

30

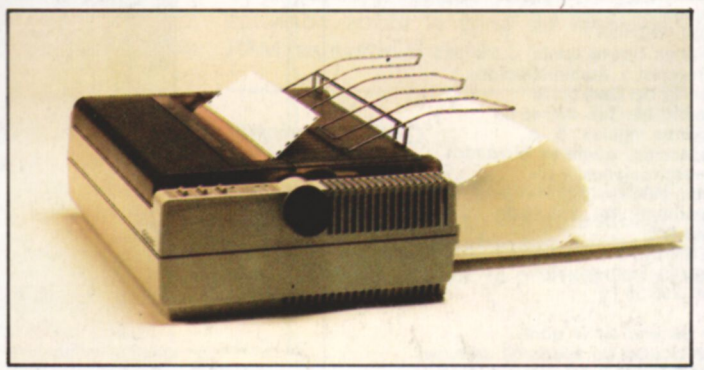
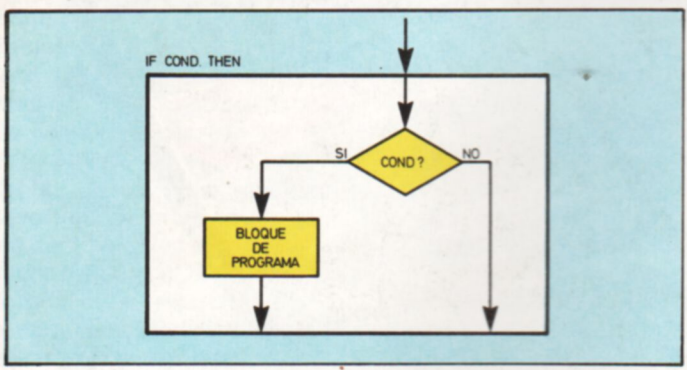
Enciclopedia Práctica de la

# INFORMATICA

MEMORIAS ESPECIALIZADAS/HARDWARE: CASIO FP-1000

PROGRAMACION ESTRUCTURADA/OLIWORD

ZAFARRANCHO INFORMATICO



Nueva Lente / Ingelek

125ptas.



**E**N los sistemas para el tratamiento de información deben efectuarse, por lo general, un elevado número de operaciones de mayor o menor complejidad. En principio, el órgano encargado de desencadenar y controlar las mismas es la CPU o unidad central de proceso. Algunas de estas operaciones consisten básicamente en la manipulación de una serie de datos, memorizándolos y extrayéndolos de acuerdo a una secuencia establecida. Para «liberar» a la CPU de gran parte de la labor de supervisión y control al realizar alguna operación de este tipo, se desarrollaron unas unidades de memoria especializadas en tareas de manipulación de datos. En este contexto aparecen las memorias LIFO y FIFO.

Además de las ya citadas, existe un nuevo tipo de memoria especializada, cuya característica definitoria es que es direccionable por medio de la propia información o «contenido»; estas son las denominadas «memorias asociativas» o memorias CAM (Content Addressable Memory - Memoria direccionable por el contenido).

A continuación nos ocuparemos de describir cada uno de los tres tipos de memorias especializadas que acabamos de enunciar.

### Memorias LIFO

Su apelativo responde a las iniciales de su definición: «Last In, First Out» (último en entrar, primero en salir).

Las memorias LIFO y memorias de «pila» son unidades de almacenamiento que gestionan la entrada y salida de información tal cual si actuaran manipulando una pila: la última palabra de información escrita es la primera en ser extraída (leída).

Para asimilar con total claridad su procedimiento de trabajo, veamos un ejemplo ilustrativo.

Supóngase que disponemos de una unidad de memoria LIFO capaz de almacenar «n» palabras de información binaria. En consecuencia, la memoria estará constituida por un conjunto de «n» células de almacenamiento y, a su vez, cada célula poseerá un número de puntos de memoria igual al número de bits que conforman cada palabra de información.

La entrada de información en la memoria LIFO la supondremos controlada por el orden de escritura «W», mientras que la lectura estará bajo el control de la línea «R».

Con cada orden de escritura, ingresa en la «pila» una nueva palabra de información y, simultáneamente, las palabras previamente memorizadas se desplazan hacia una posición de memoria inferior.

En efecto, la escritura en memoria se efectúa de forma semejante a la carga de una pila: la información más reciente se deposita sobre el contenido previo, de tal forma que se halla en las mejores condiciones de extracción inmediata.

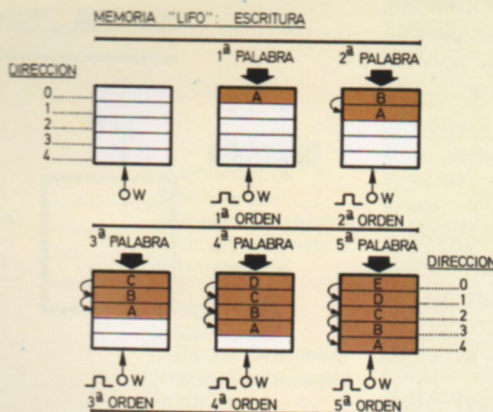
Una vez cargada la unidad de memoria LIFO, vamos a proceder a su lectura o, lo que es lo mismo, a extraer la información almacenada. Con el primer comando R (lectura) se recupera la última palabra memorizada y así sucesiva-

mente hasta que el último comando de lectura extrae la primera palabra de información escrita en la pila.

Las memorias LIFO no tienen por qué ser unidades especializadas, ajenas a la memoria central del sistema de proceso. Algunos microprocesadores suelen incorporar un registro denominado «Stack pointer» (puntero de pila), que facilita al microprocesador la posibilidad de «construir» pilas o «stacks» sobre una zona de memoria RAM. En este caso, el direccionamiento de la pila lo lleva a cabo el registro «Stack pointer», actuando sobre la zona de memoria RAM reservada al efecto.

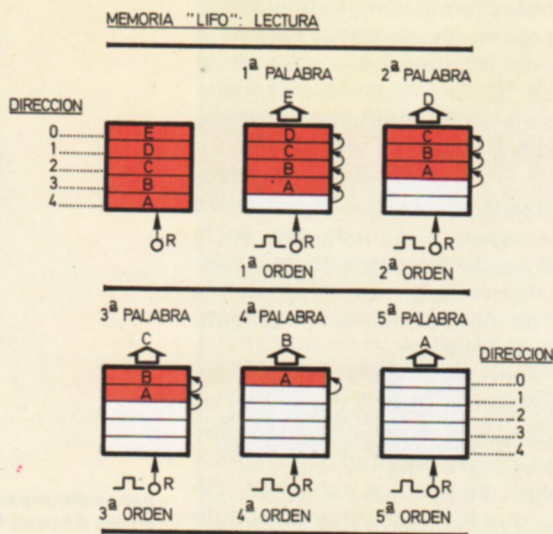
### Memorias FIFO

Las memorias FIFO —«First In, First Out»— se caracterizan por su peculiar funcionamiento, semejante al propio de una «cola» de espera: la primera pala-



Desarrollo de una secuencia completa de escritura realizada sobre un modelo de «pila» o memoria LIFO, cuya capacidad de almacenamiento es de cinco palabras de información.

*La secuencia de lectura se inicia con la extracción de la última palabra de información escrita en la LIFO. Por medio de las sucesivas órdenes de lectura, el contenido de la «pila» es leído de acuerdo al procedimiento de trabajo que caracteriza a este tipo de memorias especiales.*





**MEMORIAS ESPECIALES: LIFO, FIFO Y ASOCIATIVAS**

bra de información escrita es la primera en ser leída.

La extracción se efectúa respetando el orden seguido en el transcurso de la secuencia de escritura o almacenamiento. Esta característica se observa claramente en el ejemplo propuesto en la figura.

Las palabras binarias escritas sucesivamente aguardan su «turno de espera» (cola), para las posteriores operaciones de lectura. De esta forma, la primera lectura recupera la primera palabra de información que ingresó en la memoria y, a su vez, provoca el desplazamiento del contenido de la LIFO en una posición, para conseguir que la próxima lectura afecte a la segunda palabra escrita en la «cola».

Respecto a las memorias FIFO, cabe apuntar su escasa incidencia en los sistemas microordenados. No ocurre lo mismo con las LIFO o «pilas», habida cuenta de que la mayor parte de los microprocesadores comerciales poseen un registro especializado en la gestión de «pilas» creadas sobre una porción de la memoria RAM del sistema.

**Memorias asociativas**

Las memorias asociativas o «direccionables por el contenido» están concebidas para recibir una palabra de información como entrada y entregar una nueva palabra de información asociada a la anterior.

Una memoria asociativa a CAM (Content Addressable Memory) consta de dos zonas perfectamente diferenciadas. La zona de entrada recibe la palabra de información y detecta la presencia de una palabra semejante almacenada en su matriz de memoria. Si la palabra ingresada está en memoria, se generará el comando de detección correspondiente que direccionará la célula asociada, situada ésta en la matriz de salida. El contenido de la misma es la información conectada con la palabra de direccionamiento denominada «descriptor».

Ambas matrices —de entrada y salida— poseen la misma capacidad de almacenamiento, aunque pueden diferir en cuanto a la longitud de palabra. Observando su peculiar actuación, deducimos que los elementos constitutivos de la matriz de entrada serán pun-

tos de memoria provistos de la lógica necesaria para establecer la comparación entre su contenido y el bit del mismo orden de la palabra ingresada.

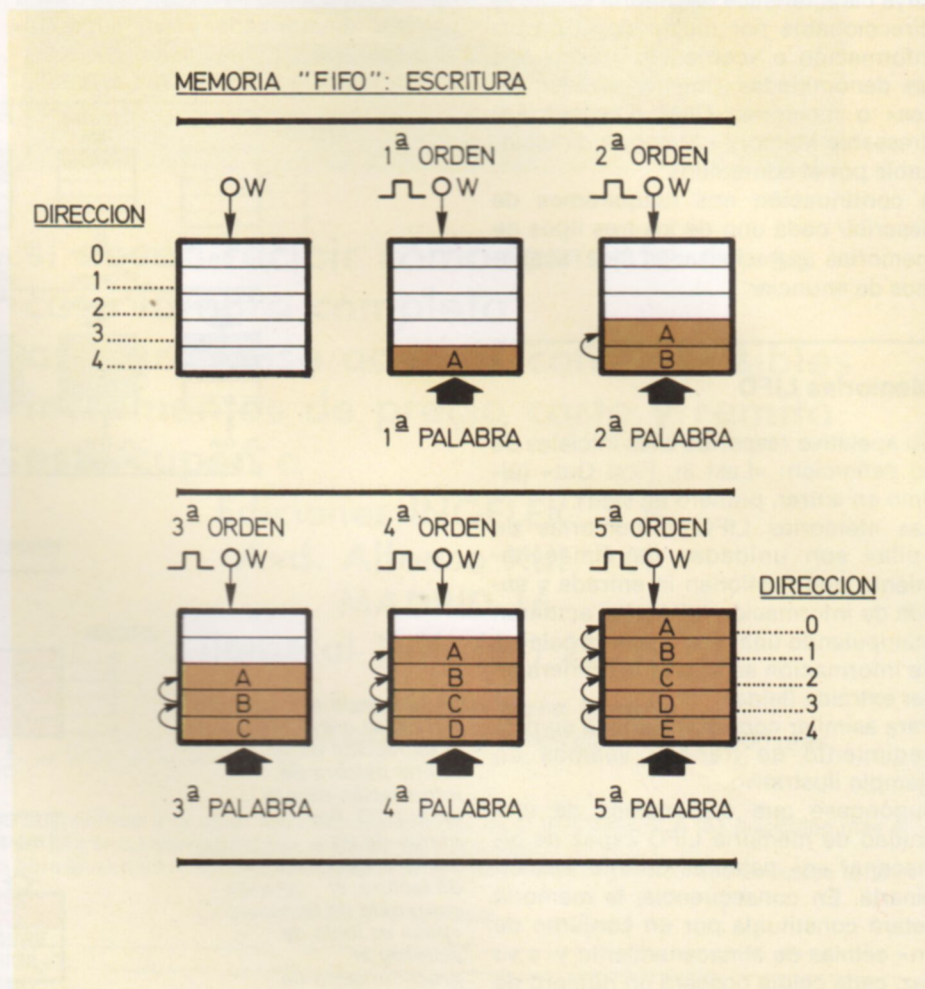
Para comprender con mayor claridad la estructura circuital y actuación de los elementos que integran la matriz de entrada, recurriremos al modelo de memoria CAM, que aparece en la figura. La memoria admite palabras binarias de 3 bits y entrega palabras de información de 4 bits. A modo de ejemplo, hemos limitado su capacidad de almacenamiento a cuatro palabras de información descriptora.

