



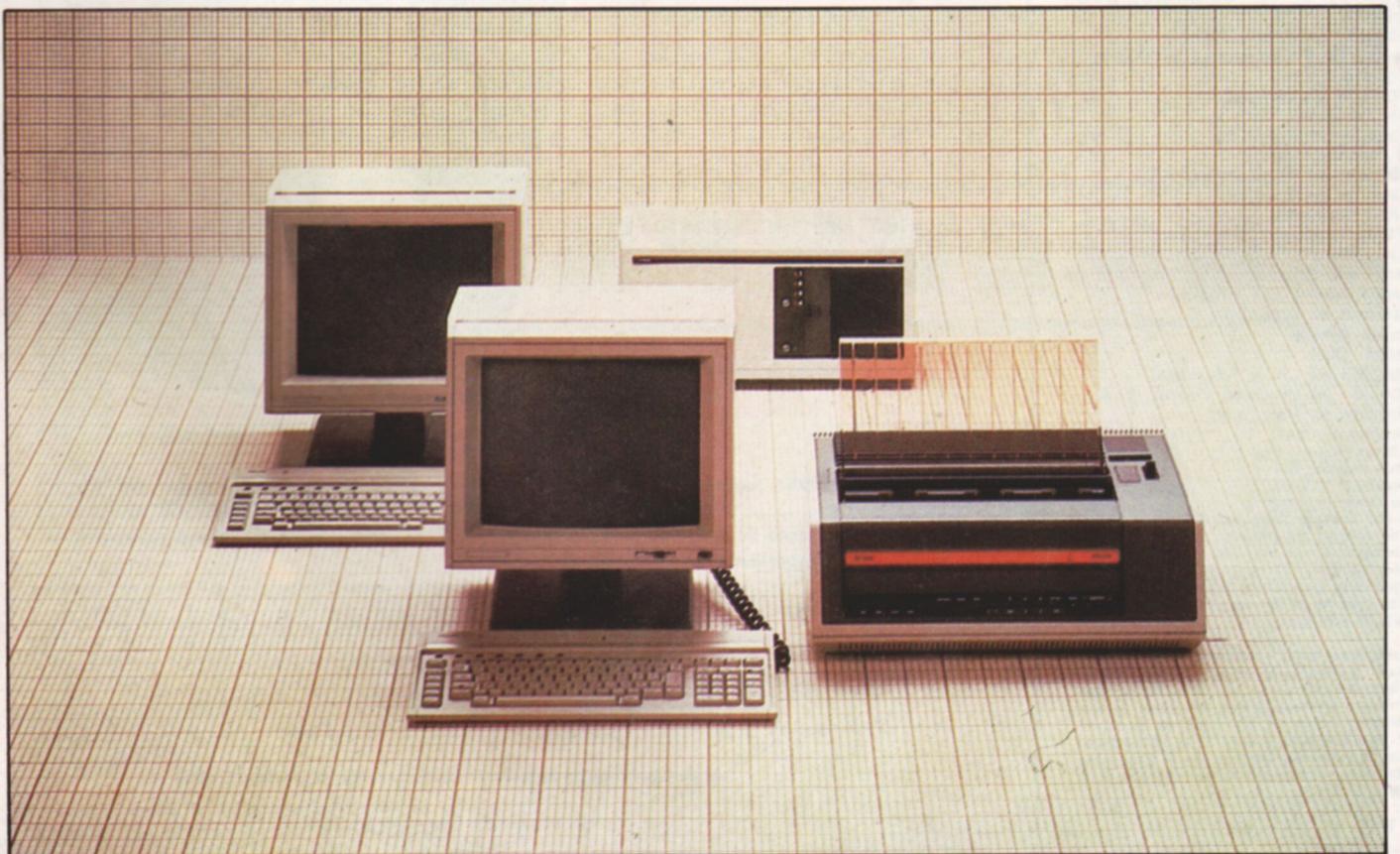
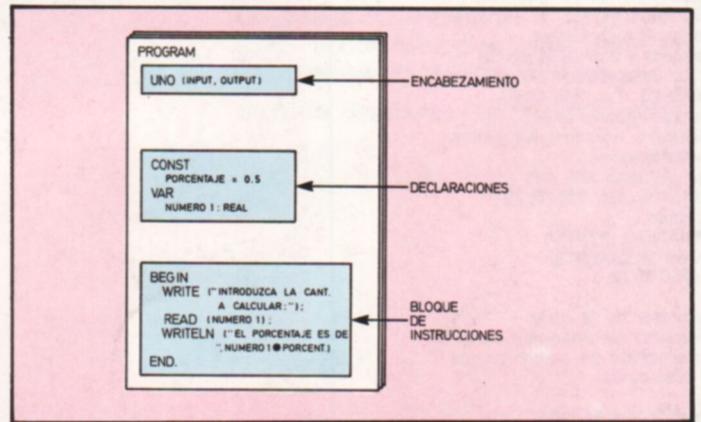
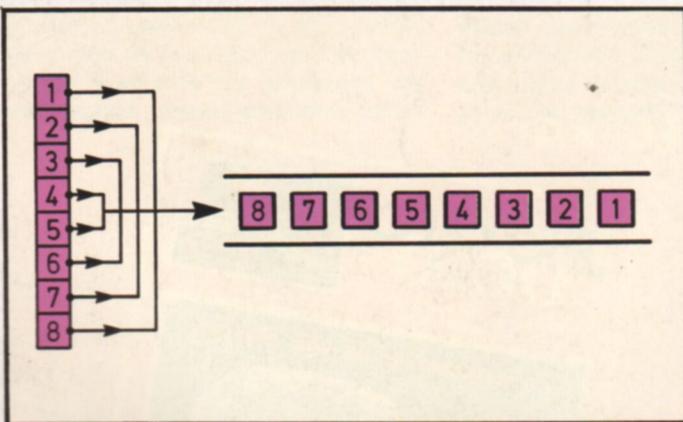
Enciclopedia Práctica de la

INFORMATICA

UNIDADES DE ENTRADA/SALIDA

HARDWARE: **PHILIPS P-3500/PASCAL (I)**

INTERFACES INDUSTRIALES



DENTRO de la unidad central de proceso de cualquier ordenador, la información se procesa a velocidades muy elevadas. Antes de entrar en la CPU, los datos y programas deben ser introducidos en la memoria del ordenador. Esto se realiza mediante dispositivos de entrada que constituyen el vehículo de comunicación entre el ordenador y las personas.

Los dispositivos de entrada/salida de datos operan a velocidades sensiblemente inferiores a la de la CPU. Surge, por tanto, la necesidad de aprovechar la velocidad de la unidad central. Esto se hace mediante las unidades de entrada/salida. Estas unidades están

dotadas de múltiples posibilidades, de forma que la CPU se desentiende prácticamente de las operaciones de comunicación.

En este capítulo vamos a realizar un estudio sobre los distintos tipos de unidades de entrada/salida que pueden trabajar con microordenadores.

Tipos de transmisión

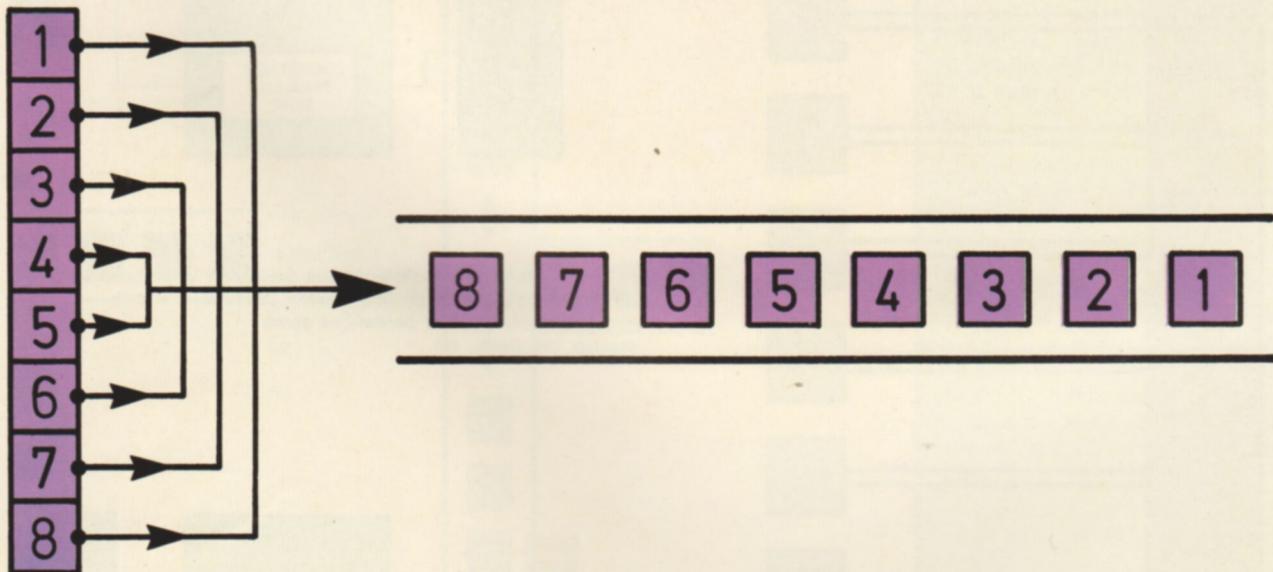
Una de las principales funciones de las unidades de entrada/salida es la transmisión de información entre la CPU y los periféricos. Esta transmisión puede efectuarse de dos formas distintas: en serie o en paralelo.

La *transmisión en paralelo*, trata de forma simultánea a todos los elementos de una unidad de información, por ejemplo, enviando por ocho líneas distintas los ocho bits de una palabra de información.

En la *transmisión en serie*, la información se trata de forma secuencial, es decir, por una única línea se envían todos los bits de una palabra.

El funcionamiento en paralelo es evidentemente más rápido que el funcionamiento en serie: la información se envía más «comprimida» y tarda, por tanto, menos tiempo en llegar desde el punto de origen al punto de destino.

Algunas unidades de entrada/salida



La transmisión en serie utiliza una sola línea de entrada-salida. Por ella van entrando, o saliendo, de forma secuencial, cada uno de los bits de las palabras transferidas.

UNIDADES DE ENTRADA/SALIDA

disponen de registros que convierten la transmisión en formato paralelo a formato serie, o viceversa. La transformación de paralelo a serie es muy empleada en la transferencia de información desde la memoria principal a periféricos como pantallas de rayos catódicos, casetes, discos flexibles, etc. Cuando la ruta seguida por los datos es la contraria, desde los periféricos hacia la memoria, la información se transforma de serie a paralelo.

Modalidades de transmisión

Cuando los dispositivos periféricos son lentos, la unidad de entrada/salida no trabaja a pleno rendimiento. Esta pérdida de tiempo de transmisión se puede

evitar haciendo que varios periféricos lentos compartan la misma unidad de entrada/salida. Cada dispositivo transmite, en este caso, un byte cada vez. Podemos hablar entonces de *transmisión en bytes*: a la memoria del ordenador llegan bytes intercalados de los distintos periféricos.

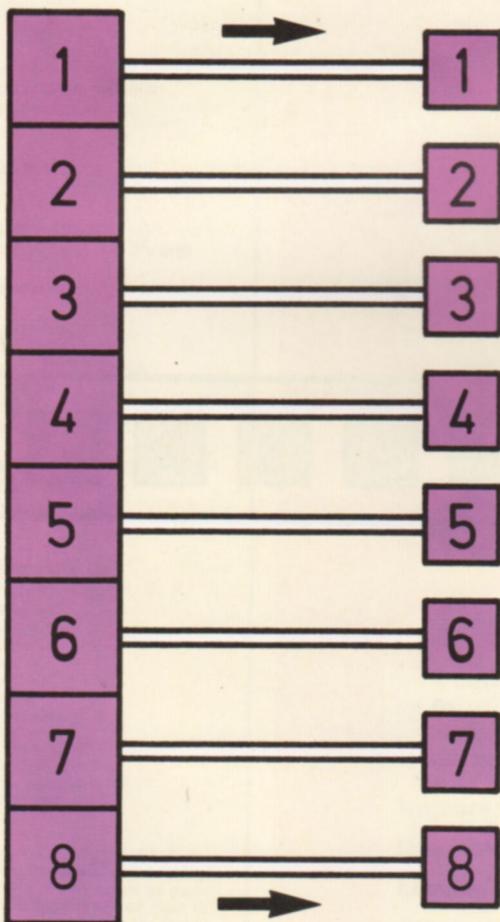
Cuando varios dispositivos rápidos están acoplados, la interpolación de bytes se hace imposible. En este caso se aplica la modalidad de *transmisión a ráfagas*: a la memoria del ordenador llegan todos los bytes consecutivos de un registro. En esta modalidad sólo puede funcionar simultáneamente un único dispositivo periférico. En el caso de transmisión en bytes varios dispositivos funcionan a la vez, sin interferir entre ellos.

