

Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Software

Lima, Perú



Asignatura: Arquitectura de computadores

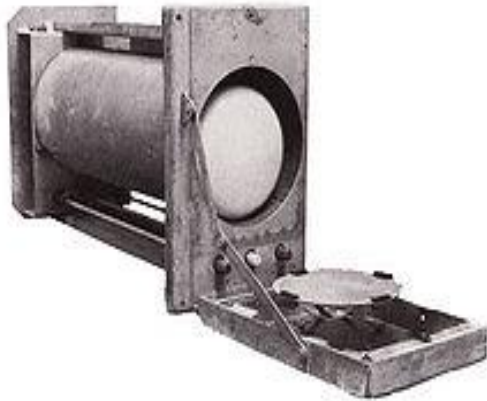
Sistemas de almacenamiento

Dr. Igor Aguilar Alonso

12. Sistemas de almacenamiento.

Evolución de los dispositivos de almacenamiento

El Tubo de Williams



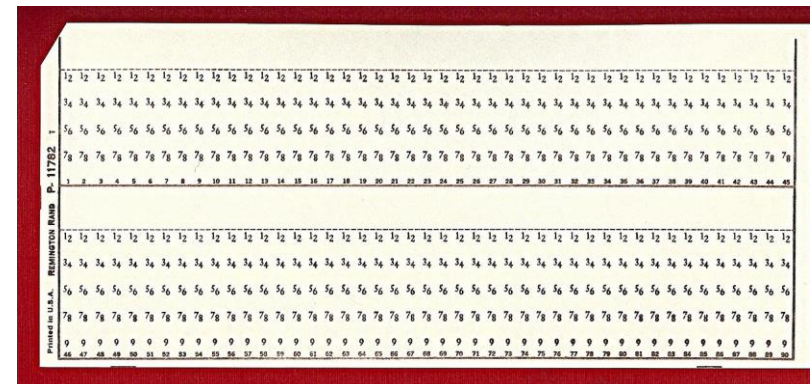
- El tubo Williams fue desarrollado alrededor de 1946 por Freddie Williams.
- Era un CRT (tubo de rayos catódicos) que se empleaba para almacenar datos binarios (ceros y unos).
- Contaban con una capacidad de entre 500 a 1000 bits de datos.
- Este fue utilizado por computadoras como el IAS machine, el UNIVAC 1103, IBM 701-702 y el Strela-1 de la URSS.
 - Tienden a la pérdida de confiabilidad con el tiempo.
 - Requerían de sintonización manual al instalarlos.

[illegible]

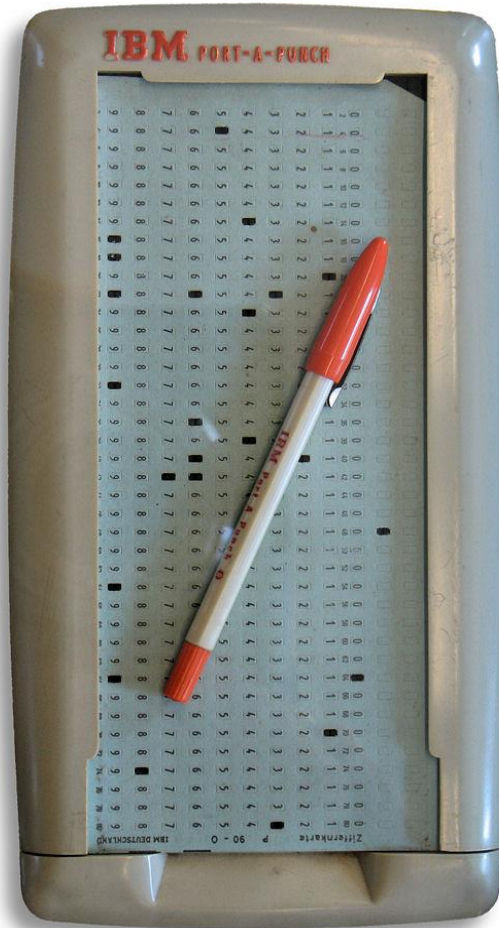
Historia



La tarjeta perforada o simplemente tarjeta es una lámina hecha de cartulina que contiene información en forma de perforaciones según un **código binario**. Estos fueron los primeros medios utilizados para ingresar información e instrucciones a una **computadora** en los años **1960 y 1970**.



