

TEMA 2. Hardware de un ordenador

Sumario.

- 1.- Hardware de un ordenador. Introducción.
- 2.- La unidad Central.
 - 2.1.- Unidad Central de Proceso. Microprocesador.
 - 2.2.- La memoria.
 - 2.3.- Ranuras de expansión.
- 3.- Los periféricos de entrada.
 - 3.1.- Teclado.
 - 3.2.- Ratón.
 - 3.3.- Escáner.
 - 3.4.- Unidad de CD-ROM y DVD-ROM.
 - 3.5.- El joystick.
- 4.- Los periféricos de salida.
 - 4.1.- El monitor.
 - 4.2.- La impresora.
 - 4.3.- El plotter.
- 5.- Los periféricos de entrada/salida.
 - 5.1.- Unidades de discos magnéticos.
 - 5.2.- Unidades magneto-ópticas.
 - 5.3.- Unidades de cinta.
 - 5.4.- Grabadoras/lectoras ópticas (CD y DVD)
 - 5.5.- El módem.

1. HARDWARE DE UN ORDENADOR. INTRODUCCIÓN.

La palabra *hardware* viene del inglés “hard” que significa “duro”. Con esta palabra se denomina al conjunto de componentes físicos que forman el ordenador, por ejemplo, el monitor, el teclado, la unidad de cinta, la impresora, los circuitos electrónicos, etc. No hay que olvidar que el “hardware” es sólo una parte del equipo informático y que sin la otra, el “software”, el ordenador no puede funcionar.

El ordenador está formado por un gran número de componentes electrónicos y dispositivos que se pueden conectar a él. Para realizar su estudio vamos a distinguir dos partes, la unidad central y los periféricos:

- **La unidad central** es la caja metálica a la que se conectan el monitor, el teclado, la impresora, el ratón y otros elementos. En su interior se encuentran los componentes electrónicos que permiten ejecutar los programas.
- **Los periféricos** son los dispositivos que se conectan a la unidad central y que permiten comunicarse con el ordenador, por ejemplo, el monitor, el teclado, la impresora. Los periféricos se clasifican en tres grupos: periféricos de entrada, periféricos de salida y periféricos de entrada/salida.
 - **Periféricos de entrada.** Son aquellos que permiten al usuario introducir datos en el ordenador, por ejemplo, el teclado y el ratón.
 - **Periféricos de salida.** Son aquellos que muestran al usuario el resultado de los datos procesados por el ordenador, por ejemplo, el monitor y la impresora.
 - **Periféricos de entrada/salida.** Son los que permiten introducir y obtener datos del ordenador, como las unidades de disco.

La comunicación entre la unidad central y los periféricos puede ser de varios tipos, según los dispositivos que se conecten. Los tipos de conexión más comunes son *en serie* y *en paralelo*.

- **Conexión en serie.** La información que se transfiere entre el ordenador y el periférico se hace bit a bit, es decir, para enviar un carácter o byte es necesario enviar los 8 bits uno a uno de forma secuencial, solo hay un cable por el que viaja la información. Los puertos serie se nombran como COM1, COM2, etc.
- **Conexión en paralelo.** La información que se transfiere entre el ordenador y el periférico se hace byte a byte, es decir, de una vez se envían 8 bits. el cable de conexión tiene ocho hilos y por cada uno viaja 1 bit. Este sistema es más rápido que la conexión en serie, pero también más caro (utiliza 8 cables en vez de uno). Los puertos paralelo se nombran como LPT1, LPT2, etc.
- **Puertos USB.** Son *puertos serie* de gran velocidad a los que se pueden conectar hasta 127 periféricos en cadena, uno tras otro. Este nuevo puerto está desplazando a los puertos tradicionales (serie y paralelo). Actualmente se está utilizando una versión más moderna llamada USB 2.0, la cual incrementa considerablemente la velocidad del USB original y corrige algunos fallos de alimentación existentes en la primera versión.

