

IES Grande Covián

Arquitectura de Ordenadores

Tecnologías de la Información y la
Comunicación

Tabla de contenido

1. Funcionamiento básico del ordenador	3
2. En el interior del pc.....	5
3. Transmisión de la información en un ordenador.....	¡Error! Marcador no definido.

Quienes elaboramos y empleamos los contenidos de estos apuntes, destinados a que los alumnos dispongan de soporte material para la teoría del **TIC de 4º ESO** en el curso 2016-17 del **IES Grande Covián de Zaragoza**, debemos reconocer nuestro

agradecimiento

al profesor **Pedro J. Castela**, que comparte sus recursos con el público en su página web personal de PNTIC.

Estos son una revisión y puesta al día de los que él elaboró.

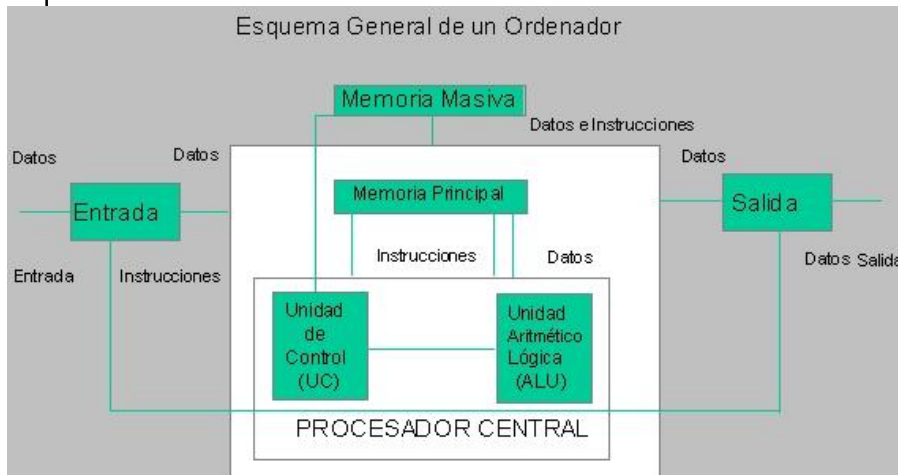
1. Funcionamiento básico del ordenador

Un ordenador es una **máquina electrónica** que sirve para **procesar información digital**.

La información digital es aquella que puede expresarse en términos de 0 y 1, es decir, en el sistema binario de numeración. Si partimos de una información analógica, como una fotografía en papel, es necesario digitalizarla previamente antes de introducirla en el ordenador; en este caso mediante un escáner.

Esquema básico de funcionamiento

El funcionamiento básico de un ordenador puede expresarse mediante el siguiente esquema:



Debemos suministrar unos **datos de entrada** al ordenador. Estos datos deben estar en formato digital y podemos suministrárselos de varias formas:

- Desde dispositivos de entrada, como el ratón, el teclado, o un escáner.
- Desde unidades de almacenamiento de datos, como un disco duro, una unidad óptica (CD-ROM o DVD), una memoria flash, etc.
- A través de una conexión de red, como una red local o Internet.

2. El ordenador **procesa** dichos datos de entrada de acuerdo con las instrucciones del programa que se esté ejecutando en ese momento. El **procesamiento de datos** puede consistir en realizar cálculos con ellos, o en transferirlos de un lugar a otro. Esta labor la **realiza**, fundamentalmente, el microprocesador, que actúa como **Unidad Central de Procesamiento (CPU)**. Pero **también** intervienen:

- La memoria **RAM**, almacenando temporalmente los datos y las instrucciones.
- La **tarjeta gráfica**, que incluye su propio procesador y su propia memoria RAM.
- El **chipset**, que controla el flujo de datos entre el microprocesador, la tarjeta gráfica y el resto de los dispositivos (monitor, disco duro, etc)

3. Como consecuencia del procesamiento de los datos por parte del ordenador, éste obtiene un **resultado**, que llamamos **datos de salida**. Estos datos pueden mostrarse en la pantalla del monitor, enviarse a una impresora, almacenarse en el disco duro, etc.

La máquina y los programas

Un ordenador es una **máquina electrónica (hardware)**, que no serviría para nada si no fuese por los **programas (software)**. Desde el punto de vista electrónico, la información digital es convertida en impulsos eléctricos de dos tipos, asignando, por ejemplo, el 0 a 0 voltios y el 1 a 5 voltios. Gracias a la electrónica los ordenadores actuales pueden realizar miles de millones de operaciones por segundo, con precisión y fiabilidad.

Para que el ordenador haga algo es necesario que un programa le indique lo que tiene que hacer. Las operaciones que hace un ordenador son muy simples, pero las realiza a tanta velocidad, que puede resolver problemas complejos en muy poco tiempo. Podemos distinguir entre **dos tipos de programas**:

- **Sistemas operativos**, como Windows, Linux y Mac OS, que son imprescindibles para el funcionamiento del ordenador.
- **Aplicaciones**, como los procesadores de texto, las hojas de cálculo, los programas de retoque fotográfico, etc. Estos programas nos permiten hacer cosas muy diversas con los ordenadores. Pero hay que tener en cuenta que cada aplicación está diseñada para un determinado sistema operativo, aunque también las hay **multiplataforma**, con versiones para distintos SO que pueden usar sus ficheros indistintamente bajo uno u otro sistema.

