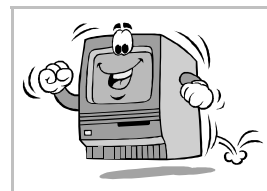




Fundamentos





Presentación e índice

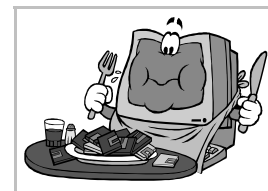
Presentación

Esta es la parte más básica del curso, y por la que se recomienda empezar. En ella se muestran los conceptos básicos sin los cuales es muy difícil entender cómo encajan las demás partes del curso.

En las primeras hojas se comienza por presentar y describir los conceptos más elementales. A continuación se explica lo importante que es la seguridad cuando se trabaja con ordenadores y los peligros que acechan a sus usuarios. Se dedican unas hojas para explicar las diferentes licencias que tienen los programas y los varios sistemas operativos que pueden ser instalados en un ordenador personal; con ello también se pretende que el lector tenga una idea global de las muchas visiones distintas que se dan cita en el mundo de la informática, incluso en la personal. Termina esta parte con unas hojas mucho más técnicas que intentan dar las primeras pistas que lleven al lector hacia un conocimiento más profundo de la realidad informática, para el caso de que lo necesite o simplemente lo desee.

Índice

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Portada | 9. Licencias de software |
| 2. Presentación e índice | 10. Sistemas operativos (1) |
| 3. Componentes del ordenador personal | 11. Sistemas operativos (2) |
| 4. Redes de ordenadores | 12. El teclado |
| 5. Las medidas en informática | 13. El proceso de arranque |
| 6. Hardware | 14. Sistemas de archivos |
| 7. Seguridad en informática | 15. Instalación de sistemas operativos |
| 8. Los virus informáticos | |



Componentes del ordenador personal

Hardware y software

Llamamos *hardware* a los **componentes físicos** del ordenador: las cajas, monitores, teclados, etc. Están formados de sílice, plástico, metales; por sí solos no sirven para nada, necesitan quien los dirija.

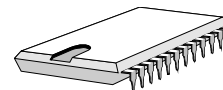
El *software* es el **componente lógico**; son los programas que permiten que el hardware resulte de alguna utilidad.

Componentes del hardware

Distinguimos entre la **unidad central** y los **periféricos**. En la unidad central se realizan todas las operaciones matemáticas y lógicas necesarias para llevar a cabo el cometido de los programas. Los periféricos se encargan de almacenar la información y comunicarse con el usuario y otros ordenadores.

La unidad central

Se compone del **microprocesador** y la **memoria RAM**. El microprocesador es la pieza más importante, la que realiza las operaciones. La memoria RAM almacena los datos que necesita el microprocesador con más urgencia.



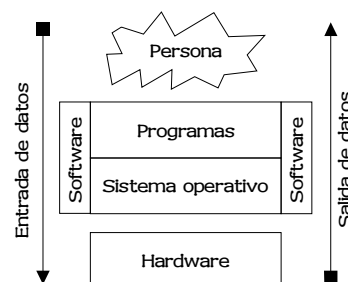
Los periféricos

Según su misión, se dividen en:

- ♦ **Periféricos de almacenamiento.** Para guardar la información de los programas y la que generan los usuarios. A esta categoría corresponden el disco duro, los CD-ROM, las memorias USB, los DVD-ROM, los disquetes, las cintas, etc.
- ♦ **Periféricos de entrada.** Los que reciben los datos que ingresan los usuarios. Típicamente son el teclado y el ratón, aunque hay más, como el micrófono, el escáner, la tableta gráfica, el *data-glove* (guante de datos)...
- ♦ **Periféricos de salida.** Entregan al usuario el resultado de los procesos. La pantalla y la impresora son los más importantes, pero también son periféricos de salida los altavoces y los trazadores, entre otros.

Componentes del software

Podemos ver el software como el que se encarga de comunicar el hardware (mecánico, impasible) con las personas (espirituales, impredecibles). Los dos componentes principales del software son el **sistema operativo** y los **programas**. El sistema operativo está en contacto con el hardware y los programas con las personas. Entre ambos existe una gran interacción.



El sistema operativo

El sistema operativo más usado en ordenadores personales PC es **Microsoft Windows**, seguido a distancia por **GNU/Linux**, aunque hay algunos otros sistemas operativos disponibles, como **MS-DOS**, **FreeBSD**, **BeOS** y **OS/2**. Con distintos precios y características, cada usuario debe elegir uno, porque eso condiciona qué programas podrá usar después.

Los programas

Existen muchos programas (miles), pero hay algunas variedades que se utilizan constantemente, se venden mucho y por tanto son las que más atención reciben comercialmente:

- ♦ **Procesadores de texto.** Hace mucho tiempo que han sustituido a las máquinas de escribir, llevando sus características mucho más allá; ahora se encuentran más cerca de los grandes sistemas de composición de imprenta que de la máquina de escribir. Los tres líderes del mercado en estos momentos son *Word*, *WordPerfect* y *Word Pro*; como programas libres hay que citar *Writer*, *Kword* y *AbiWord*.

- ♦ **Hojas de cálculo.** Son una herramienta sin equivalente fuera de la informática. Manejan texto, datos y fórmulas que realizan cálculos con los datos. Muy útiles para hacer previsiones. Las más vendidas son *Lotus 1-2-3*, *Excel* y *Quattro Pro*; y las alternativas libres son *Gnumeric*, *Calc* y *Kspread*.
- ♦ **Programas navegadores.** Permiten acceder a gran parte de la información disponible en Internet. Los más conocidos son *Internet Explorer*, *Netscape Navigator*, *Mozilla*, *Konqueror* y *Opera*.
- ♦ **Gestores de bases de datos.** Permiten manejar con comodidad y versatilidad grandes cantidades de datos. Los más conocidos para PC son *dBase*, *Access*, *FoxPro* y *Paradox*.
- ♦ **Programas de diseño.** Tanto de diseño gráfico como técnico, permiten realizar las tareas que se hacían en un tablero de dibujo. Son muy conocidos *CorelDRAW!* y *AutoCAD*.

Existen otros tipos de programas también importantes pero con menos usuarios que los ya señalados: programas de manejo de **correo electrónico**, de **autoedición**, de **presentaciones**, **juegos**, **herramientas de programación**.

PC y Macintosh

Los ordenadores personales pueden ser PC (la mayor parte del mercado) o Macintosh. No son compatibles entre sí: los componentes de hardware y software de uno no pueden ser usados en el otro (aunque cada vez hay más excepciones).

Llamamos PC a cualquier ordenador *compatible con el modelo Personal Computer de IBM*, que apareció en 1981, sea de la marca que sea. Los Macintosh, sin embargo, en la actualidad sólo los fabrica **Apple**.



Aunque no son compatibles, las empresas de software más importantes presentan sus programas en varias versiones, para Macintosh, para Windows y para GNU/Linux, de modo que trabajar con PC o Mac cada vez es más similar. Además, es muy fácil conectarlos entre sí para compartir información.

Fabricantes

Existen en el mundo gran cantidad de empresas comerciales e instituciones sin ánimo de lucro que se dedican a fabricar hardware y software para ordenadores personales. Vamos a señalar algunos de los más importantes, de modo simplemente orientativo.

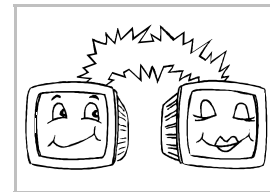
Hardware

- ♦ **Intel.** Es el principal productor de microprocesadores para PC. Renueva sus modelos se cada pocos meses e invierte muchos recursos en investigación y desarrollo.
- ♦ **IBM.** Es muy importante por ser la empresa que creó el primer PC conocido con estas siglas, pero desde mucho antes era una empresa puntera en el mundo informático.
- ♦ **Hewlett-Packard.** Fabrica ordenadores de alta calidad, así como excelentes periféricos, como impresoras y escáneres.
- ♦ **Dell.** Un fabricante de ordenadores que se caracteriza porque no tiene distribuidores (las ventas se realizan directamente con la central de cada país) y por su excelente servicio técnico.
- ♦ **Compaq, Fujitsu.** Dentro de los fabricantes de ordenadores, ocupan importantes lugares. Aunque Compaq mantiene su propia marca, se unió hace unos años a Hewlett-Packard.



Software

- ♦ **Free Software Foundation.** Esta organización ofrece programas libres de gran calidad, que siempre incluyen la posibilidad de que los usuarios los adapten a sus necesidades libremente (*Free* en inglés significa tanto *gratuito* como *libre*).
- ♦ **IBM.** Por medio de su subsidiaria **Lotus** y su decidido impulso al sistema GNU/Linux, intenta seguir compitiendo en el mundo del PC. Las ventas de IBM en el ramo de grandes ordenadores le siguen colocando como una enorme empresa también en el ramo del software.
- ♦ **Microsoft.** Es la empresa líder. Vende sistemas operativos y programas de amplia difusión. Su objetivo declarado es copar el cien por cien del mercado, lo que le lleva a constantes pleitos jurídicos con sus competidores (y, a veces, también con sus aliados).
- ♦ **Corel.** Comenzó vendiendo un popular programa de gráficos pero ha ampliando su oferta, y también incluye el conocido procesador de textos *WordPerfect*.
- ♦ **Adobe, Borland, Computer Associates.** En sus áreas de desarrollo, son muy importantes.



Redes de ordenadores

Utilidad de las redes

Cuando varios ordenadores están comunicados en una red, **comparten información y recursos**. Por ejemplo, se puede consultar una base de datos que se encuentra en otro país o imprimir con una impresora que está en otra habitación.

Periféricos de comunicación

Para poder comunicar entre sí varios ordenadores es imprescindible utilizar algún periférico adicional. Llamamos periféricos de comunicación a aquellos que admiten tanto entrada como salida de datos. Señalamos los más importantes:

- ♦ La **tarjeta de red**. Se inserta en alguna de las **ranuras de expansión** que tienen los ordenadores y a ella se enchufan los cables, similares a los del teléfono.
- ♦ El **módem**. Su nombre proviene del hecho de ser un **modulador-demodulador**. Permite conectar el ordenador a la línea telefónica y así utilizar cualquier red de teléfonos como medio de comunicación.
- ♦ El **cable paralelo, serie o USB**. Es la solución más sencilla y barata para conectar sólo dos ordenadores. Estos cables normalmente tienen otros usos, pero también se pueden usar para intercambiar datos entre dos ordenadores. Su uso es sólo un “apaño” casero.

Redes locales

Un conjunto de ordenadores cercanos pueden estar comunicados todos entre sí formando una **Red de Área Local**, conocida por sus siglas en inglés: LAN (*Local Area Network*). Para montar esta red es necesario instalar una tarjeta de red en cada ordenador, cablear todas las conexiones y, por supuesto, instalar el software necesario. A partir de ese momento, desde cada ordenador se puede acceder a los discos de los demás, compartir impresoras, enviar mensajes, etc.