2. LA UNIDAD CENTRAL.

La unidad central contiene la mayor parte de los componentes electrónicos del ordenador. Estos componentes son los responsables de la ejecución de los programas y de la comunicación con los dispositivos que se conectan a la Unidad central.

Al abrir la carcasa metálica de la unidad central se observa que todos, los circuitos electrónicos se encuentran conectados a una placa principal o placa base. Los elementos de la placa base se comunican por unos conductos denominados buses. En la placa base se distinguen los siguientes elementos: unidad central de proceso, memoria y ranuras de expansión.

2.1. Unidad central de proceso. Microprocesador

La unidad central de proceso UCP o CPU, en inglés (Central Process Unit), es el lugar donde se interpretan y ejecutan las instrucciones de los programas. En ella se distinguen dos partes principales: la unidad de control y la unidad aritmética.

- **La unidad de control** se encarga de dirigir y coordinar todos los elementos del ordenador. Cuando llega una instrucción de un programa la interpreta y activa o desactiva los componentes necesarios para que se ejecute la acción indicada en la instrucción. Por ejemplo, si la instrucción indica que se muestre un valor en pantalla se activará la pantalla y se enviará el valor que se tiene que mostrar, apareciendo el dato en el monitor.
- **La unidad aritmética** se encarga de realizar las operaciones aritméticas y lógicas. Las operaciones aritméticas se refieren a las operaciones de cálculo que realizan los programas: sumas, restas, multiplicaciones, etc. Las operaciones lógicas son generalmente de comparación, por ejemplo, saber si un valor es mayor que otro, si dos valores son iguales, etc.

En los ordenadores personales la unidad de control y la unidad aritmética se encuentran integradas en un solo chip que se denomina **microprocesador**. El microprocesador se ha venido utilizando desde el primer PC (Personal Computer) que IBM construyó en el año 1981 y la evolución que ha experimentado este elemento ha sido más que sorprendente. El número de componentes que tenía el primer microprocesador no llegaba a 30.000 y los Pentium IV actuales superan fácilmente los cuarenta millones de componentes. Se ha pasado de velocidades de proceso de 4,7 megahertzios (MHz) a casi 2 gigahertzios (GHz), y de procesar instrucciones de 16 bits a procesar instrucciones de 64 bits. La empresa que fabricó el primer microprocesador para el PC, y que actualmente continúa haciéndolo, es Intel. Los microprocesadores que se han ido utilizando en los ordenadores personales son: 8088, 8086, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro, Pentium MMX, Pentium II, Pentium III, Pentium III - Celeron y Pentium IV. Sin embargo, al ser un mercado en expansión, en el que se mueve una gran cantidad de dinero, rápidamente han surgido empresas competidoras de Intel que fabrican microprocesadores con una potencia similar o superior y con un precio algo más reducido. Entre ellas se pueden citar AMD, con sus microprocesadores K5, K6, K6-2, K6-3 y K7-Athlon y Cyrix, con sus microprocesadores M1 y M2.

No debemos olvidar que además de los ordenadores personales compatibles que utilizan la mayoría de los usuarios, existe otra gama importante de ordenadores: los Apple Macintosh, que incorporan microprocesadores PowerPC de IBM, Motorola y Apple.

2.2. La memoria

La memoria es otro de los principales componentes del ordenador. Su función consiste en almacenar las instrucciones y los datos durante la ejecución de los programas. Según su comportamiento, se pueden distinguir dos tipos de memorias: la memoria RAM y la memoria ROM.

- **La memoria RAM.** Es el lugar donde se almacenan las instrucciones de los programas que se están ejecutando y los datos que éstos manejan. Se puede comparar a un gran casillero. Cada casilla está formada por ocho bits de forma que en ella se puede escribir un carácter. La capacidad de la memoria RAM del ordenador se indica en megabytes. La configuración habitual de un PC es de 64Mb ó 128Mb de RAM. Pero, ¿cuánto es eso?. Realicemos un pequeño cálculo para hacernos una idea.

