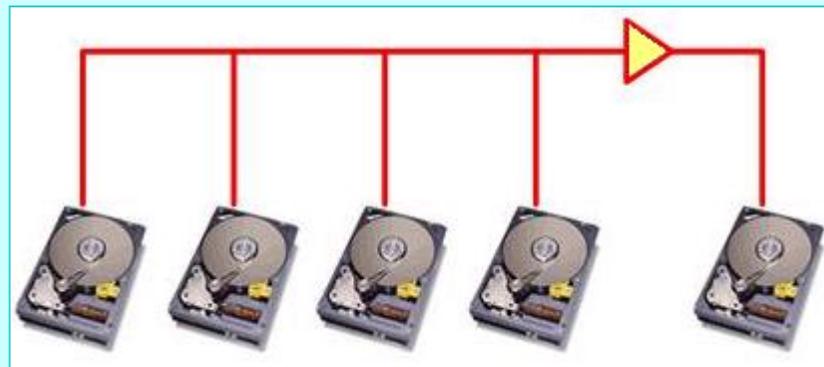


[Sistemas RAID]



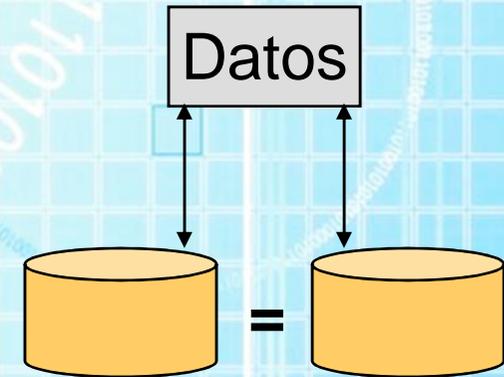
- **RAID** = Redundant Array of Independent (or Inexpensive) Disks
 - Usa combinaciones de discos para 'obtener' un disco con mejores prestaciones o más seguridad.
- Varios "niveles" RAID (los más usados)
 - El nivel '0' ofrece altas prestaciones de acceso
 - El nivel '1' ofrece seguridad duplicando datos
 - Los niveles '2', '3' y '4' no se usan
 - El nivel '5' ofrece mejoras en prestaciones y tolerancia a fallos
 - Los niveles 0+1 ó 1+0 y 5+0 (llamados también 10 y 50) son combinaciones de los sistemas básicos '0', '1' y '5'.

¿Como hace esto el sistema RAID?



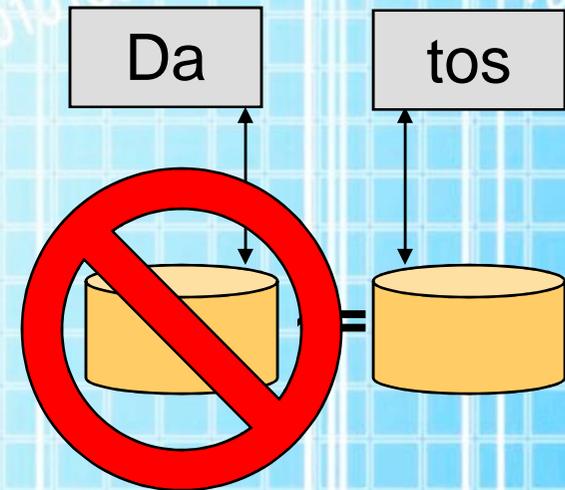
Redundancia

- Los datos se guardan en más de un disco
 - Si un disco falla, se puede acceder a los datos de otro/s discos.
 - Escritura más lenta.
- Ejemplo: discos espejos (mirroring)



Fraccionamiento de datos (striping)

- Los datos se reparten entre varios discos
 - Acceso paralelo a discos
 - Incremento rendimiento (transferencia de datos) y búsqueda
 - Si se estropea un disco, se pierden datos.