Procesos solapados

A menudo, varios dispositivos periféricos comparten la misma unidad de entrada/salida. Pero vamos a suponer por ahora que en un momento dado sólo hay un periférico acoplado a cada unidad de entrada/salida.

En este caso, la entrada de datos en la memoria principal se efectúa a través de una unidad. Al mismo tiempo la salida de datos de la memoria principal se lleva a efecto por otra unidad. Esto es, se está efectuando una lectura y una escritura de datos, de forma simultánea.

Cuando dos o más actividades se producen simultáneamente se dice que se está realizando un proceso solapado.



La transmisión en paralelo utiliza tantas líneas de entrada/salida, como bits contenga la palabra básica de información tratada. Todos los bits de una palabra se transfieren, por tanto, de forma simultánea.



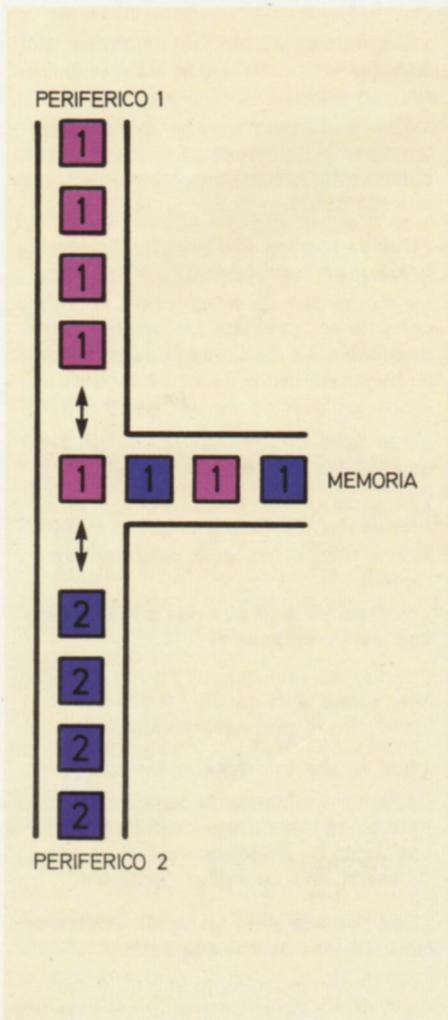
El convertidor paralelo/serie de una unidad de entrada/salida permite la transmisión de información desde la memoria principal hacia algunos periféricos como casetes, disquetes, etc.



El convertidor serie/paralelo se utiliza en la transmisión de información desde periféricos como casetes o disquetes, a la memoria principal de un sistema de ordenador.

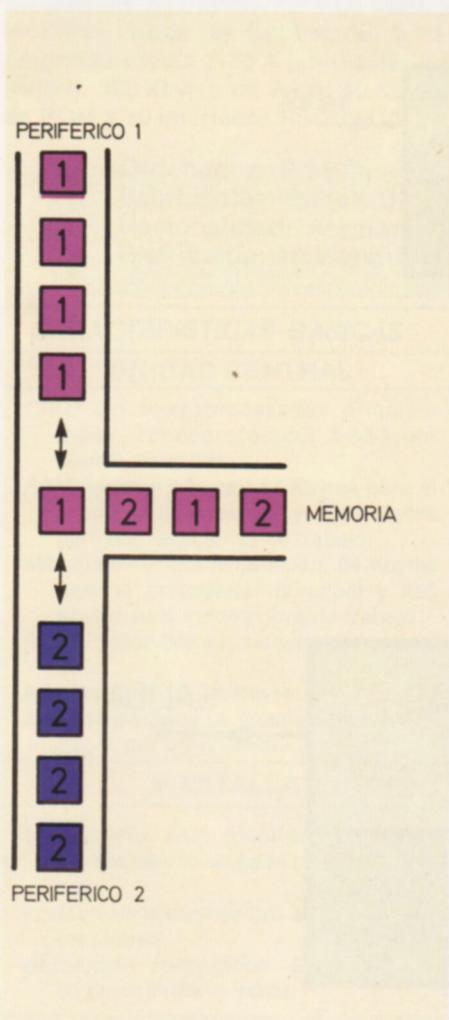
Técnicas para procesos solapados

Un primer método para efectuar procesos solapados está basado en la utilización de dos áreas de entrada/salida: los registros de la primera se procesan mientras le llegan datos a la segunda. Cuando un dato sale del área de proceso, las posiciones de memoria dejadas vacías pasan a emplearse para la entrada de datos. Cuando se procesan registros agrupados en bloques, se emplea una técnica parecida: tan sólo se utiliza un área de entrada/salida como memoria intermedia para almacenamiento del bloque, y una segunda área de datos en proceso, con capacidad para un único registro lógico.



Interface estándar

Se llama interface estándar, o acoplamiento mutuo estándar, a la característica de diseño que permite adaptar cualquier unidad de entrada/salida a cualquier periférico. El interface estándar representa un adelanto importante en la tecnología de los ordenadores. La gran importancia del interface estándar radica en permitir una gran flexibilidad a la hora de conectar periféricos. También es importante porque la unidad de entrada/salida puede activar y controlar los periféricos que tengan acoplados mediante un juego estándar de comandos y, por tanto, no se requieren órdenes específicas para cada periférico.



En la modalidad de transmisión a bytes, representada a la izquierda de la figura, los bytes provenientes de periféricos distintos se van entremezclando en la línea común de E/S. En la modalidad de transmisión a ráfagas (figura de la derecha) no se entremezclan los bytes, sino los mensajes completos.

Conceptos básicos

La notación polaca

La forma tradicional de representación de funciones matemáticas de cierta complejidad es mediante paréntesis que fijen el orden de ejecución de las operaciones. Esta anotación representa cualquier operación entre dos expresiones, lógicas o aritméticas, en la forma:

[EXPRESION-1] <OPERANDO> [EXPRESION-2],
por ejemplo:

[(A ^ B) VC] ^ [BVC]
ó [(5 x 7) + 3]**[2 - (5/4)].

<OPERADOR> [EXPRESION-1] [EXPRESION-2]

Cuando ejecutamos las operaciones manualmente esta notación no presenta ningún inconveniente, pues estamos acostumbrados a usarla desde la infancia. Sin embargo, para introducir fórmulas en el ordenador es preciso tener mucho cuidado en abrir y cerrar los paréntesis de forma adecuada, labor que en ocasiones resulta pesada.

En 1951 el lógico polaco Jan Lukasiewicz sugirió una nueva anotación en la que las expresiones se sitúan detrás de los operadores. Esta notación se escribe en la forma:

<OPERADOR> [EXPRESION-1] [EXPRESION-2].

Por ejemplo ^ AB representa en notación lo mismo que A ^ B en notación tradicional.

La suma de dos variables A y B se escribe + AB.

Sin lugar a dudas, la llamada notación «polaca» es mucho más lógica y sencilla de usar que la notación tradicional.

Sin embargo, su uso está muy poco extendido, y salvo algunas calculadoras (como las Hewlett Packard), todos los ordenadores utilizan la notación tradicional.

UNIDADES DE ENTRADA/SALIDA

Uno de los principales problemas para conseguir una interface estándar estriba en la falta de interés que ponen en ello los fabricantes de equipos informáticos: mediante el acoplamiento de sistemas diferentes pretenden conseguir que sus productos sean incompatibles con los de la competencia. No obstante, en la actualidad, se están consiguiendo bastantes progresos en este sentido.

Tipos de sincronización

El concepto de sincronización, dentro de la terminología informática, hace referencia a dispositivos que se encargan de coordinar el funcionamiento de las diferentes unidades de un sistema.

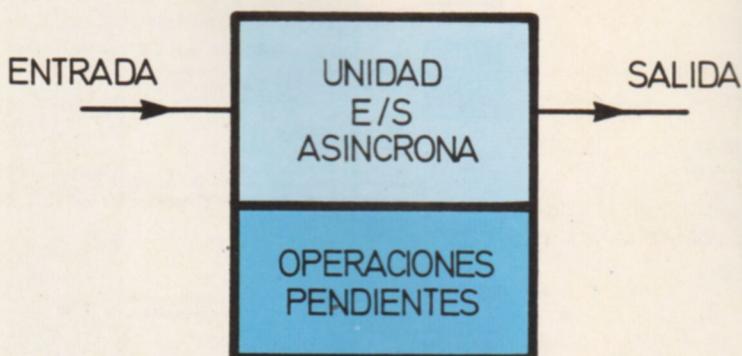
Aplicando este concepto general a las unidades de entrada/salida podremos establecer una nueva clasificación en dos grupos antagónicos: unidades síncronas y unidades asíncronas.

Llamamos *unidad de entrada/salida síncrona*, a aquella que ejecuta una secuencia de transmisiones bajo el control de un ciclo de señales igualmente espaciadas y procedentes de un reloj. Es decir, la transmisión de la información se realiza en función de dos señales, la propia de la información a transmitir y la señal procedente del reloj.

Las *unidades asíncronas* tienen una modalidad de funcionamiento independiente del reloj: el fin de un proceso de transmisión marca el comienzo de del nuevo envío de datos.



Las unidades de E/S síncronas funcionan de acuerdo con una señal de reloj que regula la ejecución de cada una de las operaciones de la transmisión.



En las unidades de E/S asíncronas la transmisión de un dato comienza cuando ha finalizado la transmisión del anterior.

Glosario

¿Qué diferencia existe entre un periférico y una unidad de entrada/salida?

La unidad de entrada/salida es un «intermediario» entre los periféricos y la CPU. En algunas publicaciones se llama unidades de entrada/salida a los periféricos de comunicación, pero es preferible utilizar la denominación unidades de entrada/salida, únicamente para los equipos encargados de gestionar la transmisión de información.

¿Cuántos tipos de transmisión de información existen?

Dos: Paralelo y serie. El primero utiliza varias líneas para transmitir los bits de una misma palabra, mientras que el segundo, transmite secuencialmente la información por una única línea.

¿Son incompatibles las unidades que trabajan en paralelo con las que lo hacen en serie?

No, si se utilizan registros de conversión serie paralelo y viceversa. Estos registros suelen estar ubicados en las unidades de entrada/salida.

¿Cuáles son las dos principales modalidades de transmisión?

La modalidad de transmisión en bytes consiste en transmitir los octetos individualmente. La modalidad de transmisión a ráfagas transmite de forma consecutiva todos los octetos de un registro.

¿Qué tipos de periféricos utilizan cada una de las dos modalidades?

La transmisión en bytes se utiliza por periféricos lentos, mientras que la transmisión a ráfagas es ideal para periféricos rápidos.

¿Cuándo se dice que dos o más procesos están solapados?

Cuando se realizan, de forma simultánea, varias actividades pertenecientes a los distintos procesos solapados.

¿Qué es un interface estándar?

Se llama interface estándar a las características de diseño que permiten el acoplamiento de cualquier unidad de entrada/salida con cualquier periférico.

¿Qué tipos de sincronización existen en las unidades de entrada/salida?

Dos. El funcionamiento síncrono realiza las transmisiones bajo el control de un reloj, y en el funcionamiento asíncrono las transmisiones se realizan independientemente del reloj.



HARDWARE

PHILIPS P-3500

EL P 3500 es un complejo sistema de gestión diseñado como equipo intermedio entre los grandes sistemas de gestión (compuestos de un Mainframe y múltiples recursos) y los microordenadores personales con posibilidades de expansión (unidad central más procesadores secundarios).

El P 3500 es un sistema multipuesto y multiproceso, cuya configuración básica se compone de dos estaciones de trabajo, memoria de masa compartida e impresora de calidad. No obstante, debido a la modularidad del diseño, el sistema puede ampliarse y llegar a controlar cuatro estaciones de trabajo. Cada usuario puede realizar desde su puesto trabajos distintos e independientes del resto de los operadores, ya que cada uno de ellos dispone de recursos propios (pantalla, teclado e impresora), y de recursos compartidos (procesador central y memoria de masa). En caso de necesidad, la información privada puede protegerse mediante códigos secretos personales.

El P 3500 resulta un equipo especialmente adecuado a las aplicaciones de gestión de pequeñas y medianas empresas.

Unidad central

La unidad central de la configuración básica está compuesta de un microprocesador Z-80 A maestro y de dos microprocesadores secundarios (slaves) del mismo tipo. Con esta configuración el sistema puede controlar dos estaciones de trabajo, cada una de las cuales está bajo el gobierno de un microprocesador slave. Cada procesador secundario se compone de los siguientes elementos: un microprocesador Z-80 A, que trabaja a una frecuencia de 4 MHz (sin estado de espera); 64 Kbytes de memoria de acceso directo; 8 Kbytes de memoria de sólo lectura y 2 interfaces RS-232 C/V 24 para la conexión de la estación de trabajo, impresoras o sistemas de comunicación (ya que uno de ellos se encuentra especialmente preparado para la conexión de un modem).

