiento

- USB 2.0
 - ✓ 60 MB/s
- Firewire (IEEE 1394)
 - ✓ hasta 50 MB/s
- Firewire 800 (IEEE 1394b)
 - ✓ hasta 400 MB/s





Interfaces de Red

- Ethernet
 - ✓ hasta 125 MB/s
- Token Ring
 - ✓ hasta 2 MB/s
- FDDI
 - ✓ 12,5 MB/s
- ATM
 - ✓ hasta 311 MB/s





Sistemas de discos RAID

- ✓ Problema de rendimiento: los procesadores mejoran la velocidad un 50% al año pero los discos solo un 10%
- ✓ Solución: distribuir los datos por lotes o tiras (**strips**) entre un conjunto o vector (*array*) de discos, de tal forma que se puedan hacer lecturas/escrituras simultáneas (**AB** ↑)
- ✓ Nuevo problema: los conjuntos de discos así planteados son muy sensibles a fallos. Si falla un disco, falla todo el conjunto
- ✓ Solución: Utilizar **redundancia** → Resultado: **RAID**
(**Redundant Array of Independent Disks**)
- ✓ **Sobrecarga**: $n^{\circ} \text{ bytes redundantes} / n^{\circ} \text{ de bytes de datos}$
- ✓ **Striping**: distribución de los datos entre varios discos de forma transparente para que parezcan un único disco más veloz

