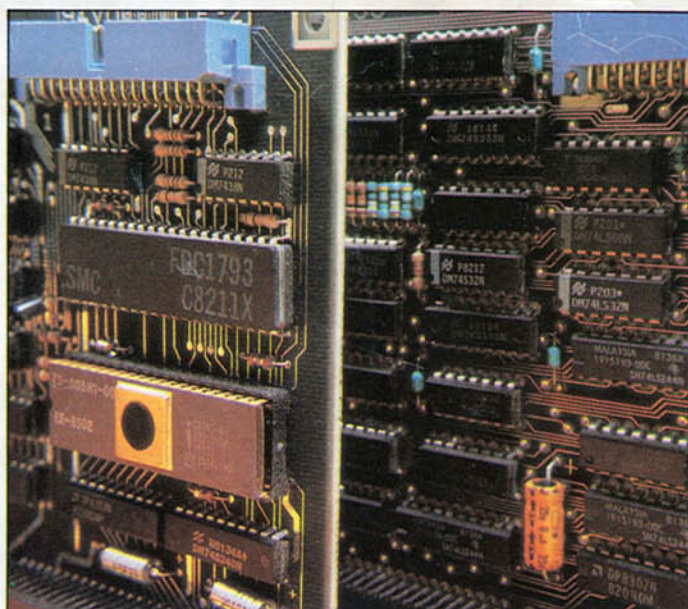


Enciclopedia Práctica de la

INFORMATICA

EL NACIMIENTO DE LA INFORMATICA / HARDWARE. EL IBM-PC
TARJETA DE IDENTIDAD DE LOS ORDENADORES
CONTABILIDAD GENERAL CON COMMODORE 8032 / PERIFERICOS



**CON EL N.º 1
GRATIS EL N.º 2**

Nueva Lente / Ingelek

125ptas.

**EDICIONES NUEVALENTE Y
EDICIONES INGELEK, S. A.**

Director editor:
Por NUEVALENTE: MIGUEL J. GOÑI
Por INGELEK: ANTONIO M. FERRER

Director de producción:
RICARDO ESPAÑOL

Director de la obra:
FRANCISCO LARA

Colaboradores:
MANUEL MUÑOZ
ALEJANDRO DIGES
JESUS M.ª MINGUET
EDUARDO SANTAMARIA
JUAN MANUEL LOPEZ
JAVIER RINCON
FERNANDO LOPEZ

Diseño y maquetación:
GRUPO DE DISEÑO «ZEN»

Fotografía:
(Equipo Gálata)
ALBINO LOPEZ y
EDUARDO AGUDELO

Dibujos:
JOSE OCHOA
MARIANO GONZALEZ

Ediciones Nueva Lente
Dirección y Administración:
Benito de Castro, 12
Madrid-28. Tel. 245 45 98

Ediciones Ingelek, S. A.
Redacción, números atrasados
y suscripciones:
Avda. Alfonso XIII, 141
Madrid-16. Tel. 250 58 20

Publicidad:
FERNANDO YUNTA
NIEVES CLEMENTE
Tel. 250 55 79

Plan general de la obra:
52 fascículos de aparición semanal
encuadernables en cuatro tomos
de 13 fascículos

Distribución en España:
COEDIS, S. A. Valencia, 245.
Barcelona-7

Distribución en Puerto Rico:
Agencia de Publicaciones de Puerto
Rico, Inc.

Distribución en Venezuela:
CONTINENTAL

Distribución en Colombia:
DISUNIDAS, Ltda.

Distribución en Perú: DISELPESA

Distribución en Ecuador:
Muñoz Hermanos, S. A.

Importador exclusivo Cono Sur:
CADE, SRL.
Pasaje Sud América 1532. Tel. 21 24 64
Buenos Aires-1.290. Argentina.

Distribución en Argentina:
Capital: Ayerbe
Interior: DGP

Distribución en Chile: Alfa Ltda.

Distribución en Uruguay: Dacrin, S. A.

Distribución en Paraguay:
Selecciones, SAC.

© Ediciones Nueva Lente y
Ediciones Ingelek, S. A.
Fotomecánica: OCHOA
Ricardo Ortiz, 74. Madrid.
Impresión: Gráficas Reunidas, S.A.
Avda. de Aragón, 56. Madrid
ISBN de la obra: 84-7534-052-0
ISBN del fascículo: 84-7534-053-9
ISBN del tomo primero: 84-7534-054-7
Depósito legal: M. 25.741-1983
PRINTED IN SPAIN

Ediciones Nueva Lente y Ediciones Ingelek, S. A.,
garantizan la publicación de todos los fascículos
que componen esta obra y el suministro de cual-
quier número atrasado o tapa mientras dure la
publicación y hasta un año después de termi-
nada. El editor se reserva el derecho de modificar
el precio de venta del fascículo en el transcurso
de la obra si las circunstancias del mercado así lo
exigieran.

Octubre 1983



PARA EMPEZAR CON FUERZA:

Sinclair ZX Spectrum

RELACION DE DISTRIBUIDORES EN EL FASCICULO N.º 2



DISTRIBUIDOR
EXCLUSIVO:
INVESTRONICA

MADRID
TOMAS BRETON, 60
TELEF. 468 03 00
TELEX 23399 IYCO E

BARCELONA
MUNTANER, 565
TELEF. 212 68 00



VIVIMOS en el MUNDO DE LA INFORMATICA. Esta afirmación resume en breves palabras lo que sin duda es un hecho incuestionable: caminamos hacia la sociedad informatizada o lo que es lo mismo, el Mundo acaba de entrar en lo que con toda propiedad podemos llamar LA REVOLUCION DE LA INFORMATICA.

Pero, afortunadamente para todos, vivimos también en la Era de la Información. Esta obra, cuya primera entrega tiene en sus manos, amigo lector, es el resultado del gran esfuerzo realizado conjuntamente por Ediciones NUEVA LENTE y Ediciones INGELEK con el fin de obtener una obra verdaderamente excepcional, cuyo contenido pueda interesar, informar y satisfacer a todos sus lectores.

Esta Enciclopedia Práctica de la INFORMATICA ha sido realizada con el ambicioso objetivo de poner al alcance de los lectores, de habla española, una obra que recopilase la máxima cantidad posible de conocimientos en el ámbito de la INFORMATICA. Y está concebida de modo que su contenido pueda interesar a cualquiera.

Así, pues, la Enciclopedia Práctica de la INFORMATICA interesa tanto al usuario de pequeños sistemas informáticos o de juegos de tipo casero, como al profesional (abogado, médico, profesor...), que necesita un ordenador para desarrollar su trabajo.

Y lo mismo será atractiva para el profesional de la informática, al que puede resultar muy interesante disponer de una obra de consulta especializada, como para el «neófito total» que, sin embargo, tiene inquietudes porque se da cuenta del avance implacable de la Informática. Evidentemente resultará también interesante tanto al empresario

que quiere informatizarse, porque así lo exigen los tiempos, como al aficionado o profesional del sector electrónico que no quiere perder pie ante este nuevo campo, colateral al de su actividad.

La Enciclopedia Práctica de la INFORMATICA es una obra cuidadosamente elaborada, que permitirá a sus lectores dominar, de forma amena e incluso divertida, esa apasionante ciencia que es la Informática.

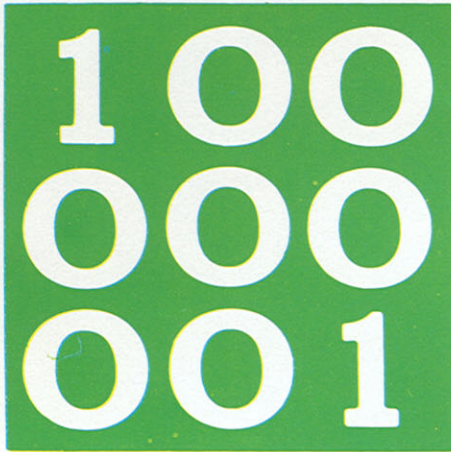
Dentro de cada fascículo y con el fin de facilitar la lectura, la obra se ha dividido en seis grandes apartados:

INFORMATICA BASICA, HARDWARE, PERIFERICOS, SOFTWARE, APLICACIONES y EL MUNDO DE LA INFORMATICA.

En las páginas siguientes se da una breve descripción del contenido y orientación de cada una de estas secciones.

INFORMATICA

PRESENTACION

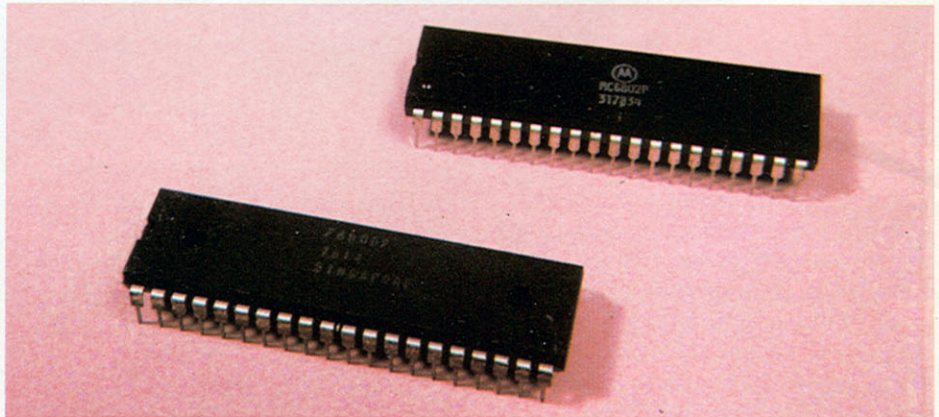


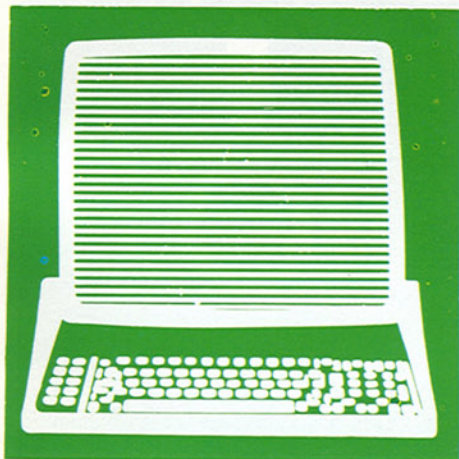
INFORMATICA BASICA

EN este apartado se describen, de forma didáctica y asequible, los fundamentos de la Informática, así como todos los conceptos básicos necesarios para proporcionar al lector una formación informática notable.

A lo largo de la obra en este apartado se tratarán, entre otros, los siguientes temas:

- El vocabulario de la Informática (bit, byte, bus, dato, dirección...).
- La historia evolutiva de la Informática.
- La arquitectura de los ordenadores.
- Las unidades constitutivas de los diversos sistemas informáticos.
- La canalización de la información dentro de los ordenadores.
- Las unidades centrales de proceso. Los microprocesadores.
- La memoria de los ordenadores.
- Etc., etc. ...





HARDWARE

CON la palabra de origen inglés «hardware» se hace referencia, en Informática, a las diferentes máquinas llamadas ordenadores.

Concretamente, en este apartado de la Enciclopedia se aborda la descripción analítica y detallada de los 52 sistemas (miniordenadores y microordenadores) que han conseguido una mayor implantación comercial. Para la realización de este estudio se ha aplicado el mismo cuestionario de características a cada uno de los ordenadores examinados, con ligeras variantes, por supuesto, según se trate de minis o micros.

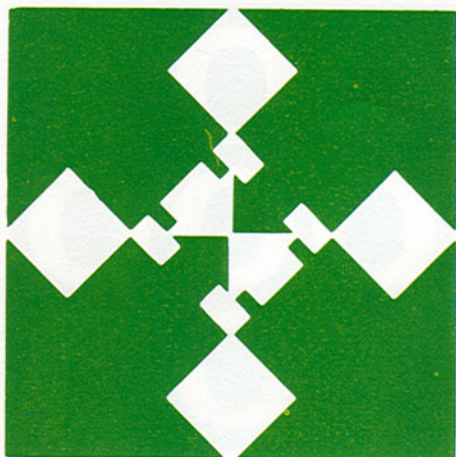
Junto a la descripción del sistema se facilita:

- a) Un «carnet de identidad» del mismo con sus características más importantes.
- b) Una «tabla usuario» con los programas básicos de los que dispone el sistema.
- c) Una tabla de «características» técnicas pensada para el especialista.



INFORMATICA

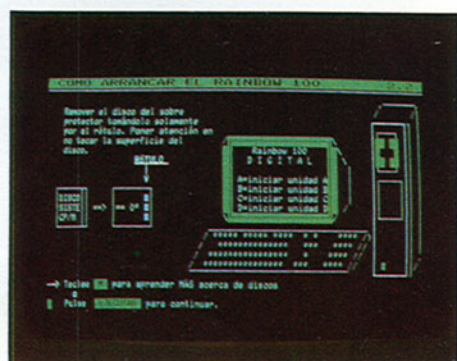
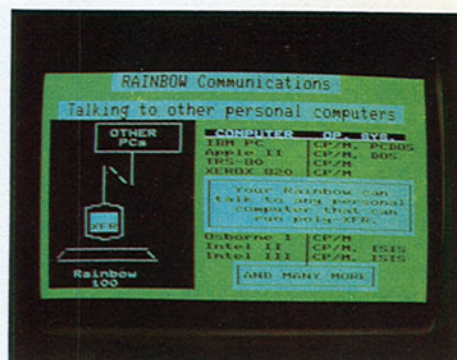
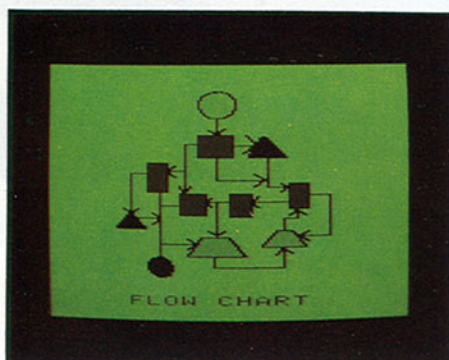
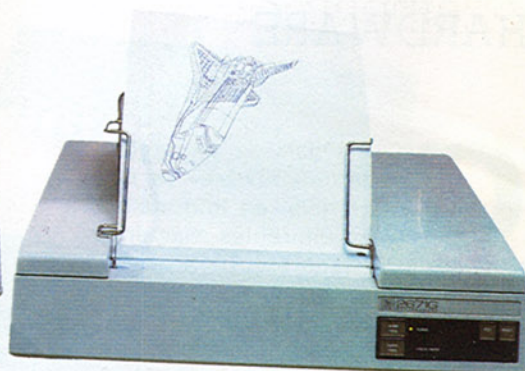
PRESENTACION

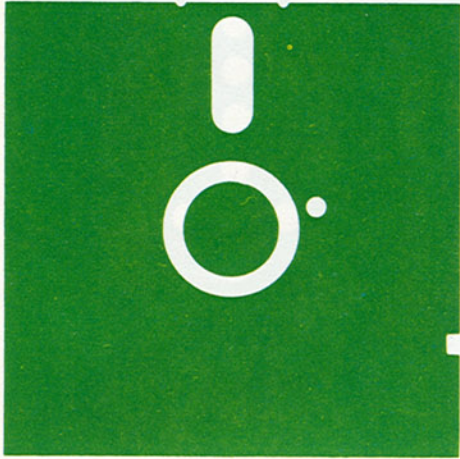


SOFTWARE

ESTE apartado se ocupa de la programación (software en inglés) de los sistemas informáticos. El tratamiento es de tipo divulgativo y didáctico. Algunos de los temas que se abordan en esta sección son:

- El lenguaje de los ordenadores (lenguajes máquina, lenguajes ensambladores y lenguajes de alto nivel).
- Diagramas de flujo.
- Métodos de programación.
- intérpretes y compiladores.
- Descripción particular de lenguajes: BASIC, PASCAL, LOGO, FORTH, COBOL, APL, PL/1, RPG...
- Descripción de sistemas operativos: OASIS, CP/M, UNIX, MP/M, RT-II...
- Auxiliares de programación.
- Etcétera.