Medida de la información digital

Para medir la información digital se utilizan diferentes unidades, según el tamaño de la información a medir. **La unidad elemental es el Bit** (acrónimo de *binary digit*), que corresponde a cada uno de los ceros y unos de que consta una información digital. Así, por ejemplo, hemos visto que el número 150 en binario es 10010110, es decir, mide 8 bits.

Un conjunto formado por 8 bits recibe el nombre de Byte. Por tanto, también podemos decir que el número 150 mide 1 byte. Además, se utilizan los siguientes múltiplos del byte:

- **1 Kilobyte (KB) = 1.024 Bytes (~ 1000 Bytes).**
- **1 Megabyte (MB) = 1.024 KB = 1.048.576 Bytes (~ un millón de Bytes).**
- **1 Gigabyte (GB) = 1.024 MB = 1.048.576 KB = 1.073.741.824 Bytes (~ mil millones de Bytes).**
- **1 Terabyte (TB) = 1.024 GB = 1.048.576 MB = 1.073.741.824 KBytes (~ 1 billón de Bytes).**

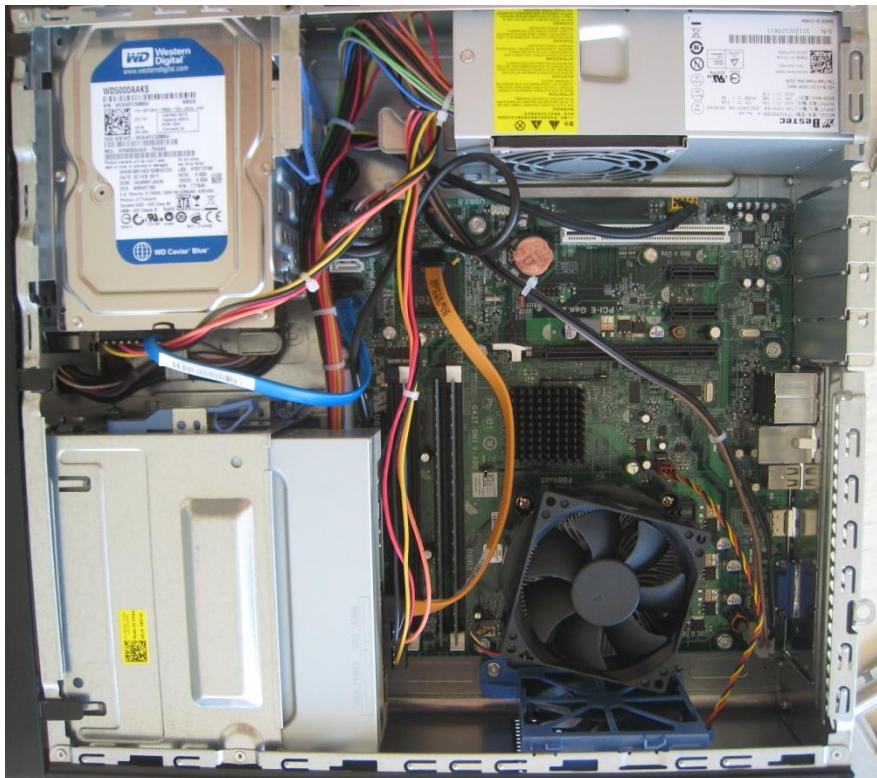
Ejercicio: sabiendo que un DVD de simple capa tiene una capacidad de 4,7 GB, que la capacidad de un CD es de 700 MB y que la capacidad de un disquete es de 1,44 MB, calcula a cuantos CDs y cuántos disquetes equivale dicho DVD.

2. En el interior del pc

La mayoría de los elementos fundamentales de los que depende el funcionamiento de un ordenador se encuentran en el interior de una **caja**, sujetos a un bastidor metálico y protegidos del exterior por una carcasa, generalmente también metálica. Si retiramos dicha carcasa podremos ver el interior del PC, como se muestra en la figura.

En el interior del PC se encuentran los siguientes **componentes**:

- **Fuente de alimentación.**
- **Placa base**, a la que se acoplan el **microprocesador**, la memoria **RAM**, la tarjeta **gráfica** y la tarjeta de **sonido**.
- Los **discos duros**.
- Las **unidades ópticas**, ya sean de tipo CD-ROM, DVD o *Bluray*.



También podemos observar unos **cables de colores**, que parten de la fuente de alimentación y que son los encargados de suministrar la **corriente** eléctrica necesaria a todos los componentes. Hay otros cables, con frecuencia de colores vivos (azul y naranja en la imagen), que conectan el disco duro y la unidad óptica con la placa base y que sirven para transmitir los **datos** entre dichos componentes y la placa base (**cables SATA**).

Fuente de alimentación

La **fuentes de alimentación** convierte la corriente alterna que tomamos de la red eléctrica en continua, que es la que necesitan los circuitos electrónicos del ordenador. Además, reduce la tensión desde 220 V hasta unos pocos voltios.