Con 16Mb se pueden almacenar unos 16 millones de caracteres aproximadamente. Supongamos una hoja de un libro que tiene 80 letras por línea y un total de cincuenta líneas. En esa página hay un total de 4.000 letras. Si pensamos que un libro puede tener 200 páginas, entonces el número de letras del libro será de 800.000. Luego si dividimos los 16 Mb de RAM que son 16.000.000 entre las 800.000 letras de un libro nos dan que en los 16 Mb se pueden almacenar hasta 20 libros.

Las características principales de la memoria RAM (*Random Access Memory*) son:

- Es una memoria de **acceso aleatorio**; se puede ir directamente a una determinada posición de la memoria sin pasar por las anteriores.
- Es una memoria **volátil**, cuando se apaga el ordenador se borra todo su contenido.
- Es una memoria de **lectura/escritura**, se pueden leer los datos que tiene almacenados y escribir en ella nuevos datos o resultados.

La memoria RAM se vende en módulos de memoria de 64, 128, 256 y 512Mb y se conecta a la placa base mediante los **bancos de memoria**.

- **La memoria ROM.** Es una **memoria permanente**. no se borra al apagar el ordenador. En ella están almacenadas instrucciones básicas para el funcionamiento del ordenador y para las operaciones de entrada/salida (BIOS). Entre estas instrucciones se encuentra la rutina de arranque del ordenador, que se encarga de indicar al hardware los pasos a seguir para comprobar el estado de los componentes del ordenador y cargar el sistema operativo para empezar a trabajar.

La memoria ROM (*Read Only Memory*) es de sólo lectura, es decir, no se puede escribir en ella. Las instrucciones que contiene han sido almacenadas por el fabricante durante el proceso de fabricación.

2.3. Ranuras de expansión

Muchos de los dispositivos que se conectan al ordenador necesitan un componente electrónico denominado tarjeta controladora, que se encarga de gestionar la comunicación entre el dispositivo y el ordenador. Las tarjetas controladoras se instalan en el interior de la unidad central, sobre placa base del ordenador. Las ranuras de expansión son los conectores que se encuentran en la placa base donde se insertan las tarjetas controladoras de los dispositivos que se conectan al ordenador.

Las ranuras de expansión pueden ser de varios tipos: ISA, VLB (ya no se utilizan), PCI y AGP.

3. LOS PERIFÉRICOS DE ENTRADA.

Los periféricos de entrada permiten al usuario introducir información en el ordenador. Los más utilizados actualmente son: **el teclado, el ratón, el escáner, el CD-ROM y el joystick.**

3.1. Teclado

El teclado es el periférico de entrada más utilizado. Cada vez que se pulsa una tecla se envía al ordenador el código correspondiente a la tecla que se ha pulsado. En el teclado se pueden distinguir varios grupos de teclas:

- **Teclas de función.** Van de <F1> a <F12>, están situadas en la parte superior del teclado y su misión varía según el programa que se utilice.
- **Teclado alfanumérico.** Está formado por las letras del alfabeto y los números. Su distribución es similar al teclado de una máquina de escribir.

- **Teclado numérico.** Se encuentra situado en la parte derecha del teclado y es semejante a una calculadora. Para activar y desactivar la utilización de esta parte del teclado se utiliza la tecla *<Bloq Num>*. Cuando está activo se enciende una luz en la parte superior derecha del teclado.
- **Teclas especiales.** Están situadas en diversos puntos del teclado. Las más interesantes son:
 - **Cursores.** Están representados por cuatro flechas. Permiten mover el cursor por la pantalla hacia arriba, abajo, izquierda y derecha.
 - *<Inicio>* y *<Fin>*. Mueven el cursor al comienzo y al final de la línea.
 - *<Av Pág>* y *<Re Pág>*. Sirven para avanzar o retroceder una página.
 - *<Bloq Mayús>*. Cuando se pulsa queda activado el bloqueo de mayúsculas y todas las letras que se tecleen aparecen en mayúsculas. Para desactivarlo basta con pulsar otra vez la tecla. Cuando está activo se enciende una luz en la parte superior derecha del teclado.
 - *<Shift>* (↵). Se mantiene pulsada mientras se pulsa otra tecla. Si la tecla es una letra y no está activado el bloqueo de mayúsculas, la letra aparecerá en mayúsculas. Si está activado el bloqueo de mayúsculas, aparecerá en minúsculas. Si es una tecla con dos símbolos, aparecerá el de la parte superior.
 - *<Alt Gr>*. Se llama alternativa gráfica y permite obtener un tercer símbolo que hay en algunas teclas como: #, @, [, {, etc.
 - *<Esc>*. Su función varía según el programa, pero generalmente permite interrumpir una tarea.
 - *<Retroceso>* (←). Borra el carácter que hay a la izquierda del cursor.
 - *<Supr>*. Borra el carácter que se encuentra encima del cursor.
 - *<Enter>* (↵). Sirve para indicar al ordenador que acepte los datos introducidos.