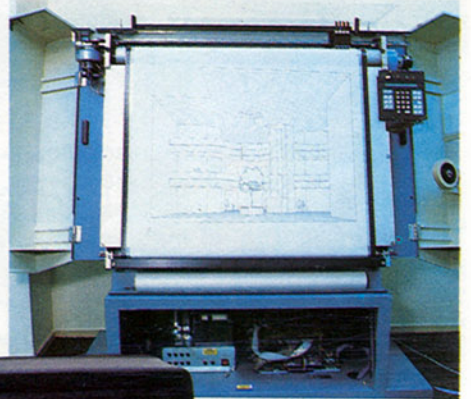
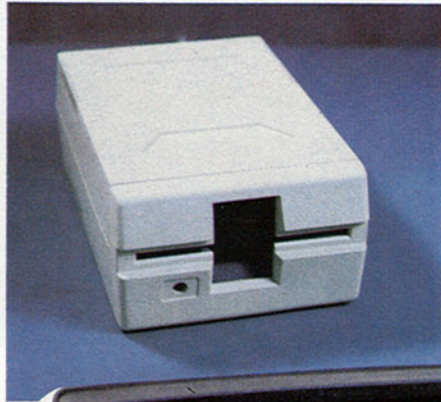
PERIFERICOS

SE denominan periféricos a todos los elementos que pueden conectarse a un ordenador, tanto para introducir datos en él como para que el ordenador los facilite al usuario.

En este apartado se describen en primer lugar, y de modo global, los diversos tipos de periféricos:

- Impresoras.
- Terminales de video.
- Unidades de disco flexible.
- Discos rígidos.
- Plotters.
- Digitalizadores.
- Modems.
- Etcétera.

En segundo lugar, y teniendo en cuenta lo anterior, se analizan las características de los modelos comerciales más difundidos.





APLICACIONES

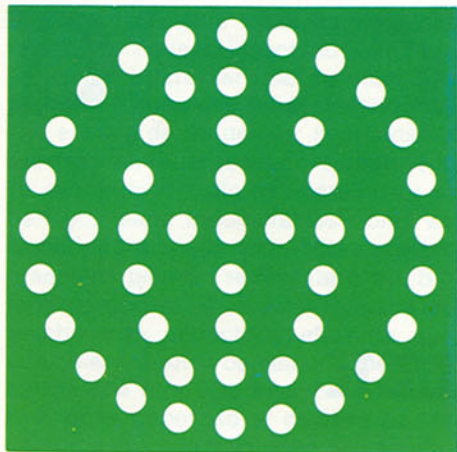
DENTRO de cada fascículo, este apartado aparecerá dividido en dos zonas:

1. Descripción de un programa estándar, existente en el mercado, y destinado a un ordenador de gestión (VISICALC, CONTROL, CONTABILIDAD, NOMINAS, ALMACENES, GESTION DE HOTELES, GESTORIAS, etc.).

Estas descripciones resultarán de gran ayuda para todas aquellas personas que tengan necesidades informáticas, por cuanto les permitirá estar completamente informados de las características de las diversas aplicaciones comercializadas.

2. Presentación de un programa atractivo y original, elaborado específicamente para los lectores de esta enciclopedia, y pensado para ser utilizado en algún ordenador personal de los más difundidos y económicos. Esta es, sin duda, la parte más divertida de la Enciclopedia, por cuanto permite a los lectores «jugar» directamente con un ordenador.



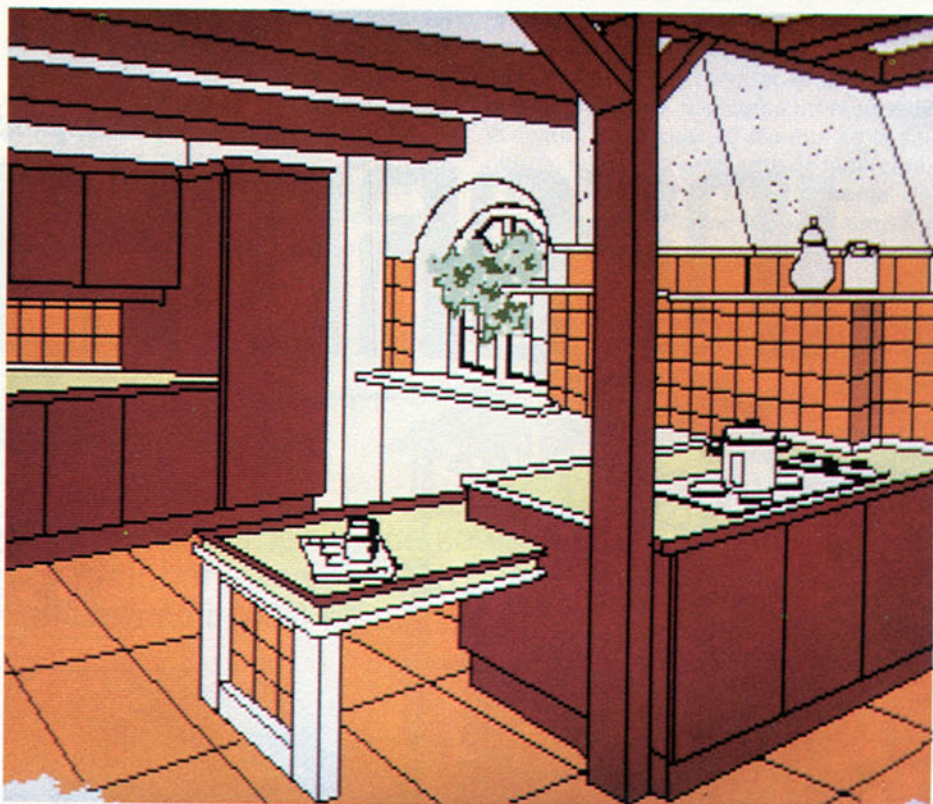


EL MUNDO DE LA INFORMATICA

BAJO este título genérico se encuadran los artículos que pueden parecer fantásticos o alejados de la realidad, y que, sin embargo, son cada día más corrientes; asimismo, se tratan en este apartado temas poco conocidos, pero que es preciso conocer para adentrarse con el máximo de conocimientos, en el mundo de la Informática.

Los artículos de esta sección serán obviamente de una gran variedad, pero, en cualquier caso, tienen algo en común: se refieren a aplicaciones, actividades o acontecimientos en los que intervienen los sistemas informáticos. Algunos de los temas que se desarrollan en esta sección son:

- Cibernética.
- Cómo elegir un ordenador.
- La oficina del futuro.
- El hogar informático.
- Calculadoras programables.
- Juegos electrónicos.
- Telemática.
- Patología informática.
- Situación del mercado informático.
- Cómo adquirir un ordenador.
- Robots informatizados.
- La informática en el automóvil...



INFORMATICA

PRESENTACION

Un esfuerzo excepcional de
NUEVA LENTE + INGELEK

Enciclopedia Práctica de la
INFORMATICA

52 fascículos encuadernables en cuatro tomos
1.048 páginas a todo color
con más de 3.000 ilustraciones

**Una obra indispensable para usted que quiere
vivir el presente**

DE entre todas las máquinas que ha inventado el hombre para servirse de ellas, hay una que ha destacado muy por encima de las demás: el ordenador electrónico. Durante muchos años se le ha otorgado el título de «cerebro» y se han empleado innumerables horas en discutir apasionadamente sobre si estas máquinas piensan realmente o no. Sin lugar a dudas, el cerebro humano es mucho más perfecto y eficiente que cualquier máquina de calcular, por muy sofisticada que ésta sea. En lo único que se ve superado el cerebro por la máquina es en la velocidad de cálculo, probablemente de ahí venga su mitificación. La búsqueda de aparatos de apoyo para mejorar dicha velocidad data de tiempos inmemoriales.

Antecedentes históricos

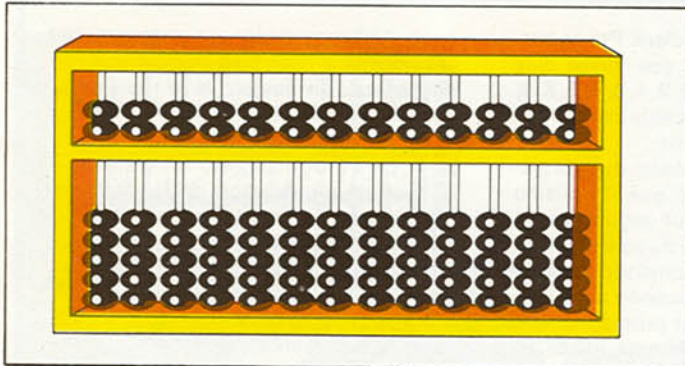
Si intentamos encontrar el origen de las máquinas de calcular, y no somos de-

masiado rigurosos en cuanto a las características exigidas para ser consideradas como tales, podemos retroceder varios miles de años, sin poder precisar cuántos, hasta llegar al más elemental de los utensilios destinados a facilitar el cálculo: el ábaco. Aun a pesar de su antigüedad, sigue utilizándose actualmente en algunos países asiáticos, donde tuvo su origen.

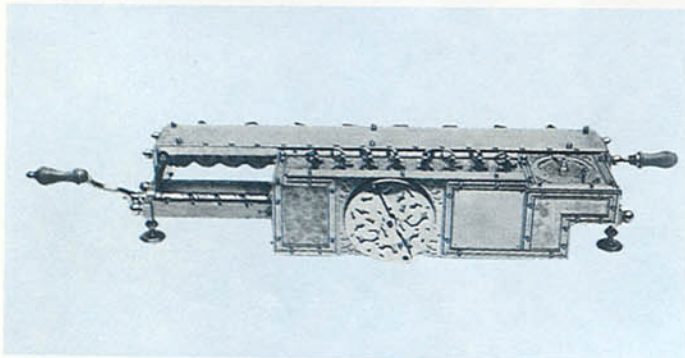
El ábaco está constituido por una tablilla dividida en varias columnas, la situada más a la derecha corresponde a las unidades, la anterior a las decenas, y así sucesivamente. En cada columna podemos distinguir cinco cuentas elementales y dos cuentas que representan cinco unidades y que están colocadas en la parte superior. Una vez representado un número mediante todos sus dígitos en las columnas apropiadas, para proceder a sumarle otro bastará con ir acumulando dígito a dígito, de forma que si al realizar la adición en alguna de las columnas se llega a tener diez cuentas, éstas se eliminarán y se sumará una

cuenta en la columna situada a su izquierda. Con un poco de paciencia y algo de práctica se pueden realizar, con este simple utensilio, adiciones y sustracciones de números grandes a velocidades bastante elevadas.

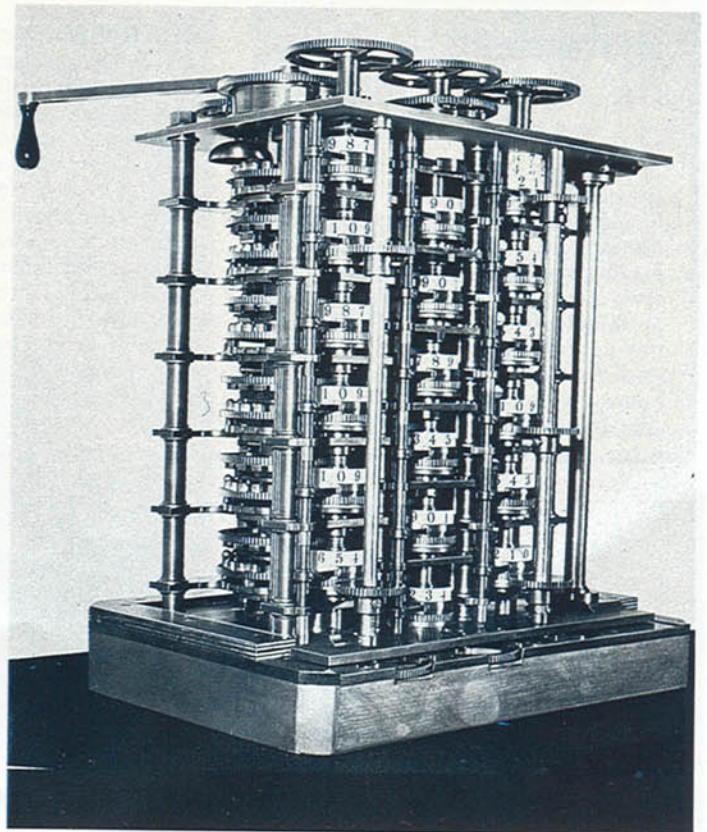
A lo largo de la historia se han inventado otras muchas máquinas que no vamos a considerar como prototipos de los actuales ordenadores por su sencillez, hasta que en el siglo XVII el filósofo y científico francés Blaise Pascal, cuando tan sólo contaba 18 años de edad, inventó su máquina calculadora. La máquina en cuestión estaba construida a partir de un determinado número de ruedas dentadas (hasta la aparición de los relojes digitales, este tipo de ruedas ha sido el habitual en la industria relojera) de forma que al rodar 10 dientes de la primera rueda, avanzaba un diente de la segunda; al rotar 10 dientes de la segunda, avanzaba un diente de la tercera, y así sucesivamente. Evidentemente, dicha máquina sólo servía para sumar y restar; además, su utilización era tan fa-



El origen remoto de las máquinas de calcular lo encontramos en el ábaco chino. Artificio que, aun a pesar de su antigüedad, sigue utilizándose en algunos países asiáticos.



Máquina de calcular diseñada por el matemático alemán Leibniz.



Máquina diferencial de Babbage. Proyecto iniciado en 1823 y abandonado en 1842 para dar paso al desarrollo de su «máquina analítica».

EL NACIMIENTO DE LA INFORMATICA

rragosa que no suponía ninguna ventaja práctica respecto al cálculo manual, más bien todo lo contrario.

La máquina diseñada por Pascal sirvió de base para la que un siglo más tarde construyó el matemático alemán Leibniz. El objetivo de Leibniz era mucho más ambicioso, ya que para él la máquina no era más que un puente entre el enunciado de un problema y su resolución. De alguna forma daba a su máquina el sentido que en la actualidad damos a los algoritmos.

