

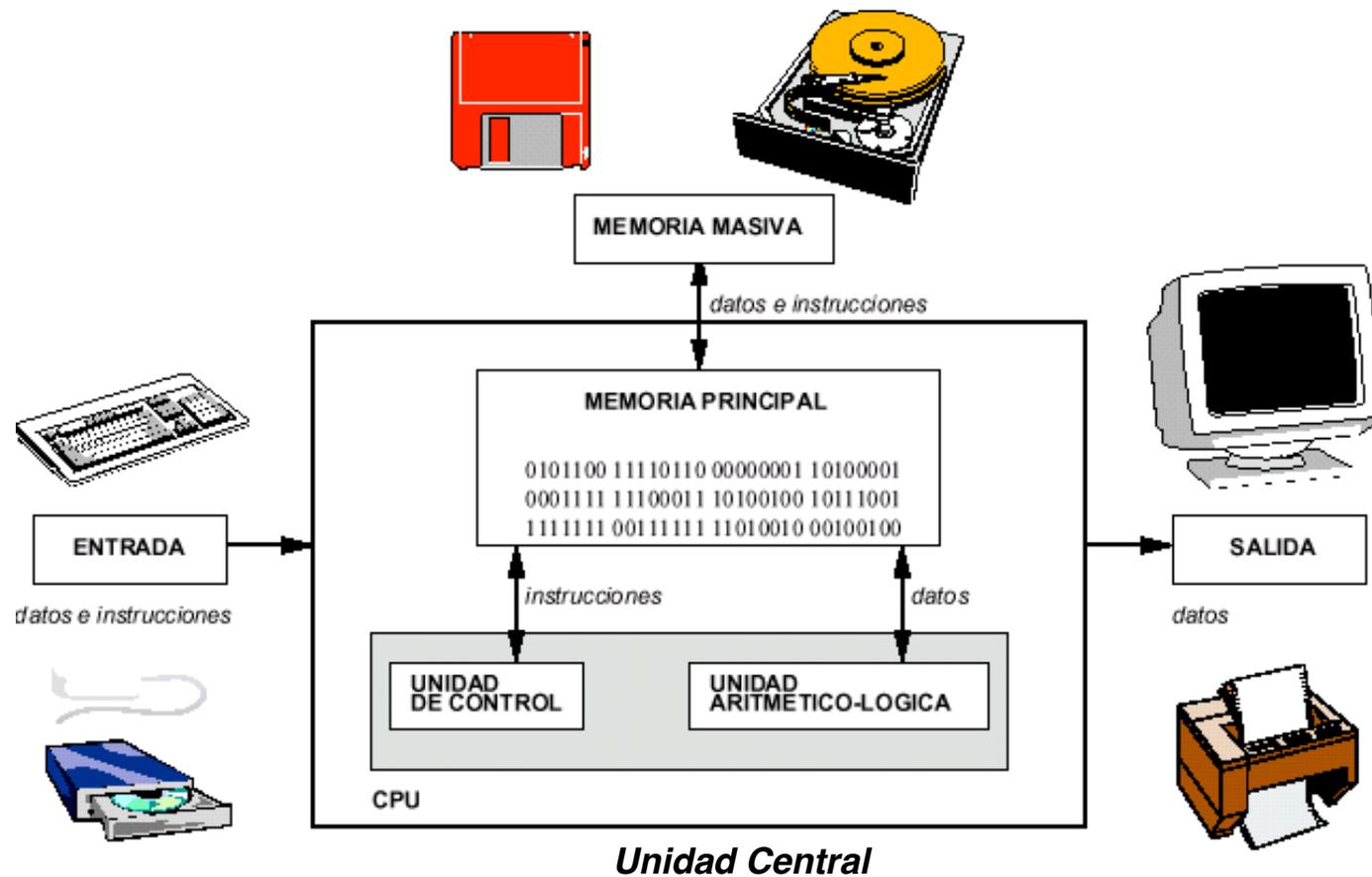
Tema 3

Arquitectura de un
Ordenador. Periféricos.

