

CAPÍTULO 6

PeCés: Hardware

Nichos ecológicos

Las familias de Luis Ricardo

Distribución a particulares Luis Membrado Giner Andador Anayet, 4, 6º C 50015 Zaragoza e-mail: lmg00009@inicio.es lmg00009@teletime.es	Distribución a librerías Mira Editores Concepción Arenal, 22 50005 Zaragoza Tel: 976 354165 Fax: 976 351043 e-mail: lcentral@ctv.es
El precio incluye envío o contrareembolso dentro de España.	lmg00009@demasiado.com

Hasta el momento nos hemos estado ocupando de conceptos aplicables a cualquier ordenador. Han sido ideas generales, tan válidas para un PeCé como para un mainframe, un miniordenador, o una estación de trabajo Unix. ¿Que no sabe qué son esas cosas?. ¡Diablos!, se nos había olvidado hablar de las distintas categorías de ordenadores. Procedamos sin demora a subsanar tan lamentable descuido.

Los ordenadores suelen clasificarse según su tamaño y potencia en varios grupos, a cada uno de los cuales se le da un nombre genérico. De más gordo a más chico se habla de:

-**Mainframes**: Palabra inglesa que no se traduce. Son los ordenadores enormes dedicados al procesado de ingentes cantidades de información. Podemos imaginar su tamaño en la escala de lo descomunal. Varias habitaciones, incluso dotadas de aire acondicionado, pueden ser necesarias como cubil del monstruo. Se caracterizan más por el volumen de información que manejan que por su potencia de cálculo, aunque ésta es desde luego considerable. Si desea conocer algunas marcas del gremio, podríamos citar a IBM, Fujitsu y Control Data¹.

-**Supercalculadores**: Equipos menos enormes que los mainframes pero todavía gordos. Del tamaño de una habitación no muy pequeña. No se diseñan tanto para manejar grandes volúmenes de información como para hacer cálculos complicados muy deprisa. De ahí su nombre. Algunas de las marcas de antes fabrican también cosas de estas pero, como son equipos un tanto peculiares, hay auténticas especialistas. Cray es la más famosa.

-**Miniordenadores**: El nombre surgió cuando, conservando una potencia bastante digna en el proceso, los mainframes se miniaturizaron lo suficiente como para caber en una habitación y no requerir instalaciones especiales para su funcionamiento. Digital Equipment Corporation (DEC) fue la marca que logró semejante proeza. Sus gamas PDP y luego VAX equiparon y aún equipan a buen número de empresas e instituciones. Acabamos con ellos de entrar en el rango de lo que podríamos denominar “tamaños y precios no exorbitantes”. Por supuesto otras marcas, aparte de la clásica IBM (gama AS400, creo), se subieron rápidamente al carro. Por ejemplo Hewlett-Packard, Olivetti, y Nixdorf (actualmente Siemens-Nixdorf), entre otras.

-**Estaciones de trabajo**: En inglés “workstations”. Ordenadores de tamaño y precio ligeramente moderado. Aunque a considerable distancia de los supercalculadores, están especialmente dotados para el cálculo y los trabajos con gráficos. Podríamos

© Luis Membrado Giner. Todos los derechos reservados.
 Se autoriza la copia sin modificación de los ficheros originales en formato PDF. Si desea una copia impresa, por favor, compre un ejemplar en lugar de imprimirlo. Ya mismo. Le saldrá más económico y el resultado será de mejor calidad.

Título: *Leéme ya (Readme Ist) Manual mínimo crítico para PeCés*
Autor: Luis Membrado Giner
Editor: John Pigeon Publisher
ISBN: 84-605-7033-9
Dep. Legal: Z-3314-97
Formato: 17x24 cm, 771 páginas PVP: 5.000 Ptas (30'05 euros)

1 No se pretende dar una lista exhaustiva, ni priorizada con ningún criterio, ni nada similar. Se trata tan sólo de que le suenen algunos nombres.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

definirlos como el equipo científico-técnico por excelencia. Ya caben encima de una mesa. En este segmento tenemos a IBM (gama RS6000), Hewlett-Packard, Sun, Silicon Graphics...

-Ordenadores personales: Lo más tirado en cuanto a precios. Equipos teóricamente pensados para uso de una sola persona, de donde les viene el nombre, aunque la cosa no es ni mucho menos tan simple. Pequeños. Los más grandes, caben debajo de una mesa. Si en lugar de marcas hablamos de diseños, sólo hay dos: Macintosh, coloquialmente Mac, y los PeCés, de los que nos ocuparemos a no mucho tardar. ¿Marcas?. En el Mac sólo una: Apple². En los PeCés todas, prácticamente sin excepción, incluyendo a un montón de equipos sin ella. No está mal que nos suenen Compaq, Olivetti, Siemens, Toshiba, Tulip, Epson, NEC... y las estoy citando a voleo tal y como me vienen a la cabeza.

En cuanto al software que caracteriza a cada una de las gamas, conviene hablar de sistemas operativos típicos. De miniordenadores para arriba, podemos decir que nos encontramos en el terreno de los sistemas operativos propios. Cada marca tiende a montar el suyo. Las estaciones de trabajo suelen equipar Unix. Los PeCés trabajan con MS-DOS y Windows. El Mac equipara su propio sistema operativo³.

Al igual que un buen número de clasificaciones, ésta adolece de una notable falta de concreción. La mezcla entre secciones es enorme. No está claro cuando un miniordenador pasa a ser un mainframe, cuando una estación de trabajo se convierte en ordenador personal o viceversa, y así sucesivamente. Intentar emplear otros criterios para elaborarla, tales como el sistema operativo bajo el que funcionan los distintos equipos, lleva a resultados aún más lamentables⁴.

No debería ser necesario decir que los ordenadores de un tipo dado serán tanto más abundantes cuanto más bajemos en la lista. Cuanto más, es algo que necesita una ligera ilustración. En una información aparecida en el periódico "El País" de 2 de Julio de 1.993, se dice que, según el informe oficial "El sector informático y parque de ordenadores en España 1.992", había en esa fecha 11699.276 ordenadores en nuestro país, de los que 11585.645 eran microordenadores monousuario (alias ordenadores personales) y el resto microordenadores multiusuario y sistemas medios y grandes⁵. Podemos asegurar que el porcentaje de ordenadores personales no ha disminuido desde entonces. Probablemente al contrario.

2 Aunque Apple se decidió hace no mucho (1.995, ¡por fin!) a tolerar los clónicos de su línea Mac, tal acontecimiento consiste más en una cesión de licencia a determinadas compañías (previa negociación, acuerdo, y se supone que pago de derechos) que en una autorización "urbi et orbe" para que cualquiera se lance a producir y vender Macs. Algo como lo que intentó IBM con el PS/2 y que debería tener tanta trascendencia como en aquel caso, es decir, más bien poca.

3 Quedémonos tan sólo con los nombres. En el capítulo siguiente nos ocuparemos en concreto de MS-DOS y Windows, y se harán algunos comentarios sobre Unix cuando parezca menester.

4 Pongamos un ejemplo. Unix es típico de las estaciones de trabajo. Pero como es un sistema multiusuario-multitarea, y hasta existen versiones en tiempo real, no es extraño encontrarlo en miniordenadores, asociado a según qué aspectos de los supercalculadores, en ordenadores personales de potencia mínimamente elevada... un caos, vamos.

5 En lo que sin duda era una errata, se terminaba diciendo que en 1.992 se vendieron en España

En cuanto a modernidad, el tipo de equipos suele ser tanto más moderno cuanto más descendemos en la lista. Junto a los datos de abundancia, esto pone de manifiesto la tendencia a la miniaturización y al abaratamiento de los equipos que guía a la informática desde su aparición.

Microinformática

Luis Ricardito

Ya vimos en su momento un pelín de historia de la informática. Como entonces estábamos ocupados en otros menesteres mucho más urgentes, nos quitamos el tema de encima al llegar justamente a la época que más nos podía interesar: los ordenadores personales.

Retomemos el hilo. Durante la década de los 70 se produjo un desarrollo que iba a resultar revolucionario. Aparecieron los primeros microprocesadores, las primeras CPU en un chip susceptibles de ser producidas en serie a bajo coste. Suele considerarse que el primero de ellos fue el Intel 4004⁶. Intel es una compañía norteamericana que solía dedicarse a la fabricación de memorias para ordenador⁷. Se dice que un fabricante japonés deseaba construir una calculadora y le pidió un diseño a la medida de la CPU que debía equiparla. Lo que Intel propuso fue algo ligeramente distinto. Un microprocesador de propósito general con buses de 4 bits, capaz de adaptarse a la calculadora en cuestión pero también de bastantes más cosas. Al parecer, el encargo no terminó de cuajar, pero, no obstante, el desarrollo de los microprocesadores continuó.

Intel desarrolló versiones de 8 bits⁸, más potentes. El Intel 8080 ya llamó la atención de gente que se planteaba poner el ordenador al alcance de la plebe, y más lo hicieron otros chips posteriores básicamente del mismo tipo. Es obligatorio citar al Zilog Z80, una versión mejorada del 8080 producida por otra compañía y que se hizo enormemente popular, al MOS Technology-Rockwell 6502, y la gama de los Motorola 6800, especialmente el 6809.

Digamos que hacia 1.976-77, los microordenadores se comenzaron a vender, por supuesto en EEUU, en forma de kits de los de "hágaselo Vd. mismo". Suelen citarse a Altair e Imsai como las marcas pioneras que iniciaron la revolución del microordenador. La cosa, debe

22.682 ordenadores por un total de 133.493 millones de pesetas. Si la corregimos, podría ser algo así como 226.820 ordenadores por un total de 133.493 millones. Cifras que dan un coste medio por ordenador del orden del medio millón de pesetas y que están mucho más de acuerdo con otras estimaciones y con la mera lógica. Hay muchas más estimaciones, ya que suelen aparecer periódicamente. Dado que éste informe es lo más oficial con que cuento, y que resulta tan ilustrativo como cualquier otro, nos quedaremos con él.

- 6 Cero más o cero menos. Ruego mil perdones pero no me acuerdo de la sigla exacta aunque por ahí iba. No creo merezca la pena ponerme a revolver papeles para aclarar duda tan estúpida. Cuando no esté razonablemente seguro de algo lo indicaré con notas como ésta.
- 7 Ya no lo hace. Desde entonces se dedica preferentemente a los microprocesadores.
- 8 8 bits era la anchura del bus interno de la CPU. Espero que se acuerde de lo que dijimos sobre los buses de la CPU y su potencia. Si no es así, por favor, vuelva a repararlo, pues va a salir unas cuantas veces en las próximas páginas.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

reconocerse, no pasó al principio de un pasatiempo para estadounidenses con vocación tecnológica. Pero pronto aparecieron otras marcas que comenzaron a vender equipos ya montados. Apple, una compañía formada por dos colegas californianos en la veintena, sacó su Apple I y luego el archifamoso Apple II. Commodore apareció con su gama PET. En Europa, un inglés llamado Clive Sinclair, luego nombrado “Sir” en base a lo que podríamos llamar méritos mercantiles, reorientó su negocio de venta de componentes electrónicos hacia la naciente microinformática, y en el proceso inundó el continente con tales chismes. Los Sinclair ZX-80 y especialmente el ZX-81 son de obligado conocimiento por cuanto, cual Seat 600 computerizados, iniciaron la informática popular en nuestro país. Nos encontramos en 1.980-81.

Ahora que sabemos lo que sabemos, podemos intentar seguirle la pista a algunos aspectos importantes del asunto. El software era escaso o simplemente no era. Los sistemas operativos, prácticamente inexistentes si los entendemos como algo estándar que equipa a ordenadores de diversos fabricantes. Cada uno desarrollaba junto con el equipo aquellos programas necesarios para que la cosa funcionara a duras penas y para que, si por ventura era adquirido por algún experto programador curtido ya en mil batallas, se dejara programar más bien a regañadientes tras denodados esfuerzos.

Para que la balbuciente microinformática fuera plausible a niveles que superaran el mero pasatiempo hacían falta ordenadores capaces de usar disquetes, entonces el único tipo de periférico de almacenamiento mínimamente adecuado con precio relativamente bajo. Y hacían falta sistemas operativos y lenguajes de programación universales que permitieran desarrollar programas utilizables en todos los equipos, independientemente de quien los fabricara. Microsoft, otra compañía de un veinteañero, un tal Bill Gates, se hizo pronto famosa por haber producido una versión de Basic para microordenadores. Con este lenguaje de programación, un usuario voluntarioso y con un montón de tiempo que perder podía intentar aprender a programar. A su vez, probablemente un poco antes, Gary Kildall desarrolló CP/M (abreviatura de “Control Program for Microprocessors”, ver glosario), el primer sistema operativo estándar para ordenadores equipados con CPU compatibles con el i8080⁹ (por favor lea la nota) tales como el Z80. Montó para venderlo una compañía a la que llamó Digital Research, y allí empezó todo de verdad¹⁰.

9 Las CPU de Intel se denominan con una “i” minúscula seguida del numerajo correspondiente. El Intel 8080 pasa a ser pues el i8080. Del mismo modo y manera, las CPU de Zilog se designan con una “Z”, y las de Motorola con una “MC”, seguidas en ambos casos del número que sea.

10 Un lenguaje de programación es un tipo de programa que sirve tan sólo para facilitar la programación de un ordenador. Por sí sólo no hace nada, aunque nos da acceso al sistema operativo o a la misma máquina para que le digamos qué debe hacer. No está mal tener uno, pero muy pocos usuarios pueden sacarle partido. Es por ello por lo que es mucho más importante el desarrollo de un sistema operativo estándar. Acuérdesse de lo que dijimos sobre el efecto unificador del sistema operativo en informática. Los que saben hacerlo, empleando los recursos que Dios les dé a entender, y entre los cuales están los antedichos lenguajes de programación, pueden dedicarse a hacer programas con la seguridad de que todo ordenador que ejecute el sistema operativo de marras va a poder usarlos. Un usuario deja así de tener que ser necesariamente un programador, y se abre un mercado auténticamente de masas.

Cualquier ordenador, de cualquier marca, siempre que estuviera equipado con una CPU compatible con el dichoso i8080 y respetara unas mínimas normas de estructura general, podía emplear CP/M como sistema operativo y beneficiarse de los programas que se desarrollaron para él. Los equipos basados en el Z80 y CP/M surgieron como setas. Fue el primer boom microinformático y la primera demostración del potencial de ventas de la idea de ordenadores pequeños lo bastante estandarizados como para beneficiarse de una colección común de programas.

Los microordenadores (en adelante “micros”) que usaban el sistema operativo (en adelante SO) CP/M se estandarizaron además en cierta medida alrededor de un bus que muchos equipaban, el S-100. Al fin y a la postre, todos eran equipos de 8 bits con CPU quizá de distinta marca pero funcionalmente equivalentes. Esto permitía que otras compañías desarrollaran componentes sueltos o tarjetas de ampliación para cualquier equipo S-100. Las colecciones de tarjetas y el concepto en sí de “equipo ampliable”, es decir el que un micro contara con un cierto número de conexiones vacías al bus que permitieran su posterior evolución, es lo más característico del equipo quizá más popular de la época, el Apple II. Paradójicamente no era un S-100, ya que contaba con un 6502 como CPU, lo que le impedía ejecutar CP/M y beneficiarse de sus programas al no ser compatible con el i8080. El Apple II era de los que usaba su propio SO. Pero, por ejemplo, si se le añadía una tarjeta equipada con un Z80, Voila!, pasaba a ser un equipo tan capaz como cualquier otro de ejecutar CP/M.

El Apple II fue también el primer equipo del que yo tengo noticia de que se desarrollaran “clónicos”. Un clónico no es más que una copia más o menos absoluta de otro ordenador, de modo que puede ejecutar todo su software y aprovecharse de cualquier ampliación diseñada inicialmente para el equipo original. El fabricante lo vende por si fuera poco más barato que éste. No parece que la idea le gustara demasiado a Apple, y esto tuvo importantes consecuencias en el devenir de la microinformática.

En septiembre de 1.975 apareció bajo el nombre de “Byte” la primera revista dedicada exclusivamente a la microinformática. Tan importante natalicio aconteció, como dudarlo, en EEUU. Pero ya en 1.978 existía a su vez una publicación europea sobre el tema, el “Personal Computer World”¹¹. Digo esto porque vamos a comenzar a echar alguna miradita alrededor de vez en cuando. Me encamino al armario en el que guardo un montón de revistas viejas de informática, que algún día de estos tendré que tirar, y extraigo, justamente, un número especial de “Personal Computer World” en el que se reúnen las pruebas de los micros más importantes aparecidos a lo largo de 1.982. ¿Qué encuentro?. La lista de equipos es francamente elocuente:

- | | | |
|------------------------|----------------------------|----------------|
| -Sirius I | -Apple III | -Mimi 801 |
| -Canon CX-1 | -DEC Rainbow | -Dragon 32 |
| -Epson HX20 | -Gemini multiboard | -Sord Expert |
| -Hewlett-Packard 86 | -Hewlett-Packard 125 | -Newbrain |
| -IBM Personal Computer | -Hewlett-Packard 75C | -Olivetti M20 |
| -Positron 9000 | -Sharp MZ-80A | -Sharp PC 1500 |
| -Sinclair ZX Spectrum | -Texas Instruments TI99/4A | |

11 Ambas gozan todavía de excelente salud. En la bibliografía se dan más detalles.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

Dejando aparte el hecho de que hoy en día muchos de estos nombres puedan sonar a chino, en ella se reflejan perfectamente las características de la época. El panorama se caracterizaba por una multitud de equipos modestos en potencia y aptos ante todo como aparatos de introducción a la informática (Sinclair ZX Spectrum, Dragon 32), acompañados de equipos más potentes, dotados de disquetes, que admitían un empleo potencial en pequeños negocios o aplicaciones científicas no muy exigentes (Canon CX-1, ACT Sirius I, DEC Rainbow, Olivetti M20). Estos equipos más serios solían ejecutar CP/M como sistema operativo. En la lista encontramos incluso ordenadores portátiles (Epson HX-20, HP75C) o semiportátiles (Newbrain). Hay, casi, casi, lo mismo que hoy en día, aunque existe ante todo una enorme diversidad. Que creaba un gran número de inconvenientes.

Aunque se apreciaba una clara tendencia a la normalización en torno a los ejes ya citados de CP/M y S-100, la situación estaba lejos de ser idílica. Pongamos un ejemplo. Si los usuarios del capítulo anterior hubieran pretendido intercambiar un texto en disquete poseyendo ambos equipos CP/M de distinta marca, es probable que hubieran podido usar el mismo procesador de textos para producirlo. Pero es también muy probable que se hubieran encontrado con que los disquetes escritos en uno de los ordenadores no podían ser leídos directamente en el otro¹². Este tipo de “pequeños detalles” se extendía a cables de conexión de impresoras, protocolos de comunicación entre ordenadores, y casi cualquier otra cosa susceptible de crear problemas.

La microinformática abrazó la causa de la normalización universal gracias a un equipo que rompió ligeramente los moldes y que va a ser en lo sucesivo el objeto de nuestros desvelos. Ni más ni menos que el “International Business Machines Personal Computer” o IBM-PC, al que hemos estado y vamos a continuar llamando PeCé. ¿Cuándo apareció?. Miremos la lista de nuevo. ¡Qué casualidad más sorprendente!. Si resulta que es uno de los que aparecen en ella. Estamos en 1.982...

El PeCé

Luis Ricardo en la PeCera

Antes de nada, aclaremos algo de inmediato. Hemos visto que cosa de un 90% de los ordenadores que existen son micros. Dentro de estos, según los tipos que hemos descrito anteriormente, sólo existen en la actualidad dos opciones: el Mac o el PeCé. Porque el PeCé, se justifica rápidamente diciendo que el 90% de ese 90% de micros son PeCés. Meterse en informática lleva su tiempo. Requiere dinero, además. Elegir el ordenador equivocado puede costar a medio plazo mucha pasta y un número aún mayor de disgustos¹³. No parece aventurado concentrar esfuerzos e inversiones en un tipo de equipos que suponen alrededor del 80% del parque mundial de ordenadores. Y más cuando, en mi opinión al menos, el porcentaje va a seguir creciendo. Y punto final.