La máquina original de Pascal sólo servía para la adición y la sustracción, la perfeccionada por Leibniz también permitía multiplicar y dividir mediante sumas y restas sucesivas. Para ello utilizaba cilindros con dientes de diferentes longitudes, ajustando por encima de ellos otros engranajes más pequeños, cada uno de los cuales representaba una cifra del multiplicando y estaba situado de forma que cada giro completo del conjunto de engranajes largos registraba una vez el multiplicando, y el mul-

tiplicador se expresaba mediante el número de giros de los engranajes largos. Cuando en el siglo XIX se comercializaron las primeras máquinas de calcular, su sistema de funcionamiento estaba basado precisamente en este mecanismo. Ya en el siglo XIX, el matemático inglés Babbage dio un gran impulso al diseño de máquinas matemáticas, como él mismo las denominaba. Dedicó toda su vida a dichas máquinas y encontró problemas insalvables a la hora de llevar a la práctica sus proyectos, ya que la complejidad mecánica que conllevaban era excesiva para aquella época. Su obsesión por sus máquinas fue tan grande que se convirtió en una persona huraña y amargada, él mismo llegó a afirmar que no había conocido ni un solo día feliz en su vida.

Entre sus innumerables trabajos podemos citar la elaboración de una tabla de logaritmos que obtuvo gran éxito, así como unas tablas de mortandad con las que pretendió popularizar los seguros de vida. Encualquier caso, su principal obje-

tivo era construir máquinas que calcularan e imprimieran tablas matemáticas. Ideó un pequeño modelo que consistía en 96 ruedas y 24 ejes, al que denominó «máquina diferencial». Babbage estimó necesario tres años para construir dicha máquina para el gobierno británico, pero a medida que avanzaba en su construcción, ideaba nuevos sistemas que hacían inútil todo el trabajo realizado anteriormente. Después de cinco años tuvo que abandonar el trabajo por problemas económicos. Pronto olvidó el viejo proyecto para iniciar uno nuevo al que denominó «máquina analítica» y que —según él mismo dijo— era «una máquina que se muerde su propia cola», ya que los resultados que producía podían ser utilizados como datos de entrada para un nuevo cálculo.

La máquina analítica estaba diseñada para ser capaz de realizar cualquier operación matemática y se puede considerar como la primera máquina programable, aunque el programa era externo a la máquina. Según el diseño,

Sistemas de numeración

El concepto abstracto de número está muy ligado al de cardinal de un conjunto (número de elementos que contiene), sobre todo en los números naturales, que son los que nos interesan en este caso, dado que su objetivo es la representación en forma cómoda de los elementos de una colección.

Podemos definir sistema de numeración como: las reglas que permiten, con una cantidad finita de símbolos, representar

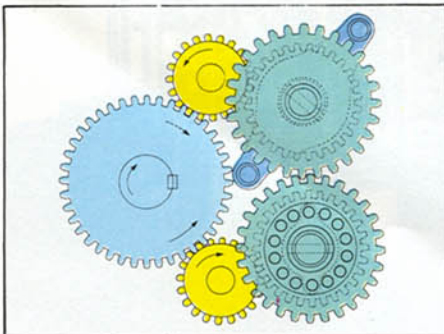
un número natural cualquiera. Por convenio, el sistema decimal que utiliza diez símbolos distintos [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9] es el utilizado universalmente para la representación de números.

La propiedad más importante de este sistema de numeración es que un mismo dígito tiene distinto valor según sea su posición. Así, si el dígito d_i se encuentra en la posición i -ésima (contando de derecha a izquierda y comenzando por 0), su valor será $d_i \cdot 10^i$, la otra propiedad fundamental es que este sistema utiliza 10 símbolos distintos, pero esta propiedad no es importante, ya que si, por ejemplo, incluimos símbolos especiales para diez y

once podemos hacer un razonamiento análogo para una base duodecimal.

En general, un número N lo representaremos mediante una cadena de dígitos $d_n d_{n-1} \dots d_2 d_1 d_0$, donde $d_i \in [0, 1, \dots, B-1]$, para todo i tal que $0 \leq i \leq n$, siendo B la base de numeración de N , de forma que para representarlo en base decimal vale calcular $N = d_n \cdot B^n + d_{n-1} \cdot B^{n-1} + \dots + d_2 \cdot B^2 + d_1 \cdot B + d_0$, por ejemplo. Si $B = 6$ y $N = 5034$, tendremos que: $n = 3$, $d_0 = 4$, $d_1 = 3$, $d_2 = 0$ y $d_3 = 5$, luego la representación decimal del número será:

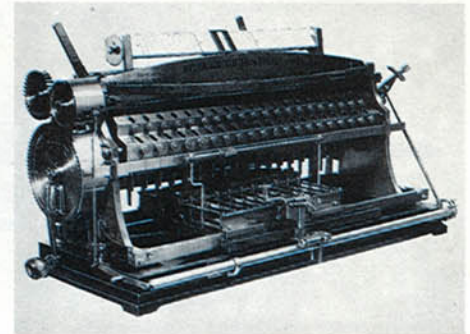
$$N = 5 \cdot 6^3 + 0 \cdot 6^2 + 3 \cdot 6 + 4 = 1.102.$$



Máquina analítica de Babbage. Zona de engranajes diseñada para efectuar la operación de multiplicar o dividir un número por una potencia cualquiera de diez.



Calculadora diseñada y construida por Mattieu Hahn en 1779. Se cree que es la primera máquina de calcular capaz de realizar las cuatro operaciones aritméticas.



Máquina de multiplicar diseñada para realizar la operación directamente, sin recurrir a la repetición de adiciones. Fue construida por Leon Bollée en 1887.

debía disponer de una memoria capaz de almacenar 1000 números de 50 cifras, podía utilizar funciones auxiliares que constituían su propia biblioteca, podía comparar números y actuar de acuerdo con el resultado de la comparación; en definitiva, su estructura era muy parecida a la de los primeros ordenadores electrónicos. Precisamente, su principal limitación era que para todo su funcionamiento no podía contar con la electrónica, teniendo que conformarse con la mecánica. Toda la información se almacenaba en grandes tarjetas perforadas que contendrían tanto los datos como los programas y el mecanismo de funcionamiento se basaba en alambres, que según pudieran atravesar o no los orificios de las tarjetas, ponían en marcha los engranajes oportunos.

Los fracasos, debidos a la gran complejidad del sistema, fueron continuos y el proyecto quedó abandonado. No obstante, Babbage estaría hoy orgulloso si pudiera comprobar cómo su lógica ha

sido adoptada en los modernos ordenadores electrónicos.

Hacia el ordenador actual

El paso decisivo para la construcción de un ordenador electrónico, en el sentido moderno, lo dio Von Neumann ya entrados en el siglo XX, al permitir que los programas fueran internos a la máquina. Para ello se valió de los grandes adelantos de la electrónica en esos momentos. En 1944 se construyó el primer ordenador utilizado con fines prácticos, al que se denominó ENIAC. Como en tantas otras ciencias, este avance vino provocado por las necesidades militares que surgieron con la segunda guerra mundial. En 1952 aparecen, sólo a título experimental, los ordenadores MANIAC-I y MANIAC-II. Sin lugar a dudas, podemos afirmar que ese fue el nacimiento de unas máquinas que aún no sabemos y ni tan siquiera prevemos hasta dónde pueden llegar.



Máquina tabuladora eléctrica de Hollerith patentada en 1889. Dos veces más veloz que las restantes máquinas contemporáneas, la tabuladora eléctrica es la madre de las modernas máquinas de tratamiento de datos. Se utilizó en 1890 para elaborar el censo de los Estados Unidos de América.

Cronología

Evolución hacia el ordenador electrónico

- 1642 Pascal diseñó la primera máquina de calcular basada en ruedas dentadas que sólo podía sumar y restar.
- 1694 El matemático Leibnitz diseña una máquina ampliando los estudios de Pascal. Esta calculadora, además de sumar y restar, también multiplicaba, dividía e incluso extraía raíces cuadradas. Debido a la falta de tecnología en esa época la difusión de esta máquina fue escasa.
- 1822 Babbage establece los principios de funcionamiento de los ordenadores electrónicos en un proyecto de máquina denominada «máquina diferencial», que podía resolver polinomios de hasta 8 términos.
- 1833 Un nuevo trabajo de Babbage, la «máquina analítica», puede considerarse como un prototipo de los actuales ordenadores electrónicos.
- 1944 John Von Neuman propone la idea de «programa interno» y desarrolla un fundamento teórico para la construcción de un ordenador electrónico.
- 1945 Entra en funcionamiento el ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator), su primera utilización fue para la construcción de tablas para el cálculo de trayectoria de proyectiles.
- 1952 Se construyen los ordenadores MANIAC-I y MANIAC-II, con lo que se termina la prehistoria de la informática.



LOS ORDENADORES DE LOS OCHENTA

CÓMO hay que elegir un ordenador? ¿Cuáles son los datos a evaluar antes de la elección? ¿Cómo hay que interpretar estos datos y características?... estas son algunas de las preguntas a las que hay que encontrar respuesta a la hora de adquirir un equipo informático. A lo largo de esta sección que denominamos «Hardware» vamos a analizar las características y peculiaridades de los microordenadores (ordenadores cuya unidad central de proceso —el cerebro ejecutor— es un microprocesador) de mayor vigencia y difusión. Para poder evaluar las diferencias y similitudes que existen entre los diversos sistemas, es preciso aplicar a todos ellos un cuestionario análogo que evidencie claramente la potencia y posibilidades de cada ordenador. El avance de la informática y su definitiva penetración en la sociedad actual, se apoya sobre la base de los microordenadores. La amplia variedad y diversificación de este tipo de sistemas hacen que su campo de aplicación sea casi ilimitado.

Dentro de los microordenadores que se van a analizar, se encuentran sistemas destinados a aplicaciones domésticas, a la resolución de cálculos científicos, orientados a profesionales, a la gestión de empresas... El inventario va a ser exhaustivo y definitorio de las posibilidades que ofrece cada sistema: al usuario corresponde la tarea de conjuntar los parámetros oportunos y ele-

gir el sistema óptimo para sus necesidades.

Para facilitar la interpretación de los datos que se van a aportar, es preciso dar a conocer previamente cuáles son los elementos básicos que intervienen en un sistema ordenador y los parámetros que los definen.

La unidad central

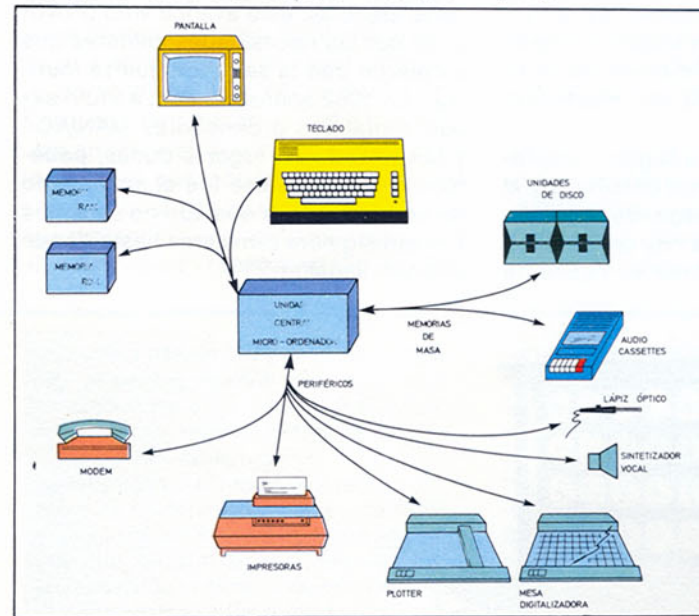
El microprocesador

El lugar en el que reside la «electrónica inteligente» del sistema, y que hace que

éste sea más o menos potente, se denomina Unidad Central.

El «cerebro» de todo microordenador y, en definitiva, de su unidad central, es el microprocesador: un circuito integrado que contiene en su interior un chip de silicio, no más grande que una uña, y que controla todo el funcionamiento del sistema.

Las características del microprocesador determinan, en gran medida, la potencia y capacidad operativa que va a tener la máquina. En cuanto a su arquitectura, existen dos grandes familias de microprocesadores: de 8 y 16 bits, aunque ya están al alcance de la mano los



A la hora de evaluar la potencia y posibilidades de un microordenador, hay que observar detenidamente las características del sistema conjunto, no sólo de su unidad central, aunque ésta constituya realmente su columna vertebral.



Dentro de la categoría de los microordenadores caben sistemas de muy diversa arquitectura y características. Algunos incorporan en un mismo soporte a la unidad central, el teclado, el órgano de visualización, la memoria de masa e incluso la impresora.



Por el contrario, otros microordenadores incorporan las diversas unidades constitutivas del sistema conjunto en soportes independientes.

32 bits (por el momento nos limitaremos sólo a saber que existen tales arquitecturas).

Memoria residente

La memoria residente es la zona de la unidad central destinada al almacenamiento de información; normalmente memoriza programas, más o menos complejos, para su ejecución inmediata. Si la cantidad de memoria disponible es reducida, el microprocesador podrá acceder a pocos datos directamente, lo cual constituye un factor restrictivo. Los microordenadores vienen de fábrica con un determinado volumen de memoria que, normalmente, se mide en Kilobytes. Esta memoria suele ser ampliable, por medio de módulos conectables a la unidad principal, hasta un límite máximo que es característico de cada ordenador.

La zona básica de la memoria principal o residente es del tipo denominado RAM, esto es: memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory). La característica de «acceso aleatorio» indica, en resumidas cuentas, que el «cerebro de la máquina» (el microprocesador) puede grabar (escribir) o extraer (leer) datos en la memoria sin tener que seguir ningún orden particular.

Otro tipo de memoria incluida en la unidad central es la que obedece al apelativo de ROM o memoria de sólo lectura. En ella, el fabricante graba las instrucciones básicas que coordinarán el funcionamiento del microordenador. Las instrucciones que tiene grabadas la ROM suelen ser exclusivas de cada máquina e incluso defendidas por un copyright.

Líneas de comunicación

La tercera zona básica de la unidad central de cualquier ordenador es la constituida por los elementos que permiten la transferencia de información en ambos sentidos: entrada y salida. Estos elementos de acceso suelen adoptar la denominación anglosajona de «ports»: puertos para la entrada o salida de unas mercancías muy especiales, los bits (ceros y unos). A ellos se conectan los dispositivos que aportan o reciben información «al o desde» el microordenador.

Básicamente, existen dos tipos de accesos o «ports»: serie o paralelo. Esta distinción se refiere únicamente al for-

mato en el que se transfieren los datos: si es un bit a la vez el que transmite, el acceso será de tipo serie, mientras que si son varios los bits que se canalizan simultáneamente, el tipo de acceso o comunicación será paralelo.

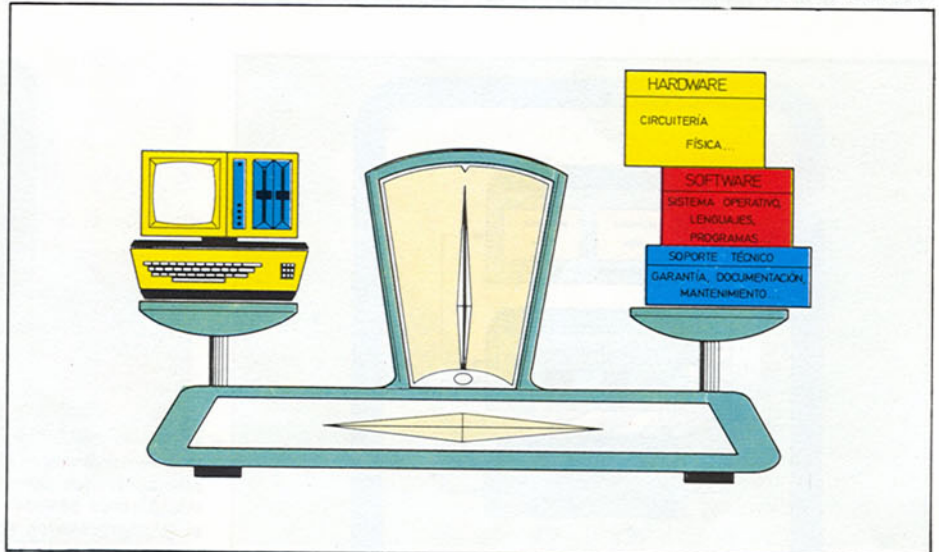
Uno de los accesos (ports) más importantes es el que se utiliza para conectar la impresora al ordenador y uno de los formatos más comunes es el de tipo serie que responde a las siglas RS/232.