El procesador maestro dispone de los mismos elementos que cualquiera de los secundarios. Se emplea para el go-

bierno de las funciones de recursos compartidos, incluyendo gestión de ficheros, gestión de registros, visualización de registros, «spooling», impresión, comunicación de datos y carga de programas.

Además de esta red de multiprocesadores, la unidad central dispone de un sistema especial denominado SESCO, que controla el almacenamiento secundario; gestiona el disco flexible y el bus periférico SASI para la conexión del controlador de disco fijo. La unidad central contiene también una batería que reinicia el proceso en curso de forma automática en caso de pérdidas temporales de tensión.

La máxima ampliación de la unidad central permite el control de hasta cuatro puestos de trabajo. En este caso, y en cifras totales, se dispone de: 5 microprocesadores Z-80 A (un máster y 4 slaves), 320 Kbytes de RAM, 40 Kbytes de ROM y 10 interfaces RS-232 C/V 24.

El bus interno que conecta el procesador máster con los slaves es de 16 bits.

Teclado

El teclado que incorpora cada puesto de trabajo es totalmente independiente y presenta un agradable y cómodo diseño gracias a su perfil extraplano y a sus teclas anatómicas y de alta sensibilidad.

Está compuesto de 102 teclas, que se agrupan en un teclado alfanumérico de 49 pulsadores, 14 para el keypad numérico y 39 teclas de funciones especiales, dentro de las cuales destacan 11 para funciones programables por el usuario y otras de funciones preprogramadas. Todas las teclas disponen de autorrepetición.

Dispone también de 7 indicadores luminosos programables, constituidos por diodos led's rojos.

Existe, además, una versión española

Ordenador: **P 3500.**

Fabricante: **Philips Data System.**

Nacionalidad: **Alemania Federal.**

Distribuidor en España: **Gispert/Philips.**

CARACTERISTICAS BASICAS

UNIDAD CENTRAL	TECLADO
<p>CPU: Un microprocesador principal Z-80 A. Un coprocesador Z-80 A por puesto de trabajo.</p> <p>RAM (versión básica): 64 Kbytes para el procesador principal y 128 Kbytes para dos estaciones de trabajo.</p> <p>Máxima RAM con ampliación: 64 Kbytes para el procesador principal y 256 Kbytes para 4 estaciones de trabajo.</p> <p>ROM versión básica: 8 Kbytes por procesador.</p> <p>ROM máxima: 5 x 8 Kbytes.</p> <p>Accesos periféricos: 2 canales serie RS-232 C, por procesador.</p>	<p>Tipo QWERTY con 102 teclas con autorrepetición. Independiente de la pantalla y de la unidad central. Dispone de un keypad numérico de 14 teclas y de 11 separadores para funciones programables.</p>
	MEMORIA DE MASA
	<p>Configuración única: Un disco flexible de 5 1/4" con 640 Kbytes de almacenamiento real y un disco rígido Winchester de 5, 10 ó 20 Mbytes de capacidad de almacenamiento.</p> <p>Puede controlar, opcionalmente, un disco de 8" con 250 Kbytes del tipo 3740.</p>
	LENGUAJES
	<p>RM/COBOL (versión del COBOL ANSI 74). MultiBASIC. BASIC 80. PASCAL MTPLUS, etc.</p>
PANTALLA	
<p>La pantalla está incluida dentro de equipo básico de cada puesto de trabajo.</p> <p>Formato de presentación: 25 líneas de 80 caracteres.</p> <p>Resolución semigráfica: Se suministra en color ámbar o verde.</p>	
SISTEMA OPERATIVO	
<p>Estándar: TurboDOS.</p>	

PHILIPS P-3500

con todos los caracteres especiales del idioma castellano.

Pantalla

El formato de la pantalla es de 15" y tiene una capacidad de representación de 2.000 caracteres mediante 25 líneas de 80 columnas. Existen dos versiones estándar, entre las que el usuario puede elegir el color ámbar o verde para la representación de datos. Los atributos del vídeo son: alta y baja intensidad, intermitencia, «blanking» (entrada invisible en pantalla) y subrayado.

Dispone de un complejo juego de caracteres que incluye minúsculas y mayúsculas, así como un juego de letras españolas. Un control total del cursor permite una fácil edición en pantalla. Cada carácter está definido por una matriz de 3,5 x 2,4 mm de área y la frecuencia de la imagen es de 50 Hz.

Memorias de masa

Dentro de la configuración estándar se incluyen dos unidades de disco integradas en el mueble de la unidad central. La primera de estas unidades está constituida por un disco flexible de 5 1/4" de doble cara y doble densidad (96 p. p. p.), con una capacidad formateada de 0,64 Mbytes (1 Mbyte sin formatear). El tiempo medio de acceso es de 253 ms, y el de posicionamiento, de 153 ms. La velocidad de transferencia entre esta unidad y la CPU se realiza a 250 Kbytes/seg.

La segunda unidad es del tipo Winchester y sus características mejoran notablemente las del modelo anterior, ya que el tiempo medio de posicionamiento es de tan sólo 85 ms y el de acceso de 98,3 ms. La velocidad de transferencia alcanza los 5 Mbytes/seg, y la capacidad varía, dependiendo de la opción deseada: 5 ó 10 Mbytes de almacenamiento real, que se convierten,

respectivamente, en 6,13 y 12,7 Mbytes sin formatear. Esta unidad emplea discos de 5 1/4".

El sistema puede controlar una unidad de disco flexible opcional de 8" de 250 Kbytes (simple cara y simple densidad), compatible con el IBM 3740.

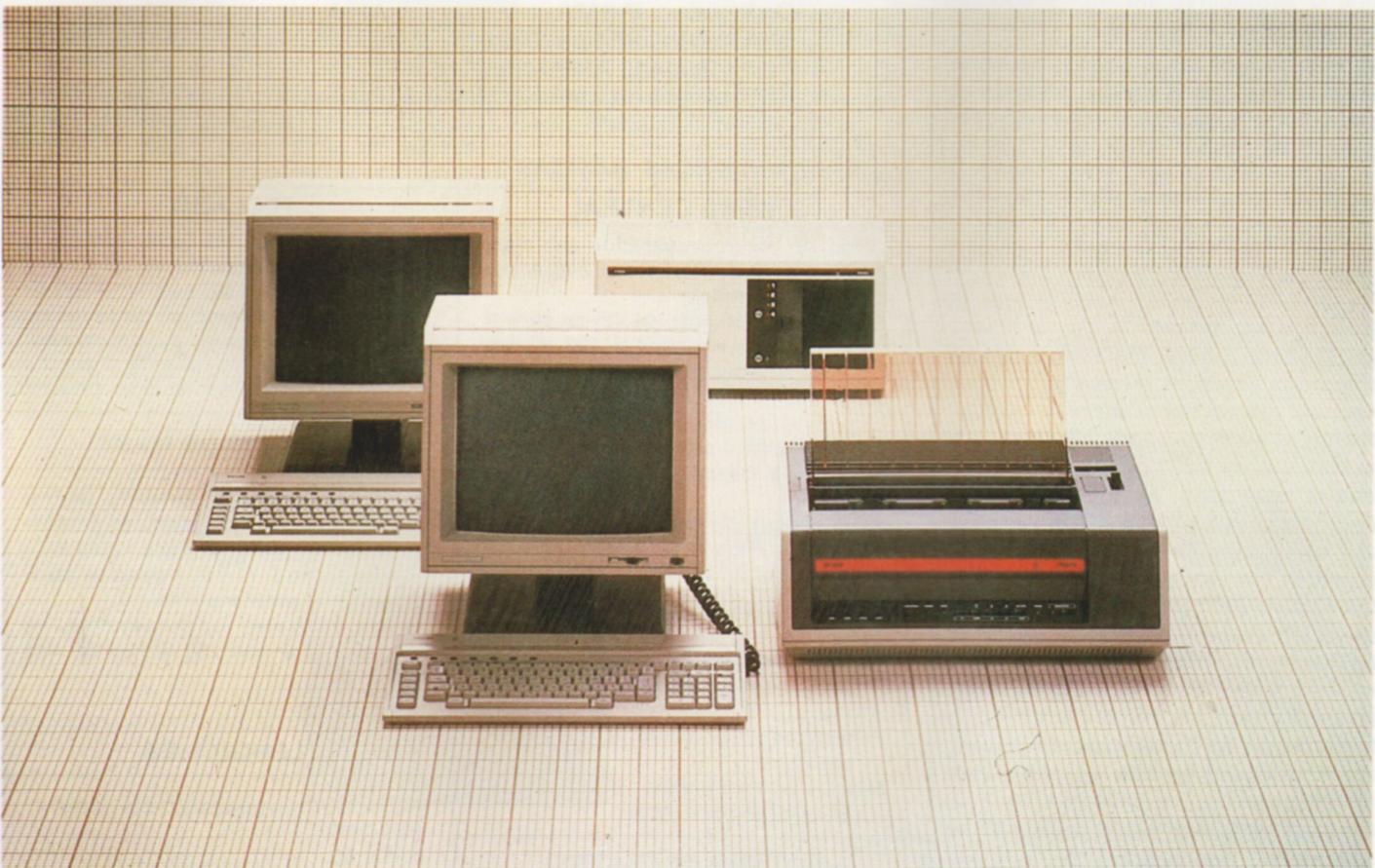
La unidad de disco rígido, del tipo Winchester, puede tener en su versión máxima una capacidad de 20 Mbytes.

Periféricos

Philips dispone de dos modelos de impresoras de impresión por agujas.

La P 1550 es una impresora bidireccional de sobremesa con matriz de 7 x 9 puntos y una velocidad de impresión de 120 c. p. s.

El modelo P 2934 es un modelo matricial bidireccional que imprime con dos formatos: uno, de 9 x 9 puntos, a una velocidad de 300 c. p. s. El otro formato es de 18 x 25 puntos, y la velocidad se



Este sistema se compone, en su configuración básica, de dos puestos de trabajo; ampliado al máximo, este número aumenta hasta cuatro. Está, especialmente, indicado para las aplicaciones de gestión en las empresas de tamaño medio.

reduce a 80 c. p. s., en beneficio de la calidad de impresión. Admite diversos tipos de letra, el interlineado es ajustable y la máxima anchura de impresión es de 340 mm. El paso de un formato a otro (matriz de 9 x 9 a 18 x 25) puede realizarse tanto por software como por hardware.

Uno de los interfaces serie RS-232 C está especialmente preparado para la conexión de un modem como vía de transmisión bidireccional a una impresora de otro tipo.

Cualquier dispositivo periférico que se adapte a la norma estándar RS-232 C puede ser gobernado por el sistema P 3500.

Sistemas operativos y lenguajes

El sistema operativo incorporado por el sistema P 3500 es el denominado TurboDOS.

Entre las funciones que proporciona

este sistema de control podemos destacar las siguientes: soporte de red multipuesto de procesadores Z-80 A, que comparte todos los recursos del sistema, tales como almacenamiento secundario o impresoras; proceso de aplicaciones concurrentes y acceso a cada operador a las bases de datos comunes. Este sistema es, además, compatible absolutamente con CP/M (versión 2.2), de forma que cualquier aplicación, procesador de lenguaje o programa de utilidad, puede operar bajo TurboDOS sin ninguna modificación.

La compatibilidad con CP/M 3 y MP/M II en la parte de bloqueo de registros y ficheros permite el acceso simultáneo de varios operadores a los datos comunes. Está, además, protegido contra eventuales accesos no autorizados, por medio de un «código personal de utilización» para cada operador. Mediante este sistema, la confidencialidad de archivos o bibliotecas completas queda

totalmente asegurada; además, un «fichero de actividad» del sistema registra automáticamente cada utilización del mismo.

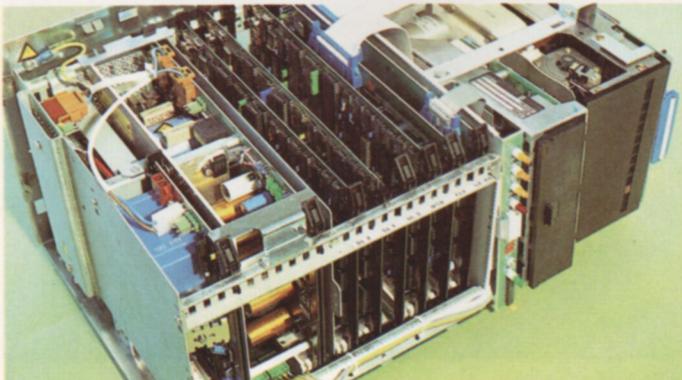
Todos los lenguajes de programación ejecutables, tanto en CP/M como en MP/M, pueden emplearse en el sistema P 3500. Por ejemplo, el RM/COBOL, derivado del estándar COBOL ANSI 74 y diseñado para el desarrollo y ejecución de aplicaciones comerciales en configuraciones multiestación. Este lenguaje permite el manejo de ficheros indexados multiclaves y protege el acceso a registros de ficheros compartidos. MultiBASIC es un lenguaje capaz de ejecutar programas escritos en Business BASIC (nivel BB2). El BASIC-80, por último, es un BASIC interpretado y uno de los lenguajes de programación más utilizados hoy día.