Formatos



- Formatos de tarjetas perforadas de Hollerith
- Tarjeta perforada de 90 caracteres de UNIVAC
- Tarjeta perforada de formato de 80 columnas de IBM
- Tarjetas *mark sense*
- Tarjetas de apertura
- Tarjeta perforada IBM de 51 columnas

Dispositivos de almacenamiento magnéticos

Cinta magnética



La cinta magnética es un tipo de almacenamiento de datos hecho de una película magnética delgada de óxido de hierro desarrollada en Alemania en 1928.

Su uso en computadoras se remonta al año 1951, donde se utilizó para la UNIVAC I a través de la unidad UNISERVO I.

- + Bajo costo por bit.
- + Eficiente para volúmenes grandes de datos.
- + Gran duración, de entre 15 a 30 años.
- + Continúa en desarrollo, especialmente en la industria de audio.

Unidad de disco flexible “disquete” o FDD (floppy disk drive)

El disquete es un soporte de almacenamiento de datos desarrollado en 1964 por IBM formado por una lámina circular de material magnético flexible dentro de un contenedor o cubierta de plástico cuadrado o rectangular. Se utilizaba como medio de almacenamiento y traslado de datos, así como de arranque del sistema.



Formatos: 8, 5¼, 3½

- + Muy vulnerable a la suciedad.
- + Es afectado por campos magnéticos.
- + Vida útil muy corta.
- + Capacidad de almacenamiento limitada.
- + Fácilmente escribibles y fiables.

Desde el año 2010 son considerados dispositivos obsoletos, pero se utilizan como medios de arranque altamente fiables en situaciones de emergencia.

Unidad de Disco Duro o Rígido (HDD)



El HDD es un sistema de almacenamiento de datos compuesto por platos rígidos concéntricos magnéticos que giran a gran velocidad con un cabezal de lectura y escritura de datos que permite acceder a ellos de forma aleatoria.

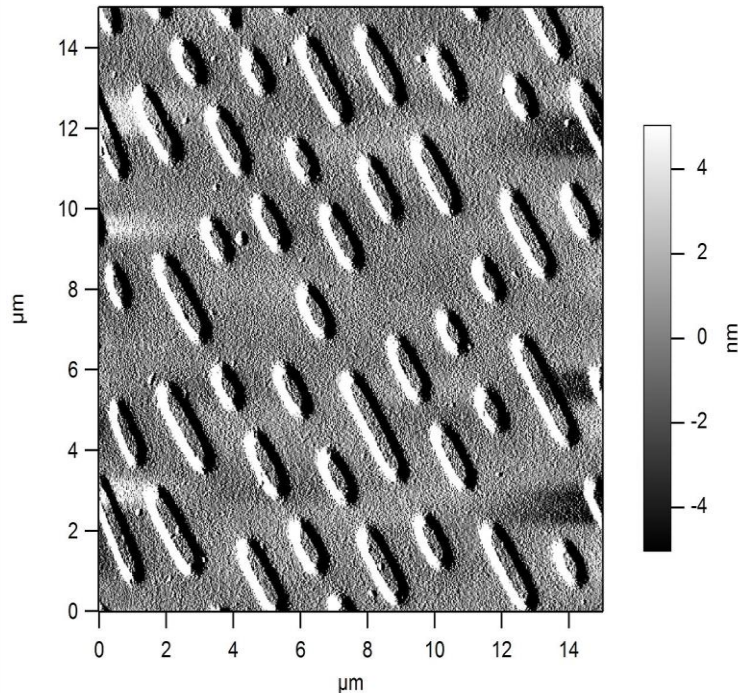
El primer HDD fue lanzado por IBM en 1956 en la IBM 350 bajo el nombre de **Ramac I**. Pesaba 1T y contaba con una capacidad de 5 MB.

- + Son vulnerables a las condiciones atmosféricas como presión y temperatura.
- + La contaminación, la suciedad y golpes pueden comprometer los datos y al disco.
- + Requieren del uso de particiones (recomendada un mínimo de 2 por disco).

En el año 2014, **SEAGATE** anunciaría el primer HDD de 8TB con tecnología SMR (Shingled Magnetic Recording) de consumo general.