Bit de paridad: Redundancia dentro del fraccionamiento

Consideremos guardar el dato: 01110

Supongamos que cada bit lo guardamos en un disco diferente

Paridad de la cadena (01110) es igual a:

- 1 si existe un número impar de 'unos' en la cadena de bits
- 0 si el número de 'unos' es par

Se guarda la paridad de '01110' en un sexto disco

- ¿Cuál es la paridad de '01110'? -> 1

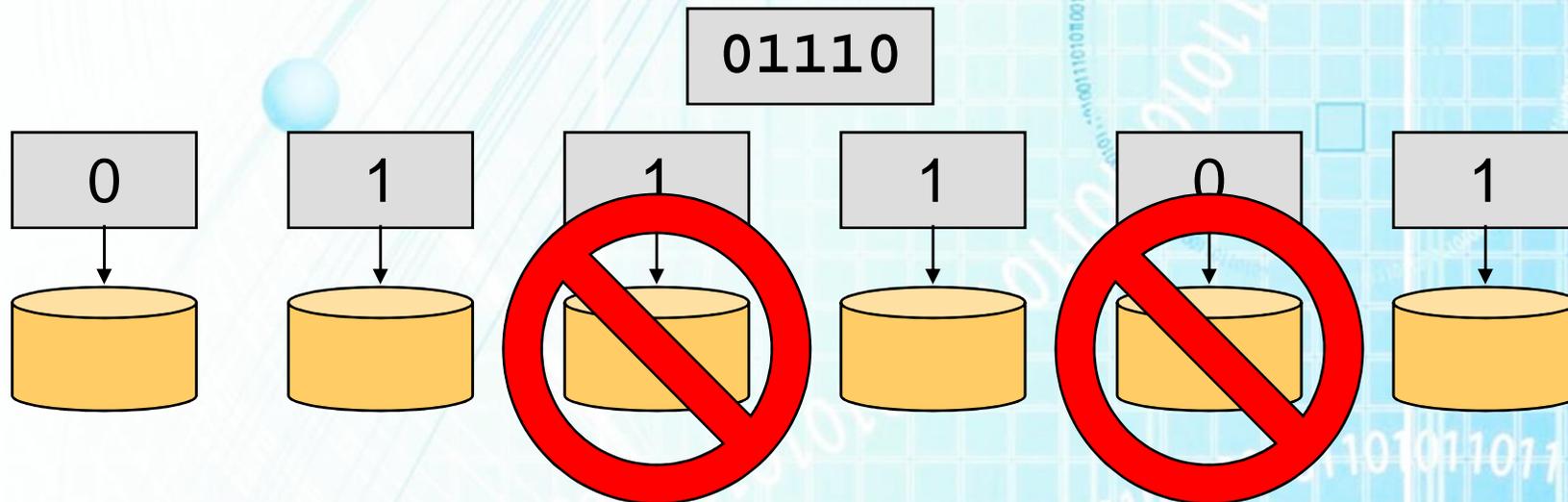
Si un disco falla, se puede recomponer la cadena

- '0X110' con paridad '1', implica que la 'X' es un '1'
- '0111X' con paridad '1', implica que la 'X' es un '0'

1	0	1	1	0		1
0	0	1	1	0		0
1	1	1	1	0		0

10100

Bit de paridad: Redundancia dentro del fraccionamiento



¿ Qué pasa si el tercer disco falla ?

- Se reconstruye el dato a partir del bit de paridad.

¿ Qué ocurre si falla el quinto disco (con 3º bien)?

- Se reconstruye el dato a partir del bit de paridad.

¿ Y si fallan el tercero y el quinto ?

- No es posible determinar el valor de 2 bits desde la paridad.

[Disk Arrays RAID]

Niveles

Nivel RAID 0

Fraccionamiento en discos

- Se escriben los datos fraccionados en diferentes discos.
- Requiere al menos dos discos duros.
- No proporciona redundancia de datos.
- Si algún disco falla, se pierde la información.
- Mejora prestaciones en velocidades de rendimiento de datos.
- El S.O. 've' un disco único (disco lógico).



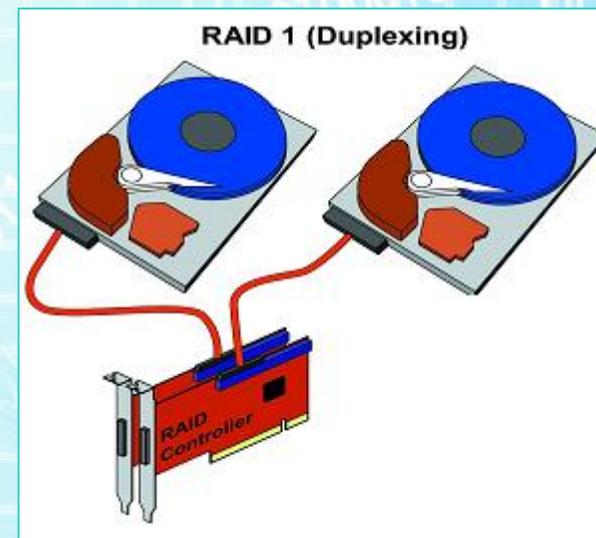
[Disk Arrays RAID]