Software de aplicación y utilidades

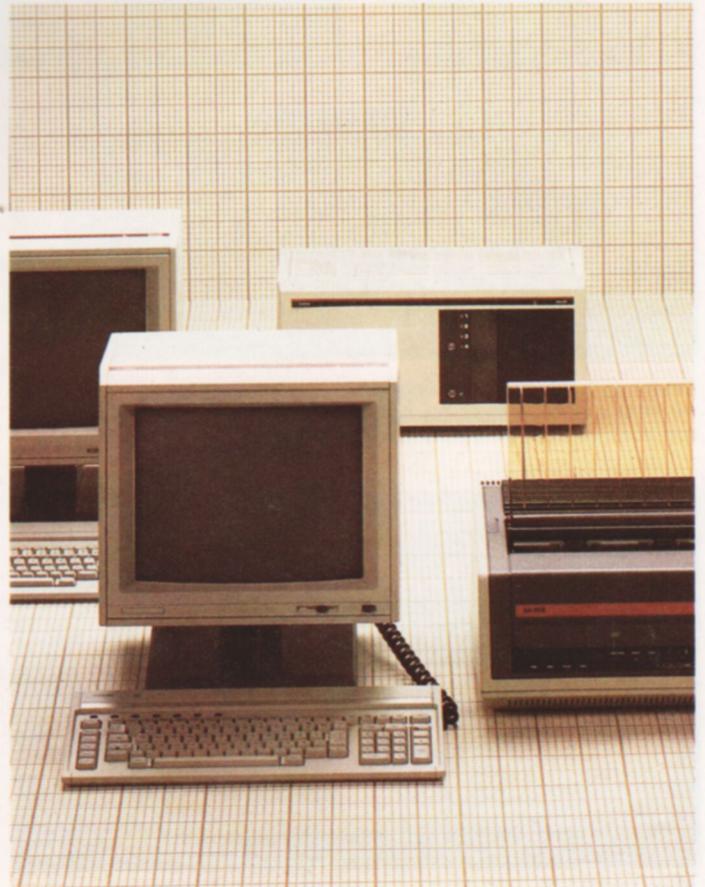
Esta máquina es compatible con el sis-



La unidad central se compone de un microprocesador Z-80 A, y de dos a cuatro microprocesadores secundarios, dependiendo del número de puestos de trabajo asociados al sistema.



La CPU dispone de una red de microprocesadores que gobiernan los distintos puestos de trabajo asociados al sistema, y de un dispositivo especial, SESCO, que controla la memoria de masa.



La diagonal de la pantalla mide 15". Esta se ofrece en dos versiones: ámbar o verde. Ambas, tienen una capacidad de representación de 25 líneas por 80 columnas.

PHILIPS P-3500

tema operativo TurboDOS. Esto permite al usuario elegir entre una amplia gama de paquetes software ya disponibles; entre ellos destacan ciertas aplicaciones de facturación, recibos negociables y efectos a cobrar; control de pedidos; control de «stocks» e inventarios, y contabilidad, con balances y efectos a cobrar.

Ofrece también funciones típicas como Planings financieros y previsiones; Word Processing; intercalación de ficheros; emisión de correspondencia personalizada, etc.

Uno de los paquetes más importantes con los que cuenta el sistema P 3500 es la gama de software MicroPro, constituido por una completa colección de programas de utilidad de notable eficacia en el tratamiento de la información. Estos programas con los siguientes:

- WordStar: programa orientado al tratamiento de textos.

- MailMerge: programa de tratamiento de ficheros.

- SpellStar: programa de comprobación de errores, utilizables con el Wordstar y orientado a la localización de errores de digitalización y ortografía.

- DataStar: facilita la entrada y recuperación de datos.

- SuperSort: programas que permiten la clasificación, mezcla y selección de registros a alta velocidad.

- CalcStar: paquete de programas orientados a la clasificación y cálculo de modelos financieros.

Soporte y distribución

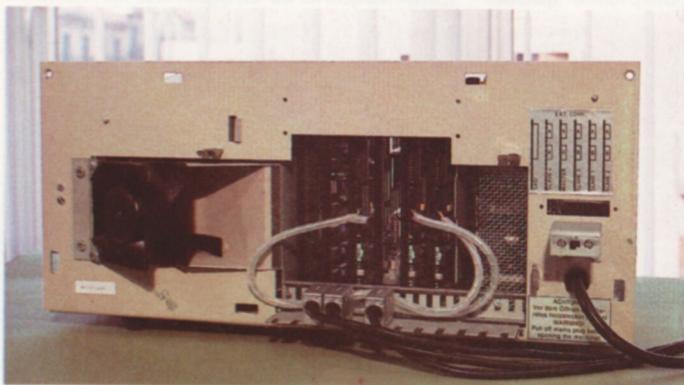
La información que acompaña al equipo se compone de un manual del sistema operativo TurboDOS y de una guía del sistema, ambos redactados en español.

La distribución corre a cargo de todas las sucursales de Gispert.

El mantenimiento puede ampliarse, después de la puesta en marcha del sistema, mediante un contrato opcional de asistencia preventiva. Este servicio ve notablemente aumentada su eficacia gracias al sistema de autodiagnos que posee el equipo, el cual facilita la reparación de la avería. Dispone además de una colección de programas específicos de mantenimiento que minimizan las interrupciones imprevistas.

Configuración mínima: Unidad central con un disco flexible de 640 Kbytes y una unidad Winchester de 5 Mbytes. Dos puestos de trabajo compuestos de pantalla, teclado y una impresora.

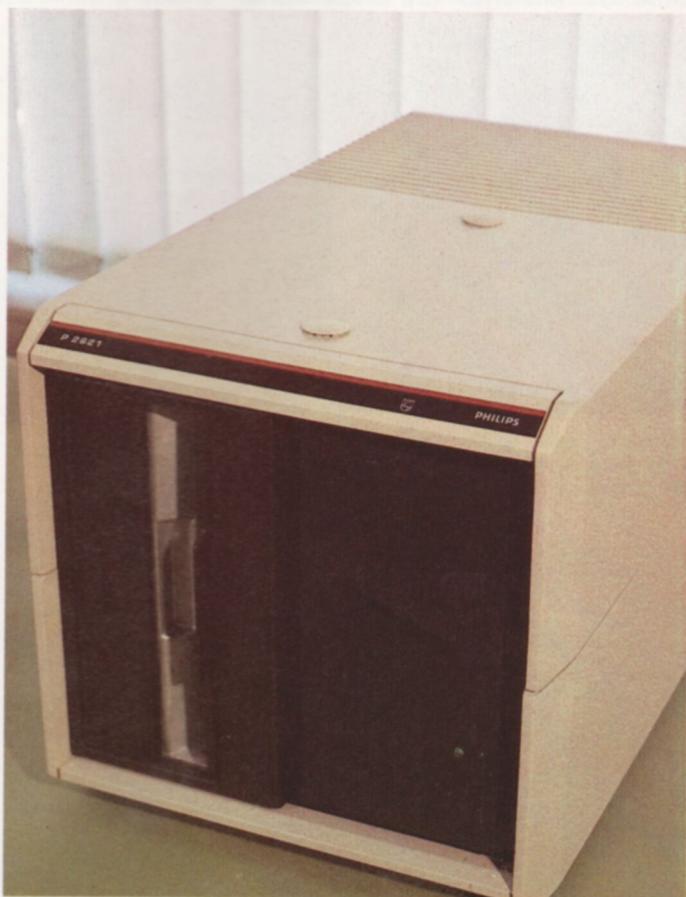
Configuración máxima: Unidad central con un disco flexible de 640 Kbytes y una unidad Winchester de 20 Mbytes. Cuatro puestos de trabajo que totalizan 4 pantallas y 4 teclados asociados, 6 impresoras y una línea para comunicación remota.



Detalle posterior de las conexiones del sistema. Cada procesador está dotado con dos interfaces serie RS 232 C.



Philips propone, para este sistema, dos tipos de impresoras de matriz de puntos. La P1550, de 7x9 puntos, imprime a una velocidad de 120 caracteres por segundo. El modelo P2934 imprime en dos formatos: uno de 9x9 puntos, y el segundo de 18x25.



La configuración estándar del sistema incluye dos unidades de disquete: la primera, de disco flexible de 5,25", y la segunda, de disco Winchester. Opcionalmente, se puede acoplar al sistema una segunda unidad de disco flexible de 8".



SOFTWARE

PASCAL (I)

SOFTWARE
PASCAL (I)

El lenguaje de programación Pascal se desarrolló a partir del lenguaje Algol. El Algol (ALGOritmic Lenguaje: Lenguaje algorítmico) tiene diversas versiones: Algol 60, Algol 68 (llamados así por haber sido creados en esos años) y Algol W. Niklaus Wirth diseñó, en base a esta última, el Pascal, lenguaje del que ya existía un compilador en 1970. El objetivo de Wirth era crear un lenguaje muy pedagógico, convirtiendo a la programación en una metodología muy sistematizada. Actualmente, sin embargo, el Pascal forma parte de las herramientas de trabajo informático

disponibles en cualquier mercado de software.

Codificación de los programas Pascal

La codificación de los programas realizados en Pascal guarda poca similitud con la codificación realizada en Basic. Por otra parte, el Basic puede ser ejecutado tan pronto como es escrito si se emplea un intérprete: éste busca en la línea en curso la instrucción a ejecutar y la traduce saltando a la parte del programa donde se realiza la acción correspondiente. Un programa en Pascal,

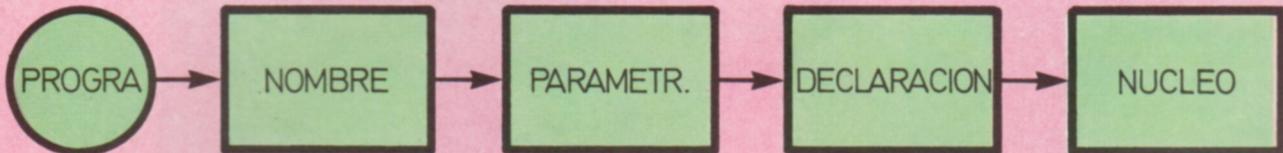
sin embargo, no se interpreta: siempre se compila.

Una vez efectuada la compilación, y si no se ha detectado ningún error, el programa está listo para ser ejecutado.

Partes de un programa Pascal

El lenguaje Pascal es relativamente moderno. Es por ello que refleja las últimas tendencias en técnicas de programación: presta gran atención a la estructura de los datos, y ofrece ayudas para la definición abstracta de éstos y de la estructura interna del programa.

BLOQUES DE UN PROGRAMA



Bloques que componen un programa Pascal. Este debe empezar por la declaración del nombre dado al proceso. Seguidamente se definen los parámetros que van a intervenir. En tercer lugar, se especifican las funciones y procedimientos, y, finalmente, se escribe el núcleo.

PARAMETROS



La relativa complejidad de la sintaxis Pascal es el mayor problema con la que se enfrenta cualquier principiante. Los diagramas de Conway constituyen, en este sentido, una gran ayuda. La figura representa un ejemplo de estos diagramas para la definición de parámetros.

Conceptos básicos

Lenguajes de alto nivel

Los lenguajes de alto nivel se utilizan cada día más en el desarrollo de programas, hasta el punto de haber desplazado en muchos tipos de aplicaciones a los lenguajes ensambladores.

Uno de los proyectos recientes y más ambiciosos al respecto es el ADA, un lenguaje creado por el Departamento de Defensa Americano, como estándar de todas sus aplicaciones, especialmente las de gran tamaño y las diseñadas para sistemas de tiempo real.

Las principales ventajas de un lenguaje de alto nivel pueden resumirse en las siguientes:

- Parece demostrado que un programador escribe el mismo número de líneas por unidad de tiempo cualquiera que sea el lenguaje empleado. Como un lenguaje de alto nivel incorpora comandos y funciones más potentes que los ensambladores, para desarrollar una misma aplicación se requiere un número menor de programadores.
- El software escrito en un lenguaje de alto nivel permanece muy alejado del hardware. Las sucesivas modificaciones de la máquina implican modificaciones sencillas en los programas y aplicaciones desarrolladas con lenguajes de alto nivel. Estas tienen, por tanto, una vida más larga, y a un precio lógicamente menor.

Un programa Pascal está dividido en tres partes funcionalmente distintas. La primera parte es la cabecera, en la que aparece el nombre del programa, precedido de la palabra PROGRAM, y los nombres de los ficheros o dispositivos implicados.

La segunda parte se compone de la descripción de los datos: en esta zona se definen todas las variables, constantes y etiquetas utilizadas por el programa.