El teclado

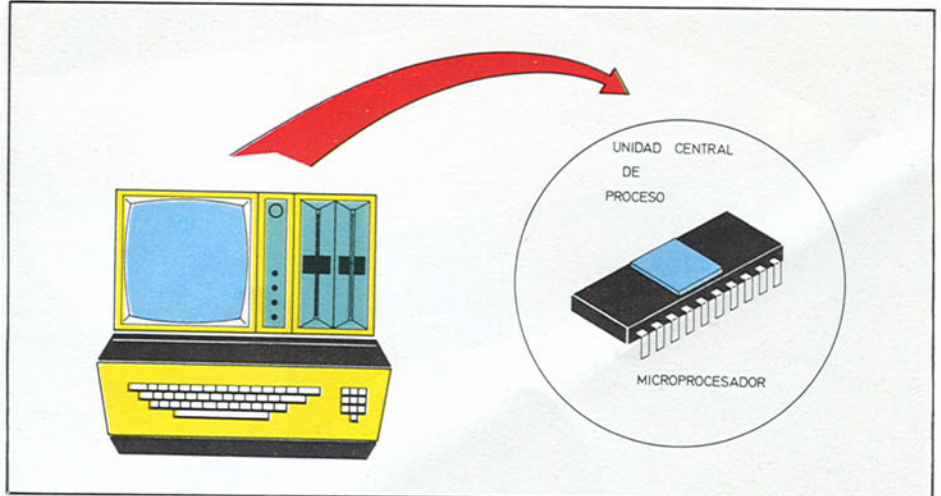
El teclado es el órgano más común a través del que el usuario se comunica

con el ordenador, introduciendo la información oportuna. En algunos casos, el teclado está integrado en la misma caja que contiene a la unidad central; en otros, está separado físicamente de la misma, manteniendo la unión a través de un cable.

El número de teclas tiene su importancia en cuanto a que permite una mayor o menor flexibilidad en el manejo de la máquina. Al hablar de teclados, podemos referirnos a dos tipos básicos: el tipo más profusamente utilizado es el denominado QWERTY, esta palabra corresponde al orden en que van dispuestas las teclas de la primera fila. Existe



Al proceder al análisis de las características de un ordenador no sólo hay que atender a su estructura circuital; el fiel de la balanza también pueden inclinarlo las posibilidades de programación y el soporte técnico y documental del sistema.



El microprocesador, que constituye el cerebro activo de los microordenadores, determina en gran medida la potencia y capacidad operativa del sistema conjunto.

LOS ORDENADORES DE LOS OCHENTA

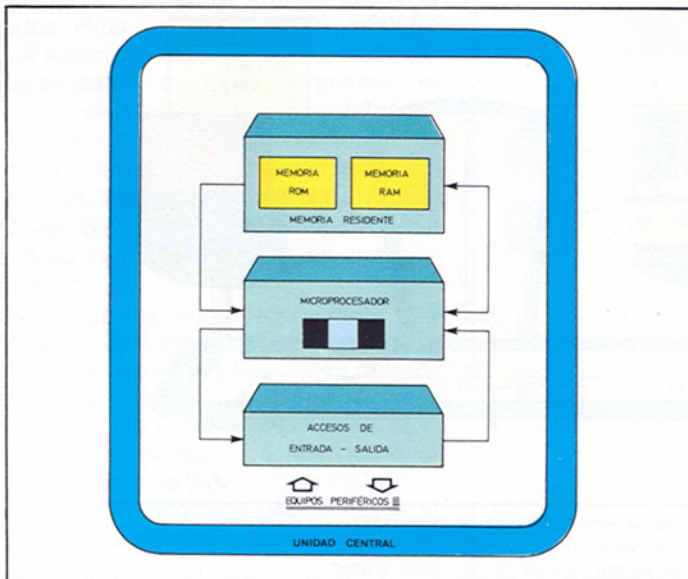
una segunda variante, que obedece a las siglas AZERTY. Las diferencias entre ambos tipos básicos de teclado no tienen mayor importancia a la hora del funcionamiento del microordenador. Por otra parte, las teclas pueden estar agrupadas en un bloque único —de forma semejante a una máquina de escribir—, o distribuidas en varias zonas. Así, por ejemplo, cada vez son más los ordenadores que disponen de un teclado numérico separado; éste resulta de gran utilidad cuando hay que introducir frecuentemente una gran cantidad de datos numéricos. También es frecuente que el teclado disponga de un

bloque independiente de teclas «funcionales», teclas que al accionarlas ejecutan directamente o escriben en el programa un conjunto de instrucciones más o menos complejas.

La pantalla

El tercer elemento que entra en juego es la pantalla: el dispositivo más frecuentemente utilizado por los ordenadores para presentar sus datos y respuestas al usuario. En este punto existen dos posibilidades: los microordenadores que emplean un televisor doméstico normal,

en color o blanco y negro y los que utilizan un monitor (también de blanco y negro o color), aunque en este último caso es más frecuente que la pantalla sea de fósforo de color verde o ámbar. Una característica importante de la pantalla es su formato, definido por el número máximo de filas y columnas de caracteres que pueden aparecer simultáneamente sobre la misma. Otra propiedad importante es la posibilidad de obtener gráficos sobre la pantalla y si éstos son de alta o baja resolución. En el caso de las pantallas de color, es oportuno conocer el número de colores generables y en las de blanco y negro su escala de grises.



La unidad central de un microordenador está constituida por tres órganos básicos: el microprocesador, la memoria residente y los accesos para la entrada y salida de información.



Unidad central de un microordenador para aplicaciones de gestión. En la zona derecha se observa la incorporación de una unidad de memoria de masa, concretamente un lector/grabador de discos flexibles

Memorias de masa

Cuando es necesario almacenar una gran cantidad de información: programas o datos, se recurre a las llamadas memorias de masa, o lo que es lo mismo, a dispositivos de alta capacidad que memorizan indefinidamente todos los bits y bytes que deseamos almacenar. En la actualidad, las memorias de masa más utilizadas con los microordenadores son los discos flexibles (disquetes) y los discos rígidos, también denominados discos duros. Los disquetes o «floppy disks» son discos magnéticos flexibles, que vienen protegidos dentro de una funda de papel y cuya capacidad de almacenamiento varía entre límites muy diversos. En lo relativo a tamaño, los discos flexibles más corrientes son los de 5 1/4 pulgadas y 8 pulgadas, aunque ya están empezando a ponerse de moda los recién llegados de 3,5 pulgadas. El principio de funcionamiento de los discos rígidos es semejante al de los flexibles, aun cuando existe una diferencia sustancial en su tecnología y capacidad de almacenamiento.

Dispositivos periféricos

El concepto informático asociado a este término coincide con su significado más literal. Los periféricos son los dispositivos a través de los que el ordenador se comunica con el exterior, captando información y entregándola. Dentro de este grupo están las impresoras, los modems para comunicación telefónica entre ordenadores, los plotters o traza-

dores gráficos e incluso las palancas (joysticks) para juegos.

Sistemas operativos y lenguajes de programación

A la hora de analizar un ordenador no sólo hay que tener en cuenta sus elementos físicos o circuitería (Hardware), sino que también hay que evaluar sus posibilidades y herramientas de programación (características «Software»). En esta etapa, hay que tener en cuenta cual es el sistema operativo que incorpora, o lo que es lo mismo, el conjunto de programas cuya misión

consiste en coordinar la actuación global del ordenador.

El sistema operativo (denominado programa monitor en el caso de pequeños ordenadores) puede estar almacenado dentro de una o varias unidades de memoria de sólo lectura (ROM), o simplemente grabado en un disco flexible.

Además del sistema operativo, el ordenador precisa de algún programa traductor que le permita interpretar y, en consecuencia, ejecutar las ordenes del usuario. El traductor en cuestión debe ser «experto» en el lenguaje de diálogo elegido. Este lenguaje suele ser

de los denominados de «alto nivel», por ejemplo: BASIC, FORTRAN, PASCAL, COBOL, LOGO...

En definitiva, los lenguajes de alto nivel empleados por los ordenadores constan de un determinado vocabulario (normalmente reducido) de palabras que sirven para formular las instrucciones, que a su vez constituyen los programas. El lenguaje más utilizado en los microordenadores actuales es el BASIC.

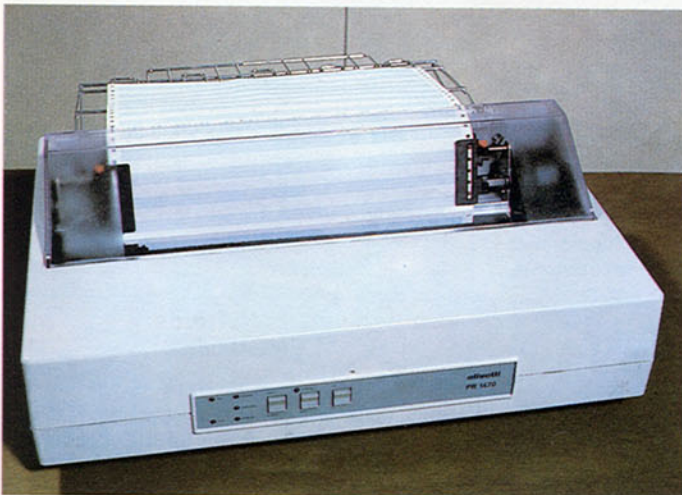
Para concluir cada análisis se pasará revista a los precios, garantía, servicio, accesorios y, en muchos casos, a los programas de aplicación disponibles.



El teclado y la pantalla constituyen los dispositivos periféricos más comunes a través de los que se establece la comunicación entre el ordenador y el usuario o mundo exterior



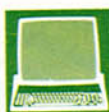
La mayor parte de los microordenadores recurren a unidades de disco flexible, de 5 y 1/4 o de 8 pulgadas, como memorias de masa.



A la hora de elegir impresora hay que tener en cuenta, en primera instancia, que su formato de comunicación (serie RS/232, paralelo «Centronics»...) coincida con el que incorpora el micro-ordenador.



El campo de aplicación de un microordenador está estrechamente ligado con sus posibilidades de programación que dependen de los sistemas operativos y lenguajes disponibles, de los programas de aplicación y, en definitiva, del soporte técnico que proporcione el fabricante.



LA entrada definitiva de IBM en el mundo de la microinformática se ha realizado de la mano de este ordenador personal, el IBM-PC. Aunque el gigante de la informática no figura entre los pioneros que desarrollaron los primeros microordenadores, ni tampoco estuvo presente en los primeros años de la creación del mercado, ha irrumpido en el sector corroborando la importancia que, ya en nuestros días, adquiere el campo de la microinformática.

Unidad central

Para diseñar su primer ordenador personal propiamente dicho, IBM se ajustó a los métodos que imperan en la industria microinformática. Lejos de fabricar sus propios circuitos integrados, recurrió a la conocida compañía Intel (de la que más tarde se convertiría en accionista) para tal fin. La solución cristalizó en la adopción del microprocesador 8088.

El 8088 es un microprocesador cuya arquitectura interna es de 16 bits, igual que la del 8086. La diferencia entre ambos estriba en el hecho de que el 8088 posee un bus de datos de sólo 8 bits, esto le permite utilizar una amplia gama de circuitos integrados de soporte que fueron desarrollados por Intel para sus microprocesadores de 8 bits 8080 y 8085. Sin embargo, comparte con el 8086 la misma estructura para el direccionamiento de memoria de 20 bits. Ello permite al 8088 direccionar de un modo directo hasta un Mega-byte de memoria central.

En las versiones más recientes del Ordenador Personal de IBM, se emplea un circuito integrado asociado al microprocesador principal, el 8087: un procesador aritmético destinado al cálculo rápido de operaciones matemáticas en punto (coma) flotante. Con el 8087 se consigue mayor versatilidad y rapidez en el funcionamiento interno del ordenador, puesto que el procesador aritmético descarga al 8088 de la pasada tarea que constituyen los cálculos matemáticos.

El rango de la memoria disponible en el IBM-PC oscila entre 64 y 544 Kbytes (máxima RAM con ampliación), aunque la memoria estándar de partida se sitúa en los 64 K.

La memoria ROM interna del sistema es de 40 Kbytes.

Las comunicaciones del microordenador con los periféricos externos se realiza a través de canales serie RS-232C y paralelo, ambos opcionales. También existe un port (canal de acceso) de entrada/salida para el almacenamiento de programas en una cassette de audio convencional.

Teclado

El teclado está compuesto por un total de 83 teclas. De ellas, 10 están agrupadas en un teclado numérico separado (Keypad) y otras diez llevan asignadas funciones especiales, como, por ejemplo, edición en pantalla.

Los caracteres del teclado tipo QWERTY están adaptados al alfabeto español, incluyendo las letras «Ñ» y «ç», así como los acentos. Opcionalmente puede elegirse un teclado de tipo AZERTY. En cualquier caso, éste es multilingüe, pudiendo seleccionar, por medio de software, hasta seis alfabetos idiomáticos. Siguiendo las normas impuestas por la ergonomía, el teclado del Ordenador Personal es separable y de perfil bajo, estando unido a la unidad central mediante un cable de 1,85 metros de longitud. El ángulo de inclinación del teclado con respecto a la superficie de trabajo es ajustable. Para ello existen unos reguladores dispuestos a ambos lados de la parte posterior del mismo.

Ordenador: **IBM-PC**
Fabricante: **IBM Corp.**
Nacionalidad: **Estados Unidos**
Distribuidor en España: **IBM España Distribuidora**

CARACTERISTICAS BASICAS	
UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
CPU: Microprocesador 8088 RAM versión básica: 64 Kbytes ROM versión básica: 40 Kbytes Máxima RAM (con ampliación): 544 Kbytes Accesos periféricos: Bus comunicaciones y salida impresora.	Discos flexibles: Admite una o dos unidades de 160 ó de 320 Kbytes. Discos de 5 y 1/4 pulgadas. Discos rígidos: Una o dos unidades de 10 Mbytes.
TECLADO	SISTEMAS OPERATIVOS
Versión estándar: Teclado QWERTY de 83 teclas. Incorpora 10 teclas funcionales y un teclado decimal independiente.	Estándar: MS-DOS Opcional: CP/M 86
PANTALLA	LENGUAJES
Versión estándar: Monocromática de fósforo verde (P39) Formato de presentación: 25 líneas de 80 caracteres. Opciones: Pantalla color con resolución de 200 x 320 ó 200 = x 640 puntos. 16 colores generables.	En opción intérprete: BASIC En opción compilador: BASIC, Pascal, Fortran, Cobol y APL.

Pantalla

La pantalla es de 11,5' de diagonal. El monitor estándar es monocromo con el fósforo de color verde (P39), si bien, existe como opción la posibilidad de incorporarle un monitor de color.