12 Mejor dicho, se hubieran encontrado con la necesidad de reconfigurar su CP/M, redefinir el formato de los disquetes, y algún otro tipo de lindezas similares. En informática casi todo es posible y al fin y al cabo todos los ordenadores son equivalentes. Pero no necesariamente es fácil ni rápido.

13 Hablo con total conocimiento de causa, por si Vd. no ha leído la nota autobiográfica bajo el epígrafe “Autor” del glosario. Soy de los que ha llegado al PeCé a través de un camino más bien tortuoso y tras dejar algunos cadáveres informáticos en el empeño.

...Estábamos en 1.982. Podemos decir que el PeCé apareció ese año¹⁴. Las razones que motivaron a IBM a entrar en el segmento de la microinformática me resultan desconocidas en principio, aunque podemos aventurar algunas hipótesis razonablemente plausibles. Vamos a ello.

El esfuerzo de algunos heroicos pioneros había llevado a la microinformática a ser algo más que el pasatiempo de una pandilla de chalados. Había demostrado con creces que la gente literalmente se moría por comprar un ordenador siempre que resultara asequible de precio y mínimamente útil. Incluso lo de la utilidad no era un requisito estrictamente necesario. Por si fuera poco, CP/M, el S-100, y el Apple II, habían demostrado a su vez que, a nada que se unificaran arquitecturas y se diseñaran equipos expansibles, otro montón de pequeñas compañías independientes estaban listas para cubrir los defectos de concepción de un ordenador que se vendiera lo suficiente como para proporcionarles una clientela potencial a base de desarrollar tarjetas de ampliación, programas, y cualquier otra cosa que fuera menester.

La clientela estaba, era obvio. Había un buen dinero a ganar. Los ordenadores basados en CPU de 8 bits lo habían demostrado. Pero también habían copado el mercado. ¡Ah!, pero los equipos de 16 bits estaban a la vuelta de la esquina. Intel y sus competidores no se habían detenido en los microprocesadores de 8 bits. Si nos circunscribimos a Intel, al i8080 le siguieron el i8088 y el i8086¹⁵ con los que, nominalmente al menos, los micros alcanzaban los 16 bits. Enormes reservas de potencia esperaban a los nuevos usuarios, ya que hasta hacía como quien dice cuatro días, los miniordenadores se basaban en CPU de este tipo (por supuesto, los tales minis contaban ya con CPU de 32 bits en ese momento). Y el pasar a CPU de 16 bits exigía dotar a los micros de una nueva arquitectura. Y de un nuevo sistema operativo. Y desarrollar los programas de nuevo. Como por arte de magia, el mercado no sólo no estaba ya copado, sino que pasaba a estar absolutamente vacío. Además, y por hacer la cosa algo más tentadora, la microinformática era todavía terreno de gente de medio pelo. Cuadrillas de críos que habían montado su empresa con cuatro chavos y a los que les había ido bien, pero que no tenían solidez, ni prestigio, ni capacidad de arrastre. Un buen número de empresas de las gordas estaban esperando su oportunidad para meter la nariz.

Casualmente, es de suponer, IBM eligió este momento para entrar en la microinformática. Fue una de las primeras grandes compañías que propuso un ordenador de 16 bits. Y le siguieron otras. La lista anterior nos permite ver que al menos otras dos grandes habían entrado al trapo: DEC y Olivetti. Si les añadimos a Sirius, otra marca que surgió con la microinformática, y comparamos aunque sea mínimamente sus equipos, tal vez aprendamos algo.

El Olivetti M20, el DEC Rainbow, el Sirius I, y el IBM-PC, eran todos calificables de ordenadores de 16 bits. Todos tenían por lo menos disquetes. Todos se presentaban como equipos serios, susceptibles por ejemplo de ser empleados para informatizar un pequeño

14 En realidad el PeCé se lanzó en EEUU en 1.981, y se comenzó a distribuir en Europa en 1.983.

15 El i8088 era un microprocesador con bus interno de 16 bits, pero su bus de datos era de 8 bits tan sólo. Su bus de direcciones era de 20 bits, lo que le permitía trabajar con hasta 1 Megabyte de memoria interna. El i8086 era un auténtico chip de 16 bits, con buses internos y de datos de ese tamaño.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

negocio. Pero las similitudes casi terminaban ahí. Veamos sucintamente sus características, y aprovecho la ocasión para sugerirle, querido LAO, que comience a entrenarse en leer las especificaciones técnicas de los ordenadores, por si tal habilidad le es necesaria en un futuro tal vez no muy lejano.

-Olivetti M20: Microprocesador Zilog Z8001 con bus interno y de datos de 16 bits. 128 KB de memoria RAM. Disquetes de 286 KB de capacidad. Pantalla de 25 líneas por 80 columnas en modo texto y 512x256 pixels en modo gráfico con dos colores. Sistema operativo propio llamado PCOS.

-Sirius I: Microprocesador i8088 con bus interno de 16 bits y bus de datos de 8 bits. 128 KB de memoria RAM. Disquetes de 600 KB de capacidad. Disco duro opcional. Pantalla de hasta 50 líneas por 132 columnas en modo texto y 800x400 pixels en modo gráfico con dos colores. 4 ranuras de ampliación. Capacidad para digitalizar, almacenar, y reproducir mensajes hablados. Sistema operativo CP/M-86.

-DEC Rainbow: Microprocesador i8088 con bus interno de 16 bits y bus de datos de 8 bits, junto a microprocesador adicional Zilog Z80 de 8 bits. 64 KB de memoria RAM. Unidades de disquete dobles de 2x410 KB de capacidad¹⁶. Disco duro opcional. Pantalla de hasta 24 líneas por 132 columnas en modo texto y 800x240 pixels en modo gráfico con 4 colores. Sistema operativo CP/M86-80¹⁷.

-IBM-PC: Microprocesador i8088 con bus interno de 16 bits y bus de datos de 8 bits. 16 KB de memoria RAM. Disquetes de 160 KB de capacidad. Pantalla de hasta 25 líneas por 80 columnas en modo texto y 640x200 pixels en modo gráfico con dos colores. 5 ranuras de ampliación. Sistema operativo MS-DOS.

Una lectura de lo anterior, incluso poco atenta, da bastante que pensar. Por si no está claro, comentémoslo. Excepto el Olivetti M20, que recurría a una CPU más potente, todos los demás equipos montaban el i8088, un “casi 16 bits” podríamos decir. Todos admitían la posibilidad de trabajar con gráficos del tipo “bitmap” en sus pantallas, aunque las resoluciones variaban bastante, llegando hasta los 800x400 pixels en blanco y negro en el mejor de los casos. En modo texto había equipos que ofrecían resoluciones ampliadas de hasta 132 columnas. Los disquetes comenzaban con capacidades de 160 KB y llegaban hasta los 600 o 2x410 KB. Algunos equipos ofrecían la opción de montar un disco duro. CP/M86, la versión para microprocesadores de 16 bits de CP/M, era el principal sistema operativo. Algún equipo permitía además seguir usando el software existente para 8 bits bajo CP/M80.

16 Esta curiosa notación se debe a que este equipo montaba lectores de disquete dobles. El mismo lector alojaba hasta dos disquetes, cada uno de 410 KB de capacidad. La capacidad de cada unidad era pues el doble de esta cifra. Se podían montar hasta dos de estas unidades, lo que daba acceso hasta a 4 disquetes simultáneamente. Esta idea de las unidades de disquetes dobles ha sido resucitada recientemente con alguna modificación. Es posible incorporar a los PeCés lectores con dos bocas, una para los discos de 3'5 pulgadas y otra para los de 5'25 pulgadas.

17 Otra curiosa particularidad del DEC Rainbow era el hecho de equipar dos CPU simultáneamente, una de 16 y otra de 8 bits. Esto le permitía acceder a todo el software disponible para equipos de 8 bits bajo CP/M80 y beneficiarse del que se fuera desarrollando para los nuevos procesadores de 16 bits. El ordenador detectaba automáticamente el tipo de software y usaba según correspondiera uno u otro microprocesador.

Como nota final, llamo la atención del LAO sobre el hecho de que no puede decirse que los equipos del 82 fueran cacharros, sin más. Tenían pantallas más que dignas tanto en texto como en gráficos, teclados absolutamente modélicos en algunos casos, especialmente el DEC Rainbow, y capacidades de almacenamiento que no estaban nada mal. Algunos llegaban a ofrecer posibilidades tan modernas como la capacidad de digitalizar, almacenar, y reproducir sonidos¹⁸.

El corolario es que si nuestro sufrido LAO se fija particularmente en el IBM-PC, verá que queda claramente por debajo en casi todos los aspectos que se le puedan ocurrir. Pantalla, teclado, capacidad de almacenamiento, y algún otro etcétera, eran mejores sin discusión en el Sirius y el DEC Rainbow. La terminación de estos dos equipos era comparable a la del IBM-PC, o quizá claramente mejor. Y los precios con configuraciones similares, ya que todos ellos admitían expansiones que permitían por ejemplo llevar la memoria RAM a 128 KB, eran como poco ligeramente más caros para el IBM-PC que para los demás. Rondaban en cualquier caso el medio millón de pesetas de entonces.

El porqué del éxito del IBM-PC frente a tan digna competencia puede ser un interesante motivo de reflexión. Tal vez encuentre alguna pista en el glosario bajo el epígrafe “PeCé”. Tan sólo por evitarle tener que ir hasta allí, y si ha ido por darle alguna razón adicional, digamos que el famoso columnista de “Byte¹⁹” y escritor de ciencia-ficción Jerry Pournelle, llamó en cierta ocasión la atención sobre la distinta capacidad de marketing de las empresas del ramo diciendo literalmente que había compañías que no parecían capaces de vender ni tan siquiera la vida eterna²⁰.

Con el desapasionamiento que da la distancia en el tiempo y por resumir, podemos describir el movimiento de IBM al lanzar el PC como una repetición mejorada del diseño que había construido el éxito del Apple II. En el momento adecuado, cuando era preciso pasar a CPU de 16 bits, y con el respaldo de una gran marca detrás, eso sí.

Al igual que el Apple II, el PeCé era un ordenador vacío, cuya principal virtud eran las ranuras de expansión²¹ (ver nota). En esta primera aparición eran conectores de 8 bits²². Una buena parte de sus múltiples defectos tuvieron con rapidez una posible cura a base de un extenso catálogo de tarjetas de expansión que se desarrolló con prontitud. Baste un ejemplo. El PeCé original no admitía modo gráfico a no ser que se le equipara con una tarjeta adicional, la CGA²³. Pero eso no era todo. Además había que cambiar el monitor original por uno en color. Conseguir unos gráficos bastante flojos costaba un dineral. Una

18 Cosa esta que puede llamar mucho la atención pero que no se utilizó en absoluto.

19 Como se ha dicho, publicación norteamericana sobre microinformática. De las más serias.

20 Se refería en concreto a American Telephone&Telegraph más conocida como AT&T. Un auténtico gigante empresarial y asimismo una gran fuerza en cuestiones informáticas. Es por ejemplo la empresa que desarrolló el sistema operativo Unix, entre otras cosas. Suyos son también, o al menos lo eran, los “Bell Telephone Laboratories”, una de las principales instituciones de investigación en informática.

21 Recuerde que se llamaban “slots”, que es lo que usaremos en adelante.

22 Al ser el bus de datos de la CPU de 8 bits, no podía ser de otra forma.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

pequeña compañía, llamada Hercules, desarrolló una tarjeta alternativa que, conservando el monitor original, permitía trabajar en modo gráfico en blanco y negro con una resolución de hasta 720x348 pixels. Tuvo un éxito fulgurante.

La gran diferencia entre el Apple II y el PeCé, y el gran acierto de IBM, fue hacerlo un equipo de dominio público. IBM proporcionó, y dejó a disposición de cualquiera que quisiera usarlas, especificaciones detalladas de la arquitectura de su equipo. Cualquier otro fabricante estaba autorizado a fabricar clónicos del PeCé, no sólo tarjetas de ampliación. Los clónicos florecieron como setas. Por ejemplo, Olivetti presentó no mucho después su M24, un clónico que entre otras mejoras equipaba un auténtico procesador de 16 bits, el i8086.

La elección del software base del PeCé ha sido objeto de alguna elucubración. No parece lógico el paso a un sistema operativo nuevo cuando CP/M ya existía, tenía una reputación aceptable²⁴, y un amplio repertorio de software, el cual, aunque obsoleto, era fácilmente adaptable a las nuevas CPU equipadas con CP/M86. Se dice que cuando IBM comenzó a diseñar el PeCé pensó de hecho en suministrar CP/M86 con él, pero las condiciones propuestas a Digital Research para realizar la operación no fueron de su agrado. O las condiciones de Digital Research no gustaron a IBM, como se prefiera. La cuestión es que IBM resolvió la papeleta a base de contratar a Microsoft, que a su vez la resolvió mediante la adquisición a terceros de una adaptación de CP/M80 a las nuevas CPU. El invento se llamó MS-DOS (Microsoft Disk Operating System) cuando se vendía con clónicos, o PC-DOS cuando equipaba los PeCés originales de IBM. La única diferencia apreciable entre ambas versiones era que MS-DOS incluía un Basic en disco, el GW Basic, en tanto los PeCé de marca IBM tenían una ROM más gorda de lo habitual en la que se albergaba un Basic equivalente, al que IBM denominaba Basica. MS-DOS y CP/M86 resultaban prácticamente idénticos a nivel funcional, y, de hecho, los equipos que proponían CP/M86 como sistema operativo podían casi siempre sustituirlo por MS-DOS. Pero del software del PeCé hablaremos en el siguiente capítulo.

El PeCé tuvo una gran aceptación en EEUU y no tanto en Europa. La explicación es bastante fácil. En realidad, el PeCé original era más bien un ordenador doméstico serio. En Europa había una amplia oferta de productos de ese tipo, principalmente de origen inglés, a precios muy inferiores. Mi primer ordenador, un Newbrain, no tenía disquetes, pero por menos de 100.000 pesetas ofrecía entre otras cosas gráficos de hasta 640x200 y una comodidad de uso mayor que la de un PeCé. El intento de vender el PeCé en Europa como ordenador para negocios ponía de manifiesto sus muchas carencias, e hizo que el Olivetti M20, el Sirius, el DEC Rainbow, y otros muchos equipos similares, tuvieran bastante más aceptación aquí que en EEUU.

23 Abreviatura de “Colour Graphics Adapter” o, traducido, “adaptador para gráficos en color”. Fue el primer modo gráfico disponible para PeCés, hoy ya felizmente olvidado. Llegaba a dar cuatro colores con una resolución de 320x200 y permitía gráficos en blanco y negro (dos colores) con resolución de 640x200.

24 Reputación aceptable que no se extendía a su comodidad de uso, muy criticada. Algunas compañías, de todos modos, domesticaron más que notablemente a la bestia en sus equipos. Un ejemplo era el Hewlett-Packard 125.

Fuera por lo que fuese, la sentencia estaba escrita. En algunos años, el PeCé y sus clónicos desbancaron a la competencia y mejoraron poco a poco su diseño, incorporando microprocesadores más potentes, discos duros, nuevas posibilidades en gráficos, y casi cualquier otra cosa. El parque de ordenadores se homogeneizó tanto que pronto no fue posible encontrar casi nada más que a los ubicuos PeCés. Vayamos de nuevo al armario de las revistas para elaborar una breve panorámica aproximada de los acontecimientos más importantes desde 1.982²⁵ en los EEUU, que para eso eran los inventores del artefacto.

-1.984: Tras el lanzamiento con éxito del IBM-PC XT, que finalmente contaba con un disco duro, y el enorme fallo del IBM-PC Junior destinado al mercado doméstico que hubo que retirar precipitadamente (ver glosario), IBM volvió a acertar con el IBM-PC AT. La sigla significa “Advanced Technology”. El nuevo ordenador usaba como CPU un i80286, de 16 bits de verdad, y en el proceso se cambiaban los slots, que pasaban a ser asimismo de 16 bits aunque aceptaban las antiguas tarjetas de 8 bits. El “bus AT” había nacido. La capacidad de los disquetes crecía hasta 1’2 Mega-bytes, lo que no estaba nada mal para la época. Aunque el equipo sufrió notables retrasos en su distribución por culpa de defectos iniciales en el sistema de disco duro, fue un éxito total y redefinió el estándar para los PeCés²⁶.

Se lanza también el Apple Macintosh. Apple había intentado sin éxito sustituir su Apple II, primero con el Apple III y luego con el Apple Lisa. En este último se incorporó el primer GUI visto en microordenadores, pero tampoco funcionó. El Macintosh era una especie de Lisa más barato y con un GUI más depurado (ver glosario). Su aparición llevó aparejado el rápido desarrollo de GUI para el PeCé, en concreto Windows de Microsoft, GEM de Digital Research, y New Wave de Hewlett-Packard, en los años inmediatamente siguientes. A Apple no le gustó y denunció ante la justicia norteamericana a Microsoft, Digital Research, y Hewlett-Packard, con resultados diversos (ver “Atari ST” en el glosario).

-1.986: Los clónicos del PC-AT dominan el mercado. Se lanza el Mac Plus, un Mac bastante rediseñado que en opinión de algunos fue el primer Mac verosímil.

-1.987: La aparición del i80386, un microprocesador finalmente de 32 bits, permite a IBM vislumbrar la posibilidad de deshacerse de los fabricantes de clónicos a base de reeditar la receta que la introdujo en la microinformática con la variante de que el diseño dejaba de ser de dominio público. Un nuevo bus de 32 bits, al que denominó MCA (Micro Channel Architecture), un nuevo sistema operativo más potente, el OS/2 (Operating System 2), y los nuevos procesadores, llevaron a la aparición de los sistemas PS/2 (Personal System 2), incompatibles con los PeCés clásicos en todo menos en la posibilidad de seguir usando el software desarrollado para ellos. Fabricar un clónico requería ahora solicitar el permiso de IBM y, si ésta accedía, abonar los

25 Las fechas que se dan son sólo aproximadas. Cogemos unas revistas de la época, miramos que contienen, y nos sale lo que sigue.

26 Si le ha gustado lo de las características técnicas, he aquí una breve sinopsis de las del PC-AT. Un i80286 a 6 MHz como CPU, 256 KB de RAM, disco duro de 20 MB. Y un precio de unas 750.000 pesetas. Los comentarios consideraban su potencia tan desaforada que llegaban a afirmar que el equipo se justificaba tan sólo como plataforma para sistemas operativos multitarea y multiusuario... ¡Qué dulce inocencia!

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

correspondientes derechos. La práctica totalidad de la industria microinformática se rebeló y continuó fabricando PeCés con bus AT mientras diseñaban otro bus que, manteniendo la compatibilidad con las antiguas tarjetas, pasara a los 32 bits y fuera capaz de aprovechar las nuevas CPU. El bus AT pasó a denominarse “bus ISA (Industry Standard Architecture)” en lugar de “bus AT”, y la nueva versión de 32 bits “bus EISA (Extended ISA)”. Muy a su pesar, IBM acabó retirando sus PS/2 y volviendo al redil que, como la peripezia se encargó de demostrar, jamás había sido de su propiedad exclusiva (ver PS/2 en el glosario).

Apple remodela notablemente su gama. Saca el SE, que incluía un disco duro opcional, y el Macintosh II, que añadía slots denominados NuBus. También el SE poseía un slot, pero de otro tipo absolutamente incompatible con el NuBus del Mac II.

-1.988: Nada de particular en los PeCés, aparte del lanzamiento de la versión 4.0 de MS-DOS y de la clarificación de la situación tras el intento de golpe de mano de IBM con el PS/2. Aparece el Next. Este ordenador había sido fabricado por una nueva compañía fundada por uno de los dos pioneros que en su momento crearon Apple. Steve Jobs (el otro era Steve Wozniak, retirado de las actividades empresariales hacía tiempo por propia voluntad) había sido desplazado de Apple con anterioridad y reemplazado por un ex directivo de Pepsi Cola. El Next era una estación de trabajo con vocación de microordenador. Su sistema operativo era una versión muy sofisticada de Unix equipada de un GUI denominado NextStep que literalmente dejó con la boca más que abierta a un buen montón de gente. Sigue siendo, aunque haya desaparecido, una auténtica preciosidad (ver “Next” en el glosario).

