



Fundamentos del Hardware

## UT 06 – Dispositivos de Almacenamiento

## Estructura física de un SI

- Los distintos componentes deben cumplir con una serie de configuraciones o **estándares**.
- **Esquema de elementos internos y externos del ordenador**

DISPOSITIVOS INTERNOS (dentro del CHASIS)		DISPOSITIVOS EXTERNOS			
		PERIFÉRICOS DE ENTRADA	PERIFÉRICOS DE SALIDA	PERIFÉRICOS DE E/S	SOPORTES DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO
PLACA BASE	CPU, memoria RAM, memoria caché, circuitos ROM (Chip BIOS y otros), chipset, puertos de comunicación, buses y ranuras (Interfaz PCI, PCI-Express, EIDE, USB, AGP.)	Teclado Ratón Joystick	Pantalla VideoProyector Impresora	Dispositivos de redes (módem, hub, switch, router, etc.)  Impresoras Multifuncionales	Memorias USB  Discos duros externos  Tarjetas de memoria flash.
UNIDADES DE ALMACENAMIENTO SECUNDARIO	Disco(s) Duro(s), unidad de disquete, lector/grabador de CD y/o DVD, lector de tarjetas, etc.	Escáner Micrófono	Plotter	Pantallas táctiles	
TARJETAS CONTROLADORAS	Tarjeta Gráfica, tarjeta de red, controlador SCSI, tarjeta de sonido, tarjeta capturadora de video, tarjeta sintonizadora de tv, etc.	Otros sistemas de reconocimiento óptico  Sensores	Altavoces		
OTROS COMPONENTES AUXILIARES	Chásis, fuente de alimentación, sistemas de refrigeración, etc.				

## Unidades de almacenamiento secundario

### ■ Tabla de dispositivos y soportes de almacenamiento

Dispositivos o Unidades	Soportes o Medios
Disquetera o Unidad de discos flexibles	Discos flexibles o disquetes (de 3 <sup>1/2</sup> o 5 <sup>1/4</sup> )
Unidad de disco rígido (Hard Disc Drive)	Discos rígidos o discos duros
Unidad de cintas magnéticas (Tape Drive)	Cintas magnéticas de datos, audio o video
Lector/Grabador de Discos Ópticos	Cd (cd-rom, cd-r, cd-rw), dvd (dvd +/- r, dvd+/- rw), blu-Ray
Lector de tarjetas de memoria	Tarjetas de Memorias Flash.

## La placa base. Elementos:

### ■ Controladores:

En las placas actuales, se encuentran varias controladoras integradas, como por ejemplo controladoras de disqueteras (floppy), IDE, SATA, Gráfica, Red o Sonido:

☞ **Floppy:** es el controlador encargado de la disquetera.

☞ **IDE:** es un controlador para discos duros y unidades de CD/DVD

- Bajo coste
- Fácil configuración
- Dos dispositivos por canal IDE
- Sólo para dispositivos de almacenamiento

☞ **SCSI:** Controlador para todo tipo de dispositivos.

- Hasta 16 dispositivos por controlador (0 a 15, siendo uno la propia controladora)
- Mayor calidad, mayor velocidad, más estabilidad que IDE, al mismo tiempo que precio más elevado.
- Conectores en placa de 50 y 68 pines
- SCSI-SCA, para dispositivos extraíbles en caliente (hot-swap) con 80 hilos.

☞ **SATA:** Serial ATA. Es la controladora sustituta de ATA/IDE

- Bajo coste
- Un dispositivo por canal
- Las placas base actuales incorporan tanto SATA como IDE (un canal normalmente).

☞ **SAS:** Serial Attached SCSI. Es la controladora sustituta de SCSI.

- Velocidades muy altas (hasta 12 Gb/seg)
- Posibilidad de conectar miles de dispositivos
- Conector similar a SATA

## Tabla comparativa velocidades interfaces: SATA y SAS

Característica	SATA I	SATA II	SATA III
Velocidad máxima (Gb/s)	1.5	3.0	6.0
Fecha de introducción	Mediados de 2001	Mediados de 2004	Mediados de 2007
Conector	Nuevo	Igual que SATA I	Igual que SATA I
Cable	Nuevo	Igual que SATA I	Igual que SATA I
Compatibilidad de señales	—	Compatible con SATA I	Sí con SATA II y con SATA I

Característica	SAS 1.0	SAS 2.0	SAS 3.0
Velocidad máxima (Gb/s)	3.0	6.0	12.0
Fecha de introducción	Mediados de 2003	Mediados de 2007	Mediados de 2010
Ancho de banda para conexión x1 MB/s	300	600	1 200
Ancho de banda para conexión x4 MB/s	1 200	2 400	4 800
Conector	Nuevo	Igual que SAS I	Igual que SAS I
Cable	Nuevo	Igual que SAS I	Igual que SAS I
Compatibilidad de señales	—	Compatible con SAS I	Sí con SAS II y con SAS I

■ Fuente: Montaje y mantenimiento de equipos, editorial Paraninfo.