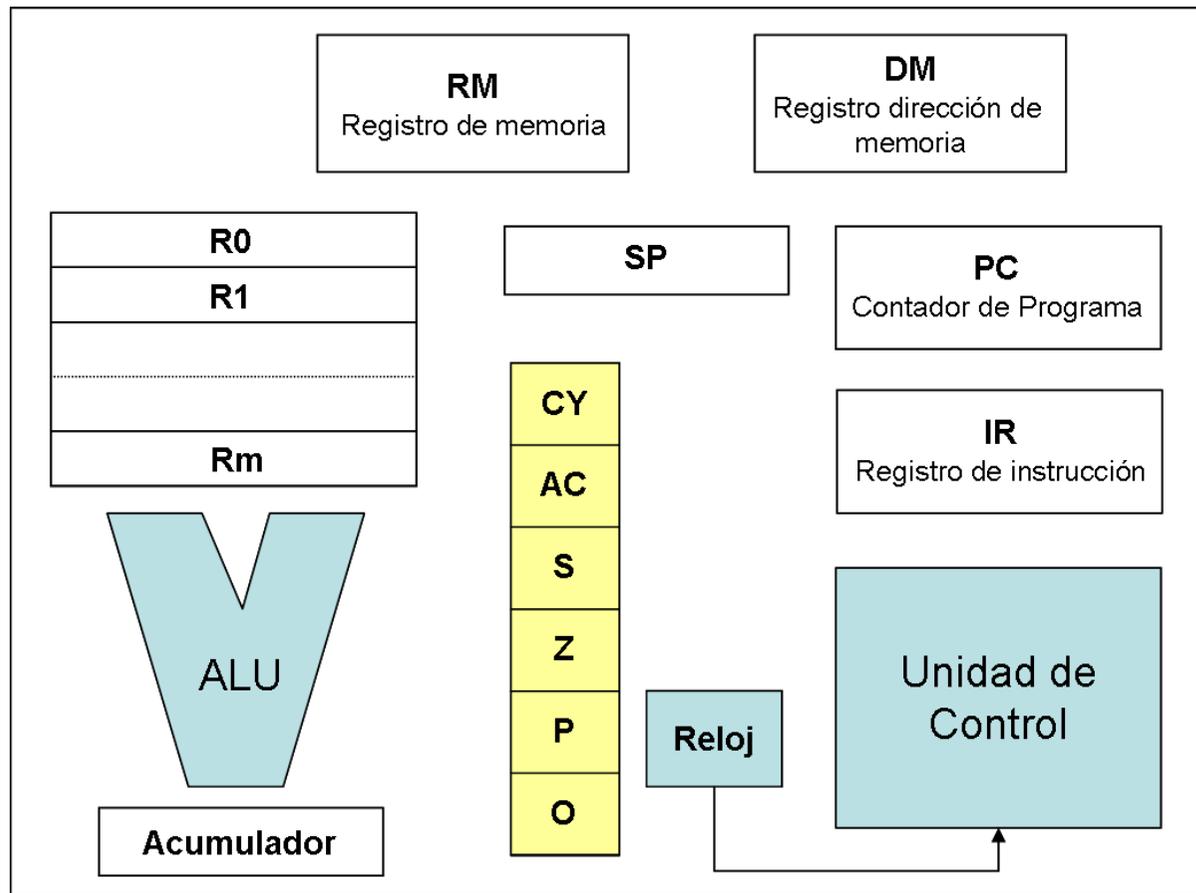
Índice

- Unidades funcionales de un ordenador.
- Elementos del procesador.
- Ejecución de instrucciones.
- Periféricos:
 - Periféricos de entrada
 - Periféricos de salida
 - Controladores
 - Buses
- Dispositivos de memoria masiva

Unidades funcionales de un ordenador



Elementos del procesador



Elementos del procesador (1)

- ALU (unidad aritmético-lógica): Realiza operaciones aritméticas y lógicas.
- Unidad de control: responsable del funcionamiento general del ordenador (captación y ejecución instrucciones, gestión periféricos).
- Reloj: Tiempo que las señales eléctricas se mueven por la CPU, marca el ritmo de funcionamiento del sistema.

Elementos del procesador (2)

- Palabra: conjunto de bits que puede manejar a la vez el procesador. 32 ó 64.
- Conjuntos de registros de uso general (R0 a Rm). Usados para direcciones y datos. Normalmente del tamaño de la palabra.
- Acumulador: donde se almacenan los resultados de la ALU.