-1.989: El i80486 es ya una realidad. Este microprocesador añade más potencia sin cambiar la base del 386, del que puede considerarse una versión muy mejorada. Se detecta en el mundo de los PeCés una cierta ansiedad por incorporar un GUI. Aunque existen varias opciones (GEM, Windows 2.0, el Presentation Manager de OS/2) ninguna parece convencer. El bus EISA está disponible y funciona, pero resulta caro para popularizarse

-1.990: Aparece el GUI de los PeCés. Windows 3.0 demuestra con rapidez que va a ser el estándar en el tema. Y no es extraño, pues mejora notablemente sus versiones anteriores, lo que no quiere decir que sea perfecto.

A modo de resumen muy global, resaltar ante todo el hecho de que han existido tres generaciones de PeCés. Pueden distinguirse con claridad en función del bus empleado. La primera y original, con buses de expansión de 8 bits, equipó microprocesadores de 16 bits más bien primitivos. La segunda generación, surgida con el IBM-AT, incorporó un nuevo bus de 16 bits, el bus ISA, y microprocesadores de 16 bits avanzados, como el i80286. La tercera generación se asocia a los microprocesadores de 32 bits, primero el i80386 y luego el i80486²⁷, y ve el desarrollo del bus EISA y algunos otros que después conoceremos. En todas ellas se han ido introduciendo perfeccionamientos que han afectado además al tamaño y capacidad de los discos, a la cantidad y tipo de memoria, a la resolución gráfica e incluso en modo texto... tal montón que sería demasiado prolijo (y, permítaseme decirlo, estúpido) intentar siquiera enumerarlos.

27 Por disipar dudas potenciales, subrayemos que el 486 no cambia nada. Repitamos que no es sino un 386 avanzado.

Y con esta breve historia, dejamos a nuestro PeCé a las mismas puertas de la más rabiosa actualidad, que iremos comentando cuando pasemos a describir uno de los chismes de hoy en día con un poquito (muy poquito) de detalle.

¿Y en España?. ¿Qué ocurrió en España y en Europa durante esos años?. La historia, como se ha sugerido con anterioridad es ligeramente distinta a la enorme uniformidad estadounidense. Sin dar fechas, los PeCés continuaron siendo algo propio de la informática de empresa durante largo tiempo ya que su precio los seguía haciendo prohibitivos a nivel personal. La gente siguió con pequeños equipos como el Sinclair Spectrum, más aptos para juegos que para cualquier otra cosa durante una buena temporada. La informática un poco seria se intentó introducir de varios modos, entre los que podemos citar la fallida propuesta de estándar MSX (ver glosario, pues es otro interesante ejemplo), pero se materializó realmente gracias a una compañía de nuevo inglesa: Amstrad.

Con su gama CPC, especialmente el CPC-128, puso ordenadores bastante serios a disposición de la gente. Eso sí, de 8 bits y con sistema operativo CP/M80. La compañía mantuvo una posición de privilegio durante algunos años, en los que sacó con éxito la gama PCW, otro equipo de 8 bits CP/M muy orientado al proceso de textos. Y cuando fue inevitable, rompió en Europa la barrera de los precios para PeCés con su PC 1512, un chisme con 512 KB de RAM, dos lectores de disquetes, y hasta un GUI (GEM). A partir de aquí, y con todo el mundo metido en el mismo saco de PeCés cuanto más baratos mejor, Amstrad comenzó un lento pero sólido declive. Puede decirse que no sobrevivió a la guerra que ella había comenzado en el terreno del PeCé, pues sus siguientes series (la 2000, la 3000...) no tuvieron ni de lejos el éxito de la primera. En la actualidad es una marca casi retirada del negocio de la informática.

Ahora mismo, como se ha dicho, en España, en Europa, y en el resto del mundo, casi sólo hay PeCés. La situación es pues absolutamente clara, y, tras el recorrido histórico realizado con el fin de que podamos tener un poco de perspectiva²⁸, no queda sino pasar a describir en este capítulo aquellos aspectos de interés hoy en día en el campo del hardware de los PeCés. Lo que un recién llegado debe saber de los tornillos de su chisme.

PeCé estándar 1.994

Un clásico Luis Ricardo PeCé

Al intentar ver el hardware de un PeCé mínimamente al día, incluso con el detalle mínimo como para decir algo²⁹, nos enfrentamos a una tarea más bien sobrecogedora. Hay tantos, de tantos tipos y con tantas posibilidades, que no está muy claro donde empezar, donde terminar, y como ordenarlo mínimamente.

28 Si es posible, cada LAO debería desarrollar la suya propia. No deje que el sesgo de los datos proporcionados le influya e intente formar su propia opinión. Tal vez sea demasiado pronto, pero no se desanime y continúe leyendo. Encontrará mucho más material para hacerlo.

29 No olvide que éste es un libro de introducción. En la bibliografía, al final del libro, daremos una serie de recomendaciones sobre qué hacer si Vd. desea completar sus conocimientos. Baste por ahora decir que no es en absoluto difícil conseguir un auténtico montón de detalles técnicos.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

¿Cómo es posible?. Hace no demasiado, hemos dicho que el PeCé era ante todo un ordenador vacío. No lo hemos recalado lo suficiente. El PeCé es un ordenador vacío en hardware y vacío en software. Su arquitectura se limita a especificar un tipo de CPU, un tipo de bus, la posibilidad de hacer correr un determinado software, y pare usted de contar. Si queremos decirlo de otro modo, el PeCé es lo más parecido a nuestro ordenador arquetípico, ese chisme que podía ser cualquier cosa pero que no era nada.

Respecto al hardware, podemos imaginar al PeCé como un mecano, un juego de construcción que puede montarse de muy diversas maneras y con multitud de piezas, abierto a cualquier cosa. Pero también es así con respecto al software. Al contrario que muchos otros equipos que han existido, su ROM está prácticamente vacía. Es un ordenador tonto. Tan sólo posee una RAM por llenar en la que pondremos lo que sea menester³⁰. Un mecano se mire como se mire.

Por si fuera poco, ha sido, es, y previsiblemente seguirá siendo, un equipo en evolución constante. Su diseño vacío y abierto le ha permitido adaptarse con tremenda facilidad a nuevas demandas de potencia, a otro software... Un cambio de CPU (manteniendo la compatibilidad con lo anterior), un cambio de bus (manteniendo la compatibilidad con lo anterior), un cambio de sistema operativo (manteniendo la compatibilidad con lo anterior), y sin darnos cuenta y sin mayor inconveniente hemos pasado de equipos con CPU de casi 16 bits, bus de 8 bits, e interfases de usuario de tipo línea de órdenes, a modernos ordenadores con CPU de 32 bits de verdad, buses de 32 bits de verdad, e interfases de usuario tipo GUI. ¿Que qué es eso de la compatibilidad?. En el glosario encontrará, de ser necesaria, una explicación detallada.

Antes de meternos en faena y visto lo visto, con lo que espero poder explicarme y quizá ser entendido, lancemos una afirmación de gran impacto, de esas que deberían caracterizar este libro. El PeCé no es un estándar. Por si hay dudas, repitámoslo. El PeCé NO es un estándar. Y como parece necesario, pasemos a explicarlo. Un mecano totalmente abierto y en constante evolución no puede caracterizarse de forma definida con unos datos técnicos fijos. Como mucho el PeCé es “más o menos así, por ahora”, ya que también puede ser así, o de aquella otra forma.

Pongamos un ejemplo. Hemos visto lo que pasó con la dichosa tarjeta CGA del PeCé original. Estrictamente hablando, el estándar era la antedicha nulidad. Pero en la práctica, el estándar de gráficos monocromos para el PeCé fue la tarjeta Hércules. En gráficos prehistóricos tenemos pues no una, sino dos normas: CGA y Hércules. La oficial y la consagrada por la práctica. Y sólo estamos hablando de una de las partes de un PeCé, en concreto de su sistema de visualización, y cuando menos confusión podía haber, es decir al principio de su historia. La cosa no ha hecho sino lo que era previsible en estas circunstancias, es decir, empeorar. En realidad, el PeCé son una multitud de estándares en permanente evolución y sustitución, uno o varios para cada componente de importancia, tanto en hardware como en software, orbitando alrededor de la especificación mínima de un PeCé.

30 Se recuerda lo que se dijo sobre añadir “casi” siempre que se hicieran afirmaciones absolutas. En el siguiente capítulo veremos que no es totalmente así, pero casi.

Por tanto, deberemos decir que “el estándar en este momento para gráficos en PeCé es...” y “el estándar en interfases para el disco duro en PeCés ahora es...” y “el estándar en teclados desde la aparición del PC-AT es...” y “el tipo estándar de ratón para PeCé es...” y así sucesivamente. Esto nos va a obligar a meter un montón de siglas en la explicación que sigue. No se desespere y confórmese con que le suenen. Basta con que las conozca y, si alguna vez se ve en la penosa obligación de comprobar la “estandareidad” del PeCé que va a comprar, elabore una lista y someta al vendedor al correspondiente interrogatorio. Algo así como “¿El bus es ISA o VL-Bus, el ratón es compatible Microsoft, el teclado es tipo AT, y el disco es un IDE?”. La respuesta debería ser sí a todo, convenientemente actualizado, para acabar adquiriendo un PeCé que le ocasionara el mínimo número de problemas.

Aún así, el PeCé sigue admitiendo la variedad. Existen multitud de alternativas fuera de los usos mayoritarios de cada componente. Tan sólo decirle que para moverse en ese resbaladizo terreno convendría que se buscara a alguien que estuviera bien informado para que le aconsejara. Salirse de los estándares estrictos a veces es ventajoso y es siempre posible, pero entraña unos riesgos no por obvios menos excesivos para un principiante.

Y terminar tan sólo diciendo que lo que se expone es, por motivos que aclararemos en el último capítulo, el panorama correspondiente a un momento ya ligeramente pasado, pero en el que los PeCés habían alcanzado claramente su madurez. En ese capítulo no sólo nos pondremos a la altura de la más rabiosa actualidad en el momento de escribirlo, sino que intentaremos darle brillo a nuestra bola de cristal y hacer predicciones plausibles de por donde pueden ir las cosas en el futuro. Pero tenga en cuenta que si Vd. quiere conocer cual es el “estándar PeCé” en un momento dado, no le quedará más remedio que ir actualizando sus conocimientos a base de leer revistas, libros, y demás etcéteras, usando como punto de partida la información que ahora empezaremos y entonces completaremos. Un trabajo, se lo garantizo, sumamente entretenido.

Y pasemos a describir los PeCés de 1.994, que ya estaban bastante bien. Coloquémonos mentalmente en ese año. Muchas cosas no han cambiado tanto, de todas maneras. El criterio que se ha escogido consiste en ocuparnos primero sucintamente de un equipo típico, deteniéndonos en cada uno de sus elementos clave, y completar luego la exposición analizando una serie de PeCés más particulares clasificados simplemente por su tamaño. En principio parece simple y adecuado. Veremos qué tal queda. Comencemos con el equipo típico empezando por lo más exterior.

Aspecto externo: Un PeCé en 1.994 suele constar de cuatro elementos: unidad central, teclado, pantalla, y ratón. Todos ellos separados, aunque conectados entre sí por los necesarios cables. Es posible que la unidad central³¹ se presente en diferentes variedades, según esté pensada para estar plana dando soporte al monitor, o de pie al lado de éste. En el primer caso tenemos las cajas tipo sobremesa, y en el segundo las cajas tipo torre si son muy grandes

31 Si el lector es realmente muy nuevo en lo de los PeCés, seguro que agradecerá algún método que le permita identificar inequívocamente la unidad central. La receta es simple. La unidad central es aquello que no es ni el monitor (muy parecido a una pantalla de TV), ni el teclado (tiene un montón de teclas encima), ni el ratón (una cosa del tamaño de un paquete de tabaco con una bola que asoma por debajo). De nada.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

o minitorre si no lo son. Las cajas tipo torre suelen acabar debajo de la mesa en que se ubican el resto de los componentes³².

Si nos planteamos cual es la más adecuada, la respuesta no es fácil. Entre una minitorre y una sobremesa la cosa depende ante todo de la estética y preferencias de cada uno en cuanto a altura del monitor, ya que colocado sobre una caja tipo sobremesa quedará más alto. La caja tipo torre, una especie de monstruo de hasta 1 metro de alto en tanto su hermana menor no suele pasar de los 40 centímetros, sólo es aconsejable si Vd. pretende ampliar mucho su ordenador, especialmente con un montón de periféricos internos de almacenamiento. Quizá la moda en clónicos tiende a la minitorre, en tanto en PeCés de marca se prefieren los equipos de sobremesa³³.

Unidad central: Si intentamos describir la unidad central, es importante ante todo localizar su parte delantera y su parte trasera. Es fácil. En la parte delantera suele hallarse la marca en caso de existir, una ranura que permite intuir la posibilidad de introducir por ella disquetes cuando sea menester³⁴, algunas luces, y unos cuantos pulsadores variados. Localizada la parte delantera, encontrar la parte trasera carece de dificultad: es la opuesta. Allí hallaremos una serie de ranuras tapadas con unas chapitas metálicas al lado de otras ocupadas con lo que parecen enchufes diversos. Estamos viendo los slots, y suele ocurrir que unos estén llenos y otros vacíos. En ordenadores de marca es bastante seguro que van a estar vacíos en su inmensa mayoría, en tanto en los clónicos al menos tres o cuatro van a estar ocupados. Nos enteraremos de la razón de esto cuando hablemos de la placa base, que ya veremos qué es. Sea en los slots ocupados, o sea en una fila en la parte baja de la caja, lo único interesante de la parte de atrás son los enchufitos que hemos citado. Son los sitios donde conectaremos teclados, pantallas, ratones, modems, y de un de todo. Lo ha adivinado, son los enchufes de las interfases que equipan a nuestro PeCé. Las otras cuatro caras de la unidad central carecen de interés.

Volvamos temporalmente a la parte delantera porque tenemos un montón de cosas interesantes que decir sobre las luces y los pulsadores con que cuenta. Uno de los pulsadores, normalmente el más gordo, es el interruptor general del ordenador³⁵. Cuando se pulsa, entre otros efectos se observa que una de las lucecitas se enciende. Es el testigo de encendido.

32 Nada impide colocar en vertical, sobre uno de sus lados, una caja diseñada originalmente para su uso como sobremesa. O acostar una caja tipo torre para colocarla como si fuera de sobremesa. Algunos osados han llegado hasta a comprobar que tampoco pasa nada si la unidad central se pone boca abajo. Aparte de que ignoro cuál pueda ser la utilidad de semejante disposición, no lo aconsejo ya que algunos fabricantes de discos duros no parecen mirar esta posibilidad con buenos ojos.

33 Puede parecer frívolo hablar de moda en estos temas, pero en bastantes ocasiones es el único criterio que aporta alguna diferencia. Desconozco el porqué de las preferencias citadas.

34 Si Vd. tiene un hijo pequeño, éste le ayudará a su localización rápidamente. La boca del lector de disquetes es ese sitio donde él intenta meter las galletas.

35 Debería estar allí, ya que es el lugar más conveniente. Si Vd. usa algún tipo particular de PeCé puede no existir, encontrarse en un lateral, o cualquiera otra entre un millón de posibilidades. El PeCé original lo tenía, bastante incorrectamente, en un lateral.

No tiene más objeto que lucir cuando la unidad central está en marcha³⁶. Y puesto que andamos encendiendo ordenadores, paso a enunciar una regla que conviene observar en ese momento trascendental. Hela aquí: “La unidad central es siempre lo último que se pone en marcha y lo primero que se apaga”. En el capítulo siguiente la justificaremos un poco.

Si Vd. posee un clónico de los de verdad³⁷, en la parte delantera tendrá una pantallita³⁸ con una cifra y un pulsador asociado, normalmente rotulado “Turbo”. Vimos lo que era el reloj del ordenador y su influencia en la velocidad de funcionamiento. Los clónicos permiten conmutar su frecuencia entre dos valores, uno alto o normal, y otro bajo. Si poseemos un ordenador equipado con un i80486 a 33 MHz por ejemplo, el tal pulsador permite hacer probablemente que el equipo funcione también a 16 MHz. La pantalla mostrará un 33 o un 16 según el estado en que se halle la CPU.

Al principio, hace bastantes años, el invento se justificaba por motivos de compatibilidad, ya que algunos programas no funcionaban con las CPU más rápidas. Se podía entonces hacer que la CPU pasara a una frecuencia inferior para resolver el problema. Hace tiempo que tales fenómenos han dejado de presentarse y en la actualidad el único uso concebible de las frecuencias bajas es permitir que el ordenador vaya más lento para dejarnos aniquilar con mayores ventajas por nuestra parte a esos escurridizos marcianos que se resisten al exterminio si permitimos que el ordenador vaya a toda marcha.

Como por otra parte es bastante frecuente que las pantallitas indicadoras de la frecuencia de reloj se averíen, o directamente que no funcionen bien jamás, el tal conmutador se convierte muchas veces en una fuente de problemas. Si su ordenador va más lento de lo habitual, compruebe su estado. Casos hay en los que un clónico ha estado funcionando varios meses a mitad de la velocidad posible con el consiguiente enojo de sus usuarios, hasta que se ha requerido a algún experto para que le echara una miradita. Ante el pasmo de la colección de pardillos, éste se ha limitado a pulsar el tal botón “turbo” para que todo volviera a la normalidad. Cuidado, pues.

Otra fuente de problemas inesperados es una cerradura, provista de su correspondiente llave, que se puede encontrar indistintamente delante o detrás. Su finalidad es bloquear el ordenador. Si se cierra, no puede abrirse la unidad central y el teclado no funciona. Para un usuario individual y en un entorno doméstico, no tiene mayor interés³⁹.

36 Aunque en los clónicos el monitor suele enchufarse a la unidad central, y basta entonces con pulsar el interruptor de ésta para poner en marcha monitor y ordenador a la vez, es bastante probable que tengamos varios enchufes y varios pulsadores y testigos de encendido. Por ejemplo en el monitor, en la unidad central, en la impresora, y en cada periférico externo que conectemos. Todos sirven para algo, ya que a veces interesa, por motivos diversos, poner en marcha o apagar unas cosas sí y otras no.

37 Los ordenadores de marca no incorporan semejante frivolidad. En realidad, no se pierde nada, como veremos.

38 Una pequeña pantalla numérica con dos o tres cifras de tipo LED o cristal líquido. En casos más bien raros hasta llegan a indicar la hora, además.

39 Evitar el uso del ordenador por personal no autorizado tiene cierto sentido a nivel profesional dentro de una organización, y en consecuencia los PeCés montan la dichosa llave, que no es más

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

Y esto nos deja ya con sólo un pulsador y un testigo por explicar. El pulsador, rotulado “Reset”, sirve como no podía ser menos para efectuar tan importante tarea. En un PeCé se pueden hacer los “reset” de tres formas (¡tres!), y al ser asunto claramente de software, lo dejaremos para más adelante. El testigo, rotulado normalmente HDD⁴⁰ y luciendo normalmente un color distinto al de encendido, se encarga de indicar la actividad del disco duro que se encuentra en el interior de la unidad central (“Hard Disk Drive” en inglés, de ahí el rótulo). Es un testigo nervioso, que se enciende y se apaga con rapidez, y que conviene controlar. Si puede evitarlo, no apague su ordenador cuando esté encendido, ya que eso significa que hay alguna operación en curso con los ficheros que en él se albergan. Es mejor que la cosa acabe, los ficheros se cierren, y todo esté en orden antes de apagar. Por cierto, el lector de disquetes equipa un testigo similar con el mismo cometido y sobre el que deben hacerse las mismas recomendaciones. Respecto a la parte trasera, la dejaremos estar por ahora e iremos viendo los distintos enchufitos sobre la marcha.

Sólo una última nota para terminar. En algún sitio de la parte delantera o trasera habrá unas aberturas, con pinta de poder dejar que corra el aire por ellas, tal vez incluso sugiriendo la presencia de un ventilador. No coloque cosas delante, ya que en efecto son las ranuras de ventilación, y no conviene en absoluto que las tripas del chisme se sobrecalienten. Gigantescas colgadas e incluso averías serias tienen su origen en una incorrecta refrigeración.