Redes globales

Cuando el conjunto de ordenadores es mucho mayor que en una LAN, se habla de una WAN (*Wide Area Network*), o red global. También se suelen montar a base de tarjetas de red, aunque se pueden usar **módemes** para establecer la conexión, así como líneas específicas de comunicación. En una red global es habitual que haya uno o más ordenadores de gran capacidad que actúen como **servidores** y los demás ordenadores, conocidos como **clientes**, dirijan a ellos sus peticiones de datos. Como ejemplos de estas redes podemos indicar la red del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte y la de la Universidad Complutense de Madrid.



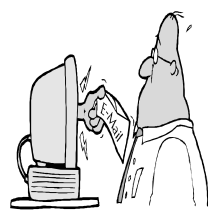
Internet

Existen en el mundo gran cantidad de redes globales que están conectadas entre sí; este conjunto de redes se conoce como *Internet*. Todos los ordenadores que pertenecen a estas redes acceden cuando lo desean a Internet. Pero también los usuarios domésticos pueden acceder a esta gran red: mediante un módem se conectan por teléfono con un **proveedor**, el cual, a su vez, le da acceso a la red. El usuario debe pagar la tarifa del proveedor y el tiempo de conexión telefónica. En España existen cientos de pequeños proveedores de acceso a Internet, que cobran cuotas muy asequibles por sus servicios, y también grandes operadores que ofrecen acceso y servicios gratuitos. Entre estos citamos a **Telefónica** con su plataforma **Terra**, **Retevisión** con **Alehop** y **eresMas**, **Uni2** con **Wanadoo**, el grupo **PRISA** con **Inicia**, **Airtel** con **Navegalia** y **Jazztel** con **Jazzfree**, aunque la lista es mucho mayor.






Servicios de Internet

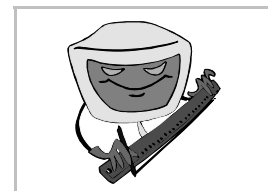
El acceso a Internet ofrece gran cantidad de servicios, entre los que señalaremos los que nos parecen más importantes:

- ♦ **World Wide Web.** Literalmente, “telaraña mundial”. Mediante este servicio se puede leer información que esté en cualquier lugar del mundo. La información se presenta en las llamadas **páginas HTML**, que se leen mediante programas llamados **navegadores**. El contenido de estas páginas es de lo más variado, y su número es muy grande y variable: cada día aparecen y desaparecen cientos o miles de páginas. Para orientarse en esta telaraña existen los llamados “buscadores”, que son una especie de índices. 
- ♦ **Correo electrónico.** Mediante este servicio se pueden enviar y recibir mensajes a cualquier punto del mundo. Los mensajes no tardan más de unas horas en llegar a su destino. Los destinos se señalan mediante direcciones muy cortas, como por ejemplo `antonio@mec.es`. Este servicio se conoce popularmente como **e-mail** (del inglés *electronic mail*). Los grandes aficionados a este servicio llaman al correo postal *snail-mail* (correo caracol).  
- ♦ **FTP.** Estas siglas quieren decir *File Transfer Protocol*: Protocolo de Transferencia de Archivos. Sirve para enviar por la red cualquier archivo. Es utilísimo para recibir programas nuevos, bases de datos, actualizaciones, imágenes, etc. Normalmente el mismo navegador que se usa para acceder a la Web permite establecer la comunicación FTP.
- ♦ **News.** En español, **noticias**. Son foros de discusión en los que se puede leer y aportar mensajes. Los hay de prácticamente cualquier tema imaginable. Normalmente cada usuario se suscribe a los que le interesan, y al conectarse, recibe en su ordenador los últimos mensajes que otros usuarios hayan aportado.
- ♦ **Internet Relay Chat.** Conocido simplemente como *chat*, “charla”. Este servicio permite mantener comunicación escrita simultánea en tiempo real con varias personas.
- ♦ **Mensajería instantánea.** Permite conocer en tiempo real si un conocido accede a Internet, y en ese mismo momento ponerse en contacto con él.

Redes sin hilos

Cada vez son más populares las conexiones entre diferentes dispositivos que no requieren un hilo que los conecten. Existen varias tecnologías que permiten conexiones inalámbricas:

- ♦ **Infrarrojos.** Para que funcione se requiere visión directa entre los dos aparatos y que estén a muy corta distancia, no más de unos metros. Es la misma tecnología de los mandos a distancia de los electrodomésticos de audio y vídeo. En los aparatos suele venir indicado por **IrDA**, que significa *Infrared Data Association*. 
- ♦ **Radiofrecuencia.** Se utilizan ondas de radio, por lo que no es necesario que haya visión directa entre el emisor y el receptor. Por ejemplo, se usa para conectar algunos teclados, ratones y joysticks a la caja del ordenador.
- ♦ **Bluetooth.** No requiere línea directa y tiene mayor alcance que los infrarrojos, pero no admite autenticación entre los dispositivos, por lo que no es aconsejable usarlo para ciertos usos. Por ejemplo, se usa para comunicar un terminal de teléfono móvil con un auricular y para conectar algunos teclados y ratones a la caja del ordenador. 
- ♦ **Wi-Fi.** Estas sílabas significan *Wireless-Fidelity*. Es el nombre de la tecnología más avanzada para comunicar en red ordenadores e impresoras. Da bastante velocidad de conexión y permite autenticación. Empieza a ser común disponer de este tipo de conexión en lugares públicos como cafés, aeropuertos, convenciones, etc. 



Las medidas en informática

El bit

La mínima cantidad de información en informática y en la vida es el **sí** o el **no**. En informática el **sí** se representa con un **1** y el **no** con un **0**. Se llama **bit** a una cantidad que sólo puede ser **1** ó **0**. El nombre proviene de *binary digit* (dígito binario).

El byte

Los bits se agrupan para poder representar más información. Cuando se reúnen ocho, se forma lo que se denomina **byte**, que se puede traducir al español por **octeto**. Un byte puede tomar 2^8 (es decir, 256) valores. Por ejemplo, el octeto `01101011` es el número 107, ya que

$$0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 64 + 32 + 8 + 2 + 1 = 107$$

La palabra y la palabra larga

Cuando se escriben programas de ordenador aparecen agrupaciones de dos bytes y de cuatro bytes. Las agrupaciones de dos bytes se llaman en español “palabra” y en inglés *word*; un poco de aritmética sirve para ver que pueden tomar $2^{16} = 65536$ valores. Las de cuatro bytes se llaman palabras largas (o dobles) y pueden tomar $2^{32} = 4294967296$ valores.

Los caracteres

Dado que el byte puede tomar 256 valores distintos, resulta ser una medida idónea para representar caracteres (letras mayúsculas y minúsculas, dígitos, signos de puntuación, etc.). Todo lo que hay que hacer es asignar a cada carácter uno de los valores. Por ejemplo, el carácter ‘A’ puede ser representado por el número **65**. El conjunto de todas las asignaciones es lo que se llama una **tabla de caracteres**.

Múltiplos del byte

Como la base de los cálculos en informática es el bit, y éste sólo admite 2 valores, todas las medidas se realizan con números que son potencias exactas de 2.

El prefijo **kilo** significa mil, pero en informática significa 1024, que es la potencia de 2 más cercana al millar. Por tanto, un kilobyte son 1024 bytes, y usualmente se denomina simplemente **k** o **kB**. Para hacer operaciones aproximadas se usa el valor 1000, pero es inexacto.

El prefijo **mega** significa un millón, pero en informática es 1048576, ya que un **megabyte** equivale a 1024 K. En vez de megabyte se suele decir simplemente *mega*, y se representa como **M** o **MB**.

1024 MB constituyen un gigabyte, ya que el prefijo **giga** significa mil millones (un millardo); el gigabyte se representa como **G** o **GB**. Siguiendo el mismo patrón, los siguientes múltiplos son el **tera** (TB), el **peta** (PB), el **exa** (EB), el zetta y el yotta.



Múltiplos del bit

Estos se utilizan mucho menos que los múltiplos del byte. Es común usarlos para medir la velocidad de las transmisiones de datos, ya que estas suelen ser bit a bit. Se habla de kilobits por segundo, megabits por segundo, etc. Las abreviaturas correctas son kb, Mb, y así sucesivamente; pero como *bit* y *byte* comienzan ambas con *b*, en muchas ocasiones se confunden los símbolos, por ejemplo se escribe kb cuando debería haberse escrito kB. Así que a veces hay que fijarse en el contexto para discernir el significado apropiado de algunas abreviaturas.

Ejemplos

Para familiarizarse con estas medidas, he aquí algunos ejemplos:

- ♦ La memoria RAM de un PC típico es de 32 a 128 megas, y suele ser ampliable hasta 1.5 GB.
- ♦ Un disco duro estándar tiene entre 20 y 30 gigas, y los mayores llegan hasta 70 G.

- ◆ En un disquete caben 1.44 megas, y también los hay de 720 KB y 2.88 MB (poco habituales).
- ◆ En un CD-ROM estándar caben 650 megas.
- ◆ Un DVD puede almacenar hasta 17 gigas.
- ◆ Windows 95 ocupa entre 40 y 70 megas; Windows 98, entre 90 y 130 megas.
- ◆ StarOffice 5.2 ocupa entre 200 y 240 MB.
- ◆ Un programa moderno de tratamiento de textos ocupa unos 30 ó 40 megas.
- ◆ Una página escrita a máquina ocuparía 4 k.
- ◆ Un texto de unas cuantas páginas tendrá 20 ó 30 k.
- ◆ Las obras completas de Shakespeare ocupan 5 M.
- ◆ El contenido de una pantalla normal de ordenador necesita 1.44 M.
- ◆ Una foto digitalizada en el sistema Photo-CD de Kodak ocupa 18 megas.
- ◆ Las obras completas de Beethoven en buena calidad ocupan 20 GB.
- ◆ La mayor sede FTP de Internet disponía en 1995 de 500 GB.
- ◆ La colección completa de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos ocupa 10 TB.
- ◆ El contenido de la web en 1995 se cifraba en 8 PB.
- ◆ La producción mundial de discos duros en 1995 fue de 20 PB.
- ◆ El volumen mundial de información generada anualmente a finales del siglo xx es 2 EB.

Resumen

1 bit	= Cero o uno	1 GB	= 1024 MB
1 byte	= 8 bits	1 TB	= 1024 GB
1 kB	= 1024 bytes	1 PB	= 1024 TB
1 MB	= 1024 kB	1 EB	= 1024 PB





Hardware

La placa base

Cuando se construye un ordenador, la placa base es el punto de comienzo. Físicamente consiste en un circuito impreso que puede medir desde 12×12 cm hasta 20×30 cm. En él se van enchufando los distintos componentes internos: microprocesador, memoria RAM, tarjetas de expansión, etc.