Veamos lo que ocurre al recibir la CAM una palabra de información.

En principio, la palabra binaria es depositada en un registro al efecto que denominamos registro de entrada. La operación se desencadena al mandar

un pulso a través de la entrada de comparación «COMP». Este comando activará la comparación entre el contenido del registro de entrada y el de las diversas células de almacenamiento (cuatro en el ejemplo de la figura). La comparación empieza a partir del bit más significativo (bit situado más a la izquierda) y prosigue ordenadamente a lo largo de los bits de peso inferior. Si la comparación resulta positiva, la salida «Di» de la célula implicada direccionará a la célula de la matriz de salida asociada a la anterior. El contenido de la citada posición —información asociada a la palabra «descriptor»— pasará al registro de salida de la unidad de memoria CAM.

La secuencia operativa queda ilustrada por medio del ejemplo propuesto sobre la figura. La palabra de informa-



Secuencia de carga, o de escritura, en una memoria FIFO o memoria de cola.



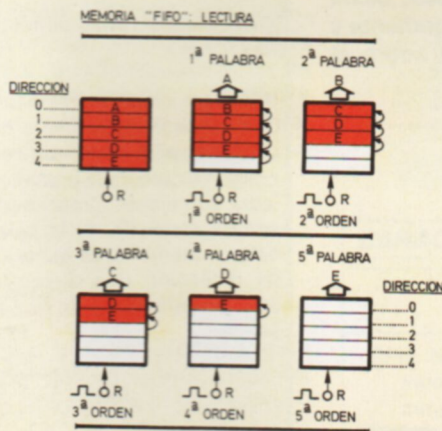
ción (101) ingresa en la zona de entrada de la CAM a través del registro correspondiente, al actuar la orden COMP, la memoria asociativa responde depositando sobre el registro de salida la información asociada a la palabra de direccionamiento o «descriptor».

Si la información ingresada no dispone de contenido paralelo en la zona de entrada, la comparación será negativa y, en consecuencia, la CAM no entregará información de salida.

La estructura de los elementos de la matriz de entrada y de los puntos de memoria de la matriz de salida es relativamente simple. En ella se ha detallado la organización circuital de una línea completa de la CAM y se apunta el comportamiento del circuito supuesto el caso, ejemplo reseñado en la figura.

Para concretar en la medida de lo posible, y de esta forma facilitar la asimilación por parte del lector, supondremos que los elementos básicos constitutivos de la CAM son estructuras lógicas biestables del tipo J-K.

Volviendo al esquema en cuestión, se observa que cada bit de la palabra depositada en el registro de entrada es comparada con el contenido de los correspondientes puntos de memoria que forman parte de la matriz de entrada (en el gráfico no se ha representado la lógica de escritura en las células de memoria, sino únicamente la circuitería que habilita su actuación como CAM). El resultado de la comparación —autorizado por el comando COMP— se propaga hacia los elementos adyacentes a la derecha y autoriza la propagación sucesiva de tal comando, siempre



La secuencia de lectura en una memoria FIFO se inicia con la extracción de la primera palabra almacenada, y prosigue hasta concluir con la extracción de la última palabra de información escrita.

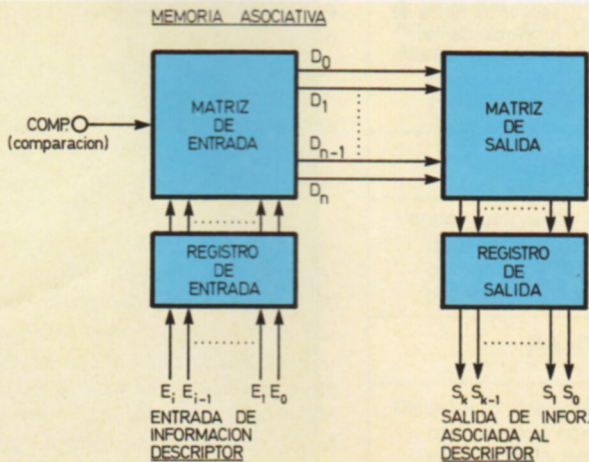


Diagrama de bloques de una memoria asociativa o memoria CAM. Para facilitar su interpretación no se ha incluido en la figura la lógica de carga o escritura inicial.

## Conceptos básicos

### Memorias a «burbujas» y de tecnología CCD

Hay dos tipos de memorias RAMs integrados cuyo uso no está aún extendido, pero presentan ciertas ventajas sobre las memorias a semiconductores usuales.

#### Memorias RAMs a burbujas

En este tipo de RAMs, la información binaria es almacenada en forma de presencia o ausencia de dominios de magnetización en un medio magnético. Las memorias a burbujas magnéticas (o dominios de magnetización) operan como virtuales registros de desplazamiento provistos de una serie de complejas señales de control para los diversos campos magnéticos que intervienen.

Los dominios magnéticos o burbujas se desplazan sobre el plano de la superficie magnética por medio de la excitación de determinados campos magnéticos. Este tipo de memorias almacenan los estados lógicos "1" ó "0" en forma de presencia o ausencia de dominio magnético polarizado. Una característica importante es que las memorias a burbujas magnéticas retienen la información almacenada aun en ausencia de alimentación. Sin embargo, su velocidad de trabajo es, hoy por hoy, sustancialmente inferior al de las RAMs de tecnología MOS. En contrapartida, la capacidad de almacenamiento de una memoria a burbujas supera actualmente los cuatro millones de bits.

#### Memorias RAMs de tecnología CCD

Este tipo de memorias se basa en dispositivos de carga acoplada o dispositivos CCD (Charge-Coupled Device).

La actuación de este tipo de dispositivos se fundamenta en el desplazamiento de bloques discretos de carga a lo largo de una superficie semiconductor.

Los bloques de carga están almacenados en capas de potencial y son transferidos en serie al trasladar las citadas zonas de potencial a lo largo de la película de material semiconductor. En efecto, su modo de operación es semejante al de un registro de desplazamiento serie.

La estructura CCD permite una densidad de integración de dos a tres veces mayor que la que admite la estructura MOS convencional, su tiempo de acceso típico es notablemente inferior. Concluyendo, podemos situar el campo de aplicación de las memorias CCD y a burbujas en el hueco comprendido entre las memorias RAM bipolares o MOS y las memorias de masa (cinta, disco y tambor magnético).



**MEMORIAS ESPECIALES: LIFO, FIFO Y ASOCIATIVAS**

y cuando la comparación anterior haya resultado positiva.

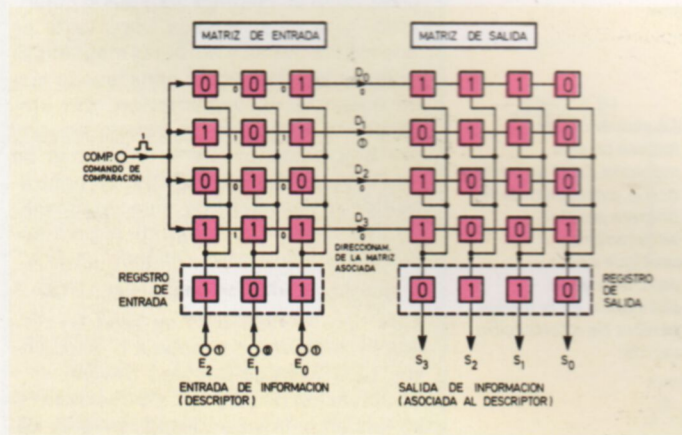
La salida de comparación, entregada por el elemento de menor peso, se convierte en la orden que direcciona la posición o célula de memoria de la matriz de salida que almacena la información asociada a la palabra «descriptor».

Una particularidad de las CAM, que en muchos casos justifica su empleo, es que nos permite obtener un dato asociado a partir de otro de inferior número de bits.

El campo de aplicación de las CAM es notablemente amplio. Una memoria de este tipo nos permite efectuar transcodificaciones en un tiempo mínimo. Esto se consigue asignando a los datos expresados en determinado código una información asociada —en la matriz de salida— coincidente con su expresión transcodificada. Otra aplicación bastante diversificada consiste en el uso de las CAM para generar tablas y ábacos memorizados.

En la actualidad hay en el mercado sis-

temas basados en microprocesador que realizan la función de agenda telefónica, bloc de notas o traductores. Estos dispositivos actúan almacenando bloques de información o simplemente palabras referenciadas por medio de un indicativo o palabra clave. La información almacenada se halla a disposición del usuario, quien puede recuperarla sobre un display de visualización sin más que introducir el indicativo o clave correspondiente. Pues bien, el fundamento de estos blocs de notas electrónicos y programables lo constituyen las memorias asociativas. La clave se memoriza en la matriz de entrada, mientras que la información asociada pasa a ocupar una célula de la matriz de salida; a su vez, el registro de salida de información se halla conectado a un display de visualización alfanumérica. Cuando se desea recuperar una información previamente «anotada», basta con ingresar la clave correspondiente y leer la información asociada sobre el visualizador.



Modelo de memoria CAM (asociativa), sobre el que se representa una secuencia típica de funcionamiento.

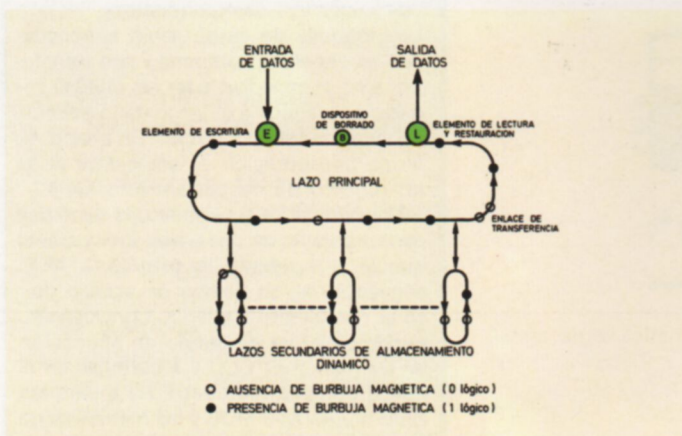


Diagrama sinóptico de una memoria de «burbujas magnéticas».