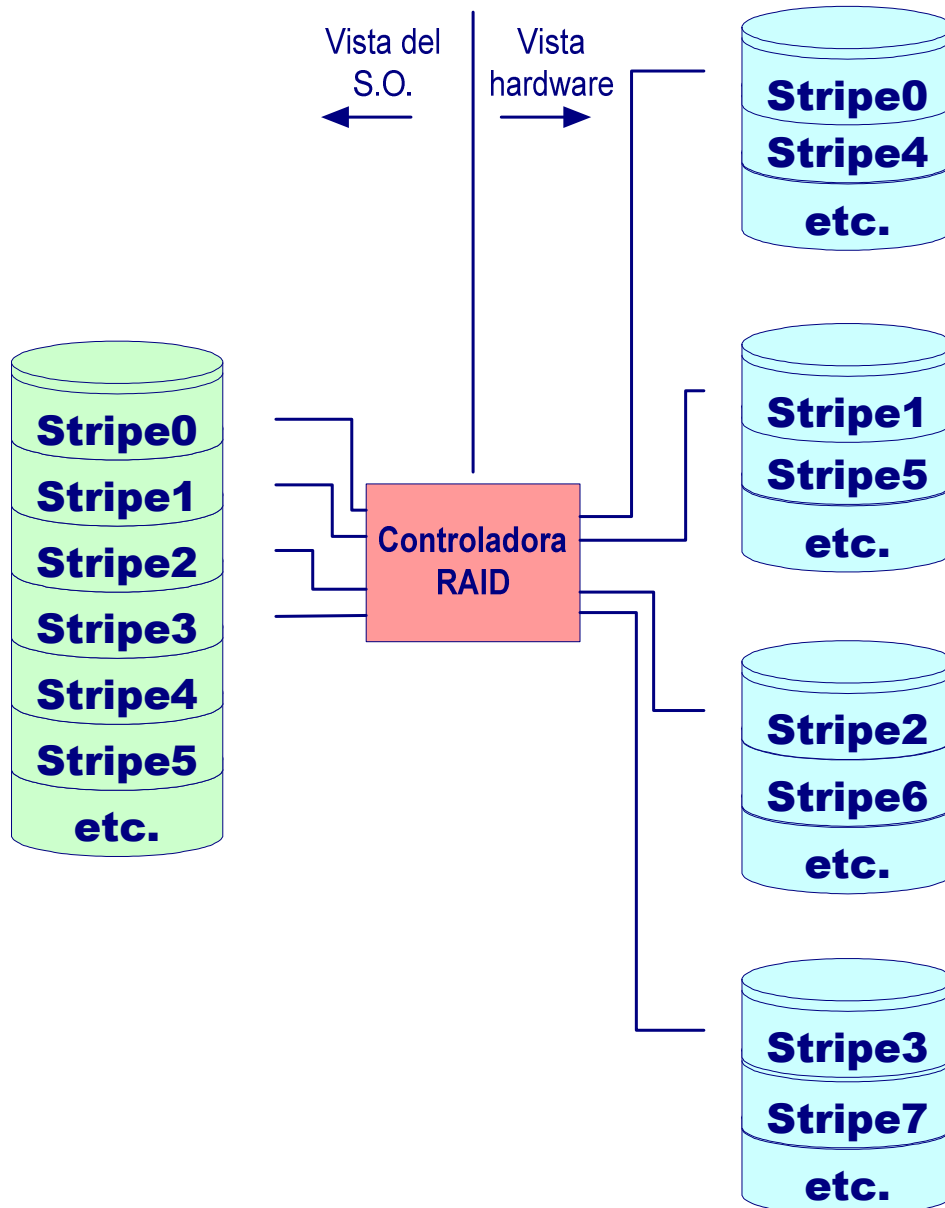




Niveles de RAID

- ✓ **RAID 0** (*striping*) - Máxima transferencia sin tolerancia a fallos
- ✓ **RAID 1** (*mirroring*) - Más rápido que un disco y más seguro
- ✓ **RAID 0+1, RAID 0/1 ó RAID 10** - Híbridos de los anteriores
- ✓ **RAID 3** - Acceso síncrono con un disco dedicado a paridad
- ✓ **RAID 4** - Acceso independiente con un disco dedicado a paridad
- ✓ **RAID 5** - Acceso independiente con paridad distribuida





RAID 0

- ✓ Sólo *striping*
- ✓ No redundante
- ✓ Sobrecarga 0
→ el menor coste

$$MTTF_{array} = MTTF_{disco} / N$$

N: nº de discos (iguales)