3.2. El ratón

El ratón es un dispositivo de entrada que se utiliza principalmente en los entornos gráficos. Está formado por una cubierta de plástico que tiene en la parte superior dos o tres botones y en la parte inferior una bola que gira al desplazarlo sobre una superficie lisa. La representación del ratón en pantalla suele ser una flecha en modo gráfico y un cuadrado en modo texto.

Cuando el ratón se desplaza sobre una superficie haciendo girar la bola inferior, el puntero del ratón se desplaza por la pantalla en el mismo sentido que el ratón.

Los botones se emplean para elegir opciones, seleccionar objetos, desplazar elementos por la pantalla, dibujar, etc.

Actualmente existen ratones ópticos que funcionan sin “bola”. Estos emiten un rayo de luz en su parte inferior que rebota en la superficie donde está el ratón. La luz rebotada es detectada por un sensor existente en la parte inferior del ratón el cual detecta las pequeñas variaciones del rayo de luz que se traducen en movimiento.

También podemos encontrar ratones inalámbricos los cuales funcionan por ondas de radio.

3.3. El escáner

El escáner es un dispositivo de entrada que permite digitalizar imágenes y documentos. Digitalizar consiste en transformar cada uno de los puntos que forman una imagen o documento impreso en información de ceros y unos que pueda ser entendida por el ordenador. Esta transformación se realiza al emitir un rayo de

luz sobre la imagen o documento. La luz incide sobre cada punto de la imagen y se refleja con una intensidad variable en función del color de cada punto. El escáner capta la intensidad con la que se refleja la luz en cada uno de los puntos y así va determinando el color que tiene cada punto de la imagen. El proceso es similar al de una fotocopiadora, pero en lugar de aparecer la copia en papel aparece en la pantalla.

La información digitalizada aparece en el ordenador en modo gráfico. Sin embargo, cuando se trata de un documento es interesante obtenerlo en modo texto para poder modificarlo utilizando un procesador de textos. Para poder hacer esto es necesario utilizar un software adicional que se llama OCR (*Optical Character Recognition* o reconocimiento óptico de caracteres) que examina el documento digitalizado buscando cada una de las letras que lo forman y, guardándolas en modo texto para posibles modificaciones.

Los programas de OCR más importantes son: OmniPage, EasyReader, Wordlinx y TextBridge.

3.4. Las unidades de CD-ROM y DVD-ROM

El CD-ROM o disco compacto es el soporte en el que se encuentra almacenada la información. La unidad de CD-ROM es el dispositivo que se utiliza para leer los discos compactos. Esta unidad es un dispositivo óptico que utiliza un rayo láser para leer la información.

La ventaja que tienen los CD-ROM es la gran cantidad de información que se puede almacenar en ellos. En un CD se pueden almacenar hasta 700 megabytes de información. Cada vez que cambiamos el disco de CD-ROM tenemos otros 700 megabytes nuevos de información. Esto ha hecho que el CD-ROM sea el soporte más utilizado en la actualidad para la distribución de software: enciclopedias, programas educativos, vídeos, diccionarios, juegos, etc.