**Glosario**

**¿Qué son las memorias FIFO?**

Las memorias FIFO son las siglas de «First In, First Out», que significan «primero en entrar, primero en salir». Las palabras binarias salen de la memoria en el mismo orden en el que han entrado, esto es, como si se tratase de una cola de espera.

**¿Cuál función desempeñan las memorias LIFO de los microordenadores?**

Las memorias LIFO tienen una aplicación muy difundida como punteros de pila. Este registro se encarga de direccionar la zona de memoria RAM reservada para almacenar la pila.

**¿De cuántas zonas constan las memorias CAM?**

Una memoria asociativa o CAM consta de dos zonas perfectamente diferenciadas: La zona de entrada que recibe la información y detecta la presencia de una palabra semejante almacenada en su matriz de memoria. Si la palabra entrante está en memoria, se genera un comando de detección que direcciona la célula asociada situada en la segunda zona «de salida».





## CASIO FP-1000

**L**A firma japonesa Casio Computer Co. Ltd., famosa por sus calculadoras electrónicas de múltiples aplicaciones, ha lanzado al mercado una serie de ordenadores personales, cuyo máximo exponente es el modelo FP-1000. Este ordenador se presenta como un modelo monousuario orientado hacia aplicaciones de gestión para pequeñas empresas. No obstante, debido a sus capacidades gráficas en color de alta definición, y a la incorporación del sistema operativo CP/M, resulta también adecuado para profesionales que necesiten de una herramienta informática con alta capacidad de trabajo y múltiples lenguajes de programación. A este efecto, el fabricante ha dotado al equipo de un amplio conjunto de funciones aritméticas muy adecuadas para cálculos científicos y matemáticos.

La configuración estándar está compuesta por la unidad central y el teclado independiente, quedando excluida la pantalla de presentación que figura como opción; ésta es, naturalmente, elemento fundamental en la realización de cualquier trabajo con el sistema.

### Unidad central

La unidad central de proceso está constituida por dos microprocesadores de 8 bits que se reparten todo el control del sistema. El procesador principal (modelo Z-80 A) realiza las tareas de cálculo aritmético y lógico, gestiona la memoria principal y controla la lógica del sistema, así como la ejecución de los programas. El coprocesador (o procesador secundario), tiene como cometido específico, el control de todas las operaciones de entrada y salida. La frecuencia de trabajo del procesador central es de 4 MHz.

La memoria integrada en la versión estándar incluye 64 Kbytes de RAM principal, 16 Kbytes de RAM de vídeo y 36 Kbytes de ROM repartidos en dos zonas: 32 Kbytes para el monitor de BASIC y 4 Kbytes para el controlador de entrada-salida. Esta configuración básica puede ampliarse tanto en RAM como en ROM. Con este fin, se puede añadir al sistema una RAM auxiliar de 5 x 16 Kbytes y un módulo multifuncional de ROM, con una capacidad de

16 Kbytes. La memoria de vídeo puede aumentar, además, hasta 48 Kbytes. Respecto a las comunicaciones con el exterior, la unidad central cuenta con un interface CRT que proporciona una señal compuesta para monitor monocromático y otra separada para monitor de color de alta o media resolución. Dispone también de un interface MT, para conexión a una unidad de cinta de casete; de un interface paralelo tipo Centronics, para conexión a impresora o plotter, y de dos conectores de ampliación para la expansión del sistema.

### Teclado

El teclado tiene un agradable y cómodo acabado. En su diseño se han seguido criterios modernos de ergonomía. Es

del tipo QWERTY e independiente de la unidad central. Está constituido por dos agrupaciones de teclas: una sección alfanumérica, que incluye todos los caracteres estándar ASCII, así como las teclas de control de uso del propio teclado y, una sección numérica que incluye doble cero, en la que se han integrado 4 teclas para el movimiento del cursor, otras 4 para la ejecución de operaciones aritméticas básicas, y algunas teclas de control y edición, entre las que destacan: BREAK (interrupción hardware), INS (inserción), DEL (borrado) y STOP/CONT.

En la parte superior del teclado se han dispuesto, además, 10 teclas (numera- das de 0 a 9) para que el usuario pueda programar otras tantas funciones. Como característica particular cabe señalar que dispone de la letra ñ.

Marca: **FP-1000.**

Fabricante: **Casio Computer Co. LTD.**

Nacionalidad: **Japón.**

Distribuidor en España: **GISPERT.**

### CARACTERISTICAS PRINCIPALES

UNIDAD CENTRAL	MEMORIAS DE MASA
<p><i>CPU:</i> Microprocesador principal Z-80 A. Incorpora un microprocesador secundario también de 8 bits.</p> <p><i>RAM versión básica:</i> 64 Kbytes más 16 Kbytes de vídeo.</p> <p><i>ROM versión básica:</i> 36 Kbytes.</p> <p><i>Ampliación de RAM:</i> 5 x 16 Kbytes.</p> <p><i>Ampliación de ROM:</i> 16 Kbytes.</p> <p><i>Accesos periféricos:</i> Interface para casete, Centronics para impresora y 2 conectores de ampliación.</p>	<p>Conexión para casete de audio.</p> <p><i>Discos flexibles:</i> Doble unidad de disco independiente del resto del sistema con 2 x 320 Kbytes de almacenamiento.</p>
TECLADO	SISTEMAS OPERATIVOS
<p><i>Versión estándar:</i> Teclado QWERTY independiente de 95 teclas, con keypad numérico y 10 teclas de funciones programables por el usuario.</p>	<p><i>Estándar:</i> Sistema operativo microprogramado propio del fabricante.</p> <p><i>Opcional:</i> CP/M.</p>
PANTALLA	LENGUAJES
<p>De color, o monocromática verde, ambas opcionales, con una resolución de 640 x 200 ó 640 x 400 puntos.</p> <p><i>Formato de presentación:</i> 25 x 40 u 80 columnas.</p> <p><i>Colores generables:</i> 8.</p>	<p><i>En versión básica:</i> C 82 BASIC.</p> <p><i>Opcionales:</i> Todos los proporcionados por CP/M.</p>



### CASIO FP-1000

#### Pantalla

La pantalla (no incluida en la configuración básica) se conecta a través del interface CRT, que proporciona dos tipos de salidas: una, separada RGB, para la conexión de una pantalla de color, y la segunda, de vídeo, para la conexión de un tubo monocromático de fósforo verde.

En ambos casos, en modo texto, se dispone de 25 líneas de 80 columnas, y en modo gráfico, se puede escoger entre tres definiciones de pantalla: la primera es de 640 x 200 puntos (estándar en la pantalla monocroma); la segunda, de 640 x 400 puntos, también para pantalla monocroma, y la tercera, de 640 x 400 puntos, para gráficos en color, pudiéndose definir el color de cada punto de forma independiente.

El sistema incorpora también (para la representación de gráficos) un eje de coordenadas básico, que facilita considerablemente el trazado de figuras, como, por ejemplo, una circunferencia tomando como base el origen de los ejes de coordenadas.

Otros controles para gráficos permiten fijar el tamaño de la imagen en la pantalla, especificar el color de ciertos caracteres, dibujar líneas, arcos, círculos y otras figuras geométricas, colorear zonas determinadas, corregir la imagen, etc.

Por último, una característica interesante es la posibilidad de mezclar simultáneamente textos y gráficos.

#### Memorias de masa

El FP-1000 puede controlar directa-

mente una unidad de cinta de casete de tipo estándar por medio del interface MT. La velocidad de transmisión es variable entre 300 y 1.200 baudios.

Por medio de uno de los conectores de ampliación puede controlarse una unidad lectora con uno o dos minidisks flexibles, disponiendo así de una capacidad de almacenamiento de 320 ó 640 Kbytes. El tipo de disco es de doble cara y doble densidad.

El sistema FP-1000 no puede controlar discos duros.

#### Periféricos

La impresora recomendada por el fabricante es el modelo MX-80 III de la firma EPSON, aunque trabaja con cualquier modelo cuya conexión se adapte al estándar Centronics.



*El Casio FP-1000 es un modelo de ordenador monousuario, orientado a las aplicaciones de gestión en pequeñas empresas.*



La impresora MX-80 III (de la que existen dos modelos, una con arrastre por tracción y la otra con tracción y fricción) es un modelo bidireccional con método de impresión matricial (9 x 9 puntos). Dispone de distintos tipos de letra, lo que le permite imprimir de 40 a 132 caracteres a una velocidad de 80 c.p.s. para letra normal. Incorpora un buffer de 2 Kbytes y posee caracteres españoles.

El sistema FP-1000 dispone también de la denominada «Caja de Expansión» (opcional), que permite la ampliación del equipo al dotarle de 8 nuevos canales. Esta Caja de Expansión se utiliza conjuntamente con uno de los conectores de ampliación.

Ahora bien, si se desea controlar algún dispositivo directamente por medio de los conectores de ampliación, se dis-

pone de un interface RS-232 C (opcional) que permite el gobierno de periféricos que trabajan mediante este estándar o bien se puede controlar otra unidad de discos flexibles, ampliando así la capacidad de almacenamiento del sistema.

### Sistemas operativos y lenguajes

El sistema operativo «microprogramado» estándar del FP-1000 es propio del fabricante. Proporciona la posibilidad de trabajar con funciones aritméticas en operaciones de alta precisión de hasta 24 dígitos, o con doble precisión y exponenciales hasta E 99.

El sistema operativo soporta igualmente, el almacenamiento de hasta 10 programas simultáneos, que pueden

estar enlazados entre sí a través de saltos incondicionales o condicionales. Asimismo, cada programa puede llamar a subrutinas comunes, facilitándose en gran manera la resolución de complicados programas interconectados o con múltiples bloques.

Todo el sistema FP-1000 es compatible a su vez con el sistema operativo CP/M, de forma que el usuario tiene acceso a otros lenguajes de alto nivel además de la versión BASIC que incorpora la configuración básica.

C 82 BASIC es el lenguaje de programación estándar de este sistema. Se trata de una potente versión que posibilita al programador la ejecución de complicados programas a través de un amplio repertorio de órdenes, instrucciones y funciones: los nombres de las variables pueden tener una longitud de



*Este ordenador está dotado de un amplio conjunto de funciones matemáticas y científicas que proporcionan al profesional liberal una potente herramienta de trabajo.*



## CASIO FP-1000

255 caracteres; existen instrucciones especiales para gráficos o para procesos de errores; dispone de funciones para variables estadísticas, órdenes para el control de los ficheros de programas, funciones para el control de salida, etc. El control del monitor es capaz de trabajar con ficheros indexados. Esta capacidad ha sido añadida en España al sistema operativo de origen.

### Software de aplicación y utilidades

Además de la amplia biblioteca de software existente para el sistema operativo opcional CP/M, el fabricante ha desarrollado la suya propia. La documentación de estas aplicaciones se facilita en español.

Entre los programas de utilidad se pueden mencionar:

- Facturación (gestión).
- Contabilidad (gestión).
- Nóminas (gestión).
- Cálculo de estructuras (ingeniería).
- Vídeo clubs (servicios).
- Colegios (enseñanza y gestión).
- Restaurantes (con posibilidad de conexión directa a registradoras o funcionamiento independiente).

### Soporte y distribución

La configuración básica se entrega junto con un manual que incluye apartados de C 82 BASIC, hardware del sistema e instalación del mismo. Esta documentación está redactada en español.

