

UF0852: Instalación y actualización de sistemas operativos

TEMA 1. Arquitecturas de un sistema microinformático

TEMA 2. Funciones del sistema operativo informático

TEMA 3. Elementos de un sistema operativo informático

TEMA 4. Sistemas operativos informáticos actuales

TEMA 5. Instalación y configuración de sistemas operativos informáticos

TEMA 6. Replicación física de particiones y discos duros

TEMA 7. Actualización del sistema operativo informático

OBJETIVOS

- Clasificar las funciones y características del software base para el funcionamiento de un sistema microinformático
- Aplicar procesos de instalación y configuración de sistemas operativos para activar las funcionalidades del equipo informático, de acuerdo a unas especificaciones recibidas
- Actualizar el sistema operativo de un equipo informático para incluir nuevas funcionalidades y solucionar problemas de seguridad, atendiendo a unas especificaciones técnicas



Arquitecturas de un sistema micro- informático

INTRODUCCIÓN

El concepto de arquitectura en el entorno informático proporciona una descripción de la construcción y distribución física de los componentes del equipo.

En la actualidad solemos mirar mucho el aspecto exterior de un ordenador. La arquitectura de éste puede llegar a revelar el estado de

- Esquema funcional de un ordenador
- La unidad central de proceso y sus elementos
- Buses
- Correspondencia entre los Subsistemas físicos y lógicos

OBJETIVOS:

- Describir las principales arquitecturas de sistemas microinformáticos detallando la misión de cada uno de los bloques funcionales que las componen
- Explicar el concepto de sistema operativo e identificar las funciones que desempeña en el sistema microinformático
- Distinguir los elementos de un sistema operativo identificando las funciones de cada uno de ellos, teniendo en cuenta sus especificaciones técnicas
- Clasificar los sistemas operativos y versiones que se utilizan en equipos informáticos detallando sus principales características y diferencias, según unas especificaciones técnicas
- Identificar las fases que intervienen en la instalación del sistema operativo comprobando los requisitos del equipo informático para garantizar la posibilidad de la instalación

VOCABULARIO

Definimos **ordenador** como una máquina que puede aceptar datos de entrada, manipularlos aritméticamente o lógicamente y presentar el resultado en una salida legible para el usuario.

sus componentes y permite determinar las posibilidades de si está capacitado para realizar el trabajo que necesitamos.

El **sistema informático** está formado por dos componentes: una parte central en la que se realiza el procesamiento de la información, que recibe el nombre de ordenador o CPU, y unos dispositivos, llamados periféricos, que facilitan la entrada de los datos para su proceso y la salida de los resultados conseguidos.

Pero un sistema no es sólo un conjunto de herramientas, sino que estos medios deben estar organizados para la realización de un objetivo. En el ámbito de los sistemas informáticos, los medios reciben el nombre de hardware y la organización que los utiliza para obtener un determinado resultado se denomina software del sistema.

El sistema informático se encarga de procesar la información de entrada (datos) y obtener una información de salida (resultados). Estos datos deben estar contenidos en soportes accesibles para el sistema informático y éste debe depositar los resultados del tratamiento en algún soporte comprensible para el usuario.

1. ESQUEMA FUNCIONAL DE UN ORDENADOR

Todo usuario que se sienta por primera vez en un ordenador debe adquirir unos conceptos básicos que le permitan utilizarlo con eficacia. El ordenador siempre hará lo que le digamos, pero no lo que queramos, y ahí está el problema: ¿Cómo decirle que haga lo que realmente queremos? Los ordenadores no son inteligentes, son simplemente máquinas capaces de hacer muchas cosas. Los usuarios tenemos que ser inteligentes para que el equipo haga las cosas que realmente queremos.