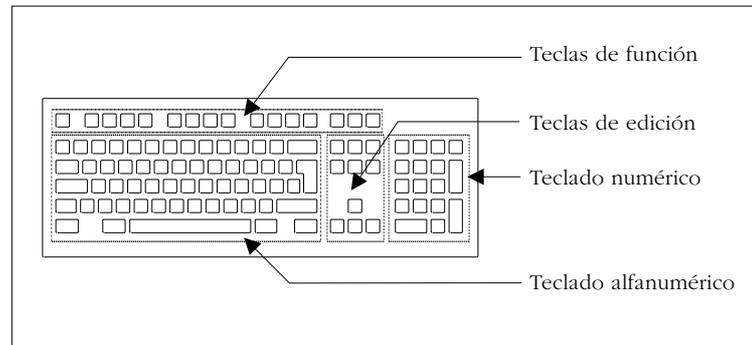
Teclado: Aunque el teclado de los primeros PeCés era bonito, o algunos lo creían así, lo cierto es que fallaba bastante a nivel práctico. Provocó una buena serie de comentarios jocosos durante algunos años hasta que el PC-AT introdujo un teclado modificado mucho mejor y que constituye el estándar del ramo. Al contrario que el del PeCé original, éste cumple los criterios mínimos exigibles: bloques independientes para teclas alfanuméricas, de edición (desplazamiento del cursor y demás parafernalia), numéricas, y de función. Además, sin ser un diseño fastuoso, es cuando menos claro y bastante sencillo, como puede verse en la figura siguiente.

Lo propio al hablar de un teclado es decir para qué sirven las teclas, pero eso es software y corresponde al capítulo siguiente. Nos deberemos conformar por ahora con ver como se conecta, qué se siente cuando se toca, y cosas así.

Pero no resisto la tentación de chismorrear un poco antes de empezar en serio. El teclado original del PeCé tenía sólo 10 teclas de función agrupadas en dos filas verticales en su extremo izquierdo, en lugar de 12 en la parte superior⁴¹. La otra gran diferencia era que no contaba con un bloque de edición separado, sino que el teclado numérico cumplía

que uno de los mecanismos de protección disponibles. ¿Qué problemas puede crear, pregunta?. Supongamos que Vd. cierra el ordenador y pierde las llaves. Ya veremos como consigue salir del embrollo. O, simplemente, Vd. se acostumbra a dejarlas puestas para no perderlas y alguien le quita el polvo a su equipo, moviéndolas ligeramente. Puede que la próxima vez que lo enchufe el teclado no le marche, y le garantizo que no será el primero que acude a un experto en busca de ayuda, horrorizado ante lo que cree una avería irremediable. Avisado queda. Lo mejor que se puede hacer con las llaves, si no son estrictamente necesarias, es asegurarse de que el ordenador queda abierto para guardarlas a continuación en algún lugar conocido. Por ejemplo junto a la documentación del equipo.

40 Puede ser que en lugar de rótulos, Vd. encuentre distintos símbolos gráficos. No puedo sino remitirle al manual de su ordenador, si existe, en ese caso.



también dicha labor. Unos bloqueos al efecto lo hacían posible. Por si fuera poco, no había testigos luminosos que indicaran cuando estaban bloqueadas las mayúsculas, cuando el bloque numérico, cuando el de edición (en jerga tecladista para IBM “de desplazamiento”), y esto añadía un toque de aventura muy peculiar a su uso. Uno quería escribir un número y, al intentar hacerlo, el cursor comenzaba a desplazarse locamente por la pantalla si el teclado numérico estaba casualmente bloqueado como teclado de desplazamiento.

Digo esto porque por motivos de compatibilidad se mantuvo en el teclado del AT la doble función del bloque numérico. Ahora tenemos dos bloques de edición, el suyo propio mismamente y el antiguo del PeCé camuflado en el bloque numérico. Aunque otra mejora en el nuevo teclado fue la incorporación de testigos para los diferentes bloqueos, no deja de ser una situación absurda⁴². Cerciórese de que el bloque numérico está siempre funcionando como tal a base de configurar su PeCé adecuadamente⁴³, y olvídense del antiguo bloque de desplazamiento del PeCé.

Y tras este preámbulo, sólo comentar que éste y otros problemas se hubieran evitado de raíz si IBM hubiera equipado a su PC original en el momento de su lanzamiento con un teclado similar al de otros coetáneos. Como el del DEC Rainbow quizá, al que por cierto el teclado del AT se parece asombrosamente.

Respecto a tectos y conexiones la cosa da para más de lo que parece. Al hablar del tacto del teclado de un ordenador, topamos por primera vez con el tema de la ergonomía⁴⁴. Quiérase o no, si Vd. va a usar su ordenador como algo más que un mero objeto decorativo, hay tres

-
- 41 De las teclas indicadas como “de función” en el esquema, sólo lo son hablando estrictamente las 12 que integran los 3 grupos centrales de 4 cada uno. Ya veremos qué son las otras. Una disposición que se puede describir como la de una “interfase de usuario Hewlett-Packard” con un grupo adicional.
 - 42 Por cierto, los tales testigos se encuentran o bien sobre las mismas teclas de bloqueo o agrupados en la única zona libre que queda, la esquina superior derecha.
 - 43 La configuración, como se ha repetido ya varias veces y se seguirá insistiendo en ello, es penosamente necesaria. En el próximo capítulo daremos algunas pistas sobre como conseguirlo.
 - 44 Esta palabra tan de moda quiere decir algo remotamente parecido a “comodidad de uso”. Si intentamos ser algo más precisos se trataría más bien de la necesidad de diseñar objetos para ser

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

elementos que, si puede, conviene elija con cuidado. Son los que Vd. va a tocar y mirar en su uso diario. A saber: monitor, teclado, ratón⁴⁵. De ellos depende en gran medida que el ordenador no se haga desagradable.

Los teclados pueden tener tacto blando, duro, medio, presentar cierta resistencia a que se pulsen las teclas, pitar o hacer “cloc” cuando se pulsa alguna, tenerlas más grandes o más pequeñas, más juntas o más separadas... y todo ello influye en la comodidad de uso. Si Vd. compra un clónico, es bastante probable que, por el mismo precio o con sólo ligeras diferencias, pueda montar uno u otro modelo. Tómese la molestia de palparlos, mirarlos, y asegurarse que elige el más de su gusto, que no necesariamente es el más caro. Si Vd. cree que todos son iguales, ver y tocar uno al lado de otro tres modelos distintos le demostrará cuan equivocado está. El teclado va a ser su vía de comunicación principal con el ordenador y merece la pena que le dedique algo de atención. A mí me gustan los teclados no muy duros pero que permitan notar cuando se ha pulsado una tecla y más bien silenciosos. Pero no hay reglas más allá de las propias preferencias. Con los ordenadores de marca no hay opción. Un único modelo de teclado incluido en el precio⁴⁶. Hay que decir en su descargo que suelen ser de buena calidad.

También las conexiones cambian entre un clónico y uno de marca. En un clónico, el teclado se conecta en la parte trasera a una toma DIN, la única existente. En uno de marca se conecta, normalmente también en la parte trasera, a una toma mini DIN de las dos que suele haber. Cuando hablemos de interfases en general y de placas base veremos porqué se suelen preferir los mini DIN en los ordenadores de marca. ¿Que cómo son?. Una toma DIN es igual a las antiguas de los magnetófonos. Se siguen empleando para un montón de cosas, entre otras ésta de los teclados. La mini DIN es una versión miniaturizada. A veces tienen más o menos pinchos, o alguna otra característica que evite enchufar el chisme equivocado si hay más de una. Son inconfundibles, como puede verse en la figura siguiente.

Para terminar, tranquilicemos a los muy nerviosos diciendo que existen adaptadores que permiten conectar un teclado DIN a una toma mini DIN o viceversa, hagamos notar que conviene que el cable del teclado no sea muy corto, y puntalicemos que también la disposición y el tamaño de las teclas deben tenerse en cuenta, si bien este último asunto deberá esperar al siguiente capítulo ya que está relacionado con el software.

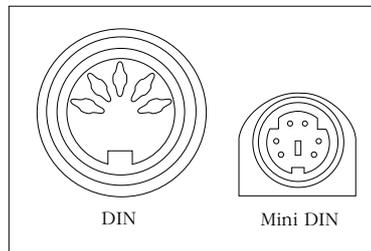
Ratón: El ratón es algo más bien insignificante y no se le presta mucha atención más allá de la tópica pregunta sobre si está incluido en el precio⁴⁷. Si Vd., como casi cualquiera a partir de 1.994, pretende comunicarse con su PeCé mediante un GUI⁴⁸, debería ser algo más cuidadoso.

manejados por seres humanos.

45 Si es Vd. un poco susceptible, también el mero aspecto externo del ordenador debe tenerse en cuenta, aunque es asunto de menor importancia.

46 Si no le gusta siempre puede comprar otro en la tienda de la esquina. Un buen teclado puede costarle unas 5.000 pesetas (sí, cinco mil). Y hasta menos.

47 Trivial pregunta en la actualidad, cuya respuesta es invariablemente “Sí”.



El ratón es otro de los elementos que vamos a tratar directamente, otro de los chismes involucrados en la ergonomía del ordenador, y hay que aplicarle todo lo dicho hace un momento al hablar del teclado. Debe ser preciso, tener un programa de control que permita modificar su sensibilidad, un buen aspecto, sólida construcción, un cable de conexión largo, y una forma que se adapte bien a la mano. El problema principal con este periférico es que se ha trivializado tanto que muchos equipos montan auténticas birrias, indignas de existir. Si compra un clónico haga que, por muy poco más, le instalen uno un poco decente⁴⁹.

Un ratón de PeCé puede tener dos o tres botones, nunca menos. En la práctica, los programas consideran que tienen tan sólo dos⁵⁰. El estándar indiscutible es el “ratón Microsoft”. Absolutamente obligatorio que el suyo sea “compatible Microsoft” por tanto.

Los ordenadores de marca y los clónicos tampoco se ponen de acuerdo sobre ratones, de modo que aparecen dos razas que hay que conocer y que son los “ratones PS/2” y los “ratones serie”. Los primeros suelen tener dos botones y se conectan a través de un mini DIN preparado al efecto. Los de los clónicos suelen ser de tres botones y para enchufarse recurren a una de las interfases de uso general con que todo PeCé va equipado⁵¹. Como su nombre indica, a una de las interfases tipo serie, que pronto veremos qué son. Conformémonos por ahora con ver su aspecto, lo que nos abre por primera vez las puertas al sugestivo mundo de los conectores tipo D⁵² (ver nota), de múltiples usos en informática en general y en los PeCés en particular.

48 En el mundo PeCé, quiérese decir que muy probablemente va a emplear Windows.

49 Tal vez las marcas más conocidas sean Logitech y Microsoft, con amplia ventaja en gama y precios para la primera. Pero hay muchísimas más.

50 Algunos programas usan ese tercer botón que no siempre está. En esos casos, suele bastar con pulsar simultáneamente los dos botones que siempre están para hacer lo mismo.

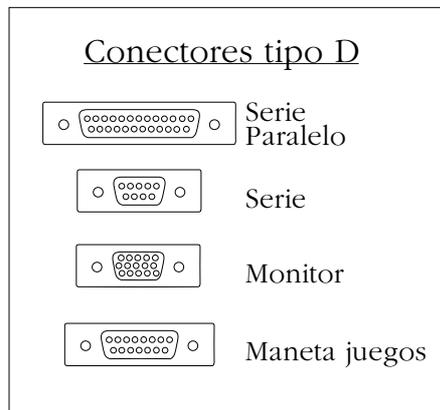
51 Ambos pueden ser, y normalmente son, compatibles Microsoft. Algunos, no muchos, vienen equipados con adaptadores para que puedan conectarse tanto a un enchufe PS/2 como a uno serie.

52 Así llamados por su aspecto de D acostada. También conocidos por Sub-D, DB, y algunas otras cosas. A los contactos se los llama “pines”, del inglés “pin”, que quiere decir “aguja”. Un conector particular de este tipo se designa por la sigla y el número de pines. Aparecen así nombres como DB-9, DB-25, y similares, que son los que usaremos en lo sucesivo.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

Si miramos la figura siguiente, que nos muestra sus destinos habituales en un PeCé, veremos que un ratón serie irá a alojarse en un enchufe D pequeño de 9 pines (DB-9) o en uno grande de 25 (DB-25). Aunque no lo parezca, ambos son equivalentes, y los ratones suelen incluir adaptadores para colocarlos donde más convenga.

Monitor: Una de las piezas más importantes del ordenador en términos absolutos. Además de ser el artefacto que va a usar normalmente para comunicarse con nosotros, puede suponer alrededor del 30% de su coste. El sistema gráfico consta de dos elementos independientes pero que deben estar acoplados lo mejor posible: la tarjeta gráfica, encargada de generar la



señal de video, y el monitor, encargado de visualizarla. De tarjetas hablaremos luego. Ahora toca hablar de monitores, que suelen ser los que imponen los límites del sistema gráfico.

Comencemos por el tamaño. Para trabajar, especialmente con un GUI, la pantalla debe ser amplia. Si hay que abrir ventanas, tiene que haber sitio. El modo gráfico estándar para PeCés en 1.994 es el VGA⁵³, que especifica una resolución de 640 pixels en horizontal por 480 en vertical con 16 colores. Es un mínimo que se queda muy corto para un GUI. Es lógico que se hayan propuesto modos normalizados más capaces, que responden conjuntamente al nombre de SuperVGA o VESA⁵⁴. Este conjunto de normas define modos gráficos de, por ejemplo, 640x480, 800x600, y 1.024x768 pixels con variado número de colores. Digámoslo rápidamente. Para trabajar en un GUI, el mínimo son los 800x600, y 1.024x768 no es

53 La sigla corresponde a “Video Graphics Array”. Normas anteriores fueron la CGA (“Colour Graphis Adapter”, 640x200 en blanco y negro), la EGA (“Enhanced Graphics Adapter”, 640x350 con 16 colores, aunque ambas admitían también otras combinaciones más modestas en número de colores y resolución), y la Hércules o HGC (“Hercules Graphics Card”, en puro blanco y negro de 720x348).

54 El nombre es la abreviatura de “Video Electronics Standards Asociation”. Es muy poco frecuente traducir o incluso emplear la denominación no abreviada de una norma gráfica, por lo que lo dejaremos en VESA. SuperVGA es un nombre más popular para lo mismo. Especifica varios modos gráficos por encima del VGA, al igual que hacen otras normas menos populares que pueden ignorarse sin mayor peligro tales como la 8514A, XGA, y TIGA.

ninguna barbaridad. Su monitor debe ser capaz de funcionar con estas resoluciones. No acaba aquí la cosa, ni mucho menos.

Si Vd. no desea ver como sus dioptrías aumentan con celeridad, debe prestar atención a la estabilidad de la imagen. Dos características del monitor son cruciales en este caso: la frecuencia y el modo de barrido. La frecuencia es el número de veces por segundo que el monitor traza la imagen. Se mide en Hertzios, con lo que una frecuencia de barrido (o de refresco) de 60 Hz indicará que su monitor genera la imagen 60 veces por segundo. En cuanto al modo, puede ser “entrelazado” o “no entrelazado”. Lo del “modo entrelazado” quiere decir que el monitor puede engañarle, mostrando una resolución alta, a base de no pintar todas las líneas cada vez que genera una imagen. Si su monitor trabaja en modo entrelazado, lo que hace es pintar una vez las líneas impares y la siguiente las líneas pares. Esto es globalmente equivalente a reducir a la mitad la frecuencia de refresco, y provoca un claro parpadeo. Para que la imagen sea sólida como una roca, fácil de ver, y permita trabajar largo tiempo, es imprescindible funcionar en modo no entrelazado y con frecuencias de refresco altas, preferiblemente de 60 Hz o más.

Los monitores compatibles SuperVGA son al menos capaces de mostrar 800x600 pixels en modo no entrelazado. Muchos llegan a 1.024x768 en entrelazado, pero esta forma de trabajo es punto menos que inservible. Si Vd. no desea gastar más de lo estrictamente necesario, un monitor SuperVGA mínimo, probablemente de 14 pulgadas, es suficiente. Pero es mucho mejor uno capaz de dar 1.024x768 no entrelazado con frecuencias de refresco de 70 Hz. Supongamos que quiere llegar a las resoluciones más altas. Preste atención entonces al tamaño de la pantalla y al de los puntos⁵⁵ que la integran.

Los monitores de ordenador equipan distintos tubos de imagen. Los normales tienen un tamaño de punto de 0'28 milímetros, y los que montan tubo Trinitron de 0'25 milímetros. Para trabajar en 1.024x768 suele considerarse que el tamaño de la pantalla debe ser al menos de 15 pulgadas⁵⁶. Si Vd. realmente tiene pasta y quiere disfrutar de una buena imagen, existen monitores de 17 y hasta de 21 pulgadas. Pero esto es tan sólo el tamaño de la pantalla, no siempre el de la imagen. Monitores hay que permiten adaptar el tamaño de ésta para que llene la pantalla hasta los bordes. A esta facultad se la denomina “overscan”⁵⁷, que podríamos traducir por “barrido ampliado”. El tamaño de la pantalla es un factor clave en el precio, y un monitor de 17, y no digamos 21 pulgadas, es mucho más caro que uno de 15 o 14. Un monitor con tubo Trinitron de 14 o 15 pulgadas y capacidad de “overscan” permite tener una imagen 1.024x768 de tamaño muy aceptable. Piense en su bolsillo, haga sus cuentas, considere las características de varios monitores, y elija el que más se le ajuste.

55 No es lo mismo el punto que el pixel. Un punto es el mínimo elemento de la pantalla en términos absolutos, en tanto el pixel lo es de la imagen a una resolución dada. Un pixel nunca podrá tener un tamaño menor que el punto, pero si lo podrá tener mayor, por cuanto al trabajar en resoluciones bajas varios puntos se iluminarán a la vez para generar un pixel. Es decir que un pixel en 640x480 constará de tres o cuatro puntos, mientras que en 1.024x768 será uno sólo.

56 El tamaño de la pantalla se mide, como en las televisiones, por la diagonal en pulgadas. Por si no se acuerda, una pulgada eran 2'54 centímetros.

57 Los fabricantes no se resisten a llamar a lo mismo de formas distintas. El “overscan” se llama así para el fabricante X, “full screen” para el Y, “full sizing” para el Z, y así sucesivamente.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

No es fácil. Tenga en cuenta también los tamaños y pesos absolutos de los monitores. Un 21 pulgadas es un auténtico monstruo, que yo no sé si pondría encima de una caja de ordenador por robusta que pareciera.

La nitidez de la imagen es, por si fuera poco, una cosa distinta. Aunque está relacionada con la resolución y el tamaño de punto, estos no proporcionan una medida absoluta. Sólo se aprecia al ver el monitor en marcha. Y no hay que olvidarse de las posibilidades de ajuste del monitor y su supervivencia en el tiempo.

En cuanto a ajustes y mandos, añadir que a los básicos de brillo y contraste, como en una televisión, los monitores deberán añadir otros para controlar el tamaño de la imagen, su centrado, y quizá hasta la corrección de algún tipo de distorsiones⁵⁸. Además, un monitor en el salvaje mundo actual va a tener que enfrentarse a resoluciones muy variadas, al menos modo texto, VGA, VESA 800x600, y VESA 1.024x768. Pasar de un modo a otro cambia bastante las propiedades de la imagen. Su tamaño se altera. Cada cambio implica un retoque de los mandos para reajustarla. Si cambiamos mucho de modo acaba siendo una lata, aunque los mandos se encuentren, como deben, en un lugar fácilmente accesible. Los monitores más sofisticados equipan sistemas de memorización que les permiten reajustarse automáticamente en estas situaciones.

Las diferentes resoluciones y normas se traducen, a nivel técnico, en que el monitor debe ser capaz de trabajar con distintas señales de entrada generadas por la tarjeta de video, diversas “frecuencias de señal”. El calificativo “multifrecuencia” que se aplica a algunos monitores refleja su capacidad para visualizar señales de distintos tipos. Aún mejor son los “autoscan”, que son capaces de visualizar no varias señales con distintas frecuencias, sino cualquier señal en un rango determinado, ajustándose (buscándola) automáticamente. Suelen ser estos últimos los que equipan posibilidades de memorización y demás sofisticaciones. ¿Y para qué hace falta tanto?. Un buen monitor, nítido, de alta resolución, de alta frecuencia de refresco, no entrelazado hasta 1.024x768, con overscan, ajustes automáticos, y bonito de líneas, es caro aunque sea de 14 pulgadas. El que sea “autoscan”⁵⁹ no añade mucho al precio, si es que uno con todo lo anterior no lo incorpora ya, y es una garantía de que no va a quedar obsoleto si alguien cambia la frecuencia de las señales en la siguiente norma gráfica que aparezca.