El sistema está garantizado por tres

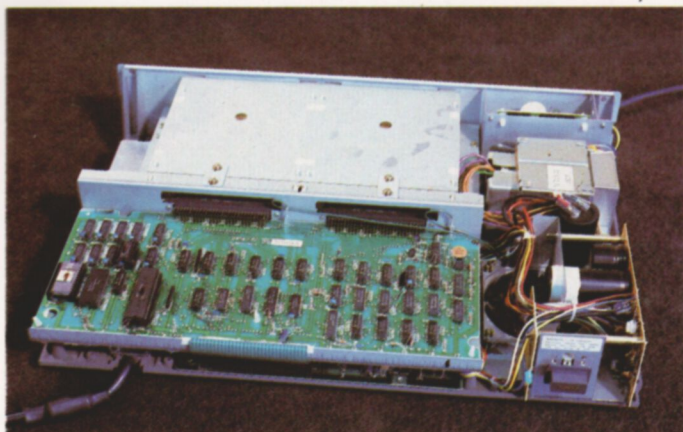
meses y se puede realizar un contrato de mantenimiento prolongado.

La venta del equipo se realiza a través de los distribuidores oficiales de GISPERT.

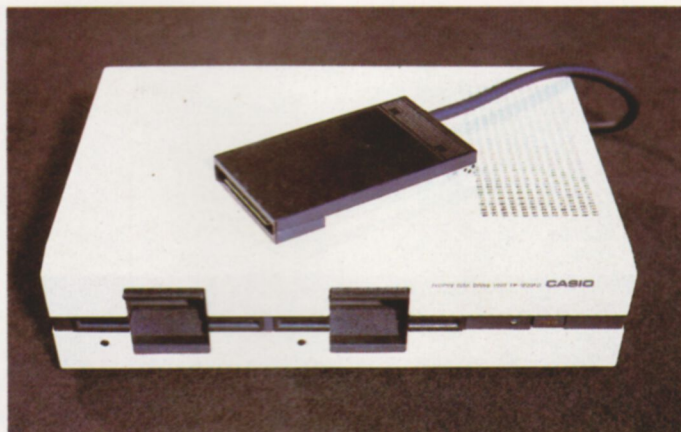
**Configuración mínima:** Unidad central con 64 Kbytes de RAM, 16 Kbytes de RAM de vídeo y 36 Kbytes de ROM. Teclado independiente, que incluye keypad numérico. Monitor monocromático de fósforo verde y sistema operativo estándar microprogramado.

**Configuración máxima:** Unidad central con adición de RAM auxiliar de 5 × 16 Kbytes y 16 Kbytes de ROM. Teclado independiente con keypad numérico.

Monitor de 8 colores. Caja de Expansión; impresora EPSON MX-80 III; unidad dual de discos flexibles con 640 Kbytes totales de almacenamiento y sistema operativo CP/M.

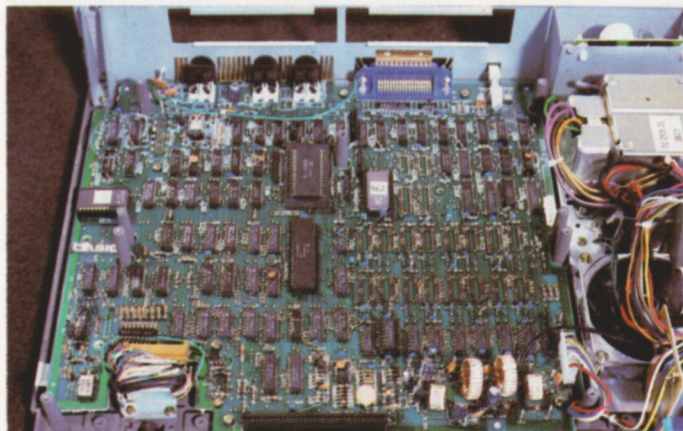


La CPU de este modelo está constituida por dos microprocesadores de 8 bits. El primero realiza las tareas de cálculo aritmético y lógico, gestiona la memoria principal y controla la ejecución de los programas. El segundo gestiona las operaciones de entrada y salida de datos.

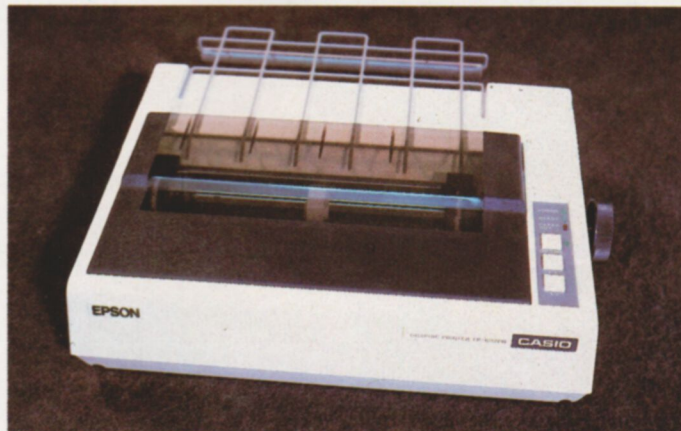


Este sistema puede controlar una unidad lectora de discos flexibles.

La capacidad de almacenamiento total puede alcanzar los 640 Kbytes.



Para acceder al uso del CP/M es indispensable contar con una unidad de discos flexibles, ya que el sistema no puede soportar disco duro.



El fabricante recomienda la impresora Epson MX-80 III, de matriz de puntos, bidireccional para la que existen distintos tipos de letras y caracteres españoles.





**L**a experiencia ha demostrado que un programa que presente dificultades para ser modificado está condenado a la «muerte informática». Debe procurarse, por tanto, que los programas sean a la vez flexibles y transportables: flexibles para que se adapten con facilidad a cualquier cambio; transportables de forma que cualquier nuevo proceso pueda utilizar sus subrutinas sin introducir grandes cambios.

Conviene, para ello, emplear técnicas de programación que faciliten el desarrollo de software fácilmente modificable. De esta forma el programador que utilice el software desarrollado anteriormente no tendrá que efectuar dos tareas muy tediosas:

- Escribir partes del programa ya escritas.
- Probar subrutinas ya probadas.

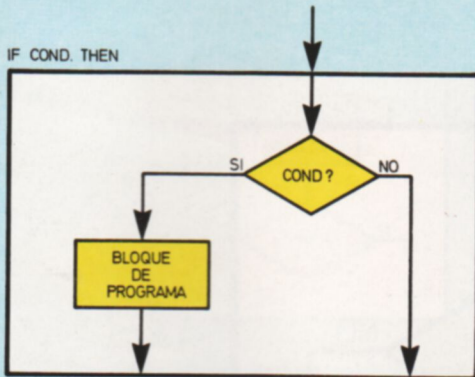
**Programación modular, programación estructurada**

Todas estas consideraciones se acercan a la idea de programación modular: cada problema debe descomponerse en una serie de problemas más pequeños hasta llegar a un nivel en que cada uno de ellos no pueda reducirse más. En ese momento se ha llegado al nivel más bajo del análisis. Es entonces cuando realmente se puede resolver el problema planteado al principio. Cada uno de estos problemas mínimos realiza una sola función: de esta forma un problema de orden superior puede usar, para su resolución, «problemas mínimos», comunes a varios niveles. Una vez demostrada la necesidad de descomponer un problema general en «problemas mínimos», resulta obvio

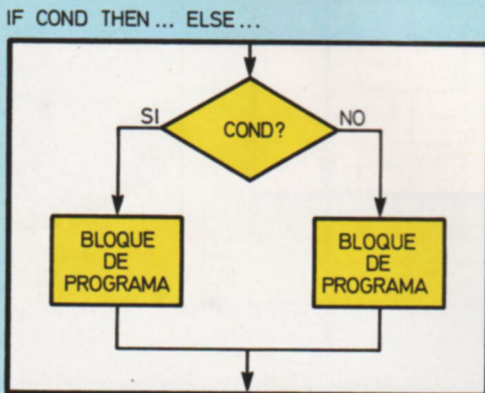
que éstos no son sino los módulos de que consta el programa. Se está, de esta forma, haciendo a la vez programación modular y programación estructurada: el software obtenido es modular, mientras que las técnicas empleadas para desarrollarlo son estructuradas.

**Características de un programa estructurado**

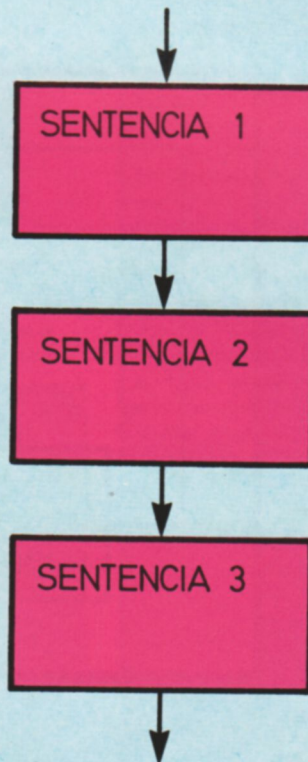
El desarrollo de programas modulares requiere un soporte software adecuado: el grado de modularidad obtenido depende del intérprete o del compilador empleados. En este sentido, resulta muy útil contar con instrucciones flexibles de ejecución de subprogramas o módulos.



*Bifurcación utilizada en programación estructurada. Si la condición se cumple se ejecuta el siguiente bloque, si no es así, el programa continúa de forma lineal.*



*Bifurcación del tipo «Si... Entonces... Sino...». De cumplirse la condición se ejecuta el bloque de la izquierda, en caso contrario, el de la derecha.*



*Bloque lineal. La principal característica de este tipo de estructuras es que contiene sólo una entrada y una única salida.*



## PROGRAMACION ESTRUCTURADA

Para conseguir que los programas sean transportables es necesario programar en base a módulos de pequeño tamaño, cada uno de los cuales debe facilitar toda la documentación posible sobre su funcionamiento. Es preciso que con un simple vistazo al listado de cada módulo cualquier programador comprenda su funcionamiento. Esto facilita, además, cualquier modificación posible.

Por otra parte, los algoritmos de un programa estructurado deben ser muy sencillos. Es preferible utilizar varias instrucciones separadas y visibles que una sola, con muchos niveles de paréntesis, operaciones complicadas, etc. Una sentencia con cinco o seis instrucciones de tratamiento de cadenas, o con varias funciones definidas por el usuario, puede provocar el descon-

cierto en cualquier programador que intente comprender su funcionamiento. Otro factor muy importante que determina la legibilidad de un módulo es la linealidad de la secuencia de sus instrucciones: en este sentido no resulta aconsejable el uso de sentencias «GOTO», pues cada vez que un programador se encuentra con una de ellas tiene que reconstruir mentalmente el organigrama del programa.

Si los módulos de un programa estructurado están bien contruidos, cada uno de ellos ejecutará una sola tarea, y no efectuará ningún tipo de saltos a puntos alejados del programa.