Puertos

Son las conexiones con las que se comunica el procesador con los periféricos exteriores. Se suelen encontrar en la placa base, pero también pueden estar en tarjetas auxiliares.

- ◆ Puerto **serie**. Se usa para conectar el ratón o el módem.
- ◆ Puerto **paralelo**. Sirve para conectar la impresora.
- ◆ Puerto **USB**. Las siglas significan *Universal Serial Bus*. Permite conectar teclados, ratones, memorias, discos duros, escáneres, módems, altavoces, etc.; teóricamente, hasta 255 dispositivos, aunque en la práctica no funcionan simultáneamente más de dos o tres.
- ◆ Puerto **FireWire** o IEEE 1394, también conocido como iLink. Es el puerto con mayor velocidad de transferencia. Está diseñado para conectar discos duros, cámaras de vídeo y dispositivos que proporcionan gran cantidad de datos en poco tiempo.



La Unidad Central de Proceso

Es la pieza central de un ordenador. Se suele nombrar con sus siglas en español, UCP, o en inglés, CPU (de Central Processing Unit). Se conoce también con el nombre de microprocesador, o simplemente micro o procesador. Físicamente consiste en un circuito integrado, de los de mayor tamaño y complejidad. Los más modernos albergan varios millones de transistores.

Velocidad

Una de las características más importantes de una CPU es su velocidad interna de proceso, que se mide en hercios (unidades por segundo). Los primeros procesadores PC tenían alrededor de 5 MHz y los más modernos algo más de 3 GHz.

Fabricantes

El mayor fabricante del mundo es **Intel**; más del 90 % de los ordenadores PC llevan en su interior un procesador Intel. La empresa **AMD** compite con Intel en ese mercado, proponiendo productos cada vez mejores, como su procesador **Athlon**. Por su parte, Motorola e IBM fabrican micros para ordenadores Macintosh.



Modelos

La saga de CPU de Intel para PC comienza con el modelo 8088, y sigue con los modelos 8086, 80186, 80286, 386 y 486. A partir de ahí cambiaron los nombres de los nuevos modelos: Pentium, Pentium Pro, Pentium II, Pentium III y Pentium 4. Como es normal, los nuevos modelos son cada vez más rápidos, complejos y potentes.



Unidades de almacenamiento

Son las que permiten guardar y recuperar la información. Hay de muchas tecnologías diferentes, pero todas intentan ganar en capacidad y rapidez de transferencia.

El disco duro

Normalmente es la unidad de más capacidad y más veloz de un ordenador personal. Su capacidad ha variado desde los 5 MB de los primeros modelos hasta los 250 GB de los modelos más recientes. Un PC puede tener varios discos duros, aunque lo habitual es tener uno o dos.

Memorias USB

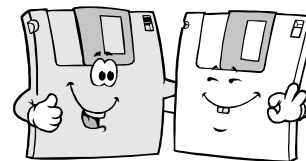
Estos dispositivos se conocen con muchos nombres diferentes, como llaveros USB (por su pequeño tamaño), lápices USB, incluso discos duros USB. Realmente, son memorias de estado sólido (es de

cir, sin partes móviles). Los hay de distintas capacidades, desde 64 MB hasta 2 GB. Se conectan a ranuras USB, de ahí su nombre. Actualmente, es el método más aconsejable para transportar datos entre ordenadores, por ejemplo entre el ordenador del trabajo y el de casa.



Disquetes

Tienen muy poca capacidad, pero permiten llevar información de un ordenador a otro con facilidad, por su reducido tamaño. Cada vez se usan menos. Su tamaño estándar es 3.5 pulgadas de diámetro y 1.44 MB de capacidad, aunque hubo modelos de otros tamaños y capacidades.

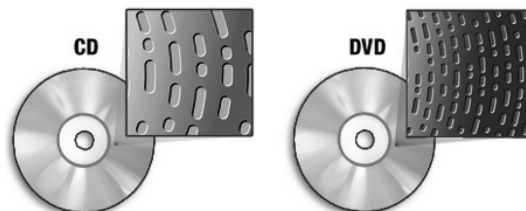


CD-ROM

Estas siglas significan *Compact Disc Read Only Memory*. Son discos compactos de los que sólo se puede leer la información, no grabar. Físicamente son idénticos a los discos compactos de audio (llamados CD-Audio). Su capacidad estándar es 650 MB, lo que hace su uso muy indicado para publicar todo tipo de material: programas, enciclopedias, juegos, etc. Existen también discos de 700 MB, que usados como CD-Audio permiten grabar 80 minutos, seis más que los discos estándar.

La velocidad de transferencia de referencia de un lector de CD-ROM es 150 kB/s, que es la necesaria para reproducir CD-Audio. Cuando se dice que un lector tiene velocidad 40X, se quiere decir que lee datos a una velocidad de 40×150 kB/s.

Es posible grabar CD-ROM, pero el aparato para hacerlo es más caro que el que sólo sirve para leer. Los CD que se pueden grabar una sola vez se llaman CD-R, *Compact Disc Recordable*. Los que permiten grabar y borrar muchas veces se llaman CD-RW, *Compact Disc ReWritable*.



DVD

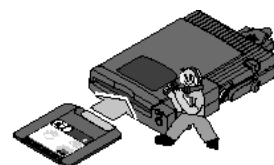
Son los Discos Versátiles Digitales. Físicamente parecen discos compactos, pero en realidad la información se graba mucho más empaquetada, con lo que la capacidad es mucho mayor. El formato se inventó para grabar películas, pero pronto se adaptó para grabar datos. Los DVD pueden tener dos caras, al contrario que los CD, que sólo tienen una, y dos capas en cada cara. Cada capa admite hasta 4.7 GB, lo que da un total de hasta 17 GB por DVD. También existen DVD grabables y regrabables, con varios formatos: DVD-R, DVD+R, DVD-RW, etc.

La velocidad de referencia de un DVD es la necesaria para reproducir películas en formato MPEG2. Casi todos los lectores multiplican esta velocidad.

Otras unidades

Existen muchos más dispositivos de almacenamiento, aunque no son tan populares como los ya indicados:

- ♦ **Cintas.** Son de pequeñas dimensiones pero de gran capacidad (200 GB).
- ♦ **Discos magneto-ópticos.** Combinan características de los discos duros y los CD-ROM. Los hay hasta de 1.2 GB. Los fabrica principalmente **Fujitsu**.
- ♦ **Zip**, de 100, 250 y 750 MB y el tamaño de un disquete. **Jaz**, de 1 GB o 2 GB. **REV**, de 35 y 90 GB. Los fabrica la empresa **Iomega**.



Impresora

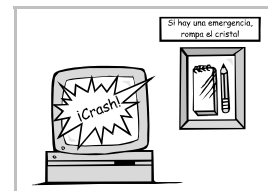
Con este periférico se obtienen copias en papel de los trabajos realizados. El tamaño de papel que admiten es DIN A4 y similares, aunque algunas llegan hasta DIN A3.

Las dos tecnologías de impresión más populares son la impresión por chorro de tinta y la impresión láser. Ambas permiten imprimir en color y en blanco y negro. Las características más importantes de una impresora son:

- ♦ **La velocidad.** Se mide en *páginas por minuto*. Es habitual de 3 a 10 ppm.
- ♦ **La resolución.** Es la cantidad de puntos que puede imprimir por unidad de longitud. Se mide en *puntos por pulgada*. Suele estar entre 300 y 1440 ppp.



Seguridad en informática



Los ordenadores no son seguros

Uno de los más graves errores que se pueden cometer al usar un PC es pensar que es seguro y que los documentos, gráficos, etc. que se vayan creando estarán a salvo de cualquier desgracia. Este pensamiento es el origen de muchas frustraciones de los usuarios de PC.

Al fin y al cabo, un ordenador es una máquina creada por humanos y por tanto puede sufrir defectos en muchos aspectos: puede haber errores de diseño, está sujeto a las fluctuaciones del entorno, se deteriora con el paso del tiempo, los programas tienen errores, el mismo usuario puede usarlo incorrectamente, etc.

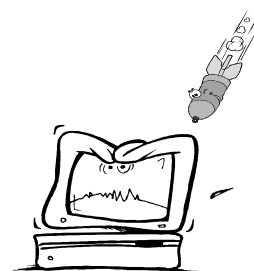


Cada usuario debe ser consciente de eso y obrar en consecuencia: **debe pensar activamente en la seguridad** de sus datos, en primer lugar, y de su entorno de trabajo en segundo lugar. Preocuparse desde el principio y usar una pequeña cantidad de tiempo de vez en cuando en la seguridad puede ahorrar luego una cantidad muy grande de tiempo, preocupación e incluso desesperación.

Los ordenadores PC tampoco son seguros tomando la palabra *seguridad* en la acepción de *confidencialidad*. En principio, en un PC no se puede almacenar ningún dato de modo que permanezca oculto a las demás personas que usen el ordenador. Para poder conseguirlo es imprescindible el uso de **contraseñas**, que son combinaciones secretas de letras y números que se introducen por el teclado cuando son requeridas por los programas. Los usuarios deben ser conscientes de que sus datos privados sólo están protegidos en la medida en que sus contraseñas estén protegidas.

Seguridad a corto plazo

Cuando se está trabajando con un programa normalmente se están ingresando datos en el ordenador. Si usamos un procesador de texto, estamos escribiendo; si una base de datos, anotamos cierta información; si un programa de diseño, modificamos y creamos dibujos o esquemas... En cada caso es el usuario el que está *creando* algo. La primera medida de seguridad es **ir salvando en memoria secundaria** (disco duro o disquete) el trabajo realizado cada poco tiempo. Un grave error es trabajar durante varias horas y sólo al final salvar el trabajo. Lo lógico es ir salvando cada rato y, sobre todo, al terminar cada fase del trabajo.



El motivo de tener que hacer esto es muy sencillo: lo que se va creando se almacena en memoria principal (RAM) y se pierde si el ordenador se apaga por cualquier motivo: avería eléctrica general, alguien desenchufa por accidente, uno mismo apaga sin querer (el botón de **Reset** es muy traicionero), etc.

Algunos programas (de alta gama) hacen copias de seguridad automáticamente cada cierto tiempo, regulable por el usuario. Es conveniente usar esta posibilidad como complemento a las copias que vamos realizando nosotros.

Si se mantiene esta costumbre y el ordenador se apaga por accidente, lo único que se pierde es lo realizado desde la última vez que se salvó, pero no todo el trabajo.

Una medida de apoyo contra los apagones es instalar un **Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI)**, en inglés *UPS*, que consiste en un sistema de baterías colocadas entre la toma de corriente y el ordenador.

