

Infraestructura computacional

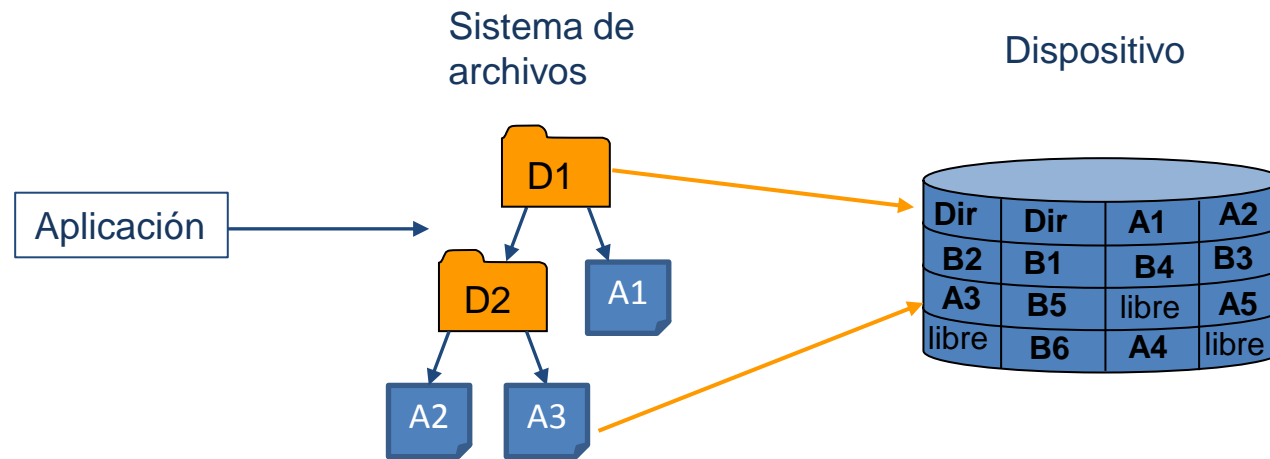
Infraestructura de TI: diseño - almacenamiento

Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento:
 - Aplicación
 - Sistema de archivos
 - Administración de volúmenes (LVM)
 - Driver
 - Dispositivo

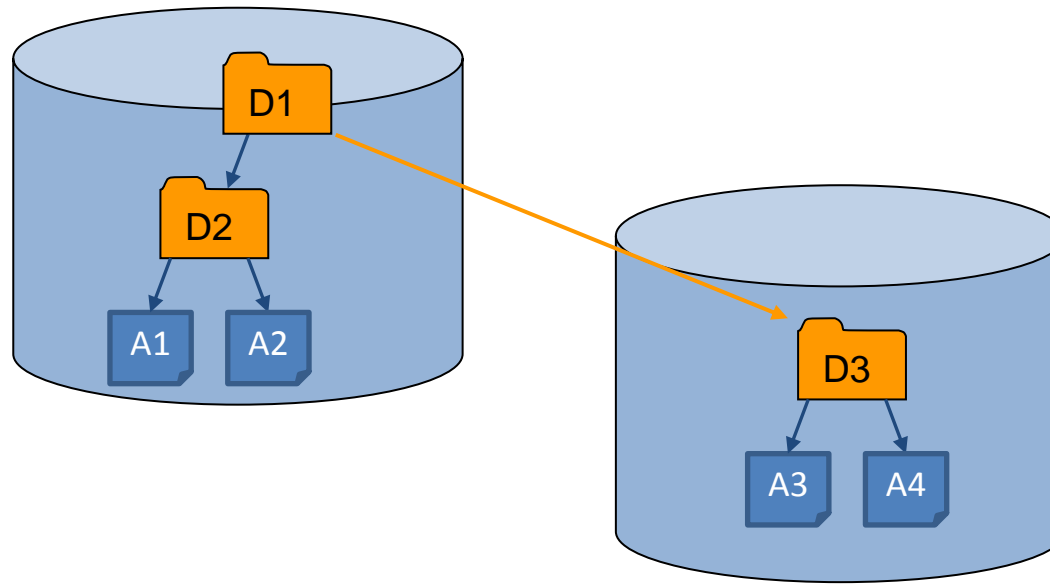
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - Sistema de archivos:



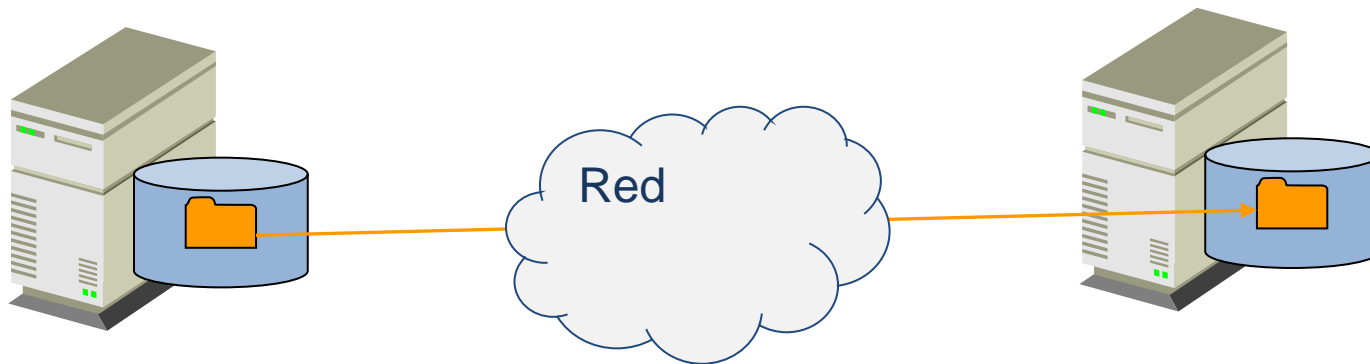
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - Sistema de archivos:



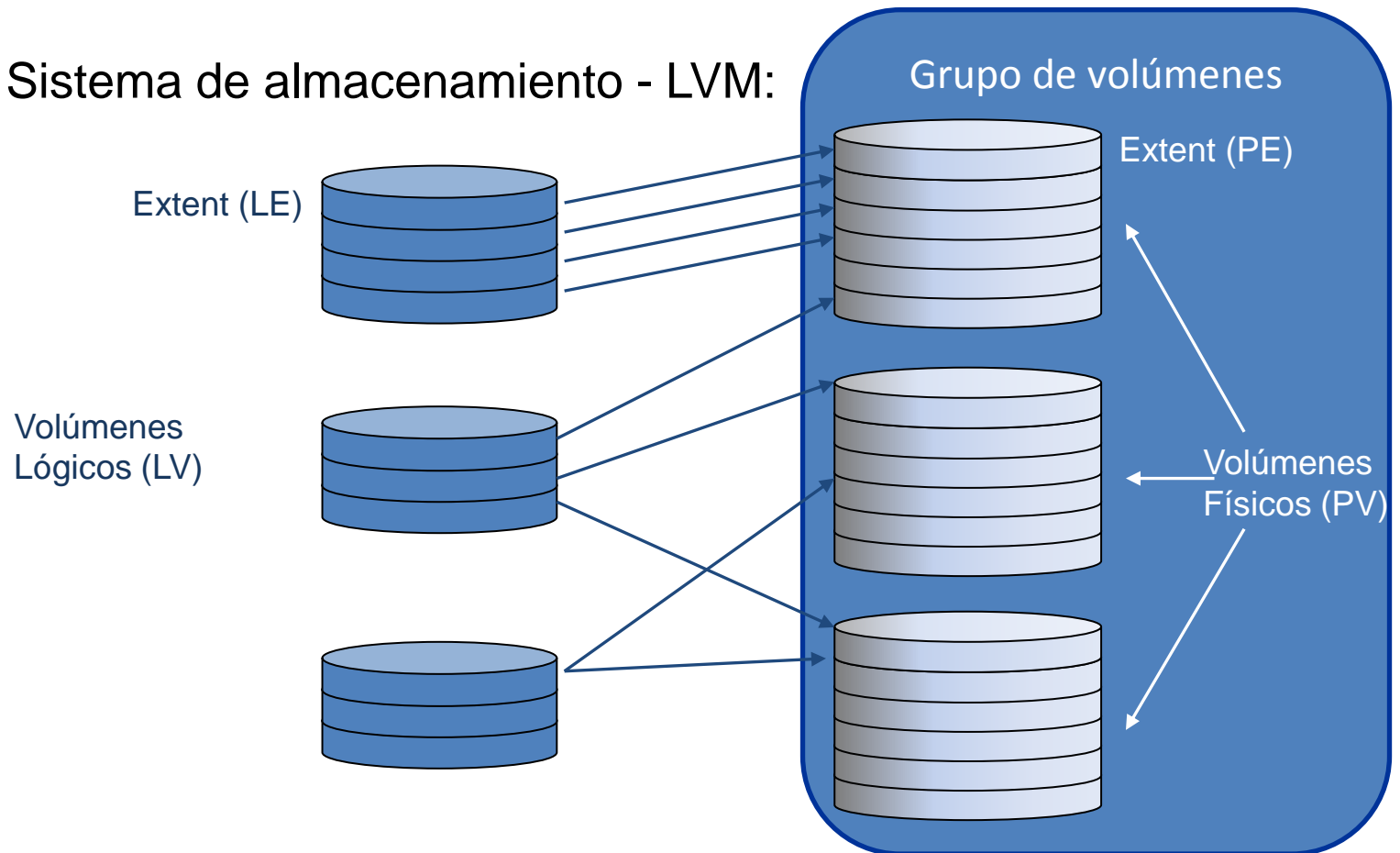
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - Sistema de archivos:



Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - LVM:

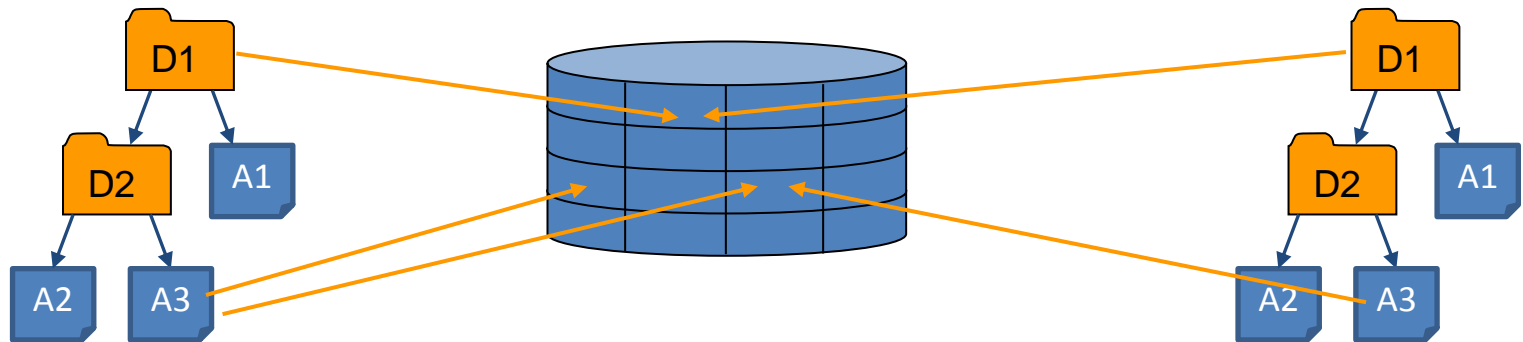


Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - LVM:
 - Se pueden adicionar o retirar en línea volúmenes físicos a un grupo
 - Se pueden agregar o retirar en línea LE a un volumen lógico
 - Los LV se pueden desplazar en línea entre PV
 - Los grupos se pueden dividir o unir
 - Los PV y LV no se pueden compartir entre grupos
 - Se pueden tomar instantáneas (snapshots)

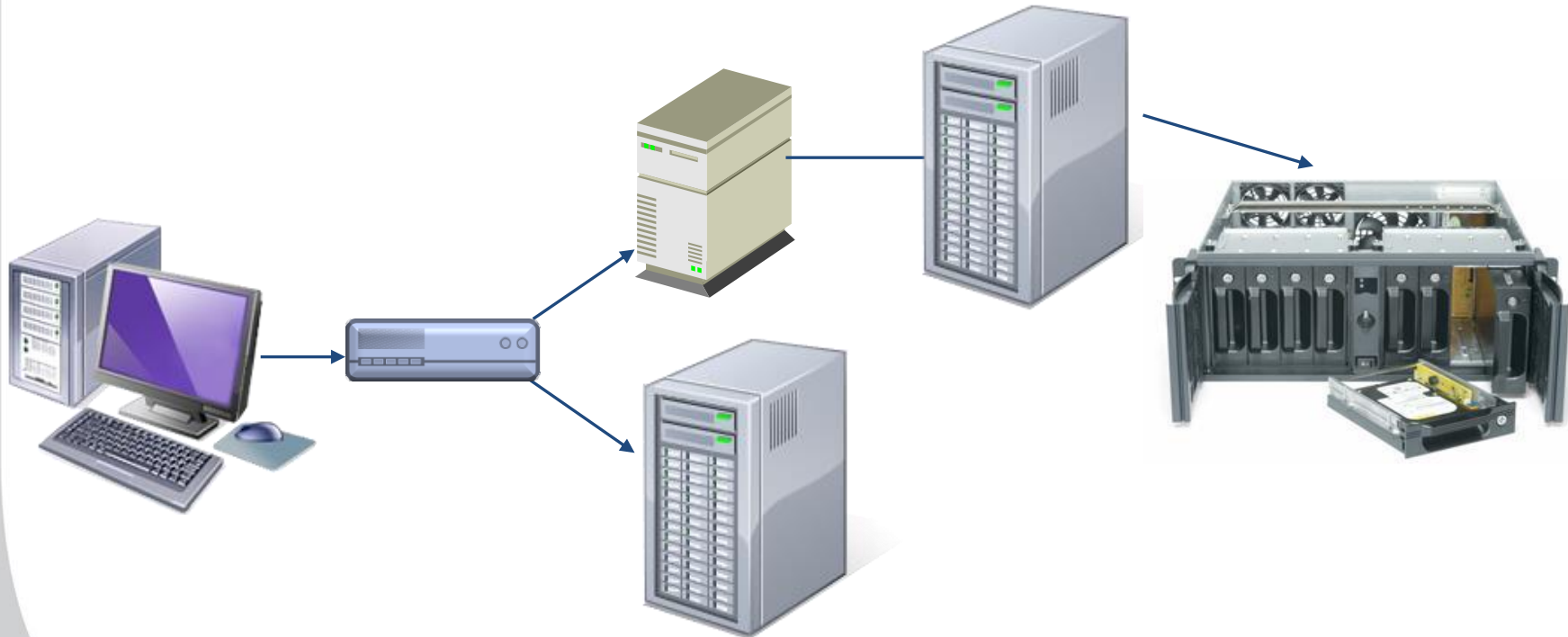
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - snapshots:



Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - Dispositivos:



Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - Dispositivos:
DAS – Direct Attached Storage
 - Internos o externos
 - Asequibles y fáciles de administrar
 - No escalan bien:
 - Número limitado de puertos (no admiten muchos host conectados)
 - Recursos subutilizados (capacidad)
 - No alto desempeño: ancho de banda limitado
 - Limitaciones de distancia (no con FC)

Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - Dispositivos:
Interfaces DAS
 - IDE/ATA (ahora PATA – Parallel Advanced Technology Attachment)
 - Soporta dos dispositivos por interfaz
 - Multitud de variantes: EIDE, ATA-2, ATA-3, Ultra ATA, Ultra DMA
 - Ultra DMA/167 soporta 167 MB/s
 - SATA (Serial ATA)
 - Punto a punto
 - SATA I, II y III: 150 MB/s, 300 MB/s y 600 MB/s
 - eSATA: SATA externo 115MB/s

Diseño: Almacenamiento

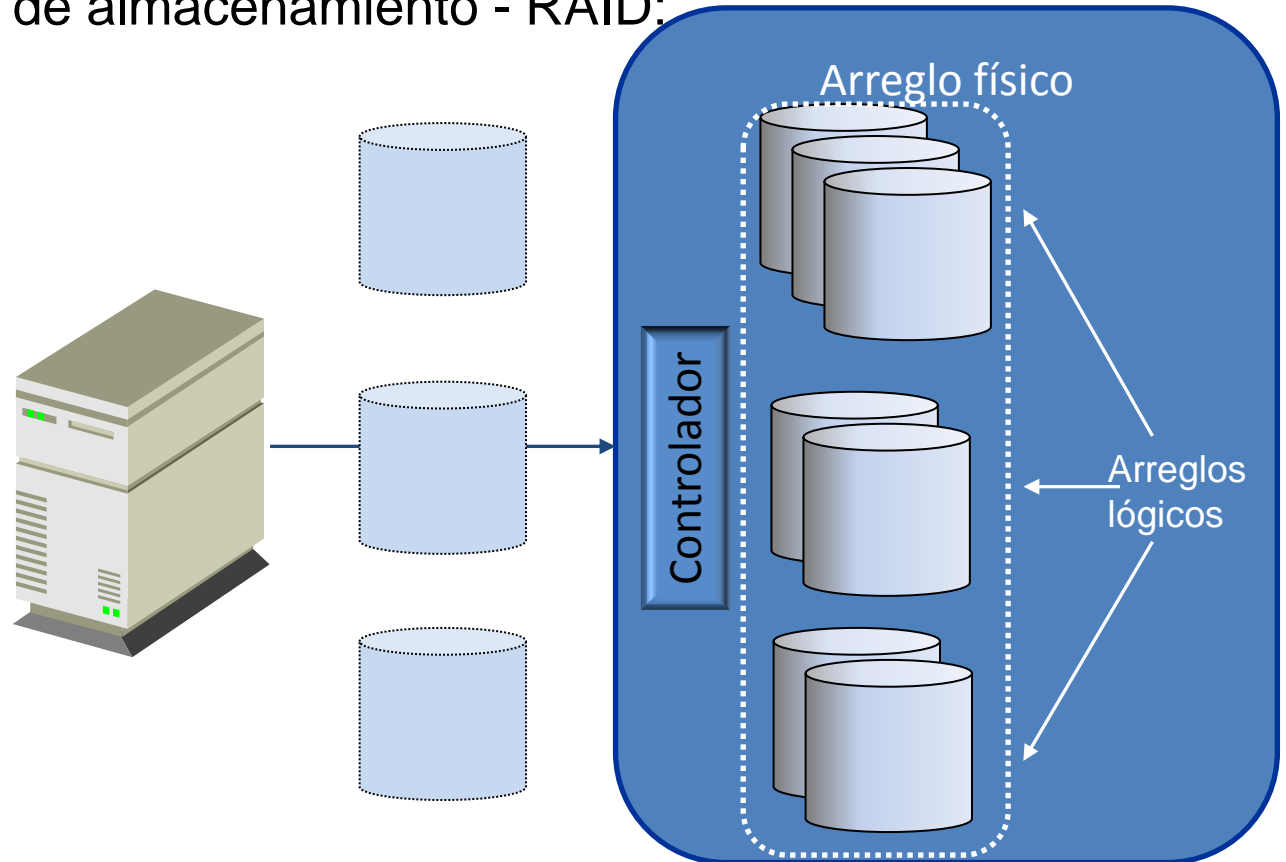
- Sistema de almacenamiento - Dispositivos:
Interfaces DAS
 - Parallel SCSI (Small Computer System Interface) - PSI
 - Variedad de interfaces (SCSI 1 a 3, Fast, Wide, Ultra a Ultra 5)
 - Ultra 4 soporta 320 MB/s; Ultra 5 soporta 640 MB/s
 - Serial Attached SCSI (SAS)
 - Punto a punto. 150 MB/s a 600 MB/s
 - Fibre Channel (FC): 200 MB/s a 3200 MB/s (full duplex)
 - FC-P2P: Punto a punto (2 dispositivos)
 - FC-AL (*Arbitrated loop*): múltiples dispositivos en anillo (eventualmente con hub)
 - FC-SW (*Switched fabric*): múltiples dispositivos con switch

Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
Redundant Array of Independent Disks
 - Grupo de discos que trabajan en conjunto
 - Distribución y redundancia de la información: ofrecen mejor desempeño, rendimiento, capacidad y disponibilidad (y/o)
 - Controlador: maneja las agrupaciones de discos, traduce requerimientos entre discos lógicos y físicos, regenera datos
 - Software
 - Hardware
 - Interno: controlador interactúa con los discos por el bus
 - Externo: en el arreglo. Interfaz entre los discos y el host

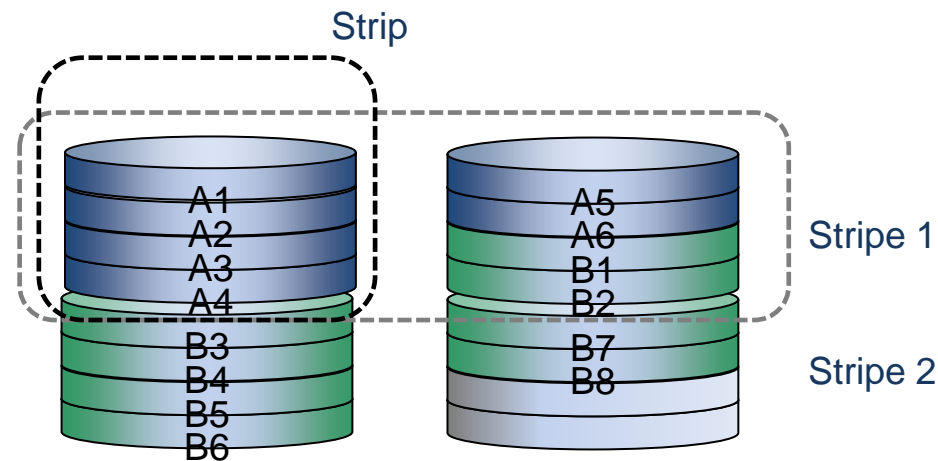
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:



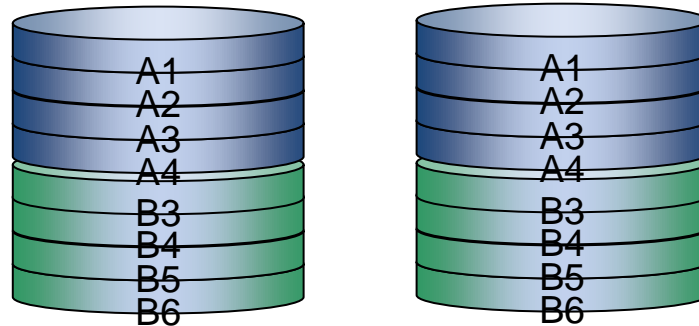
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
Principios – Striping



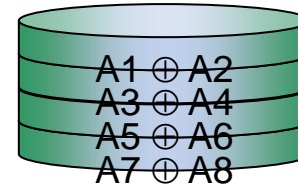
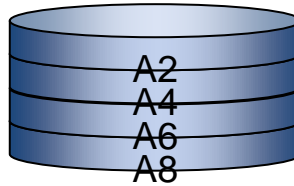
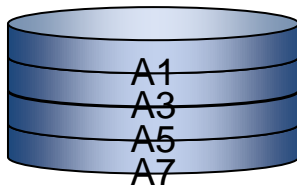
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
Principios – Mirroring



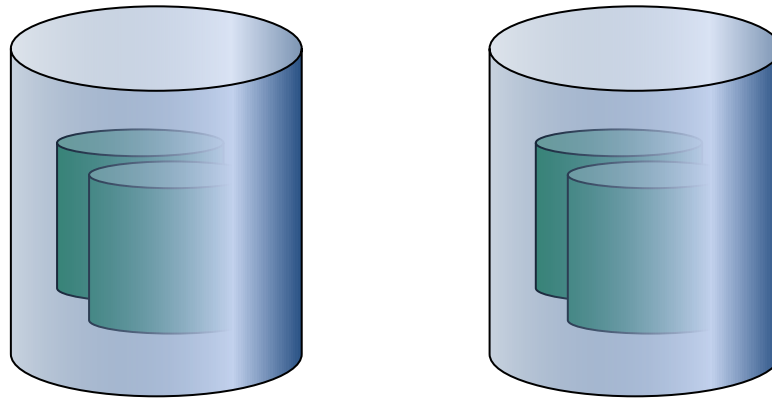
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
Principios – Paridad
 - $(A1 \oplus A2) \oplus A2 = A1 \oplus (A2 \oplus A2) = A1 \oplus 0 = A1$



Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
Principios – Composición
 - RAID armado con discos RAID



Diseño: Almacenamiento

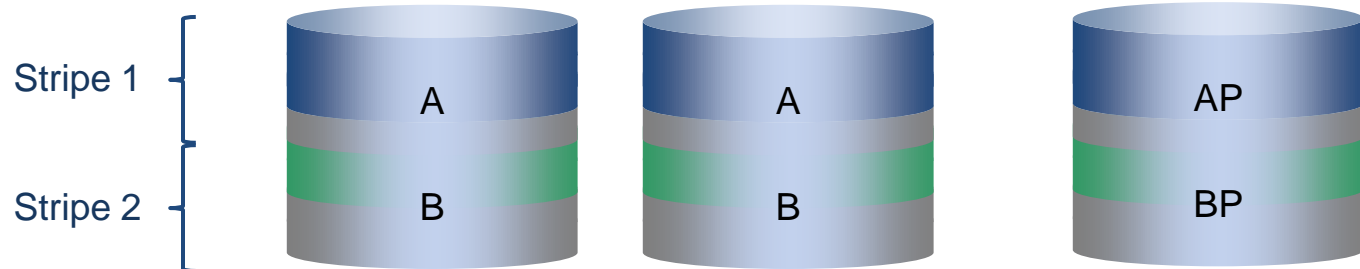
- Sistema de almacenamiento - RAID:
RAID 0 – Striping
 - Puede tener cualquier número de discos (mínimo 2)
 - Ofrece mejor desempeño
 - No ofrece tolerancia a fallos
 - Eficiencia del 100% en el almacenamiento

Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
RAID 1 – Mirroring
 - Solo puede tener 2 discos
 - Ofrece tolerancia a fallos
 - Ofrece disponibilidad:
 - Hot swap
 - Hot spare
 - Reconstrucción automática
 - Ofrece mejor desempeño para requerimientos simultáneos de lectura
 - Puede disminuir un poco el desempeño para escrituras
 - Eficiencia del 50% en el almacenamiento

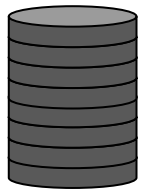
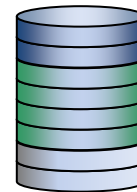
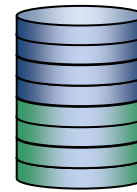
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
RAID 2 – Bit striping: Inexistente
- RAID 3 – Byte striping con paridad dedicada: Poco usual