### Tipos de sentencias de un programa estructurado

Varios autores han demostrado que

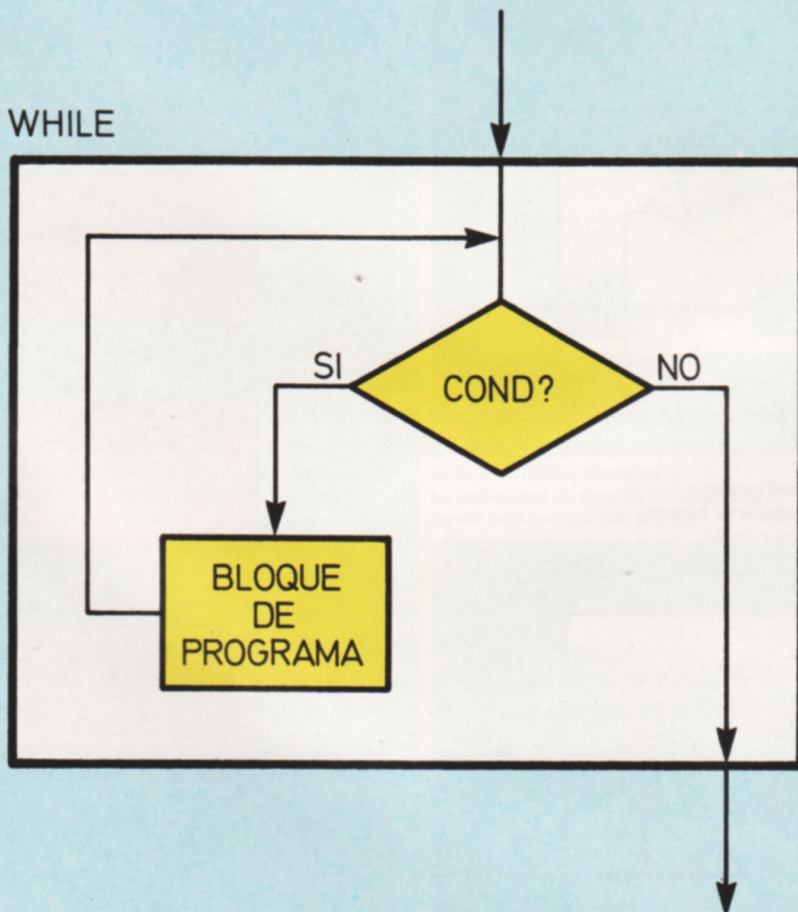
cualquier programa estructurado puede construirse por medio de tres tipos básicos de estructuras. Estas son:

- Secuencia lineal.
- Bifurcación.
- Repetición.

Las sentencias lineales son las más comunes en un programa estructurado. Representan una operación o acción ejecutada dentro del programa.

La bifurcación es la operación por la cual el ordenador escoge la acción a ejecutar dentro de un conjunto de posibilidades. Esta elección está determinada por el valor que tomen determinadas variables, calculadas anteriormente por medio de sentencias lineales.

Cuando se repiten varias operaciones hasta que una variable cualquiera tome



Los bloques de repetición pueden ser de dos tipos. Cuando la comprobación de la variable de condición se efectúa antes de ejecutar el bloque de programa correspondiente, se llama bloque While (Mientras).

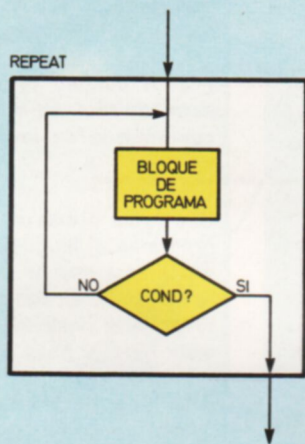


un valor determinado, se está ejecutando una sentencia de repetición. Aunque con estos tres tipos de sentencias se puede construir cualquier tipo de programa estructurado, no se garantiza su legibilidad. Para asegurarla se crean secuencias lineales independientes. Cuando un bloque de instrucciones se maneja como si fuera una única instrucción se ha creado un procedimiento. Este, a su vez, puede constar de otros tantos bloques independientes. Por otra parte, cada bloque de instrucciones utiliza variables que no deben ser siempre las mismas. Las variables de trabajo de un bloque son transferidas desde el bloque superior a través de los «argumentos» de entrada al procedimiento. Los resultados obtenidos pueden, a su vez, emplearse por otros procedimientos.

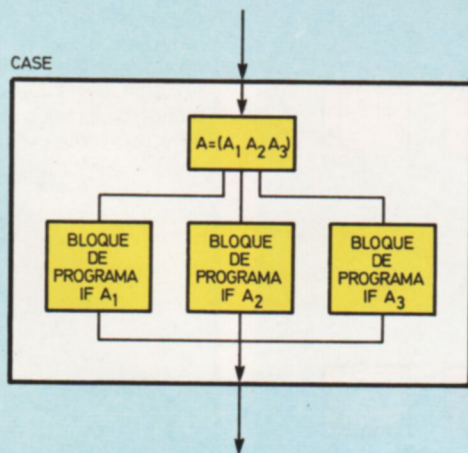
Las variables implicadas en un procedimiento pueden ser de uso exclusivo de este bloque, o compartirse con el módulo que los llama. Para asegurar la flexibilidad de los módulos cada una de las partes de que se compone debe ser autónoma y contener, por tanto, sus propias variables independientes. Las modificaciones sucesivas no presentarán, de esta forma, problemas, ya que cada variable se usa sólo en un módulo concreto.

### Sentencias de bifurcación

Cuando un programa llega a una bifurcación decide, en función del valor que tome determinada variable, el procedimiento que debe ejecutar a continuación. La instrucción más común para



Un bloque de repetición es del tipo Repeat (Repetir), si finaliza por la comprobación de la variable de condición.



Las estructuras de tipo Case proporcionan una gran potencia de programación a los lenguajes estructurados. El programa ejecuta un conjunto de instrucciones diferentes para cada valor de la variable de condición A.

## Conceptos básicos

### Multiprogramación

Los ordenadores que controlan la ejecución simultánea de varios procesos requieren de una adecuada gestión de los recursos, tanto de software como hardware.

Cuando el ordenador trabaja en multiproceso el problema que debe abordar es el de la asignación de tiempo a cada uno de los procesos en curso. Para ello cada uno de los procesos puede estar en uno de estos tres estados: bloqueado, en espera o en ejecución. Un proceso está bloqueado cuando espera que ocurra algo para poder continuar su ejecución (normalmente que ocurra una entrada o una salida del sistema); un proceso está en espera cuando ya está listo para continuar su ejecución, y sólo precisa que se le de el control del procesador central. Un proceso en ejecución puede pasar a cualquiera de los otros dos estados, mientras que al estado de ejecución sólo pueden pasar los procesos en espera.

La parte del sistema operativo que gestiona el paso de un estado a otro se llama «scheduler». Asigna para ello una prioridad a cada una de las tareas.

En ocasiones es el propio sistema quien confiere las prioridades, teniendo en cuenta para ello el tiempo que puede durar la ejecución de cada una de las tareas.

Este proceso de asignación de prioridades debe tender a equilibrar los recursos necesarios y disponibles y evitar que muchas tareas estén bloqueadas mientras que la CPU está parada por no tener tareas en espera.



# PROGRAMACION ESTRUCTURADA

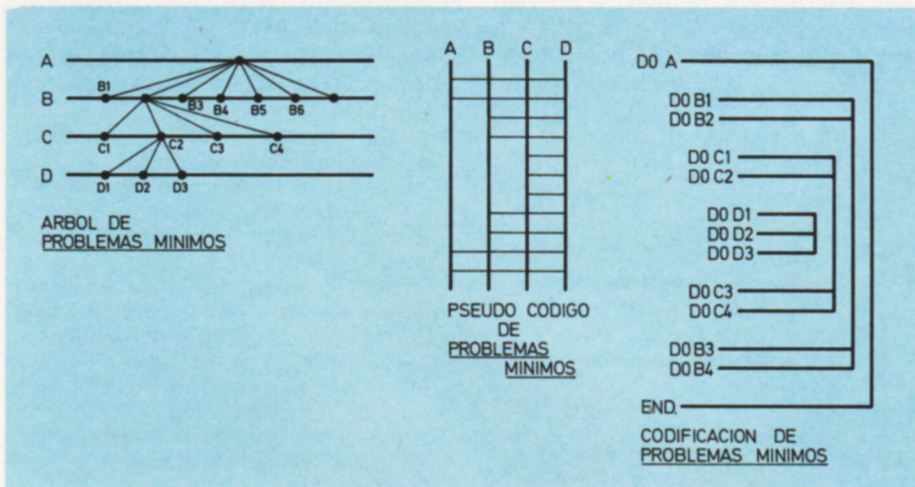
realizar esta elección es CASE. El comando SELECT, a su vez, selecciona la variable de la que depende el procedimiento a llamar. Para cada uno de los valores —CASE— que tome esta variable se escoge un procedimiento u otro. Si sólo existen dos alternativas de elección posibles se usan sentencias del tipo «IF ... THEN ...» (si ... entonces ...), o del tipo «IF ... THEN ... ELSE ...» (si ... entonces ... sino ...).

Las instrucciones de repetición pueden ser de varios tipos. En el primer caso el programa comienza por examinar la variable de condición. Según el valor de ésta pasa a ejecutar el procedimiento repetitivo o no. En el segundo tipo la operación a repetir se ejecuta al menos

una vez, se cumpla o no la condición impuesta, pues la comprobación de la variable de condición se efectúa inmediatamente después de la operación de repetición.

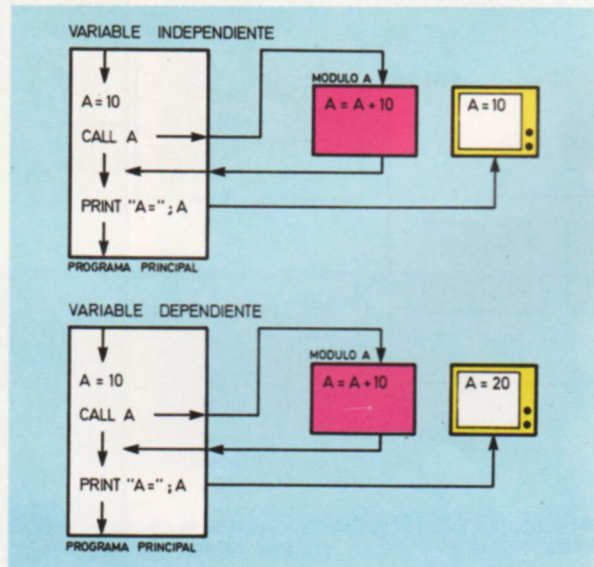
Utilizando este tipo de estructuras, la labor del programador se reduce a aplicarlos a problemas reales. Puede comenzar su labor traduciendo los algoritmos a pseudocódigo compuesto de módulos, que se descomponen en procedimientos de nivel cada vez más bajo.

Cada uno de estos niveles permite a un programador, ajeno a la escritura del programa, su lectura, comprensión y posterior modificación.



Cualquier problema general se puede descomponer en un conjunto de problemas mínimos. La figura ilustra, esquemáticamente, la generación, la realización del pseudocódigo correspondiente y la codificación de éstos.

Las variables independientes creadas en el programa principal conservan su valor a lo largo de éste. Las variables dependientes, sin embargo, pueden modificarse por operaciones efectuadas dentro de un módulo cualquiera.



## Glosario

### ¿Es directamente ejecutable el pseudocódigo?

No. El pseudocódigo es un medio de representar la estructura interna de un programa. Tiene la ventaja de acercarse bastante al código final y de ser, además, fácil de leer y escribir.

### ¿Es suficiente que un programa no contenga instrucciones GOTO para que sea estructurado?

No es suficiente. La carencia de instrucciones GOTO es una característica muy importante de los programas estructurados, pero no es la única condición requerida para que lo sean. Otros factores, como el nivel de secciones independientes de que conste la codificación, son más representativos de este tipo de técnicas.