## La placa base. Elementos:

### ■ Controladores y conectores externos:

- ☞ **USB (Universal Serial Bus):** es un estándar de entrada/salida, de velocidad media-alta para conectar cualquier tipo de dispositivo.
  - Hasta 127 dispositivos.
  - Plug & Play y conexión en caliente
  - Velocidades iniciales: 1,5 Mbps, 12 Mbps y 480 Mbps (versiones 1.0, 1.1 y 2.0)
  - Velocidades actuales: 5 Gbps, 10 Gbps y 20 Gbps (versiones 3.0, 3.1 y 3.2)
  - Topología en estrella (dispositivos tipo Hub)
  - Suministra energía eléctrica a los dispositivos, además de los datos (max. 5 Metros)
- ☞ **eSata (External Serial Advanced Technology):** Parecía que con el tiempo sería el sustituto del USB, pero en las placas actuales ha dejado de implementarse. Su velocidad alcanzaba los 6Gbps (SATA 3.0)
- ☞ **IEEE 1394 o firewire:** creado para conexión de dispositivos multimedia.
  - Velocidad Media-alta (entre 400 y 800 Mbps, según versión)
  - Los dispositivos conectados al puerto Firewire, pueden ser controlados desde el ordenador
  - Cada vez se implementa menos, y comienza a estar en desuso.



## Dispositivos internos. Buses floppy, IDE, SATA, SCSI y SAS

### ■ Bus para disquetera (floppy)

- Prácticamente en desuso.
- Conectores de 34 contactos.
- En el extremo se inserta el dispositivo A, y en la parte central (antes del cruce en el bus) el dispositivo B.
- El cable es compatible con disqueteras de 3 1/2 y 5 1/4 (si dispone de ambos conectores, cosa hoy en día poco probable).

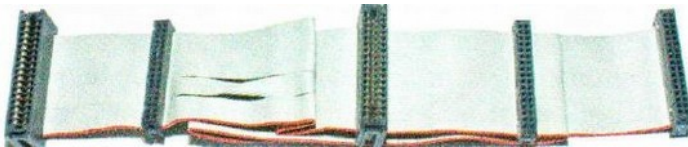


Figura 3.39. Conector macho para unidad de 3 1/2.

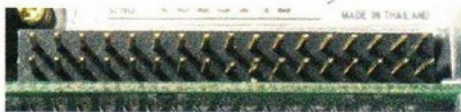


Figura 3.40. Conector hembra para unidad de 3 1/2.

### ■ Bus IDE (también conocido como ATA)

- Ha sido el bus más utilizado para conexión de dispositivos de almacenamiento interno (HDD, CD-ROM, etc...) de PC's desde los años 80 hasta la prácticamente la actualidad.
- Un bus IDE soporta 2 dispositivos, identificados como maestro y esclavo.
- El bus puede ser de 40 o de 80 hilos, y para aprovechar el acceso directo a memoria (DMA), se requiere el de 80 hilos. Los conectores siempre son de 40 hilos.



Figura 3.42. Conector IDE negro para cable plano de 40 hilos.



Figura 3.44. Conector IDE azul para cable de 80 hilos.

## Buses floppy, IDE, SATA, SCSI y SAS (continuación)

### ■ Bus SATA (serial ATA)

- La interface SATA, en los últimos años, ha sustituido a IDE/ATA, y está presente en todas las placas.
- Velocidad desde 150 MB/s hasta .600 MB/s
- El bus es mucho más pequeño que el IDE, y dispone de 7 contactos.
- Cada dispositivo necesita un cable independiente.
- El cable es compatible con disqueteras de 3 ½ y 5 ¼ (si dispone de ambos conectores, cosa hoy en día poco probable).



Figura 3.45. Cable SATA.

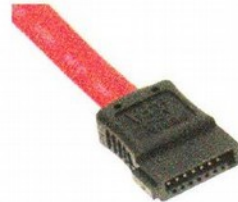


Figura 3.47. Conector hembra de cable SATA.

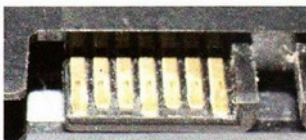


Figura 3.46. Conector macho SATA para dispositivos.

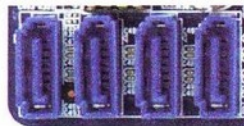


Figura 3.48. Conectores macho SATA de controladora.