Niveles

Nivel RAID 1

Discos 'espejos' – (mirroring)

- Se escriben los datos en más de un disco
- Se usan normalmente dos discos duros
- Se produce una imagen 'espejo' idéntica al disco principal
- Hay una penalización en velocidad de escritura y lectura
- Si algún disco falla, NO se pierde la información
- El S.O. 've' un disco único (disco lógico)
- Si usamos dos controladoras se denomina 'Mirror-Duplexing'



[Disk Arrays RAID]

Niveles

Nivel RAID 2

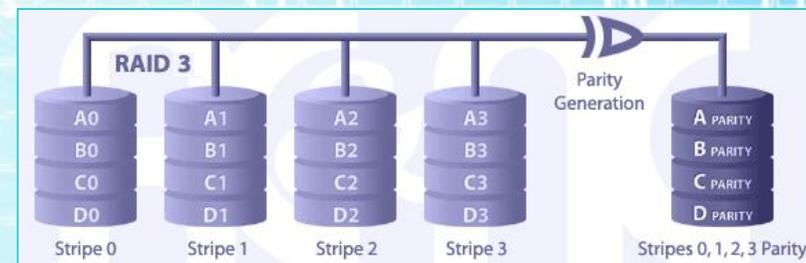
Fraccionamiento de disco con unidades para paridad múltiple

- No se usa

Niveles RAID 3 y 4

Fraccionamiento de discos con paridad dedicada

- Precisa al menos de tres discos (2 fraccionamiento y 1 paridad).
- En nivel 4 trabaja sobre bloques de datos en vez de bytes.
- El disco de paridad tiene una carga importante, ya que cualquier cambio implica escritura en este disco.
- Reemplazado rápidamente por el nivel RAID 5.



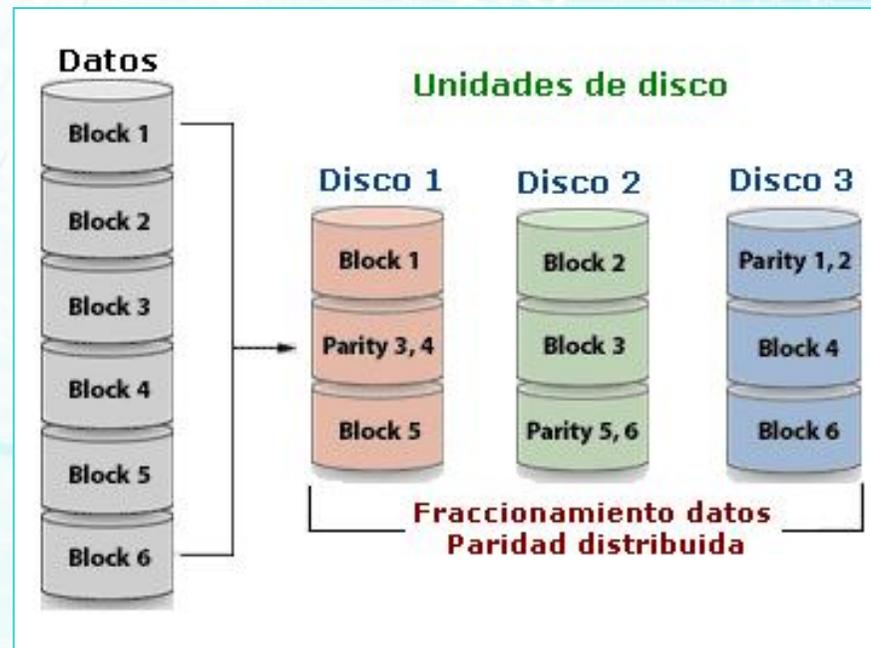
[Disk Arrays RAID]

Niveles

Nivel RAID 5

Fraccionamiento en discos y paridad distribuida

- Se distribuyen los datos y la paridad de forma ordenada en los diferentes discos. No hay discos 'dedicados' a una labor.
- Requiere al menos tres discos.
- Aprovecha 2/3 de la capacidad total para datos.
- La implementación RAID más extendida.