Otra costumbre absolutamente obligatoria es **salir de los programas antes de apagar el ordenador**. Hay que dar a cada programa la orden adecuada para concluir su ejecución y así permitirle que cierre los ficheros que tenga abiertos. Esto es particularmente relevante con los programas que manejan bases de datos.

Seguridad a medio plazo

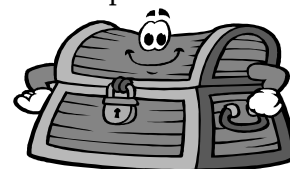
En un PC los datos que va creando el usuario (documentos, dibujos, bases de datos, hojas de cálculo...) normalmente se van almacenando en el disco duro, por ser lo más rápido y cómodo. Pero si sólo se almacenan ahí, están en peligro: el disco duro se puede estropear; alguien puede borrar, aunque sea por error, los ficheros... Por lo tanto, es obligatorio **hacer copias de nuestros ficheros**.

Al fin y al cabo, lo más importante de un ordenador es lo que creamos con él. Si se pierde o estropea un programa del disco duro, lo podemos volver a instalar; pero nuestros datos no los podemos conseguir de ningún sitio.

Si los ficheros no son muy grandes, se pueden copiar directamente en disquetes. Si son muchos o muy grandes, se pueden copiar usando **programas compresores**. Si el número y tamaño de nuestros datos es realmente elevado, hay que usar un **programa específico para hacer copias de seguridad** (en inglés se dice hacer *backups*). Estos programas pueden realizar copias de seguridad de gran cantidad de ficheros y de directorios completos usando para ello una serie de disquetes u otras unidades con mayor capacidad y velocidad.

Tener una sola copia de seguridad de nuestros datos no se suele considerar suficiente: los disquetes se pueden estropear, perder, quemar; puede ocurrir que los ficheros del disco duro se estropeen y los copiemos en la copia de seguridad. Por tanto, se recomienda tener **más de una copia de seguridad** y almacenar alguna en un sitio seguro. ¿Cuántas copias? Cuanto más importantes sean los datos y más aprecio les tengamos, más.

Cuando hay datos de especial importancia y hay que almacenarlos en un lugar muy bien protegido se suele recurrir a los **armarios ignífugos**, que suelen ser de elevado precio y total seguridad (resisten un incendio de todo el edificio).



Seguridad a largo plazo

Cuando se realizan muchas tareas en un ordenador suelen usarse varios programas; a lo largo del tiempo los programas se van personalizando y todo el sistema se va adaptando a las necesidades y gustos de su usuario. Si sólo se han realizado copias de los datos estaremos bastante seguros, pero si el disco duro se estropea, tendremos que volver a instalarlo todo otra vez, lo que puede ser incómodo y sobre todo tedioso. Si el ordenador debe estar en funcionamiento muchas horas al día, o ininterrumpidamente, tenerlo parado mucho tiempo mientras se vuelve a poner a punto puede ser un gran perjuicio.

Por tanto, es muy recomendable realizar copias de seguridad completas, de todo el disco duro. El esquema recomendado normalmente para ordenadores de mucho uso es realizar una **copia completa cada semana** y una **copia incremental diaria**. En una copia incremental sólo se guardan los ficheros que han sido creados o modificados desde la última copia.

Pero la copia completa de un disco duro de gran tamaño puede ocupar una gran cantidad de disquetes, lo que hace que el proceso de copia pueda hacerse muy largo. Un ejemplo: para almacenar en disquetes 500 M de información pueden hacer falta unos 230 disquetes de alta densidad (usando compresión de datos). Para resolver este problema de una manera cómoda hay que recurrir al uso de **unidades de almacenamiento específicas** para copias de seguridad, como son las cintas, los discos magneto-ópticos, los CD-ROM grabables y los discos duros reemplazables. A nivel casero resultan muy apropiados los disquetes *Zip*.

Las contraseñas

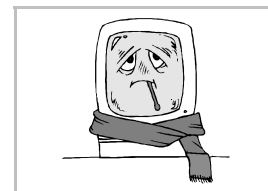
Se utilizan contraseñas para guardar la confidencialidad de los datos en muchos momentos del trabajo con un ordenador. Por ejemplo:

- ◆ Al cambiar la configuración interna del hardware del ordenador en la BIOS.
- ◆ Al entrar como usuario en el sistema operativo.
- ◆ Al guardar información con un programa, se puede proteger con una contraseña.
- ◆ Al comprimir datos se puede aplicar una contraseña durante el proceso y el resultado estará protegido.
- ◆ Al acceder a Internet, para identificarnos ante la entidad que da el paso a la red.
- ◆ Al leer el correo electrónico, también para identificarnos.

Consejos

Para utilizar adecuadamente las contraseñas, se pueden seguir estos consejos:

- ◆ No utilizar contraseñas fáciles de adivinar.
- ◆ No anotar las contraseñas en un papel que se deje habitualmente cerca del ordenador. Mejor aún, no anotarlas en ningún sitio.
- ◆ No decir la contraseña en voz alta mientras se escribe.
- ◆ No utilizar la misma contraseña para todos los casos en que sea requerida.



Los virus informáticos

Qué son los virus informáticos

Una fuente de problemas y preocupaciones es la existencia de virus informáticos. Son programas de ordenador, normalmente pequeños, que tienen la capacidad de **autorreproducirse**: se incrustan en disquetes, ciertas zonas de los discos duros, mensajes de correo electrónico, etc. y a partir de ahí intentan contagiar otros ordenadores. Mientras ocurre toda esta actividad, intentan pasar desapercibidos a los ojos de los usuarios, para poder reproducirse cuanto puedan.

Daños de los virus

Cuando llega un momento determinado, que depende de cada virus, se desencadena alguna acción característica, llamada el **payload** del virus. Pueden borrar archivos, modificarlos o dañarlos; los virus más dañinos pueden llegar a borrar las particiones de Microsoft Windows; algunos virus se limitan a molestar, sin destruir nada.

Infección

Un ordenador puede quedar contaminado por un virus al leer un disquete que lo contenga, al ejecutar un programa e incluso al abrir algunos mensajes de correo electrónico con algunos programas poco seguros. Cuando el virus se instala en el disco duro, contamina los disquetes que se van introduciendo en el ordenador, o intenta reproducirse por la red a otros ordenadores o manda mensajes de correo electrónico a los conocidos que estén en la libreta de direcciones del usuario.

Extensión

Para Windows existen miles de virus, muchos menos para Macintosh y apenas hay alguno muy controlado en GNU/Linux. Los virus producen daños económicos muy importantes en el primer mundo y pueden destruir el trabajo de mucho tiempo.

Curación

Existen muchos tipos de virus con muchas formas de actuación, lo que hace su estudio una materia muy compleja. Según el daño que produzca, será más fácil o más difícil recomponer el ordenador atacado. En los casos sencillos, un antivirus puede eliminarlo sin más problemas; en casos difíciles, será necesario instalar el sistema operativo de nuevo.

Métodos de protección

Para protegerse contra los virus se aconsejan varias acciones:

1. **Hacer copias de seguridad.** Si nuestros datos y programas están seguros, un virus no conseguirá que los perdamos.
2. **Utilizar sistemas operativos seguros.** GNU/Linux es, por su diseño, prácticamente inmune a los virus, y Windows es especialmente sensible. La gran diferencia de entre el número de virus para uno y otro sistema no se debe sólo a que Windows está instalado en muchos más ordenadores, y por tanto es más atractivo para los creadores de virus, sino principalmente a que la seguridad es un concepto inherente al diseño de GNU/Linux, y es algo secundario en Windows y poco desarrollado por Microsoft.
3. **No usar programas ilegalmente.** Corrieron rumores de que en los programas ilegales alguna vez se introdujeron virus, adrede. Probablemente esto no se pueda demostrar, o quizá sea falso, pero lo que es evidente es que si se usa software ilegal es imposible reclamar al fabricante.
4. **Instalar un antivirus.** Podemos tener cargado permanentemente un antivirus que proteja las partes esenciales del disco duro contra su modificación no autorizada. Así, aunque llegue a entrar un virus, no podrá llegar a actuar.
5. **Comprobar todos los disquetes y CD-ROM.** Cada vez que vayamos a utilizar un disquete o CD-ROM que obtengamos desde *cualquier* fuente, hay que pasarle un programa antivirus para comprobar que está limpio.

AntiVir®

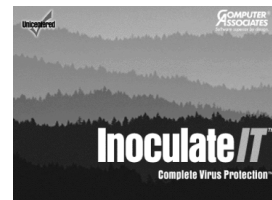
6. **Instalar un cortafuegos**, para proteger las comunicaciones por Internet. Los programas cortafuegos monitorizan constantemente la conexión a Internet, detectan los accesos no autorizados que producen muchos virus y avisan al usuario. Si se usa Windows, es muy recomendable instalar *ZoneAlarm*, que es gratuito para uso personal y algunas organizaciones.

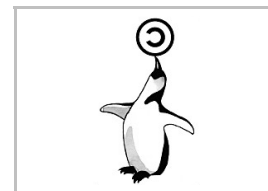
- ♦ <http://zonelabs.com>



7. **Comprobar los ficheros obtenidos en Internet**. Tanto si se reciben ficheros junto con el correo electrónico como si se cargan desde una sede Web, por FTP o por IRC, hay que hacer con ellos las mismas comprobaciones que con los disquetes.
8. **Desactivar la ejecución automática de adjuntos de correo**. Muchos virus se reproducen de esta manera.
9. **Usar antivirus actualizados**. Es vital que los antivirus sean lo más recientes posible, ya que aparecen nuevos virus constantemente. Los buenos programas antivirus lanzan **actualizaciones** (en inglés, *updates*) cada mes. Normalmente cuando se compra un programa antivirus se tiene acceso gratuito a un año de actualizaciones y por una pequeña cuota se puede alargar este periodo. También existen antivirus gratuitos, entre los que citamos:

- ♦ *AntiVir*: <http://www.free-av.com/>





Licencias de software

Diferentes filosofías

En el mundo del software conviven personas y entidades con filosofías muy distintas respecto a lo que debe ser la informática: hay empresas tremendamente competitivas que buscan máximos beneficios a costa de los usuarios y de las demás empresas; también las hay que, buscando sus legítimos beneficios, también aspiran a que sus programas sean correctos y útiles y sus usuarios reciban un buen trato. También hay pequeñas empresas que sólo buscan sobrevivir con pequeños programas que desempeñan correctamente su misión. Y por último, existen bastantes personas que desean que los programas se distribuyan y usen libremente, sin que obtener beneficio económico por ello sea su objetivo principal.