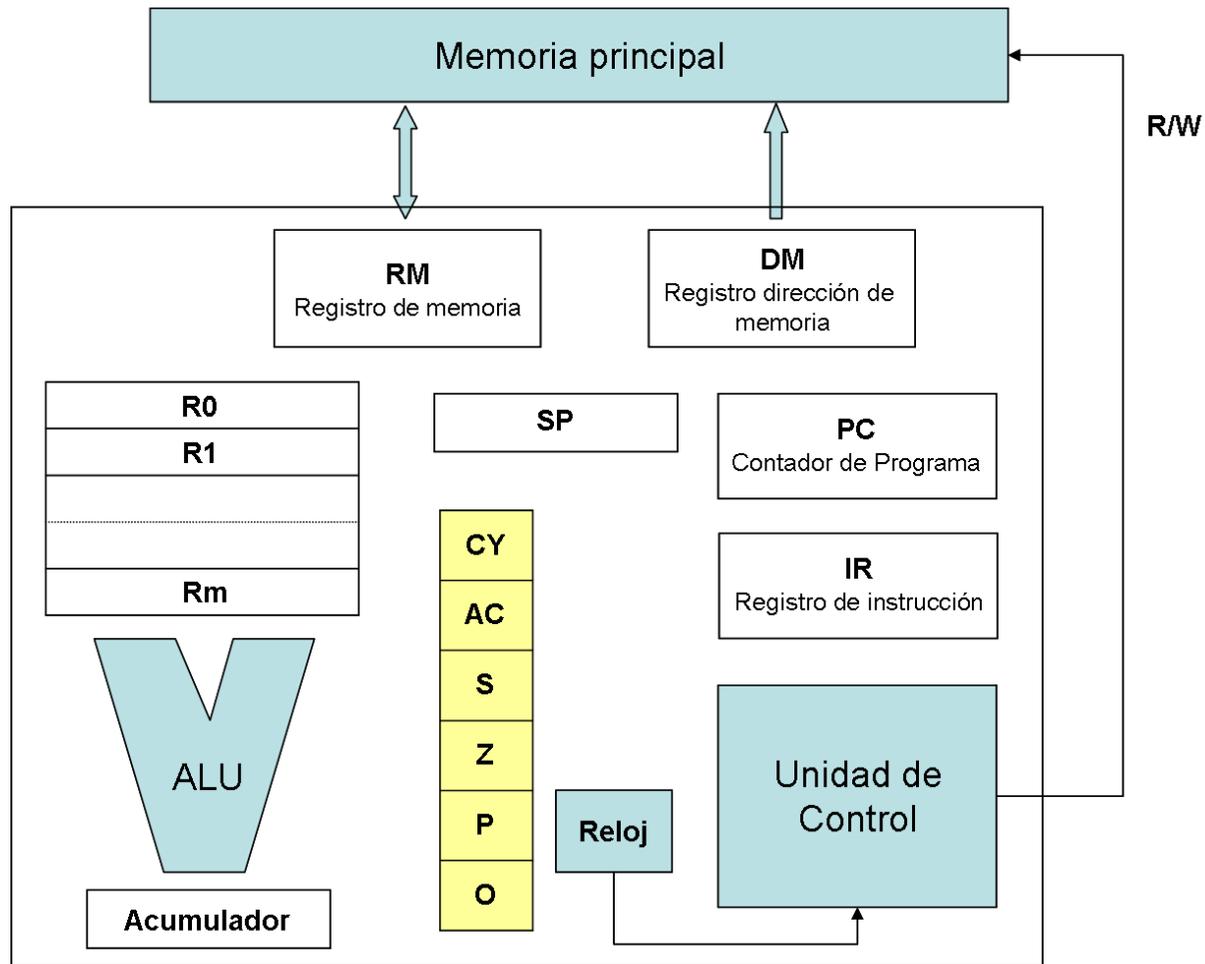
Elementos del procesador (3)

- Palabra de Estado (Status Word): Indicadores de las operaciones realizadas en la ALU.
 - CY: Acarreo.
 - AC: Acarreo auxiliar.
 - S: Indicador de signo (1,negativo).
 - Z: Indicador de cero.
 - P: Indicador de paridad.
 - O: Indicador de desbordamiento.

Elementos del procesador (4)

- Registro de Memoria (RM): Valor de memoria.
- Registro de Dirección Memoria (RD): Dirección de memoria.
- Señal de control R/W: Indica si la operación en la memoria es de lectura (R=Read) o escritura (W=Write).

Elementos del procesador(5)



Elementos del procesador (6)

- **Lectura de memoria:** Se pone en DM la dirección de memoria que queremos leer. Al activarse la señal R/W el contenido de la dirección de memoria apuntado por DM se guarda en RM.
- **Escritura de memoria:** Se pone en DM la dirección de memoria que queremos escribir y en RM el dato que queremos escribir. Al activarse la señal R/W el contenido de RM se guarda en la dirección de memoria apuntado por DM.

Elementos del procesador (7)

- Registro de instrucción (IR): Almacena temporalmente la instrucción que se está ejecutando.
- Contador de programa (PC): Almacena la dirección de memoria de la siguiente instrucción.

Características del procesador

- Memoria caché: Memoria del mismo tipo que la memoria principal pero más rápida.
- Núcleos: Número de procesadores en un mismo chip.
- Velocidad de reloj: Corresponde al número de pulsos por segundo, expresados en múltiplos de Hertzios (Hz).
- Número de hebras: Número de subprogramas que se pueden ejecutar a la vez

Historia de los procesadores

- 1971: Intel 4004:
- 1972: Intel 8008, Zilog Z-80
- 1978: Intel 8086, Motorola 68000
- 1979: Intel 8088
- 1982: Intel 80286, Motorola 68020
- 1985: Intel 80386, Motorola 68030, AMD80386
- 1989: Intel 80486, Motorola 68040, AMD80486
- 1993: Intel Pentium, Motorola 68060, AMD K5, MIPS R10000
- 1995: Intel Pentium Pro
- 1997: Intel Pentium II, AMD K6, PowerPC (versiones G3 y G4), MIPS R120007
- 1999: Intel Pentium III, AMD K6-2, AMD K6-3
- 2000: Intel Pentium 4, Intel Itanium, AMD Athlon XP, AMD Duron, PowerPC G4, MIPS R14000, AMD Opteron
- 2005: Intel Pentium D, Intel Extreme Edition, Intel Core Duo, AMD Athlon 64, AMD Athlon X2, AMD Athlon FX, PowerPC G5
- 2006: Intel Core 2 Duo, Intel Core 2 Solo, IBM Cell, Intel Core 2 Extreme
- 2007: Intel Core 2 Quad, AMD Quad Core, AMD Quad FX
- 2008: Intel Atom, Intel core i7, AMD Phenom
- 2009: Intel core i5, AMD Phenom II, AMD Opteron six-core
- 2010: intel core i3, intel core i9

Historia de los procesadores (2)