Implementando RAID

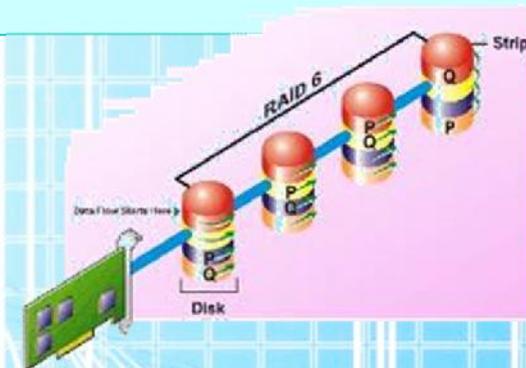
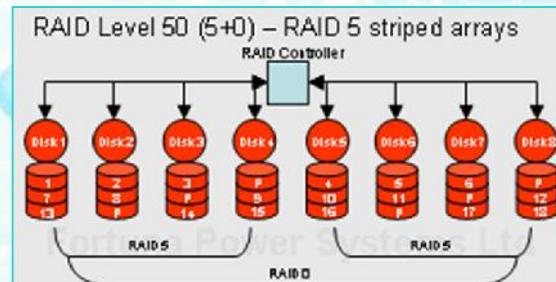
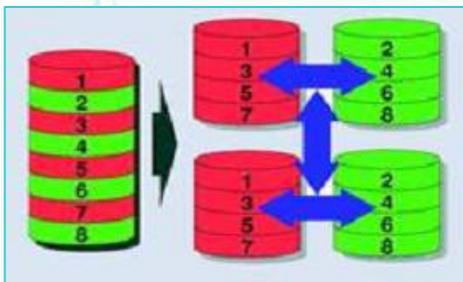
- RAID es un modo de funcionamiento, pero no especifica como se implementa:
 - Varios discos conectados al sistema, ese es el primer paso...
 - Normalmente a una controladora SCSI, pero no necesariamente...
 - Se puede usar ATA y ultimamente SATA.
- El control de los discos puede ser software del sistema o hardware/firmware de la controladora.
 - La solución software es más barata y no requiere una controladora especial, pero carga al S.O. con la tarea de realizar las operaciones en los discos.
 - Windows NT y Windows 2008 Server tienen soluciones RAID software
 - RAID hardware en la controladora permite mayor velocidad y hace que no se cargue al S.O., de hecho el S.O. no 'sabe' que hay una gestión RAID. Es la forma más común de instalación.
 - Normalmente permite intercambio en caliente
 - Es más caro que la opción software.

[Disk Arrays RAID]

Resumen

(C= cualidad ; D= defectos)

- RAID 0 :
 - C : prestaciones elevadas
 - D : un disco dañado, se pierde todo – mínimo de 2 discos
- RAID 1 :
 - C : seguridad elevada
 - D : capacidad total dividida por dos – mínimo de 2 discos
- RAID 1+0 :
 - C : agrupa las cualidades del RAID 0 y 1.
 - D : mínimo de 4 discos, capacidad total dividida por dos.
- RAID 5 :
 - C : prestaciones elevadas como en RAID 0, seguridad incluida.
 - D : capacidad útil de 2/3 de la total.
- RAID 6 :
 - Características: Como RAID 5, pero incorpora un disco más para mayor seguridad.
 - Nº mínimo de discos: 4 – La protección alcanza a dos discos (poco frecuente).
- RAID 5+0 :
 - C : agrupa las cualidades del RAID 0 y 5.
 - D : Los mismos de raid 5 (2/3 de capacidad útil).



[Disk Arrays RAID]

RAID Personal

- Existen placas base con controladoras ATA/SATA RAID con unos precios muy asequibles, aunque lo normal es SCSI.
- El precio de los discos duros ATA y SATA permite la adquisición a un precio ajustado.
- El uso de un sistema RAID para una estación de trabajo 'personal' es económicamente viable, con lo que es una opción diferente a servidores de 'alta disponibilidad'.
- La tecnología RAID tiene aproximadamente 20 años, pero ahora es más barata y puede llegar a los equipos de sobremesa.