Licencias

Todas estas filosofías conviven en el mismo terreno y en cierto modo intentan imponerse a las demás. Las licencias del software son las distintas maneras que tienen las empresas, organizaciones y personas de autorizar el uso de sus programas. Una licencia es un contrato privado de cesión de derechos entre particulares. Cada una elige la que le parece más conveniente, bien por motivos éticos o simplemente comerciales.

Software en propiedad

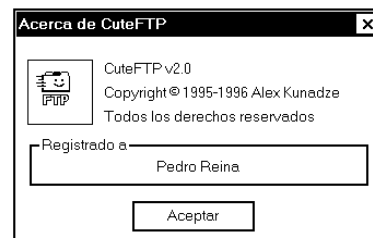
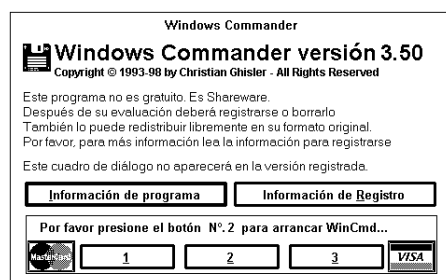
Éste es el más conocido por el gran público. A veces se usan erróneamente los términos *software comercial* o *cerrado*, pero no son sinónimos. Por el dinero que se paga el usuario (llamado *cliente* en este caso) recibe el programa y la garantía de que funcionará; si no lo hace, se podrá consultar al servicio técnico de la compañía que (en el mejor de los casos) resolverá los problemas surgidos. Una situación muy común es que la compañía no arregle inmediatamente los errores de sus programas, sino que lance al mercado nuevas versiones con mejoras y arreglos y comunique a sus clientes anteriores que pueden actualizarse por un precio algo inferior al del nuevo producto. En ningún caso puede el usuario modificar el software.



Shareware

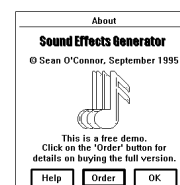
Con esta palabra inglesa se describe el tipo de software que primero se prueba y luego se paga; es decir, los usuarios pueden comprobar si el software les resulta de utilidad antes de desembolsar ninguna cantidad de dinero.

La garantía, por tanto, es absoluta y el riesgo nulo. Si después del periodo de prueba el usuario decide quedarse el programa, deberá **registrarse**, es decir, comunicar con los autores y pagar el dinero establecido, que generalmente es una cantidad muy razonable. A veces los autores entregan a los usuarios registrados un manual o una versión más completa del programa, con más características que la versión sin registrar. A la derecha se observan los cuadros de diálogo de un mismo programa, antes y después del registro.



Programas de demostración

Aunque no comparten la misma filosofía que los programas shareware, son muy similares por sus efectos. El usuario puede usar libremente una versión reducida del programa, pero si desea la versión completa, debe pedirla y pagarla. Muchos juegos distribuyen versiones de demostración.



Freeware

Los programas de esta categoría son los de distribución y uso gratuito. Sus autores los distribuyen por los canales que más adecuados consideren e intentan que resulten conocidos y útiles. Los usuarios no pagan nada y a cambio tampoco reciben garantía alguna, es decir, si el software no funciona no se puede reclamar legalmente nada; sin embargo, lo habitual en caso de problemas es contactar directamente con el autor y explicar la situación. Si el autor es una compañía, suele tener una sede en Internet con información adicional; si el autor es una persona, casi siempre es amable y procura resolver en poco tiempo la situación.

Software libre

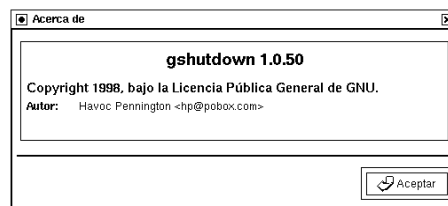
Un paso más allá del *freeware* consiste en que los programas se distribuyan incluyendo el **código fuente**, es decir, los listados a partir de los cuales se crean los programas; de esta manera, además de poder aprender cómo están hechos, el mismo usuario puede arreglar errores y adaptar el programa a sus gustos. Naturalmente, es necesario tener algún conocimiento de programación para poder hacer esto, pero hay una gran comunidad de personas dedicadas a desarrollar y usar, simultáneamente, estos programas.

En inglés, el término *freeware* es ambiguo, porque *free* significa “gratuito” y “libre”. Para resaltar que el término se interpreta como sinónimo de “libertad”, se explica que se usa con el significado que tiene en “free speech” (discurso libre), por oposición al que tiene en “free beer” (cerveza gratis). Cuando sólo importa el hecho tecnológico de disponer de los fuentes, se habla de software **Open Source**.

Las personas que participan en este tipo de actividades suelen ser muy comunicativas, de mente abierta y activos intelectualmente. El sentido del humor suele aparecer (a veces sutilmente) en los programas, documentación y discusiones *free*.

Dentro del software libre existen distintos tipos de licencias, que difieren a veces en términos muy técnicos. Las más importantes son:

- ♦ **General Public Licence.** Se suele nombrar por sus siglas GPL. La escribió la Free Software Foundation, con ayuda de un equipo de expertos en leyes, para el proyecto GNU. Permite que el código fuente se modifique y se distribuya, pero siempre manteniendo la licencia, no se puede convertir en software en propiedad.
- ♦ **Estilo BSD.** La diferencia con GPL es que se admite que los cambios realizados en el código dejen de ser libres. Cualquier empresa puede registrar sus cambios y hacerlos suyos.
- ♦ **Licencia artística.** El autor del programa mantiene clara en todo momento la diferencia entre su trabajo original y las modificaciones que se vayan produciendo.
- ♦ **Mozilla Public Licence.** Como GPL, pero la empresa que aporta el código se reserva ciertos derechos sobre las modificaciones.



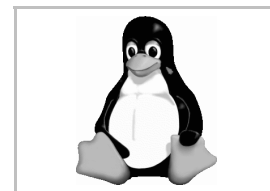
Dominio público

Los programas de este tipo no pertenecen a nadie; naturalmente, ha sido escrito por personas, pero éstas han renunciado a cualquier derecho sobre su software. Se distribuyen con código fuente, que puede ser modificado y usado de cualquier forma, incluso sin citar al autor original (algo que, en todo caso, se considera de mal gusto).

Uso ilegal de software

Consiste en copiar o usar software en propiedad y también en utilizar shareware sin pagarlo. Esta actividad es éticamente reprochable, ya que las personas y empresas que han utilizado su tiempo, conocimientos y esfuerzo para desarrollar programas no obtienen beneficio económico por ello. Legalmente está perseguida en todo el planeta, aunque es especialmente en el primer mundo donde se desarrollan campañas para evitarla, ya que es donde las compañías de software en propiedad pierden más dinero. Estas compañías denominan a esta actividad *piratería*, aunque el término no se ajusta a la realidad, ya que no se usurpa la propiedad a nadie. Es obvio que si se usa y fomenta el software libre, el término piratería ni siquiera es aplicable, y en su lugar hay que hablar de camaradería, cooperación, libertad... humanidad, en definitiva. Existe gran cantidad de programas gratuitos que presentan características muy similares a las de muchos programas en propiedad.





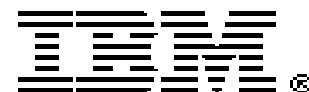
Sistemas operativos (1)

Un poco de historia

En 1969 **Ken Thompson**, de los laboratorios Bell, creó la primera versión del sistema operativo **UNIX**. Este sistema fue desarrollándose durante años con la participación de muchos *hackers*, portándose a muy diversos ordenadores y dando lugar a varias empresas comerciales, como **Sun**, y sin ánimo de lucro, como BSD.



Hacia 1980, empezaron a aparecer minúsculos ordenadores, llamados “ordenadores personales”, de muy diversos fabricantes: los Sinclair, MSX, Amiga, Commodore, Dragon, etc. Pero la potentísima empresa IBM sacó su modelo “Personal Computer”, hizo públicas sus especificaciones técnicas y eso cambió el panorama, ya que muchos fabricantes ofertaron ordenadores compatibles con el PC. IBM decidió que el sistema operativo de su ordenador fuera el **MS-DOS**, creado por la entonces pequeña empresa *Microsoft* a partir del CP/M.



La única empresa que sobrevivió creando ordenadores fue la de **Steve Jobs**, Apple, con sus modelos Macintosh, caracterizados por su gran facilidad de uso: desde el primer momento ofrecieron interfaces gráficos de usuario, que son más intuitivos para el usuario no técnico.

Microsoft Windows

Es el sistema operativo dominante en el mundo de los PC; aproximadamente el 90% de ellos están funcionando con alguna versión de Microsoft Windows. Su éxito comercial se basa en haber hecho muy sencillo el uso de la informática, lo que la ha acercado al gran público. Para conseguir esta facilidad de uso, Microsoft Windows ha renunciado a ciertas características importantes, como son la fiabilidad, estabilidad y seguridad, entre otras.

Versiones

La primera versión con éxito mundial fue **Windows 3.1**, un entorno gráfico que funciona sobre MS-DOS. Al poco tiempo apareció Windows 3.11, que añadió el manejo de redes.

En 1995 se produjo la explosión de **Windows 95**, de enorme éxito comercial. Introdujo el concepto de barra de tareas, a partir de un diseño del sistema operativo NeXTStep, creado por Steve Jobs. La versión **Windows 98** permitió utilizar muchas novedades de hardware, a cambio de necesitar ordenadores más potentes, sin aportar muchos cambios técnicos. Durante pocos meses estuvo disponible **Windows Millenium Edition** (o Windows ME).

Además de las versiones anteriores, Microsoft ofreció por un precio mucho mayor otros sistemas operativos llamados Microsoft Windows, pero creados cuidando bastante más la seguridad: Windows NT y Windows 2000.

En 2001 apareció la versión **Windows XP** (de *eXPerience*); está disponible en dos versiones: Home y Professional. Ambas están basadas en Windows 2000, por lo que son más estables que las versiones 9x. Son sistemas cada vez más hostiles contra software que no sea de Microsoft. La última versión en aparecer fue la Windows Server 2003, para *servidores*.



GNU/Linux

En 1985 **Richard Stallman** fundó la **Free Software Foundation** con el objetivo de crear y difundir el uso de programas libres, basados en la siguiente filosofía: el software es una parte de la ciencia y como tal, debe ser compartido libremente por toda la humanidad; los programas se pueden copiar, usar y modificar sin más restricción que respetar su autoría. Para ello, los programas se distribuyen con el código fuente, y se sustituye el *copyright* por el *copyleft*.

El proyecto principal de la Free Software Foundation es la creación de un sistema operativo compatible con UNIX, pero totalmente libre. Este proyecto se llama **GNU**, acrónimo de “GNU’s not UNIX”. Consta de multitud de programas, en constante desarrollo y expansión, pero adolece de un núcleo bien depurado y operativo, ya que el proyecto **HURD**, que debería haber sido el núcleo de GNU, ha pasado por muchos problemas en su desarrollo.