El formato de pantalla monocromática es doble: 25 líneas de 80 columnas, o bien 16 líneas de 64 columnas. Los caracteres representados pueden ser mayúsculas o minúsculas. Posee capacidad de subrayado, parpadeo de los caracteres, video inverso y acentuación de la intensidad de los mismos.

El monitor no va incorporado dentro de la misma carcasa de la unidad central,

sino que se aloja en un soporte independiente.

En cuanto a sus capacidades gráficas, con monitor a color, el IBM-PC dispone de hasta 8 colores de fondo y 16 colores de trabajo. En este caso, las definiciones de pantalla se establecen en 320 por 200 puntos en color o 640 por 200 puntos si los gráficos son en blanco y negro.

Memorias de masa

El número máximo de unidades de disco flexible previsto para los primeros modelos del Ordenador Personal de IBM es de 2, incluidos en la parte frontal de la carcasa que contiene a la unidad central. Las posibilidades en cuanto a capacidad de almacena-

miento son por ahora de 160 o de 320-360 Kbytes por disquete.

Como posibilidad, se puede utilizar un magnetófono a cassettes, si bien, parece ser una alternativa que no cuenta con demasiados adeptos. A modo de opción, también admite la conexión de una o dos unidades de disco rígido de tipo Winchester con una capacidad de 5 Mbytes, aunque hay fabricantes que disponen de unidades de 10 e incluso 20 Mbytes destinadas al IBM-PC.

Periféricos

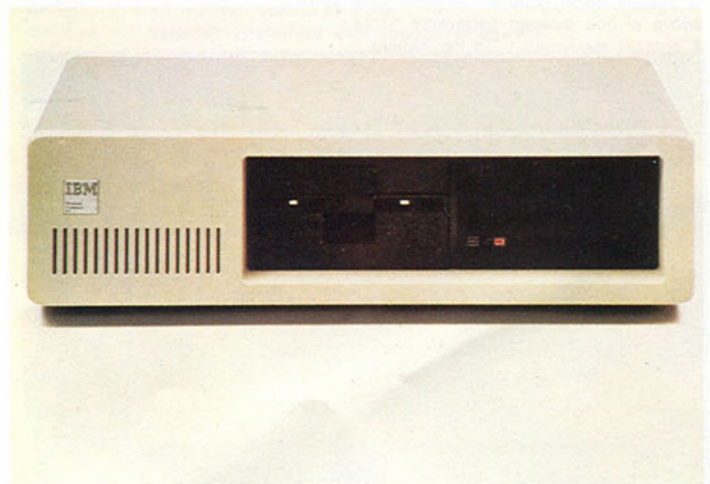
Para su ordenador Personal, IBM ofrece una impresora de tipo matricial bidireccional (la impresión se efectúa con el carro moviéndose indistinta-



El IBM-PC representa la primera incursión de IBM en el campo de los ordenadores personales.



La configuración más estandarizada del IBM-PC consta de la unidad central, una unidad de disco flexible de 5 y 1/4 pulgadas, unidad de disco rígido de 5 Mbytes, teclado, monitor monocromo e impresora.



La unidad central del IBM-PC está basada en el microprocesador 8088 e incorpora, en la versión básica, 64 Kbytes de memoria RAM y 40 Kbytes de ROM. El mueble dispone de espacio reservado para la inclusión de dos unidades de disco flexible o una unidad de disco flexible y un disco rígido.

HARDWARE

IBM-PC

mente en ambos sentidos, sin tener que regresar a la izquierda de la hoja para comenzar una nueva línea). La impresora gráfica es de 80 c.p.s. (caracteres por segundo); incorpora 12 tipos de letra controlables por software e imprime de 40 a 132 caracteres por línea. Para poder imprimir cualquier tipo de gráfico que aparezca en la pantalla, cada punto de la matriz es direccionable independientemente.

Por lo que se refiere a sus formatos de comunicación con dispositivos periféricos, puede disponer de los estándares RS-232 (asíncrono, BSC y SDLC) y paralelo tipo Centronics para comunicación impresora. De entre las unidades opcionales ya disponibles cabe señalar el monitor a color y las unidades de

disco rígido de 10 Mbytes. Al igual que ha sucedido con otros microordenadores de gran aceptación, existe un elevado número de fabricantes de todo tipo de accesorios que progresivamente irán apareciendo en el mercado nacional.

Software

El IBM-PC puede optar, básicamente, por dos sistemas operativos: el CP/M-86 y el MS-DOS, si bien, también puede soportar el UCSD para operar en lenguaje Pascal.

IBM no ha creado una biblioteca propia para su ordenador personal, sino que ha optado por el catálogo de software existente para los sistemas operativos que admite el sistema.

Los lenguajes de programación disponibles son, en principio, un intérprete de BASIC, contenido en la memoria ROM interna de 40 Kbytes. También puede optarse por una versión BASIC en opción compilador, no residente en la memoria del sistema, sino en disco flexible. El Pascal es otro de los lenguajes de alto nivel ofrecidos para el IBM-PC (ligado al empleo del sistema operativo UCSD), además del Fortran, Cobol, Macro-ensamblador y APL. Próximamente está prevista la oferta de otros lenguajes, por ejemplo, el LOGO.

Software de aplicación

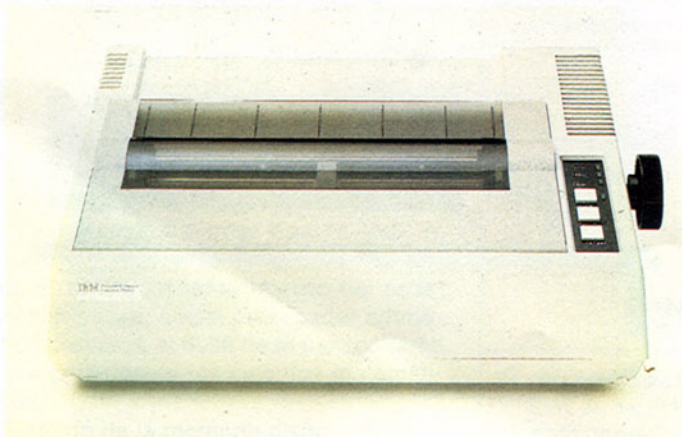
De entre los programas de aplicación disponibles para el IBM-PC cabe desta-



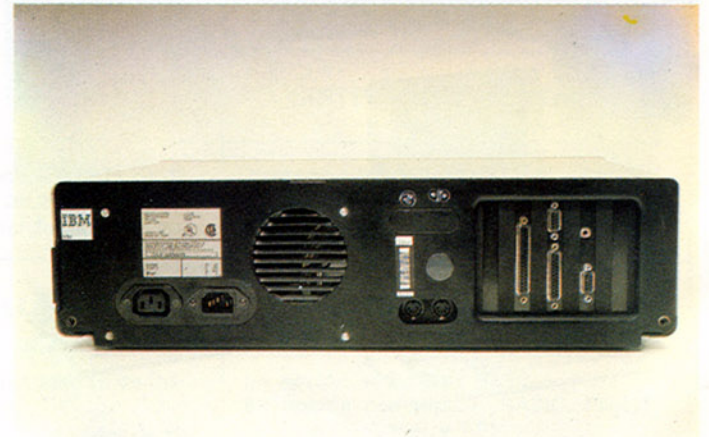
El monitor estándar del IBM-PC es monocromo de fósforo verde tipo P39, si bien, permite la opción de incorporar un monitor a color sobre el que pueden generarse hasta 8 colores de fondo y 16 de trabajo



El teclado consta de un total de 83 teclas, agrupadas en tres bloques: la zona de caracteres alfanuméricos y de movimiento de cursor, el teclado numérico y la zona de teclas funcionales



La impresora que IBM ofrece como periférico básico para su ordenador personal es de tipo matricial, de impresión bidireccional, de 80 c.p.s. Dispone de 12 tipos de letra seleccionables por programa y puede imprimir de 40 a 132 caracteres por línea.



Panel posterior del mueble que aloja a la unidad central del IBM-PC. Además del conector para la toma de alimentación de red, están accesibles los conectores que permiten la expansión del sistema con las oportunas unidades periféricas.

car, por razones de difusión, los siguientes:

- Hoja electrónica MULTIPLAN (en castellano)
- Tratamiento de textos EASY-WRITER (en castellano)
- Agenda electrónica TIME MANAGER (en inglés)
- Base de datos PFS:FILE (en inglés)
- Base de datos PFS:REPORT (en inglés)
- Hoja electrónica VISICALC (en inglés)

Soporte y distribución

La documentación que acompaña al sistema consta de dos volúmenes: la

«guía de operación» y el «manual de BASIC», ambos traducidos al castellano.

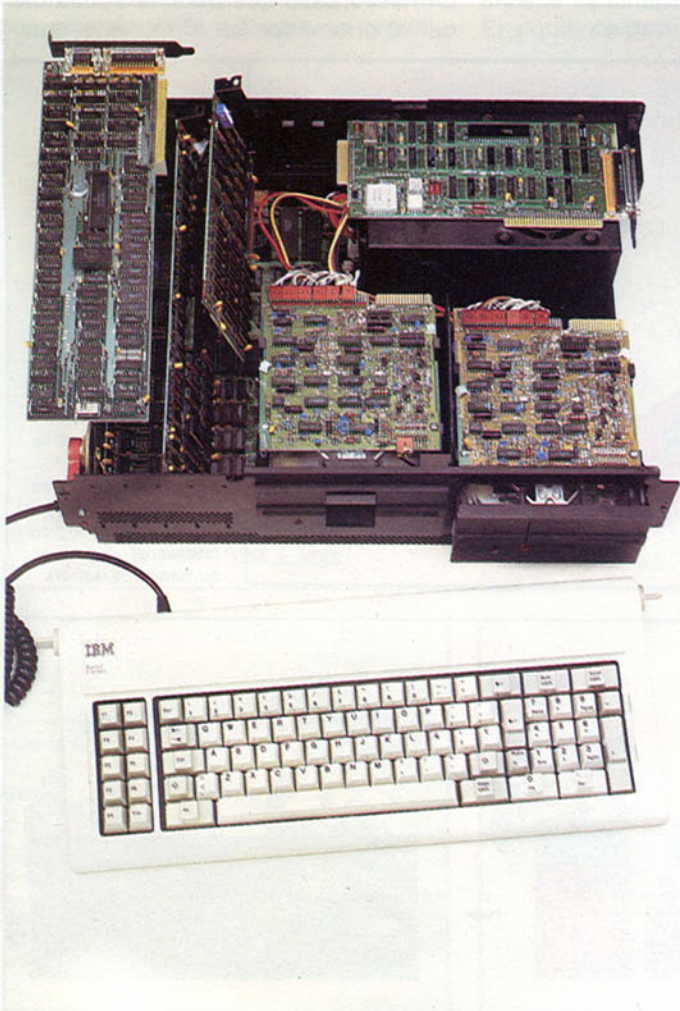
La distribución del IBM-PC se realiza a través de concesionarios autorizados o en régimen de venta directa en el caso de grandes volúmenes.

El Ordenador Personal de IBM pertenece a la nueva hornada de sistemas que se autoverifican al ser conectados, comprobando si existe alguna avería en sus circuitos. El sistema se comercializa con 6 meses de garantía posventa y su mantenimiento corre a cargo de los propios concesionarios o directamente de IBM. Al respecto existe la posibilidad de formalizar contratos de mantenimiento. Aun cuando su campo de aplicación es totalmente abierto, los secto-

res que más directamente pueden encajar en la orientación de este sistema son las pequeñas y medianas empresas (PME), la enseñanza y las profesiones liberales.

— *Configuración estándar:* Unidad central (64 Kbytes RAM), teclado, monitor monocromático, impresora 80 CPS y 2 unidades de disco de 160 Kbytes cada una.

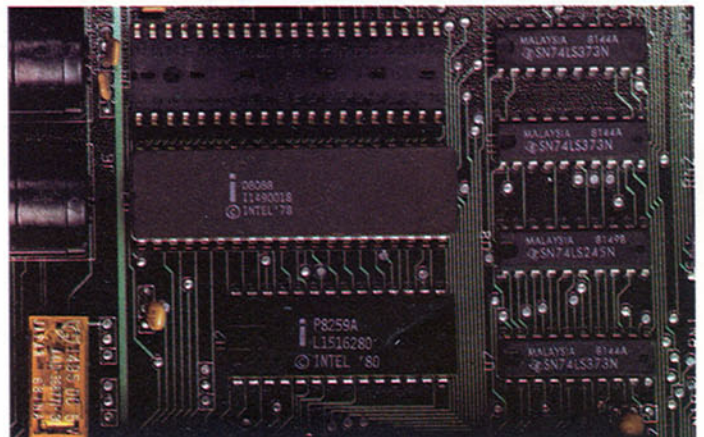
— *Configuración máxima:* Unidad central (640 Kbytes, RAM-ROM), teclado español, monitor monocromático o color, dos impresoras, 2 unidades de disco flexible de 360 Kbytes, 2 unidades de disco rígido de 10 Mbytes, adaptador comunicaciones asincrónicas y adaptador comunicaciones SDLC.



El mueble que aloja a la unidad central tiene una concepción totalmente modular. Además de las tarjetas de unidad central, memoria residente y comunicaciones, dispone de espacio reservado para la incorporación de dos unidades de disco.



La documentación que acompaña al IBM-PC está traducida al castellano y consta básicamente de la «Guía de operación» y del «Manual de BASIC», si bien, existen manuales para los diversos sistemas operativos que soporta el equipo



La unidad central de proceso del IBM-PC es un microprocesador del tipo 8088 de la firma INTEL. Aunque su bus de datos es de 8 bits, su estructura interna responde a las características propias de una arquitectura de 16 bits.



El ordenador electrónico por sí solo no puede hacer ningún trabajo, no es ningún «cerebro»: sólo es un elemento capaz de realizar la tarea que se le mande. Por consiguiente, para que pueda realizar ese trabajo es necesario que el hombre le dé instrucciones. Este conjunto de instrucciones, agrupadas en programas, constituye el «software» que es pensado y realizado por el hombre.

De ahí que podamos equiparar al sistema informático con un triángulo equilátero, en cuyos vértices se encuentran: el hardware o equipo físico, el software o conjunto lógico y el hombre o elemento coordinador. Los tres elementos son igualmente importantes y equivalentes a la hora de un buen funcionamiento, aunque quizá debamos colocar en el vértice superior al *personal informático*, ya que a fin de cuentas es el hombre quien coordina y decide el camino a seguir.

¿Qué es el Software?

La característica fundamental de los ordenadores es la posibilidad de almacenar en su memoria programas que pueden modificarse y ejecutarse automáticamente. Pero esa ejecución automática implica que existan otros programas que permitan al ordenador coordinar el que varios programas puedan ejecutarse, bien en un orden premeditado, bien secuencialmente. También es evidente que existen un gran número de operaciones repetitivas, tales como clasificar un grupo de datos en un orden determinado, que podrían prepararse de forma que el usuario del ordenador no tenga que preocuparse de ello.

Esto es el *software*, también denominado «el componente lógico del sistema informático».

En su sentido más amplio el software es el conjunto de programas que se utilizan en un ordenador.

En un sentido más estricto es el conjunto de programas y ayudas a los programas, generalmente proporcionados por el fabricante del ordenador, que facilitan al usuario una operación más eficiente del equipo.