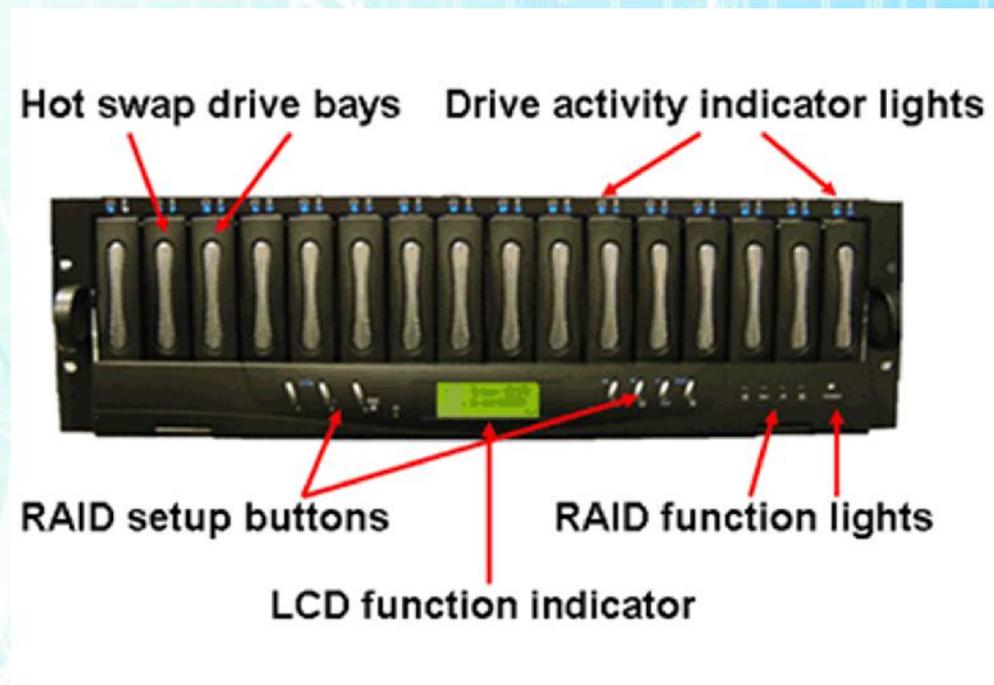
[Disk Arrays RAID]

RAID Profesional

- Existen equipos dedicados RAID para sistemas de altas prestaciones.
- Pues estar incorporados en el equipo o fuera del mismo y dar servicio a diferentes servidores.
- En caso de no estar dentro del equipo la conexión será de alta velocidad: varias de 1 Gb, 10 Gb o FC (fibre channel).