- Intel 4004 (4 bits, 2.300 transistores, 740 KHz)
- Intel 8008 (8 bits, 4000 transistores, menos velocidad pero más rápido)

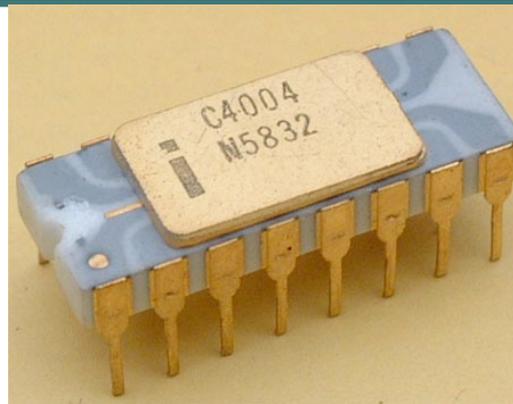


Image courtesy of CPU-Zone.com. Used with permission.



Historia de los procesadores (3)

- Intel 8086/8088 (16 bits, 10 Mhz)
- Intel 80286 (16 bits, 20 Mhz)
- Intel 80386 (32 bits, 33Mhz)
- Intel 80486 (32bits, 100Mhz)



Historia de los procesadores (4)

- Intel pentium (32 bits, 3.1 millones transistores, 233Mhz)
- AMD Athlon 64 (64 bits, 3000Mhz)
- Intel Core 2 Duo (2 núcleos, 64 bits, 151 millones transistores, 3600 Mhz)



Historia de los procesadores (5)

- Intel Core i7 (64 bits, 731 millones transistores, 3,33Ghz, 4 núcleos, 8 hilos)
- Intel Core i9 (64 bits, 2000 millones de transistores aprox., 2,4Ghz, 6 núcleos, 12 hilos)



Ejecución de instrucciones (1)

- En el Contador de Programa (PC) tiene que estar la dirección de la siguiente instrucción a ejecutar.
- $DM \leftarrow PC$
- Orden de leer (R/W=1)
- $RM \leftarrow M(DM)$
- $IR \leftarrow RM$
- $PC \leftarrow PC + 1$
- Decodificación y ejecución de la instrucción

Ejecución de instrucciones (2)

- En el Contador de Programa (PC) siempre está la dirección de la siguiente instrucción a ejecutar.
- El PC siempre se incrementa con cada instrucción.
- Todas las instrucciones tienen dos fases:
 - Fase de captación de la instrucción. Común.
 - Fase de decodificación y ejecución de la instrucción. Específica de cada instrucción.
- Microoperación: Cada una de las operaciones elementales necesarias para cada instrucción.

Periféricos

- La potencia de cálculo del ordenador no serviría de nadie sino se pudiese comunicar con el exterior.
- Para ello se utilizan los periféricos. Situados fuera del ordenador y conectados a él.
- Interfaz: método de conexión y lenguaje de conexión.

Partes de un periférico

- Parte mecánica: Dispositivos ópticos y electromecánicos controlados por elementos electrónicos. Suele ser lo que más pronto se avería.
- Parte electrónica: Interpreta las órdenes que vienen de la CPU para la recepción o transmisión de datos y de activar los elementos electromecánicos u ópticos del periférico.

Organización de entradas y salidas (1)

- El ordenador manda y/o recibe datos del periférico (ceros y unos).
- Es necesario un lenguaje entre el periférico y el ordenador para que se puedan entender.
- La CPU y el periféricos son muy diferentes (distintos códigos, distinta longitud de palabra, distinta velocidad)
- Cada periférico o un conjunto similar de periféricos tiene un lenguaje propio.

Organización de entradas y salidas (2)

- Para que CPU y periférico se entiendan es necesario un controlador. No sólo lógico (drivers), sino también físico (circuitos de interfaz).
- Un controlador es un mediador entre la CPU y el periférico.
- Un controlador se encarga de la transferencia de datos entre periférico y CPU.
- El controlador recibe y genera señales de control y señales de estado.

Organización de entradas y salidas (3)

- La transferencia de información entre periférico y CPU se realiza mediante los puertos de entrada/salida.
- Los puertos de E/S son registros que se conectan al ordenador.
- La CPU ve cada periférico como un puerto o un conjunto de puertos.

Objetivos de los controladores

- Selección o direccionamiento del periférico: La CPU sólo se puede comunicar con un puerto a la vez. El controlador se encarga de seleccionarlo.
- Almacenamiento temporal: Almacena temporalmente los datos a transmitir.
- Sincronización: Se encarga de gestionar las diferencias de velocidad de la CPU y el periférico.
- Control del periférico: La CPU debe conocer el estado del periférico y enviarle órdenes.

Objetivos de los controladores (2)

- Conversión de datos: Adaptación de las señales eléctricas y lógicas por el periférico a la CPU.
- Detección de errores: Las transferencias de datos pueden contener errores.
Paridad.
- Gestión de transmisión de bloques de información: Algunos periféricos transmiten conjuntos de palabras en lugar de palabras aisladas.