Dispositivos de almacenamiento Óptico

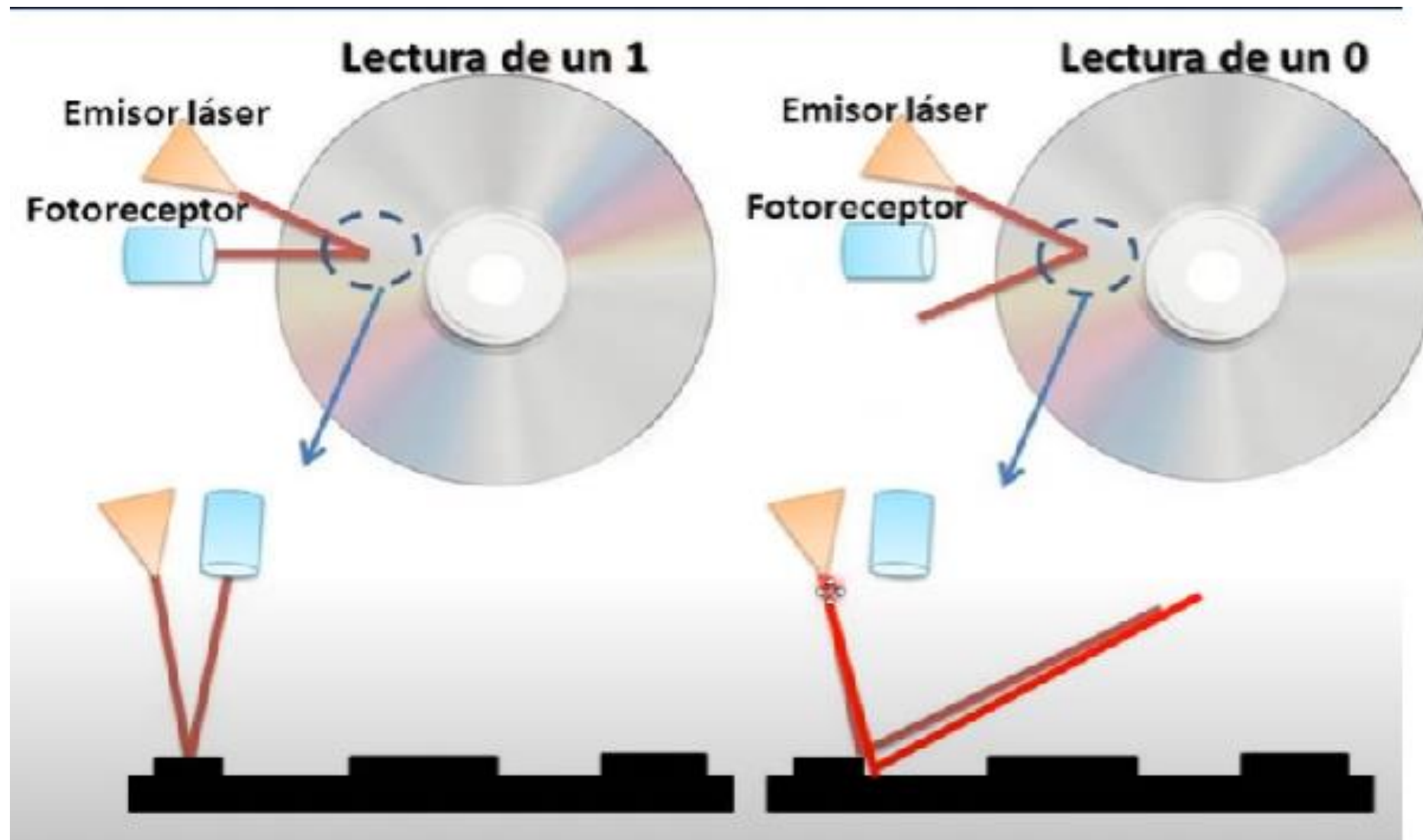
Historia / Propiedades de la luz



El disco óptico fue inventado en 1958. En 1961 y 1969, **David Paul Gregg** registró una patente por el disco óptico analógico para grabación de video, patente de EE.UU 3.430.966

Luego en 1969, físicos de **Philips** Research comenzaron sus primeros experimentos en un disco óptico de video en Eindhoven. En 1975, Philips y MCA unieron esfuerzos, y en 1978, comercialmente mucho después, presentaron su largamente esperado Laserdisc en Atlanta.