Terminemos con cosas de menor importancia. En primer lugar, el color. ¿Cuántos colores hay en la norma VESA en 800x600, por ejemplo?. Eso es cuestión de la tarjeta, no del

58 Distorsión es toda aquella falta de perfección óptica que altera la calidad de la imagen. La más conocida quizá es la denominada “de barril”, que hace que las líneas rectas aparezcan curvadas. A los monitores de tamaño muy grande llega a afectarles el campo magnético terrestre, por lo que su colocación y orientación pueden provocar distorsiones. Y no digamos ya la cercanía de transformadores eléctricos, motores, y demás parafernalia. También los monitores pueden crear campos magnéticos que afectan a otros equipos. Es por esto por lo que no se recomienda dejar sobre ellos cintas, disquetes, ni ningún otro tipo de soporte magnético.

59 O multiscan, o multisync, ya que prácticamente cada fabricante lo llama de nuevo de forma diferente. El primer monitor popular de este tipo fue el NEC Multisync. Esto del autoscan no es diferente de lo que hacen los aparatos de radio modernos cuando buscan automáticamente una emisora.

monitor, y lo dejaremos para luego. Pero ya que hablamos de colores, tengamos algunas palabras para los monitores en blanco y negro, o ámbar y negro, o verde y negro, es decir monocromos, que también los hay. O los había. Pues casi lo único que puede decirse de ellos es que descansen en paz. En su momento fueron una alternativa para conseguir un buen monitor a precio razonable, pero los GUI y el abaratamiento de los monitores en color los ha reducido a aplicaciones especializadas. Vaya para ellos un emocionado recuerdo.

En cuanto al lugar de conexión del monitor, las tarjetas de video equipan casi de forma invariable un conector de tipo D un poco especial, ya que es pequeño como un DB-9 pero cuenta con 15 pines. Como debería ser obvio, lo encontrará en la parte trasera de la unidad central, y su aspecto es idéntico al que muestra la figura de los conectores tipo D con el rótulo de “monitor”.

Sobre otros temas de ergonomía bastante de actualidad, tales como las radiaciones del monitor y si afectan o no a la salud, y la necesidad o no de equipar nuestro monitor con un filtro, sólo decir que su importancia tiende a exagerarse. Casi todos los monitores modernos son de baja radiación, y el tema era discutible desde el principio⁶⁰. En cuanto a los filtros, muchos de ellos, y en particular los más baratos, empeoran más que mejoran la imagen. Tal vez sólo puedan recomendarse, especialmente para monitores monocromos, los filtros de contraste (polarizadores circulares por ejemplo) de buena calidad óptica. Es mucho más importante tener cuidado con la iluminación para evitar reflejos en la pantalla que montar un filtro. Ninguno es capaz de arreglar una imagen poco nítida e inestable. No confíe en que sean una solución milagrosa. Es mejor que invierta su coste en adquirir un monitor de mejor calidad

Finalmente, si a Vd. le preocupa el medio ambiente o la factura de la electricidad, tal vez esté pensando en monitores que se desconecten cuando no se usan aunque estén enchufados. Las normas EPA⁶¹ tratan estos temas, y algunos ordenadores se ajustan a ellas. Si le interesa que su ordenador funcione así, tenga en cuenta que necesita una pareja monitor-tarjeta adecuada. Una advertencia. También desconectan otros componentes del ordenador, como el disco duro, y esto puede provocar por el momento algunos errores de operación en según qué programas. Tenga un poco de cuidado con el tema y su configuración.

Acabemos con un mínimo resumen. A la hora de comprar un monitor en 1.994 debe ser en color, como mínimo de 14 pulgadas, es imprescindible que llegue a 800x600 en modo no entrelazado, muy recomendable que pueda visualizar 1.024x768 en este mismo modo, y

60 A octubre de 1.994, la última noticia que he leído sobre el tema da cuenta de dos intentos de investigación con resultados opuestos, y en el más serio de ellos (mayor número de individuos controlados, mayor rigor en la realización) no se demostró que la permanencia ante un monitor durante varias horas al día tuviera ningún efecto sobre la salud. Como consecuencia de la radiación, por supuesto. Reitero que si la imagen es de mala calidad, los efectos sobre la vista pueden ser demoleedores.

61 La sigla corresponde a “Environmental Protection Agency”, la oficina de protección del medio ambiente en EEUU. Ha puesto en marcha una serie de normas que pretenden conseguir importantes ahorros de energía en su país de origen. Los ordenadores que se ajustan a ellas son “EPA compliant” y entre otras cosas son capaces de, si se configuran para ello, apagar el monitor automáticamente en caso de inactividad del equipo.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

que la calidad de imagen y general sean más que satisfactorias. Si puede llegar a un monitor de 15 o más pulgadas, autoscan, overscan, y de alta frecuencia de refresco (70 Hz al menos), mejor que mejor. En caso de ser necesario un compromiso, por aquello de que no solemos tener tanto dinero como desearíamos, comience por hacer algunas concesiones en el tamaño, luego siga con los ajustes automáticos, después con el autoscan, si aún hace falta renuncie al overscan, y si no le queda más remedio acepte frecuencias de refresco de 60 Hz. Y no sacrifique nada más.

Impresora: Si Vd. tiene un ordenador maravilloso, con un monitor fabuloso, un teclado ejemplar, un ratón de gran calidad, y lo completa con una impresora de medio pelo, acaba Vd. de meter la pata de la forma más idiota posible. En primer lugar, no es un periférico que soporte demasiadas concesiones en tanto en cuanto va a ser el responsable de la imagen de su ordenador (y por delegación de la suya propia) de puertas de su casa para fuera. Los gloriosos tiempos en que uno llevaba trabajos de ordenador en papel pijama, con las eñes sustituidas por “\”, con letras casi ilegibles y algún otro tipo de aberración, hace ya tiempo que pasaron. En 1.994 cualquiera saca un cuentahílos, le espeta que tal vez sería mejor que hubiera comprado una láser de verdad, y por si fuera poco cuestiona su elección del tipo de letra⁶². Y el colmo es que una impresora a la altura de los tiempos no es cara. Por la mitad de lo que vale un monitor, puede adquirirse una muy digna.

Conviene conocer los distintos tipos de impresoras. Una impresora no debe en principio hacer nada más de lo que hace una máquina de escribir, es decir producir un documento escrito. Las primeras impresoras eran esto, máquinas “sólo texto”. Empleando la misma técnica de impresión que las máquinas de escribir (las conocidas “margaritas”) producían documentos de idéntica calidad⁶³. Su gran defecto era que no podían imprimir gráficos, además de una cierta falta de velocidad.

Para obtener una máquina capaz de producir textos y gráficos era necesario cambiar la técnica de impresión. Aparecieron así las impresoras “matriciales”, en las que los tipos, en lugar de estar preformados, se definen sobre la marcha mediante una matriz de puntos. El mecanismo es similar al que se encuentra en los monitores. Un conjunto de puntos genera

62 El papel pijama es un papel continuo con rayas que se emplea para trabajos informáticos en gran volumen. Lo de cambiar la eñe por “\” y las otras aberraciones eran una consecuencia de que las primeras impresoras que llegaron por aquí eran claramente “sólo para países anglosajones”. En lugar de afrontar la no muy difícil tarea de sacar la eñe por otros métodos, los programadores de entonces optaron por sustituirla simple y llanamente por algo lo suficientemente raro. Lo del cuentahílos y las recomendaciones es un pelín exagerado, aunque constituye el comportamiento habitual si el destinatario de su documento usa un ordenador personal. La calidad de los documentos producidos con ellos a un coste razonable ha aumentado de forma impresionante y a gran velocidad, y es necesario estar a la altura si hay que cuidar la imagen.

63 No es que las impresoras de margarita fueran las primeras, pero no merece la pena ocuparse de sus antecesoras. Por si no sabe qué es eso de la “margarita”, o le suena a flor o a cóctel, digamos que es como una pequeña rueda de carro sin la banda de rodadura al final, de plástico, con una letra al extremo de cada radio, y de unos 10 cm de diámetro. En una máquina de escribir electrónica es el elemento de impresión que ha sustituido a las antiguas “bolas”. Al igual que estas, es posible intercambiarlas, con lo que se puede acceder a distintos tipos de letra. Bastantes máquinas de escribir modernas son conectables a ordenador.

una imagen, sea la que sea, y problema resuelto. A base de gestionar cada punto de la página individualmente, pueden también generarse gráficos.

Las primeras máquinas de este tipo tenían cabezales de impresión de 8 o 9 agujas y, a cambio de su mayor flexibilidad, la calidad de impresión sólo era calificable, con harta indulgencia, de “poco impresionante”⁶⁴. Este tipo de máquinas de impacto⁶⁵ tenía posibilidades de evolucionar a base de aumentar la finura del trazo y consecuentemente la calidad de impresión. Se incorporaron más agujas al cabezal, y así aparecieron las impresoras matriciales de 16 y, especialmente, 24 agujas. Pero este camino no puede llevar mucho más allá, por cuanto no se pueden seguir metiendo agujas indefinidamente.

A nivel personal, y siempre que la necesidad de generar copias no fuera necesaria, las técnicas matriciales sin impacto eran preferibles y tenían un potencial de calidad mucho mayor. Las impresoras térmicas fueron durante un tiempo las únicas de este tipo. El cabezal de impresión era un conjunto de pequeñas resistencias que al calentarse dejaban un trazo en un papel especial sensible a la temperatura. No hacían ruido, pero el papel era sensible también a ciertos productos químicos, a la presión, y se degradaba con el tiempo, por lo que los documentos impresos en él no duraban demasiado. Las impresoras de transferencia térmica añadían una cinta con tinta sólida capaz de adherirse cuando se calentaba a una hoja de papel normal. Este tipo de evolución resolvió el problema de la estabilidad, pero la duración de las cintas era muy escasa.

Las técnicas de impresión sin impacto adquirieron su madurez, y de paso se colocaron en el estado de evolución actual, con dos tipos diferentes de máquinas: las impresoras láser y las de inyección de tinta. Una impresora láser imprime una hoja mediante el mismo mecanismo que una fotocopidora. La imagen se genera sobre un tambor de un compuesto fotosensible como un conjunto de cargas eléctricas sobre las que se distribuye la tinta en polvo. La tinta sólo se deposita en los lugares con carga. Se transfiere a papel y se fija por calentamiento, con lo que se hace permanente. La única diferencia con una fotocopidora reside en que en ésta la imagen se obtiene con un proceso fotográfico, en tanto en la impresora láser es un haz de este tipo, controlado por el ordenador, el que se encarga de trazarla. Las impresoras de inyección se basan en la proyección sobre el papel de gotas de tinta mediante diversos mecanismos⁶⁶. Por lo demás son impresoras matriciales normales aunque, eso sí, con un enorme número de boquillas, lo que aumenta su resolución.

La revolución que supuso la aparición de ambos tipos de impresoras puede ponerse de manifiesto con sólo considerar como se medía la calidad y la velocidad de impresión antes

64 Por si fuera poco, al funcionar producían un ruido agudo, intenso, escasamente rítmico, y sumamente enervante. Trabajar cerca de una de ellas en marcha era una auténtica delicia. En los lugares de trabajo equipados con varias se recomendaba colocarlas en una habitación separada.

65 Toda aquella impresora que golpea la hoja. Su gran ventaja es la posibilidad de imprimir varias copias a la vez. Las de margarita también son de este tipo.

66 La tinta puede proyectarse mediante elementos piezoeléctricos, que generan una presión al comunicarles un voltaje, o mediante calentamiento localizado de la tinta, lo que no es sino una evolución del cabezal de las impresoras térmicas lejanamente similar a la transferencia térmica.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

y después de ellas. Con las técnicas matriciales normales, la resolución se daba como el número de agujas del cabezal, en tanto la velocidad se medía en caracteres por segundo, o “cps”. Una máquina de 24 agujas y 200 cps no estaba nada mal. Con las nuevas técnicas se pasó a hablar de puntos por pulgada o “dpi” para la resolución (“dots per inch” en el original inglés) y páginas por minuto para la velocidad, con valores mínimos del orden de 300 dpi y 2 páginas por minuto, que no han cesado de mejorar. Y por si fuera poco, no hacen prácticamente ruido⁶⁷

La primera impresora láser para PeCés con éxito, con enorme éxito para ser exactos, fue la Hewlett-Packard LaserJet. Y la primera impresora de inyección de tinta para PeCés con éxito, con enorme éxito para ser exactos, fue la Hewlett-Packard DeskJet. Si Vd. deduce de esto que Hewlett-Packard (en lo sucesivo HP) tiene en la actualidad algo que decir en el tema, está en lo cierto. Domina alrededor del 50% de las ventas de ambos tipos de impresoras, y esto hace que sea el estándar absoluto a respetar en el tema de la impresión para PeCés. Una impresora recibe los datos para funcionar en un formato determinado, en un lenguaje de ordenador particular. Las impresoras HP emplean el denominado PCL⁶⁸, y no es mala idea que si Vd. adquiere una impresora de otra marca sea “compatible PCL⁶⁹”.

Los otros estándares en lenguajes de impresión para PeCés tienen su origen en modelos anteriores de otras marcas. El IBM-PC original ofrecía una impresora matricial de impacto de 9 agujas de la marca más reputada del momento, Epson. Y su lenguaje era el que suele llamarse “lenguaje ESC” o, simplemente, “compatible Epson”, si bien suele precisarse el modelo, que puede ser FX, LQ (un modelo bastante posterior), u otros muchos. Más tarde

67 No es tan sólo una cuestión de comodidad. Los ordenadores personales tienden a ser seres con tendencias noctámbulas, e intentar imprimir a las 3 de la madrugada con una impresora matricial de impacto ese trabajo que había que presentar al día siguiente era un motivo seguro de broncas domésticas y hasta vecinales.

68 Abreviatura de “Printer Command Language”, traducido “lenguaje de control de impresoras”. HP no es nueva en esto. Antes que las impresoras, dominó y aún domina el ramo de los trazadores gráficos o “plotters”. En él, el estándar es el HP-GL o “HP Graphics Language”, traducido “lenguaje gráfico de HP”.

69 No hay, sin embargo, un único PCL, ya que los distintos modelos de LaserJet han ido incorporando sucesivas versiones mejoradas. En la actualidad (1.994, recuerde) se va por la LaserJet 4 y el lenguaje es el PCL-5. Los niveles PCL inferiores son totalmente válidos para impresoras que soportan un nivel superior, pero no a la inversa. TODOS los programas saben como aprovechar una DeskJet o una LaserJet. Si Vd. adquiere una impresora “compatible PCL”, sea de la marca que sea, podrá engañar a cualquier programa diciéndole que su impresora es una LaserJet o una DeskJet (el modelo concreto dependerá del nivel de PCL soportado). ¿Porqué hacer esto?. Muy sencillo. Si su impresora es un último modelo será muy probable que un programa anterior a su aparición sea incapaz de manejarla. Aunque el fabricante de la impresora suministre “drivers” (¿se acuerda?) para los programas más frecuentes, esto no resuelve nada en el caso de programas menos populares. Configurando el programa para que trabaje como si nuestra impresora fuera uno de los modelos de HP soslayamos lindamente el problema y, aunque perdamos con ello algunas de las maravillosas posibilidades inutilizables de nuestro flamante último modelo, el resultado es muchísimo más útil. La compatibilidad, tanto en éste como en otros temas (ratones compatibles Microsoft, etc.), es un recurso seguro para resolver esos clásicos “pequeños problemas informáticos” de consecuencias no tan pequeñas.

IBM desarrolló sus propias impresoras, de las cuales la primera que tuvo un cierto grado de aceptación fue la Proprinter, también matricial de impacto. Existen en consecuencia máquinas “compatibles Proprinter”. Al estar vinculados a tecnologías de impresión superadas, podemos decir sin pecar de exagerados que ambos estándares pertenecen al pasado, y sólo deben tenerse en cuenta si Vd. desea adquirir una impresora de agujas. Algo que sólo es concebible si se emplea el ordenador para trabajos que requieren la producción de copias.

A nivel personal no tiene mucho sentido apartarse del mundo “DeskJet, LaserJet, o similar con lenguaje PCL” por cuanto son impresoras muy adecuadas a las necesidades de un GUI, especialmente en términos de velocidad y resolución. La única salvedad a hacer tiene que ver con el último lenguaje de impresora que es necesario conocer, el llamado PostScript⁷⁰. Es probable que le interese una impresora de este tipo si va a trabajar en temas como la producción de catálogos publicitarios, libros, o en general lo que se denomina “publicación asistida por ordenador” o “PAO”, en inglés “DTP” (“Desktop Publishing”). Las impresoras láser para PeCé suelen poder incorporar PostScript como opción, por supuesto con sobreprecio, y por cierto no barato ya que requiere el pago de derechos a su autor, Adobe.

La elección entre impresora láser o de inyección de tinta es una cuestión no simple de resolver. Aparte de que puedan incorporar PostScript más frecuentemente, las láser son más caras pero más rápidas (entre 4 y 16 páginas por minuto), y con una calidad de impresión ligeramente mayor incluso a igualdad de dpi, debido a que en ellas la tinta no difunde sobre el papel. Llegan hasta los 600x600 dpi y suelen incorporar técnicas de suavizado de líneas que les dan una resolución aparente aún mayor⁷¹. Las impresoras de inyección de tinta son más sensibles al tipo de papel y más baratas, con velocidades de unas 3 páginas por minuto y resoluciones máximas alrededor de 600x600⁷² dpi que también se benefician de las técnicas de mejora ya citadas. Suelen preferirse las láser en el caso de instalaciones informáticas en centros de trabajo y las de inyección de tinta a nivel personal.

La cosa se complica algo más si consideramos la posibilidad de imprimir en color. Hasta hace no mucho era un tema prohibitivo debido a su precio. Pero en 1.994 existen ya impresoras de inyección de tinta en color por debajo de las 100.000 pesetas con calidad muy aceptable. De todos modos, la mayor parte del trabajo habitual se hace en blanco y

70 La casa de software Adobe desarrolló PostScript, en principio un lenguaje de impresora pero en realidad un lenguaje de descripción de documentos que posteriormente se adaptó también a la visualización en pantalla bajo el nombre de Display PostScript. Anterior a la popularización de la LaserJet y muy vinculado al Macintosh, fue el primer medio para producir documentos de alta calidad en el mundo de los micros. Un documento PostScript puede imprimirse a cualquier resolución, y con eso basta para justificar su importancia a nivel profesional.

71 El problema consiste en hacer que los bordes de un dibujo no presenten escalonamientos y aparezcan como una línea precisa no distorsionada por limitaciones técnicas. Se recurre a producir puntos de distintos tamaños, de modo que los más pequeños se usan para trazar los límites de la imagen, con lo que se consiguen resoluciones similares a 1.200x1.200 dpi en impresoras de 600x600. HP llama a esto “RET”, de “Resolution Enhancement Technology”, más o menos “tecnología de mejora de la resolución”.

72 Esta es la resolución máxima de las HP DeskJet en 1.994. Otras marcas, en concreto Epson, tienen impresoras de inyección de tinta que llegan a los 720x720 dpi sobre papel especial.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

negro, el coste de imprimir una hoja en color y el tiempo que lleva hacerlo es varias veces el de una en blanco y negro, y, en consecuencia, no ha ocurrido como con los monitores, donde la aparición del color llevó a la práctica desaparición de los monitores monocromos. Un consejo. Si desea comprar una impresora con posibilidad de color, preste atención también a como imprime el blanco y negro. Su bolsillo y su paciencia agradecerán que haya dos sistemas de impresión separados. Y la calidad del resultado mejorará notablemente si ambos son utilizables simultáneamente, ya que entonces es posible imprimir en cuatricromía (ver glosario). Considerar el bolsillo y la paciencia es bastante necesario, pero de eso nos ocuparemos en un capítulo aparte, el nueve. Lo dejaremos así hasta entonces.