En 1991 el estudiante finlandés **Linus Torvalds** creó, partiendo de cero, un núcleo de sistema operativo y lo ofreció a la comunidad por medio de Internet, para que sirviera de tema de estudio y pudiera ser adaptado libremente. Es decir, lo ofreció con la misma filosofía que el sistema operativo GNU, del que se sirvió. El núcleo de un sistema operativo es su parte más interna y fundamental. Linus creó el suyo para poder poner al alcance de los estudiantes un material que resultaba muy caro en sus soluciones comerciales.

La unión de Linux, un núcleo, con GNU, el resto del sistema operativo, fue un éxito inmediato, y pronto se distribuyeron juntos, formando lo que se conoce como **GNU/Linux**.



Distribuciones

Tanto GNU como Linux se pueden encontrar y descargar gratuitamente en Internet. Cualquier persona puede montar GNU/Linux en su ordenador a partir de este material. Sin embargo, esto requiere grandes conocimientos y mucho trabajo, sería como montar un coche después de obtener las piezas por separado. Es mucho más sencillo usar alguna de las aproximadamente cuarenta distribuciones disponibles de GNU/Linux (coloquialmente, *distros*). Las tres tareas básicas de una distribución, y que además diferencian unas de otras, son:

- ◆ Recopilar todos los programas que consideren interesantes, normalmente cientos o miles.
- ◆ Crear un programa de instalación, que deje el ordenador listo para trabajar.
- ◆ Disponer de un sistema de control de software que lleve a buen término la tarea de añadir, actualizar o borrar programas del sistema.

Existen distribuciones comerciales, que cobran una modesta cantidad a cambio de las tres tareas antes expuestas, el coste de los materiales (CD y manuales), el transporte y asistencia técnica y también las hay sin ánimo de lucro. Todas permiten la descarga en Internet y la copia de versiones de prueba, que son perfectamente operativas. Presentamos algunas de las distribuciones más importantes:

- ◆ **Debian.** Esta distribución está auspiciada por la Free Software Foundation y por tanto no es comercial. La mantienen unos mil voluntarios de todo el mundo. Así se describen ellos mismos en su web (hemos actualizado algún dato).

¿Qué es Debian?

Debian es un sistema operativo (SO) libre, o de Código Abierto (Open Source) para su computador. El sistema operativo es un conjunto de programas y utilidades básicas que hacen que su computadora funcione. La esencia de un sistema operativo es el núcleo (kernel). El núcleo es el programa más importante en la computadora, realiza todo el trabajo básico y le permite ejecutar otros programas. Debian usa el núcleo Linux, una pieza de software completamente libre creada en un principio por Linus Torvalds y soportada por (probablemente más de mil) programadores a lo largo del mundo. Una gran parte de las herramientas básicas que completan el sistema operativo vienen de GNU, las cuales también son libres. Desde luego, lo que la gente quiere es el software. Herramientas que les ayudan a realizar lo que necesitan hacer, desde editar documentos, ejecutar aplicaciones de negocios hasta divertirse con juegos y escribir más software. Debian viene con más de 8000 paquetes (software precompilado y empaquetado en un formato amigable para una instalación sencilla en su máquina) —todos ellos libres. Es parecido a una torre. En la base está Linux. Encima se encuentran todas las herramientas básicas. Después están todos los programas y aplicaciones que usted ejecuta en su computadora. En la cima de todo esto está Debian, organizando y encajando todo cuidadosamente para que todas las partes del sistema trabajen juntas.



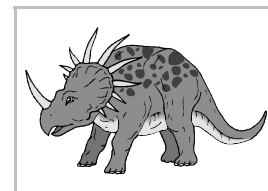
- ◆ **Red Hat.** Esta compañía estadounidense fue la primera distribución que cotizó en bolsa. Tiene contactos comerciales con muchos grandes fabricantes de hardware y software.
- ◆ **Slackware.** Esta distribución es una de las más antiguas y respetadas.
- ◆ **Mandrake.** Procede de Francia y ofrece una versión de descarga libre de dos CD-ROM y otra comercial con mucho más contenido.
- ◆ **SuSE.** La distribución de esta compañía alemana tiene un gran éxito en Europa. Sólo es libre la versión de evaluación, de un único CD-ROM.
- ◆ Otras distribuciones muy conocidas son **Conectiva**, brasileña; **EsWare** e **Hispa Fuentes**, españolas; **Caldera**, **TurboLinux** y **Stampede**.



Distribuciones para educación

En España se han creado varias distribuciones con el objetivo de usarse en la educación secundaria, todas ellas basadas en Debian. Extremadura creó **LinEx**, Andalucía **Guadalinex**, Madrid **MAX** y la Comunidad Valencia **Lliurex**.





Sistemas operativos (2)

Otros sistemas para PC

Además de Windows y GNU/Linux, existen y existieron otros sistemas operativos que se pueden instalar en un PC.

- ♦ **MS-DOS.** En ordenadores de poca potencia resulta muy útil este sistema. Si se le añade el entorno gráfico Windows 3.1x, se convierte en muy fácil de usar. Existen muchos programas para esta combinación.
- ♦ **FreeBSD.** Este sistema operativo puede considerarse un hermano de GNU/Linux, ya que es también un sistema basado en UNIX y libre. Los programas que funcionan con GNU/Linux también funcionan en FreeBSD.
- ♦ **BeOS.** Es un sistema operativo comercial, pero la versión personal se puede usar gratuitamente. Está orientado a aplicaciones multimedia. La base es UNIX, pero el sistema de uso es similar a Windows o Macintosh.
- ♦ **OS/2.** Este sistema fue desarrollado por IBM con la intención de ser compatible con Windows 3.1, mejorándolo. En principio iba a ser explotado conjuntamente con Microsoft, pero estas dos empresas tuvieron fuertes enfrentamientos y separaron sus intereses.



MacOS

Los Macintosh han tenido siempre su propio sistema operativo, desarrollado por Apple, la misma compañía que produce las máquinas. El nombre del sistema operativo es, simplemente, MacOS. También es posible usar en un Mac versiones comerciales de UNIX, así como GNU/Linux. La última versión de MacOS, llamada MacOS X, está basada en UNIX.



Interfaces de usuario

Cuando los ordenadores no tenían tanta potencia de cálculo y gráfica, la única manera de interactuar con el sistema operativo era tecleando órdenes en un terminal. Cada orden puede tener multitud de opciones, que hay que conocer para sacarle todo el partido. Es lo que se conoce como un **CLI: Command Line Interface**.

Gracias a la investigación realizada en los laboratorios de Palo Alto de la empresa Xerox, se llegaron a implementar entornos gráficos para utilizar más intuitivamente los programas. Los entornos gráficos se conocen por sus siglas en inglés: **GUI**, que significa *Graphical User Interface*. Si se ve el software como una serie de capas, los entornos gráficos están entre el sistema operativo y los programas, tal como se indica, de modo general, a la derecha.

Programas
Entorno gráfico
Sistema operativo

Las capas del software

Todos los sistemas operativos modernos tienen un GUI: el de Unix se llama **X Window**, el de OS/2 se llama **Presentation Manager**, en MS-DOS se usa **Windows 3.1x** y el último entorno de MacOS recibe el nombre de **Aqua**.



Ratón, ventanas e iconos

Son las tres palabras claves de la filosofía de los GUI. El ratón permite manejar las opciones de los programas sin usar el teclado, las ventanas permiten representar de modo más flexible la información y los iconos (pequeños dibujos) representan visualmente distintos elementos.

Configuración

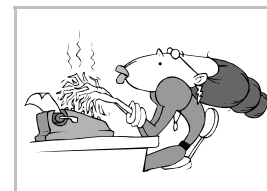
Los GUI más modernos admiten gran cantidad de atractivas personalizaciones, que permiten que cada usuario configure a placer su ordenador. Aunque trabajar en un entorno visualmente llamativo siempre es agradable, no hay que olvidar que esto no es más que un medio para conseguir el fin principal: trabajar con mayor productividad.

Comparación entre GNU/Linux y Windows

El hecho de que sean los dos sistemas operativos más usados, junto con tener tras ellos filosofías completamente distintas, justifica plenamente realizar una comparación entre ellos. Dado que la comparación se realiza desde el punto de vista de una persona, y por tanto es subjetivo, es conveniente dejar claro cuál es la opinión personal del autor de la comparación: utiliza, recomienda y colabora en la difusión de GNU/Linux. Dicho esto, se pasa a realizar la comparación con la máxima objetividad posible, y se recomienda consultar otras fuentes de comparación.



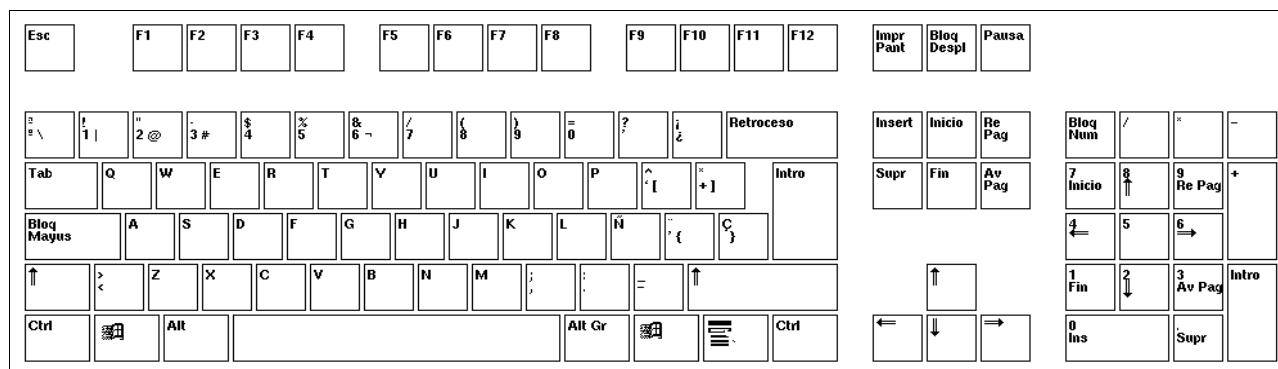
Aspecto	GNU/Linux	Windows
Filosofía	El sistema es libre, cualquiera lo puede usar, modificar y distribuir.	Pertenece a Microsoft, única compañía que lo puede modificar.
Precio	Gratis, tantas licencias como se desee.	Según las versiones, cientos de euros, cada licencia.
Desarrollo	Miles de voluntarios en todo el mundo, cualquiera puede participar, pertenece a la “comunidad”.	Lo desarrolla Microsoft, que vende algunos datos técnicos relevantes y oculta otros.
Código fuente	Abierto a todos.	Secreto empresarial.
Estabilidad	Muy estable, es difícil que se quede colgado. Los servidores que lo usan pueden funcionar durante meses sin parar.	Poco estable, es común verse obligado a reiniciar el sistema. Los servidores no admiten más allá de un par de semanas sin reiniciar.
Seguridad	Extremadamente seguro, tiene varios sistemas de protección. No existen virus para Linux.	Muy poco seguro, existen miles de virus que atacan sistemas Windows.
Facilidad de uso	En muchas tareas, poca. Día a día mejora este aspecto.	Cuando funciona, es muy sencillo de manejar.
Controladores de hardware	Desarrollados por voluntarios; algunos dispositivos no funcionan en absoluto porque sus fabricantes ocultan los detalles técnicos.	Los fabricantes de dispositivos siempre los venden con controladores para Windows, todos deben funcionar en pocos momentos.
Difusión	Poco extendido en hogares y oficinas, muy extendido en servidores.	Copa todo el mercado, salvo el de servidores.
Disponibilidad de programas.	Existen programas para casi todas las facetas, pero no hay tanta variedad como los programas para Windows.	Miles y miles de programas de todo tipo que se instalan con facilidad.
Precio de los programas.	Existen programas de pago, pero lo más habitual es que sean libres.	La mayor parte de los programas son de pago.
Comunicación con otros sistemas operativos.	Lee y escribe en sistemas de archivos de Windows, Macintosh, etc. Por red, se comunica con cualquier otro sistema.	Sólo lee y escribe sus propios sistemas de archivos, y presenta incompatibilidades entre algunas de sus versiones.