En Japón y Estados Unidos, **Pioneer** triunfó con el disco de video hasta la llegada del DVD.



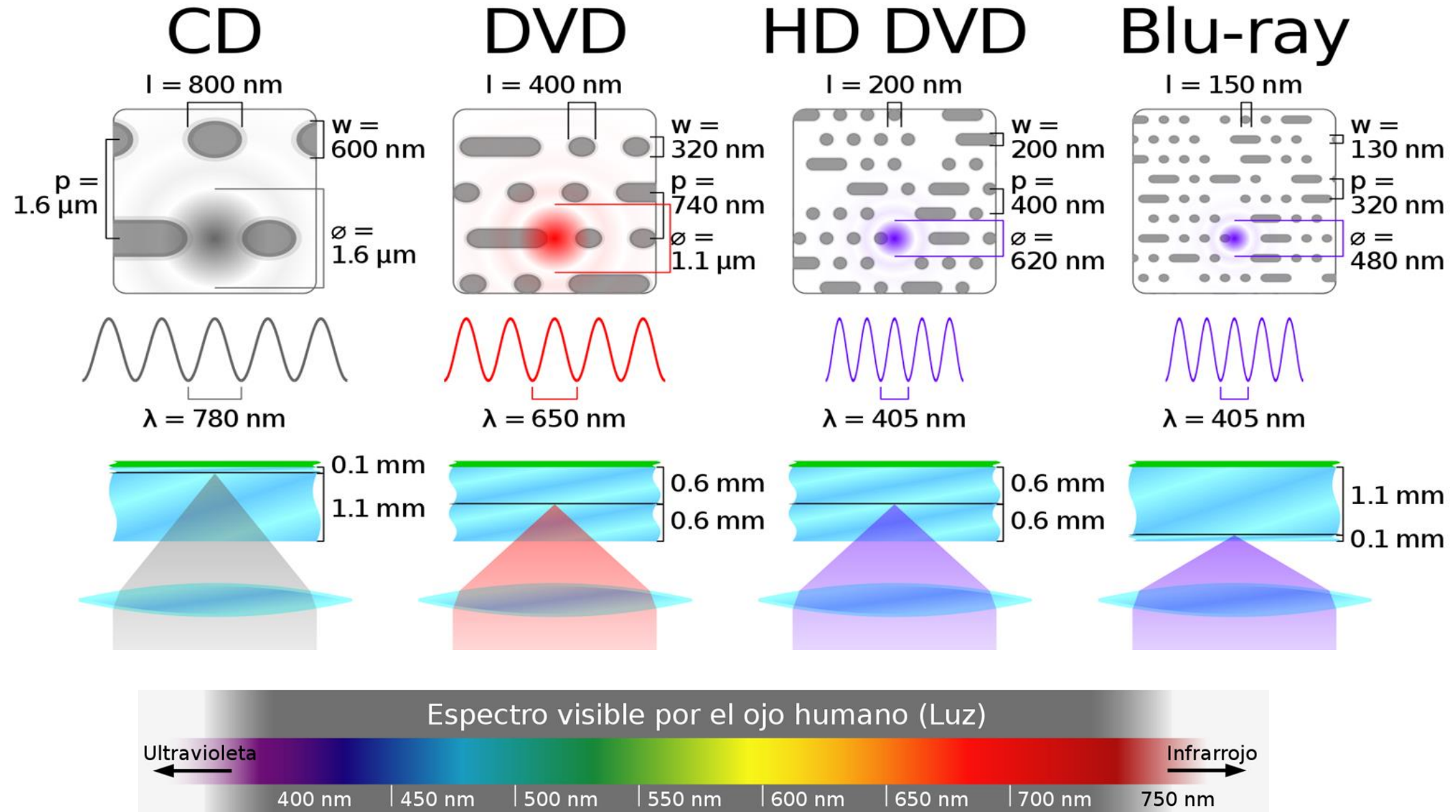
Ventaja	Desventaja
Son medios no volátiles.	Vulnerables a arañazos, suciedad, roturas y huellas dactilares.
Cuidados adecuadamente pueden durar más que otros medios de almacenamiento.	Requieren unidades especiales de lectura/escritura.
Buenos como medios de respaldo.	Capacidad limitada.
Portables.	Es más caro que otras tecnologías.
Acceso aleatorio.	Formatos regrabables poseen problemas de compatibilidad.
Inmunes a campos magnéticos	No existe control de calidad formal entre los medios.
	Pueden deteriorarse por hongos.