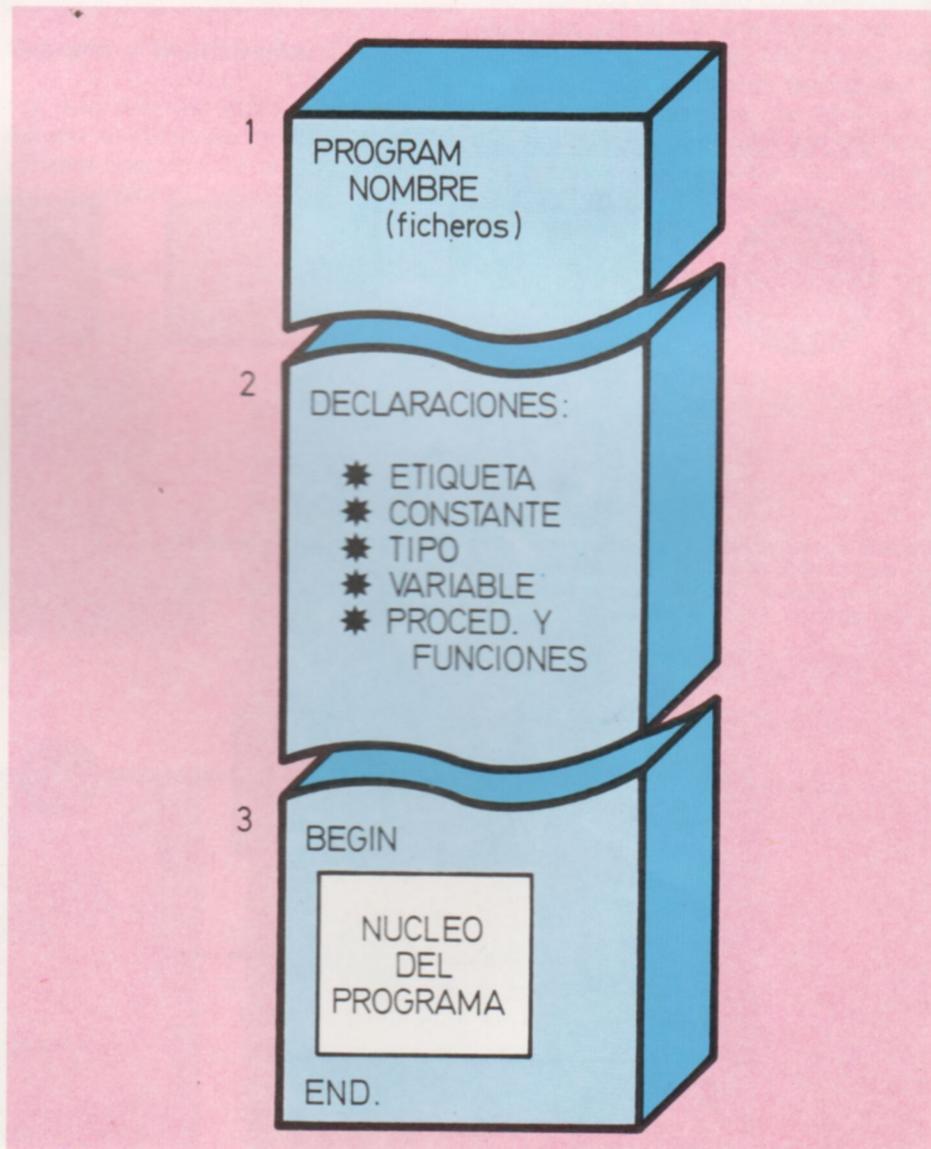
La tercera zona comprende el conjunto de sentencias a ejecutar, y que utilizan los datos y procedimientos creados anteriormente. Esta sección se emplaza

entre las palabras reservadas BEGIN y END. Cuando se hace referencias a datos no definidos anteriormente la compilación señala un error.

Variables del programa

La descripción de los datos de un programa Pascal depende de la estructura o función que vayan a tener durante el proceso, o del criterio del programador:

LABEL indica el número entero correspondiente a la línea donde se coloca una instrucción GOTO.



Descripción genérica de un programa Pascal. Cualquier programa escrito en este lenguaje consta, obligatoriamente, de los bloques 1 y 3.

CONST asigna a un identificador un valor constante.

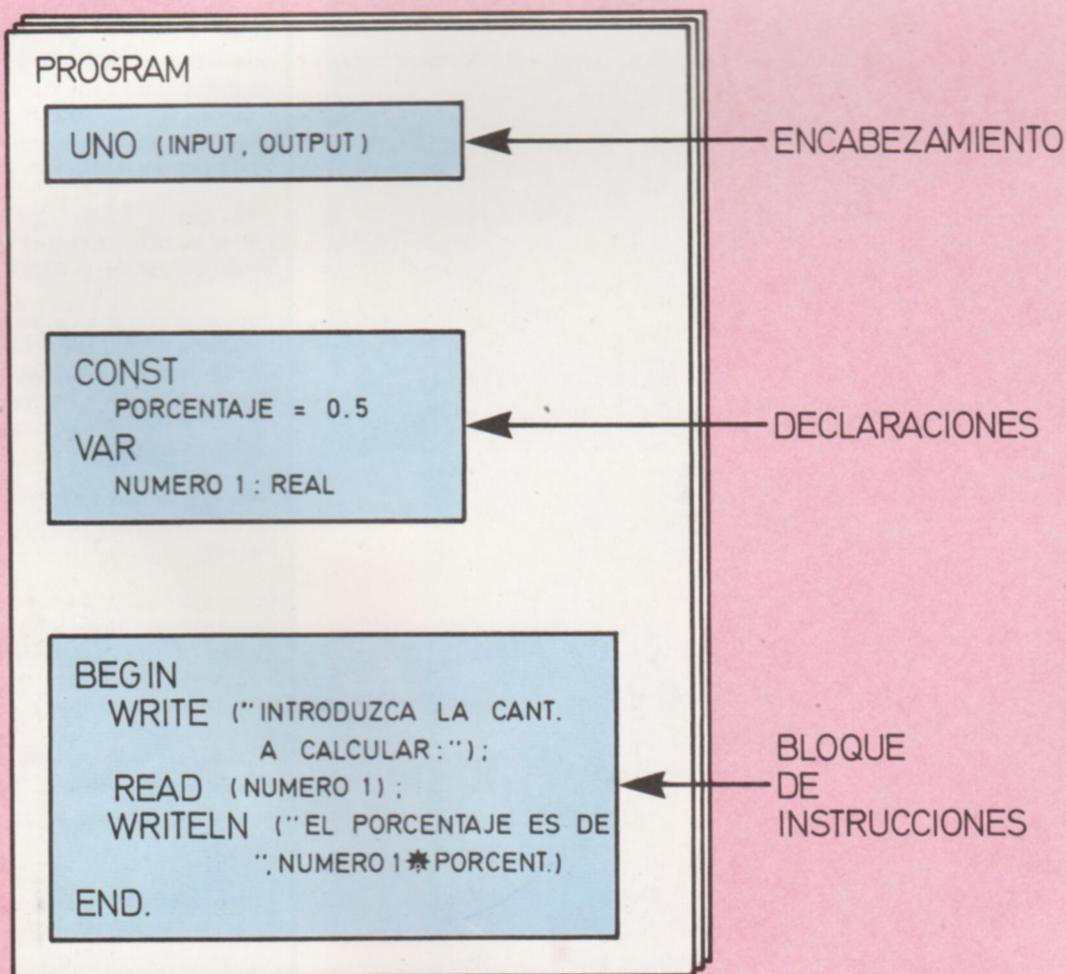
TYPE define el tipo de valor que puede tener una variable dada. Esta puede pertenecer a cualquiera de estas clases:

- Variables simples estándar:
 - INTEGER: números enteros.
 - CHAR: caracteres codificados en ASCII.
 - BOOLEAN: las variables pueden tomar los valores lógicos «True» y «False».
 - REAL: números reales.
- Variables simples escalares: El con-

junto de valores que puede tomar la variable así definida constituye un conjunto de datos enumerados por el programador. Por ejemplo: TYPE COLOR = (blanco, azul, negro, rojo), asigna a la variable definida como COLOR el conjunto de estos cuatro colores.

- Clase estructurada: Las estructuras de tipo simple se combinan mediante los comandos UNPACKED y PACKED.
- ARRAY define una matriz de valores por un tipo base y mediante un índice escalar. Ejemplo: TYPE mes = ARRAY (1 ... 31) of INTEGER.
- RECORD define a una estructura

con un número fijo de «campos», cada uno de los cuales puede ser de un tipo distinto. Esto último es una diferencia con respecto al Array, en donde cada uno de los valores es del mismo tipo. Por otra parte, el acceso a cada uno de los campos de un Record se efectúa mediante el nombre del propio registro y de su campo. Un ejemplo puede ser: TYPE familia = RECORD
Miembro: (padre, madre, hijo, hija).
Cantidad: INTEGER.
Media: REAL.
END
Es posible, además, establecer una estructura más flexible de cada registro



Bloques constituyentes del programa ejemplo «UNO». Al encabezamiento le sigue la declaración de variables y constantes, tras lo cual se escribe el núcleo, o bloque de instrucciones.

SOFTWARE

PASCAL (I)

variando el tipo y la cantidad de los campos mediante la instrucción (CASE ... OF).

— SET sirve para crear y definir un conjunto de elementos del mismo tipo. Como tal conjunto permite la realización de operaciones propias en este tipo de estructura matemática, como la intersección, suma, etc.

— FILE organiza los ficheros en forma secuencial. Estos se componen de elementos del mismo tipo.

La instrucción de posicionamiento se coloca al principio del fichero en la forma RESET (fichero). La de lectura y posicionamiento en el siguiente regis-

tro tiene el formato READ (fichero, a). La condición de final de fichero se compone mediante la función EOF (fichero).

— Pointer (↑) se utiliza en estructuras de tipo dinámico para la gestión de variables reubicables durante la ejecución del programa. Este comando permite almacenar la información en forma no secuencial. El acceso a los registros de un fichero se obtiene en forma ordenada.

Para definir las variables se utiliza la palabra reservada VAR y, a continuación, y, separadas por comas, las variables y el entorno al que pertenecen.

```
PROGRAM UNO (INPUT, OUTPUT)

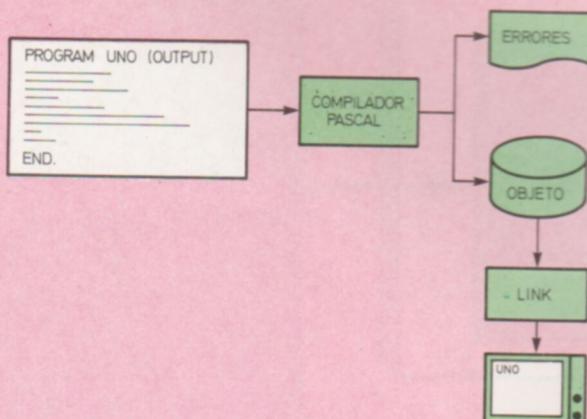
CONST
    PORCENTAJE=0.5

VAR
    NUMERO1: REAL

BEGIN
    WRITE("Introduzaca la cantidad a calcular:");
    READ(NUMERO1);
    WRITELN("El porcentaje es de:", NUMERO1*PORCENTAJE)

END.
```

Ejemplo de programa Pascal. En el encabezamiento se especifica el nombre del programa «UNO» y el nombre de los ficheros usados, «INPUT» y «OUTPUT».



Esquema del proceso seguido por un compilador para obtener el código objeto de un programa fuente Pascal.

Glosario

¿Están permitidas en Basic las instrucciones de la forma «GOTO etiqueta»?

Depende de la versión Basic utilizada. Lo normal es que los equipos pequeños no reconozcan esta estructura. El modelo Hewlett Packard 250, por ejemplo, sí la admite, e incluso es aconsejable su uso. El Basic incorporado por esta máquina añade, además, un gran número de sentencias estructuradas.

¿Qué diferencia existe entre el tiempo de compilación y el tiempo de ejecución?

El tiempo de compilación es el tiempo empleado por un ordenador para traducir el código fuente en código máquina. Una vez que finaliza este proceso, es decir, cuando se ha almacenado en memoria el código objeto, el programa se ejecuta. El tiempo que dura esta última operación es el tiempo de ejecución.

¿Por qué la mayoría de las máquinas manejan sólo números enteros comprendidos entre -32768 y 32767?

Porque la mayoría de las máquinas emplean dos bytes para representar los números enteros. El primero de estos 16 bits se utiliza para representar el signo. Los 15 restantes sólo pueden cubrir este rango de valores.

¿Por qué deben definirse todas las variables que intervienen en un programa Pascal?

Porque el compilador necesita asignar una dirección de memoria a todos los operandos que intervienen en una instrucción, y la longitud de cada uno de ellos, varía según el tipo. Además, la declaración de variables al comienzo de cada módulo aumenta la legibilidad de los programas.