El teclado

Distribución

El teclado de los ordenadores personales se inspira en el de las máquinas de escribir, pero tiene mayor más cantidad de teclas y muchas de ellas cambian de utilidad según el programa que se esté usando. En la ilustración se ve un teclado típico con la distribución española.





El bloque principal de teclas es el de la izquierda. Contiene todas las letras y los números. En el centro hay dos bloques de pocas teclas: cuatro abajo y seis arriba. A la derecha está el **teclado numérico**, con 17 teclas. La fila superior contiene 16 teclas más, distribuidas en cinco bloques.





El bloque principal

La disposición de las letras depende del idioma. Existen teclados para más de veinte idiomas. Además de los diferentes caracteres de cada idioma (por ejemplo, la ñ sólo aparece en teclados españoles), la distribución también cambia; la distribución habitual es la “QWERTY” (las primeras letras de la primera fila), pero en francés se usa la “AZERTY”, etc.



La tecla del tabulador

En el dibujo aparece como , pero también puede verse como . En las máquinas de escribir servía para colocar el carro en una posición determinada, y sigue teniendo esa función en los procesadores de texto; en otras situaciones, tiene más usos.


Las teclas del cursor

Las cuatro teclas centrales de la parte de abajo (, ,  y ) se llaman **teclas del cursor**, y en general se utilizan para moverse (por donde sea necesario).



La tecla

Esta es una tecla muy utilizada. Recibe muchos nombres, no todos castellanos: *Enter*, *Intro*, *Return*, *Retorno*, etc. En general se usa para decir *sí* (donde sea necesario), pero en los procesadores de texto, cuando se escribe, significa **Fin de párrafo**. Obsérvese que en el teclado numérico se encuentra la tecla , que es simplemente un duplicado de la tecla .

La tecla “Escape”

La tecla  se encuentra en la fila superior del teclado, a la izquierda. Su misión exacta puede depender del programa, pero en general se usa para decir *no* (donde sea necesario).

Las teclas de función

En la fila superior del teclado se hallan doce teclas rotuladas de  a . Son las teclas de función, y su acción depende de cada programa.

Las teclas modificadoras

Hay tres teclas muy importantes, ya que modifican el funcionamiento de las demás: son las teclas **Alt**, **Ctrl** y **⇧**. Se usan de esta manera: se pulsan una o más de ellas, y se mantienen pulsadas; se pulsa y suelta cualquier otra y por último se suelta la modificadora.

Notación

Cuando en los manuales técnicos se hace alusión al uso de estas teclas, se suelen escribir con un signo ‘+’ intercalado, pero no es como se hará en este curso. Un ejemplo: si hay que usar la tecla **Alt** junto con la tecla **A**, la mayor parte de los manuales escribirían **Alt+A**, pero en estas hojas se escribirá simplemente **AltA**, que nos parece más claro.

Mayúsculas

La tecla **⇧** sirve para escribir las letras en mayúsculas y para acceder al segundo símbolo de cada tecla. Por ejemplo, para obtener **\$** hay que pulsar **⇧4**. Si se desea escribir una serie de caracteres en mayúscula (algo desaconsejado), basta pulsar la tecla “Bloqueo mayúsculas” (se encenderá una de las luces piloto del teclado), luego las teclas y por último otra vez “Bloqueo mayúsculas” (se apagará la luz). No hay que confundir las teclas **⇧** y “Bloqueo mayúsculas”, ya que como se ha visto, son muy distintas.

La tecla AltGr

La tecla **AltGr** es propia del teclado español. No es una tecla modificadora, aunque se usa igual que ellas. Permite acceder al tercer símbolo que tienen algunas teclas. Por ejemplo, para obtener **€** hay que pulsar **AltGr2**.

El teclado numérico

Es el bloque que se sitúa más a la derecha. Sus teclas pueden servir para introducir números o como teclas de control, comportamiento que se elige pulsando **BlockNum**.

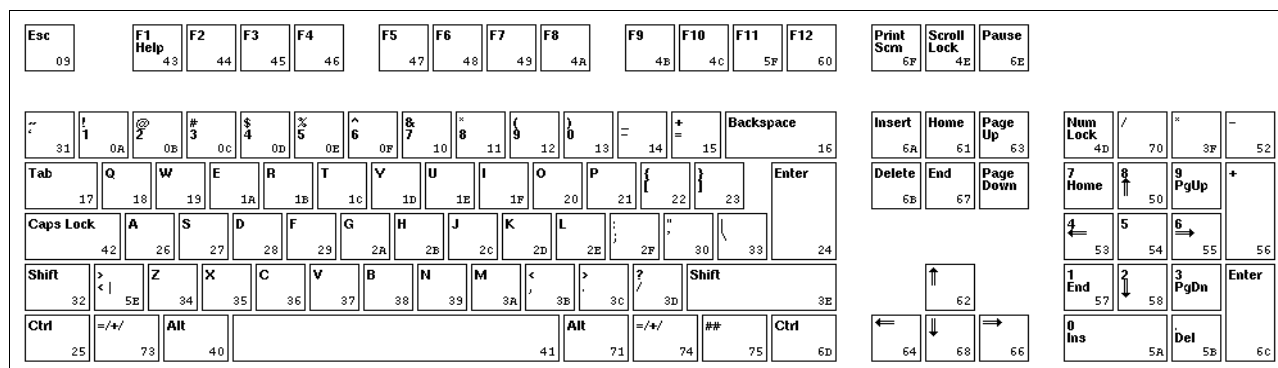
Las teclas Microsoft Windows

Con la aparición de Microsoft Windows 95, se empezaron a fabricar modelos de teclado con dos teclas más, la tecla con el logotipo de Windows (suele estar repetida) y la tecla de contexto: **Win** y **Win+Ctrl**.

Nota técnica

Para poder usar correctamente el teclado en castellano, alemán, francés o cualquier otro idioma salvo el inglés de Estados Unidos, es imprescindible que se haya cargado ya un sistema operativo con el controlador adecuado. Hasta que no ocurra eso, el teclado, independientemente de la rotulación de las teclas, se comporta como un teclado estadounidense.

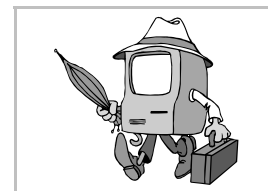
Por eso, cuando se van a instalar sistemas operativos hay algunos momentos en que es imprescindible conocer la distribución del teclado USA. Aquí se reproduce:



Agradecimiento

Las dos imágenes de teclados que aparecen en la hoja se han obtenido a partir del programa **xKeyCaps**, de Jamie Zawinski. La imagen del teclado USA se ha conservado tal como aparece en el programa, y se observan los códigos internos asignados a cada tecla.

xKeyCaps 2.46; © 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999 Jamie Zawinski <jwz@jwz.org>



El proceso de arranque

Arranque del hardware

Cuando se enciende un PC, éste realiza una autocomprobación conocida como **POST** (*Power On Self Test*). Es ese momento se comprueba qué periféricos están enchufados y se detectan algunos errores. Normalmente el PC determina si algo no funciona correctamente y produce dos mensajes de error: uno en la pantalla y otro con una serie de pitidos que se oyen por el altavoz interno del ordenador.

Algunos errores son subsanables y el proceso de arranque continúa, pero otros son críticos y detienen el proceso.

Configuración

Existe una configuración básica del PC, que se lleva a cabo antes de intentar cargar cualquier sistema operativo. Se suele conocer por su nombre en inglés: *Setup*. Para entrar en esta configuración, hay que atender al mensaje que aparece en pantalla durante el arranque y seguir sus instrucciones, que cambian de un ordenador a otro. Por ejemplo:

Press DEL to enter SETUP

Una vez dentro, se pueden ir recorriendo las distintas categorías, algunas muy técnicas, para configurar multitud de parámetros. Uno de ellos es en qué unidades buscará el ordenador un sistema operativo para arrancar, y en qué orden. Por ejemplo: “disquetera, CD-ROM y disco duro” o “sólo disco duro”.

Arranque desde disquete o CD-ROM

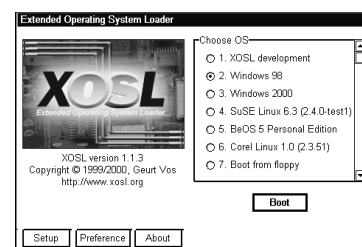
Si se supera el POST, el PC busca en las unidades que se establezcan en el setup un sistema operativo para ponerlo en marcha. Existen disquetes de arranque y CD-ROM de arranque que contienen las instrucciones necesarias para arrancar. Hay que saber crearlos, ya que son un poco especiales.

Particiones de un disco duro

Cada disco duro de un PC puede estar dividido hasta en cuatro partes, llamadas **particiones primarias** (o sencillamente particiones), que se comportan como discos duros individuales. A su vez, una de esas partes puede estar subdividida en más particiones, que se llaman **particiones secundarias**. En la llamada **tabla de particiones** se anota dónde comienza y acaba cada una, y de qué tipo son, ya que es perfectamente posible, e incluso habitual, que haya varios sistemas operativos distintos en un mismo PC, cada uno en una partición diferente.