Las unidades de CD-ROM permiten leer la información de un disco pero no pueden escribir información en él. En los discos compactos sólo se puede escribir una vez y para ello se utilizan unas unidades especiales llamadas CD-WORM (*Compact Disk-Write One Read Many*) que sólo emplean los fabricantes. Estas unidades CD-WORM son de entrada/salida, a diferencia de las unidades de CD-ROM que sólo son de entrada.

El futuro de las unidades de CD-ROM son las unidades DVD o disco digital versátil que funcionan como el CD-ROM pero con una capacidad de almacenamiento de hasta 18 gigabytes. Esto permite almacenar películas en vídeo de alta calidad, con las voces en varios idiomas, bandas sonoras en estéreo con calidad digital, etc. Actualmente existen unidades grabadoras de DVD. El inconveniente es que son muy caras y existen varios formatos de grabación diferentes e incompatibles entre sí.

Un DVD-ROM funciona de forma similar al CD-ROM aunque el espacio que hay entre pista y pista se reduce considerablemente, obteniéndose así una sola pista en espiral mucho mayor que la de un CD-ROM. De esta forma tenemos un DVD de 4,7 Gigabytes. Un DVD puede llegar a almacenar más de 17 Gigabytes (4 veces más que el formato anterior) duplicando las capas de información (dos por cada cara en vez de una) y usando las dos caras del disco (tendríamos en total 4 capas de información).

Para leer un DVD-ROM de doble capa, cada una de dichas capas está compuesta de un material distinto. El láser incide sobre la primera capa para leer la información que contiene, pero para acceder a la capa de debajo, el láser cambia de frecuencia para “atravesar” la primera capa y acceder así a la información de la segunda capa.

3.5. El joystick

El *joystick* es un dispositivo de entrada creado para facilitar al usuario el control en los programas de juegos de ordenador.

Suele estar formado por un soporte que se adhiere a la mesa con unas ventosas y una palanca para indicar el movimiento que hay que realizar. Además incluye una serie de botones para efectuar disparos o salto.

4. LOS PERIFÉRICOS DE SALIDA.

Los periféricos de salida permiten al usuario obtener la información que ha sido procesada por el ordenador. Los dispositivos de salida más utilizados, son el **monitor**, las **impresoras** y el **plotter**.

4.1. El monitor

El monitor o pantalla es el dispositivo de salida más utilizado. Permite mostrar al usuario los resultados de la ejecución de los programas. Los monitores pueden ser monocromo o color. Los monitores monocromo ya no se suelen usar. La gran mayoría de los ordenadores personales emplean monitores en color.

El sistema de vídeo del ordenador está formado por el monitor y la tarjeta gráfica. La tarjeta gráfica está insertada en una ranura de expansión (actualmente AGP) dentro de la unidad central. Las imágenes se representan mediante puntos y la calidad de éstas depende de la resolución del sistema de vídeo. Se llama resolución al número de puntos o pixels que se pueden representar en horizontal y en vertical en la pantalla.

La tarjeta gráfica más utilizada es la SVGA (*Super Video Graphic Array*), que permite resoluciones desde 640 en horizontal por 480 en vertical con 256 colores, hasta 1.920 en horizontal por 1.200 en vertical, con 16 millones de colores, e incluso más donde las imágenes se ven como si fuesen fotografías.

4.2. Las impresoras

La impresora es el dispositivo de salida utilizado para obtener **la información en papel**. Por lo general las impresoras se conectan en paralelo al ordenador. Según su forma de imprimir se pueden clasificar en:

- **Matriciales.** Para realizar la impresión emplean una matriz de agujas. El número de agujas varía de 9 a 24. Cuantas más agujas, mejor calidad de impresión. Entre la matriz de agujas y el papel hay una cinta cubierta de tinta, de tal forma que al golpear las agujas sobre la cinta queda marcado en el papel el carácter que se va a imprimir. Estas impresoras son lentas y producen bastante ruido, pero son muy utilizadas por su bajo precio y porque permiten utilizar papel multicopia, ideal para facturas, albaranes, recibos, etc.
- **De inyección.** Las impresoras de inyección, también llamadas de **chorro de tinta**, utilizan una **matriz de pequeños tubos** por los que se lanza la tinta sobre el papel formando el carácter correspondiente. Las impresoras de inyección pueden ser monocromo o color y permiten imprimir textos y gráficos con una gran calidad. Son silenciosas y pueden imprimir varias páginas por minuto.
- **Láser.** Las impresoras láser son las más silenciosas, rápidas y las que dan mejor calidad. Las hay monocromo, que son las más habituales, y de color. La impresión se realiza mediante un **rayo láser** que barre un tambor electrostático en el cual se deja plasmada la página que se quiere imprimir. El **toner** se adhiere a las partes del tambor que han sido expuestas al rayo láser y al hacer pasar el papel entre un rodillo y el tambor (y aplicando calor), la tinta queda fijada al papel.
- **Sublimación.** Las impresoras de sublimación permiten obtener una excelente calidad fotográfica. Las impresoras de sublimación mantienen las cuatro tintas tradicionales y la tinta se deposita en el papel gracias a un sistema de evaporación de la misma. La mezcla de tintas se produce en estado gaseoso, lo que facilita que se pueda obtener mayor gama cromática. Debido a la naturaleza de la formación de la tinta, impresoras de este tipo con 300 ppp. de resolución garantizan una impresión de calidad fotográfica normalmente muy superior a las de inyección de tinta. Suelen ser impresoras caras.

4.3. El plotter

El *plotter* es un dispositivo de salida utilizado principalmente por los ingenieros, arquitectos y profesionales del diseño gráfico. La ventaja de este dispositivo es que puede utilizar papel de gran tamaño que es el que se emplea para dibujar los planos y los carteles publicitarios. La tecnología utilizada en los plotters es similar a las impresoras de inyección.

5. LOS PERIFÉRICOS DE ENTRADA/SALIDA.

Los periféricos de entrada/salida permiten al usuario introducir datos en el ordenador y obtener información de él. Los más utilizados son las **unidades de discos magnéticos**, las **unidades magneto-ópticas**, las **unidades de cinta** y el **módem**.

5.1. Las unidades de discos magnéticos

Las unidades de discos magnéticos emplean técnicas de magnetización para escribir y leer la información. Las unidades tienen un motor que hace girar al disco y unas cabezas de lectura y escritura que se posicionan en el lugar donde se debe leer o escribir.

Los discos se dividen en **pistas y sectores**. Las pistas son círculos concéntricos al eje central del disco. Las pistas a su vez se dividen en secciones del mismo tamaño llamadas *sectores*. La información se escribe solamente en los sectores del disco.

La acción de dividir los discos en pistas y sectores se denomina **formatear**. Cuando se compran discos es necesario comprobar si el fabricante ya los ha formateado. De no ser así será necesario darles formato antes de utilizarlos, si no se producirán errores.

Las unidades de disco se clasifican en dos grandes grupos: **unidades de disco flexible** y **unidades de disco duro**.

- **Unidades de disco flexible.** Son conocidas con el nombre de disqueteras. Están situadas en la parte frontal de la unidad central y permiten leer y escribir información en los disquetes.

Los disquetes están formados por una superficie circular de poliéster sobre la que se fija una capa de una sustancia magnetizable por ambas caras, todo ello recubierto por una protección de plástico.

Hay dos tamaños de disquetes, los de $5^{1/4}$ pulgadas, que ya apenas se utilizan, y los de $3^{1/2}$ pulgadas. Ambos tipos de disco pueden ser a su vez de **alta densidad** o de **baja densidad**, dependiendo del número de pistas y sectores que empleen. En cada sector del disco se pueden almacenar 512 bytes.