Controladores

- Al principio la CPU se encargaba de todas las operaciones de E/S
- Ahora los controladores se encargan de la mayoría de las operaciones. Por ejemplo, pasar un programa de disco duro a memoria principal.
- Los controladores son cada vez más complejos (son una CPU en sí mismos y cuentan con su propia memoria)

Buses

- Las líneas electrónicas que interconectan las distintas partes de un ordenador se denomina buses. Por ejemplo, los puertos con la CPU.
- Tipos de buses:
 - Bus del sistema: Conecta la CPU con el resto de componentes del ordenador (Memoria principal y controlador).
 - Bus de expansión: Permite la conexión de periféricos al ordenador y es mucho más lento que el bus del sistema. Aquí se conectaría, por ejemplo, el teclado.
 - Bus local: Es un bus para periféricos más rápido que el de expansión. Por ejemplo un bus PCIe para las tarjetas gráficas.
- La conexión de periféricos a los buses se suele realizar mediante unas ranuras llamadas slots.

Teclado

- Periférico de entrada que transforma pulsaciones de teclas en señales eléctricas que indican caracteres.
- Las teclas se agrupan:
 - Bloque principal: Caracteres alfanuméricos y especiales. Heredado de las máquinas de escribir QWERTY.
 - Bloque numérico. Heredado de las calculadoras.
 - Teclas de control. El cursor para poderse mover por la pantalla.
 - Teclas de función: Teclas con una función predefinida por el usuario o por la aplicación.

Ratón

- Transforma movimientos de muñeca en coordenadas bidimensionales. Además de pulsadores para enviar información.
- Tipos de ratones: Mecánicos, Ópticos y Táctiles
- Envían al ordenador distancia, sentido y dirección, desde el último movimiento, por lo que detectan movimientos relativos.
- Multitáctiles: Permiten enviar información de varios movimientos simultáneos.

Joystick o palanca de juegos

- Es un periférico compuesto por una palanca que capta movimientos (similar a un cursor) y un conjunto de botones.
- Utilizado en juegos y como sustituto del ratón.
- Joystick con feedback: La palanca se mueve dependiendo de la aplicación.

Escáner

- Dispositivo para la digitalización de documentos mediante procedimientos optoeléctricos.
- Divide una página en puntos de imagen que capta mediante una malla de sensores que transforma en electricidad la luz devuelta por el documento.
- Elementos: Fuente de luz, lentes de barrido y detector
- Suelen incorporar un software para tratamiento de imágenes o un OCR.

Tableta digitalizadora

- Se utiliza para digitalizar planos o dibujos.
- Para ello el usuario utiliza una pieza móvil (lupa o lápiz) para marcar/dibujar cada una de los aspectos de interés.
- Consta de:
 - Tablero rectangular
 - Mando
 - Circuitería

Monitores

- Periférico de salida que muestra imágenes
- Divide las imágenes en píxeles RGB
- Tipos de monitores:
 - Pantallas de tubos de rayos catódicos (CRT): Un tubo al vacío con un haz de luz dirigido que al chocar con la pantalla emite fosforescencias.
 - Pantallas planas: Plasma, Cristal líquido (LCD/TFT) y OLED.

Pantallas planas

- Plasma: Matriz de celdas con fósforo rellenas de gases. Cada pixel tiene tres celdas (RGB). Con electricidad se activa cada celda.
- Cristal líquido: Matriz de celdas con cristal líquido y retroiluminación. Dependiendo de la polarización el cristal deja pasar un color u otro.
- Pantallas OLED: Matriz de LED. Un LED es un diodo emisor de luz. Cada pixel tiene 3 LEDs (RGB).

Monitores (2)

- Parámetros que describe un monitor:
 - Frecuencia/Tiempo de respuesta
 - Resolución máxima (Número de píxeles)
 - Tamaño de punto (*dot pitch*)
 - Tamaño de pantalla (Pulgadas)
 - Contraste y ángulo de visión.
 - Luminancia.
- Tarjeta gráfica: Dispositivo que transforma las señales digitales del ordenador en imágenes analógicas

Impresoras

- Periférico de salida que escribe/dibuja en papel.
- Impresoras según el método de impresión de los caracteres:
 - Con impacto: para escribir utiliza un carácter prediseñado o un punto que impacta en la hoja. Puede hacer varias copias a la vez. Ruidosa.
 - Sin impacto: no necesitan de impactar en el papel para escribir.
- Según el número de caracteres simultáneos:
 - Impresora de caracteres
 - Impresora de líneas
 - Impresora de páginas

Impresoras (2)

- Impresoras de tinta: Se emite un chorro de tinta ionizado que se dirige mediante unos electrodos
- Impresoras láser: Un laser incide sobre el tóner que se magnetiza y se le adhiere la tinta. Luego se pasa el papel por el tóner.
- Impresoras de agujas: Dibuja puntos mediante agujas que inciden sobre una cinta con tinta.

Dispositivos de memoria masiva

- Son periféricos de entrada/salida que sirven para almacenar persistentemente información.
- Diferencias con la memoria principal: Más lenta, más barata (por tanto, más capacidad), no volátil.
- Leen bloques o registro físicos de información que tienen un tamaño fijo.
- Tipos de acceso:
 - Acceso secuencial: Se tiene que leer los bloques anteriores hasta llegar al bloque deseado.
 - Acceso aleatorio: Se puede acceder directamente al bloque deseado.
- Tiempo de acceso: Tiempo medio hasta leer un bloque de datos.