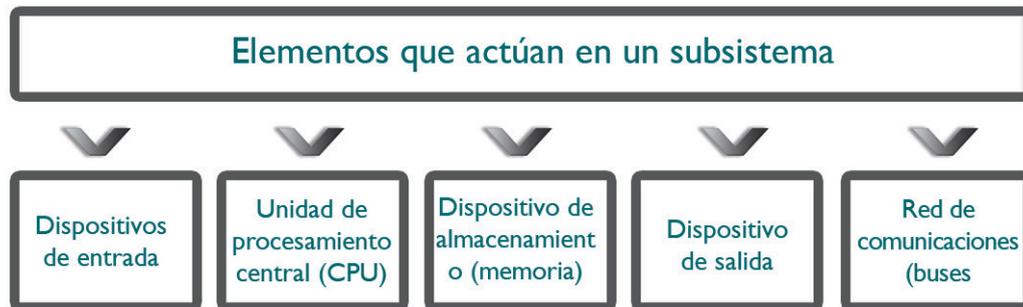
1.1 Subsistemas

Un subsistema de un ordenador es un conjunto de elementos interrelacionados entre sí que a su vez son parte de un conjunto mayor.

Jerárquicamente tendríamos un subsistema, sistema y suprasistema. Todos estos son niveles que engloban un grupo.

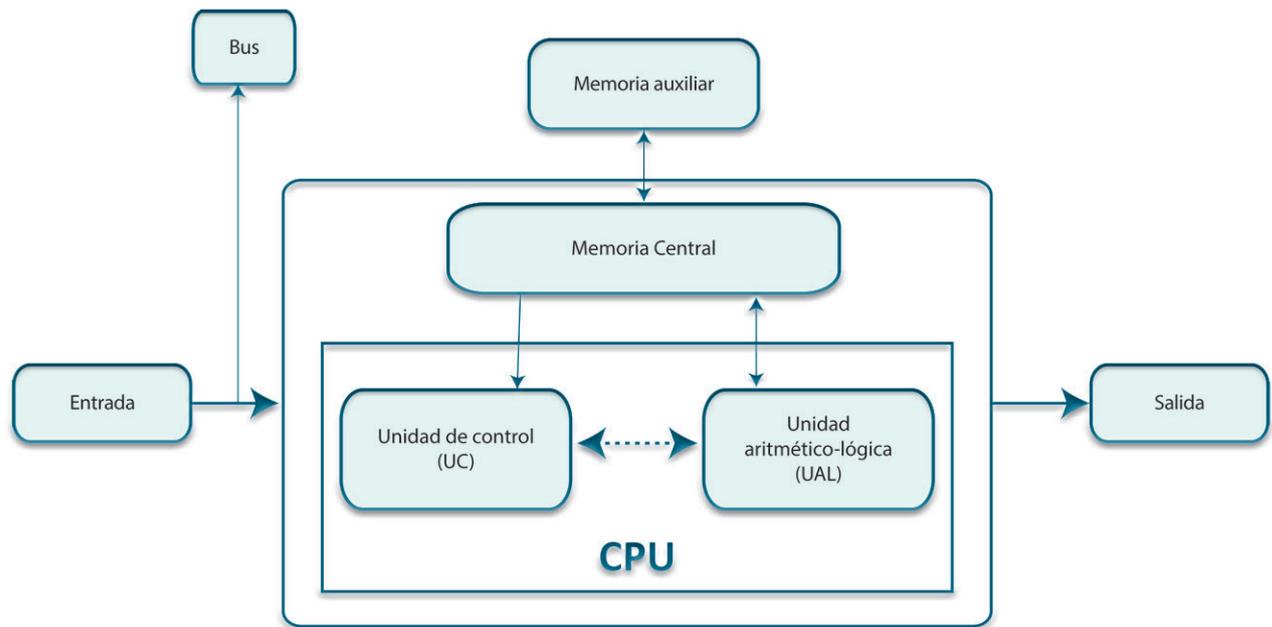
Cuando hablamos del subsistema de un ordenador nos referimos a la interacción de los elementos que lo componen y que actúan en un nivel básico. Podemos diferenciar cinco elementos que actúan en el subsistema, estos son:

- Dispositivo de entrada.
- Unidad de procesamiento central (CPU).
- Dispositivo de almacenamiento (memoria).
- Dispositivo de salida.
- Bus de comunicaciones.



Elementos de un subsistema.

A pesar de que los ordenadores actuales no se parecen en casi nada a los de las primeras generaciones, su esquema de funcionamiento sigue siendo el mismo que hace 20 años: a través de distintos dispositivos de entrada introducimos los datos en la memoria del ordenador, el microprocesador realiza los procesos necesarios y produce unos resultados por los dispositivos de salida.