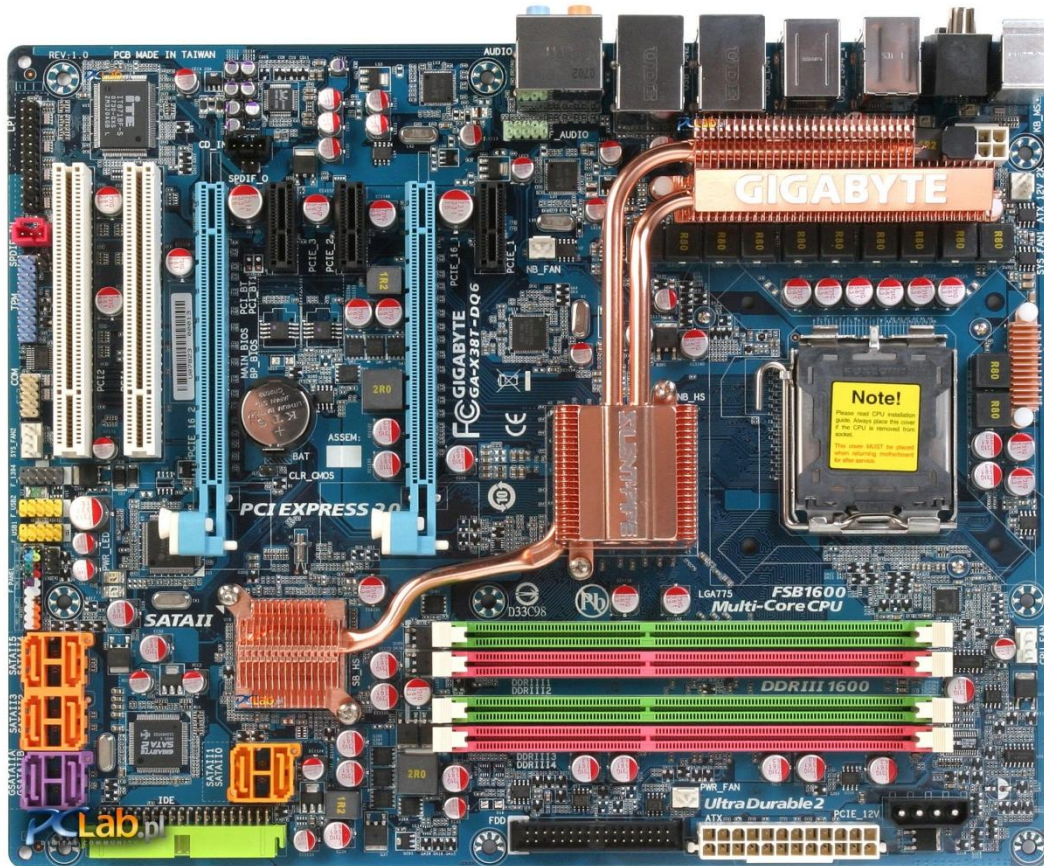
Tiene un potente **ventilador** que evacúa el calor que se produce en su interior durante su funcionamiento. A veces



también incluye una toma de corriente para el monitor, así como un interruptor, que permite cortar la corriente al ordenador sin necesidad de desenchufarlo.

Placa base

La placa base es el circuito electrónico más importante del ordenador. A ella se conectan, de una u otra forma todos los demás componentes del ordenador. Está formada por una placa de circuito impreso rectangular, de dimensiones un poco mayores a un papel de tamaño A4.



Entre los diferentes componentes electrónicos de la placa base cabe destacar algunos circuitos integrados, también llamados **chips**, por su importancia en el funcionamiento del ordenador:

- La **BIOS**. Se trata de una **memoria ROM** (de solo lectura, que no se borra al apagar el ordenador) **que contiene las instrucciones necesarias para arrancar el ordenador y cargar el sistema operativo** (por ejemplo, Windows). Durante el arranque la BIOS lee los datos que contiene la memoria CMOS y realiza un **chequeo** de los dispositivos de hardware. Si todo va bien, busca el sistema operativo y lo carga. A partir de ese momento es el sistema operativo el que toma el control del ordenador.
- El **Chipset**. Normalmente está formado por **dos chips** de gran tamaño, que reciben los nombres de **Puente norte** y **Puente sur**, y **cuya función es regular el flujo de datos entre los diferentes componentes conectados a la placa base** (procesador, memoria RAM, tarjeta gráfica, disco duro, etc). Actualmente el chipset puede incluir también circuitos con funciones de sonido, de tarjeta gráfica, de red y de MODEM, si bien las prestaciones en cuanto al sonido y a los gráficos son muy inferiores a las que se consiguen con tarjetas específicas.

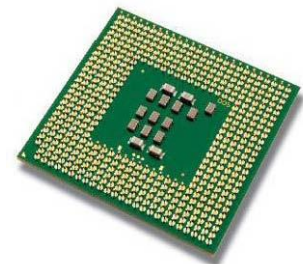
- La **memoria CMOS**. Se trata de una memoria RAM que contiene la **fecha y la hora**, así como otros **datos básicos de la configuración del hardware del ordenador**. Para evitar que estos datos se borren al apagar el ordenador, existe una **pila** que le suministra corriente. Los datos de la memoria CMOS se pueden modificar mediante el programa **Setup**, al que suele accederse pulsando la tecla **Supr** (o **Esc** u otra tecla) al iniciarse el arranque del ordenador.