PERIFERICOS INTERFACES INDUSTRIALES

LAS tarjetas de interfaces industriales son dispositivos electrónicos que traducen las señales analógicas a señales de tipo digital, de forma que puedan procesarse por el ordenador. En el presente capítulo vamos a analizar las tarjetas para control industrial de las firmas Bur Brown, Datel y Analogic Devices.

Interfaces Bur Brown

La compañía Bur Brown comercializa tarjetas de interface industrial conectables directamente al bus de los sistemas de microprocesador Exorciser, de Motorola, e Intellec 8, de Intel. Las tarjetas adaptables al sistema Exorciser son de tres tipos:

- MP7208: de ocho canales analógicos diferenciales de entrada.
- MP7216: de 16 canales analógicos de entrada.
- MP7104: proporciona una salida de cuatro señales analógicas.

Al sistema Intellec MDS800 pueden adaptarse tres interfaces:

- MP8408: admite una entrada de ocho canales analógicos diferenciales.
- MP8416: de 16 canales analógicos de entrada.
- MP8304: con una salida de cuatro canales analógicos.

El sistema Intellec 8, por último, puede incorporar otros tres interfaces:

- MP8208: con una entrada de ocho canales analógicos diferenciales.
- MP8216: de 16 entradas analógicas.
- MP8104: tiene una salida con cuatro canales analógicos.

Todas estas tarjetas están realizadas en base a módulos híbridos de conversión analógico-digital y digital-analógico fabricados por la propia casa Bur Brown.

Están diseñadas de forma que el sistema en el que se introducen las trata como posiciones de memoria. Las tarjetas de entrada de ocho canales diferenciales ocupan ocho posiciones contiguas de RAM; las tarjetas de salida y las tarjetas de 16 canales de entrada ocupan 32. La ubicación de estas posiciones en el mapa de memoria es seleccionable por el usuario.

Las características más resaltables de estas tarjetas son las siguientes:

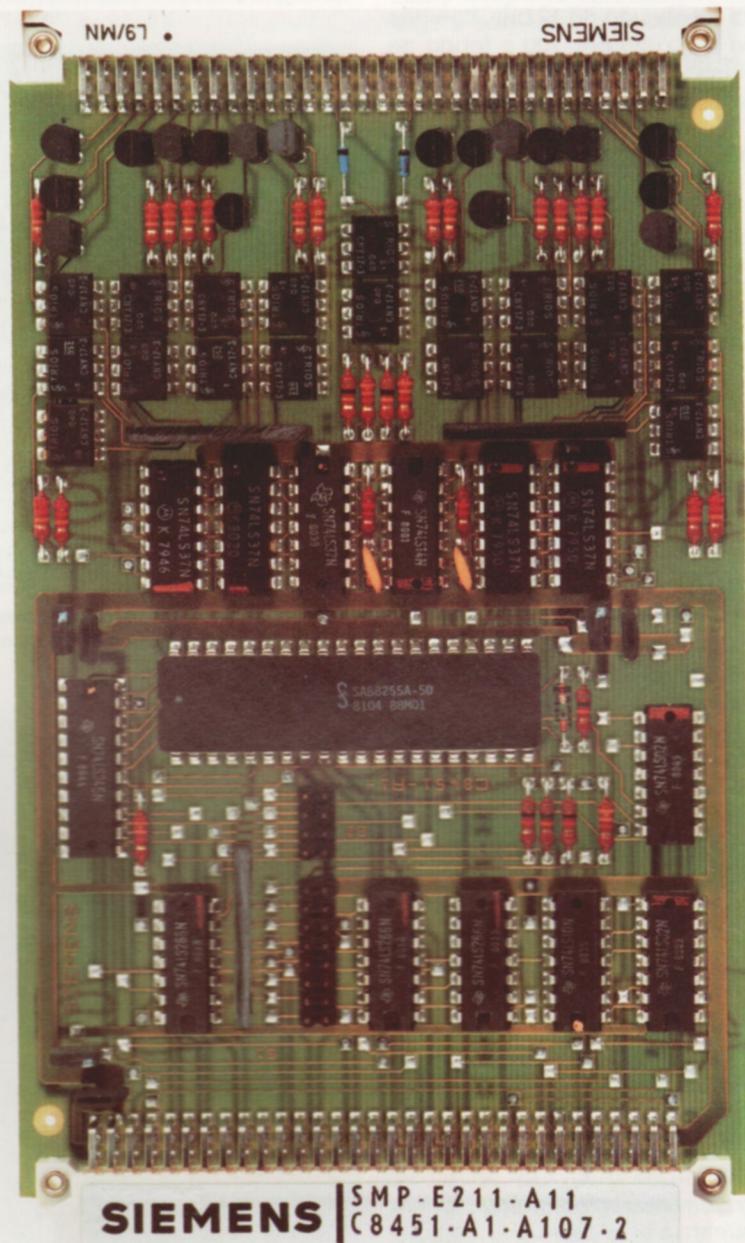
• Tarjetas de entrada

- La señal de entrada es una tensión programable entre ± 10 mV y ± 10 V.
- La impedancia de entrada es de 100 Megaohmios.
- El convertidor analógico/digital tiene una resolución de 12 bits, con una precisión de 0,025 por 100 para el mar-

gen de 10 V y del 0,1 por 100 para el margen de 10 mV.

— La variación de la precisión con la temperatura es del 0,003 %/C en el margen de ± 10 V y del 0,01 %/C en el margen de ± 10 mV.

— El tiempo de conversión es de 33 microsegundos en el margen de ± 10 V para todas las tarjetas, exceptuando las que se acoplan al microprocesador Intellec 8. En este caso el tiempo de conversión es de 20 microsegundos. En el



Los interfaces industriales son dispositivos de comunicación entre el ordenador y el mundo físico exterior. Permiten la medición y el procesamiento de señales analógicas por medio de sistemas de ordenador.

INTERFACES INDUSTRIALES

margen de ± 10 mV el tiempo de conversión es de 100 microsegundos.

— El código de salida es binario.

• Tarjetas de salida

— La salida es una tensión seleccionable entre diferentes escalas ± 10 V, 0-10 V, ± 5 V, 0-5 V, $\pm 2,5$ V.

— La impedancia de salida es de 1 ohmio.

— El convertidor digital/analógico tiene una resolución de 12 bits, con una precisión de 0,025 por 100 a fondo de escala y una variación de esta precisión con la temperatura de 0,003 %/°C para salidas unipolares y de 0,0045 %/°C para salidas bipolares.

El margen de funcionamiento de estas tarjetas es de 0 °C a 70 °C.

Tarjetas industriales DATEL

La empresa Datel, dedicada a los conversores analógico-digitales y digital-analógicos, fabrica también sus propios módulos híbridos. Comercializa dos gamas de interfaces industriales:

• La gama Simetrac ST-LSI incluye diferentes tarjetas de entradas y salidas analógicas, compatibles con los ordenadores y microprocesadores de Digital Equipment: LSI-11, LSI-11/2 y PDP-11/03.

• La gama Simetrac ST-711, T-732 y ST-800 comprende diversas tarjetas con entradas y salidas analógicas, que se acoplan a cualquier sistema de ordenador que tenga un bus estándar Multibus.

La tarjeta ST-LSI-RLY presenta una peculiaridad: las señales de entrada y el ordenador están aisladas entre sí mediante la inclusión de unos relés y un condensador flotante.

Las principales características de conversión de las tarjetas LSI son las siguientes:

• Conversión analógico/digital

— Márgenes de tensión de entrada: ± 10 mV a ± 1 V.

— Resolución: 12 bits, código binario.

— Precisión: 0,05 por 100 en el mar-

gen de ± 1 V y 0,1 por 100 en el margen de ± 10 mV.

— Linealidad: $\pm 1/2$ bit.

• Conversión digital/analógica

— Código de salida binario.

— Resolución de 12 bits.

— Precisión del 0,05 por 100 a fondo de escala.

La tarjeta ST-711 RLY presenta también

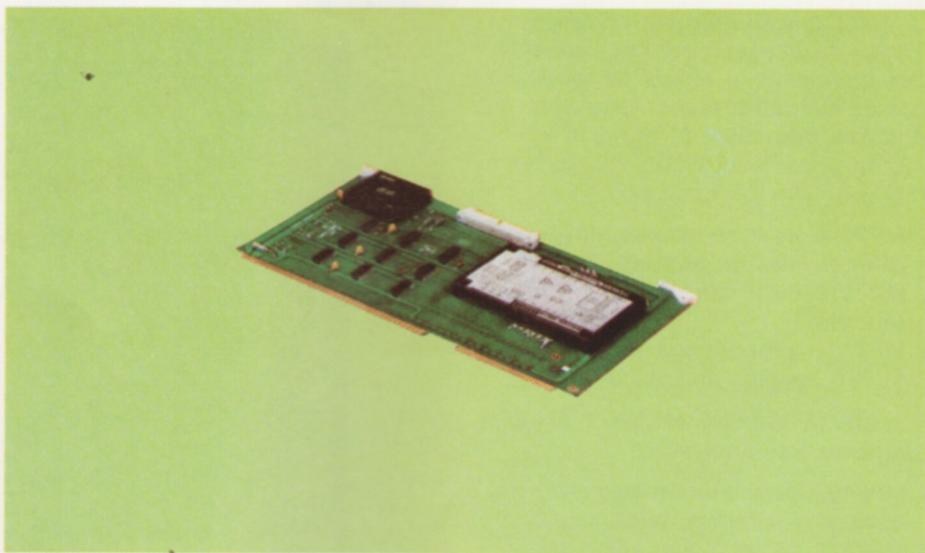
la particularidad de aislamiento eléctrico de las entradas del sistema de ordenador.

Las características comunes de estas tarjetas son:

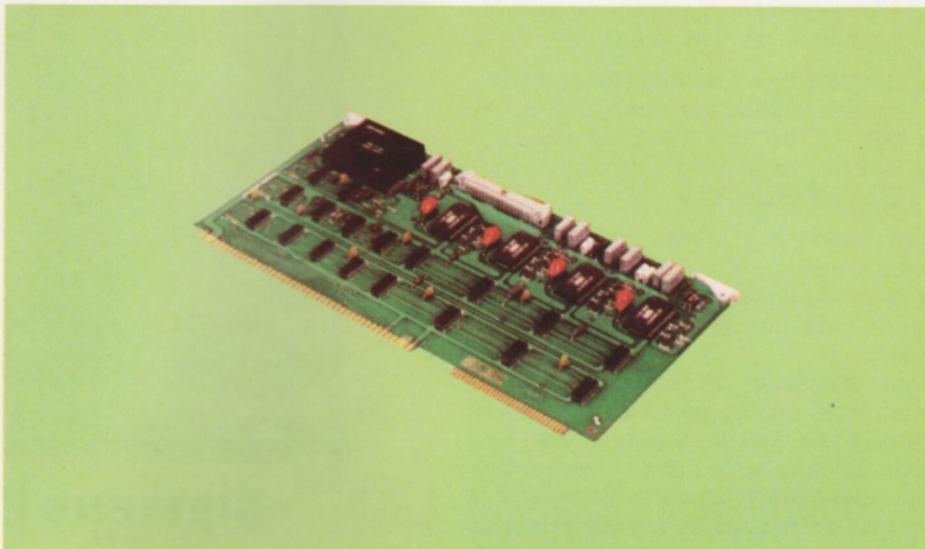
• Entradas

— Márgenes de tensión de ± 100 mV a ± 10 V seleccionables.

— Entradas por corriente de 4 a 20 mA, 1 a 5 mA y 10 a 50 mA.



Las tarjetas Bur Brown están realizadas, basándose en módulos híbridos de conversión analógico-digital y digital-analógico fabricados por la propia firma.



Los ordenadores en que se implantan las tarjetas industriales gestionan sus entradas y salidas de muy diversas formas. Las Bur Brown están diseñadas de forma que cada uno de los canales ocupan posiciones contiguas de memoria RAM.

- Impedancia de entrada de 100 megohmios.
- Resolución de 12 bits.
- Precisión: 0,07 % a fondo de escala.
- Linealidad de 1/2 bit.
- Tiempo de conversión de 20 microsegundos.