Esquema funcional de un ordenador.

Como se puede apreciar en el esquema anterior, la CPU contiene a su vez tres elementos internos: la unidad de control, la unidad aritmético-lógica (ALU) y la memoria central. Los dispositivos de entrada son los encargados de recibir la información mientras que los de salida son los que muestran los datos una vez procesados, ya sea el de comunicaciones o el de datos. El bus se encuentra en todo el sistema, es el camino que siguen los datos hasta los diferentes dispositivos. La CPU es la encargada de gestionar los datos y enviarlos donde se requieran para su tratamiento o almacenaje. La memoria almacena la información y el dispositivo de salida es el encargado de mostrar la información o los datos ya tratados.

2. LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESO Y SUS ELEMENTOS

La unidad central de proceso o CPU es el corazón del PC, aunque necesita de otros elementos para su correcto funcionamiento. La CPU posee una serie de características que nos sirven para evaluarla y compararla con otras.



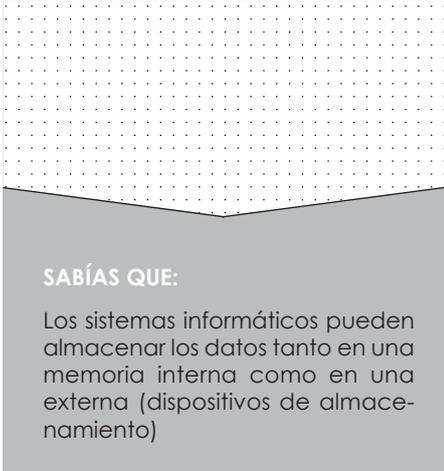
Composición del apartado.

2.1 Memoria interna, tipos y características

La memoria interna sirve para almacenar la información que el sistema utiliza para el inicio y para que funcionen varios tipos de programas, como el sistema operativo. La memoria interna suele ubicarse en microchips pequeños que están soldados en la placa base o también pueden albergarse en módulos aparte dependiendo de su capacidad. Su tamaño puede variar desde algunos kilobytes hasta varios gigabytes.

Cuando hablamos de memoria interna normalmente nos referimos a la memoria principal o memoria central, sin embargo, como memoria interna de un ordenador se incluye también los registros de la CPU y la memoria caché. A continuación, diremos los tipos de memoria y las características que tienen cada una de ellas.





SABÍAS QUE:

Los sistemas informáticos pueden almacenar los datos tanto en una memoria interna como en una externa (dispositivos de almacenamiento)

A. Memoria central, principal o interna

Es el elemento donde se encuentran almacenados los programas antes de ser ejecutados, así como los datos que serán ejecutados. Los **registros** son pequeñas memorias de almacenamiento temporal que, por un lado, permiten un funcionamiento más rápido por ser la memoria a la que se accede con mayor velocidad y por otro se utilizan para guardar resultados intermedios o finales antes de pasar a la memoria principal o central. La **memoria caché** son también pequeñas memorias que agilizan el acceso a la información por parte de la CPU, son datos a los que necesita acceder esta con mayor frecuencia, por lo que son guardados en estos registros que son más rápidos, pero también disponen de menor capacidad. Estas memorias caché van incorporadas en el procesador y suelen ser de varios niveles, por ello, cuando adquirimos un procesador hemos de fijarnos en las especificaciones de cuántos niveles de caché posee (normalmente se encuentran como L1, L2 e incluso L3, a mayor nivel mayor capacidad, pero con menor tamaño).

Sobre las memorias solo se pueden realizar dos procesos: un **proceso de lectura**, es decir obtener la información almacenada, y un **proceso de escritura**, que consiste en almacenar la información, aunque no todas las memorias permiten realizar ambos procesos.