La placa base también se caracteriza por tener una gran cantidad de conectores:

- **Zócalo** para conectar el **microprocesador**.
- **Ranuras** para conectar los **módulos de memoria RAM**.
- **Conectores SATA** (en modelos antiguos, IDE) donde pueden conectarse **discos duros** y **unidades ópticas** (CD, DVD, BluRay)
- **Ranuras de expansión** (**PCI Express** en modelos actuales; **PCI** en antiguos), donde podemos conectar diferentes tarjetas de expansión, como: tarjeta de sonido, tarjeta capturadora de TV, tarjeta de red, tarjeta sintonizadora de TV, tarjeta de modem interno, etc.
- **Ranura AGP**, para conectar la tarjeta **gráfica**.
- **Puertos de E/S (Entrada/Salida)**, que nos permiten conectar a la placa base todo tipo de periféricos externos, como el ratón, el teclado, el monitor, la impresora, el escáner, micro, auriculares o altavoces, etc.
- **Conector de alimentación**, donde se conecta el manojo de cables de corriente procedentes de la fuente de alimentación.

Microprocesador

El microprocesador es **un circuito integrado** formado por millones de transistores, **cuya función es procesar los datos y las instrucciones que recibe de la memoria RAM**. El área ocupada por dicho circuito viene a ser un cuadrado de 1 cm de lado, pero la gran cantidad de patillas de conexión que necesita para conectarse a la placa base, hace que su tamaño total sea mayor.



Durante su trabajo el microprocesador **genera** una gran cantidad de **calor** que es necesario evacuar mediante un **disipador térmico** y un **ventilador**.

Algunas de las **características** que determinan el **rendimiento** de un microprocesador son las siguientes:

- La **frecuencia de reloj**, que determina el ritmo de trabajo del procesador. Se mide en **hercios (Hz)**. Un **hercio** equivale a un ciclo de reloj por segundo. Los procesadores actuales **trabajan a frecuencias de reloj del orden de millones de hercios (megahercios, MHz) o incluso de miles de millones de hercios (gigahercios, GHz)**. El procesador Pentium 4 570 trabaja a 3,8 GHz.
- La **tecnología de proceso**, que determina la **anchura de las pistas** que unen los diferentes transistores.

- El **número de bits** que puede utilizar en sus operaciones. El primer procesador para PC, el 8088 (de 1979) trabajaba con 16 bits. Actualmente todavía existen procesadores de Intel y AMD que trabajan con 32 bits, aunque ceden terreno a los de **64 bits** que ya son mayoría **en los equipos actuales**
- La **memoria caché**. Se trata de una **pequeña memoria incluida en el propio procesador**. Su función es actuar como **memoria intermedia** entre la **memoria RAM** y el **núcleo del procesador**, almacenando los datos y las instrucciones con los que va a trabajar el procesador de forma más inmediata. Su **tamaño es pequeño**, pero su **velocidad de trabajo es muy alta**.
- La **frecuencia del bus frontal (FSB)**. El FSB (*Front Side Bus*) **es el canal de datos que comunica al procesador con la memoria RAM a través del Puente Norte**.

Por ejemplo, el procesador Intel® Core™ i3-6100H (3MB Cache, 2.70 GHz):

Memoria caché de 3MB | Frecuencia de reloj de 2.70 GHz | Trabaja a 64 bits

Tecnología de proceso (Litografía) 14 nm | FSB 3300 MHz (o 3.3 GHz)

La memoria RAM

La memoria RAM es donde el ordenador **almacena temporalmente los datos y los programas con los que está trabajando**. Todo lo que hay en ella almacenado se borra cuando apagamos o reiniciamos el ordenador. Físicamente es una placa rectangular de circuito impreso con varios chips, que se acopla a la placa base a través de una ranura específica.



Las **características** principales de la memoria RAM son:

La **capacidad para almacenar datos**, expresada **en GB** (antes en MB). Existen módulos de distintas capacidades (512MB, 1 GB, 2 GB, 4GB, 8GB...).

El **tipo de memoria**. Actualmente, la mayoría de los ordenadores utilizan memorias del tipo DDR2 o DDR3.

La **velocidad de trabajo**, expresada en MHz.

El **ancho de banda**. Es la **máxima cantidad de datos/segundo que puede intercambiar la memoria con el procesador a través del bus que los une (el FSB)**. Se expresa en megabytes/segundo (MB/s).

Ejemplo: Observa la pegatina del módulo de memoria RAM anterior y descubrirás que tiene las siguientes características:

- Capacidad: 256 MB
- Tipo: DDR.
- Ancho de banda: 3200 MB/s (PC3200)
- Timing: CL=3
- Frecuencia (externa): 400 MHz ($3200/8=400$)

Tarjeta gráfica

La función básica de una tarjeta gráfica es **convertir la información** procesada por el ordenador, o la propia tarjeta, **en una señal que pueda entender el monitor, para mostrarla en forma de imagen en la pantalla**. En el caso de las tarjetas aceleradoras 3D, éstas también realizan la función de **procesar** las imágenes tridimensionales, liberando al procesador de esta tarea. Físicamente, las tarjetas aceleradoras consisten en una placa de circuito impreso, cuyo circuito electrónico es casi un miniordenador, pues **incluye su propio procesador gráfico y su propia memoria RAM**. Se **conecta a la placa base a través de una ranura específica**, que puede ser de tipo **AGP** (puerto de gráficos acelerado) o **PCI Express** (Interconexión de componentes periféricos).