### ■ Bus SCSI

- La Interface SCSI ha convivido durante las últimas décadas con la IDE. Al igual que ésta, ya ha dejado de montarse en los
- Dado su elevado coste y su alta velocidad de transferencia (en comparación con IDE), tradicionalmente se ha utilizado exclusivamente en servidores.
- Admite hasta 16 dispositivos en un mismo BUS, numerados del 0 al 15.
- Permite también conexión de dispositivos que no estén dedicados al almacenamiento, como un Escáner.
- A lo largo del tiempo ha ido evolucionando, y adquiriendo mayores prestaciones:
  - SCSI: conector de 50 pins, y hasta 7 dispositivos y 5 Mbps.
  - SCSI-2 :
    - Fast: 50 pins, 10 Mbps y 8 disp.
    - Wide: 68 pins y 16 dispositivos.
  - SCSI-3:
    - Ultra: 34 pins.
    - Ultra Wide: 68 pins
    - Ultra 2: 68 pins



## Buses floppy, IDE, SATA, SCSI y SAS (continuación)

### ■ Bus SCSI (continuación)

- SCA: 80 pins, y permite conexión en caliente (hot-swap).

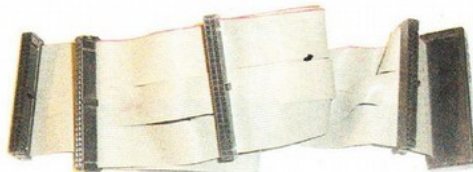


Figura 3.49. Cable plano SCSI de 50 hilos.



Figura 3.52. Cable plano SCSI de 68 hilos.



Figura 3.56. Convertidor de SCSI 50 o 68 a SCA hembra.



Figura 3.50. Conector hembra SCSI de 50 pines.



Figura 3.51. Conector macho SCSI de 50 pines.

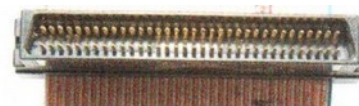


Figura 3.53. Conector macho SCSI de 68 pines.



Figura 3.54. Conector hembra SCSI de 68 pines.



Figura 3.55. Conector macho SCA.

### ■ SAS (serial attached SCSI)

- Sucesora de SCSI.
- Admite 128 puertos, y 128 dispositivos en cada puerto, por lo que puede controlar hasta 16.384 dispositivos.
- El cable es compatible con dispositivos SATA.

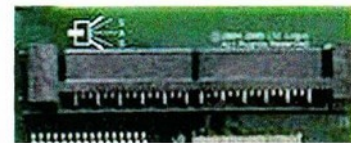


Figura 3.58. Conector hembra SAS de 32 pines.



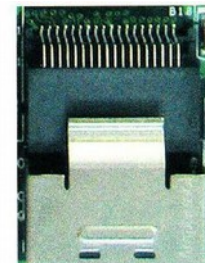
Figura 3.59. Conector macho SAS de 32 pines.



Figura 3.60. Cable SAS multicanal con un conector SSF-8087 y cuatro SSF-8482 en el otro extremo.



Conector macho MiniSAS de 36 pines SFF-8087.



Conectores macho y hembra MiniSAS de 36 pines SFF-8087.

## Puertos USB

### ■ USB 1.0 y 2.0

- Bus Serie Universal, para la transmisión tanto de **datos** como de **energía**.
- Características principales:
  - Alta velocidad.
  - Plug & Play.
  - Intercambiable en caliente.
  - Bajo coste.
- Los conectores USB del panel frontal, hace uso de los siguientes conectores internos, hasta la versión 2.0. Conector de **10 pines (9 usados)**



Conectores hembra y macho USB de 10 pines

### ■ USB - Externo

- Es el bus más utilizado para conexión de dispositivos de almacenamiento externo.
- Dos tipos: Tipo A (maestro) y Tipo B (esclavo).
- Existen versiones **OTG**, que permiten **invertir** la comunicación, de forma que dispositivos como móviles sean los **maestros**.