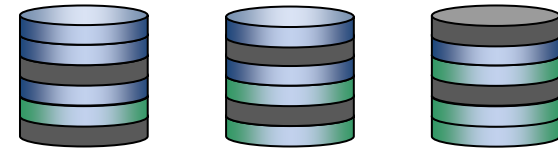
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
RAID 4 – Striping con paridad
 - Puede tener cualquier número N de discos (mínimo 3)
 - Ofrece tolerancia a fallos
 - Ofrece disponibilidad:
 - Hot swap
 - Hot spare
 - Reconstrucción automática
 - Ofrece mejor desempeño para requerimientos de lectura
 - Degrada el desempeño para escrituras
 - Eficiencia de $(N-1)/N$ en el almacenamiento

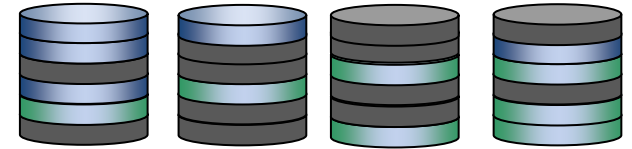


Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
RAID 5 – Striping con paridad distribuida
 - Puede tener cualquier número N de discos (mínimo 3)
 - Ofrece tolerancia a fallos
 - Ofrece disponibilidad:
 - Hot swap
 - Hot spare
 - Reconstrucción automática
 - Ofrece mejor desempeño para requerimientos de lectura
 - Degrada el desempeño para escrituras (menos que RAID 4)
 - Eficiencia de $(N-1)/N$ en el almacenamiento



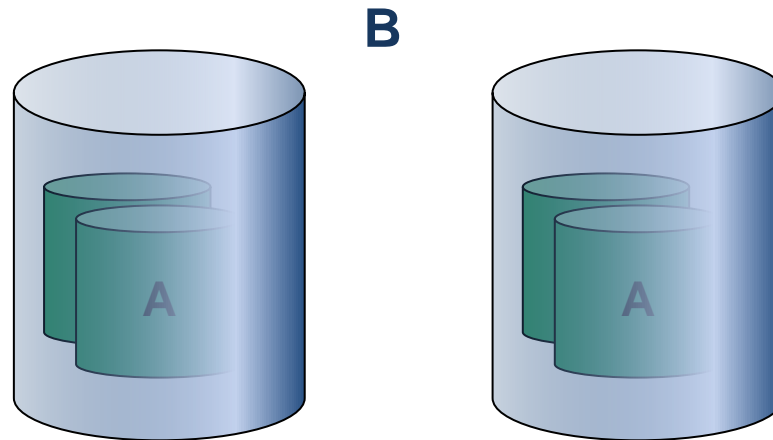
Diseño: Almacenamiento



- Sistema de almacenamiento - RAID:
RAID 6 – Striping con doble paridad distribuida
 - Puede tener cualquier número N de discos (mínimo 4)
 - Ofrece tolerancia a fallos
 - Ofrece disponibilidad:
 - Hot swap
 - Hot spare
 - Reconstrucción automática
 - Ofrece mejor desempeño para requerimientos de lectura
 - Degrada bastante el desempeño para escrituras
 - Eficiencia de $(N-2)/N$ en el almacenamiento. Costoso

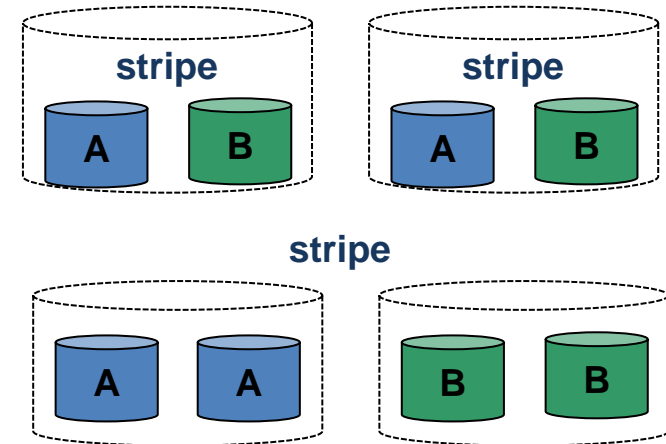
Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
Composición: RAID A+B (o RAID AB)



Diseño: Almacenamiento

- Sistema de almacenamiento - RAID:
 - RAID 01: espejo de stripes
 - RAID 10: stripe sobre espejos
 - Número par de discos (mínimo 4)
 - Ofrece tolerancia a fallos (más el 10)
 - Ofrece disponibilidad
 - Ofrece mejor desempeño para requerimientos de lectura
 - Ofrece buen desempeño para requerimientos de escritura
 - Eficiencia del 50% en el almacenamiento



Diseño: Almacenamiento

- Comparación RAID:

	Eficiencia capacidad	Tolerancia fallos	Disponibilidad	Lectura aleatoria	Escritura aleatoria	Lectura secuencial	Escritura secuencial
0	100%	4(-)	3(-)	2	1	1	1
1	50%	2	2	3	3(-)	3	3(-)
3	$(N-1)/N$	3	2	2	2	1	2
4	$(N-1)/N$	3	2	2	4	1	4
5	$(N-1)/N$	3	2	1	4	1	4
6	$(N-2)/N$	1	1	1	5	2	5

Los números son posición

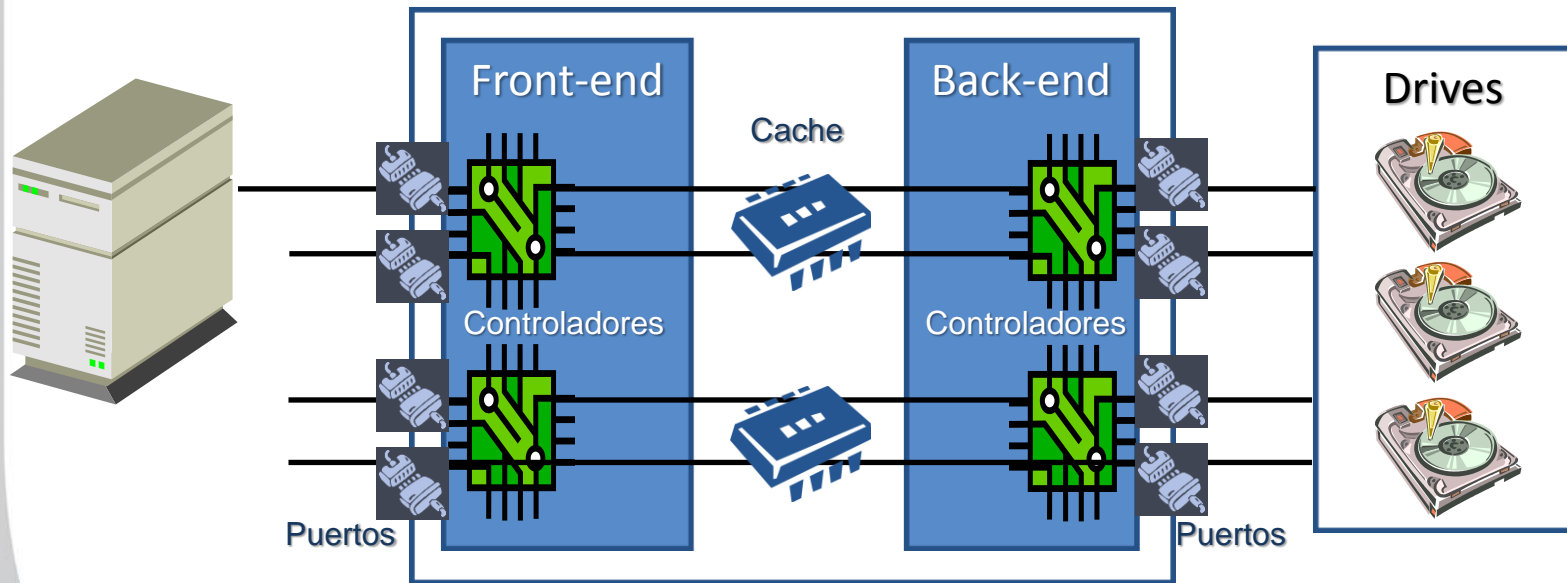
(-) = característica comparable (similar o peor) a sin RAID

Adaptado de PCGuide.