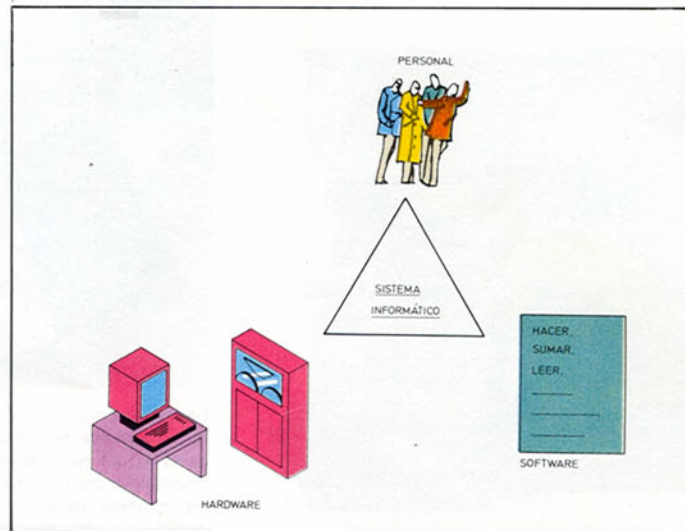
Para que un ordenador ejecute las órdenes que desea el hombre, es necesario introducir en la máquina el programa que se ha preparado con esas

órdenes; si bien, para que el ordenador pueda leer dicho programa, es preciso que la máquina disponga de un *programa inicial de lectura*.

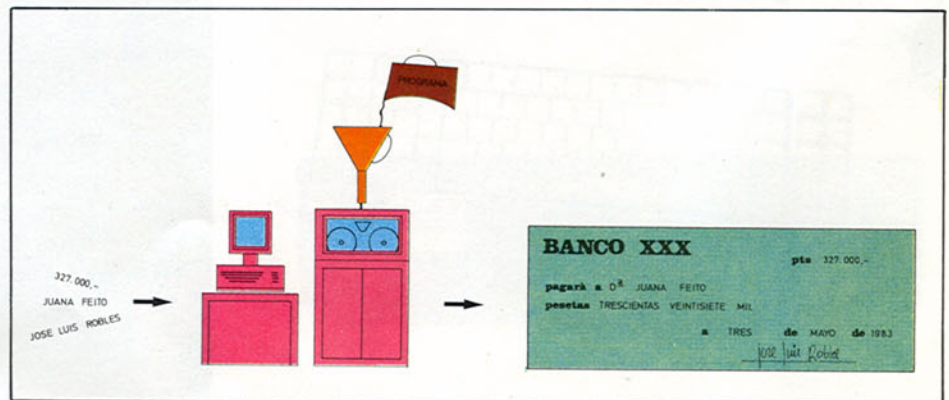
La forma en que ese programa inicial se ha introducido en el ordenador ha variado con los tiempos. Antiguamente se introducía manualmente a través del teclado de la consola, unas veces en forma binaria, otras en forma decimal. Posteriormente, se introdujo un *dispositivo de autocarga*, esto es: el programa inicial se encuentra en una memoria permanente y entra en actividad mediante la simple presión de una tecla. Este programa inicial permitía que el ordenador leyera un programa de lectura más elaborado, a partir de un disco o una cinta, pero escrito en el lenguaje propio del ordenador. Por último, este programa permitía ya la lectura del programa de trabajo.

Nacen los lenguajes de programación

Con el fin de facilitar el trabajo del programador, surge la necesidad de que el ordenador entienda un lenguaje diferente al suyo propio. Entramos en la etapa de la *simbolización*. Ya el programador no necesita conocer realmente dónde ubica sus datos, le basta con referirse a direcciones simbólicas. Así nacen los lenguajes de programación del tipo ensamblador y, consecuentemente, nace el *software traductor* o conjunto de programas que permiten convertir los programas escritos en el lenguaje del programador al lenguaje que entiende la máquina. Por esta vía se avanza más y se llega a un nuevo paso que permite al hombre dar al ordenador las fórmulas o nota-



Para que un sistema informático funcione hace falta la participación de tres elementos: el material (hardware), el lógico (software) y el humano (personal).



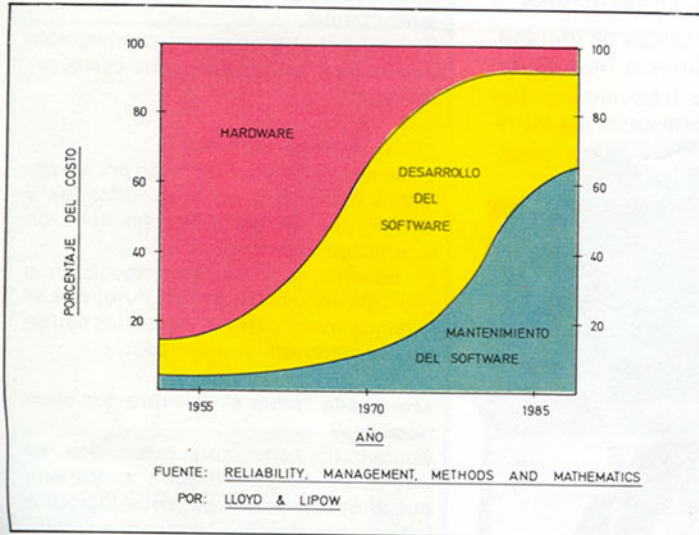
El programa es el responsable de que el sistema ordenador pueda transformar los datos de entrada en una información resultante de salida.

ciones que normalmente usa en su trabajo. Aparecen los lenguajes de programación de alto nivel y los *compiladores*: programas cuya misión es traducirlos al lenguaje del ordenador.

La aparición de los sistemas operativos

El avance tecnológico de los ordenadores incrementa su capacidad de trabajo, con lo que el hombre tiene muchas más dificultades en aprovecharlo y, por tanto, necesita nuevas ayudas en forma de programas que le faciliten no sólo la programación, sino también la explotación de los equipos. Aparecen programas que facilitan los cálculos corrientes, programas que permiten la transferencia entre soportes y programas que reducen los tiempos muertos de la máquina. La organi-

zación de los trabajos deja de ser confiada al hombre para ser controlada por un software específico: *el sistema operativo*. El sistema operativo es un programa que permite encadenar trabajos, simultanear diversos elementos periféricos, conectar adecuadamente los periféricos, proporcionar protección contra los errores, contabilizar los tiempos de utilización de las diversas unidades, etc. El siguiente paso para mejorar las relaciones entre el hombre y la máquina se encuentra en aprovechar los tiempos muertos de la máquina para ejecutar otros programas. Aparece la *multiprogramación*. El sistema operativo se complica con el fin de permitirle elegir en cada momento el programa que debe ejecutar, en función de los elementos del ordenador no utilizados en ese instante. El siguiente paso consiste en conectar



El elemento lógico —el software— ha ido incrementando su participación en el coste total del sistema.



En sus primeras etapas de evolución, los ordenadores sólo podían procesar los programas uno tras otro. Hasta que no concluía uno no podía empezar la ejecución del siguiente.



Una de las funciones del sistema operativo es la de controlar las conexiones del ordenador con los periféricos asociados al mismo.

Conceptos básicos

Desarrollo histórico del software

El software se ha desarrollado paralelamente al avance de los ordenadores, adquiriendo características especiales con cada generación.

Para los ordenadores de la primera generación, los programas debían escribirse en código de máquina, con todas las dificultades que esto implicaba, ya que no sólo había que conocer los códigos de las instrucciones, sino también las direcciones absolutas de memoria de todos los datos. Por ello, aparecen muy rápidamente los primeros lenguajes simbólicos, que, en general, eran nemotécnicos. El uso de estos lenguajes obliga a decodificarlos mediante programas traductores o ensambladores, con lo que se inicia el *software traductor*. También en esta época, los constructores proporcionan pequeñas bibliotecas de rutinas, tales como el cálculo de la raíz cuadrada o las funciones trigonométricas, con lo que aparece el software de *rutinas de utilidad*. Con la segunda generación de ordenadores aparecen los Autocoder (lenguajes ensambladores básicos) y el Cobol (lenguaje destinado a la gestión) junto con gran cantidad de rutinas y, naturalmente, los compiladores. Muchas de las rutinas son útiles a los usuarios para las operaciones más elementales (copias de información, clasificación de ficheros, etc.).

También aparecen los sistemas de explotación, que son programas que permiten el encadenamiento rápido de los programas del usuario. Estos primeros *sistemas operativos* o software funcional, sólo se utilizaban en los equipos más grandes. En la tercera generación, ya hay sistemas operativos para todos los ordenadores y se diseñan nuevos lenguajes. Existe un gran avance de los programas y paquetes de programas de aplicación con lo que aparece el *software específico*.

DIALOGANDO CON EL ORDENADOR

varios ordenadores, con lo que el sistema operativo pasa a controlar el *multiproceso*.

La nueva mejora en el rendimiento de la explotación de los equipos aparece con la explotación en *tiempo real*, gracias a la cual el usuario puede obtener respuesta inmediata a su problema.

La explotación en tiempo real permite al usuario disponer de todo el ordenador, pero durante la ejecución de su programa hay pérdidas de tiempo del procesador. Por consiguiente, el sistema operativo se perfecciona y llega a la explotación en *tiempo compartido* de un solo ordenador por varios usuarios.

Tipos de software

Podemos clasificar todos los programas en cuatro grandes grupos:

- *Software específico* o programas para procesar datos. Constituido por los programas de aplicación y que pueden ser escritos tanto por el constructor como por el usuario u oficinas de con-

sulting. Todos los programas que resuelven los problemas de gestión, técnicos, científicos, etc., pertenecen a este grupo.

- *Software traductor* o programas de ayuda para escribir nuevos programas. Constituido por los programas que permiten que los programas escritos por los usuarios en un lenguaje distinto al de la máquina se conviertan en programas con instrucciones en código de lenguaje de máquina. Son escritos y proporcionados por los fabricantes.

- *Software funcional* o programas de ayuda para ejecutar otros programas. Más comúnmente conocido como sistema operativo. Es un conjunto de programas que facilitan una explotación más racional de los ordenadores, guiando todas las tareas y ayudando a los programas en ciertas funciones. Son desarrollados por los constructores.

- *Software general* o rutinas de utilidad. Programas que permiten la realización de funciones de uso frecuente y que generalmente son escritos por los fabricantes, aunque también pueden desarrollarlos los propios usuarios



En los actuales sistemas con multiprogramación, el ordenador puede aprovechar los tiempos muertos en un programa para ocuparse de la ejecución de otro. Su velocidad de proceso le permite distribuir su tiempo atendiendo a varios usuarios.

Glosario

¿Existe diferencia entre dato e información?

Se denomina dato a cualquier elemento que sirve de punto de partida para una decisión, cálculo o medida. Por ejemplo, nombres de personas, números de D.N.I., salarios bases, etc.

Los datos, al procesarlos, ordenarlos, combinarlos y calculando con ellos, dan lugar a información.

Por consiguiente: la información es el resultado de un proceso de datos.

¿Es necesario el ordenador para procesar datos?

No. La informática es la ciencia del tratamiento de la información y tratar datos se ha hecho siempre. La diferencia es que hoy en día es más práctico utilizar ordenadores que recurrir al clásico proceso manual.

En realidad el proceso no cambia, sólo que se hace más rápidamente con el ordenador.

¿Qué significa software?

Es un término inglés (formado por las palabras SOFT, que significa «blando» y WARE) que en castellano no tiene un significado concreto.

El término nació en contraposición a HARDWARE (Hard significa duro) que es la denominación de los elementos físicos que constituyen el ordenador.

¿Se puede llamar al software con otros nombres?

Aunque no están muy extendidos, en publicaciones en lengua castellana puede encontrar los términos *logicial* o *logical*, que significa lógico, lo no material. Procede, al igual que la palabra «informática», de la terminología francesa (*logicial*).

¿Es caro el software?

El software es realizado por personas y, por tanto, su costo está en función del salario de analistas y programadores. Por otra parte, el avance tecnológico ha reducido los costes del hardware. De hecho lo que ha sucedido es que el porcentaje de coste de desarrollo del software se ha incrementado en los últimos años respecto al coste total del sistema informático.



EN el terreno de la informática, se denomina periférico a todo dispositivo que permite la comunicación del ordenador con el mundo exterior. Este mundo exterior puede ser la persona humana (el usuario) o bien cualquier tipo de dispositivo que esté controlado por el ordenador o que provea al mismo de información.

Atendiendo a su relación genérica con el elemento de trabajo de los ordenadores, «la información», podemos distinguir tres categorías de periféricos:

- Periféricos de entrada.
- Periféricos de salida.
- Periféricos de almacenamiento.

Periféricos de entrada son aquellos mediante los que se introduce en el ordenador la información que va a ser objeto de tratamiento.

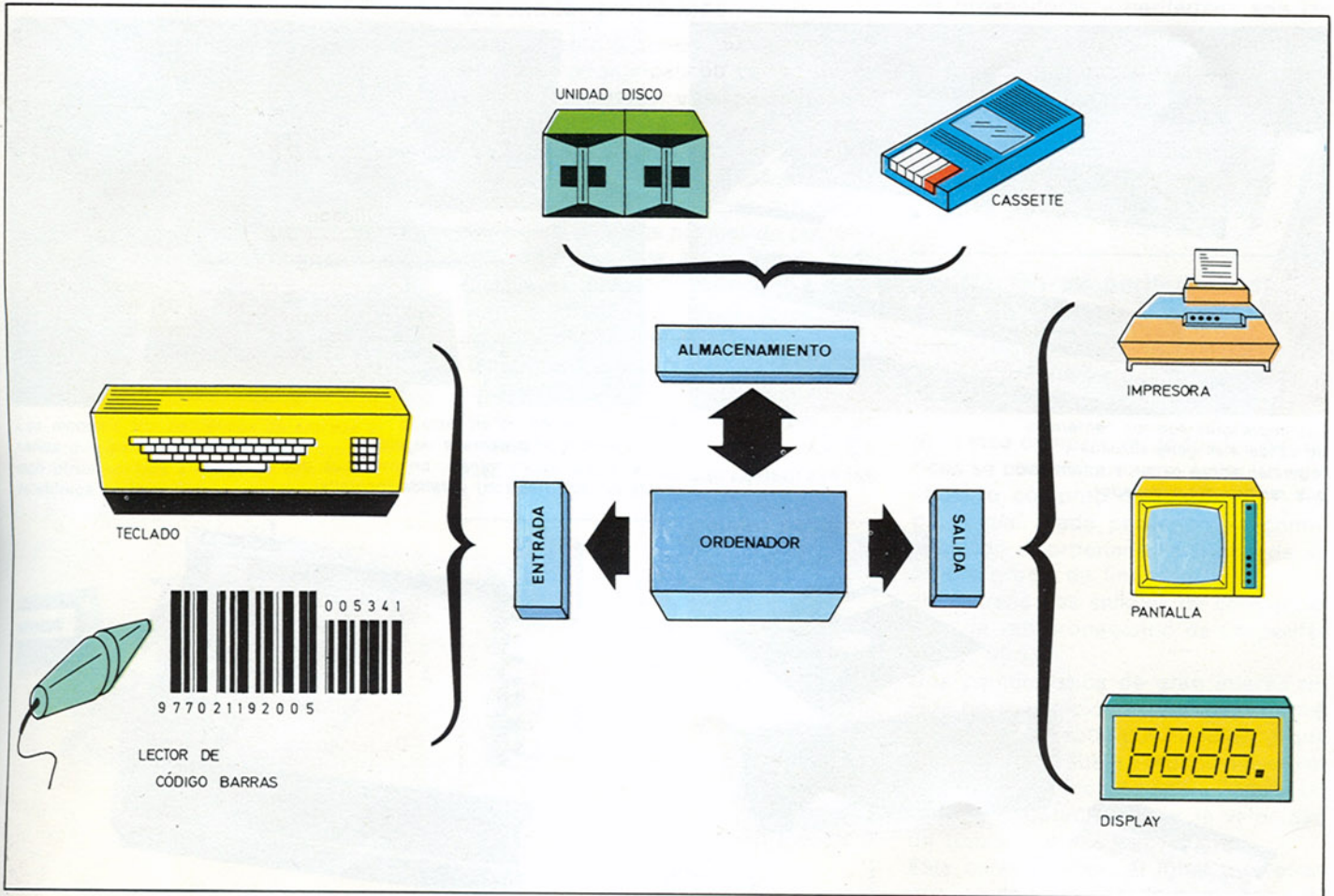
Periféricos de salida son aquéllos a tra-

vés de los que el ordenador entrega información al mundo exterior (por ejemplo, el resultado de las operaciones realizadas).