### ¿Cómo pueden ejecutarse programas estructurados en una máquina que no contenga la declaración Procedimientos?

Una de las formas posibles es codificar el programa en lenguaje máquina, cambiar las direcciones de principio y final del texto escrito en Basic, por ejemplo, y bifurcar a la posición de memoria reservada para el paso de variables.

### ¿Pueden programarse estructuralmente sin disponer de instrucciones apropiadas como CASE, LOOP, REPEAT, etc.?

Como todo programa complejo, puede reducirse a tres instrucciones básicas, siempre se puede simular cualquier instrucción de la que se carezca. El producto final será, quizá, poco legible, pero, en todo caso, estructurado.





## PERIFERICOS

# IMPRESORAS SIEMENS PT 88 Y PT 89

**M**IENTRAS que la mayoría de los periféricos de ordenadores han ido penetrando suavemente en el silencioso mundo de la electrónica, la mayoría de las impresoras mantienen todavía una parte electromecánica que funciona produciendo mucho ruido. La época de las impresoras silenciosas ya ha llegado. Estas utilizan cuatro métodos diferentes de impresión:

- Bombardeando el papel con un chorro de gotas de tinta.
- Aplicando el calor de un rodillo.
- Bombardeando electrones con un rayo láser.
- Depositando iones en un tambor magnético.

Las dos primeras son aptas para grandes aplicaciones y tienen un coste ra-

zonable. Se ha hablado de ellas durante mucho tiempo, pero hasta el año pasado no había en el mercado más que unos pocos modelos.

El interés por la tecnología de chorro de gotas de tinta (ink-jet) ha ido últimamente creciendo enormemente. Más de 50 firmas están desarrollando en la actualidad impresoras con esta tecnología.

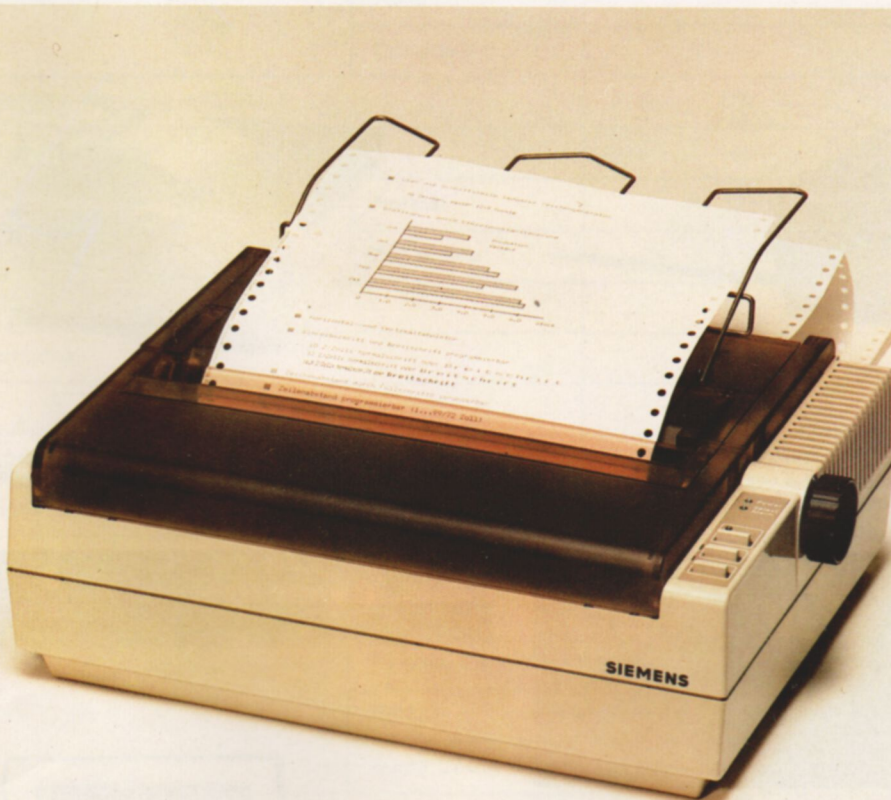
La casa alemana Siemens ha sido una de las pioneras en el uso de esta técnica: los primeros registradores para magnitudes eléctricas suprimían la aguja y utilizaban el chorro de tinta. En la actualidad esta casa comercializa un modelo de impresora de este tipo que consigue una velocidad de impresión de 150 c.p.s.

La única fuente de ruido es el movi-

miento del carro que porta el mecanismo de impresión. Este mecanismo pesa 200 gr y aloja una pequeña botella enchufable que contiene tinta suficiente para imprimir 5 millones de caracteres.

La impresión se consigue haciendo el vacío en la espita que arroja la gota de tinta. Para expulsar la tinta se aumenta, durante un momento, la presión en la espita.

En el orificio de la espita se forma un menisco cóncavo. Si la tinta llega al extremo de ésta, el vacío la atrae hacia atrás. La espita es, de esta forma, auto-limpiante. El aumento de presión se produce por medio de una onda de vibración. La onda se genera por medio de un transductor piezoeléctrico, al cual se le aplica momentáneamente un campo eléctrico.



La técnica de impresión por bombardeo de gotas de tinta resulta sumamente silenciosa. Es la que utilizan las impresoras Siemens, modelos PT 88 y PT 89.



## IMPRESORAS SIEMENS PT 88 Y PT 89

Como las puntas de las espitas están siempre secas, varias de ellas se pueden juntar formando una matriz, de la misma forma que lo hacen las agujas de una impresora por impacto.

La tinta usada por esta impresora debe reunir varias características especiales: debe tener una tensión superficial y una viscosidad determinadas para asegurar el funcionamiento del mecanismo de impresión; no se debe secar en los orificios de las espitas, y debe impregnar el papel y secarse instantáneamente.

### Características

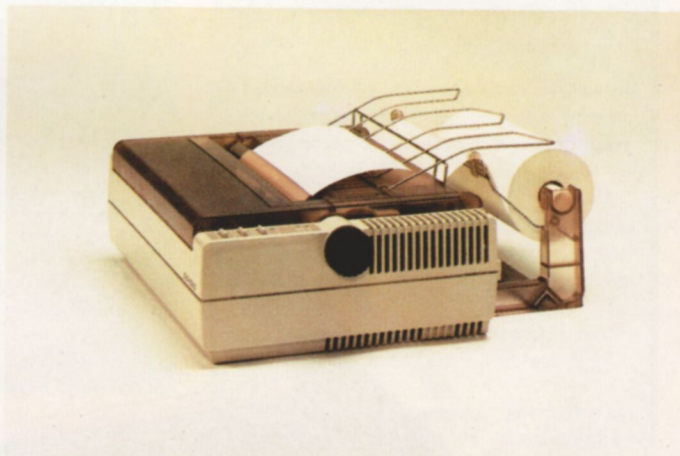
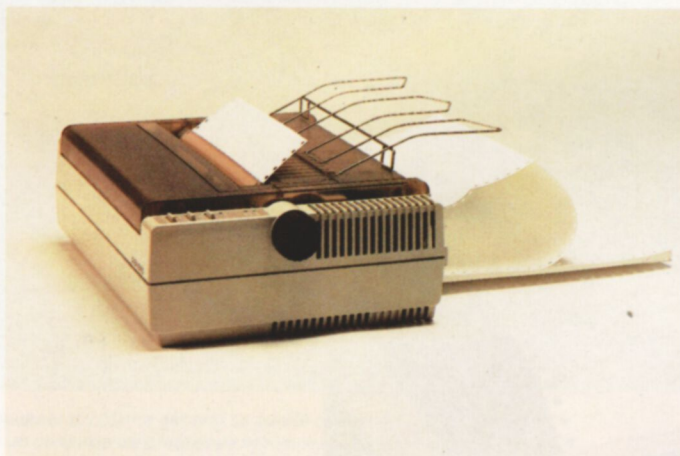
Las características de estas impresoras están reflejadas en la tabla ilustrativa.

Las más importantes son las siguientes:

- El mecanismo de impresión de chorro de tinta consigue una velocidad de 150 c.p.s., con un nivel de ruido menor de 50 dB.
- La vida útil de la cabeza de impresión es prácticamente ilimitada, ya que no contiene partes móviles.
- La tinta es negra e imborrable, y está contenida en una pequeña botella enchufable, fácilmente, reemplazable y con cantidad suficiente para imprimir cinco millones de caracteres. Una alarma visual o acústica avisa cuando queda poca cantidad de tinta.
- Dispone de una memoria buffer de 165 caracteres, ampliable hasta un máximo de 4 Kbytes.
- Tiene 44 códigos de control, mediante los cuales se pueden programar,

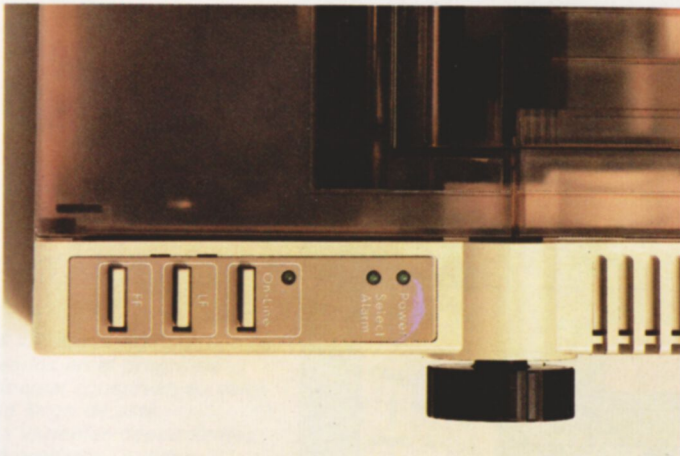
entre otras, las siguientes funciones:

- Variación del espaciado de caracteres.
  - Impresión expandida.
  - Tabulación horizontal y vertical.
  - Subrayado.
  - Escritura en distintos idiomas.
  - Modo de impresión gráfica.
  - Imprimen en modo gráfico con 8 trazos por línea.
  - La interface para comunicación con el ordenador es de tres tipos:
    - Paralelo centronics.
    - RS 232.
    - Bucle de 20 mA.
- La velocidad de transmisión en formato paralelo es de 2.000 c.p.s., y en formato serie es seleccionable desde 110 a 9.600 baudios.
- La desventaja de este sistema es que no se pueden obtener copias.