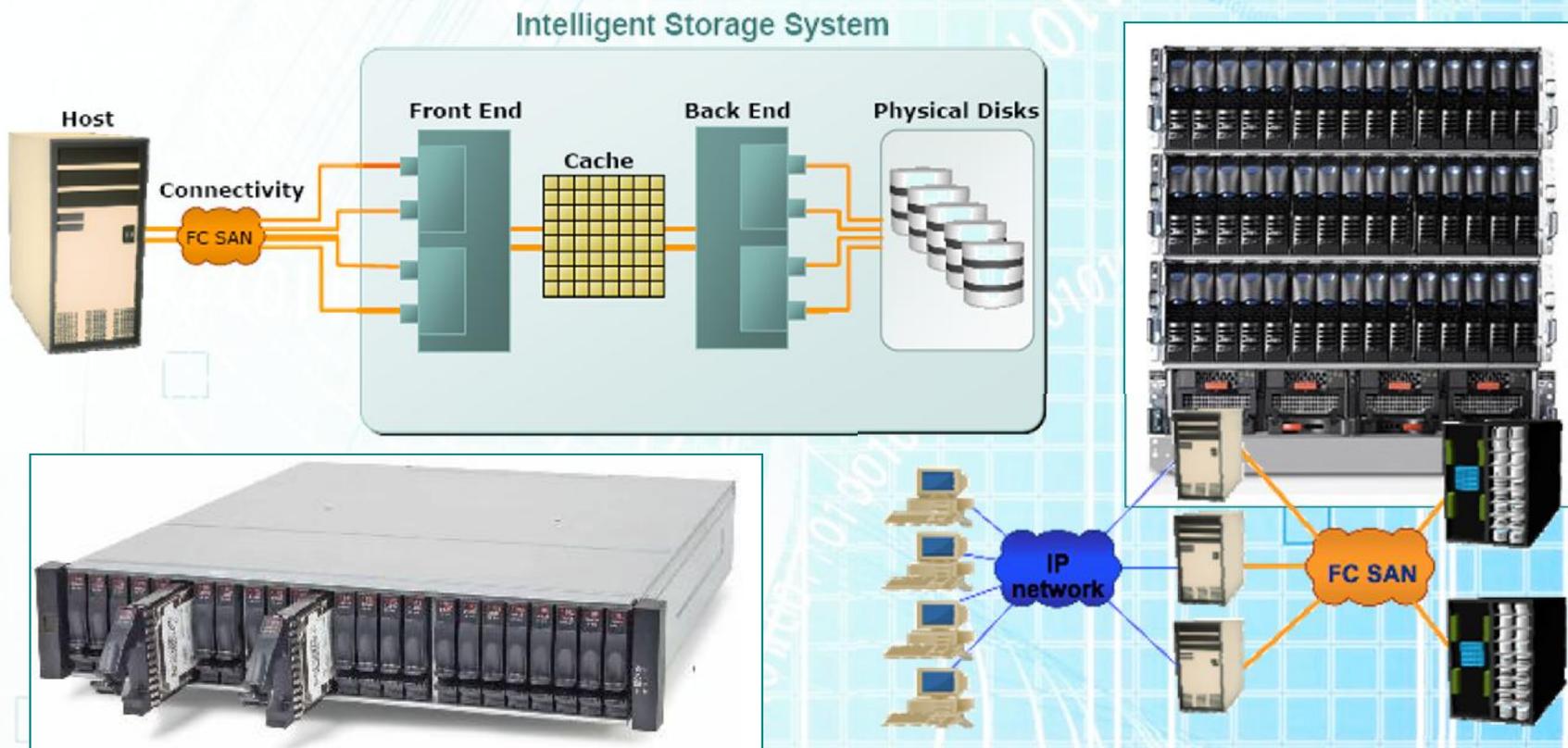
Arena Maxtronic MAI-9F12 12-Bay 2GbFC



[Disk Arrays RAID]

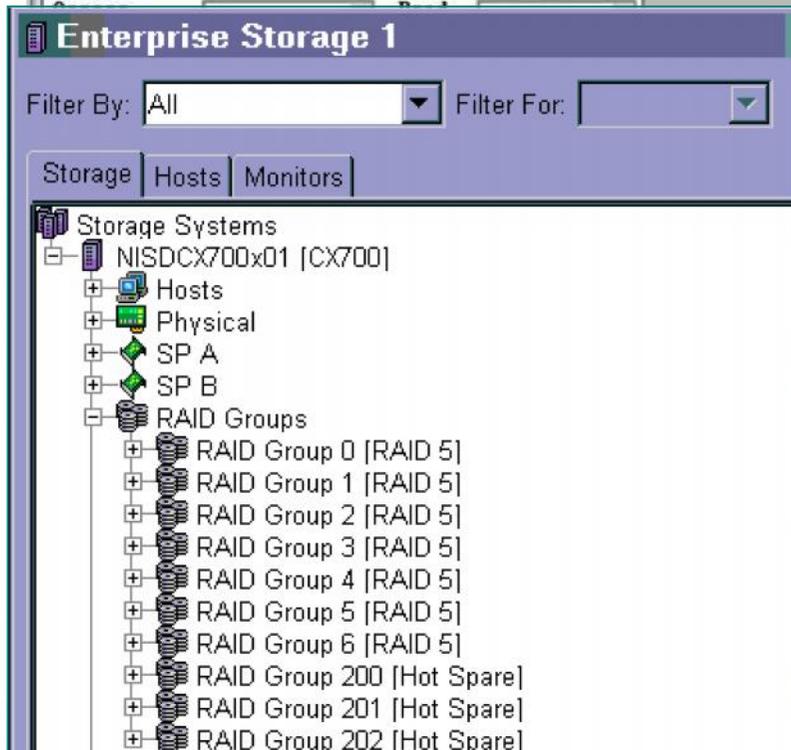
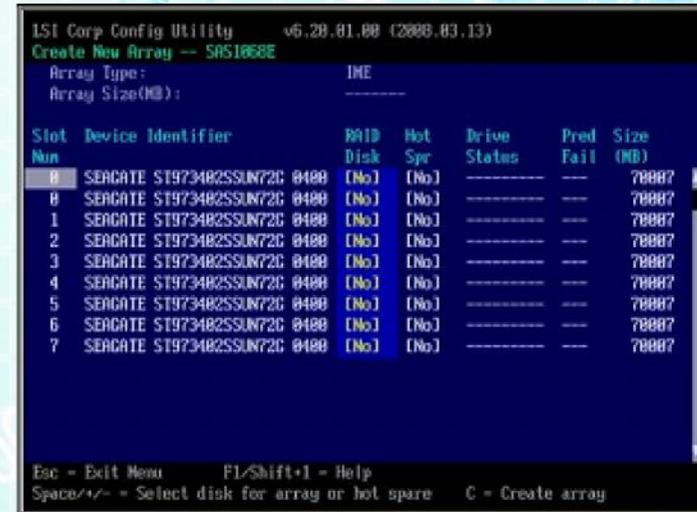
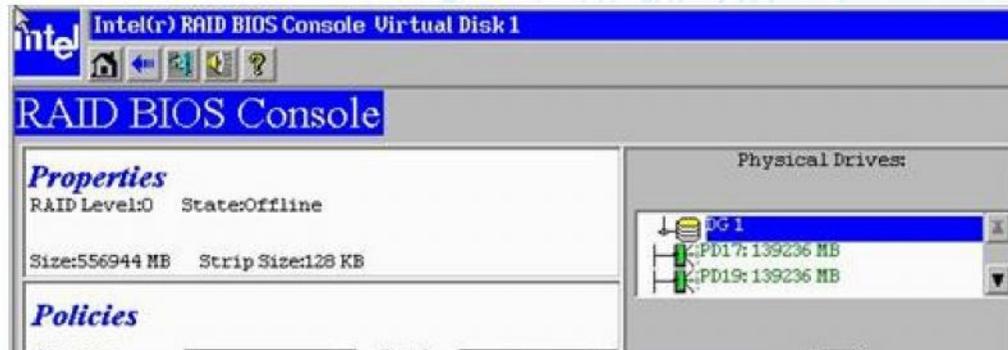
RAID Profesional