Tan sólo nos queda ver como se conectan las impresoras a los PeCés. Y por una vez, la respuesta es única. Todos los PeCés incorporan una interfase denominada “Centronics” que se emplea casi exclusivamente para ello⁷³. También se la suele llamar “interfase paralelo”, y como a las interfaces se las conoce asimismo como “puertos” o “puertas”, es probable que nos encontremos con expresiones como “puerto paralelo” que quieren decir exactamente lo mismo. Bajo este nombre podemos localizar su conector en el cuadrito de antes. Es un DB-25. Pero, curiosamente, este mismo tipo de enchufe se emplea para la salida serie. ¿Cómo distinguimos uno de otro?. Muy fácil. En un PeCé, las puertas serie son enchufes machos (con pines), en tanto la puerta paralelo es un conector hembra (con agujeritos). No hay pues equivocación posible, incluso si un ordenador tiene una salida serie DB-25. En ordenadores de marca las puertas serie suelen montar conectores DB-9, con lo que la situación es aún más clara.

El cable de conexión a la impresora será pues un chisme con un DB-25 macho en un extremo y un conector Centronics (una especie de DB pero más gordo y sin pines ni agujeritos) en el otro. En la impresora hay una especie de lazos que sirven para bloquearlo y que no se pueda soltar. En el lado del PeCé y con los conectores DB de verdad, esta tarea se encomienda a unos tornillos más o menos fáciles de manipular⁷⁴.

Como era de esperar, diremos algo más de la interfase paralelo un poco más adelante. Baste por el momento indicar que no es mala elección para una impresora ya que su gran ventaja es que no necesita ningún tipo de configuración. Se enchufa y vale, por una vez en el mundo de los PeCés⁷⁵

73 Centronics era una marca de impresoras. No sé si sigue existiendo. El “interfase Centronics” no es sino el resultado de adoptar a nivel general la forma en que esta fábrica conectaba sus equipos a los ordenadores, un fenómeno bastante habitual en el ramo de las interfaces.

74 Los ordenadores son susceptibles de pequeñas mejoras que contribuyen mucho a su comodidad. Así, los tornillos de bloqueo de los conectores pueden ser manipulables a mano, sin destornillador, y es todo un detalle. No siempre tenemos un destornillador cerca cuando queremos desenchufar un cable. Ya que estamos, a veces hay que abrir la unidad central, por ejemplo para conectar una tarjeta adicional. Algunas pueden ser abiertas y prácticamente desmontadas sin necesidad de herramientas. Estos “pequeños detalles” son en ocasiones la justificación de un ordenador de marca.

75 ¿Que a Vd. le encanta complicarse la vida, con o sin razón?. O, puestos a tener motivos, ¿que tiene Vd. una impresora que no quiere tirar pero que sólo tiene interfase serie?. Pues nada hombre, no se preocupe. También puede conectarse una impresora a cualquiera de las puertas serie del PeCé. Ahora, eso sí, la cosa entonces no es llegar y enchufar. Como, además, las puertas

Discos: O, si ya nos va apeteciendo entrar en el juego de las denominaciones técnicas, periféricos de almacenamiento de masa. En 1.994 un PeCé suele contar con dos: un disco duro y un disquete. Satisfacen necesidades distintas, y es lógico que en su manejo y apariencia también difieran.

El disco duro es el lugar de almacenamiento preferente en el ordenador. Es el más rápido y el que tiene más capacidad, y en justa consecuencia es el lugar donde residirán los programas y datos que empleemos asiduamente. Al dejarlos en el disco duro, garantizamos que el ordenador pueda trabajar con ellos con la mínima pérdida de eficacia. Sólo tiene un inconveniente. No es accesible desde el exterior. Debemos mirar el disco duro más como una extensión de la RAM y la ROM (una especie de RAM reescribible, y que, al igual que una ROM, no se borra al apagar el equipo), que como otra cosa.

La capacidad de los discos duros para PeCé provoca auténtico pasmo si la miramos con la perspectiva vigente hace sólo un par de años. En 1.994 no es descabellado que un PeCé tenga un disco duro de 300 Megabytes o más. El mínimo aceptable, si queremos usar un GUI, es de unos 170 MB. Tan sólo por poner los datos en perspectiva, 300 MB equivalen a unas 62.500 páginas de texto DIN A4 con 60 líneas de 80 caracteres. El porqué de tales capacidades tiene su explicación. La primera es que su coste ha ido bajando en picado desde que se comenzaron a incorporar en los PeCés. No busque ahora uno de 20 MB, como los que se montaban en el AT. Simplemente ya no se fabrican. Por mucho menos de lo que costaba uno de ellos, en 1.994 se compra uno de 400 MB. Y la segunda es que, al ser un ordenador vacío, sin ROM, el PeCé necesita una buena cantidad de disco duro sólo para almacenar los programas que lo van a hacer funcionar. Programas que además, especialmente desde la irrupción de Windows (el más típico GUI en PeCés aunque no el único), no han hecho sino ir creciendo en tamaño hasta el extremo de que un procesador de textos de los buenos puede ocupar, completo, unos 50 MB. En un PeCé, el disco duro es la RAM y sobre todo la ROM que le faltan al equipo para hacerlo útil y que serían demasiado caras de incorporar como tales.

El único atributo visible del disco duro es su testigo de acceso, una de las lucitas de la unidad central de la cual ya hemos hablado. Por lo demás está oculto en su interior y no hay nada más que rascar. Tal vez convenga, eso sí, que sepamos cual es el estándar para PeCé en este campo. Los discos duros tipo IDE son los típicos del PeCé (“Integrated Drive Electronics”, es decir “electrónica integrada del lector”, una de tantas siglas que no quieren decir mucho). Esta norma es una evolución del modo en que se conectaban en los IBM PC-AT y es barata, razonablemente simple, y eficaz.

No sólo de almacenar programas y datos para su uso inmediato vive el usuario de un ordenador. Este “almacenamiento primario”⁷⁶ está muy bien pero cuando quiero pasarle

serie se usan frecuentemente para otras cosas igualmente necesarias, la mayor parte de la gente suele inclinarse por poner la impresora en su sitio natural.

76 Los sistemas de almacenamiento de un ordenador pueden clasificarse escalonadamente según la frecuencia con que se accede a ellos, lo que en el caso de un diseño correcto implica diferencias en capacidad, velocidad, y otros parámetros. Se habla así de “almacenamiento primario”, “secundario”, y alguno más. No profundizaremos en el tema por cuanto no suele usarse mucho esta terminología, aunque no está de más conocerla someramente.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

unos datos a un amigo, o me tiene que llegar un programa nuevo, o en otra multitud de ocasiones, no basta. Son precisos entonces sistemas de “almacenamiento secundario” que permitan guardar en soportes independientes, accesibles desde el exterior y, por intercambiables, de capacidad ilimitada, lo que sea menester.

Por otra parte, aunque las capacidades de los discos duros le parezcan desaforadas, no se engañe. Una de sus propiedades más sorprendentes en cualquier ordenador es su tendencia irrefrenable a llenarse. Y cuando ese triste momento llega, hace falta poder guardar parte de sus datos en otro sitio para hacer hueco y seguir trabajando. Los datos comenzaran su vida en la RAM, vivirán allí un corto tiempo, pasarán luego al disco duro, donde residirán mientras sea necesario acceder a ellos con frecuencia, y terminarán su vida en otro sistema de almacenamiento externo, fuera del ordenador, donde se guardarán por si alguna vez hacen falta⁷⁷.

Como periférico de almacenamiento secundario, los PeCés (y de hecho casi cualquier ordenador) usan los disquetes⁷⁸. Ya hablamos del lector de disquetes como uno de los elementos que pueblan la unidad central y vimos que, al contrario que el disco duro, éste sí que se veía desde el exterior. Contaba con una ranura en la que insertar el medio de grabación, un testigo de acceso y, esto no lo dijimos, un botón que sirve para expulsar un disquete e insertar otro si es preciso. La diferencia fundamental entre el disco duro y el disquete es que éste es un soporte de información intercambiable, como un casete, y por tanto nosotros tendremos una colección y colocaremos el que corresponda en el lector cuando queramos acceder a unos datos determinados. Por lo demás, al menos desde el punto de vista de organización y funcionamiento global, discos duros y disquetes son iguales, aunque estos últimos son más lentos y de mucha menor capacidad.

Como son chismes que deberemos tocar, ver, e intercambiar, habrá que saber de ellos alguna cosa más que sobre los discos duros. Y lo primero es conocer su aspecto y características generales. En 1.994, un PeCé cuenta con disquetes de 3'5" (pulgadas, es decir 3'5x2'54 cm, o sea, unos 9 cm de diámetro). El medio de almacenamiento es circular, pero vienen montados en un estuche rígido casi cuadrado, lo que los hace razonablemente resistentes a las acechanzas del medio exterior⁷⁹. No sólo esto, sino que dentro de los disquetes de 3'5", los de un PeCé son de doble cara y alta densidad (o DS-HD, abreviatura del inglés “double side-high density”), tecnicismos que traducidos quieren decir que en ellos la información se graba en ambas caras del disquete (no, no hace falta darles la vuelta para nada), y que la cantidad que pueden acoger es de 1'44 Megabytes⁸⁰.

77 Al menos en teoría, nunca se borra nada. Se guarda fuera del ordenador, en un lugar donde no estorbe mucho. Esta especie de regla de oro es fundamental si Vd. planea ganar tiempo alguna vez gracias al ordenador, un tema importantísimo que trataremos más adelante.

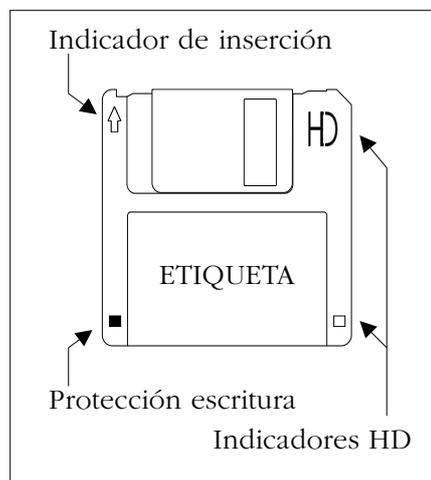
78 Hubo un tiempo en que los disquetes eran el almacenamiento primario y secundario a la vez, ya que no había disco duro. Un PeCé con dos disquetes es plenamente funcional al menos a nivel básico, pero olvídense de usar un GUI o programas sofisticados. No son tan raros, por diversos motivos, en las aulas de informática.

79 Como todo soporte magnético, no conviene calentarlos ni someterlos a campos magnéticos intensos como los que puede haber cerca de un imán, una televisión, o un monitor.

80 Si se acuerda de la introducción, esto ya lo sabía. Ha habido muchos otros tipos de disquetes en

Partiendo de esta base, compliquemos algo la cosa. Antes de los de alta densidad, se usaron disquetes de 3'5" y "doble densidad" (DS-DD, si quiere la abreviatura), en los que sólo se podían almacenar 720 Kilobytes. Es necesario saberlo por cuanto su aspecto es muy parecido pero no son estrictamente intercambiables en un PeCé. Si bien los lectores pueden trabajar (leer y escribir) con ambos tipos, uno de 1'44 MB no puede funcionar como si fuera de 720 KB a menos que recurramos a algún truquillo. Como para poder contarlos, entenderlos, y exponer de paso algunas otras cosas, es preciso que conozcamos su aspecto, procedamos a poner una ilustración. La figura siguiente muestra un disquete de 3'5" y alta densidad sobre el que se han señalado algunos elementos de interés.

Lo que se ve es la cara superior. Un disquete de alta densidad se distingue de uno de doble por un agujero en la parte inferior derecha y el anagrama "HD". Aparte de esto tiene una ventanita, cubierta por una tapa deslizante metálica o plástica, a través de la cual las cabezas de lectura y grabación acceden al soporte, y podemos pegarle una etiqueta para escribir una indicación general de su contenido. También tiene una flecha grabada que indica como



meterlo en el lector, y otro agujero con un elemento plástico deslizante que permite protegerlo de escritura, para que de ninguna forma, ni aunque se lo mandemos al ordenador con toda nuestra autoridad, se pueda grabar ni borrar nada en él. El disquete está protegido si el agujero está destapado, y muchas etiquetas indican en la parte de atrás lo que quieren decir las dos posibles posiciones del elemento deslizante. Si quiere una regla mnemotécnica, puede decirse que funcionan como los casetes. Agujero tapado se puede escribir, destapado no se puede⁸¹.

un PeCé. La lista completa de formatos y tamaños es como sigue. En 5'25" los hay o hubo de 160, 180, 320, 360KB, y 1'2MB. En 3'5" los hay de 720KB, 1'44 y 2'88MB. En 1.994 no es preciso que un PeCé cuente con un lector de 5'25" a no ser que Vd. tenga un montón de datos en ese formato. En ese caso monte el lector de 5'25" y también el de 3'5" y haga el favor de ir pasando su colección a 3'5".

81 Si Vd. aún trabaja con disquetes de 5'25", la protección en estos marcha justo al revés.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

Lo del indicador de inserción está ahí para decirle que el disquete debe meterse en el lector con la cara superior hacia arriba, viendo la flecha, y que esa es la parte delantera, la que primero hay que meter en la boca del lector. Se empuja, se oye un “clac”, y el lector está listo para trabajar⁸².

Y sabiendo esto, podemos ver qué pasa con los discos de doble densidad. Los lectores usan el agujero de la derecha para saber si están ante un HD o un DD (doble densidad). Si alguna vez se ve en la necesidad de convertir un HD en un DD, tendrá que tapar con un celo el tal agujero⁸³.

Por terminar, algunos PeCés de marca montan lectores que son capaces de manejar también unos disquetes especiales que llegan a los 2'88 MB de capacidad. Se distinguen por tener no uno, sino dos agujeros en la derecha. No son muy frecuentes y casi podríamos decir que su existencia es anecdótica, por motivos que pronto veremos.

En resumen y por dejar las cosas claras: “En 1.994 los PeCés montan disquetes de 3'5" de doble cara y alta densidad con una capacidad de 1'44 Megabytes”. Como decíamos en la introducción, mejor no complicar mucho las cosas. Ya se encargan ellas de complicarse solas.

¿Cuántos disquetes conviene que tengamos a mano, vacíos, para hacer frente a un imprevisto?. La respuesta depende bastante de sus hábitos de trabajo con el ordenador, pero casi podríamos decir que no es mala idea tener más o menos una caja de 10 disquetes cerca por si las moscas. Y no es mucho, en absoluto⁸⁴.

82 Puede parecer demasiada explicación para una nimiedad, pero recuerdo haber visto una nota de un fabricante dirigida a un centro de cálculo de una Universidad española cercana a mi domicilio en el que informaba que, a partir de esa fecha, toda avería en un lector de disquetes que se produjera por inserción incorrecta del soporte no sería cubierta por la garantía del ordenador. Tenga en cuenta, además, que al poderse colocar la unidad central plana o vertical, no siempre está tan claro como meter el disquete. La parte inferior del lector es aquella en que se encuentra el botón de expulsión. La parte superior del disquete debe mirar hacia la parte superior del lector, y el indicador de inserción debe apuntar hacia su boca. Un poquito de cuidado.

83 Y al revés. Si desea convertir un DD en HD, ganando 720 KB en el proceso, bastará con que haga el tal agujero por ejemplo con un taladro. Las especificaciones técnicas de ambos soportes son idénticas, y los símbolos HD sólo indican que el soporte ha sido comprobado para la capacidad más alta. En tiempos, estuvo justificado hacerlo y ahorrarse unas pesetas. Con los discos HD a unas 100 Pts. la unidad y como con los datos no se juega, es mejor que no se moleste en enredar con estas cosas.

84 Una anécdota al respecto. En cierta ocasión acompañé a una persona a comprar su primer ordenador, un clónico. Tras elegir la configuración y concertar la entrega del aparato, le indiqué al interfecto la conveniencia de que aprovechara para comprar algún disquete, a la sazón muy bien de precio y calidad en la tienda en que nos encontrábamos. Al preguntarle el vendedor cuántos quería y tras contestar con un “No sé... tres o cuatro”, éste no pudo resistirse a observar “Novato, ¿eh?”.

Viaje a las profundidades

Dentro de Luis Ricardo PeCé

Aunque hemos visto casi todo aquello de un PeCé que aparece en el exterior y podríamos considerar que, al igual que ocurre con otros aparatos eléctricos, el interior de Luis Ricardo es territorio reservado para técnicos y alienígenas similares, existen poderosos motivos que aconsejan que completemos nuestra visita mirando dentro de la unidad central.

Por si acaso Vd. se resiste a tan apasionante viaje, demos dos o tres razones. En primer lugar, es ahí donde habitan piezas tan suculentas como la CPU, sobre la que todavía no hemos dicho esta boca es mía. En segundo lugar, ya hemos visto que el PeCé se define en buena parte por sus “slots” y tarjetas de expansión, por lo que no está de más conocer qué aspecto tienen. Y en tercer lugar reconozca que, incluso en el caso de que Vd. haya decidido no abrir jamás su PeCé y encomendar cualquier tarea que lo requiera por nimia que sea a un técnico al uso⁸⁵, la curiosidad le corroe y le duele quedarse sin ver lo que Luis Ricardo oculta bajo su falda. No se preocupe, este libro está una vez más dispuesto a ayudarle a satisfacer sus bajos instintos.

Los PeCé están diseñados para ser abiertos. Los slots están dentro de la unidad central y, como elemento principal del concepto PeCé, no sería lógico que hubiera que comprar un juego de herramientas hidráulicas para poder acceder a ellos. Ya dijimos que algunos incluso pueden abrirse a mano. De lo que se ve cuando se retira la tapa podemos dar rápida cuenta: una caja gorda con un montón de cables de colores y hasta es probable que un ventilador, un amasijo de cables agrupados en cintas, el disco duro y el disquete en versión tornillos y tuercas, un pequeño altavoz en algún sitio⁸⁶, y, ahora llega lo bueno, la placa base y las tarjetas de expansión.

La caja gorda es la fuente de alimentación. Una especie de transformador eléctrico algo especial que pasa la corriente alterna de 220 a corriente continua de diversos voltajes (pequeños) para abastecer a los otros elementos que pueblan el interior de la unidad central⁸⁷. El amasijo de cables es mejor que no esté y que, de estarlo, esté lo más recogido y ordenado posible para que, entre otras cosas, no dificulte la evacuación del calor que se

85 No es mala idea, aunque quizá un poco difícil de cumplir estrictamente. Hasta si le encanta cacharrear, en cuyo caso el PeCé le proporcionará sin duda profundas satisfacciones, conviene que se modere en su furor y piense en cosas tales como la posibilidad de conseguir cierta garantía por si algo va mal, o la solidez de sus conocimientos. No, no basta con no perder tornillos. Muchas veces también hay que modificar, y hacerlo bien, la configuración del hardware.

86 Los PeCés, como cualquier ordenador serio, pueden pitar cuando es preciso. ¿Que cuándo lo es?. Siempre que sea necesario avisar de que algo va mal o de que se ha completado una operación de larga duración (con lo que mientras tanto podemos dedicarnos a leer o a cualquier actividad distinta de mirar la pantalla atentamente durante diez minutos). No hay que confundir la existencia de un “beeper” (un chisme para pitar, en inglés), con la capacidad de manipular y producir sonido estereofónico de calidad. Para esto último es necesario equipar al PeCé con tarjetas adicionales.

87 Antes de destripar el ordenador, apáguelo y desenchúfelo. Para tranquilizar aún más a los cobardes tecnológicos, se informa que los voltajes que pueden encontrarse a la salida de la fuente de alimentación son similares a los de una pila, por lo que se puede trastear sin peligro entre placa base, tarjetas de ampliación, y periféricos de almacenamiento. Eso sí, no enrede con la fuente de alimentación y mucho menos con un monitor. Con ellos la cosa es absolutamente

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

produce al funcionar. A discos duros y disquetes ya los conocemos bastante para lo que debe ser un libro que desde luego no tiene ninguna pretensión de manual técnico de reparaciones. Sólo de la placa base y de las tarjetas de expansión hay algo que decir que sea de interés general. Procedamos.

Placa base: Se conoce con este nombre al circuito electrónico básico en que se alojan los componentes principales del ordenador. En el caso de un PeCé encontraremos en ella al menos la CPU, los slots, el circuito de reloj, la ROM, y la RAM⁸⁸.