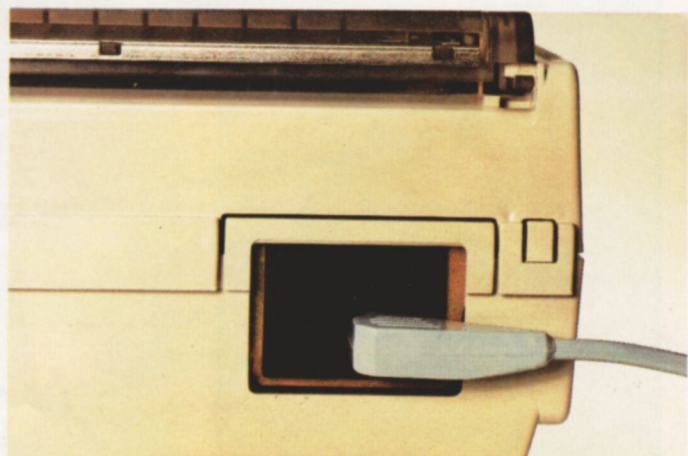


*Ambos modelos imprimen bidireccionalmente, a una velocidad de 165 caracteres por segundo. El tamaño de la matriz de impresión es de 9 x 9 puntos.*

*El único ruido que producen estas impresoras es debido al movimiento del carro que porta el mecanismo de impresión y pesa 200 gramos.*



*La programación de cualquiera de los 44 códigos de control de estas impresoras se realiza a través de un panel dispuesto en la parte superior derecha de las máquinas.*



*La comunicación con el ordenador se realiza por medio de un interface, que puede ser de tres tipos: paralelo Centronics, RS 232, o bucle de 20 mA.*



**TABLA DE CARACTERISTICAS**

		<b>PT 88</b>	<b>PT 89</b>
Máximo ancho de papel (mm)	Papel continuo	250	400
	Hojas sueltas	216	400
Densidad de líneas (líneas por pulgada)		6,8 Programable de 1/72" hasta 99/72"	6,8 Programable de 1/72" hasta 99/72"
Tamaño de matriz		9 × 9	9 × 9
Forma de alimentación del papel	Fricción	*	
	Tracción	*	*
Tipo de papel	Fan-fold	*	*
	Rollo	*	
	Cortado	*	*
Velocidad de escritura (cps)		150	150
Tamaño del buffer (caracteres)		165	165
Densidad de caracteres (caracteres por pulgada)	Normal	10, 12, 17	10, 12, 17
	Expandido	5, 6, 8,5	5, 6, 8,5
Caracteres españoles		SI	SI
Espaciado proporcional		NO	NO
Subrayado		SI	SI
Dirección de impresión		BIDIRECCIONAL	BIDIRECCIONAL
Número de códigos de control		44	44
Densidad de puntos en gráficos (puntos por pulgada)	Vertical	72	72
	Horizontal	60, 72, 102	60, 72, 102
Tipo de interface	Paralelo Centronics	*	*
	RS 232	*	*
	Bucle 20 mA	*	*
Velocidad de transmisión (baudios)		110, 200, 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600	110, 200, 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600
Temperatura de funcionamiento		10° C ÷ 40° C	10° C ÷ 40° C
Humedad de funcionamiento		10 % ÷ 90 %	10 % ÷ 90 %
Consumo (V.A.)		80	80



**O**LIWORD es un paquete de proceso de textos para el sistema M-20, estudiado y comercializado por Olivetti. Los servicios base que ofrece el programa son: creación, memorización, encadenamiento de textos, modificación, formateado e impresión. Estos servicios, comunes a otros procesadores, se ven implementados con las siguientes facilidades:

- **Glosario:** Se trata de un fichero en el que se memorizan párrafos de uso muy común, a los que posteriormente se puede acceder para insertarlos en un documento cualquiera.
- **Inserción de archivos:** Permite la inserción de nuevos archivos en textos ya existentes.
- **Modificación de textos:** Permite, mediante un sistema de manipulación de textos, borrar parte de un texto y mover párrafos de un sitio a otro en el interior del mismo.
- **Búsqueda/sustitución:** El programa puede realizar la búsqueda de una determinada parte del texto y sustituirla por un juego de caracteres distinto.
- **Help:** Visualiza la totalidad de comandos, funciones disponibles y modalidades de acceso.

**Dimensiones y formateado**

El programa permite la creación de textos con un máximo de 24.000 caracteres. Para imprimir documentos de tamaño mayor se pueden combinar textos separados a través de la rutina de «Text collection».

El usuario puede definir los valores del formato, longitud de línea, longitud de página y paso de escritura en función del tipo de impresora conectada dentro de un texto.

**Carga de Oliword**

Para empezar a trabajar con la aplicación, debe cargarse primero el sistema operativo (PCOS), teclear después la palabra «oliword» y pulsar la tecla CR. El sistema solicita entonces al usuario que introduzca el disquete que contiene el glosario. Una vez hecho esto, la pantalla visualiza el menú principal de la aplicación.

**Text editor**

Contiene una serie de comandos que permiten: crear, memorizar, encadenar, modificar, formatear e imprimir. Para acceder a un texto es preciso conocer su nombre (10 caracteres) y la clave de acceso (nueve caracteres). El editor divide la pantalla en cuatro zonas: help, texto, formato y sistema.

**Editor auxiliar**

Dispone de 16 funciones de creación y modificación de un texto: comienzo de texto, scroll arriba o abajo, desaparición de HELP, grabación del texto en disquete, inserción de párrafos del glosario, impresión, etc.

**Programas auxiliares**

A través del menú principal se puede acceder a uno de estos siete programas de utilidad: display text, hardcopy text,

delete a text, copy a text, exit to PCOS, redefine printer or interface y print.

- **Display text index:** Visualiza los nombres de los textos memorizados, la fecha de la última actualización y el espacio disponible.
- **Hardcopy text index:** Proporciona por impresora la misma información que el display text index.
- **Delete a text:** Este programa visualiza un mensaje que solicita el nombre del texto a cancelar y libera el espacio ocupado por éste.
- **Copy a text:** Copia un texto en el archivo solicitado.
- **Exit to PCOS:** Con este programa el control del sistema es transferido de OLIWORD a PCOS. Si se han creado párrafos de glosario, es necesario salvarlos en disco antes de salir del programa.
- **Re-define printer or interface:** Permite cambiar los parámetros de la impresora.

Aplicación: **OLIWORD «Gestión Textos».**

Ordenador: **OLIVETTI M-20.**

Configuración: **Unidad central, doble unidad de disco o disco duro, teclado, pantalla e impresora.**

Sistema operativo: **PCOS (Personal Computer Operating System).**

Memoria requerida: **128 Kbytes.**

Soporte: **Disco flexible de 5 1/4".**

Documentación: **Manual de 38 páginas en español.**

Copyright: **OLIVETTI & C.S.p.A.**

Distribuidor: **OLIVETTI & C.S.p.A.**

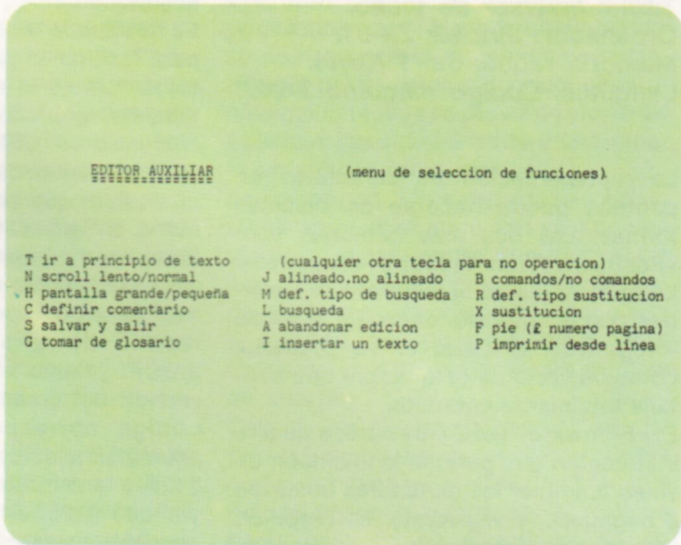
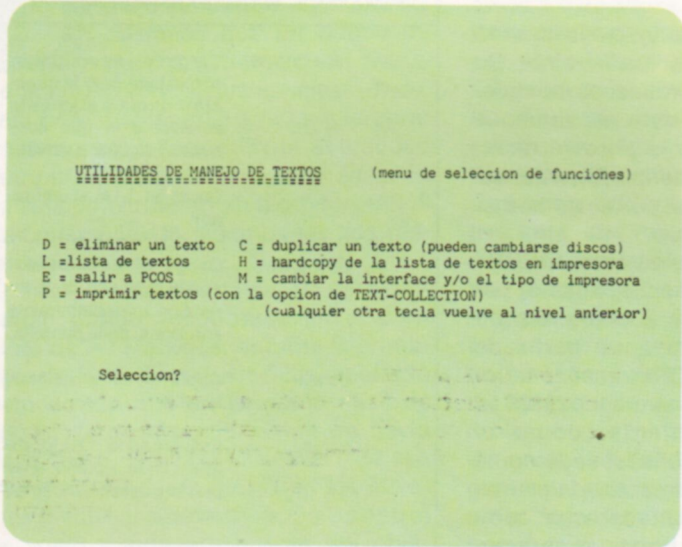
**EDITOR AUXILIAR**

T	TOP OF PAGE
N	SMOOTH/NORMAL SCROLL
H	SMALL/LARGE SCREEN EDIT
C	DEFINE TEXT COMMENT
S	SAVE AND EXIT
G	GET FROM GLOSSARY
J	JUSTIFIED/RAGGED
M	DEFINE SEARCH STRING
L	LOOK/SEARCH
A	ABANDON EDITOR
I	INSERT A FILE
B	BLIND/REVEAL
R	REDEFINE/REPLACE STRING
X	REPLACE
F	FOOTER
P	PRINT

**COMANDOS DE EDICION**

CTRL	1	INDENT
COMMAND	1	FORCED BLANCK
CTRL	2	FLUSH RIGHT
COMMAND	2	CENTER
CTRL	3	NEW RULER
COMMAND	3	TEXT COLLECTION
CTRL	4	TABULACION DECIMAL
COMMAND	4	TABULACION
CTRL	5	HARD NEW LINE
COMMAND	5	NEW PAGE
CTRL	6	MODIFY RULER
COMMAND	6	HELP
CTRL	7	INSERT/OVERLAP
COMMAND	7	CUT & PASTE
CTRL	8	SUBSCRIPT
COMMAND	8	SUPERSCRIPIT
CTRL	9	BACKSPACE
COMMAND	9	HYPHEN
CTRL	0	BOLDFACE
COMMAND	0	UNDERLINE





*Menú principal de la aplicación. Ofrece tres opciones: introducir el nombre de un nuevo texto, el nombre de uno ya existente o la petición de un programa de utilidad Olivord.*

*Menú del programa editor auxiliar. Las funciones de esta parte de la aplicación se reclaman pulsando las teclas a ellas asociadas.*



*El programa de tratamiento de textos Olivord se desarrolla sobre un ordenador Olivetti M-20. Para su ejecución es preciso dotar a este sistema de una unidad doble de discos flexibles y una impresora.*



**PROGRAMA**

Título: **Inversor de Video.**  
 Ordenador: **Sinclair ZX-81.**  
 Memoria requerida: **1 Kbyte.**  
 Lenguaje: **Código máquina Z-80.**

La representación de caracteres en pantalla puede hacerse de diversas formas. Las dos más comunes son: «Positivo» (True Video) y «Negativo». La primera marca el contorno de las letras con el color de fondo. En el modo «Negativo» el carácter se presenta como un vacío de color sobre una pantalla totalmente entintada.

El «Firmware» del ZX-81 carece de una instrucción que permita la inversión de vídeo (cambiar los caracteres positivos a negativos, y viceversa). Esta opción resulta, sin embargo, muy interesante. Sirve, por ejemplo, para aportar un toque de gracia a algunos programas mediante su uso sucesivo, que produce un efecto «flash».

Para almacenar esta subrutina hay que cargar primero este pequeño programa:

```
10REM 123456789012345678901234567
20FOR I = 16514 TO 16541
30INPUT A
40POKE I,A
50NEXT I
```

Es fundamental que la línea REM contenga al menos 27 caracteres. Una vez ejecutado este pequeño programa, se inicia una serie de INPUTs en los que se introducen los bytes del listado 1. Estos se sitúan en la línea REM, sustituyendo

los caracteres iniciales de la misma.