Cinta Magnética

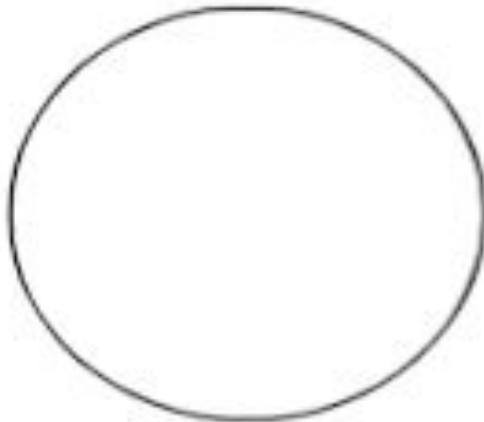
- Cinta de plástico flexible recubierto de material magnético.
- La cinta está enrollada y se hace pasar por un cabezal que detecta cambios magnéticos (lectura) o que produce un campo magnético (escritura)
- Son secuenciales, de gran capacidad y muy baratas.
- Se usa para copias de seguridad (Back-Up) o información histórica.

Disco Magnético

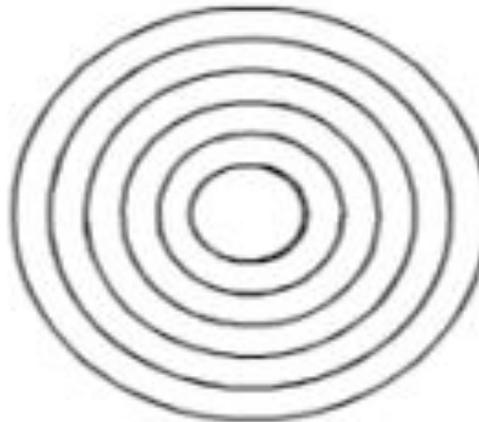
- Es de acceso directo, por lo tanto, es más rápido.
- Se basan en discos o platos circulares cubiertos de un material magnético.
- El disco puede ser flexible (disquetes) o rígido (discos duros)
- La información se graba en circunferencias concéntricas denominadas pistas, numeradas desde el centro hacia fuera. Cada pista se divide en sectores.

Disco Magnético (2)