Lo anterior es, de hecho, todo lo que encontraremos en un clónico de 1.994. No hay circuitos para gestionar los discos, duros o blandos. No los hay tampoco para manejar la visualización, ni para encargarse de las interfases de entrada y salida, nuestros ya familiares puertos serie y paralelo entre otros. En un clónico, toda esta ristra de circuitos absolutamente necesarios para completar el ordenador se instalarán como tarjetas adicionales.

Una diferencia bastante notable entre un clónico y un ordenador de marca en 1.994 consiste justamente en que estos últimos suelen montar una placa base mucho más completa, en la que todos los elementos importantes están ya integrados. Son placas con más chips y menos slots, pero en las que no es necesario montar ninguna tarjeta adicional para que la cosa funcione. En consecuencia, todos los slots que haya quedarán normalmente libres.

Ambos tipos de diseño tienen sus ventajas y sus inconvenientes. En un clónico es fácil y barato realizar una reparación de cualquier subsistema. Si falla el circuito de control de los discos, o la visualización, se sustituye esa tarjeta y en paz. En un equipo de marca hay que cambiar toda la placa base, pero por contra la integración de los elementos entre sí suele ser mejor. El porqué de tan distintas filosofías se explica perfectamente si tenemos en cuenta que una marca importante no necesita diseñar ni almacenar nada más que un único componente, una única placa base, para cubrir la reparación de cualquier avería. Los fabricantes de clónicos, sin capacidad propia de diseño, confían en cambio en un conjunto de módulos fabricados por terceros.

Para un usuario, basta normalmente con tener en cuenta que la razón de ser de los slots es prevenir futuras ampliaciones. En consecuencia, el dato a considerar es el número de slots libres. Interesa que al comprar un PeCé queden al menos tres o cuatro slots sin ocupar. Un clónico con 8 slots en total y cuatro ocupados será en principio equivalente a un ordenador de marca con una placa base completa y únicamente cuatro slots, si estos quedan totalmente libres.

Vamos a ir pasando revista a los elementos importantes de la placa base. Y ya que estamos con ellos comencemos con los slots. Como ya sabe, querido LAO, en el IBM-PC original, y debido a las características de su CPU, eran de 8 bits. En el AT aparecieron por primera vez los de 16 bits. Y la aparición posterior de CPU de 32 bits hizo posible la incorporación

diferente.

88 ...y alguna cosa más. En concreto un conjunto de circuitos o chips que se encargan de sincronizar todo lo anterior. Es esta serie de elementos que consideraremos anónimos los que hacen que un PeCé se comporte como tal. En ocasiones se habla de la "lógica" de la placa.

de slots con esta anchura de bus. En un ordenador de 1.994 es bastante probable que nos encontremos los tres tipos juntos y en armonía.

Tan sólo hay un estándar de slot de 8 bits, por lo que son todos iguales. En ellos sólo se pueden conectar tarjetas de expansión de 8 bits. Tan sólo hay un estándar de 16 bits, conocido en la actualidad como “bus ISA⁸⁹”, y en él pueden conectarse tarjetas de expansión tanto de 8 como de 16 bits. Y, desgraciadamente, hay más de un estándar de 32 bits, aunque por ahora nos preocuparemos tan sólo por el conocido como VLB, VL-Bus, o VESA Local Bus, en el que por cierto también pueden conectarse sin problema tarjetas de 8 o 16 bits, además de las de 32 bits que le son propias. ¿Va entendiendo por dónde va lo de la compatibilidad?.

Para entender la diferencia entre un “bus local” y los slots de 8 o 16 bits, basta tener en cuenta la frecuencia de reloj a que funcionan. Los últimos trabajan a frecuencias inferiores a las de la placa base. Unido a su menor anchura, el flujo de datos entre las tarjetas adicionales y la CPU es más lento en estos casos, aunque por supuesto es mejor con una tarjeta de 16 bits que con una de 8. El bus local es un tipo especial de slot que hace que la tarjeta vaya a la misma velocidad que el resto de la placa, lo que unido a su anchura de bus de 32 bits, hace que una tarjeta de este tipo termine siendo un auténtico trozo adicional de placa base, como si la hubiéramos soldado cable a cable. La velocidad de los componentes montados en este tipo de conector es más alta, y por ello se usa para elementos que deben trabajar lo más rápido posible, tales como tarjetas de visualización (tarjetas gráficas), o controladores de disco. De hecho, la popularización de Windows puso de manifiesto la necesidad de mejorar la visualización de los PeCés, el desarrollo de tarjetas gráficas lo suficientemente rápidas hizo aconsejable el bus local, y es por ello que la denominación de este tipo particular de ranura de expansión (VESA Local Bus) es igual que la que vimos al hablar de normas de visualización en PeCés⁹⁰.

Del circuito de reloj hay poco que decir. Basta con saber que las placas base, y las CPU por añadidura, suelen trabajar en 1.994 a frecuencias de 25, 33, y hasta en algunos casos 50 MHz. Tampoco hay mucho que tratar sobre la RAM. Suele aparecer en forma de pequeñas tarjetitas, como de unos 10x2 cm, donde van montados los chips necesarios para completar 1, 2, 4... o hasta 16 o más Megabytes. A estas tarjetitas se las llama “módulos SIMM”, abreviatura de “Single In-line Memory Module” que puede traducirse por “módulo unitario de memoria”, y los hay de dos clases según dispongan de conexiones de 16 o 32 bits. Los

89 Como ya se dijo, lo de ISA es la abreviatura de “Industry Standard Architecture”, que puede traducirse por “arquitectura industrial estándar”. En tiempos se conocían como “bus AT”. También se habla en ocasiones de slots cortos o largos para referirse respectivamente a los de 8 y 16 bits.

90 Por completar un poco la cosa, el otro tipo importante de slot de 32 bits que conviene conocer por ahora es el “bus EISA”, siglas que corresponden a “Extended Industry Standard Architecture” (que se traducen solas) y que es capaz asimismo de admitir tarjetas de 8 y 16 bits, aparte de sus propias tarjetas EISA. No es un bus local y trabaja a frecuencias inferiores a las de la placa base. Es más caro que el VL-Bus y, en consecuencia, no tiene demasiado interés para un ordenador estrictamente personal. Aunque no ha sido muy popular, ante todo por su precio, sí se ha empleado en ordenadores de alto de gama, como aquellos encargados de dar servicio a un grupo de usuarios conectados en red.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

segundos son más rápidos⁹¹, pueden recomendarse, y van camino de imponerse de forma general. La cantidad máxima de memoria RAM que admite un PeCé depende del diseño de su placa base, y en 1.994 el mínimo está en unos 32 Megabytes, aunque muchas placas admiten bastante más.

En cuanto a la ROM, digamos por ahora que un PeCé tiene poca pero alguna tiene y que se conoce como “BIOS”, abreviatura de “Basic Input-Output System” que podríamos traducir por un peregrino “sistema básico de entrada y salida (de datos)”. Como no podía ser menos, es un componente fundamental en la operación del PeCé y contiene el núcleo de su sistema operativo.

Esto nos deja ante un último componente de la placa base. La CPU. Y que podemos decir de la CPU a nivel general que no se haya dicho ya...⁹². En el caso de un PeCé, en 1.994 estamos en la generación de las CPU de 32 bits compatibles con el i8086. Dejemos claro de entrada que, excepto en el caso de ordenadores especiales, no tiene sentido en este momento un equipo que no monte una versión del Intel 80486 original, o i486 en lenguaje coloquial. Como se dijo, este chip es un 386 mejorado, y sus precios lo hacen en 1.994 el punto de entrada a los PeCés.

No es Intel la única compañía que fabrica CPU “compatibles con el 486” o, si se quiere y por evitar confusiones, CPU 486 en general. Hace ya tiempo que otros fabricantes entraron en el negocio y podemos comprar sin problemas ordenadores que monten CPU marca AMD (Advanced Micro Devices), Cyrix, IBM, u otras. Al hacerlo, normalmente es posible ganar algunas pesetas sin perder nada, aunque hay gente a la que le tranquiliza saber que su ordenador monta un Intel de verdad.

Los tipos de 486 son multitud. De menor a mayor potencia tenemos los 486 SX, los 486 DX, los 486 DX2, y los 486 DX4. El 486 comenzó como 486 DX e incluía el coprocesador matemático dentro de la propia CPU. El 486 SX fue una versión posterior más barata en la que el coprocesador matemático estaba desactivado⁹³. Los DX2 y DX4 son versiones aún más modernas en las que se aplican técnicas que permiten a la CPU trabajar internamente a velocidades de reloj superiores a las de la placa base. Un DX2 trabaja al doble de frecuencia, por lo que si se monta en una placa de 33 MHz, la CPU funciona internamente a 66 MHz. Un DX4, curiosamente, trabaja al triple de frecuencia externa, por lo que en una placa de 33 MHz funcionará a 99 MHz.

91 Los SIMM de 16 bits son, por supuesto, más pequeños que los de 32 bits, y tienen un menor número de contactos. No se pueden montar SIMM de 16 bits en conectores de 32 bits ni a la inversa.

92 Por completar otra broma de “Les Luthiers”, añadamos “...o que sí se haya dicho”.

93 No era un 486 DX simplificado, sino un DX completo y posteriormente modificado. El coste de producción no era por tanto inferior al del 486 DX, y a pesar de esto se vendía a mitad de precio. ¿Podía Intel vender el 486 DX mucho más barato?. Si no perdía dinero con el 486 SX, ¿cuánto estaba ganando con el DX?. ¿Tenía sentido el SX?. Estas y otras preguntas de similar talante fueron motivo de reflexión (y algo más) entre el colectivo de usuarios de PeCés, y reflejan aspectos económicos del sector que trataremos más adelante.

Viaje a las profundidades

A igualdad de arquitectura, las CPU más rápidas serán aquellas con mayor frecuencia de reloj⁹⁴, por lo que un ordenador que monte un 486 DX4 33/99 será bastante más veloz que otro con un 486 DX 33, casi, casi, el punto de referencia obligado en 1.994. Y puesto que hablamos de velocidades, aprovechemos para decir que la cantidad de RAM con que cuente nuestro equipo tendrá asimismo bastante importancia. Es probable que un 486 DX 33 con 16 MB de RAM a su disposición funcione en general más rápido que un 486 DX2 33/66 con sólo 4 MB de RAM⁹⁵. Mejor es, por supuesto, un 486 DX4 33/99 con los 16 MB de RAM.

Ya que en un PeCé todo es modular, la CPU no podía ser menos. Si Vd. compra un PeCé con un 486SX, tal vez se sienta tentado en un futuro de cambiarlo por algo bastante más potente y quizá con el coprocesador funcionando. Su empeño se verá sumamente facilitado si al comprar el equipo tuvo la precaución de asegurarse de que incluía un zócalo ZIF. El nombre es la abreviatura de “Zero Insertion Force” (“fuerza de inserción cero”) e indica que, al contrario que en un zócalo normal en el que insertar un circuito, y sobre todo retirarlo, exige una notable presión⁹⁶, en este caso y por mor de una palanquita al uso se puede soltar el microprocesador con toda sencillez⁹⁷.

La potencia de un i486 DX2 o superior es tal, que la velocidad de la memoria RAM normal no basta para abastecerlo de datos con la necesaria rapidez. Cuando la CPU se queda sin datos que procesar, simplemente espera a que la memoria le suministre más. Estos “tiempos de espera” enlentecen el ordenador. Tenemos una CPU muy potente que se pasa el día brazo sobre brazo esperando a la memoria. El problema se resuelve parcialmente con un invento que citamos en su momento. Una memoria caché, es decir una zona de memoria mucho más rápida de lo habitual, que se encarga de hacer de puente entre la CPU y la memoria RAM normal, más lenta y por tanto más barata. Los PeCés suelen contar en 1.994 con unos 256 KB de este tipo de memoria⁹⁸.

94 No pierda de vista la primera parte de la frase. Podemos decir lo que decimos sólo porque estamos hablando del mismo chip. Con CPU de distintos fabricantes y, especialmente si se trata de diseños muy diferentes, no es posible este razonamiento.

95 Especialmente si trabajamos con un GUI, habrá que emplear parte del disco duro como memoria virtual, mucho más lenta que la RAM de verdad. Esto enlentecerá la operación del ordenador mucho más de lo que una CPU mejor puede compensar. Y existen muchos más parámetros a considerar. No es tan sencillo juzgar adecuadamente la velocidad de un ordenador mirando sus especificaciones.

96 Un 486 tiene cosa de cien pines. Aunque cada uno requiera una pequeña fuerza para meterlo en su sitio, al multiplicarla por cien el resultado no es despreciable. Los pines no deben doblarse si no se quiere dañar el circuito, y por ello el zócalo ZIF es interesante pues hace este tipo de maniobras no sólo más fáciles sino también mucho más seguras.

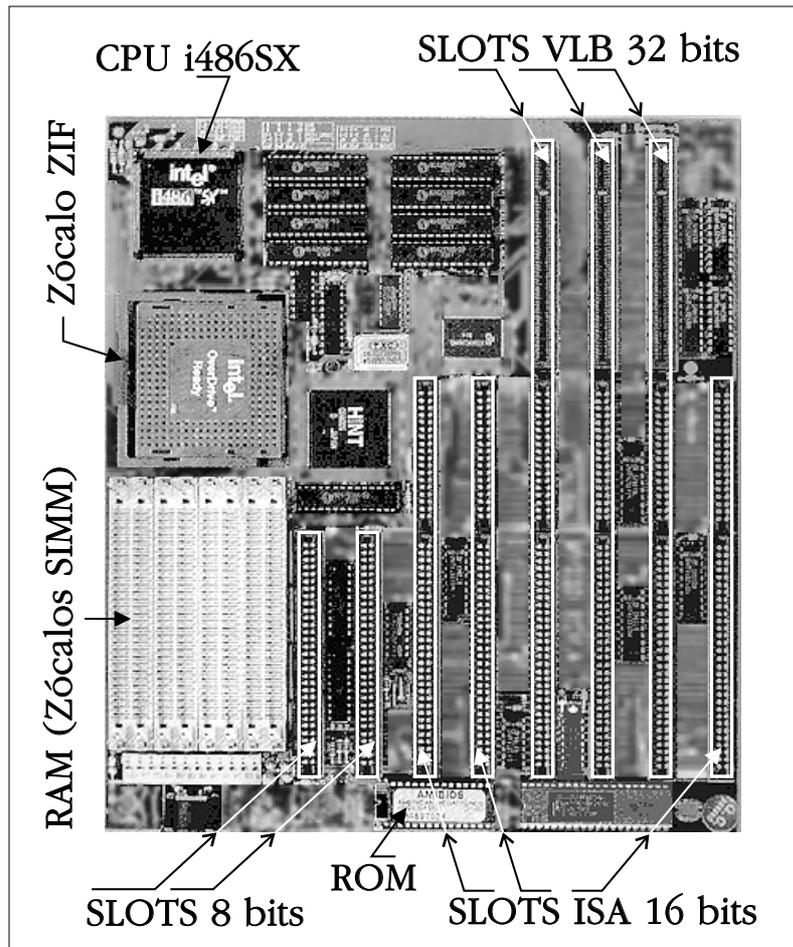
97 Además, y al menos en teoría, estos zócalos suelen estar preparados para aceptar CPU de la siguiente generación, los denominados Intel Pentium, de los que nos ocuparemos unos capítulos más adelante.

98 Los discos duros, más lentos que la memoria RAM normal, usan parte de ésta como memoria caché para acelerar su funcionamiento. La RAM necesita una memoria especial más rápida para conseguir el mismo efecto. Las ideas básicas son muy pocas pero se aplican en multitud de

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

El aspecto de todo esto puede verse en la siguiente ilustración, que nos muestra una placa base bastante típica de un clónico:

En este caso monta un i486SX pero está preparada para cualquier ampliación de la CPU al contar con un zócalo ZIF. No hay SIMM de RAM ni tarjetas adicionales conectadas, por



lo que pueden verse con toda la precisión que permite su escasa calidad los slots de 8, 16 y 32 bits, en este caso de tipo VESA Local Bus⁹⁹. Déle una ojeada, maravílese de que tal cosa funcione y, si no tiene mayor pretensión técnica, olvídelo como si se tratara de un mal sueño.

ocasiones adaptándolas a las necesidades concretas de cada caso.

99 Los slots EISA son del mismo tamaño y disposición que los ISA, aunque se distinguen fácilmente de estos por la mayor finura de su terminación. En concreto, su aspecto es igual al del conector

Tarjetas: Físicamente, una tarjeta es como un trozo de placa base más bien alargado. Incorpora dos elementos característicos, el conector y la “chapa”. El primero no es más que un extremo de la tarjeta con pistas conductoras que sirve para enchufarla en un slot capaz de acogerla. Una vez instalada, suele quedar perpendicular a la placa base. La “chapa” es el extremo visible desde el exterior, va dotada de un tornillo para asegurarla al bastidor de la unidad central, y en ella se encuentran aquellos enchufes a los que haya que acceder desde fuera¹⁰⁰.

Para completar un ordenador, hay que añadir al menos tres tarjetas a una placa base mínima como la anterior. A saber: la tarjeta gráfica o controladora de video, la controladora de discos, y la de entradas/salidas. La primera se encarga de generar, a partir de los datos proporcionados por la CPU, la señal de video que el monitor va a visualizar; la segunda de gestionar el funcionamiento de discos duros y disquetes; y la tercera de proporcionar las necesarias vías de comunicación del ordenador con el exterior, es decir las interfases de entrada y salida de datos.

En muchos ordenadores, la tarjeta gráfica no existe. Si lo único que hace falta es trabajar en modo texto o con gráficos no muy sofisticados, digamos hasta 640x200 pixels en blanco y negro, la CPU y un trozo de la memoria RAM de uso general pueden encargarse de generar y almacenar la imagen. Un trabajo considerable, ya que estamos. También en los PeCés es o fue así al menos en parte, pero estos recurrieron muy pronto a la utilización de circuitos específicos para este cometido¹⁰¹.

Al ser un componente adicional, la tarjeta gráfica fue durante mucho tiempo una fuente de incompatibilidades y pequeños problemas. Un programa podía trabajar con tarjetas gráficas tipo Hércules, pero no con gráficos CGA. En el mejor de los casos, si el programa permitía ambas opciones, solía ser necesaria una configuración.

Ya vimos que para sacarle partido a un componente del hardware hacen falta unos pequeños programas, los drivers, que son los encargados de hacer de puente entre el sistema operativo y el circuito en cuestión. Pues bien, así como el sistema operativo de los PeCés ha sido siempre capaz de entenderse directamente con los puertos serie y paralelo, o con los discos duros y disquetes, o con la visualización en modo texto, nunca se le han dado muy bien los gráficos. Baste recordar que en el PeCé original eran una opción. Podemos decir que los drivers de los discos, de los puertos de entrada/salida, y del modo texto, están integrados dentro del propio sistema operativo, en tanto que los de los gráficos no¹⁰².

adicional de los VLB.

100 No vamos a poner una figura. Si piensa en añadir alguna va a necesitar saber más detalles técnicos de los que aquí vamos a dar, y conviene que se vaya espabilando. Póngase a buscar información adicional. Puede comenzar mirando la bibliografía, al final del libro. Si lo va a hacer Vd. mismo, tendrá que abrir el ordenador. Hágalo ahora para entrenarse y podrá ver un buen montón de ellas. Le recomiendo de todos modos que, a menos que sienta una total confianza en sus habilidades, encomiende la instalación de la tarjeta adicional a alguien experto. Por ejemplo, al servicio técnico del lugar donde la compre. Si existe.

101 Recuérdese lo dicho sobre tarjetas CGA y Hercules en el IBM-PC original.

102 Como regla general, cualquier elemento no presente en el PeCé original requiere drivers

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

El problema consistía, y aún consiste, en que si yo monto en mi PeCé una tarjeta gráfica X maravillosa y quiero emplearla con el programa Y, es necesario que el programa Y sepa manejarla o que el fabricante de la tarjeta me proporcione el driver necesario para ponerla a su alcance. Como hay cientos de tarjetas y miles de programas, y o bien el programa Y es anterior a la aparición de la tarjeta X o viceversa, no es tan sencillo encontrar el driver para que el programa Y use la tarjeta X.