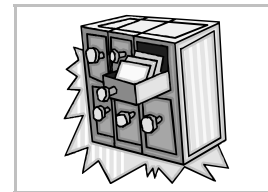
Arranque desde disco duro

Si se ha superado el POST, y hay que arrancar desde el disco duro, entra en acción el programa especial de arranque (el *bootstrap*) que reside en el primer sector del disco duro. Él es quien decide qué sistema operativo debe arrancar. Existen varios programas que permiten gestionar esta elección; el más conocido es **LILO** (*Linux Loader*), pero hay más, como el que se ve en la imagen, el **Extended Operating System Loader**, presentando un menú para arrancar.



El Master Boot Record

Es el primer sector del disco duro. Es muy importante, porque en él se encuentran el bootstrap y la tabla de particiones. Si se daña, se corre serio peligro de perder todos los datos del disco. Hay varias formas de preservarlo como medida de seguridad.



Sistemas de archivos

Organizar información

Todos los dispositivos de almacenamiento usados en ordenadores personales y en muchos otros aparatos, como tarjetas de memoria para cámaras fotográficas digitales o reproductores portátiles de música digital, necesitan de algún sistema que permita almacenar la información generada por el usuario y por el propio aparato en su funcionamiento. Los sistemas deben ser flexibles para permitir la lectura, escritura y modificación de datos y robustos para evitar la pérdida de datos.

Un sistema de archivos es un modo de organizar información en un dispositivo de almacenamiento. Casi todos los sistemas de archivos utilizan principalmente dos conceptos:

- ♦ El concepto **archivo** (o su sinónimo **fichero**), que sirve para representar un conjunto de datos independiente, como una foto de una cámara, un texto, un dibujo.
- ♦ El concepto **carpeta** (o su sinónimo **directorio**), que sirve para agrupar libremente archivos.

A pesar del uso común de esos dos conceptos, los distintos sistemas de archivos son muy diferentes entre sí, ofreciendo distintas características; por ejemplo, algunos sistemas de archivos no permiten asociar archivos con usuarios, otros funcionan muy bien con archivos de ciertos tamaños pero no tanto con archivos con tamaños diferentes, algunos requieren atención regular por parte del usuario y otros no, etc.

Aplicación de un sistema de archivos

Cada partición de un disco duro, cada disquete, unidad de memoria USB, CD-ROM, DVD, debe tener un sistema de archivos. El proceso de preparar el sistema de archivos en un dispositivo se suele llamar **dar formato**, aunque también se usa el verbo **formatear**. Si se da formato a un dispositivo que ya tiene un sistema de archivos, se pierden todos sus datos, aunque se use el mismo tipo de sistema de archivos.

Sistemas operativos y sistemas de archivos

Cada sistema operativo suele tener un sistema de archivos preferido para trabajar, que se suele denominar **nativo**, aunque con las sucesivas mejoras de cada sistema operativo, también se suele cambiar de sistema de archivos nativo.

Además del sistema de archivos nativo, cada sistema operativo está obligado a saber utilizar otros porque sean de uso muy extendido (como el de los CD-ROM). Además, los sistemas operativos pueden ser capaces de usar los sistemas de archivos de otros sistemas operativos, para favorecer el intercambio de información; puede ser que sean capaces ellos mismos o puede ser que necesiten la instalación de programas adicionales.

Sistemas de archivos más usados

- ♦ **FAT**. Son las siglas de *File Allocation Table*, en español Tabla de Colocación de Archivos. Es el que utilizan MS-DOS y las versiones de Microsoft Windows 95, 98 y ME de modo nativo. También se suele usar universalmente en los disquetes, memorias USB y tarjetas de memoria de las cámaras de fotos. Tiene tres variantes, FAT12, FAT16 y FAT32, según la capacidad que admitan.
- ♦ **NTFS**. Son las siglas de *New Technology File System*, en español Sistema de Archivos de Nueva Tecnología. Es el sistema nativo de Microsoft Windows 2000, XP y superiores. Tiene la gran ventaja frente a FAT de que usa **journaling**, una tecnología que evita la pérdida de datos ante las brascas del sistema operativo, como por un apagón eléctrico.
- ♦ **ISO9660**. Es el sistema usado por los CD-ROM de datos.
- ♦ **UDF**. Son las siglas de *Universal Disk Format*. Lo usan los DVD.
- ♦ **Extended2**. Es el sistema nativo de Linux hasta su versión 2.2, inclusive.
- ♦ **Extended3**. Es el sistema nativo de Linux desde su versión 2.4, inclusive. Es muy compatible con el sistema extended2, pero incorpora journaling, lo que lo hace más recomendable para su uso general que el extended2.
- ♦ **HFS**. Son las siglas de *Hierarchical File System*, Sistema Jerárquico de Archivos. Utilizado por MacOS. Tiene la variante HFS+. Las últimas versiones de MacOS admiten activar journaling.



Instalación de sistemas operativos

Plan de actuación

En esta hoja se va a presentar, a grandes rasgos, el proceso para instalar en un PC los sistemas operativos GNU/Linux y Microsoft Windows. Muchos ordenadores se venden con Microsoft Windows preinstalado y ocupando todo el disco duro en una única partición, lo que es un grave error. Para instalar GNU/Linux en ese caso será necesario hacer un hueco. Es posible usar un programa que reduzca el tamaño de la partición Microsoft Windows, pero creemos mucho más pedagógico eliminar completamente todo el contenido del disco duro y comenzar de cero. El proceso se puede realizar de muchas formas distintas, aquí sólo se verá una de ellas.

Realmente los simples usuarios de ordenadores personales no suelen realizar estas actividades, pero para ser un técnico mínimamente competente es imprescindible saber preparar un ordenador partiendo de cero. Desde luego, para hacerlo hay que saber más de lo que se ha visto en el curso hasta este momento, pero para recorrer un camino hay que comenzar por el primer paso.

Aviso importante

Las siguientes instrucciones destruyen todo el contenido del disco duro. Debe realizarse una copia de seguridad de todos los datos que se desee mantener. Sólo deben llevar a cabo estas operaciones quienes aspiren a un conocimiento más profundo de las tecnologías de la información y estén dispuestos a dedicar varias horas a este estudio.

Particiones

Se va a dividir el disco duro en tres particiones: la primera para Microsoft Windows, la segunda para GNU/Linux y la tercera para *swap* de GNU/Linux. Para instalaciones más sofisticadas serán necesarias más particiones.

Paso 1: Microsoft Windows

1. Si se dispone de un CD-ROM de Microsoft Windows con autoarranque, se arranca el sistema desde él; si no, desde un disquete de arranque que esté preparado con los controladores de CD-ROM para MS-DOS que siempre acompañan a la unidad lectora de CD-ROM.
2. Mediante el programa *fdisk* se borra la partición que hay, se crea la partición 1 (será primaria) y se marca como "Activa" (es decir, como la partición de arranque). Al ejecutar *fdisk*, preguntará si se desea soporte para discos grandes. Si se va a crear una partición de más de 2 GB, hay que contestar que sí y en cualquier caso es conveniente hacerlo.
3. Se reinicia desde disquete y se da formato a la partición 1 con la orden **FORMAT C: /U**
4. Se crea un directorio para almacenar en el disco duro los archivos de la instalación de Windows; la orden es **MD C:\INSTALAW**, por ejemplo.
5. Se copian desde el CD-ROM los archivos de instalación, que están en el directorio **WIN95**, **WIN98** o similar; la orden es **COPY D:\WIN98*.* C:\INSTALAW**.
6. Se arranca el programa de instalación y se siguen las instrucciones: primero **C:**, luego **CD C:\INSTALAW** y por último **INSTALAR**.
7. Una vez instalado el sistema operativo, habrá que instalar los controladores de los periféricos que no hayan sido reconocidos. Hay que usar los disquetes y CD-ROM que acompañan al ordenador. Lo habitual es instalar los controladores de la placa, la tarjeta de vídeo, el sonido, la red, la impresora y el módem, normalmente por ese orden.
8. Una vez terminado con éxito el paso anterior, que es el más difícil porque es donde suelen surgir los problemas, se puede eliminar el directorio **C:\INSTALAW**.

Paso 2: GNU/Linux

Todas las distribuciones de GNU/Linux vienen con extensa documentación que explica el método para realizar la instalación. Las distribuciones que se venden con caja también tienen el manual de instalación impreso, por lo que es sumamente sencilla la instalación básica. De modo muy genérico, estos son los pasos más habituales:

1. Se arranca el programa de instalación de Linux directamente desde el CD-ROM de autoarranque, si el ordenador lo permite, o desde un disquete, o arrancando desde Windows en modo MS-DOS.
2. Se van siguiendo las instrucciones. Cuando llegue el momento de crear las particiones, se crean las particiones 2 (tipo “Linux native”) y 3 (tipo “Linux swap”).
3. Durante la instalación se pregunta si se desea preparar el equipo para que arranque directamente en Linux; es conveniente decir que sí, y elegir que instale el *Linux Loader* (lilo) en la partición 2, ya que así se podrá arrancar la partición que se marque “activa”.
4. Si todo ha ido bien, los periféricos se habrán reconocido y estarán configurados, no son necesarios los controladores de los fabricantes, ya que GNU/Linux incorpora los suyos.

Paso 3: Linux Loader

Sólo falta conseguir que el arranque de uno u otro sistema operativo se realice a voluntad cuando se encienda el ordenador. Algunas distribuciones ya dejan esto perfectamente configurado; si no es así:

1. Usando el programa *fdisk* de GNU/Linux o de Microsoft Windows o bien el *cfdisk* de GNU/Linux, se deja permanentemente activa la partición 1.
2. Se entra en Linux como *root* y se escribe el fichero **/etc/lilo.conf** (con cualquier editor de texto: *vi*, *emacs*, *ae*, *joe*, *zed*) adecuadamente. Valga éste como ejemplo:

```
# /etc/lilo.conf

# Configuración general
boot=/dev/hda    # Lugar de arranque, MBR
root=/dev/hda2   # Sistema de ficheros en /dev/hda2
install=/boot/boot.b
map=/boot/map
vga=normal       # Para todas las imágenes Linux

# Proceso de arranque
prompt           # Pedir al usuario una respuesta
single-key       # Se puede arrancar pulsando una tecla
timeout=50       # Esperar 5 segundos
default=linux    # Sistema operativo por defecto

# GNU/Linux
image=vmlinuz
label=linux
alias=g
read-only

# Microsoft Windows
other=/dev/hda1
label=mswindows
alias=w
```

3. Se ejecuta el programa *lilo*; no es necesario añadir ningún parámetro, porque leerá por defecto el archivo **/etc/lilo.conf**.
4. Ahora al arrancar el ordenador se elige el sistema que hay que cargar escribiendo su etiqueta o pulsando una tecla (**[g]** o **[w]**). Con el fichero que hay más arriba, el sistema operativo de arranque por defecto será GNU/Linux.