B. Memorias lectura /escritura

RAM (Random Access Memory, Memoria de Acceso Aleatorio): son memorias formadas por semiconductores. Existen dos tipos básicos de circuitos:

- **DRAM o RAM dinámicas o Fast Page Mode:** es una memoria de lectura y escritura formada por condensadores (uno por bit), que actúan como baterías que se descargan, por lo que cada cierto tiempo (fijo) es necesario leer la información que contiene antes de que se pierda y regrabarlos o refrescarlos. A este proceso se le denomina “ciclo de refresco” y es llevado a cabo por el controlador de memoria. Otro inconveniente que es que son volátiles, es decir, pierden la información cuando se le deja de suministrar corriente eléctrica.

Como ventaja podemos destacar que son memorias de acceso aleatorio, es decir, se pueden acceder directamente a

cualquier posición de la memoria sin tener que pasar por las anteriores, siendo siempre el tiempo de acceso el mismo, independientemente de su posición.

- **SRAM o RAM estáticas:** son también memorias de lectura y escritura que no necesitan ser grabadas o refrescadas, ya que son memorias de semiconductores basadas en biestables o Flip-Flop. Estos son unos dispositivos que se autoalimentan y mantiene su estado siempre que no se interrumpa la alimentación. Existe un biestable para cada bit. Son más pequeñas (aproximadamente 512K) por ser más caras. También son volátiles y de acceso aleatorio.

C. Memorias sólo lectura

ROM (Read Only Memory, Memoria de Sólo Lectura): formada también por semiconductores, permiten el acceso directo, pero solo se puede acceder a ella para la operación de lectura de la información que contiene.

A diferencia de las memorias RAM, estas memorias no son volátiles. En un principio, estas memorias eran programadas durante el proceso de su fabricación, almacenándose en ellas los programas necesarios para el funcionamiento del sistema. Posteriormente se desarrollaron nuevas técnicas que permitían, mediante dispositivos externos especiales, cambiar su contenido. Los últimos avances han dado lugar a un tipo diferente de memoria que permite su actualización a través de software. La diferencia esencial con la RAM es que en éstas no se almacenan ni los programas ni los datos de usuarios, dedicándose en exclusiva a contener información del sistema. Como ejemplo más representativo está el programa de arranque (boot), encargado de hacer un chequeo de hardware para posteriormente iniciar la carga del sistema operativo. El tiempo de acceso a la información contenida en la memoria ROM es superior a la RAM.

Tipos de ROM

Memoria PROM (Programable ROM): es una variante de la memoria ROM y puede ser programada por el usuario a través de un dispositivo externo de escritura (programador de memorias). Una vez que esa información ha sido grabada, ya no puede cambiarse, por lo que se convierte en ROM, permitiendo sólo su lectura. Durante el proceso de grabación los transistores están conectados a través de un fusible destruible a través del paso de una corriente en una dirección determinada. En principios todos se encuentran con valor (1 ó 0) y la corriente puede pasar en una sola dirección para que no se quemen. Si queremos grabar un valor, se invierte la dirección de la corriente y, como consecuencia, el diodo se quema, por lo que su estado cambia. Es esta característica (quemarse) la que hace que no pueda volver a ser programada.

Memorias EPROM (Eresable PROM): también llamadas PROM reprogramables, permite grabar y borrar su contenido tantas veces como quiera el usuario. Esta memoria se encuentra sin programar y se graba fuera del ordenador, permitiendo posteriormente solo su lectura. La programación se realiza aplicándose una tensión determinada sólo a las celdas donde se anula la carga almacenada a través de rayos ultravioletas (ya que esta posee más energía) pudiendo volver a grabarse. Para el borrado dispone de una pequeña ventana en la parte superior del chip. El inconveniente es que tiene que eliminarse toda la información de la memoria.

Memoria EEPROM (Electrical EPROM o E2PROM): es una EPROM con capacidad para ser borrado eléctricamente (impulsos eléctricos) mediante la aplicación de un voltaje aproximado a 25 voltios. A diferencia de la EPROM permite eliminar bits individuales.

Memoria flash (programable por software): en todas las memorias ROM descritas se suele almacenar la BIOS del sistema, pero ésta tiene la ventaja de poder ser actualizada conforme el software evoluciona. Sólo tienen un transistor por cada celda y, al borrar, se hace en todos los transistores simultáneamente, con el consiguiente aumento de la velocidad de borrado. Permite tanto su lectura como escritura en cualquier momento sin necesidades de dispositivos externos, con la ventaja adicional de no ser volátil.