Actualmente las placas base suelen incluir funciones gráficas suficientes para el uso de programas que manejen imágenes bidimensionales (2D) o incluso tridimensionales (3D). Sin embargo, si queremos utilizar programas que trabajen con imágenes 3D sin problemas, deberemos contar con una tarjeta específica.



Las **características principales** de una **tarjeta gráfica** son las siguientes:

El **procesador gráfico**. Denominado GPU (**Unidad de Procesamiento Gráfico**)

Es el encargado de procesar toda la información gráfica. Para evitar su deterioro por calentamiento, deben ser refrigerados mediante disipadores térmicos, a los que se añade, generalmente, un pequeño ventilador.

La **memoria gráfica**. Es una memoria de tipo RAM en la que se almacena gran parte de la información gráfica que debe procesar la GPU.

El **tipo de interfaz** (**conexión** a la placa base). Existen dos tipos de interfaz:

- a) AGP 8X.
- b) PCI-Express 16X.

Tipos de conexiones externas. Se trata de diferentes conectores de salida de señal video:

- a) **Puerto VGA**. Emite una señal de video analógica, apta para monitores de tipo CRT (normales).
- b) **Puerto DVI**. Emite una señal de video digital, que suelen utilizar los monitores de tipo LCD plano.
- c) **Puerto HDMI**. Porta señal de vídeo digital y también de audio

- c) **Puerto S-Video**. Emite una señal de video analógica, apta para un televisor o un vídeo.

Disco duro

Disco magnético

Es un dispositivo de **almacenamiento permanente** de tipo **magnético**, donde se guardan los archivos del sistema operativo, los programas y los archivos del propio usuario.

La unidad de disco duro está formada por varios **discos metálicos** (o cerámicos) recubiertos por una fina capa de material magnético (ver figura). Ambas caras de cada disco son útiles para grabar información digital. Para leer o escribir datos, por cada cara de los discos hay un **cabezal** de lectura/escritura, de tipo electromagnético. Cada cabezal está unido a un **brazo articulado**, de manera que todos los brazos se mueven a la vez alrededor de un mismo **eje de giro**.

Funcionamiento

Los **discos giran a una velocidad constante**, que suele ser de 5400 rpm o de 7200 rpm.

Los elementos móviles del disco duro se apoyan en un chasis de aluminio y están protegidos del exterior mediante una carcasa metálica que ajusta de forma hermética con el chasis. Dicha carcasa no debe retirarse jamás, pues una mota de polvo que se deposite en los discos podría estropearlos.



La información se distribuye en cada cara de un disco en pistas circulares concéntricas. Cada pista está dividida en **sectores**, cuyo tamaño suele ser de 512 bytes. Por tanto, cualquier archivo, por pequeño que sea, ocupará al menos un sector. Para poder grabar información en **un disco duro es necesario formatearlo** previamente, utilizando un determinado sistema de archivos. En Windows anteriores a XP se utilizaba el **sistema de archivos FAT32** (sigue usándose en memorias USB y determinados discos externos) mientras que desde Windows XP suele utilizarse **NTFS**. En sistemas Linux se particiona en formatos **Ext2, Ext3 o Ext4**. Esos formatos no son legibles por sistemas Windows.

Encontramos **formatos de 3.5"** (habitual en ordenadores de sobremesa) y **2.5"** (típico de los portátiles)

Discos SSD

Son unidades de disco (*Solid State Drive*) que utilizan memoria no volátil, como la memoria flash, para almacenar datos, en lugar de los platos o discos magnéticos de las unidades de discos duros convencionales (HDD).

En comparación con los discos duros tradicionales las unidades de estado sólido, al no tener piezas móviles, son menos sensibles a los golpes, son prácticamente inaudibles y tienen un menor tiempo de acceso y de latencia.

Por ser inmune a las vibraciones externas, son especialmente aptos para vehículos, dispositivos portátiles, etc. Usan la misma interfaz SATA que los discos duros magnéticos por lo que son fácilmente intercambiables sin tener que recurrir a adaptadores o tarjetas de expansión para compatibilizarlos con el equipo.

Las características principales de un disco duro son las siguientes:

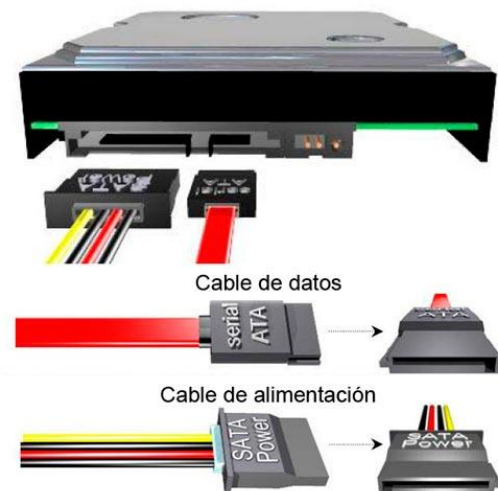
- La capacidad de almacenamiento, expresada en GB (gigabytes) o TB (terabytes). Actualmente los equipos estándar llevan discos magnéticos desde 500 GB hasta 2 TB. Los discos SSD más habituales son de 128 o 256 GB.
- El tipo de interfaz (conexión a la placa base). En ordenadores actuales han sido sustituidas por el protocolo Serial ATA (**SATA**), que utiliza un cable estrecho (a menudo de colores vivos) y puede alcanzar velocidades de transferencia de 150 MB/s (SATA1) o de 300 MB/s (SATA2). Sin embargo, la velocidad media de transferencia de estos discos duros no suele pasar de los 50 MB/s.