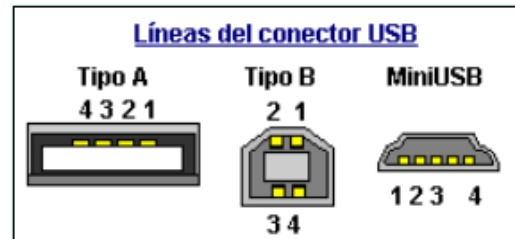
	Tipo A		Tipo B	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra
USB estándar				
Mini USB 5 pines				
Mini USB 8 pines				
Micro USB				
USB 3.0 estándar				
Micro USB 3.0				

■ Fuente: <http://www.teknoplof.com/2010/08/03/no-te-pierdas-con-los-conectores-usb/>

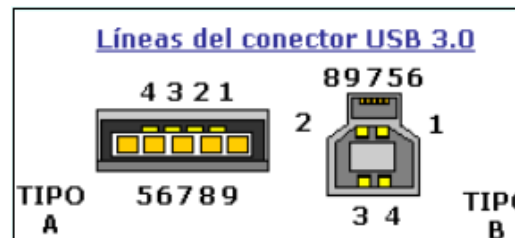
## Puertos USB (continuación) - Versiones

### ■ USB 3.0

- Velocidad de transmisión hasta 10 veces más rápido que USB 2.0.
- Características principales:
  - 9 conectores, en lugar de 4.
  - Plug & Play.
  - Intercambiable en caliente.
  - Bajo coste.
- Suelen ir identificados de color azul (no siempre).



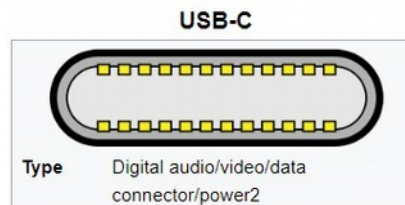
- 1.- Vbus (+ 5 Volts, alimentación)
- 2.- D- (- datos)
- 3.- D+ (+ datos)
- 4.- GND (tierra)



- 1.- Vbus (+ 5 volts, alimentación)
- 2.- D- (- datos)
- 3.- D+ (+ datos)
- 4.- GND (tierra)
- 5.- StdA\_SSRX- (Recibe datos)
- 6.- StdA\_SSRX+ (Recibe datos)
- 7.- GND\_DRAIN (tierra-drenado)
- 8.- StdA\_SSTX- (Envía datos)
- 9.- StdA\_SSTX+ (Envía datos)

### ■ USB 3.1 y 3.2 (color amarillo-rojo)

- 3.1 hasta 10 Gbps
- 3.2 hasta 20 Gbps (USB Type-C)



Versión de puerto	Velocidad máxima en Megabits por segundo	Velocidad máxima en (MegaBytes/segundo)
USB 1.0 (Low Speed)	1.5 Mbps	187.5 KB/s
USB 1.1 (Full Speed)	12 Mbps	1.5 MB/s
USB 2.0 (Hi-Speed)	480 Mbps	60 MB/s
USB 3.0 (Super Speed)	3200 Mbps / 3.2 Gbps	400 MB/s



## Puertos Firewire – IEEE 1394.

### ■ Firewire

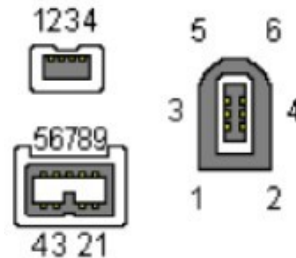
- Definido por el estándar IEEE 1394.
- Es una marca registrada de Apple, y otros fabricantes como Sony utilizan el nombre i-link.
- Comparte algunas características con el USB:
  - Alta velocidad.
  - Plug & Play.
  - Intercambiable en caliente.
- Los conectores internos Firewire, son iguales a los USB:



Conectores hembra y macho  
FireWire de 10 pines

### ■ Conector externo Firewire

- Se utilizaba sobre todo en dispositivos de alta velocidad como cámaras de video.
- Tres tipos de conectores: 6, 4 y 9 pines.