<http://www.pcguides.com/ref/hdd/perf/raid/levels/comp-c.html>

Diseño: Almacenamiento

- Sistemas inteligentes de almacenamiento:

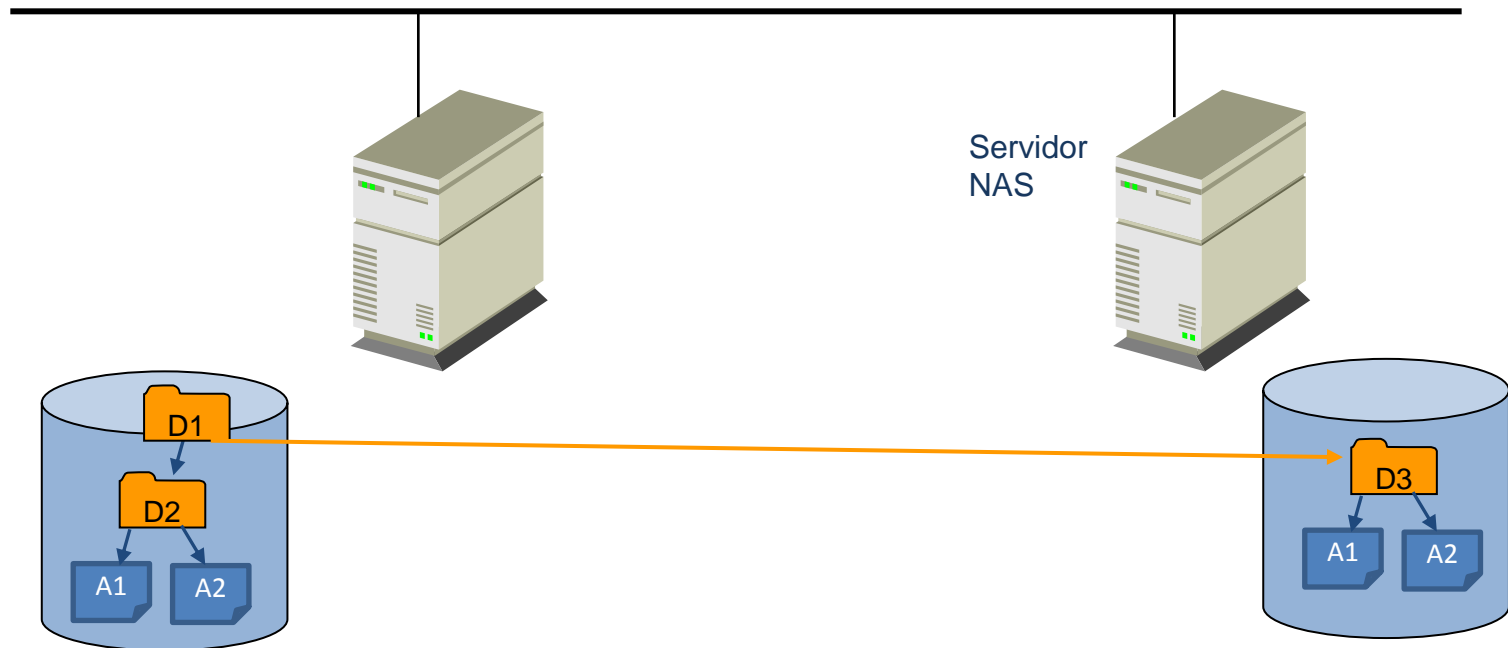


Diseño: Almacenamiento

- NAS (“Network-Attached Storage”)
 - Computador especializado como servidor de archivos
 - Trabajan al nivel del sistema de archivos
 - Dispositivo para compartir archivos sobre redes IP
 - Protocolos de red: TCP/IP
 - Protocolos para compartir archivos: NFS, CIFS, FTP
 - Permite administrar mejor el almacenamiento
 - Facilita compartir la información
 - Facilita el manejo de backup
 - Genera carga para la red

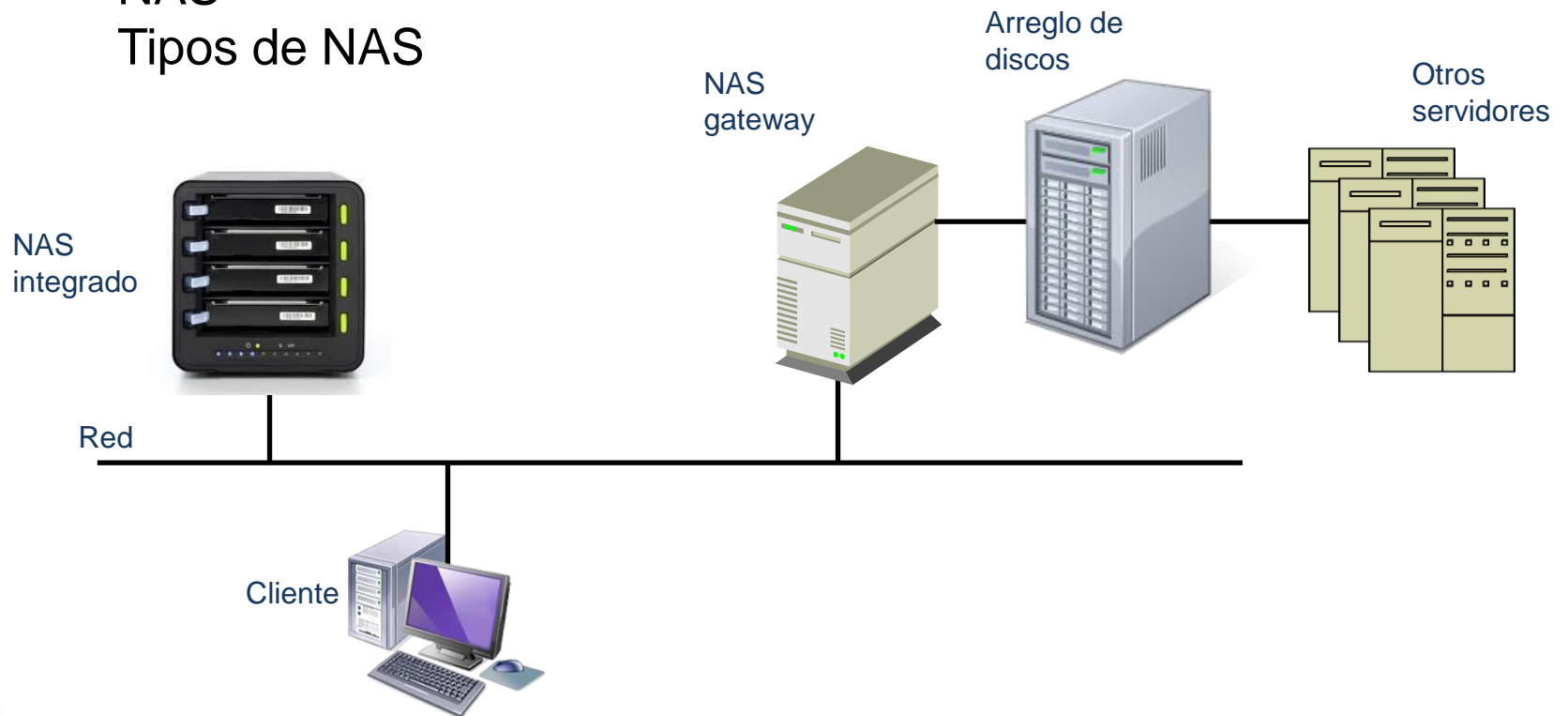
Diseño: Almacenamiento

- NAS
Sistema de archivos



Diseño: Almacenamiento

- NAS
Tipos de NAS

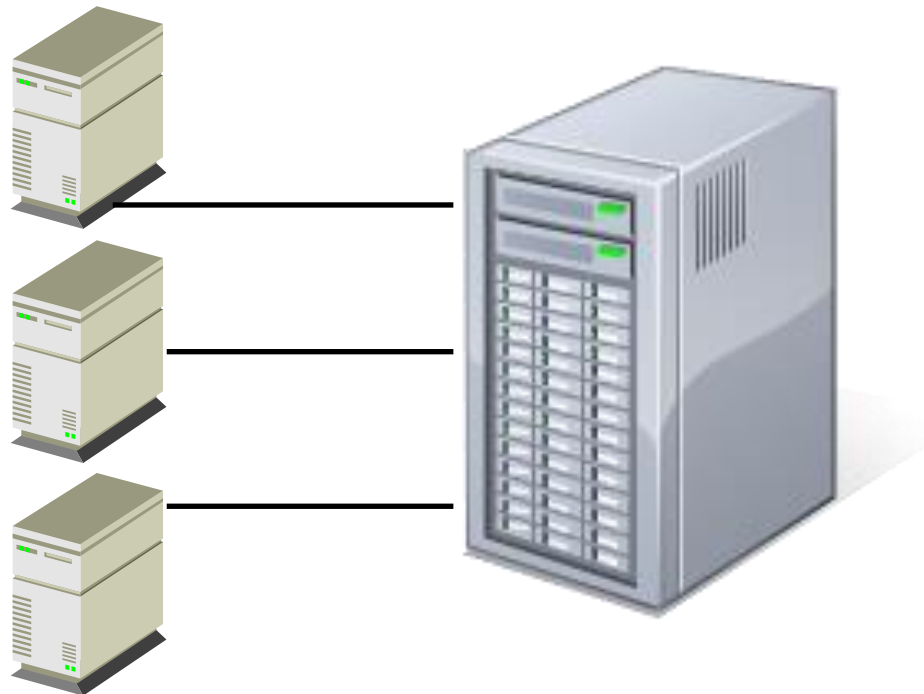


Diseño: Almacenamiento

- SAN (“Storage Area Network”)
 - Red que permite interconectar servidores con dispositivos de almacenamiento (arreglos de almacenamiento)
 - Trabajan al nivel del dispositivo (bloques)
 - Trabaja con SCSI sobre Fibre Channel
 - Pocas restricciones de distancia
 - Alta velocidad
 - Simplifica compartir los dispositivos, no la información
 - Puede generar replicas de la información (incluso remotas)
 - Facilita el backup
 - Permite hacer zonificación
 - Soportan iSCSI y FCIP