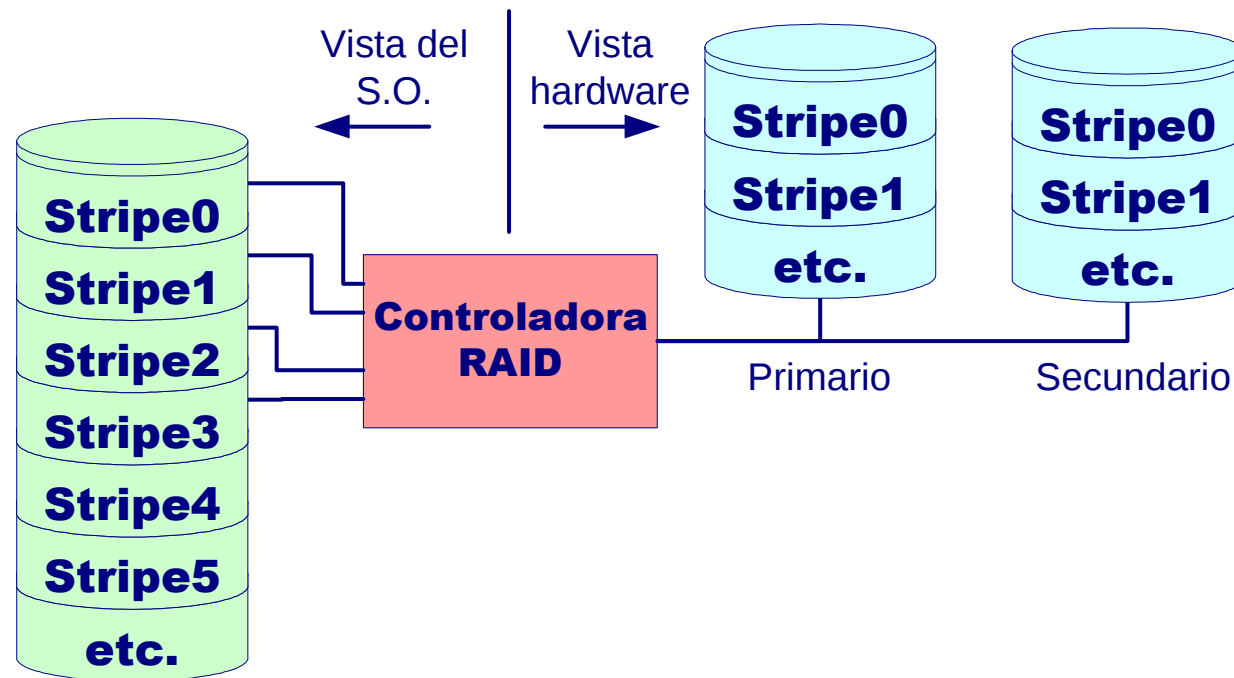
MTTF: *Mean Time To Failure*

- ✓ **Máximo AB**
- ✓ **Mínima fiabilidad**



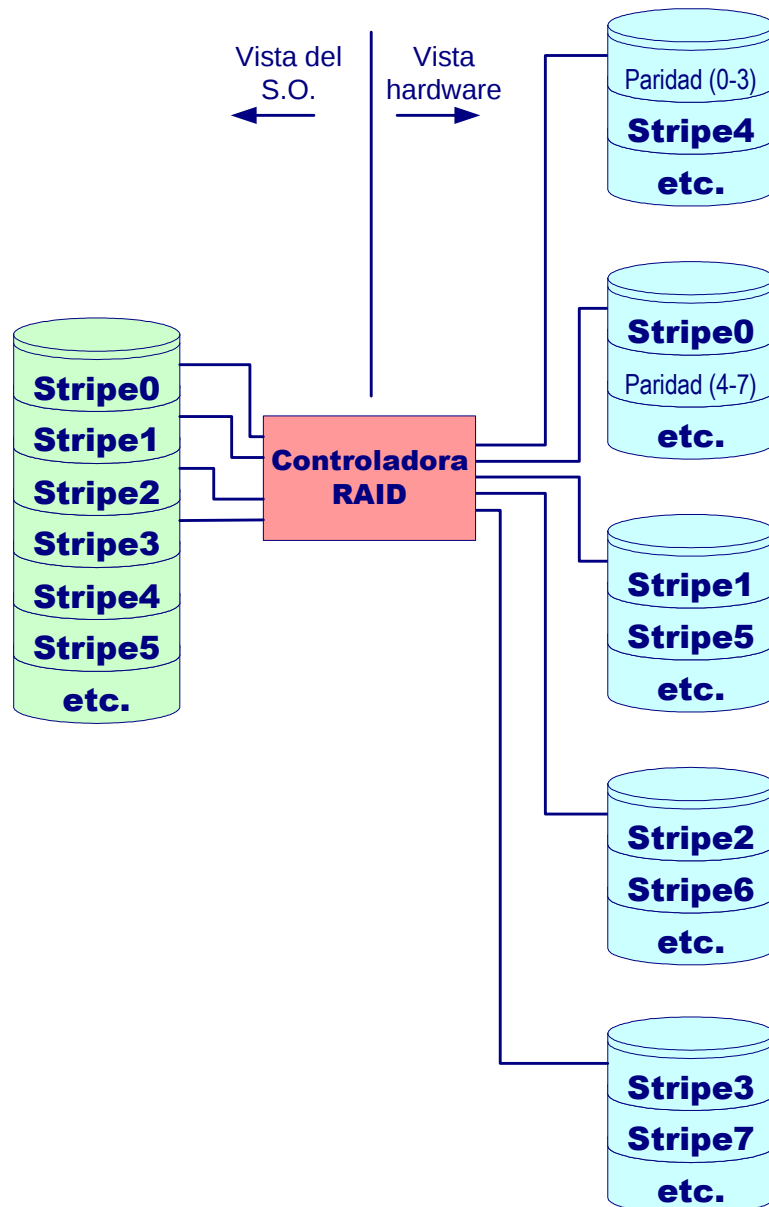
RAID 1

- ✓ Por cada disco de datos, otro de repuesto (en espejo o *mirroring*)



- ✓ Máxima sobrecarga (100%) → mayor coste
- ✓ **Máxima fiabilidad** (si falla un disco, sigue funcionando con el otro)
- ✓ **Mayor AB de lectura**





RAID 5

- ✓ Se crean tiras de paridad correspondientes a las tiras de datos
- ✓ Las tiras de paridad están repartidas entre varios discos
- ✓ Si falla un disco, el *array* puede seguir funcionando gracias a la paridad
- ✓ Mínimo 3 discos
- ✓ **AB elevado**
- ✓ **+ fiabilidad que RAID 0**
- ✓ **- sobrecarga que RAID 1**