Conectores hembra y macho  
FireWire o IEEE-1394 de 6 pines



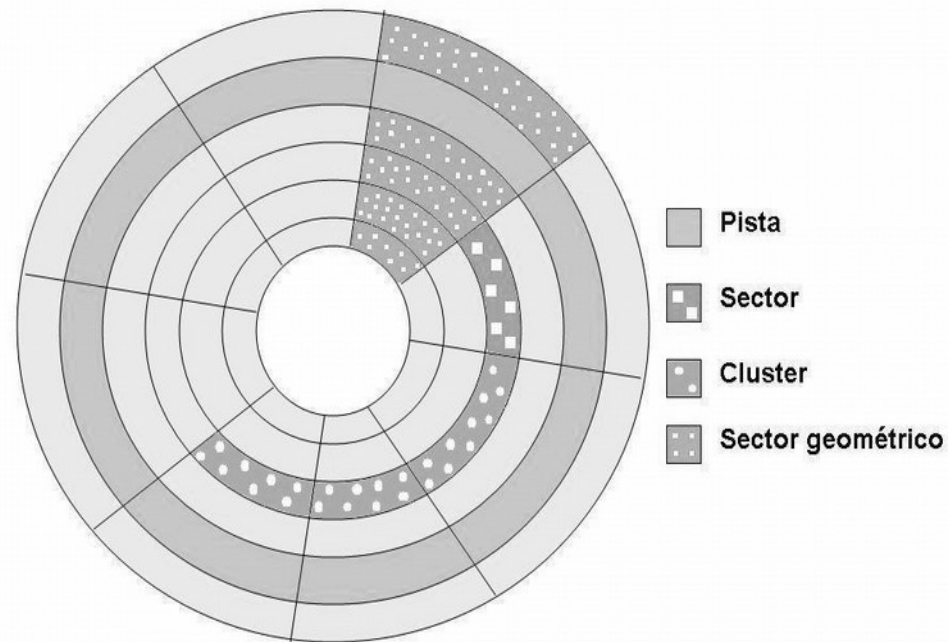
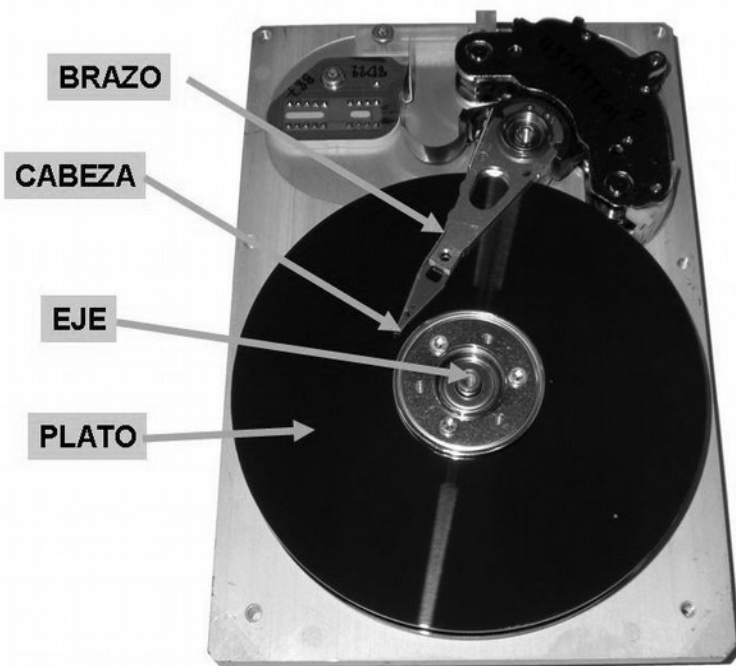
Conectores hembra y macho  
FireWire o IEEE-1394 de 4 pines



Conectores hembra y macho  
FireWire o IEEE-1394 de 9 pines

## Disco Duro.

### ■ Partes físicas



■ **Partes lógicas:** Sector de arranque o MBR, tabla de particiones y Particiones.

■ **Tecnologías:** IDE, SCSI, SATA (Serial Ata), SAS (Serial Attached SCSI), Fibre Channel.



## Disco Duro

- **Características**: las características más relevantes del disco figuran en la etiqueta ubicada en la carcasa.
- 📖 **Tiempo de acceso**: Se trata de uno de los factores más importantes a la hora de elegir un disco. Corresponde al tiempo medio que tarda la cabeza en acceder a los datos, y es la suma de tres parámetros:
  - Tiempo que tarda el disco en cambiar de una cabeza a otra cuando busca datos.
  - Tiempo que tarda la cabeza en buscar la pista con los datos.
  - Tiempo que tarda la cabeza en llegar hasta el sector dentro de la pista.
- 📖 **Velocidad de rotación**: es la velocidad a la que giran los platillos del disco duro. A mayor velocidad de rotación, mayores velocidades de transferencia, y también mayor ruido, calor y consumo eléctrico. Se mide en revoluciones por minuto (rpm), y sus valores se encuentran entre 5400 rpm y 15000 rpm.

## Discos SSD (dispositivos de estado sólido)

- Un SSD, en lugar de utilizar platos, utiliza memoria no-volátil (flash), o memoria volátil (SDRAM) para almacenar los datos. Los dispositivos que usan memoria volátil, incorporan una batería para evitar que se pierdan los datos si se pierde el suministro eléctrico.

### **Ventajas:**

- Arranque más rápido
- Mayor velocidad de lectura
- Lanzamiento de aplicaciones en menor tiempo
- Sin ruido, y menor consumo de energía.
- Rendimiento determinístico (mismo resultado siempre)
- Menor peso y tamaño

### **Inconvenientes:**

- Precios elevados
- Menor velocidad en transferencias secuenciales
- Menor tiempo de vida confiable, con ciclos de lectura y escritura limitados
- Menor posibilidad de recuperación tras un fallo mecánico.