- Solo lectura: CD-ROM (Compact Disc - Read Only Memory).
- Grabable: CD-R (Compact Disc - Recordable).
- Regrabable: CD-RW (Compact Disc - Re-Writable).
- De audio: CD-DA (Compact Disc - Digital Audio).

- DVD-ROM: solo lectura, manufacturado con prensa.
- DVD-R y DVD+R: grabable una sola vez. La diferencia entre los tipos +R y -R radica en la forma de grabación y de codificación de la información. En los +R los agujeros son 1 lógicos mientras que en los -R los agujeros son 0 lógicos.
- DVD-RW y DVD+RW: regrabable.
- DVD-RAM: regrabable de acceso aleatorio. Lleva a cabo una comprobación de la integridad de los datos siempre activa tras completar la escritura.
- DVD+R DL: grabable una sola vez de doble capa.
- El DVD-ROM almacena desde 4,7 GB hasta 17 GB.

	BD	HD DVD	HD VMD	DVD
Capacidad en capa simple (GB)	<ul style="list-style-type: none"> 23,3 25 27 	15	19	4,7
Capacidad en capa doble (GB)	<ul style="list-style-type: none"> 46,6 50 54 	30	24	8,5
Longitud de onda del rayo láser (nm)	405	405	650	650
Tasa de transferencia datos (Mb/s)	<ul style="list-style-type: none"> 36,0 54,0 	36,55	40,0 (no indica si es datos o audio/video)	<ul style="list-style-type: none"> 11,1 10,1
Formatos soportados	<ul style="list-style-type: none"> MPEG-2 MPEG-4 AVC VC-1 	<ul style="list-style-type: none"> MPEG-2 VC-1 (basado en WMV) H.264/MPEG-4 AVC 	<ul style="list-style-type: none"> MPEG-1 MPEG-2 MPEG-4 AVC VC-1 	<ul style="list-style-type: none"> MPEG-1 MPEG-2
Resistencia a rayas y suciedad	✓ Sí	✗ No	✗ No	✗ No
Resolución máxima de vídeo compatible (p)	1080	1080	1080	<ul style="list-style-type: none"> 480 576



Dispositivos de almacenamiento magnético-óptico

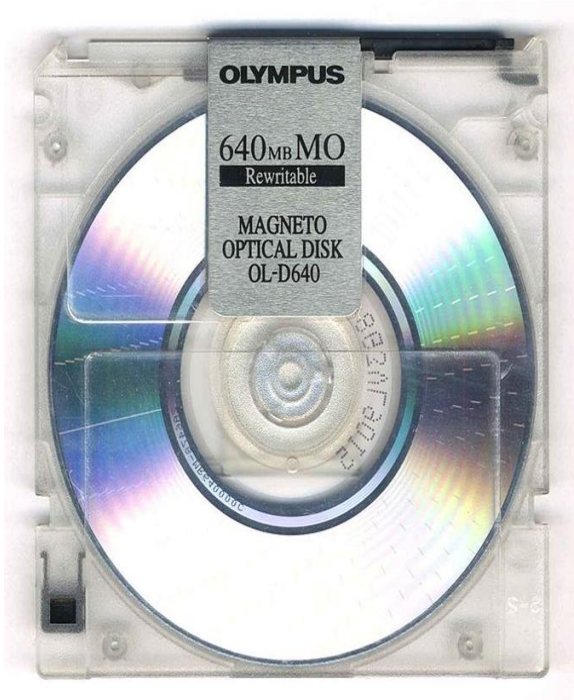


Historia



- Los discos Magnético Ópticos (MO) aparecieron a finales de los **ochenta**. Inicialmente eran de 13 cm, similares a un disco compacto encapsulado dentro de un cartucho. Luego aparecieron los de 9 cm.
- Los ordenadores NeXT (*fundado por Steve Jobs*) fueron los primeros en ofrecer de serie esta tecnología, pero Canon la proporcionó a otros fabricantes.
- En 1997 apareció la tecnología de *Light Intensity Modulated Direct Overwrite*, que conseguía incrementar el nivel de rendimiento de los discos.