D. Registros

Según el tipo de microprocesador, el número de registros y su función varían. Teniendo en cuenta estas características obtenemos la siguiente clasificación:

- **Registros internos de uso general:** Almacenan cualquier tipo de información, ya sean datos o posiciones de memoria:
 - **Registro interno de datos:** existen situaciones en las que es conveniente almacenar los datos, como puede ser cuando un dato es solicitado muy a menudo o cuando existen resultados intermedios que van a necesitarse con posterioridad.
Un registro de datos que recibe un tratamiento especial es el acumulador, utilizado por la unidad aritmético-lógica y que permite realizar muchos tipos de operaciones sobre los datos que almacena y que no se pueden realizar en otros registros.
 - **Registro interno de direcciones:** almacena la dirección de la memoria donde se encuentra un dato o donde se desea guardar, por lo que también se le denomina **punteros**. Contendrán un valor denominado **índice**, de esa manera podremos acceder a posiciones contiguas de memoria, únicamente incrementando el valor del índice.
- Registros internos específicos:
 - **Contador de programa (Program Counter, PC):** contiene la dirección de memoria de la siguiente instrucción a ejecutar con respecto a la que se encuentra en curso. Una excepción es cuando tiene lugar un salto en la ejecución del programa.
 - **Registro de instrucción:** su función es tener almacenada la instrucción que se está ejecutando con el fin de que la UC pueda acceder a ella cada vez que sea necesario.
 - **Indicador de resultado:** formado por una serie de bits que tomarán un valor determinado (0's o a 1's) según haya finalizado la ejecución de una instrucción por parte de la ALU de forma exitosa o no, además de contener información adicional como, por ejemplo, si el resultado es positivo, si hay acarreo, etc.
 - **Puntero pila:** almacena direcciones de retorno en las llamadas a subrutinas.

E. Memoria caché

Funciona de forma similar a como lo hace la memoria principal (RAM), pero es de menor tamaño y de acceso más rápido. Es usado por la unidad central de procesamiento para reducir el tiempo de acceso a datos ubicados en la memoria principal que se utilizan con más frecuencia. Se podría decir que es una memoria intermedia entre dos dispositivos que funcionan a distintas velocidades, siendo su objetivo acelerar la velocidad de funcionamiento del sistema evitando tiempos muertos al procesador y cuellos de botella.

Esta memoria almacena temporalmente la información antes de que sea solicitada. Está basada en la forma en que se ejecuta un programa, es decir, en situaciones normales un programa se ejecuta secuencialmente, de manera que cuando un dato es solicitado, se supone que para la siguiente vez se solicitará el que está a continuación.

Por otro lado, en los dispositivos de almacenamiento la información se organiza en bloques, de manera que cuando un dato es llevado a la memoria principal, se traspasa un bloque entero y no un único dato. Cuando la UCP solicita un dato, para que no tenga que acceder a la memoria RAM cada vez que necesite información, el controlador de la caché le lleva a esta la información del bloque completo y no solo la información solicitada, así la próxima vez que necesite un dato, primero buscará en la caché y si la encuentra se ahorra los ciclos de reloj necesario para el acceso a la RAM. Cuando encuentra la información se dice que se ha producido “presencia o acierto”, mientras que si no la encuentra se produce “ausencia o fallo”, en cuyo caso el controlador se encarga de enviar las señales necesarias para que la información sea trasladada desde la memoria principal.

Los elementos que componen fundamentalmente la caché son tres:

- **Memoria SRAM:** zona de memoria donde se almacenan los datos.
- **Memoria de etiquetas:** zona de la memoria donde se almacenan las direcciones de memoria de la RAM situadas en la caché.
- **Controlador:** dispositivo hardware encargado de gestionar el traspaso de la información, así como de actualizarla según el mecanismo implementado.

TOMA NOTA:

En las memorias EEPROM el borrado se realiza aplicándose la misma tensión que para la programación, pero en sentido contrario, lo que conlleva a la eliminación de la carga.