CAPACIDADES DE ALMACENAMIENTO EN LOS DISCOS FLEXIBLES				
Disquete	Caras	Pistas	Sectores	Capacidad
$3^{1/2}$ baja densidad	2	80	9	720 Kb
$3^{1/2}$ alta densidad	2	80	18	1,44 Mb
$5^{1/4}$ baja densidad	2	40	9	360 Kb
$5^{1/4}$ alta densidad	2	80	15	1,2 Mb

Exteriormente, los discos de 5^{1/4}, de alta y baja densidad no se pueden distinguir, sin embargo los de 3^{1/2}, sí. Los discos de 3^{1/2} de baja densidad disponen de una ventana cuadrada que perfora la cubierta de plástico, es la **ventana de protección contra escritura**. Cuando está abierta no se puede escribir en el disco, cuando está cerrada sí.

Los discos de 3^{1/2}, de alta densidad disponen de dos ventanas cuadradas que perforan la cubierta de plástico, la de protección contra escritura y otra para distinguirlos de los de baja densidad.

- **Las unidades de discos duros.** También llamados **discos fijos**, son unidades magnéticas de gran capacidad de almacenamiento. Son mucho más rápidos que los discos flexibles y llegan a almacenar varios gigabytes. Se encuentran instalados en el interior de la unidad central y podemos saber cuándo se están utilizando por una luz que se enciende en el frontal de la carcasa cada vez que se lee o escribe en ellos.

Los discos duros están formados por varios discos rígidos o platos cubiertos de material magnetizable y unidos por un eje central al que va conectado un motor que les hacen girar continuamente. De cada plato se utilizan las dos caras, y cada cara se divide en pistas y sectores. El número de platos, de pistas y de sectores y el tamaño de los sectores de los discos duros depende del fabricante.

La capacidad de almacenamiento de un disco magnético flexible o de un disco duro se puede calcular según la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad} = n^{\circ} \text{ caras} \times n^{\circ} \text{ pistas} \times n^{\circ} \text{ sectores por pista} \times \text{tamaño sector}$$

5.2. Las unidades magneto-ópticas

Las unidades magneto-ópticas **combinan las técnicas magnéticas y ópticas** para leer y escribir en los discos. Los discos están formados por una superficie magnetizable recubierta por ambas caras de una superficie transparente de un plástico especial. En estos discos se puede leer y escribir tantas veces como desee el usuario.

5.3. Las unidades de cinta

Las unidades de cinta o de backup se utilizan para realizar **copias de seguridad** de la información almacenada en el disco duro del ordenador. Estas copias son necesarias por si se produce algún fallo en el ordenador que pueda dañar la información almacenada en el disco duro. Una vez reparado el fallo, la copia de seguridad se transfiere al disco duro y se puede seguir trabajando normalmente.

La capacidad de almacenamiento de las cintas puede ir desde 100 megabytes hasta varios gigabytes.

5.4. Grabadoras/lectoras ópticas (CD y DVD)

El proceso de grabación se realiza mediante un láser que “quema” la superficie de un disco virgen, perforando así el material. Funcionan de forma similar para CD y DVD aunque el láser que quema la superficie funciona a distintas frecuencias.

5.5. El módem

El módem es un dispositivo de entrada/salida que permite al ordenador **conectarse a otros ordenadores** por medio de la **línea telefónica**. El ordenador trabaja internamente con ceros y unos. Esta forma de trabajo se denomina **digital**. Sin embargo, la línea telefónica trabaja con otro tipo de señales denominadas **analógicas**. Luego para transmitir información de un ordenador a otro por la línea telefónica es necesario

transformar la señal digital en analógica y viceversa, ésta es la función del módem. Cuando la señal digital se transforma en analógica se dice que se está **modulando** y cuando la analógica se pasa a digital se está **demodulando**. Por eso el nombre de módem (MODular-DEModular).

Los módems pueden ser internos (van instalados en una ranura de expansión) o externos (van conectados en serie al ordenador).

La velocidad de los primeros módems que se fabricaron era de 300 bps (bits por segundo); actualmente se utilizan módems de 57.600 bps o velocidades superiores.

Con un módem pueden conectarse dos ordenadores para enviar información, mensajes, fax, realizar compras, consultar cuentas bancarias e incluso competir en algún juego.