Periféricos o unidades de almacenamiento son aquéllos en los que se apoya el ordenador en su trabajo, utilizándolos como «archivo» de información. El ordenador entrega información a estas unidades, que se ocupan de almacenarla hasta el instante en el que el ordenador la necesite.

Hay periféricos que comparten las características propias de varias de las categorías establecidas. Así, por ejemplo, un terminal está compuesto por un teclado (periférico de entrada) a través del que se suministran datos al ordenador, y una pantalla de rayos catódicos (periférico de salida), por medio de la que el ordenador presenta los resultados al mundo exterior.

Además, hay periféricos que pueden usarse de distinta forma según la ocasión: una unidad de disco flexible puede emplearse como periférico de entrada para suministrar datos al ordenador, como periférico de salida ofreciendo un soporte de la información resultante, o bien, como periférico de almacenamiento en su sentido más estricto. En resumidas cuentas, el ordenador no es más que una máquina electrónica cuyos circuitos internos operan señales de esta índole. Los periféricos son, pues, los encargados de transformar la información de entrada en señales electrónicas inteligibles por el ordenador, o de «traducir» las señales de salida del ordenador, de forma que pueda entenderlas el usuario o el dispositivo que constituya su «mundo exterior». Por ejemplo, un teclado transforma la pulsación de una tecla en una señal



Los periféricos o dispositivos que permiten la comunicación del ordenador con el mundo exterior, pueden clasificarse en tres grandes grupos: periféricos de entrada, de salida o de almacenamiento de información.

LOS DISPOSITIVOS PERIFERICOS

electrónica atendiendo a una determinada codificación. Una impresora convierte la señal electrónica que le llega del ordenador en un carácter que se plasma en un papel y que puede ser leído.

Tipos de periféricos

La evolución de los sistemas informáticos ha provocado el nacimiento de una gran diversidad de dispositivos periféricos, algunos ni tan siquiera soñados hace una década. De entre ellos los más importantes son:

- Impresoras.
- Terminales.
- Modems.
- Unidades de disco.
- Unidades de cinta magnética.
- Trazadores gráficos o plotters.
- Lectores de código de barras.

- Interfaces industriales.
- Lectores y perforadores de cinta.
- Lectores y perforadores de tarjetas.
- Memorias de burbujas.
- Lectores de tarjetas magnéticas.
- Lápiz óptico (light pen).
- Digitalizadores.
- Displays.
- Lectores de caracteres ortográficos.
- Monitores de rayos catódicos.
- Unidades de síntesis y reconocimiento de la voz.

Impresoras: son periféricos de salida que imprimen en un papel los datos que reciben del ordenador.

Terminales: combinación de periférico de entrada y salida; constan de un teclado para la introducción de datos y de una pantalla para la visualización de resultados.

Modems: periféricos de entrada / salida

que permiten la comunicación entre el ordenador y el mundo exterior a través de una línea telefónica.

Unidades de disco: normalmente se usan como periféricos de almacenamiento, en los que el soporte que memoriza la información es un disco de tipo flexible o rígido.

Unidades de cinta magnética: pueden ser de tipo cassette. Se emplean como unidades de almacenamiento, que gestionan la lectura o escritura de datos en una cinta magnética.

Trazadores gráficos o Plotters: trazan gráficos sobre papel con los datos que les suministra el ordenador.

Lectores de barras: su contenido consiste en la captación de datos a partir de unas barras impresas con determinada codificación.

Interfaces industriales: por medio de estos periféricos, el ordenador puede



Las impresoras son los periféricos de salida más generalizados. Imprimen sobre papel la información que reciben del ordenador.



La conjunción de un teclado y un monitor o pantalla de video constituye el «terminal»: un periférico doble, de entrada (teclado) y salida (pantalla).



El periférico de almacenamiento de información más común en el campo de los microordenadores es la unidad de disco. Su cometido consiste en grabar o leer información en un disco flexible, normalmente, de 5 a 1/4 o de 8 pulgadas.



El trazador gráfico o «plotter» es un periférico de salida que traza dibujos sobre papel a partir de la información suministrada por el ordenador.

controlar procesos industriales, tomando lecturas de presiones, temperaturas, etc., y dando órdenes de arranque o parada de motores, apertura o cierre de válvulas, etc.

Lectores y perforadores de cinta: leen o perforan una cinta de papel según una determinada codificación.

Lectores y perforadores de tarjetas: leen o perforan tarjetas de cartulina que constituyen un soporte de información.

Memoria de burbujas: unidades de almacenamiento de avanzada tecnología.

Lectores de tarjetas magnéticas: leen los caracteres existentes en una banda magnética adherida a una tarjeta (por ejemplo, tarjetas de crédito).

Lápiz óptico (Light pen): permite la introducción de datos aplicando el dispositivo sobre una pantalla de rayos catódicos.



Los modems son periféricos de entrada y salida que permiten al ordenador comunicarse con otros equipos a través de una línea telefónica.



Los ordenadores personales han dado paso a un gran número de nuevos dispositivos periféricos. Uno de los más representativos y habituales es el magnetófono de cassette.

Digitalizadores: se utilizan para codificar e introducir en el ordenador datos directamente extraídos de un dibujo o de un plano.

Displays: periféricos de salida a través de los que se visualizan datos.

Lectores de caracteres ortográficos: son capaces de leer caracteres escritos por medios convencionales e introducirlos en el ordenador.

Monitores de rayos catódicos: visualizan la información de salida del ordenador sobre una pantalla semejante a la de los receptores de TV.

Unidades de síntesis y reconocimiento de voz: son capaces de emular la voz humana (a partir de datos suministrados por el ordenador) o reconocerla, trasladándola codificada al interior del sistema al que estén asociados.

Conexión ordenador/periféricos

Un elemento a considerar es la forma en la que se establece la comunicación entre el ordenador y los periféricos; a esta adaptación es lo que suele denominarse «interface».

Dada la diversidad de ordenadores y periféricos, ha sido preciso establecer unas determinadas normas de comunicación que permita, en la medida de lo posible, la compatibilidad entre los distintos periféricos y ordenadores.

La transferencia de datos entre los ordenadores y los dispositivos periféricos suele realizarse —al igual que en nuestro lenguaje convencional— a partir de unidades elementales o «palabras». En este caso, el alfabeto que constituye las

palabras es bastante reducido: sólo consta de ceros y unos.

Cada palabra o dato unitario está constituido por un conjunto de señales electrónicas que corresponden, cada una de ellas, a una «letra del alfabeto binario»: 0 ó 1. La comunicación de estos datos puede realizarse, básicamente, según dos métodos:

- Paralelo.
- Serie.

En el primer caso, todas las señales que integran una palabra o dato unitario se transfieren simultáneamente a través de un grupo de líneas paralelas.

Por el contrario, la comunicación es de tipo «serie» cuando las diversas señales se transfieren, una tras otra, sobre una misma línea de conexión.

Las normas de comunicación (o interface) más ampliamente adoptadas por los ordenadores y periféricos son las siguientes:

De tipo paralelo:

- Centronics.

De tipo serie:

- RS-232.
- V-24.
- Bucle de 20 mA.

Asociación de periféricos al ordenador

La conexión de los dispositivos periféricos al ordenador puede realizarse de diversas formas:

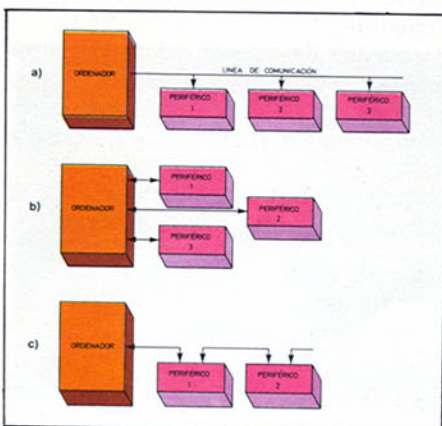
a) **Línea compartida:** todos los periféricos se comunican a través de un solo «bus» o conjunto de líneas.

b) **Radial:** cada periférico se comunica con el ordenador a través de su propio grupo de líneas o bus.

c) **Cadena:** las señales de comunicación se van propagando de un periférico a otro.

Una característica de gran interés reside en la velocidad de trabajo de los dispositivos periféricos. Debido a que el ordenador trabaja a mucha mayor velocidad, la rapidez de operación de un sistema está limitada por la velocidad de trabajo de sus periféricos.

Esta característica, al igual que otras propias de cada tipo de periférico, deben ser evaluadas a la hora de proceder a la elección, ya que de los periféricos depende en gran medida la operatividad del sistema informático.



La conexión de los dispositivos periféricos al ordenador puede realizarse de tres formas básicas: a) línea compartida; b) radial; c) en cadena.

CONTABILIDAD DE CUATRO NIVELES

LA aplicación «Contabilidad de 4 niveles/DMC-815», destinada al COMMODORE-8032 está orientada al espectro de pequeñas y medianas empresas con unas necesidades de análisis más amplias y rigurosas. Para ello el paquete incorpora opciones como la de personalización, protección, conceptos automáticos, programación del balance de situación y cuenta de explotación, control presupuestario, ratios, cartera de efectos, monitor histórico (corrección apuntes del Mayor), lanzador del Diario (desde el principio de ejercicio), enlace con gestiones comerciales, etc., así como la definición de hasta cuatro niveles de cuentas por parte del usuario.

Entrada en la aplicación

Una vez conectado el equipo, se introduce en la unidad de disco «0» el disco «01» y en la unidad «1» el disco «02». La próxima operación a realizar consiste en pulsar, simultáneamente, las teclas «shift» y «run/stop». Como respuesta, el sistema pedirá al usuario que introduzca la fecha y la clave de acceso del operador, clave que inicialmente será «000». Seguidamente aparecerá, de nuevo, el cursor sobre la pantalla, permitiendo al usuario la modificación de este código para sucesivas entradas. También se tiene acceso a operar con las tres primeras cifras del código maestro de 6 que conocerá el contable. Hecho esto aparece en pantalla el «Menú General» del que parten todas las acciones de control y edición. La primera vez que se lanza la aplicación se selecciona el punto: «personalización». El sistema pide el código maestro del contable, inicialmente «000000», código que sólo éste puede modificar, y pide número de la empresa, nombre, niveles y dígitos a considerar en cada uno de ellos y otros datos que contribuirán a «personalizar» el acceso a la aplicación. A partir de este instante, las posteriores entradas en la aplicación se realizarán en la forma convencional.

Cuentas

El programa opera con cuentas de hasta 7 dígitos. Para crear una cuenta

Aplicación: **Contabilidad 4 niveles/DMC-815**
 Ordenador: **COMMODORE 8032**
 Configuración: **Unidad central 8032, doble unidad de disco 8050 e impresora 8024**
 Memoria requerida: **32 Kbytes**
 Soporte: **2 disquettes, EPROM CMTB4-5A000 y «Dongle-ROM» PMC-815**
 Documentación: **Manual de 52 páginas en español**
 Distribuidor: **Microelectrónica y Control, S. A.**

CONTENIDO Y CAPACIDAD DE LOS ARCHIVOS DE LA APLICACION

NOMBRE DEL FICHERO	CAP. CONTENIDO
MAESTRO DE CUENTAS	2800 Plan de cuentas
APUNTES TEMPORALES	1000 Borrador del diario
CONCEPTOS	99 Descripciones usuales
BALANCE SITUACION	100 Formateo del balance
CUENTA DE EXPLOTACION	50 Formateo de la cuenta
RATIOS	100 Fórmulas y denominaciones
CARTERA DE EFECTOS	1000 Efectos pendientes
HISTORICO (MENSUAL)	5200 Apuntes actualizados del mes
HISTORICO (RESERVA)	2800 Reservado para modificaciones
LIBRERIA PROGRAMAS	50 Programas

«directa» —cuenta en la que está permitido realizar apuntes— es condición imprescindible que existan de nivel anterior al propio de la cuenta directa. El sistema considera como directas todas las cuentas de nivel 7. En el caso de cuentas que no se subdividan, como puede ser la de Caja «570», puede definirse a ésta como directa, asignándole sólo tres dígitos: «570», en lugar de «5700000».

En la creación de cuentas existe la posibilidad de dar a éstas un saldo inicial, e incluso en el caso de abrir la contabilidad con acumulados, se pueden introducir éstos en la opción de «mantenimiento».

El registro de cuenta contiene, entre otros, los siguientes conceptos: Clave, Descripción, Debe período, Haber período, Debe ejercicio, Haber ejercicio y Saldo.

El archivo maestro de cuentas admite la edición de tres tipos de listados:

- *Simplificado*
- *Completo*
- *Alfabético*

El primer tipo de listado contiene la clave de la cuenta, el dígito de control y la descripción; el completo, todos los datos del registro, mientras que el alfabético clasifica por descripción y lista por pantalla o impresora.

Conceptos

Los conceptos están constituidos por un conjunto de textos de 7 caracteres que describen operaciones contables habituales (factura, traspaso, remesa...). Estos códigos (1-99) están organizados en grupos de 10, y pueden representarse en pantalla durante la introducción de apuntes hasta dos grupos de ellos, lo cual simplifica notablemente la tarea del operador.

Apuntes

En los apuntes se hace constar: fecha, documento, cuenta, código de control, clave de debe (+ / -) o haber (+ / -), concepto, importe y descripción manual. Después de la entrada de apuntes se pasa a un programa de verificación («cuadre») que comprueba la corrección de los datos tecleados. Si no son válidos, emite un listado de errores y fuerza la corrección; si lo son, se pasa a listar el «Diario» y, posteriormente, se inicia el proceso de actualización, dentro del que se incorporan al «Mayor» los datos introducidos.

Listados contables

El Mayor puede listarse en papel de tipo estándar o preimpreso. Previamente se



La aplicación «Contabilidad de 4 niveles» está desarrollada para su implementación en un sistema constituido por la unidad central COMMODORE-8032, una doble unidad de disco 8050, y la impresora 8024.

selecciona el mes a listar y, partiendo del saldo anterior, emite una ficha con todos los movimientos de cada cuenta seleccionada.