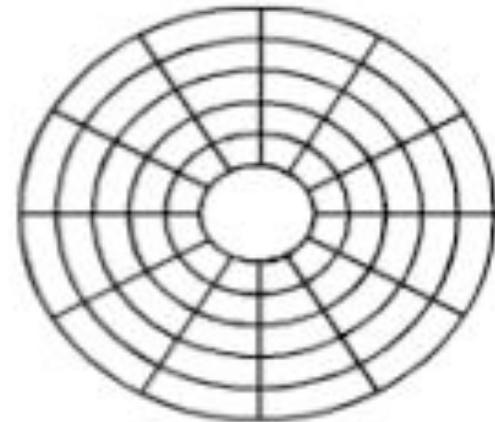
Cara



Pistas



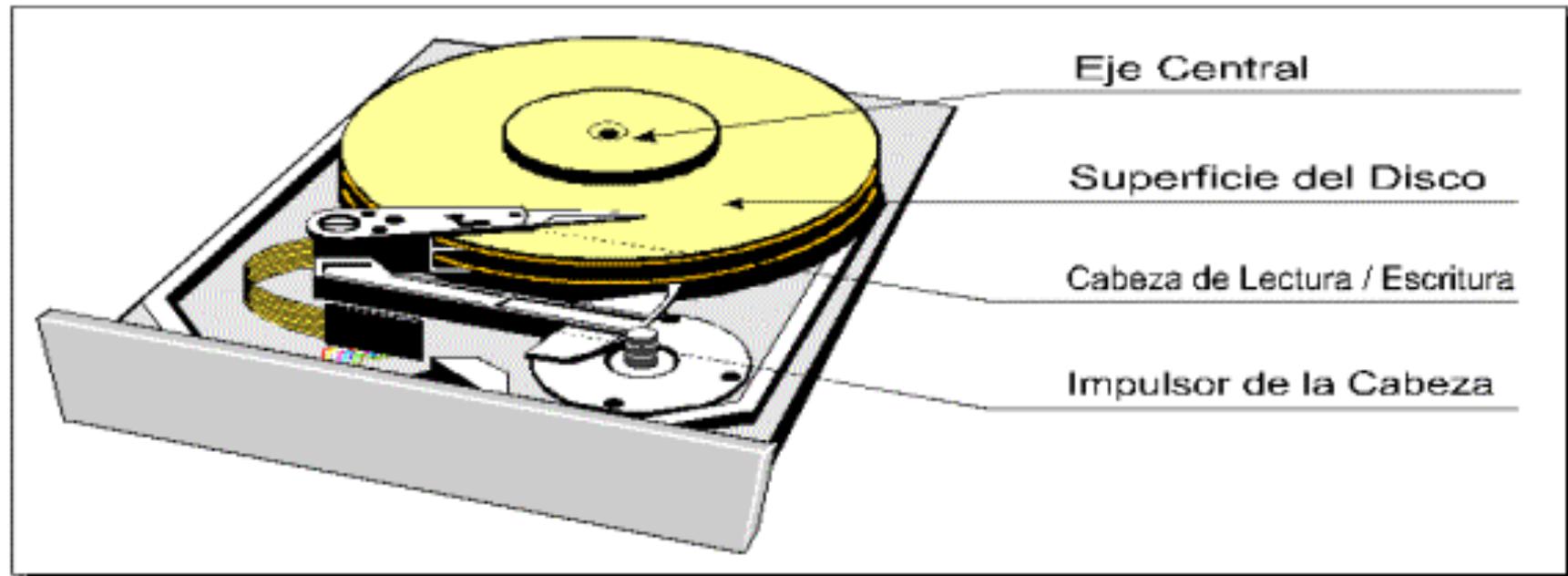
Sectores



Disco Magnético (3)

- Tipos:
 - Disco Winchester (discos duros): Son varios platos rígidos. Con un cabezal para cada cara y para cada plato. Se utiliza una gran densidad de grabación. Cerrado herméticamente.
 - Disquetes: Discos con un solo plato flexible, protegido por una carcasa de plástico. Son intercambiables.

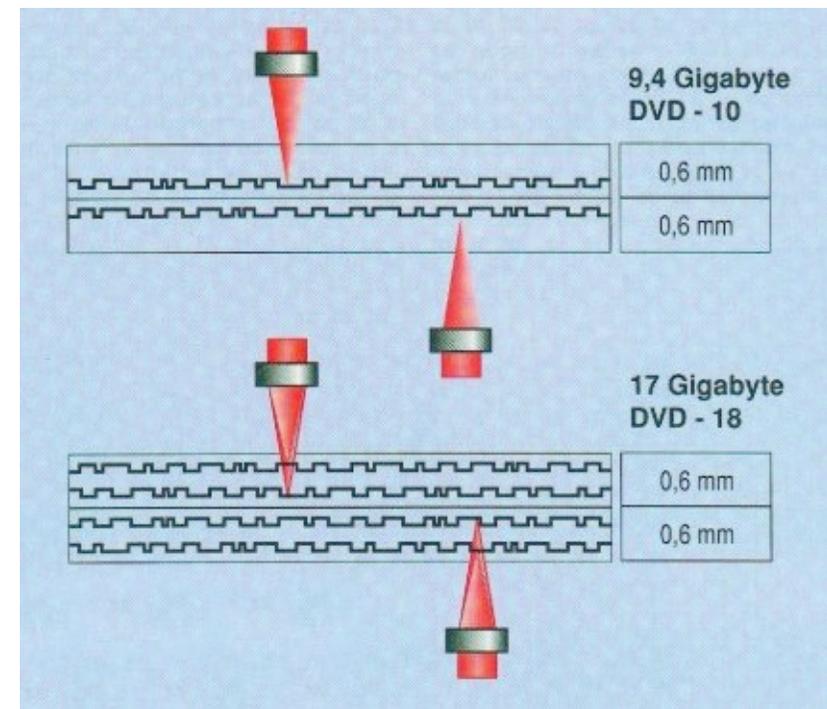
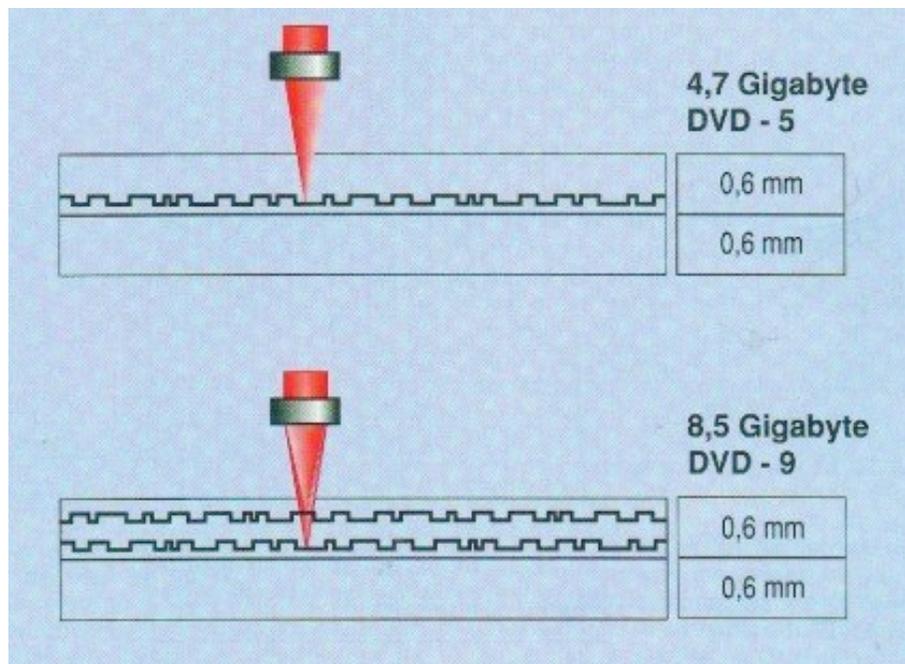
Disco Magnético (4)