Características



- ✓ No es posible alterar el contenido de los discos magneto-ópticos por medios únicamente magnético.
- ✓ Las unidades de grabación de discos magneto-ópticos verifican la información después de escribirla.
- ✓ Los discos de almacenamiento magneto-óptico suelen ser reconocidos por el sistema operativo como discos duros, ya que no requieren de un sistema de ficheros especial y pueden ser formateados en FAT, HPFS, NTFS, etcétera.

Dispositivo de almacenamiento de estado sólido

Memoria Flash (1984)



- La *memoria flash* permite la lectura y escritura de múltiples posiciones de memoria en la misma operación.
- Gracias a ello, la tecnología *flash*, mediante impulsos eléctricos, permite velocidades de funcionamiento superiores frente a la tecnología **EEPROM** primigenia, que solo permitía actuar sobre una única celda de memoria en cada operación de programación.
- Se trata de la tecnología empleada en las memoria USB, tarjetas de memoria, unidades de estado sólido y las actuales BIOS.

Historia de la Memoria Flash



- En **1984**, fue **Fujio Masuoka** quien inventó este tipo de memoria como evolución de las EEPROM existentes por aquel entonces.
- Intel intentó atribuirse la creación de esta sin éxito, aunque sí comercializó la primera memoria flash de uso común.
- Entre los años 1994 y 1998, se desarrollaron los principales tipos de memoria conocidas, como la **SmartMedia** o la **CompactFlash**. La tecnología pronto planteó aplicaciones en otros campos.
- En 1998, la compañía *Río* comercializó el primer reproductor de audio digital sin piezas móviles aprovechando el modo de funcionamiento de la memoria flash.
- Con este producto se inauguraría una nueva clase de reproductores que causarían una revolución en la *industria musical* llevando el lanzamiento del iPod y el eventual reemplazo de los reproductores de cinta y CD.

Historia de la memoria USB (2000)



- Las empresas Trek Technology e IBM comenzaron a vender las primeras memorias USB en el año **2000**.
- Trek vendió un modelo bajo el nombre comercial de *Thumbdrive* e IBM vendió las primeras unidades en Norteamérica bajo la marca DiskOnKey, desarrolladas y fabricadas por la empresa israelí M-Systems en capacidades de 8 MB, 16 MB, 32 MB y 64 MB.
- Estos fueron promocionados como los «**verdaderos reemplazos del disquete**», y su diseño continuó hasta los 256 MB.
- Los modelos anteriores de este dispositivo utilizaban baterías, en vez de la alimentación de la PC.

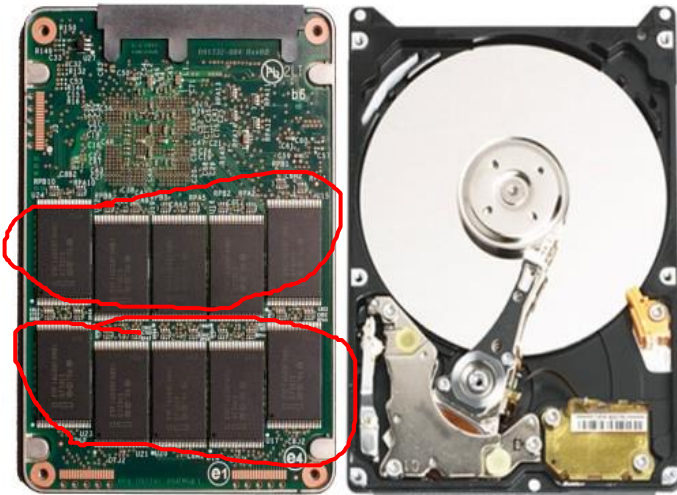
Memoria USB



- La **memoria USB** (*Universal Serial Bus*), conocida también con los nombres locales: **lápiz de memoria**, **dedo**, **lápiz USB**, **memoria externa**, *pendrive*, **memo cápsula**, **memorín** o **llave maya**.
- El Pen Drive es una unidad de almacenamiento de datos que puedes conectar a ordenadores u otros dispositivos electrónicos, desde móviles hasta televisores o consolas, mediante su conector USB, de ahí que se le conozca principalmente como memoria USB.
- Sus capacidades y velocidades de transmisión de datos dependen de cada uno de los modelos, ya que cada fabricante ofrece diferentes tamaños, y con el paso del tiempo las velocidades han ido aumentando.