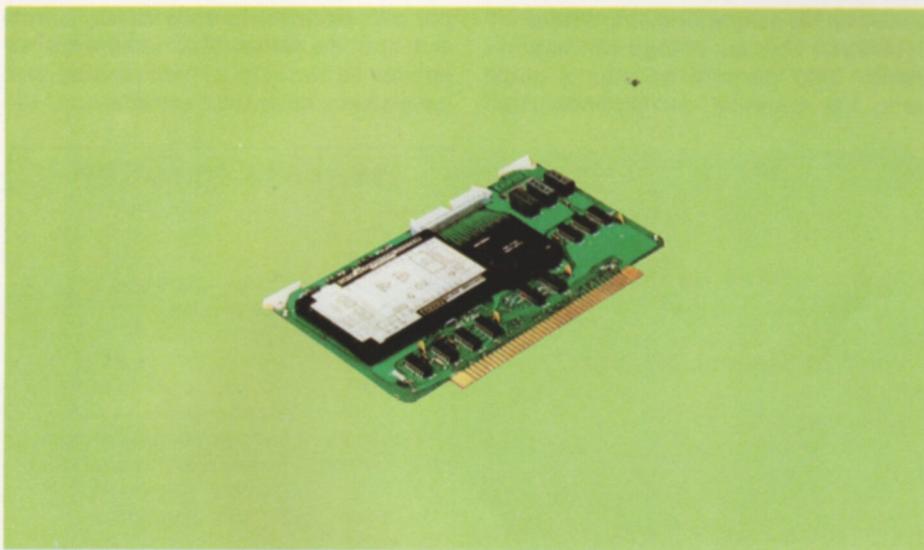
● **Salidas**

- Márgenes de tensión de 0 a 5 V, 0 a 10 V, ± 5 V, ± 10 V.
- Corriente de salida de 5 mA.

- Impedancia de salida de 0,2 ohmios.
- Precisión de 0,05 por 100 a fondo de escala.
- Salidas de corriente de 4 a 20 mA, con una resistencia de carga máxima de 500 ohmios.

Interface Analog Devices

La firma Analog Devices comercializa la tarjeta de interface industrial μ MAC-



Los sistemas de microprocesador Exorciser, de Motorola, e Intellec 8, de Intel pueden incorporar directamente las tarjetas Bur Borwn.

4000. A este interface se le pueden conectar directamente distintos tipos de sensores, como termopares, termorresistencias, transductores de presión, etc. La tarjeta convierte los datos de entrada a la escala adecuada, de acuerdo con las unidades de medida tomadas como patrón ($^{\circ}$ C, bar, etc.). Esta tarjeta es directamente conectable a cualquier ordenador que posea un interface del tipo RS 232 o del tipo bucle, de 20 mA.

Las principales características de esta tarjeta son las siguientes:

- Está diseñada sobre un microprocesador 8085 y tiene 6 Kbytes de memoria ROM y 1 Kbyte de memoria RAM para el almacenamiento de resultados.
- Incorpora doce entradas analógicas seleccionables en grupos de cuatro, para los distintos tipos de sensores de entrada:

- Termopares J, K, T y S.
- Termorresistencias PT 100.
- Sensores de temperatura monolíticos AD 590.
- Señales de baja tensión desde ± 25 mV a ± 100 mV.
- Señales de tensión desde ± 1 V hasta ± 10 V.
- Señales de corriente de 0 a 1 mA, 0 a 20 mA y 4 a 20 mA.
- Transductores de presión del tipo puente de resistencias.

— El número de entradas y el número de salidas digitales es de ocho.

— La conversión analógico/digital se efectúa mediante un convertidor de doble rampa, con una resolución de 12 bits, a una velocidad de 15 conversiones por segundo.

— La velocidad de transmisión de datos al ordenador es seleccionable entre 110, 300, 600, 1.200, 2.400, 4.800 y 9.600 baudios.

— La tarjeta se alimenta con una tensión alterna o una tensión continua de 24 V. Cuando falla la alimentación alterna se conmuta directamente a la alimentación por tensión continua.

Todas estas tarjetas pueden agruparse de cuatro en cuatro en un chasis, formando, así, sistemas de medida de 48 canales. A su vez, este sistema de medida puede ampliarse con las tres tarjetas de expansión μ MAC-4010, pudiéndose conseguir un sistema completo de hasta 348 canales.

TARJETAS SINETRAC ST-LSI								
MODELO	32S	16D	16S	ADX-32S	ADX-16D	DA4	2	RLY
Número de entradas analógicas		32	16 dif.	16	32	16 dif.	16 ó 8 dif.	8 dif.
Señales de entrada intensidad ..	8	8	8	16	16		8	
Número de salidas analógicas ..	2	2	2			4		

TARJETAS ST-711, ST-732 y ST-800				
MODELO	711	732	800	711-RLY
Número de entradas analógicas .	32 ó 16 dif.	32 ó 16 dif.	16 ó 8 dif. 32 ó 16 dif.	8 ó 16 dif.
Número de salidas analógicas ..		2		

ESTE paquete de gestión integrada de colegios, abarca aspectos tan diferentes como la definición de asignaturas por curso, horarios, control de faltas de alumnos, calificaciones, gestión de recibos, etc.

Introducción de datos de alumnos

Todos los datos de los diferentes alumnos se introducen según su número de ficha correlativo. Si el pago se efectúa directamente en secretaría, el ordenador no solicita los datos correspondientes a la domiciliación bancaria.

Modificación y consulta de alumnos

Esta opción facilita la consulta a los datos de cualquier alumno, accediendo a ellos por su número de ficha. Permite también la modificación de cualquier dato introducido y dar de baja en el momento oportuno, a distintos alumnos.

Asignaturas

Esta opción sirve para introducir la totalidad de las asignaturas impartidas en el colegio, con su código correspondiente. Esto permite asignar a cada curso las materias correspondientes.

La aplicación permite definir el horario de cada grupo. En la primera pantalla se definen los tiempos útiles e intervalos entre clases, y en la segunda se determinan las asignaturas correspondientes a cada día de la semana.

Permite, también realizar un control de faltas de los alumnos. Se introducen, para ello, las ausencias de cada alumno a lo largo de la semana. Si estos datos se facilitan al ordenador por primera vez, debe identificarse la semana a que corresponden, y borrar las faltas acumuladas en el transcurso de la anterior. Es por ello interesante obtener un listado semanal de faltas. Las ausencias se pueden introducir, o bien anular, por un sistema de doble entrada.

Aplicación: **Colegios.**
 Ordenador: **FACIT DTC.**
 Configuración: **Unidad Central, doble unidad de disco e impresora.**
 Sistema operativo: **CP/N, OASIS.**
 Soporte: **Mínimo, 2 discos flexibles(320 Kbytes). Máximo, disco Winchester de 10 Mbytes.**
 Documentación: **Folleto explicativo.**
 Copyright: **Novomática, S. A.**
 Distribuidor: **Novomática, S. A.**

LISTADOS EDITABLES

Alumnos:	Orden de registro. Orden alfabético. Por grupos.
Asignaturas:	Listado general. Listado por curso.
Horario:	Horario correspondiente a cada grupo.
Para faltas:	Listado diario por grupo.
Para notas:	Por asignaturas (profesor). General (secretaría).
De faltas:	Listado por alumno.
De notas:	Listado por alumno.



Este paquete de gestión de colegios se realiza sobre un ordenador Facit DTC. La configuración mínima requiere una doble unidad de discos flexibles de 320 Kbytes de capacidad.

Notas

La calificación y actitud de cada alumno por evaluación se puede introducir, consultar o modificar sin más que seleccionar el número de ficha correspondiente.

Gestión de recibos

- **Definición de importes de cada curso:** Permite introducir hasta cuatro conceptos fijos, con sus respectivos importes, para el curso, y asignar otros cuatro a cada alumno en particular.
- **Asignación de importes particulares o alumnos:** Esta opción sirve para asignar conceptos particulares a cada

alumno. Cada concepto puede asignarse tantas veces como se quiera.

• **Emisión de recibos:** Facilita por impresora los recibos de cada alumno. Previamente debe introducirse por pantalla las fechas de expedición y vencimiento, correspondientes.

Emisión de listados

Independientemente de los listados que se obtienen en el apartado de gestión de recibos, la aplicación proporciona siete tipos diferentes de listados. El listado de alumnos puede efectuarse por orden de registro, por orden alfabético o por grupos.

Las asignaturas pueden listarse de modo general o por cursos.

El listado de horario emite el horario de cada grupo. El listado de «para faltas» facilita una relación diaria de cada grupo, que permite pasar lista en clase y hacer constar las faltas. El de notas saca dos tipos de listados: uno sirve para poner las notas de cada evaluación, y el otro tipo para el profesor y secretaria. El listado de faltas saca un boletín para cada alumno con las faltas cometidas a lo largo de la semana. El «de notas» imprime los boletines de notas de los alumnos.

Todos ellos forman un conjunto compacto y son de inestimable ayuda en la gestión de la secretaría del Centro.

- 1.- CREACION DE FICHEROS.
- 2.- INTRODUCCION / CORRECCION / CONSULTA DE DATOS.
- 3.- LISTADOS.
- 4.- GESTION DE RECIBOS.
- 5.- FORMATEO DE DISCOS.
- 6.- COPIAS DE DISCOS.

```

.....
CURSO:1B
ASIGNATURAS: 2 ARTE          5 DEPORTES      3 GEOGRAFIA    4 HISTORIA
               1 MATEMATICAS
.....
CURSO:C
ASIGNATURAS: 2 ARTE          8 CONVIVENCIA  5 DEPORTES     3 GEOGRAFIA
               4 HISTORIA      12 IMAGEN      1 MATEMATICAS 11 NATACION
               13 TECNOLOGIA
.....
CURSO:2E
ASIGNATURAS: 2 ARTE          8 CONVIVENCIA  5 DEPORTES     7 ESTADISTICA
               3 GEOGRAFIA    19 GRIEGO      4 HISTORIA     4 HISTORIA
               1 MATEMATICAS 11 NATACION    9 PLASTICA
.....
    
```

Menú principal de la aplicación. Permite el acceso a seis opciones diferentes: las dos primeras sirven para el mantenimiento de ficheros, la tercera, y la cuarta, se refieren a la emisión de listados, y las dos últimas, proporcionan funciones de utilidad.

CURSO: C		GRUPO: A				
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	
9.00-10.00	CONVIVENCIA	NATACION	IMAGEN	DEPORTES	CONVIVENCIA	
10.00-11.00	ARTE	HISTORIA	ARTE	ARTE	ARTE	
11.00-11.30	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	
11.30-12.30	DEPORTES	ARTE	MATEMATICAS	IMAGEN	HISTORIA	
12.30-13.30	TECNOLOGIA	CONVIVENCIA	GEOGRAFIA	NATACION	DEPORTES	
13.30-14.30						
14.30-15.30	LIBRE	MATEMATICAS	GEOGRAFIA	MATEMATICAS	MATEMATICAS	
15.30-16.30	GEOGRAFIA	LIBRE	GEOGRAFIA	LIBRE		

Ejemplo de un listado de asignaturas por cursos. Cada materia está codificada con un número de dos cifras.

IDENTIFICACION	RECIBO Nº	LOCALIDAD	IMPORTE
1B	1	MADRID-12	13 760
FECHA EXPEDICION		VENCIMIENTO	
04.01.83		31.01.83	
TITULAR: FERNANDEZ BURGOS, JOSE LUIS			
CONCEPTO			PESETAS
IMPORTE CURSO			6 459
AUTOBUS			512
COMEDOR			6 789
BANCO	HISPANO		
SUCURSAL	Nro. 7		
Nº CUENTA	3459/213		
NOMBRE Y DIRECCION DEL PAGADOR			
FERNANDO BURGOS			
AVDA. PORTUGAL, 17			
MADRID-12 MADRID			

Una de las posibilidades de este sistema permite definir el horario de cada grupo. En la primera pantalla se definen los tiempos útiles, e intervalos, entre clases. En la segunda, aparece un listado como el de la figura, con las asignaturas correspondientes a cada día de la semana.

Los recibos emitidos por la aplicación pueden estar, o no, domiciliados. El usuario dispone de cuatro conceptos generales, y otros tantos particulares, para imprimir estos recibos.

Título: **La mosca**
 Ordenador: **Dragon 32**
 Memoria requerida: **32 Kbytes**
 Lenguaje: **BASIC**

La mosca es un animalillo cabezota y temerario que consigue sacarnos de nuestras casillas muy a menudo. En nuestro programa, la tozudez del díptero llega hasta el extremo de que la víctima de su agresión, es decir, el jugador la emprende a tiros con ella. Este debe dirigir la pistola situada en la línea inferior de la pantalla ('1' = Izquierda, '2' = Derecha) hacia el inquieto mosquito, que no cesa de moverse. Pulsando '0' se efectúa un disparo y el jugador no dispondrá de otra bala hasta que la primera no haya llegado al tope de la pantalla. Si consigue hacer un blanco, el programa termina informando del número de disparos efectuados.

El programa es muy sencillo. El blanco

mantiene el movimiento aleatorio de «paso de rey» (movimiento de borracho) y el corto número de móviles facilita la rapidez en la ejecución del programa que, como es obvio, es esencial en este caso.