# Discos SSD. Nuevas tendencias

## ■ SSD MSATA

### Ventajas:

- Menor tamaño que disco SSD SATA
- Menor consumo que SSD SATA
- Velocidades similares a SSD SATA



## ■ SSD M.2

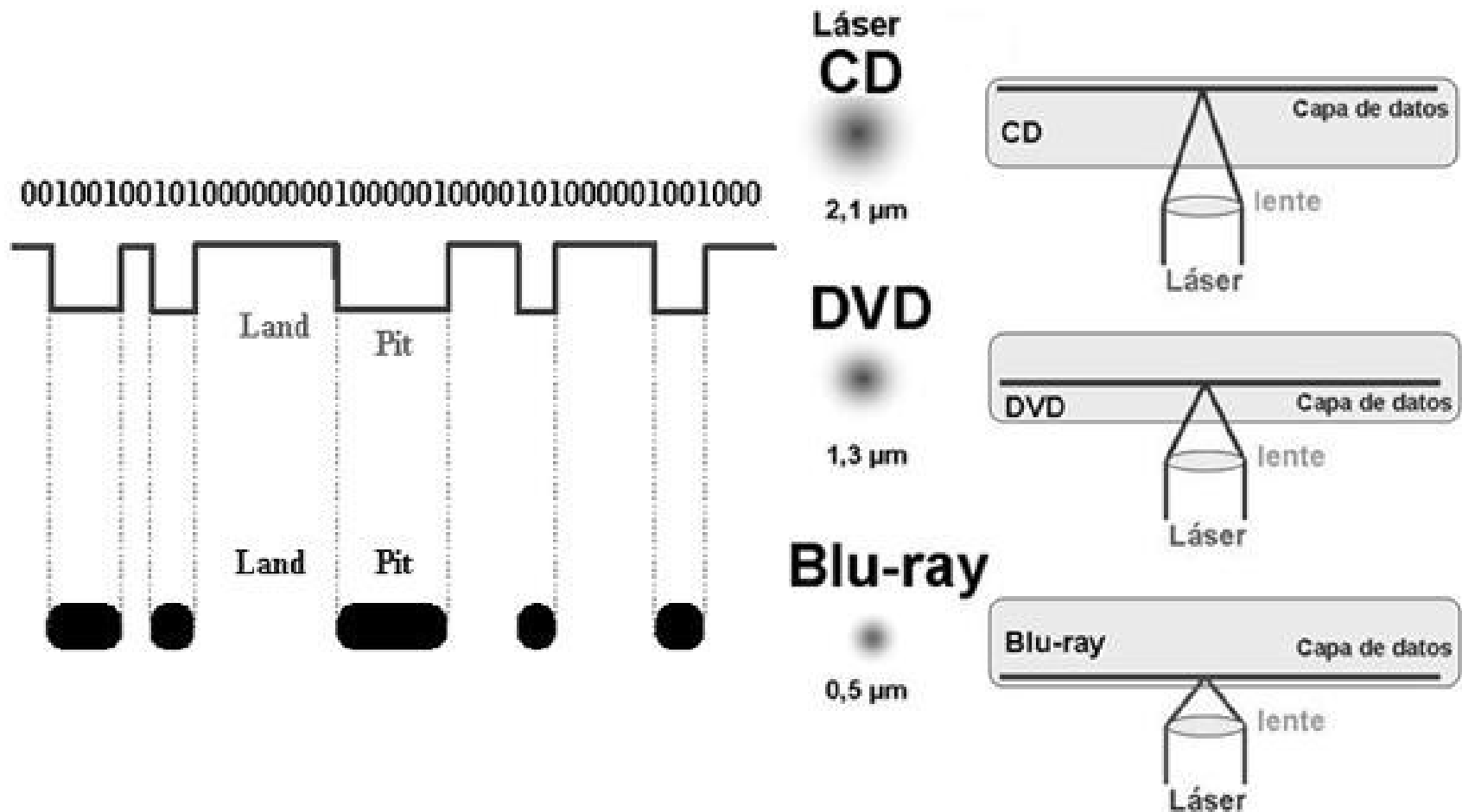
### Ventajas:

- Menor tamaño que SSD SATA
- Menor consumo que SSD SATA
- Mayor velocidad que SATA, ya que conecta directamente a PCI-Express