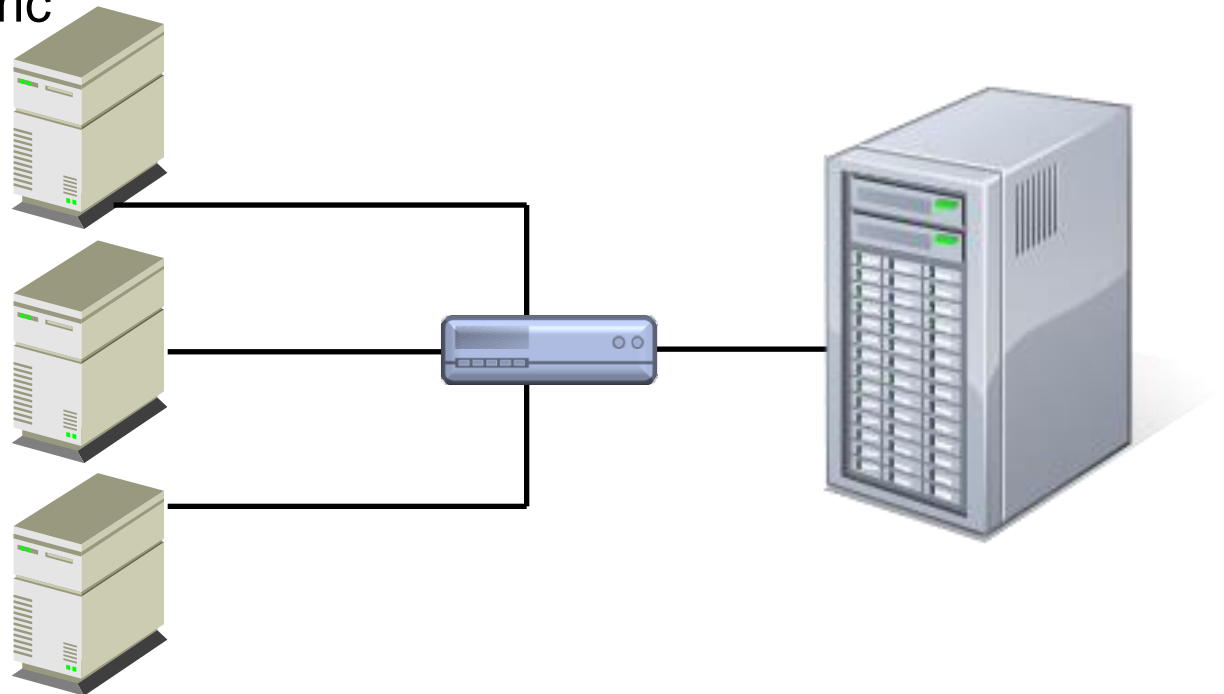
Diseño: Almacenamiento

- Conexiones SAN
Punto a punto



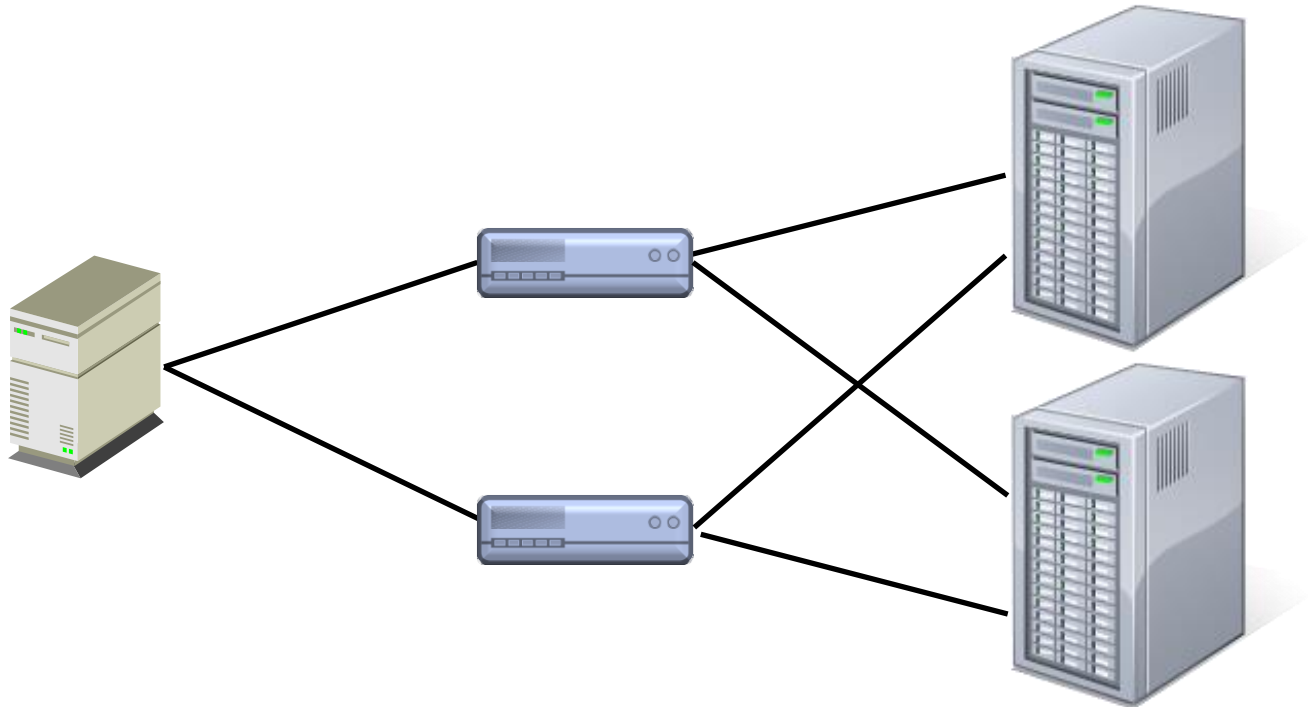
Diseño: Almacenamiento

- Conexiones SAN
Arbitrated loop
Switched fabric



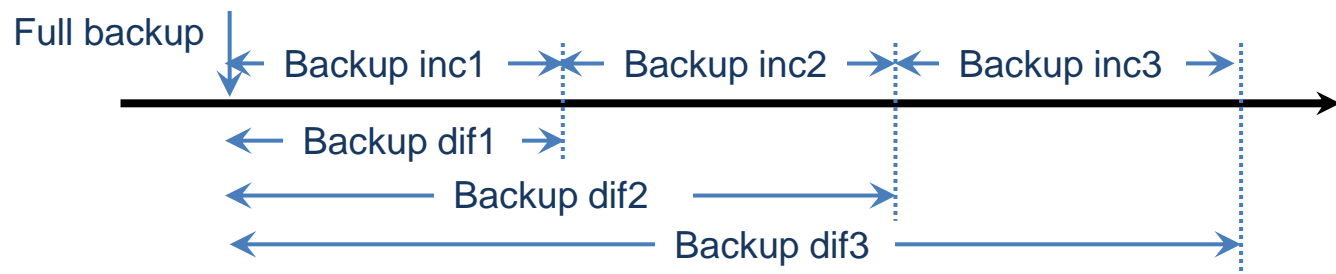
Diseño: Almacenamiento

- Conexiones SAN: disponibilidad



Diseño: Almacenamiento

- Backup
Tipos
 - Full: backup completo
 - Diferencial: backup de todos los cambios desde el último completo
 - Incremental: backup de los cambios desde el último (sea completo o sea incremental).
 - Snapshot: no es un backup. Facilita hacer backup, y permite recuperar errores lógicos