La velocidad de giro. Los discos duros EIDE actuales suelen girar a 7200 rpm, mientras que las unidades SCSI pueden alcanzar las 15000 rpm.

- El tiempo de acceso. Es el tiempo que tarda en situarse el cabezal en una posición aleatoria del disco, para leer un dato. Suele estar comprendido entre 8 y 9 milisegundos.
- El tamaño del búfer. Es la cantidad de memoria RAM caché del disco duro. Puede variar entre 4 MB y 16 MB.
- Tecnología SMART (Self Monitoring, Analysis, and Reporting Technology). Se trata de un sistema que nos avisa de cuándo se va a producir un fallo en el disco duro.

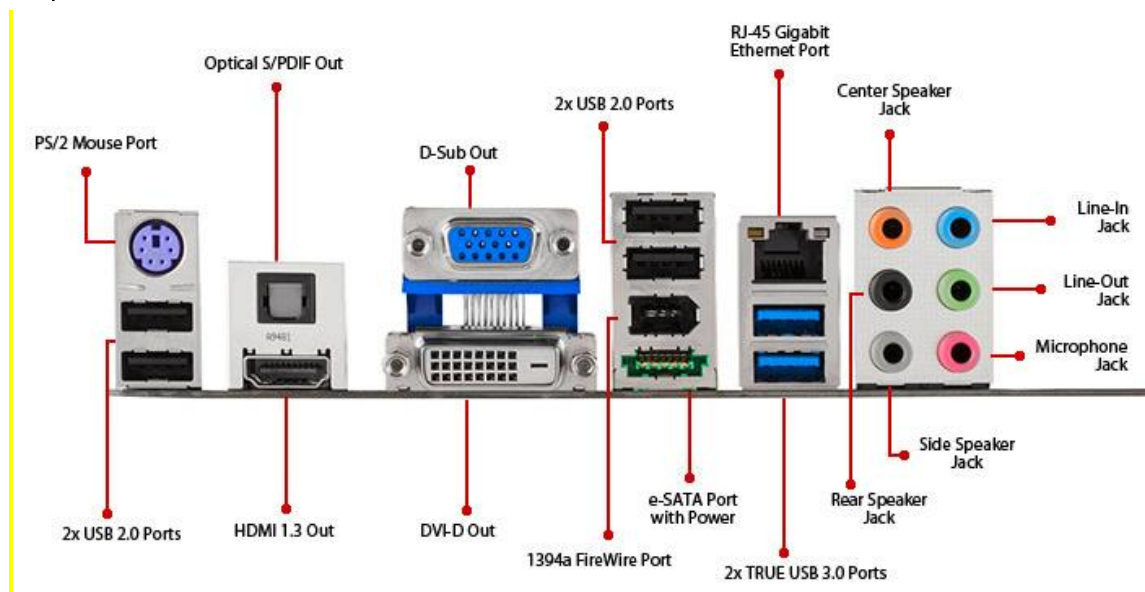
Ejemplo: Disco 400 GB SATA SEGATE 7200 8MB tiene las siguientes características:

- Capacidad: 400 MB
- Interfaz: Serial ATA (hasta 150 MB/s).
- Velocidad de giro: 7200 rpm
- Búfer: 8 MB.



Disco duro externo

Se trata de discos duros semejantes a los descritos, pero metidos en una carcasa propia. Para conectarlo al ordenador suele disponer de una conexión **USB, 2.0 ó 3.0**, que permiten velocidades de transferencia de 60 MB/s ó 600 MB/s, respectivamente.



También podemos transformar un disco duro interno en externo adquiriendo una caja o carcasa con las conexiones necesarias, en la que se introduce el disco.



Unidades ópticas

Se denominan así las unidades que permiten leer o escribir información digital en **discos** mediante la acción de un **rayo láser**. Pueden ser de varios tipos:

- **Lector de CD-ROM**: Permite leer la información grabada en un disco CD-ROM o un disco CD-R (grabable una vez) o un disco CD-RW (regrabable muchas veces).
- **Grabadora de CD-RW**: Además de funcionar como lector de CD-ROM, permite grabar información en discos CD-R y CD-RW.
- **Lector de DVD**: Además de leer la misma información que un lector de CD-ROM, permite leer la información grabada en un disco DVD, o en discos DVD-R o DVD+R (grabables una vez) o en discos DVD-RW o DVD+RW (regrabables muchas veces).
- **Grabadora de DVD**: Además de funcionar como lector de DVD, permite grabar información en discos DVD-R o DVD+R, o en discos DVD-RW o DVD+RW. Los discos de DVD para grabar pueden ser de simple o de doble capa, por lo que las grabadoras actuales son aptas para grabar discos de doble capa.