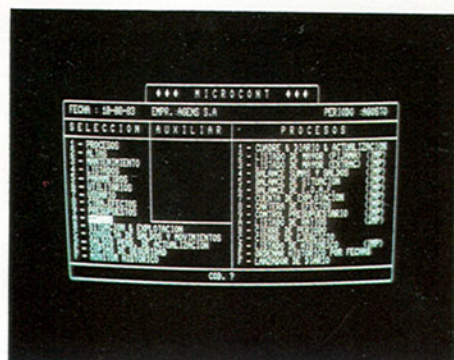
El programa permite la selección de una cuenta, un grupo o todas. Aparte del Mayor, se obtienen el Balance de Sumas y Saldos, Balance de Situación y Cuenta de Explotación. El formato de impresión de estos dos últimos listados puede programarlos a voluntad el propio usuario.

Otros procesos

Aparte del proceso de cierre del período y del ejercicio, que son automáticos, se obtiene un listado de control presupuestario que compara los datos económicos con los presupuestados por el usuario, así como un listado de ratios (previamente definidos).

La aplicación contempla también la posibilidad de mantener una «Cartera de Efectos» a cobrar y pagar, de la que pueden editarse listados clasificados por fechas o cuentas.

El paquete «Contabilidad 4 niveles» está preparado para su enlace con otros programas de gestión comercial, tales como facturación, nóminas..., etcétera.



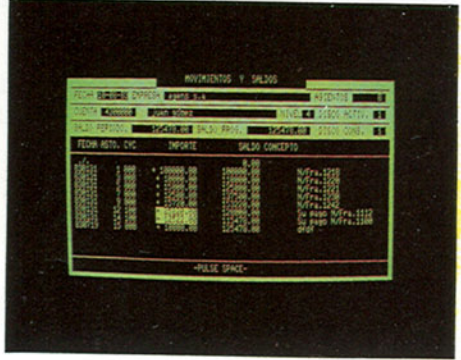
Menu general de opciones seleccionables dentro de la aplicación «Contabilidad de 4 niveles»



Presentación en pantalla del proceso de entrada de apuntes. En cada apunte se hace constar la fecha, documento, cuenta, código de control, clave de debe o haber, concepto, importe y descripción manual.



Listado de «Diario» generado sobre la pantalla después del proceso de introducción de apuntes.



Generación en pantalla de un listado parcial de movimientos y saldos.

PROGRAMA

Título: **El barquero**
 Ordenador: **Sinclair ZX-81**
 Memoria necesaria: **16 Kbytes**
 Lenguaje: **BASIC**

El programa plantea el siguiente problema lógico:

A un barquero se le encómienda pasar de una orilla a otra tres «pasajeros»: un lobo (L), una cabra (C), y un fardo de pasto (P). En su presencia los dos animales permanecen en calma, pero en su ausencia el lobo puede comerse a la cabra o ésta el pasto; de ahí que nuestro sufrido barquero se vea obligado a pensar seriamente en el orden en el que debe pasar sus «mercancías» de una a otra orilla, teniendo en cuenta que en su barca sólo puede llevar un «pasajero» por viaje.

El programa está escrito de una manera simple y clara, más orientada a su buena comprensión que a la rapidez de ejecución o ahorro de memoria. Se trata en realidad de una serie de subru-

tinan anidadas que son llamadas desde un bucle principal de ejecución que consta, tan sólo, de tres instrucciones. Los pares de instrucciones 420-430 y 540-550 son idénticos y podían haber sido convertidos en subrutinas; no obstante, creemos que un excesivo anidamiento de subrutinas (subrutinas de subrutinas) no iría más que en detrimento de la claridad del programa. Por lo que respecta a las variables, cabe observar que se reducen estrictamente a las imprescindibles para la adecuada elaboración del programa.

La única salvedad a indicar es que para las variables alfanuméricas B y C y para la matriz O\$(2,3) se ha previsto una doble función. Por un lado contienen, como es habitual, la información útil al programa dentro del proceso de ejecución y, por otro, disponen esta información de manera que su presentación directa en pantalla resulte plástica y comprensible.

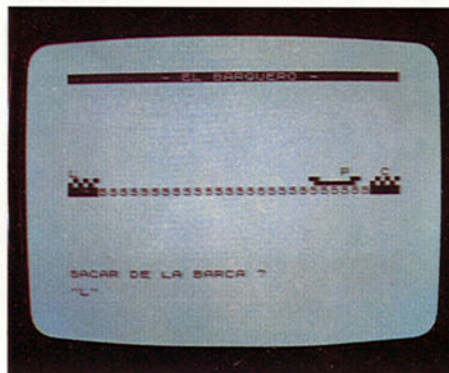
```

1 REM ZX-81 * EL BARQUERO = L
2 MARB LINEZ
3 LET P=1
4 LET B$=""
5 LET C$=""
6 DIM O$(2,3)
7 LET O$(1)="LCP"
8 PRINT "
9
10 PRINT AT 11,0;"
11
120 PRINT AT 12,0;"
130 PRINT AT 10,0;"
140 PRINT AT 11,3;"
150 GO SUB 150
160 GO SUB 250
170 GO TO 130
180 IF P=0 THEN GO TO 210
190 PRINT AT 21,0;"SACAR DE LA
200
210 INPUT S$
220 GO SUB 350
230 IF O$(0)=" " THEN GO TO 2
240 PRINT AT 21,0;"METER EN LA
250
260 INPUT M$
270 GO SUB 470
280 RETURN
290 IF O$(2)="LCP" THEN PRINT A
300
310 NEXT I
320 GO SUB 590
330 LET O=3-0
340 RETURN
350 IF S$="" THEN RETURN
360 FOR I=3 TO 5
370 IF C$(I)=S$ THEN GO TO 420
380 NEXT I
390 IF I=6 THEN RETURN
400 LET O$(I)=M$
410 LET O$(0,I-2)=S$
420 PRINT AT 10,0;"
430 PRINT AT 10,3;"
440 LET P=P-1
450 GO SUB 250
460 RETURN
470 IF M$="" THEN RETURN
480 FOR I=1 TO 3
490 IF O$(0,I)=M$ THEN GO TO 52
500 NEXT I
510 IF I=4 THEN RETURN
520 LET O$(0,I)=M$
530 LET C$(I+2)=M$
540 PRINT AT 10,0;"
550 PRINT AT 10,3;"
560 LET P=P+1
570 IF P=2 THEN GO TO 530
580 GO SUB 250
590 IF O$(0)="LC " OR O$(0)=" C
600 THEN GO TO 610
610 RETURN
620 PRINT AT 21,0;"
630 PRINT AT 5,3;"
640 PRINT AT 21,0;"
650 PRINT AT 5,1;"
660 PRINT TAB 7;"
    
```

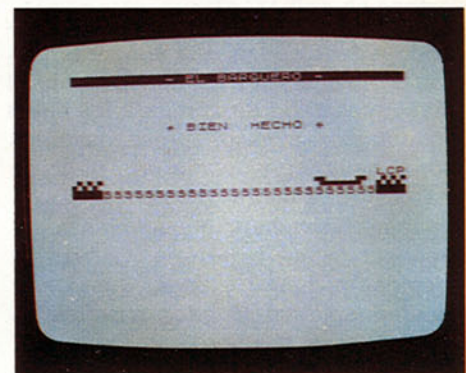
Cuadro de variables	
Variable	Función
B\$	Barca representada en pantalla
C\$	Contenido de la barca
S\$	Variable de INTUP para «salida de la barca»
M\$	Variable de INTUP para «entrada en la barca»
O\$(2,3)	Matriz de dos filas y tres columnas. La fila uno representa el contenido de la orilla izquierda y la dos el contenido de la derecha; cada una de las columnas representa los respectivos contenidos de las posiciones en cada una de las orillas
C	Columna de impresión de la barca en la subrutina de movimiento de la misma
P	Número de pasajeros
I	Variable de FOR de diversa utilidad



Al lanzar la ejecución del programa, éste pide al usuario que, apelando a su sentido lógico, decida cuál es el «pasajero» que hay que meter en la barca.



El desplazamiento de la barca a través de la pantalla está gestionado por el bloque de instrucciones comprendidas entre las líneas 280 y 340 del programa.



Los tres «pasajeros» están en la orilla de destino. Las líneas 250 a la 270 han comprobado la eficacia de su capacidad lógica.

ORDENADORES PERSONALES

LOS EQUIPOS MAS MODERNOS DEL MERCADO, ASI COMO LIBROS, SOFTWARE Y HARDWARE CON ELLOS RELACIONADO

¡¡DESDE 15.000 PTS!!

New Brain

COMMODORE 

VIC-20

ORIC-1

Sinclair
ZX81

Sinclair
ZX Spectrum 

indescomp SOFTWARE

AMPLIA INFORMACION EN CATALOGO GENERAL ELECTRONICA

SOLICITE HOY SU EJEMPLAR ADJUNTANDO 100 PTS EN SELLOS DE CORREOS NUEVOS

A  **digital,s.a.** APDO DE CORREOS 8287 - MADRID.



CUPON DE PEDIDO

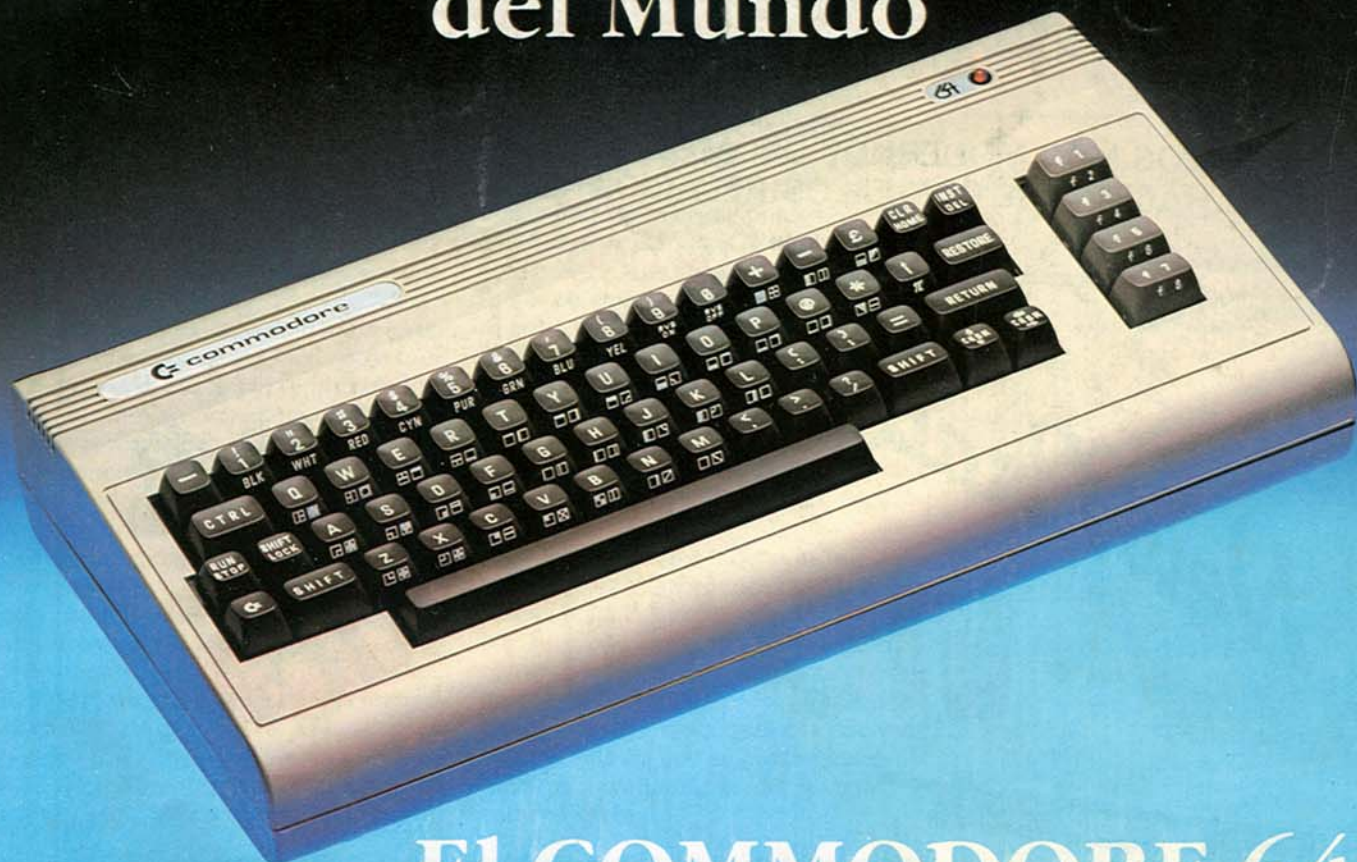
DESEO RECIBIR EN MI DOMICILIO Y SIN COMPROMISO POR MI PARTE UN EJEMPLAR DEL CATALOGO GENERAL ELECTRONICA 1983, PARA LA CUAL ADJUNTO 100 PTS EN SELLOS DE CORREOS NUEVOS.

APELLIDOS
NOMBRE
DIRECCION
POBLACION
PROVINCIA TFNO
NOTA: Rellenar a máquina o con letra mayúscula

 **digital,s.a.**

PEDIDO DE CATALOGOS: Apartado de correos 8287
C/ BERLIN 5 DPDO MADRID-28 telf. 246 49 90 246 56 63

El mejor ordenador personal del Mundo



EL COMMODORE 64

1. Capacidad total de memoria RAM de 64 K. Interpretador BASIC extendido y sistema operativo residentes en ROM.

2. Dotado del más potente chip sintetizador de sonido diseñado hasta hoy, el COMMODORE 64 ofrece 3 voces totalmente independientes con una gama de 9 octavas. El programa puede controlar la envolvente, la afinación y la forma de onda de cada voz, convirtiendo al COMMODORE 64 en el mejor simulador de instrumentos.

3. Conectable directamente a toda una gama de periféricos, incluyendo unidad de discos, impresora de matriz de puntos o de margarita, plotter, comunicaciones locales y remotas..., y mucho más.

4. Pantalla de alta resolución en color con 320 x 200 puntos directamente direccionables. Capacidad en modo carácter de 25 líneas por 40 columnas.

5. El chip de video, único en su género, permite el uso de 8 «Sprites» (figuras móviles en alta resolución y color). Los «Sprites» pueden moverse independientemente por programa de «pixel» en «pixel».

6. Teclado profesional con mayúsculas y minúsculas, más 62 caracteres gráficos, todos ellos

disponibles en el teclado y visualizables en 16 colores, en forma normal o bien en video invertido.

7. Encontrará a su disposición una completa gama de programas profesionales, incluyendo proceso de textos, sistemas de información, modelos financieros, contabilidad y muchas más aplicaciones.

8. Están en fase de desarrollo asimismo otros lenguajes tales como LOGO, UCSD PASCAL, COMAL, ASSEMBLER, etc. Todos los programas existentes de la gama COMMODORE, desde el VIC-20 hasta los modelos CBM pueden ser adaptados fácilmente.

9. Opción de un segundo procesador Z-80 para trabajar con sistema operativo CP/M (R).

 **commodore**
COMPUTER

MICROELECTRONICA Y CONTROL
c/ Taquígrafo Serra, 7, 5º Barcelona-29

Tel. (93) 250 51 03

c/ Princesa, 47, 3º, G. Madrid-8

Tel. (91) 248 95 70