La organización de la memoria caché:
Caché totalmente asociativa: en la caché se van almacenando las direcciones conforme van siendo solicitadas, de manera que las posiciones de memoria principal se ubican dentro de la caché aleatoriamente.
Caché de correspondencia directa: las direcciones de memoria principal se ubican en determinadas posiciones calculadas previamente y no de formar aleatoria.
Caché asociativas "n" vías: sigue las directrices mencionadas en la caché de correspondencia directa, pero en este caso la caché se encontraría dividida en varios bloques, por lo que la información se podría almacenar en cualquiera de ellos.
Caché sectorizada: en este caso, cada etiqueta contiene varias direcciones, y a la totalidad de información que contiene se le denomina "sector". Los sectores se dividen a su vez en líneas, que son las que contienen la información correspondiente a cada dirección.
Caché multinivel: actualmente los microprocesadores suelen disponer de más de una caché (multinivel), las cuales deben encontrarse conectadas de forma que su utilización sea lo más eficiente posible.

Los tipos de conexión son dos:

- **Serie:** la UCP se conecta por medio del bus a la caché y ésta con la memoria, de manera que todo el traspaso de información se realiza a través de la caché.
- **Paralelo:** la caché se conecta al bus independientemente de la memoria principal, de modo que cuando un dato es solicitado, la señal se envía tanto a la memoria principal como a la caché. En caso de que se encuentre en la caché, el controlador se encarga de enviar una señal para que la memoria principal cancele la búsqueda.

2.2 Unidades de entrada y salida

En la unidad central del proceso las unidades de entrada y salida juegan un papel fundamental. Es referido también como el subsistema de entrada/salida (E/S). Este subsistema permite al equipo comunicarse con el mundo exterior y almacenar programas y datos incluso cuando el aparato se encuentra apagado. Los dispositivos de entrada/salida pueden ser divididos atendiendo a muchos criterios, por ejemplo, de no almacenamiento y de almacenamiento, según la clasificación de los controladores y entre otros la distinción que hace el sistema operativo de ellos o cómo este gestiona las entradas y salidas. En este caso nos centraremos en la última clasificación.

El sistema operativo puede considerar a los dispositivos de tres formas distintas:

- **Dispositivos de uso exclusivo:** son dispositivo que no pueden ser compartidos por dos procesos a la vez, el sistema operativo deberá ser el encargado de asignar a un proceso este tipo de dispositivo mientras se esté ejecutando y liberarlo una vez que el proceso haya dejado de utilizarlo vigilando de que no se produzcan interbloqueos.
- **Dispositivos compartidos:** son dispositivos que pueden ser compartidos concurrentemente (por ejemplo, los discos) por varios procesos; el sistema operativo deberá en este caso cuidar el acceso a dicho dispositivo por parte de dos o más procesos, evitando los problemas que se puedan plantear.

- **Dispositivos virtuales:** es una técnica con la que cuenta el sistema operativo con la que se puede mejorar el rendimiento del sistema y que consigue que recursos, en principio exclusivos, puedan ser compartidos. A esta técnica, muy utilizada en multiprogramación, se le denomina *spool*.

Diferencias entre cada categoría y dispositivo
Velocidad transferencia de datos: varias órdenes de magnitud para transferir que se deben realizar cuidadosamente según las necesidades de cada dispositivo.
Aplicación: la funcionalidad para la que está diseñado un dispositivo tiene influencia sobre el software y por ende lo tendrá sobre el sistema operativo.
Complejidad de control: cada dispositivo tiene una complejidad asociada, no es lo mismo controlar un ratón que gestionar un disco duro.
Unidad de transferencia: datos transferidos como un flujo de bytes/caracteres o en bloques de tamaño fijo.
Representación de datos: cada dispositivo puede usar su propia codificación de datos.
Condiciones de error: el porqué del error, su manera de notificarlo, así como sus consecuencias difieren ampliamente entre los dispositivos.

A continuación, se citan algunas de las unidades de entrada y salida que existen, pero hay que tener en cuenta que existen muchas más y la continua expansión del mercado hace que nombrarlas todas sea prácticamente imposible.