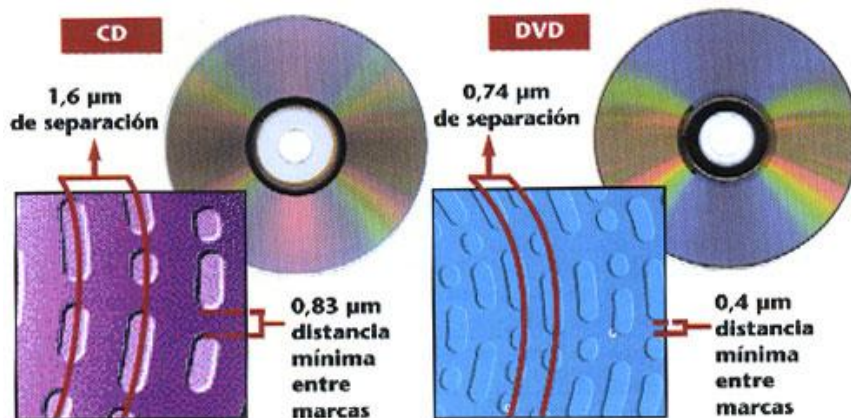
Discos de CD y de DVD

Tanto los discos de CD como los de DVD tienen un diámetro de **120 mm** y un grosor de 1,2 mm, con un orificio central de 15 mm de diámetro. La **estructura** de un CD-ROM es la siguiente: la base es un disco de **polycarbonato** (plástico transparente) sobre la que va una fina capa de metal, generalmente de aleación de **aluminio**, que contiene la información grabada y actúa como superficie reflectante; para terminar con una capa de **laca de polycarbonato**, que sirve de protección y que es sobre la que se imprimen las etiquetas del disco. La estructura de un DVD-ROM de una capa es semejante a la indicada anteriormente, pero en los discos CD y DVD grabables o regrabables la estructura es más compleja, sobre todo en los discos DVD de doble capa que se pueden grabar.

Hay cuatro **formatos de de DVD-ROM** en cuanto a su estructura: a) de 1 cara y 1 capa, con 4,7 GB; b) de 2 caras y 1 capa/cara, con 9,4 GB; de 1 cara y doble capa, con 8,5 GB; de 2 caras y 2 capas/cara, con 17 GB. A su vez, hay dos tecnologías relacionadas con la grabación de discos DVD, designadas con el signo “+” y el signo “-”, que dan lugar a cuatro tipos de discos: DVD+R, DVD-R, DVD+RW y DVD-RW.

Afortunadamente, tanto las unidades de grabación, como las unidades de reproducción actuales son **compatibles** con ambos sistemas.

Forma en la que se almacena la información

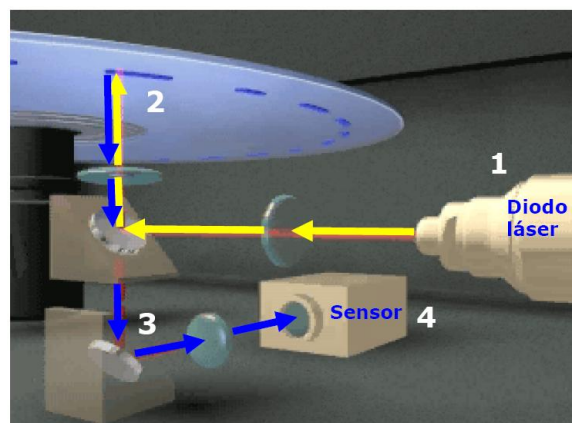


La información digital contenida en los discos consiste en una serie de **marcas** de dos tamaños diferentes (una equivale a un 0 y otra a un 1), distribuidas en forma de espiral desde la parte interior del disco hasta la parte externa. La diferencia entre el formato CD y el DVD está en la separación entre vuelta y vuelta de la espiral (1,6 micras para el CD y 0,74 micras para el DVD) así como en la distancia que hay entre dos marcas consecutivas (0,83 micras para el CD y 0,4 micras para el DVD). Eso implica una mayor densidad de datos en el caso del DVD, de manera que en un DVD de una cara y una capa caben 4,7 GB de datos, frente a los 700 MB (0,64 GB) del formato CD.

Funcionamiento

La forma en que la unidad óptica (CD o DVD) realiza la lectura de los datos digitales grabados en el disco es la siguiente:

1. Un **diódo láser** emite un rayo de luz que incide sobre la superficie del disco,



llegando hasta la zona interior en la que se encuentran las **marcas** (grandes y pequeñas) que representan la información digital.

2. Como la zona que contiene las marcas es de un **material reflectante**, el rayo láser es reflejado con mayor o menor **intensidad** según que incida sobre una marca o sobre una zona sin marcas. Como las marcas son de dos tamaños diferentes, el tipo de luz reflejada por una marca durará más o menos **tiempo** según el tamaño de la marca.

3. El rayo láser reflejado es conducido, mediante **espejos y lentes**, hasta un **sensor**, que es capaz de distinguir entre los dos tipos de luz: la que refleja una marca y la que refleja una zona sin marcas. Según el **tiempo** que dure la luz correspondiente a una marca, el sensor “sabe” si se trata de una marca grande o pequeña, es decir, de un 1 o un 0.

4. Finalmente, el sensor **convierte la luz reflejada por las marcas en dos tipos de impulsos eléctricos**, según la marca a la que corresponda.