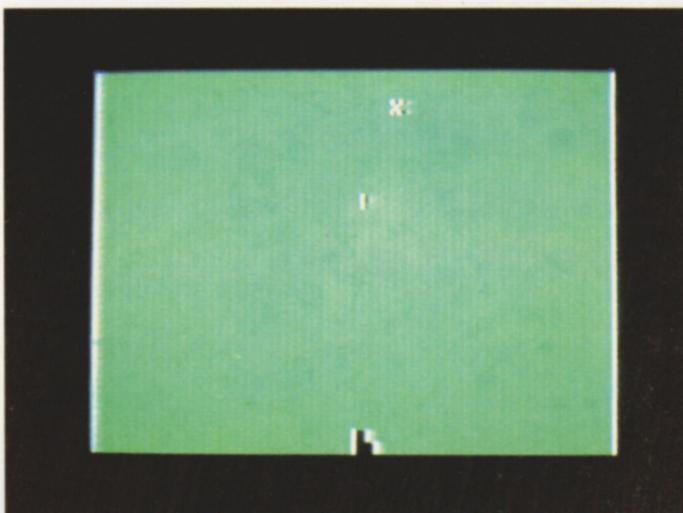
En este tipo de juegos, en los que el jugador se mueve en sólo dos direcciones (izquierda y derecha, o arriba y abajo) resulta muy práctico utilizar las teclas '1' y '2' para el desplazamiento y '0' para el disparo. La comodidad de controlar los dos movimientos con la mano izquierda y el disparo con la derecha es evidente, pero ¿por qué no elegir cualquier otra combinación de teclas? Simplemente por la comodidad en el manejo de datos, ya que, pese a encontrarse físicamente distanciadas, la tecla del '0' precede en orden a la del '1', de modo que la depuración se reduce a una sola condición: `IF X$ < "0" OR X$ > "2" THEN...`; donde X\$ es la tecla pulsada.

CUADRO DE VARIABLES	
Variable	Descripción
A	SWITCH de disparo en el aire.
B	Posición de la bala.
J	Número de disparos.
M	Posición de la mosca.
P	Posición del jugador.
X\$	Almacenamiento de la tecla pulsada en la toma de datos.

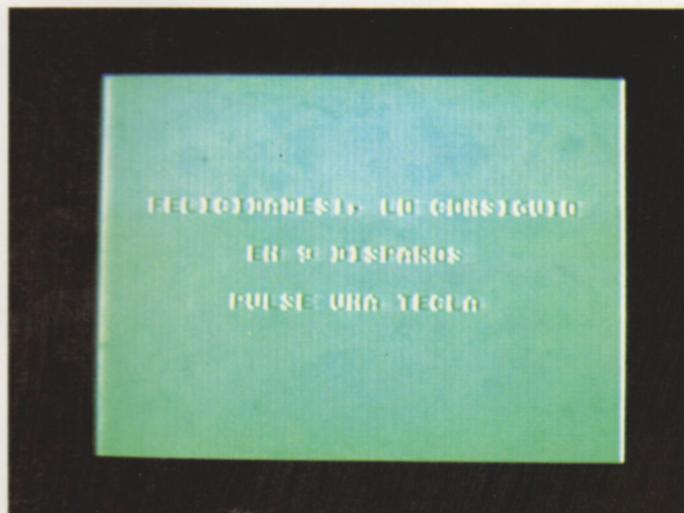
ESTRUCTURA DE PROGRAMA	
110-60	Inicializaciones.
770-120	Toma de datos.
130-170	Disparo bala.
180-280	Movimiento del jugador.
290-340	Movimiento bala.
350-410	Movimiento de la mosca.
420-480	Fin de programa.

```

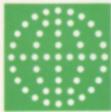
10 REM LOPEZ MARTINEZ # LA MOSCA # DRAGON 32
20 A=0
30 J=0
40 P=496
50 M=RND(256)
60 CLS
70 PRINT@M,"%";
80 PRINT@P,CHR$(132);
90 X$=INKEY$
100 IFX$<"0"ORX$>"2"THEN290
110 IFX$>"0"THEN180
120 IFA=1THEN290
130 SOUND1,1
140 B=F-32
150 A=1
160 J=J+1
170 GOT0290
180 SOUND150,1
190 IFX$>"1"THEN250
200 IFF=481THEN290
210 PRINT@P," ";
220 P=P-1
230 PRINT@P,CHR$(132);
240 GOT0290
250 IFF=510THEN290
260 PRINT@P," ";
270 P=P+1
280 PRINT@P,CHR$(132);
290 IFA=0THEN350
300 IFM=B-32THEN420
310 B=B-32
320 IFB<0THENA=0:PRINT@B+32," ";:GOT0350
330 PRINT@B+32," ";
340 PRINT@B,"1";
350 H=RND(3)-2
360 V=32*(RND(3)-2)
370 IFM+H<(0RM+H+V)>479THEN360
380 PRINT@M," ";
390 M=M+H+V
400 PRINT@M,"%";
410 GOT090
420 CLS
430 PRINT@163,"FELICIDADES! LO CONSEGUIO"
440 PRINT@233,"EN";J;"DISPAROS"
450 PRINT@296,"PULSE UNA TECLA"
460 IFINKEY$<"0"THEN460
470 IFINKEY$=""THEN470
480 RUN
    
```



El jugador debe intentar matar a esa mosca que aparece en la pantalla representada por el signo «%». El éxito, en el juego, consiste en hacerlo realizando el menor número posible de disparos.



Cuanto termina la partida el programa felicita al jugador y le dice en cuántos disparos ha conseguido acabar con la mosca.



EL MUNDO DE LA INFORMATICA

RED ESPECIAL DE TRANSMISION DE DATOS

HASTA hace relativamente poco tiempo, la informática estaba centralizada, es decir, existían uno o varios ordenadores centrales, situados en un mismo edificio, que se conectaban a terminales locales (situados en el mismo centro de cálculo) o bien remotos (situados a cierta distancia del centro), e intercomunicados a través de la red telefónica pública o de una red propia.

Con el incremento en el uso de los ordenadores, este sistema inicial de organización informática ha quedado obsoleto. Los grandes ordenadores se sitúan, hoy día, en centros geográficos muy distantes del lugar donde se loca-

lizan los terminales. Ante estos hechos la CTNE inaugura, en el año 1970, la RETD, dedicada exclusivamente a la transmisión de datos para servicios informáticos. Esta red puede emplearse en diversos tipos de comunicaciones:

- Interconexión entre un terminal remoto y un centro de cálculo.
- Interconexión terminal-terminal. Esta comunicación se conoce también como de persona a persona, y puede transferir información alfanumérica, e incluso gráfica.
- Interconexión entre centros de cálculo: diversos centros de cálculo, de la misma o diferente organización, utilizan la red para intercambiar información entre varios ordenadores.

En un principio, la CTNE distribuyó la red de acuerdo a la siguiente distribución territorial:

- Situó en seis capitales (Madrid, Barcelona, León, Sevilla, Valencia y Bilbao) centros de conmutación y retransmisión (CCR). Todos estos centros estaban comunicados entre sí, dos a dos.
- Estos CCR se conectaban a los concentradores que realizan las siguientes funciones:
 - Unión entre los diferentes terminales de abonados.
 - Empaquetado y desempaquetado de los mensajes.
 - Detección y corrección de posibles errores de comunicación.



Uno de los servicios más prometedores que ofrece la telemática es el Videotex. En la figura, se muestra un equipo informático para la recepción de información suministrada por este sistema.

RED ESPECIAL DE TRANSMISION DE DATOS

El concentrador permite el almacenamiento de los datos en una memoria de la que pueden ser leídos y transmitidos a la línea. Puede admitir, a la vez, datos procedentes de varios terminales.

Cualquier mensaje que llega a un concentrador puede fraccionarse en «paquetes» con una cabecera de identificación. Cada uno de ellos se envía a la red y cuando llegan al concentrador del que depende el terminal u ordenador de destino, se agrupan entre sí, reconstruyéndose el mensaje.

La RETD ofrece a sus abonados dos clases de servicios, desde el punto de vista de los circuitos de transmisión:

- *Circuito virtual permanente:* Los paquetes se reciben en el destino en el

mismo orden en que se transmiten. La propia red pone los medios suficientes para transmitir los mensajes entre abonados, sin necesidad de una fase previa que establezca la comunicación entre ellos.

- *Circuito virtual conmutado:* En esta modalidad de servicio el abonado es quien selecciona el terminal al que va enviado su mensaje.

Todos los enlaces de la red especial van duplicados, ofreciendo así trayectos alternativos y aumentando la fiabilidad y la seguridad de las comunicaciones.

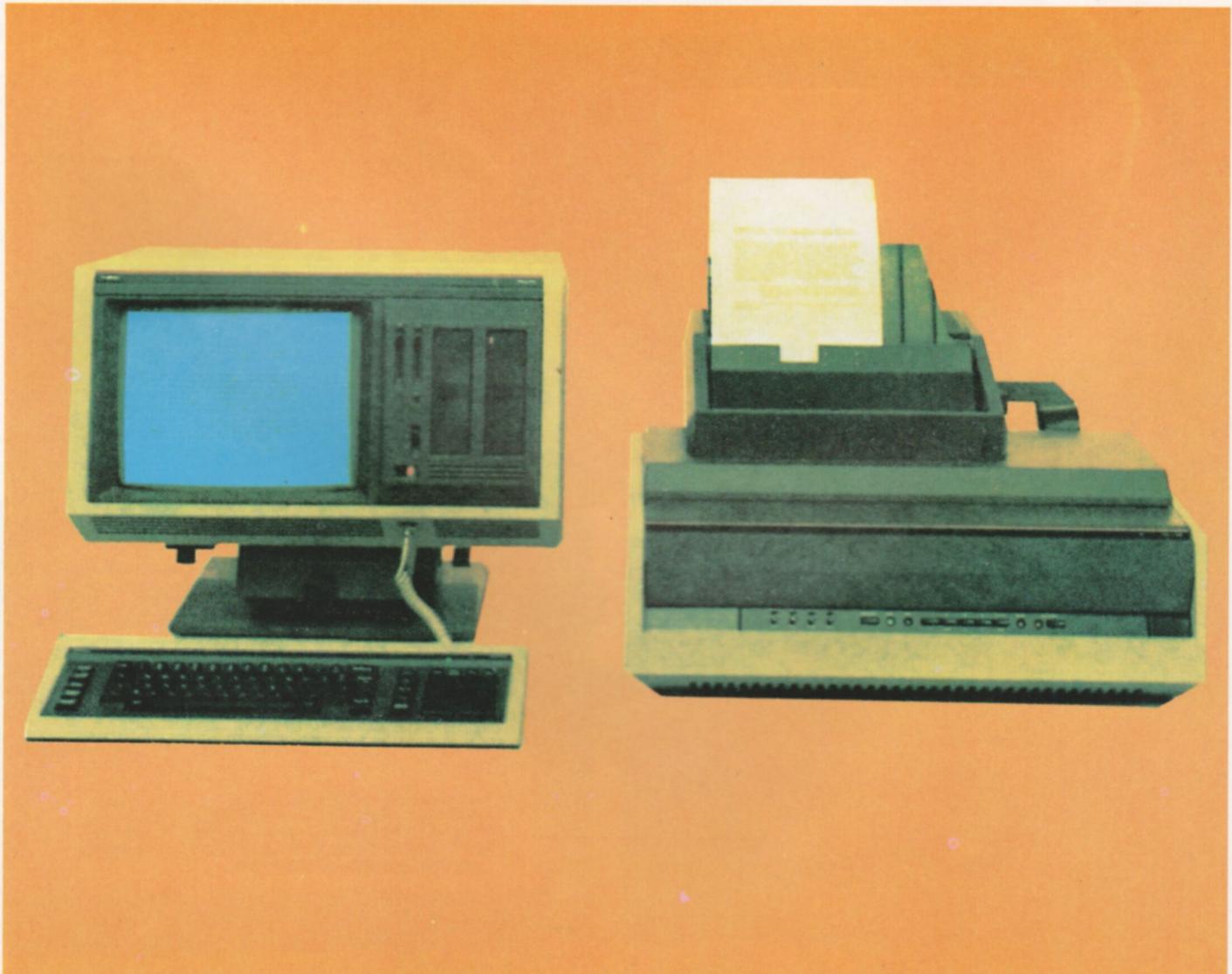
La red puede transmitir de forma simultánea varios paquetes procedentes de

diversos terminales, utilizando para ello los mismos sistemas de transmisión y conmutación.

A la RETD también se conectan Centros de Cálculo de abonados. Estos centros «entran» en la red a través de los centros de conmutación y transmisión (CCT).

Esta red, nacida en 1971, ha ido evolucionando con los años. La CTNE sigue instalando centros de conmutación y concentradores para cubrir las necesidades de los nuevos abonados.

En un futuro, la red IBERPAC (Red Ibérica de Conmutación de Paquetes) sustituirá a la RETD en aplicaciones de transmisión de paquetes.



El servicio Télex ha alcanzado, en estos últimos años, una importancia comparable al teléfono. La red de transmisión de datos proporciona, a este servicio, un alto grado de fiabilidad.