- Ejemplo de sistemas SAN que interiormente usan RAID para la gestión de los discos.
- A un servidor o a varios servidores, con redes SAN FC.
- Sistemas con discos intercambiables en caliente (Hot swap).



[Disk Arrays RAID]

Software Específico en BIOS equipos



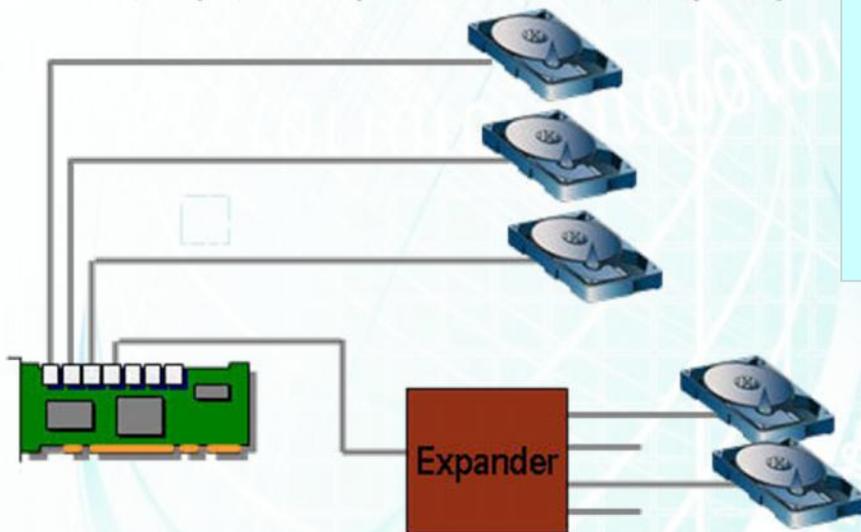
[Disk Arrays RAID]

Estandares SCSI – SAS (Serial Attached SCSI)



SCSI
tradicional

Distinct point-to-point connections (SAS)



- **Conexión serie**

- ✓ Alta velocidad (3 Gb/s).
- ✓ Punto a punto.
- ✓ Canales separados por dispositivo.
- ✓ Posibilidad de usar expansores.
- ✓ Hasta 128 dispositivos por canal.