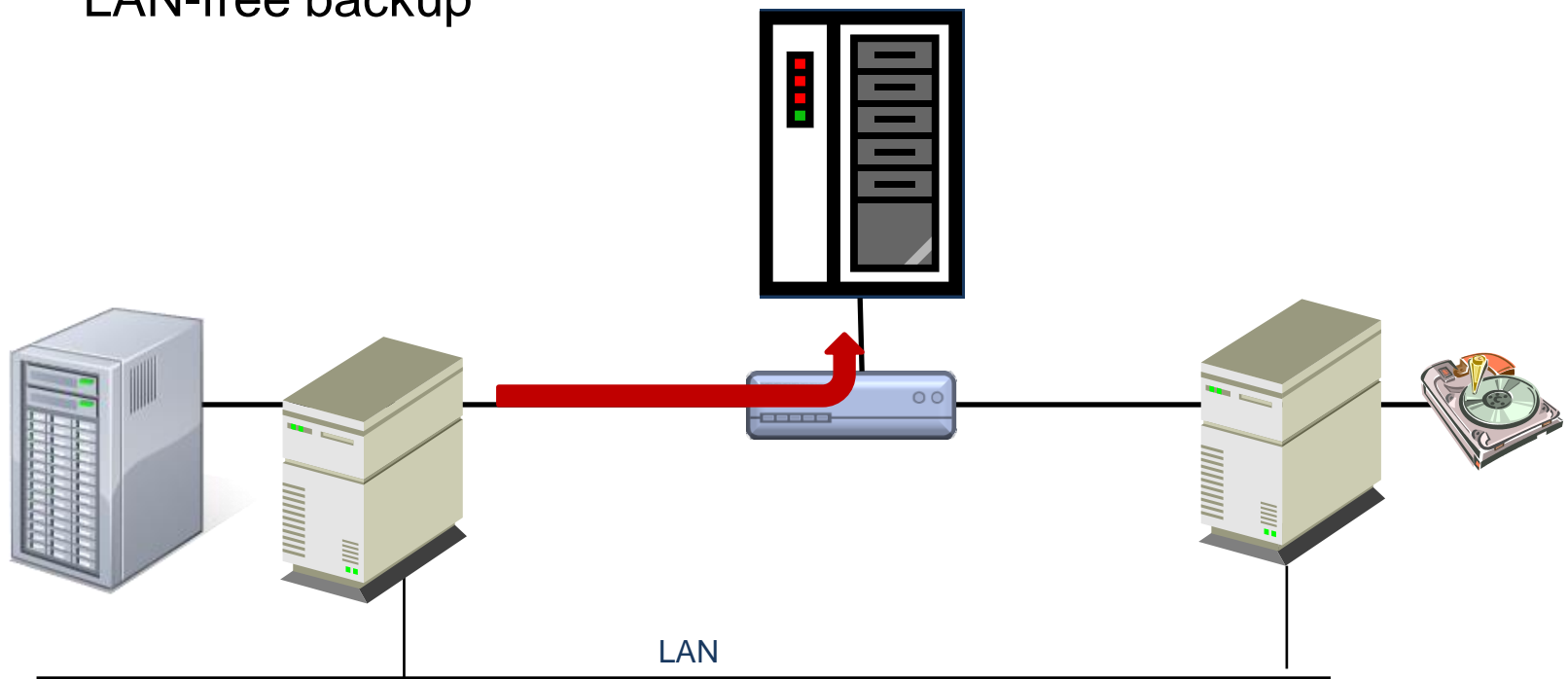
Diseño: Almacenamiento

- Backup Problemática



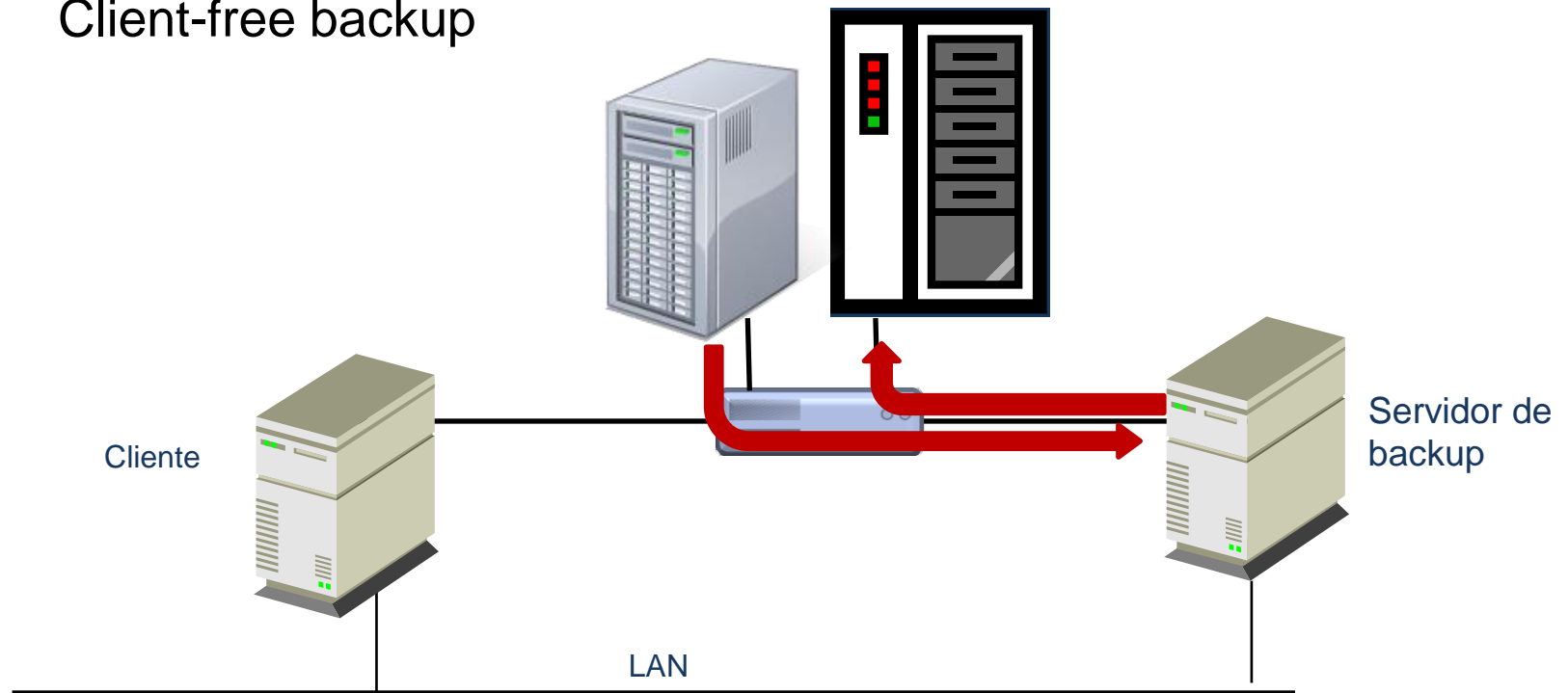
Diseño: Almacenamiento

- Backup: SAN
LAN-free backup



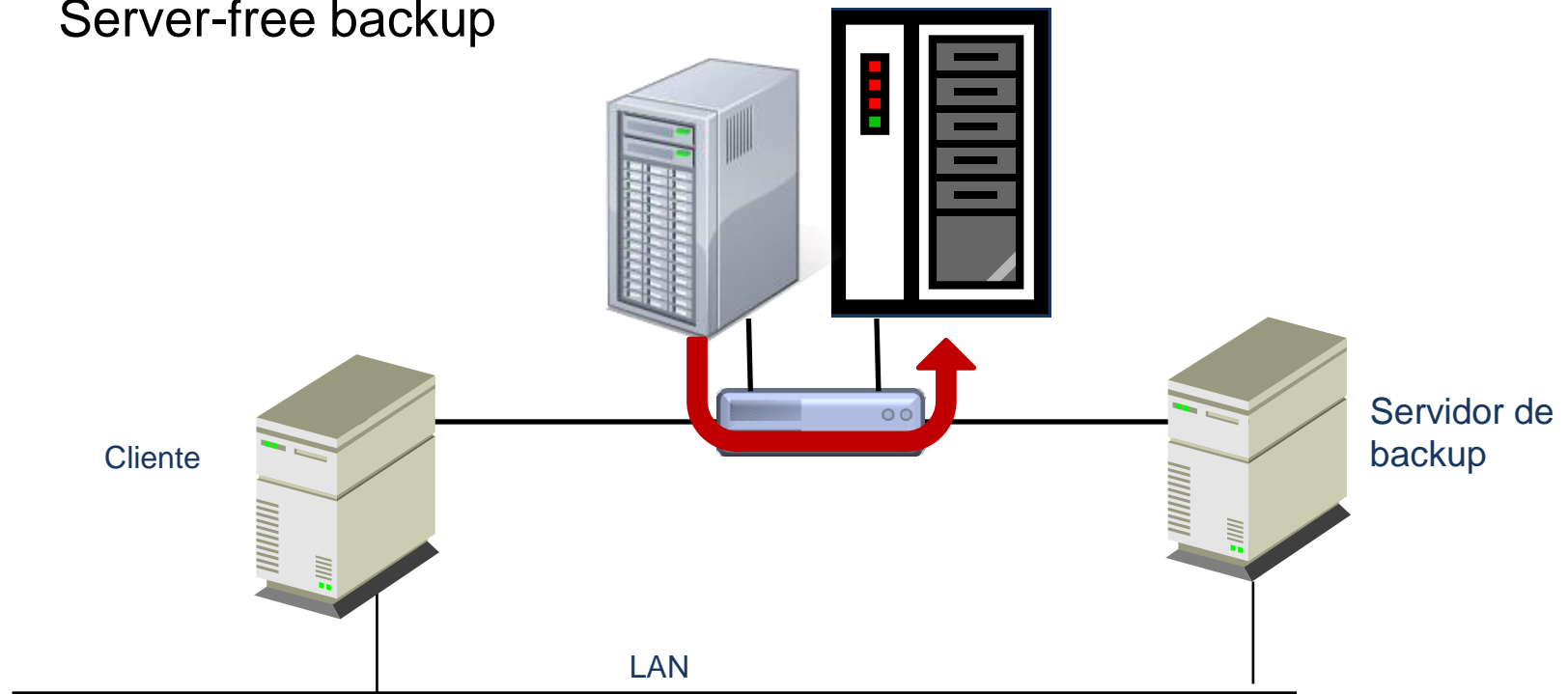
Diseño: Almacenamiento

- Backup: SAN
Client-free backup



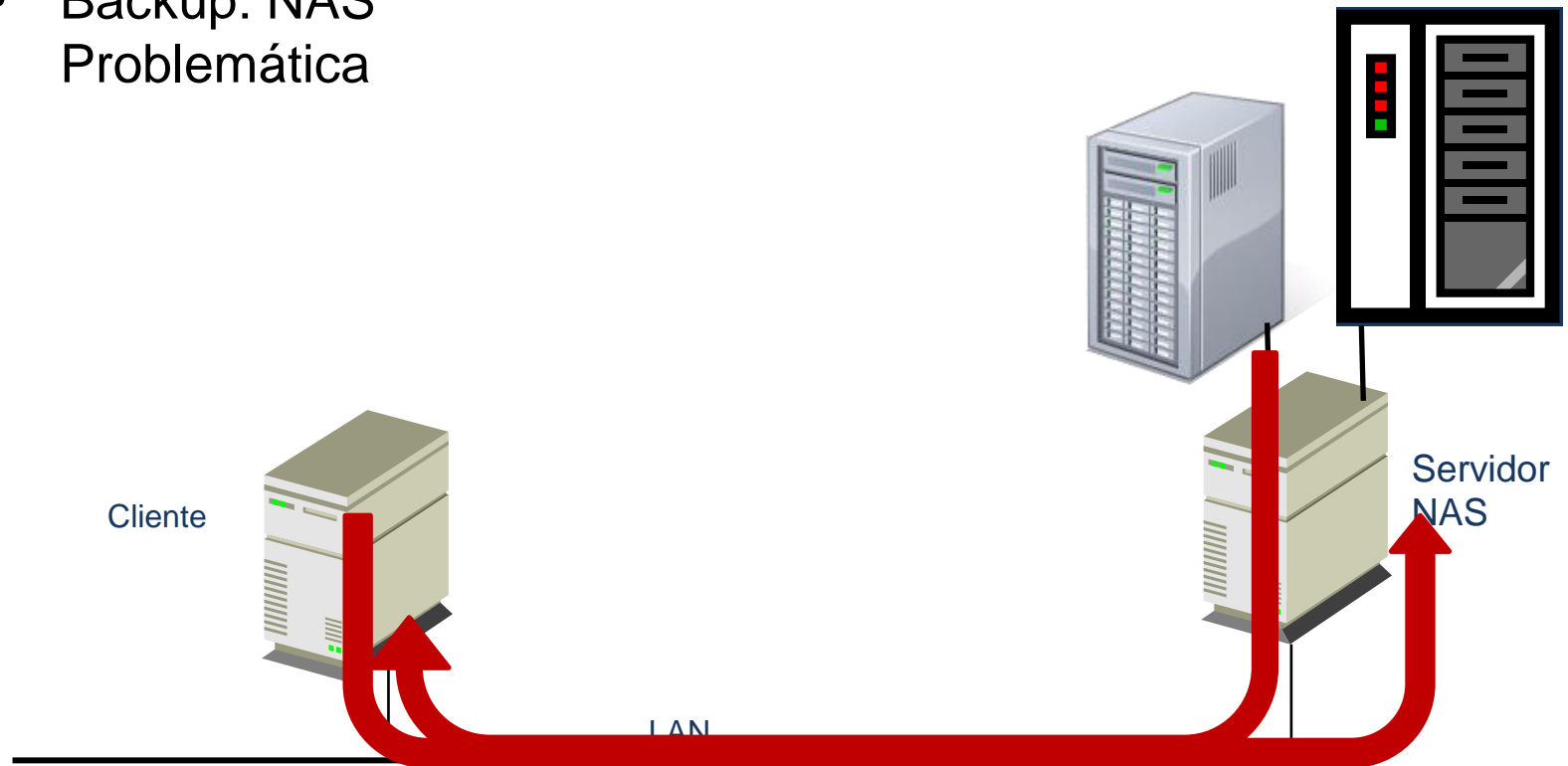
Diseño: Almacenamiento

- Backup: SAN
Server-free backup



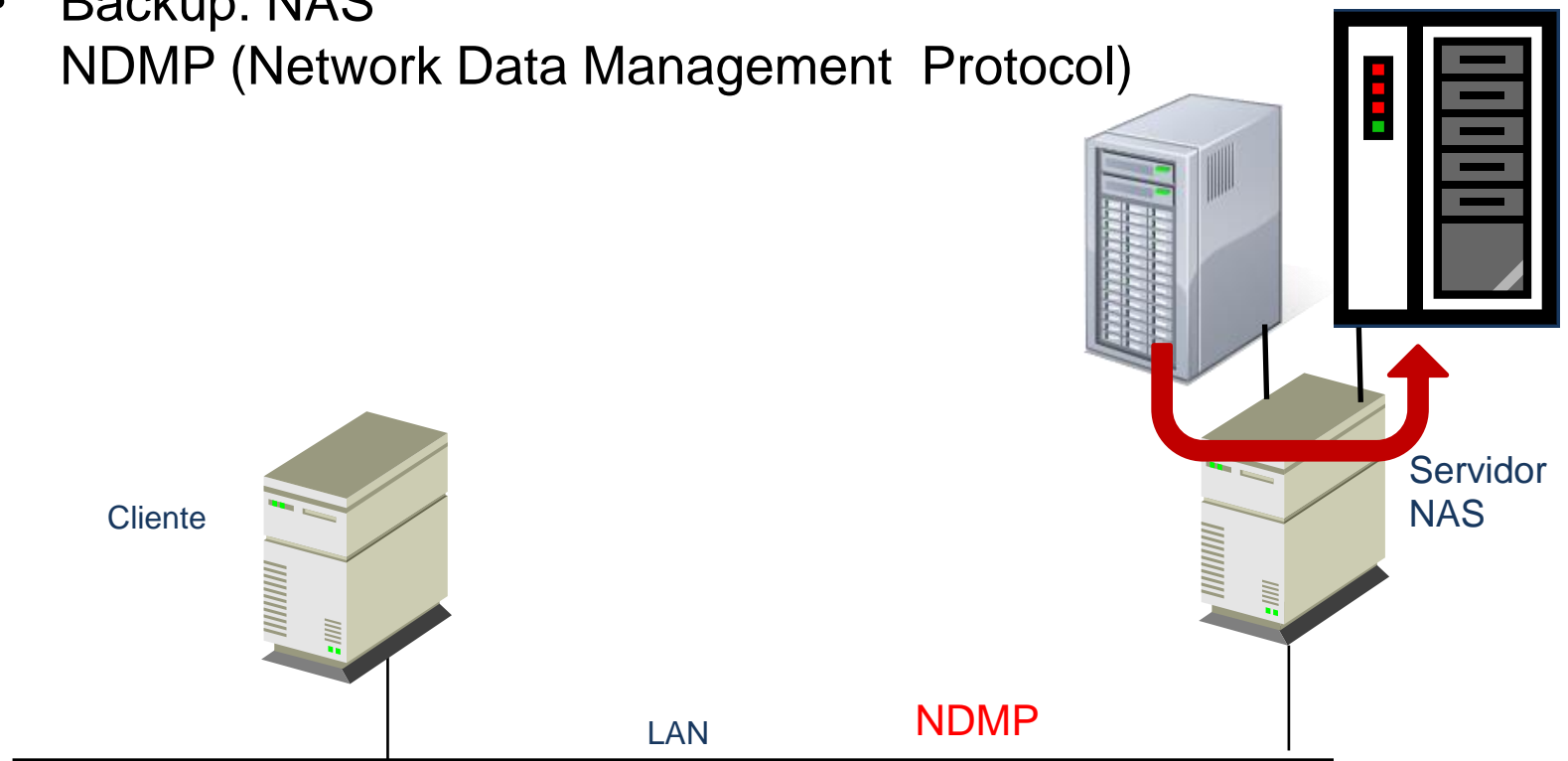
Diseño: Almacenamiento

- Backup: NAS
Problemática



Diseño: Almacenamiento

- Backup: NAS
NDMP (Network Data Management Protocol)



Diseño: Almacenamiento

- SAN vs. NAS
 - Las SAN:
 - Son más fáciles para hacer backups
 - Son en general más rápidas
 - Son más flexibles
 - Tienen acceso a nivel de dispositivos
 - Los NAS:
 - Son menos costosos
 - Son menos complejos
 - Son menos costosos de proteger contra fallas
 - Tienen acceso a nivel del sistema de archivos

Diseño: Almacenamiento

- Síntesis
 - DAS es para sistemas pequeños
 - En sistemas medianos, arreglos de discos con RAID proporcionan disponibilidad, desempeño y capacidad
 - En sistemas medianos-grandes, NAS permite compartir información y facilita administración (incluyendo manejo de backups en caliente)
 - Si se le adjunta un arreglo de discos, tendrá facilidades RAID
 - En sistemas grandes, SAN proporciona disponibilidad, desempeño, capacidad y facilita administración (incluyendo manejo de backups en caliente)

Referencias por temas

Almacenamiento. Information Storage and Management; G. Somasundaram, Alok Shrivastava (editores). EMC

Almacenamiento. Using SANs and NAS. W. Curtis Preston. O'Reilly