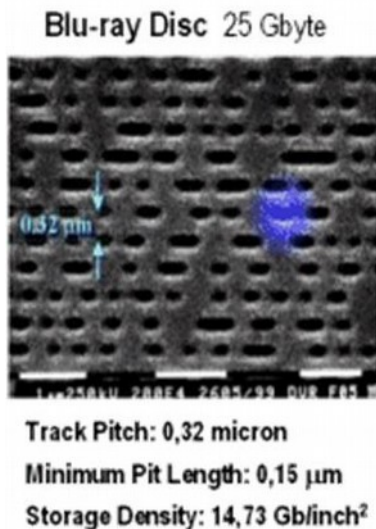
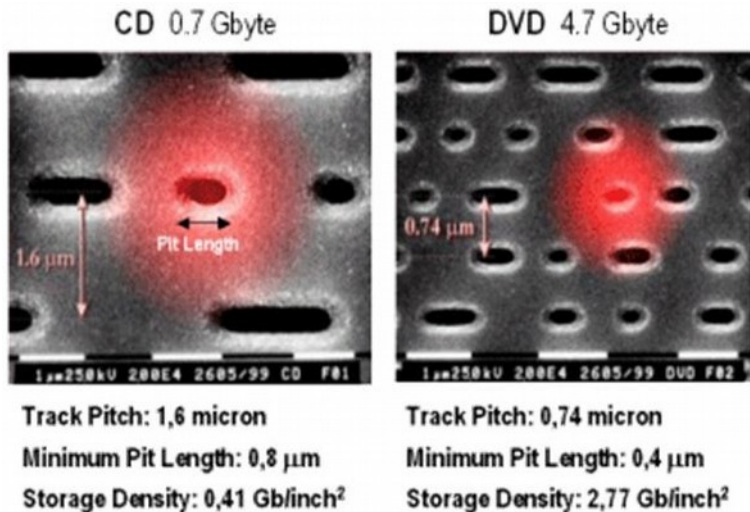