Unidades de entrada, salida, entrada/salida

RECUERDA

Los dispositivos de almacenamiento de un ordenador son dispositivos periféricos del sistema que actúan como medio de soporte para grabar los programas de usuario, y de los datos y ficheros que va a manejar la CPU durante el proceso en curso.

2.3 Dispositivos de almacenamiento, tipos y características

Los dispositivos de almacenamiento son componentes que leen o escriben datos en medios o soportes de almacenamiento, por lo que juntos conforman la memoria o almacenamiento secundario del equipo.

Estos dispositivos realizan las operaciones de lectura o escritura de los medios o soportes donde se almacenan o guardan, lógicamente y físicamente, los archivos de un sistema informático.

A continuación, nombraremos algunos de los principales dispositivos de almacenamiento:

- Discos duros.
- Unidad CD-ROM.
- Unidad CD-RW.
- Unidad de DVD-ROM y DVD-RW.
- Lector de tarjeta de memoria.
- Otros dispositivos de almacenamiento.

A. Discos duros

Los discos duros poseen una gran capacidad de almacenamiento de información, pero al encontrarse alojados normalmente dentro del ordenador (discos internos), no son extraíbles fácilmente. Cuando se desea intercambiar información con otros equipos que no se encuentran conectados en red, se tienen que utilizar unidades de disco como por ejemplo los disquetes, los discos ópticos (CD, DVD), los discos magneto-ópticos, memorias USB o las memorias flash, entre otros.

El disco duro almacena casi toda la información que manejamos al trabajar con un ordenador. En él se aloja, por ejemplo, el sistema operativo que permite arrancar la máquina, los programas, archivos de texto, imagen, vídeo, etc. Dicha unidad puede ser interna (fija) o externa (portátil), dependiendo del lugar que ocupe en el gabinete o caja del equipo.

Un disco duro está formado por varios discos apilados sobre los que se mueve una pequeña cabeza magnética que graba y lee la información. Este componente, al contrario que el micro o los módulos de memoria, no se ensambla directamente en la placa,

sino que se conecta a ella a través de un cable (ya sea IDE, SCSI o SATA). También va conectado a la fuente de alimentación, pues, como cualquier otro componente, necesita energía para funcionar. Además, una sola placa puede poseer varios discos duros conectados. Las características principales de un disco duro son:

- Capacidad: se mide en gigabytes (GB) o Terabytes (TB). Es el espacio disponible para almacenar secuencias de 1 byte. La capacidad aumenta constantemente desde decenas de GB, cientos de GB, algunos TB y hasta PB.
- La Velocidad de giro: se mide en revoluciones por minuto (RPM). Cuanto más rápido gire el disco, más rápido podrá acceder a la información la cabeza lectora. Los discos actuales giran desde las 4.200 a 15.000 RPM, dependiendo del tipo de ordenador al que estén destinadas.
- Capacidad de transmisión de datos: de poco servirá un disco duro de gran capacidad si transmite los datos lentamente. Los discos actuales pueden alcanzar transferencias de datos de 3 GB por segundo. También existen discos duros externos que permiten almacenar grandes cantidades de información. Son muy útiles para intercambiar información entre dos equipos. Normalmente se conectan al PC mediante un conector USB. Cuando el disco duro está leyendo, se enciende en la carcasa un LED (de color rojo, verde u otro). Esto es útil para saber, por ejemplo, si la máquina ha acabado de realizar una tarea o si aún está procesando datos.

B. Unidad de CD-ROM

La unidad de CD-ROM permite utilizar discos ópticos de una mayor capacidad que los disquetes de 3,5 pulgadas (hasta 700 MB). Ésta es su principal ventaja, pues los CD-ROM se han convertido en el estándar para distribuir sistemas operativos, aplicaciones, etc. El uso de estas unidades está muy extendido, ya que también permiten leer los discos compactos de audio. Para introducir un disco, en la mayoría de las unidades hay que pulsar un botón para que se extraiga una especie de bandeja donde se deposita el CD-ROM. Pulsando nuevamente el botón, la bandeja retorna a su estado de origen. En estas unidades además existe una toma para auriculares, y también pueden estar presentes los controles de navegación y de volumen típicos de los equipos de audio para acceder de una pista a otra, por ejemplo. Una característica básica de las unidades de CD-ROM es la velocidad de lectura, que normalmente se expresa como un número acompañado de una «x» (40x, 52x,...). Este número indica la velocidad de lectura en múltiplos de 128 kB/s. Así, una unidad de 52x lee información de $128 \text{ kB/s} \times 52 = 6.656 \text{ kB/s}$, es decir, a 6,5 MB/s.