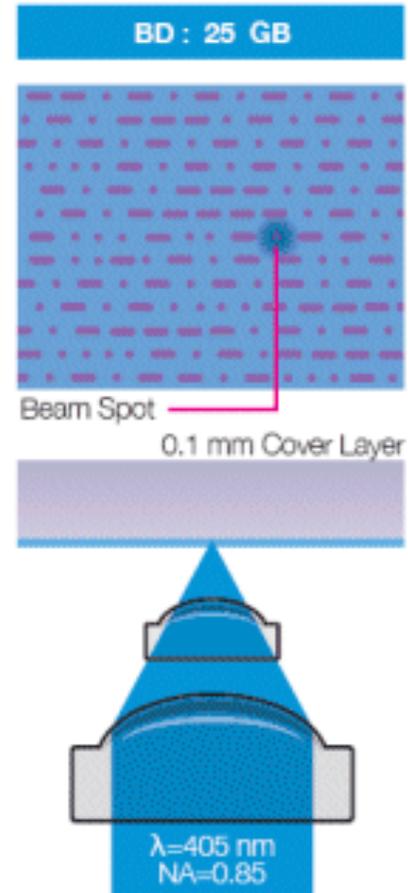
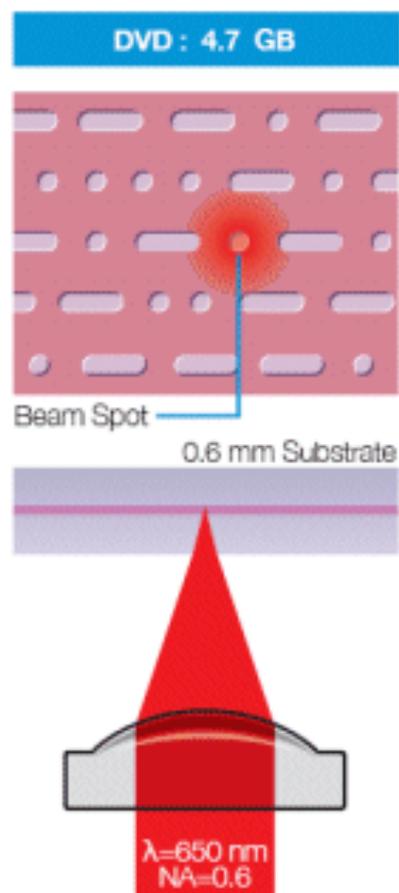
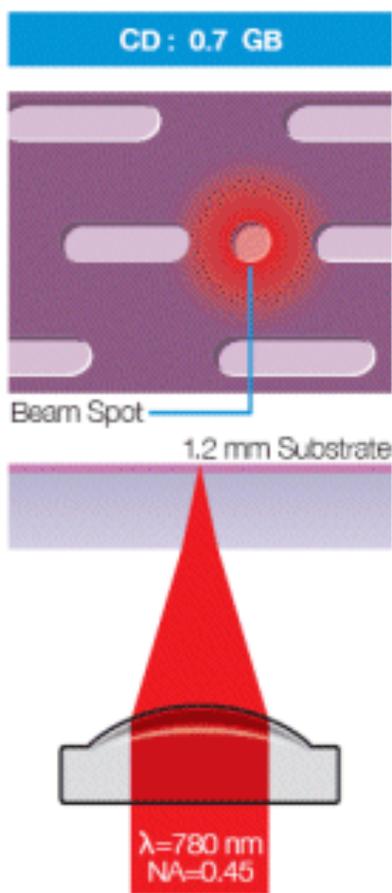
Disco Óptico

- La lectura y escritura se realiza mediante un rayo láser.
- Son discos compuestos de pistas.
- Intercambiables y con un precio muy bajo.
- Tipos:
 - CD (Compact Disc, Disco compacto)
 - CD-R (CD-Recordable): Discos que se pueden escribir una sólo vez.
 - CD-RW (CD-Recordable/Rewritable): Puede escribirse muchas veces.
 - DVD (Digital Video Disk o Digital Versatile Disk): Disco óptico con mayor densidad que un CD (DVD-R, DVD+R, DVD-RW, DVD+RW). Pueden tener dos capas por cara y se pueden grabar las dos caras.
 - Blue-Ray y HD-DVD (High-Definition DVD): Con mayor densidad que el DVD.

Disco Óptico (2)



Disco Óptico (3)



Disco Magneto-Óptico

- La lectura y escritura se realiza mediante un rayo láser.
- Son discos cubiertos de un material magnético
- El láser se refleja de diferente forma dependiendo de la magnetización
- Para cambiar la orientación se calienta la superficie con el rayo láser.

Memorias flash

- Son totalmente electrónicas, utilizan principios muy parecidos a los de la memoria principal.
- Cada celda tiene transistores (como en memoria principal) y una pequeña capa magnética, lo que los hace no volátiles.
- Son más rápidos que los discos duros pero más caros (menos memoria).
- Los discos duros de estado sólido (Solid State): Simulan ser discos duros pero compuestos de memoria flash.
- Los *pen memories*, y las tarjetas de memoria también usan este tipo de memoria