Unidades de estado sólido (2009)

SSD VS HDD
(Solid State Drive) (Hard Disk Drive)



- Las unidades de estado sólido o SSD (Solid State Drive) son una alternativa a los discos duros mecánicos.
- La gran diferencia es que mientras los discos duros utilizan componentes mecánicos que se mueven, las SSD almacenan los archivos en **microchips con memorias flash** interconectadas entre sí. Por lo tanto, casi podríamos considerarlos como una evolución de las memorias USB.
- Los SSD suelen utilizar memorias flash basadas en NAND, que como también son no-volátiles mantienen la información almacenada cuando el disco se desconecta.
- No tienen cabezales físicos para grabar los datos, en su lugar incluyen un procesador integrado para realizar operaciones relacionadas con la lectura y escritura de datos.

Unidad de estado sólido



- Estos procesadores, llamados controladores, son los que toman las "decisiones" sobre cómo almacenar, recuperar, almacenar en caché y limpiar los datos del disco, y su eficiencia es uno de los factores que determinan la velocidad total de la unidad.
- Además, al no depender del giro de un componente físico, también se logra una unidad más silenciosa que los discos mecánicos.
- En cuanto al tamaño, estos discos suelen ser de 2,5", y tienen un diseño casi idéntico al de los discos duros mecánicos, lo que ayuda a que puedan encajar en las mismas carcasas y ranuras donde van montados los discos duros convencionales en un ordenador.

SSD vs HDD

PRINCIPALES VENTAJAS

SSD

HDD

CAPACIDAD	En general entre 256 GB y 4 TB	En general entre 1 y 10 TB
CONSUMO	Menor consumo	Mayor consumo
COSTE	Bastante más caros	Mucho más económicos
RUIDO	Más silencioso por no tener partes móviles	Algo más ruidoso por tener partes móviles
VIBRACIONES	No vibra por no tener partes móviles	El giro de sus discos puede provocar leves vibracioness
FRAGMENTACIÓN	No tiene	Puede darse

SSD vs HDD

PRINCIPALES VENTAJAS	SSD	HDD
DURABILIDAD	Sus celdas pueden reescribirse un número limitado de veces	Con partes mecánicas que pueden dañarse con movimientos
TIEMPO DE ARRANQUE DE SO	7 segundos	16 segundos
TRANSFERENCIA DE DATOS	En general, entre 200 y 550 MB/s	En general entre 50 y 150 MB/s
AFECTADO POR EL MAGNETISMO	No	El magnetismo puede eliminar datos

Almacenamiento en la nube (ideado 1960)



- El almacenamiento en la nube también es conocido como cloud storage.
- Es un modelo de almacenamiento de datos basada en redes.
- Los datos están alojados en espacios de almacenamiento virtualizados.
- Por lo general son gestionados por terceros.

¿Preguntas ...?

Gracias por su atención

iaquilara@unmsm.edu.pe

[Igor Aguilar Alonso](#)

En la hora de practica, redactar un informe de los temas de investigación

- Evolución de los sistemas de almacenamiento existentes (indicando años de aparición).
- Tecnologías de almacenamiento DAS.
- Tecnologías de almacenamiento NAS.
- Tecnologías de almacenamiento SAN.
- Protección de los centros de almacenamiento: Seguridad física.
- Protección de los centros de almacenamiento: seguridad virtual.
- Protección de los centros de almacenamiento: Seguridad de red.

Temas de debate

1. Arquitecturas paralelas. (Grupo:)
 2. Arquitecturas vectoriales. (Grupo:)
 3. Supercomputadoras. (Grupo:)
 4. Procesadores de video, características e interfaces. (Grupo:)
 5. Monitores y clases de monitores. (Grupo:)
 6. Centros de datos. (Grupo:)
 7. Virtualización, contenedores. (Grupo:)
- Semana 13**
- Semana 12**
- Semana 14**