C. Unidad de CD-RW (regrabadora) o "grabadora"

Una regrabadora puede grabar y regrabar discos compactos. Las características básicas de estas unidades son la velocidad de lectura, de grabación y de regrabación. En los discos regrabables es normalmente menor que en los discos que sólo pueden ser grabados una vez. Las regrabadoras que trabajan a 8X, 16X, 20X, 24X, etc., permiten grabar los 650, 700 o más megabytes (hasta 900 MB) de un disco compacto en pocos minutos. Es habitual observar tres datos de velocidad, según la expresión ax bx cx (a: velocidad de lectura; b: velocidad de grabación; c: velocidad de regrabación).

D. Unidades de DVD-ROM y DVD-RW o "lectora y grabadora de DVD"

Las unidades de DVD-ROM son aparentemente iguales que las de CD-ROM, pueden leer tanto discos DVD-ROM como CD-ROM. Se diferencian de las unidades lectoras de CD-ROM en que el soporte empleado tiene hasta 17 GB de capacidad, y en la velocidad de lectura de los datos. La velocidad se expresa con otro número de la «x»: 12x, 16x... Pero ahora la x hace referencia a 1,32 MB/s. Así: 16x = 21,12 MB/s. Las conexiones de una unidad de DVD-ROM son similares a las de la unidad de CD-ROM: placa base, fuente de alimentación y tarjeta de sonido. La diferencia más destacable es que las unidades lectoras de discos DVD-ROM también pueden disponer de una salida de audio digital. Gracias a esta conexión es posible leer películas en formato DVD y escuchar seis canales de audio separados si disponemos de una buena tarjeta de sonido y un juego de altavoces apropiado (subwoofer más cinco satélites).

Las unidades de DVD-RW pueden leer, grabar y regrabar imágenes, sonido y datos en discos de varios gigabytes de capacidad, de una capacidad de 650 MB a 9 GB.

E. Lector de tarjetas de memoria

El lector de tarjetas de memoria es un periférico que lee o escribe en soportes de memoria flash. Actualmente, los instalados en computadores (incluidos en una placa o mediante puerto USB), marcos digitales, lectores de DVD y otros dispositivos, suelen leer varios tipos de tarjetas. Una tarjeta de memoria es un pequeño soporte de almacenamiento que utiliza memoria USB para almacenar la información que puede requerir o no baterías (pilas), en los últimos modelos la batería no es requerida, es decir, esta era utilizada por los primeros modelos. Estas memorias son resistentes a los rasguños externos y al polvo que han afectado a las formas previas de almacenamiento portátil, como los CD y los disquetes.

F. Otros dispositivos de almacenamiento

Otros dispositivos de almacenamiento disponibles en el mercado son las memorias flash o los dispositivos de almacenamiento magnéticos de gran capacidad. A continuación, vamos a hablar sobre algunos de ellos:

- **Memoria flash:** es un tipo de memoria que se comercializa para el uso de dispositivos portátiles como por ejemplo cámaras digitales o agendas electrónicas. El dispositivo correspondiente o bien un lector de tarjetas se conecta al ordenador a través del puerto USB o FireWire.
- **Cinta perforada:** se trata de un medio muy obsoleto consistente en tarjetas o cintas de papel perforadas.
- **Almacenamiento en línea:** esta modalidad permite liberar espacio de los equipos de escritorio y trasladar los archivos a discos rígidos remotos provistos que garantizan normalmente la disponibilidad de la información. En este caso podemos hablar de dos tipos de almacenamiento en línea:
 - Un almacenamiento de corto plazo normalmente destinado a la transferencia de grandes archivos vía web.
 - Otro almacenamiento de largo plazo, destinado a conservar información que normalmente se quedaría en el disco rígido del ordenador personal.