Se ha situado la subrutina en la línea 10 para facilitar la grabación en cinta. De todas formas la subrutina es completamente reubicable; esto es, funciona haciendo un **USR** a la primera dirección, sin necesidad de modificaciones, cualquiera que sea el punto de la memoria en que se sitúe.

En la zona comprendida entre 'BEGIN' y 'LOOP', la subrutina inicializa el par 'HL' para que apunte a la primera dirección de la pantalla. A partir de 'LOOP' y hasta 'NEXT' se realiza la inversión del carácter sumando \$128 al código correspondiente: como el acumulador es de 8 bits, si se le suma \$128, y la cantidad almacenada es mayor que \$128, el resultado es el complemento de esta cantidad (los caracteres en negativo vuelven a su forma positiva). El carácter trigésimo tercero de cada una de las filas de la memoria de pantalla (no representado) es un \$118. Este carácter no debe ser invertido, ya que los límites de la pantalla dejarían de estar acotados.

A partir de la etiqueta 'NEXT', el programa comprueba si se han invertido todas las posiciones, produciéndose el regreso a 'LOOP' en caso negativo y el retorno al BASIC en caso de fin. Si es así la subrutina, retorna al BASIC, y, en caso contrario, salta a 'LOOP'.

Las líneas 20, 30, 40 y 50 se pueden borrar cuando se haya ejecutado el programa. A partir de la línea REM se puede escribir cualquier programa BASIC.

Para la ejecución de la subrutina hay que dar la orden **RANDOMIZE USR 16514**.

**LISTADO 1**

58, 12, 64, 111, 58, 13, 64, 103, 35,  
 1, 23, 3, 126, 254, 118, 403, 198,  
 128, 119, 35, 11, 121, 176, 32,  
 242, 201.

**LISTADO 2 (ENSAMBLADOR)**

BEGIN	LD A, (\$16396)	Carga el acumulador con el byte bajo la dirección inmediatamente anterior a la que contiene el dato de pantalla.
	LD L,A	Copia en 'L' el acumulador.
	LD A, (\$16397)	Carga el acumulador con el byte alto de la dirección inmediatamente anterior a la de la pantalla.
	LD H,A	Copia en 'H' el acumulador.
	INC HL	Incrementa 'HL', de forma que apunte a la primera dirección de la pantalla.
	LD BC, \$791	Inicializa el contador 'BC' con el número de caracteres a invertir.
LOOP	LD A, (HL)	Carga el acumulador con el carácter señalado por 'HL'.
	CP \$118	Comprueba si el carácter es un \$118 (New line).
	JR Z NEXT	Si el carácter es un \$118 no lo invierte.
	ADD A, \$218	Suma \$128 al código del carácter.
	LD (HL),A	Deposita el carácter invertido en la posición correspondiente.
NEXT	INC HL	Prepara 'HL' para que apunte al siguiente carácter.
	DEC BC	Decrementa el contador de caracteres a invertir.
	LD A,C	Carga el acumulador con 'C'.
	OR B	Efectúa 'OR B' con el acumulador.
	JR NZ LOOP	Pasa a invertir un nuevo carácter, a no ser que el contador 'BC' sea 0.
END	RET	Retorna al BASIC.





**D**IJO en cierta ocasión un viejo almirante: «Son tres las misiones que un buque de guerra debe cumplir al pie de la letra. Primera: mantenerse a flote; segunda: mantenerse a flote, y tercera: mantenerse a flote.» En la actualidad cumplir la primera de las condiciones se está convirtiendo en algo muy difícil de conseguir. No digamos las dos restantes.

El ejemplo más ilustrativo de esta dificultad puede encontrarse en el conflicto de las Malvinas, durante la primavera de 1982. En aquella ocasión quedó demostrado que un pequeño misil de 700 kg de peso podía hundir un navío de 4.000 toneladas. El secreto de tan mortífero artefacto radica en los sistemas electrónicos de detección, control de vuelo y autoseguimiento del objetivo.

### Misiles y más misiles

Un misil del tipo «Exocet», de fabricación

francesa, puede ser lanzado desde un avión a baja altura. El piloto define previamente el objetivo desde el radar de su aparato. Esta información es transferida inmediatamente a las memorias de la unidad central de gobierno del misil, que realiza su vuelo hacia el objetivo a pocos centímetros sobre las olas. El programa le hace elevarse unos metros antes del impacto, con el fin de redefinir su posición (toma de nuevos datos) para, seguidamente, regresar a su altitud inicial. Si los sistemas de defensa del buque no logran «despistarle» o destruirle, es casi seguro que los daños que ocasione sean irreparables.

Es necesario señalar, en descargo de gloria para el ingenio francés, que el ordenador del H. M. S. *Sheffield* —el buque británico hundido en las Malvinas— estaba programado para identificar al «Exocet» como un misil «amigo» y, por tanto, no dio la alarma a tiempo. Por otra parte, el misil estadounidense «Phoenix» tiene su principal base de lanzamiento en el caza F-14, un avión

de combate con base en portaaviones, con geometría variable y que puede alcanzar el Mach 2. El «Phoenix» se controla, en el momento de lanzamiento, por el sistema de radar electrónico del F-14, que es capaz de vigilar 24 objetivos simultáneamente y coordinar el ataque de otros seis.

Asimismo, el «Sea Sparrow», de la OTAN, es un misil supersónico, con una longitud escasamente superior a los 4 m. Este ingenio, con un revolucionario sistema electrónico de autoguiado por radar, se utiliza principalmente como sistema de defensa para buques de guerra.

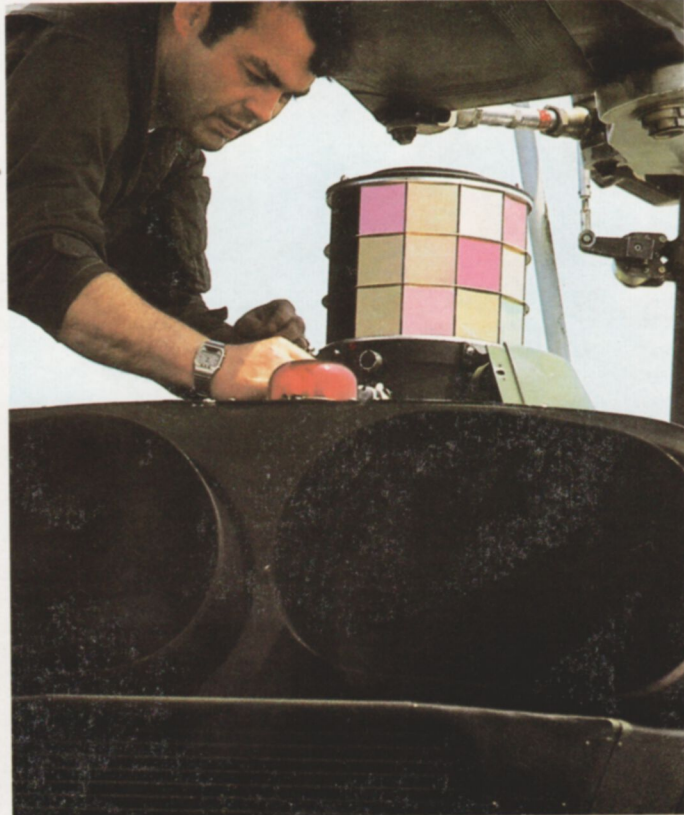
Otro de los misiles de defensa en alta mar que mantiene en servicio la marina norteamericana es el «Standard 2» que guiado desde el buque por el sistema Aegis, proporciona al conjunto de defensa de zona una gran potencia de fuego.

### Fortalezas navegantes

Desde un buque de guerra, y en caso



Estos marines están probando el equipo electrónico de defensa antimisil dispuesto a bordo de sus cazabombarderos.



Comprobación del sistema de defensa ALQ-144 para helicópteros de la Marina americana. Este artillero permite despistar a los misiles que detectan a su enemigo por la radiación térmica que éstos emiten.



### ZAFARRANCHO INFORMATICO

de conflicto bélico, son dos las únicas formas de actuación: la defensa o el ataque. El sistema Aegis es un equipo de detección, seguimiento y control de fuego informatizado. El corazón del Aegis es el radar Spy-1, de haces múltiples, capaz de barrer el horizonte de forma electrónica, y no mecánica, como sus antecesores.

La marina norteamericana ha encargado recientemente la construcción de 17 unidades del crucero portamisiles de la clase *Ticonderoga*, que irá equipado con el sistema integral de control de la defensa Aegis. En cada uno de ellos viajarán más de 60 misiles del tipo «Standard-2», ocho misiles «Harpoon» contra navíos de superficie, y dos cañones Phalanx del tipo Gatling.

Un sistema Gatling, con 6 toneladas

de peso bruto, es capaz de disparar una verdadera muralla de proyectiles con núcleo de uranio empobrecido extremadamente denso, lo que le proporciona una gran capacidad de penetración en el objetivo antes de la detonación. El ordenador del equipo sigue materialmente la trayectoria de cada uno de los proyectiles, corrigiendo la orientación de los cañones en función de la desviación observada. La opinión unánime de los especialistas es que si el H. M. S. *Sheffield* hubiera estado defendido por un cañón del tipo Phalanx, es muy probable que el «Exocet» no hubiera hecho impacto.

Un poco más antiguo es el sistema de defensa superficie-aire, Tartar-D, que continúa siendo considerado el más eficaz, después del Aegis. Las limita-

ciones del Tartar se centran en el menor uso de equipos automáticos. Por ejemplo, las antenas de sus radares de exploración son del tipo convencional mecánico, por lo que su tiempo de barrido del horizonte es mucho más lento en comparación con los sistemas electrónicos del Aegis. Asimismo, las operaciones de detección, identificación y seguimiento de objetivos están a cargo de elementos humanos, lo que puede provocar un verdadero caos en el sistema a la hora de enfrentarse a un ataque múltiple supersónico.

#### Fragatas cenicienta

Pero la vulnerabilidad de una flota de guerra como la norteamericana no depende ya de la mejora de los sistemas defensivos a bordo de los buques. Cada vez adquieren más importancia en este sentido las baterías costeras de misiles tierra-aire y tierra-superficie.

El blindaje más sólido, los cañones más potentes y certeros, los misiles de defensa más rápidos y destructivos, todo ello poco o nada pueden hacer contra la rigurosa guadaña de una explosión nuclear.

Es en este punto donde los observadores militares norteamericanos han establecido las posturas más revolucionarias en cuanto a estrategia militar de defensa. La época de los paquidérmicos portaaviones ha pasado a la historia hace tiempo.

Contra un misil de cabeza nuclear, acercándose a la nada despreciable velocidad de 4 Mach, poco podría hacer el sistema Aegis, que está programado para detener al objetivo invasor durante el último kilómetro de su recorrido. En el supuesto de que lo lograra, para lo cual dispone de menos de un segundo de tiempo útil, los efectos de la explosión dejarían fuera de servicio cualquier sistema de defensa o ataque.

Las grandes flotas de guerra, patrullando por los océanos como Don Quijote con su lanza, han quedado ya obsoletas. En su lugar se construyen buques cada vez más pequeños y ágiles. Están dotados de sistemas altamente sofisticados, orientados no tanto hacia la destrucción del misil enemigo, como a su despiste o puesta fuera de servicio por agotamiento de combustible o por saturación de datos en sus sistemas internos de detección y vuelo.



Estos soldados están entrenándose en las operaciones de control del sistema de defensa aérea mediante misiles del ejército americano.