### Inconvenientes: mayor precio, refrigeración

## ■ LECTOR-GRABADOR DE DISCOS ÓPTICOS Y SOPORTES ÓPTICOS



## CD-DVD y Blu-Ray

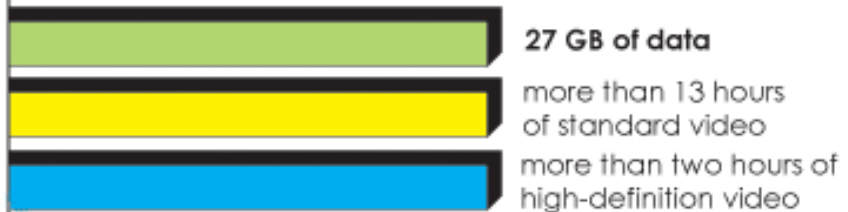


### Blu-ray vs. DVD Capacity

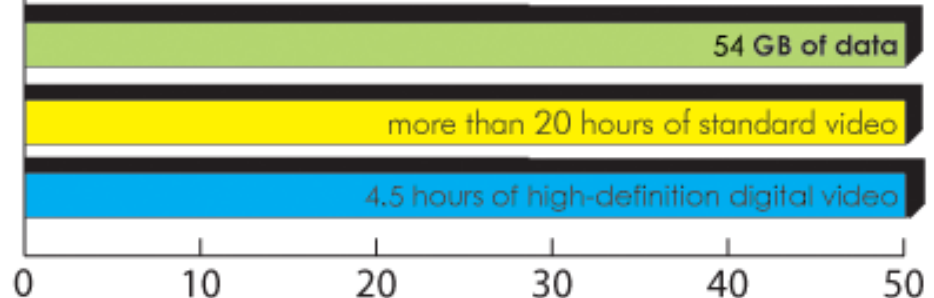
#### Single-layer DVD



#### Single-layer Blu-ray disc



#### Double-layer Blu-ray disc



©2004 HowStuffWorks

**Interfaces:** IDE (CD y DVD), SCSI (CD) y SATA (DVD y Blu-ray)

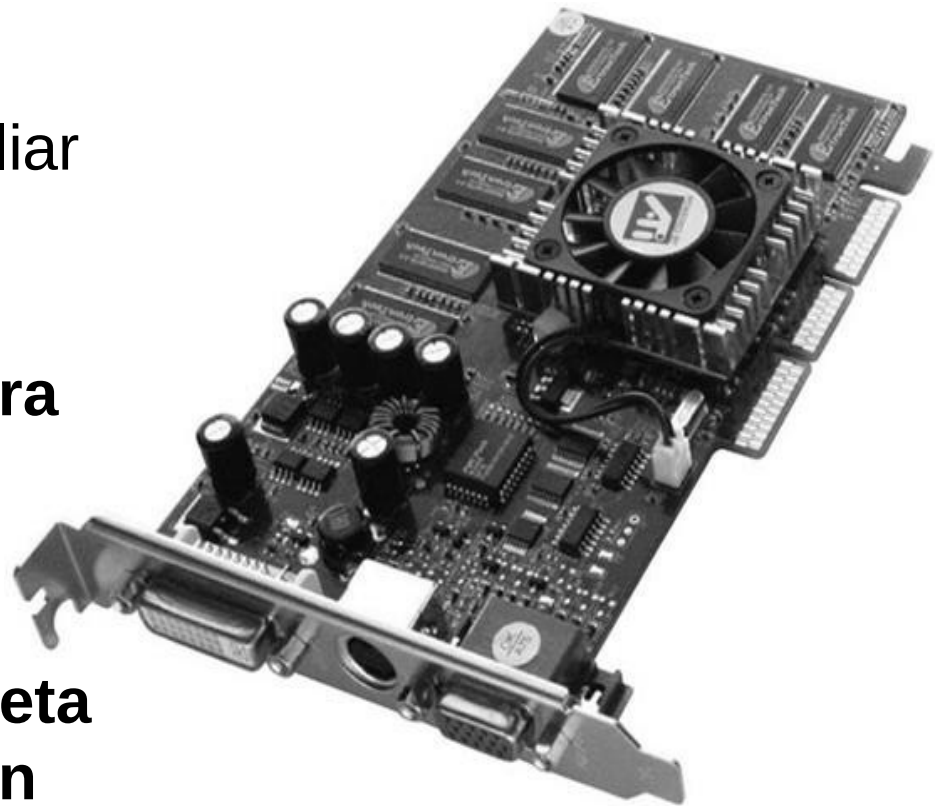


## TARJETAS DE MEMORIA FLASH



## Tarjetas de expansión

- Son dispositivos con diversos circuitos integrados que se insertan en ranuras de expansión con el fin de ampliar la capacidad del ordenador.
- Son habituales **tarjetas capturadora o sintonizadora de video y/o televisión, tarjeta de red (cableada o inalámbrica), tarjeta de sonido, tarjeta gráfica, tarjeta PCI-SCSI, tarjeta expansión USB, expansión Firewire.**



# Tarjetas controladoras

## ■ Controladoras de dispositivos.

📖 IDE, SCSI, SATA, SAS y Multi I/O.

📖 **Controladoras RAID (conjuntos redundantes de discos):** se fundamentan en la división de la información en bloques almacenados en grupos de discos separados, y con redundancia de los datos, para minimizar la pérdida de la información en caso de fallo HW, pudiendo también reducir los tiempos de acceso. Existen varios niveles, pero los más utilizados hoy día son RAID 0, RAID 1, RAID 5, y las combinaciones RAID 1+0 y RAID 0+1:

- **RAID 0:** los datos se dividen en bloques, y se escriben secuencialmente en uno y otro disco (interleaving). Se consigue mayor velocidad, pero no ofrece protección de los datos.
- **RAID 1:** Se utilizan dos discos, y es también conocido como **espejo**. Cada segmento es almacenado en los dos discos, de forma que toda la información está duplicada. Proporciona un alto nivel de seguridad, a costa de perder mucho espacio de almacenamiento (el 50% del espacio).

## Tarjetas controladoras

- **Controladoras de dispositivos (continuación).**
  - **RAID 5:** es el más extendido, ya que hay un equilibrio entre seguridad, velocidad y espacio desaprovechado. Los bloques de datos se distribuyen entre todos los discos, mezclados con bloques especiales de corrección de errores. Se requiere un mínimo de 3 discos para su puesta en marcha, y el **espacio útil** para almacenamiento de la información es el correspondiente a **N-1 discos**, siendo N el total de discos del RAID 5.
  - **RAID 1+0 y RAID 0+1:** Actualmente, es bastante usual encontrarse con sistemas RAID a varios niveles, en los cuales se establece una combinación de RAID 0 y RAID 1, de forma que se combinan las ventajas de ambos sistemas (seguridad y velocidad).

## Tarjetas controladoras

- **Controladoras RAID (continuación):** independientemente del nivel RAID implementado, a la hora de realizar el reemplazo de un disco averiado, existen tres modos de activación en caliente (sin tener que apagar el equipo):
  - **“Hot plug” o “Hot swap”:** inserción en caliente. Se realiza cuando el dispositivo para reemplazar al averiado, no está en el sistema, sino que se inserta manualmente, sin tener que apagar el sistema.
  - **“Hot spare”:** reposición en caliente. El dispositivo para reemplazar al averiado, se encuentra en el sistema y alimentado, por lo que en caso de fallo la sustitución se realiza de forma automática y en menor tiempo.
  - **“Hot fix” o “cold/warm” spare:** reparación en caliente. El dispositivo de repuesto se encuentra en el sistema, pero está desconectado hasta el momento en que otro dispositivo falla, en cuyo caso entra en funcionamiento de forma automática.