Características

Las principales características a tener en cuenta en una unidad óptica son las siguientes:

- **Velocidad de lectura/escritura de datos.** Se indica mediante un número entero seguido de la letra X. La velocidad mínima es 1X. Una velocidad nX es n veces mayor que la mínima. Pero el **significado es diferente**, según se trate de una unidad de **CD** o de **DVD**. Para las unidades de CD 1X = **150 KB/s**, mientras que para las unidades de DVD 1X = **1350 KB/s**, es decir, exactamente 9 veces mayor. Actualmente, los lectores de CD funcionan a 52X (7800 KB/s = 7,6 MB/s) y los de DVD a 16X (21600 KB/s = 21,1 MB/s). Las unidades regrabadoras de CDs incluyen tres velocidades, por ejemplo 52X 32X 52X. En este caso las velocidades máximas son: de **lectura**, de **grabación en un disco CD-RW** y de **grabación en un disco CD-R**. En las grabadoras de DVD tienen diferentes velocidades de grabación para cada tipo de disco.
- **Capacidad del buffer:** se trata de una pequeña memoria RAM que mejora la transferencia de datos. Suele ser de 2 MB.
- **Tiempo de acceso:** indica la rapidez con la que la unidad accede a la información grabada. Se mide en milisegundos.
- **Tipos de discos soportados:** son los tipos de discos que puede leer o grabar. Las principales diferencias se dan en las grabadoras de DVD, ya que sólo algunos modelos admiten **discos DVD-RAM** y recientemente han aparecido las grabadoras que pueden grabar en discos de **doble capa** (de 8,5 GB).
- Sistema para **serigrafiar** el disco: algunos modelos de grabadoras de DVD permiten serigrafiar la cara superior del disco, para incluir imágenes monocromáticas y textos. Son necesarios discos especiales (*Lightscribe* es el formato más conocido).

Ejemplo: las características de la grabadora de DVD **LITE-ON DVD-R/+RW 1635S 16X DL** son las siguientes:

- Velocidades de grabación: 48 x CD-R, 24 x CD-RW, 16 x DVD+R, 16 x DVD-R, 8 x DVD+R9, 4 x DVD-R9, 8 x DVD+RW, 6 x DVD-RW.
- Velocidades de lectura: 48 x CD-ROM, 16 x DVD-ROM.
- Tiempo de acceso CD: 160 ms
- Tiempo de acceso DVD: 160 ms

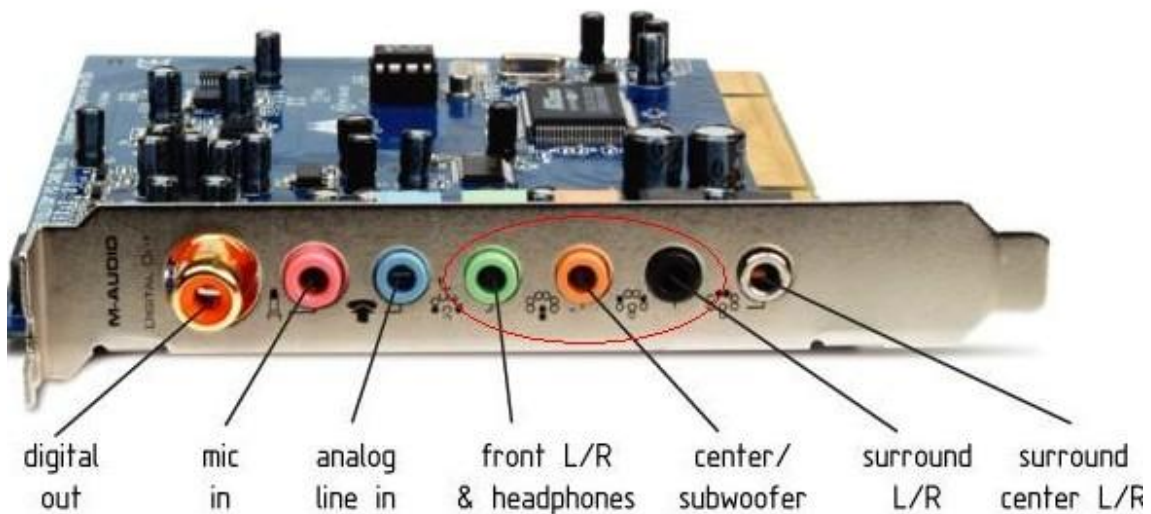
- Buffer: 2 MB.
- Puede grabar discos de doble capa.

Tarjeta de sonido

La tarjeta de sonido tiene una **doble función**:

Convertir la información **digital** contenida en archivos de sonido (de tipo WAV, MP3...) en una **señal** de sonido **analógica** que pueda ser transmitida a unos altavoces u otro aparato de sonido analógico.

Grabar la señal de sonido procedente de una fuente **analógica** (micrófono, magnetófono, reproductor de CD...) en un **archivo** de sonido **digital**.



Físicamente es una placa de circuito impreso, que contiene componentes electrónicos específicos (DSP, ADC, DAC, RAM, ROM), conexiones internas y externas, así como la interfaz de conexión a la placa base, que es de tipo **PCI**.

Actualmente las **placas base incorporan** las funciones de una tarjeta de sonido en el **chip correspondiente al Puente Sur**. Pero si queremos tener un sonido de mayor calidad tendremos que añadir una tarjeta de sonido en una ranura de expansión que esté libre.