La situación en 1.994 es ligeramente mejor. A partir del modo gráfico EGA, y sobre todo tras la aparición de la norma VGA, hubo al menos un sistema de gráficos universal. En 1.994, todo PeCé y todo programa para PeCé van a poder funcionar en VGA. Y aquí casi terminan las buenas noticias, pues para los modos gráficos más perfeccionados aún nos encontramos inmersos en un mar de opciones y potenciales incompatibilidades. Un mar ligeramente domesticado, eso sí, gracias a la existencia de los estándares VESA y de los GUI para PeCé.

Los estándares VESA, al menos, han contribuido a que lo que podía ser un caos con multitud de opciones incompatibles sea más bien un conjunto básico de normas casi universalmente respetadas. Los GUI, por otra parte, ofrecen como gran ventaja la posibilidad de gestionar para cualquier programa una serie de servicios que el sistema operativo descuida. En concreto, en este caso, los gráficos. Basta con que le digamos al GUI en qué modo gráfico vamos a trabajar, y le proporcionemos a él los drivers correspondientes, para que todo programa que trabaje sobre ese GUI sepa como sacarle partido a nuestra tarjeta. Siguen haciendo falta drivers externos, pero sólo para un programa, para nuestro GUI, y toda nueva tarjeta puede incluirlos sin demasiada dificultad. Si el GUI es una extensión del sistema operativo, debe cubrir algunos de los huecos de éste.

Una tarjeta gráfica tendrá por tanto dos componentes a controlar, uno su hardware, y otro, no menos importante, su software, el conjunto de sus drivers, los programitas encargados de hacerla funcionar en un sistema operativo o GUI.

Ya dijimos que la popularización de Windows provocó una auténtica revolución en las tarjetas gráficas. No podía ser menos. No sólo la norma VGA se vio superada por los estándares VESA, mucho más capaces en términos tanto de resolución como de número de colores, sino que la velocidad de las tarjetas pasó a ser un asunto de primera importancia y llevó al desarrollo de arquitecturas de bus local. Pero no basta con eso.

Un GUI requiere modos gráficos con mucha resolución y buen número de colores, y si seguimos empeñados en que sea la CPU la que se encargue de ellos, más de la mitad de la potencia de nuestro microprocesador se va a dedicar a dibujar pantallas y no a hacer cuentas, que es su trabajo principal. La solución de verdad al problema consiste en incluir en la tarjeta gráfica un coprocesador que se encargue de los gráficos.

Solución nada original, como puede verse, pues pasaba algo parecido con el coprocesador matemático. Las diferencias están en que el coprocesador gráfico jamás va integrado dentro

adicionales. Las tarjetas gráficas, el ratón, los CD-ROM (de los que nos ocuparemos luego), las tarjetas necesarias para conectar los ordenadores en red, las de sonido, las que añaden interfaces adicionales... todos ellos pueden crear, y lo hacen, problemas de configuración.

Viaje a las profundidades

de la CPU, como ocurre con el coprocesador matemático en un 486, y en que no hay un estándar para él, aparte de que todos son capaces de funcionar en modos VGA y VESA.

Y en cuanto a la memoria donde vamos a construir la imagen (RAM de video se llama), tres cuartos de lo mismo. Podríamos usar la RAM del PeCé, pero estaríamos de nuevo gastando recursos generales muy necesarios para otras cosas. En consecuencia, la tarjeta gráfica tendrá su propia memoria¹⁰³. Y sabiendo que la tarjeta gráfica va a tener una CPU y una memoria, podemos entender que al caracterizarlas haya que tener en cuenta tres elementos: los modos gráficos que soportan, la cantidad de memoria que incluyen, y el coprocesador que montan.

Memoria y modos gráficos van indisolublemente unidos pues ya vimos que cuanto mayor sea el número de colores y la resolución, mayor deberá ser la memoria. Dado que estamos hablando ante todo de mínimos de funcionamiento, digamos que con 16 colores es perfectamente posible trabajar si vamos a dedicar nuestro ordenador a hacer cuentas y procesar textos. Pero 256 colores son totalmente necesarios si queremos abordar trabajos de tipo gráfico o simplemente jugar con el ordenador. En caso de querer obtener resultados gráficos auténticamente profesionales el número de colores a manejar no puede ser sino de 16 millones, el ya presentado color en 24 bits o "True Color" (ver glosario). Asociemos colores y resoluciones en modos VGA y VESA y obtendremos rápidamente las cantidades de memoria de que debe disponer nuestra tarjeta para manejarlos:

	16 colores	256 colores	True Color
VESA 640x480	150 Kilobytes (VGA)	300 Kilobytes	900 Kilobytes
VESA 800x600	234'4 Kilobytes	468'8 Kilobytes	1.406'3 Kilobytes
VESA 1024x768	384 Kilobytes	768 Kilobytes	2.304 Kilobytes

Las tarjetas gráficas más sencillas cuentan en 1.994 con 512 KB de RAM de video. Con ellas podremos acceder, si disponemos de los correspondientes drivers y nuestro programa lo permite, a modos gráficos de 640x480 y 800x600 con 16 y 256 colores, y 1.024x768 con 16 colores. Una tarjeta con un Megabyte de RAM, también muy frecuente, nos permitirá llegar al True Color en 640x480 y hasta 256 colores en 1.024x768. Y existen por supuesto modelos con 2 y hasta 4 Megabytes que ofrecen todos los modos anteriores y algunos más a resoluciones aún mayores.

Si a Vd. no le bastan los 256 colores y la memoria de su tarjeta gráfica no permite llegar al True Color, existe una vía de consolación. Muchas tarjetas incluyen drivers para trabajar con 16.384, 32.768, o 65.536 colores en distintas resoluciones.

Para que tales definiciones y colores no se le atraganten a nuestro ordenador, el coprocesador gráfico es fundamental, y la tarjeta gráfica debe inexcusablemente equipar uno. Si además es de tipo bus local, mejor que mejor¹⁰⁴. ¿Que cuales son las marcas de tarjetas

103 No se trata sólo de preservar la RAM del PeCé. La memoria de video debe ser además más rápida que la de uso general.

104 Es más importante el coprocesador. El que esto escribe ha estado empleado durante bastante tiempo una tarjeta gráfica de tipo ISA con un coprocesador de no excesivo relumbrón y un

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

gráficas, cuales los coprocesadores gráficos disponibles, y cuál de ellos es el más estándar?. Vaya preguntitas hace Vd., querido LAO.

La lista es muy larga y no existe demasiada base para una respuesta definida. Si comenzamos con las marcas, podemos citar a voleo a Trident, Tseng Labs, Hercules, Diamond, Genoa, Maxtor, ATI, y OAK. Hay más, y también hay tarjetas anónimas, como los clónicos. Algunas de estas marcas fabrican coprocesadores para sí mismas. Otras los adquieren a terceros, con lo que tarjetas de marcas distintas pueden equipar el mismo chip y ser quizá compatibles. Fabricantes de coprocesadores son S3, Cirrus Logic, Tseng Labs, Trident, ATI, Western Digital, y Weitek, de nuevo entre otros. Cada uno de ellos tiene un buen número de chips más o menos compatibles entre sí. Por ejemplo S3 fabrica los 801, 805, 911, 924, 928, 968 y alguno más; Tseng Labs los ET3000 y ET4000; ATI los Mach 8 y Mach 32; y Cirrus Logic los 5420, 5422, 5426 y 62x5. Datos suficientes como para marear al más pintado y que además cambian a gran velocidad¹⁰⁵, por lo que, si no le importa, mejor damos un consejo general y lo dejamos estar.

Y el consejo consiste en que se olvide del tema en lo posible y consulte al experto más cercano o martirice al vendedor correspondiente si alguna vez va a comprar y tiene opción de elegir la tarjeta, lo que difícilmente será el caso si se decide por un ordenador de marca. En cualquier caso, asegúrese de que su tarjeta incluye de entrada los drivers necesarios para los programas que vaya a usar, y véala funcionar en el modo gráfico que pretenda emplear normalmente. Si quiere algo más concreto, me está poniendo en un auténtico brete. Quizá los chips S3 y los de Cirrus Logic sean en 1.994 lo más parecido a un estándar muy pequeñito en tarjetas gráficas rápidas para GUI en PeCés.

La tarjeta gráfica sólo tiene un conector accesible desde el exterior. Si sigue el cable que se enchufa ahí, encontrará el monitor en el otro extremo. Conviene que lo recuerde antes de comprar una fastuosa tarjeta capaz de visualizar 4.000x3.000 pixels en TrueColor. Tal vez sólo valga 15.000 pesetas más que una de 1.024x768, pero el monitor que le pueda sacar partido le costará algunos cientos de miles de pesetas adicionales.

La tarjeta controladora de discos es mucho más sencilla de caracterizar. Lo único que se le debe pedir es que respete el estándar correspondiente, y esto se traduce en que sea una controladora "tipo IDE", sigla que ya vimos al hablar de discos duros. Normalmente estas tarjetas son capaces de gestionar discos duros, hasta un total de dos, y disquetes, también dos por lo menos. Si Vd. va a dedicar su ordenador a procesar un montón de datos tipo ficha, tales como los típicos de facturaciones, bases de datos, contabilidades, control de existencias y demás, puede intentar que su controladora de disco sea algo más rápida de lo habitual. Existen versiones para slots de tipo bus local y algunas, más caras, que incorporan una memoria caché adicional que acelera el acceso a los datos del disco duro de manera

Megabyte de RAM de video sin mayores problemas. De hecho, la limitación del equipo la ponía el monitor, que no permitía trabajar por encima de 800x600 en modo no entrelazado

105 Y que son, además, mucho más complicados. Pues no todos los chips anteriores son coprocesadores gráficos de verdad. Y esto es sólo para tarjetas VESA. Y tarjetas con el mismo coprocesador pueden gestionar la memoria de video de forma diferente y no ser en absoluto compatibles. Y ya que estamos con la memoria de video, sus características también influyen en la velocidad. Y así sucesivamente.

Viaje a las profundidades

realmente maravillosa. De todos modos, es preciso puntualizar que, incluso con controladoras más bien normalitas, los discos duros de PeCé son en 1.994 no sólo enormes en cuanto a su capacidad sino también notablemente rápidos. No suelen plantear mayores problemas. Hacia el exterior, la controladora de discos no tiene nada que decir, y por lo tanto no existen conectores en su chapa.

La tarjeta de entradas/salidas (la denominación internacional es I/O, de “input” y “output” en inglés, y lo pondremos así en alguna ocasión) es justo el caso contrario. Su cometido es el de proporcionar a nuestra placa base las puertas de entrada y salida de datos necesarias para comunicar nuestro ordenador con otros periféricos o incluso otros ordenadores. En resumen, de proporcionar las interfases de comunicación. ¿Que qué es lo que vamos a querer conectar?. Pues por ejemplo una impresora, un ratón, un teléfono (a través de un modem) para acceder a un ordenador que se encuentre en otra ciudad, o cualquiera de otro millón de cosas.

Los datos pueden pasarse de un sitio a otro de dos formas: en serie o en paralelo. El primer caso consiste en que los bits van de uno en uno. El segundo en que se pasan de 8 en 8, es decir byte a byte¹⁰⁶. Hay muchos tipos de interfases serie y paralelo, pero las de un PeCé son respectivamente “interfases serie RS-232C” y “interfases paralelo Centronics”, lo que no quiere decir otra cosa que respetan un par de estándares muy comunes. Puede sospecharse que las interfases de tipo paralelo van a ser más rápidas que las serie¹⁰⁷ y éste suele ser el caso. Pero las interfases serie son capaces de comunicar equipos separados por distancias mayores, requieren muchos menos hilos y en consecuencia emplean cables más baratos y, por lo tanto, interfases serie y paralelo son complementarias entre sí.

Puesto que fuimos viendo sobre la marcha algunos detalles sobre ellas al hablar de impresoras y ratones, no vamos a añadir mucho más. Un PeCé debe contar al menos con una puerta paralelo y dos puertas serie. En un clónico, la puerta paralelo será el lugar donde enchufemos la impresora, una puerta serie se usará para el ratón, y la otra debe quedar libre para poder conectar lo que haga falta en el futuro.

El aspecto de los conectores es una de las cosas que ya vimos, y los encontraremos sobre la chapa de la tarjeta. Como un conector DB-25 hembra para la puerta paralelo, un DB-9 para una puerta serie, y otro DB-25 macho para la otra serie (lo más habitual en clónicos) ocupan, uno al lado de otro, una longitud respetable, es frecuente que alguno de los conectores se sitúe en algún lugar de la parte trasera de la unidad central, unido internamente a la controladora por el correspondiente cable.

Este asunto del espacio es lo que explica, aunque sea en parte, la predilección de los ordenadores de marca por los conectores mini DIN. Con una placa base completa, que no

106 En general, varios bits a la vez, no necesariamente 8.

107 La velocidad de una puerta serie se mide en baudios (bits por segundo, en ocasiones indicados como “bps”). Las más normales van de 1.200 a 9.600 baudios, aunque en un PeCé y con los programas adecuados es posible llegar a unos 115.000. Conectar equipos a una puerta serie no es tan sencillo como enchufar una impresora a la puerta paralelo. Si está interesado en más detalles, vea “El libro de la RS-232”, de Joe Campbell, cuya referencia completa aparece en la bibliografía.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

requiera tarjetas adicionales, no tenemos demasiado sitio para el conector del monitor, el del teclado, la puerta paralelo, y dos puertas serie, que obligatoriamente deben alojarse en uno de los laterales de un circuito a ser posible no muy grande. Empleando conectores mini DIN, es posible incluir todo eso y un conector propio para el ratón si las dos puertas serie se conforman con enchufes tipo DB-9.

En la figura de los conectores aparece uno que no hemos descrito. Un DB-15 con dos filas de pines. Es posible encontrarlo en los clónicos y sirve para conectar manetas de juegos, alias “joysticks” (ver glosario). Dado que los ordenadores de marca pretenden estar hechos para cosas serias, no incluyen en 1.994 semejante frivolidad¹⁰⁸.

Ya está bien. Terminemos con las tarjetas diciendo que, también en 1.994, es frecuente que la controladora de discos y la de entradas/salidas se agrupen en una sola tarjeta multifunción, lo que permite ahorrar un slot, cosa que a veces viene bien.

Distintos tamaños

Luis Ricardo PeCé se pone a régimen

Los PeCés son equipos ante todo versátiles. Hace ya algunos años que bastante gente empezó a desear tener PeCés que pudieran llevarse de un sitio a otro sin exponerse a sufrir una hernia discal en el intento. El PeCé se comenzó a someter a distintas curas de adelgazamiento que aún no han terminado y aparecieron así equipos de diversos tamaños y más o menos portátiles, que conviene conocer. Iremos de más grande a más pequeño. Seguimos en 1.994.

-Desktops: O equipos de sobremesa. Son los que hemos visto, y en ellos podemos incluir a las unidades centrales tipo torre. Necesitan un enchufe de corriente eléctrica para funcionar, es decir que no son autónomos. Son grandes y pesados. Están muy bien para trabajar con ellos en un sitio pero deben permanecer fijos. Su papel es el de ordenador principal y quizá único.

-Portables: Palabra inglesa traducible como transportables. Ya en los tiempos del CP/M existieron este tipo de chismes. Del tamaño de una maleta no muy grande, se limitaban a empaquetar un ordenador de forma que se pudiera cerrar y llevar a otro sitio con toda la comodidad permitida por su tamaño respetable y su peso del orden de 15 kilos. Sólo para informáticos especialmente fornidos. Compaq comenzó su brillante carrera de fabricante de PeCés con un equipo de este tipo. Seguía siendo necesaria una toma de corriente, pero era posible llevarse el ordenador por ejemplo a un hotel. Han caído en el olvido.

-Laptops: Equipos “de regazo”. El siguiente escalón evolutivo. Más o menos como una máquina de escribir portátil. Fueron un importante salto adelante pues comenzaron a tener todas las características propias de los ordenadores portátiles de verdad.

108 A Vd. le gustan los ordenadores de marca y quiere matar algún marciano de vez en cuando. No se preocupe. Los programadores de juegos saben perfectamente que su caso es bastante normal y hace tiempo que han hecho posible manejar sus programas mediante un ratón o incluso el teclado. Hasta existen joysticks bastante sofisticados (el modelo Cyberman, de Logitech) que se conectan a una puerta serie. Nada está perdido, pues. Hablando algo más en serio, con los problemas de espacio que hay en los ordenadores de marca para los conectores no es extraño que se haya prescindido del menos necesario.

Distintos tamaños

Un tamaño significativamente más pequeño, hecho posible por la aparición de pantallas planas normalmente de tipo cristal líquido y la reducción de tamaño del teclado, que se ve limitado al teclado alfanumérico y las teclas de función, englobando mediante teclas de desplazamiento adicionales el resto de bloques de teclas. Alimentación propia mediante baterías recargables, también hecha posible por el bajo consumo de las pantallas de cristal líquido, que permitía usarlos incluso en un tren. Su forma general era de tipo “molusco”. Una especie de concha que se cierra sobre el eje trasero y que alberga de una parte la pantalla y de otra el teclado y la unidad central, con su disquete y su disco duro. En tamaños cada vez más pequeños, este diseño es aún la norma.

Eran ordenadores completos miniaturizados, pero con escasas posibilidades de expansión. Lo que se sacrificaba eran los slots. Además, su peso era aún considerable (unos 6 kilos), y tenían una escasa autonomía (un par de horas si todo iba bien), por lo que se pueden considerar desaparecidos.

-Notebooks: O, en castellano, “cuadernos de notas”. Con ellos los portátiles se hicieron del tamaño de un DIN A4 y adelgazaron hasta los 3 kilos más o menos. Circuitos especiales de bajo consumo y nuevos tipos de baterías permitieron autonomías de funcionamiento de 3 o más horas sin tener que renunciar a discos duros, disquetes, ni nada de nada.

¿Qué pasó con las posibilidades de expansión de los PeCés?. No es posible meter un slot ISA en este tamaño. “Antes morir que perder la vida”, debieron pensar los diseñadores de PeCés enfrentados a este problema, convencidos de la imposibilidad de vender como un ordenador completo algo que no se pudiera expandir, y se pusieron a rascarse la cabeza convenientemente.

Una primera solución consistió en usar la puerta paralelo (sí, sí, la misma que se emplea para la impresora). Aprovechando que en los PeCés es bidireccional, es decir que puede tanto sacar los datos como recibirlos, y que su velocidad no está mal del todo, desarrollaron un catálogo de módulos de expansión para ella¹⁰⁹. Fue una solución provisional, por lenta y limitada. Lo suyo propiamente era desarrollar nuevos slots especialmente adecuados. Apareció así la norma PCMCIA.

Tan tremenda abreviatura no corresponde sino a “Personal Computer Memory Card International Association” o, traducido libremente, “asociación internacional de fabricantes de tarjetas de memoria para PeCés”. El nombre es engañoso por cuanto habla de tarjetas de memoria y en 1.994 ya no es sólo eso. Empezó siéndolo, eso sí, y lo que se pretendía era poder ampliar la memoria de los PeCés pequeños con tarjetas del tamaño de una tarjeta de crédito y alimentación propia (una pila tipo botón), para que su contenido no se borrara al sacarlas de la máquina. La norma se extendió de varias maneras para poder albergar cualquier cosa, con lo que su capacidad es similar a la de una tarjeta adicional normal aunque mucho más pequeña.

El estándar en 1.994 es el PCMCIA 2, y son tarjetas de 16 bits. Si bien sus dimensiones en área son inamovibles, no ocurre lo mismo con su altura. De más finas a más gordas

109 ¿Y qué pasa a la hora de imprimir, cuando hay alguna expansión conectada?. Nada, ya que el chisme en cuestión incorpora a su vez una puerta para la impresora. Conectamos el cable allí, y a funcionar.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

se distinguen los slots y tarjetas PCMCIA tipo 1, 2 y 3. Las de tipo 3 pueden, por ejemplo, incluir un disco duro en la propia tarjeta¹¹⁰.

¿Y qué pasa si quiero seguir usando mis viejas tarjetas de ampliación?. Tampoco es mayor problema. Bastantes notebooks ofrecen como opción “estaciones de acogida”, por llamarlas de algún modo (en inglés “dock stations”), que no son sino cajas grandes con conectores normales, sitio para periféricos de almacenamiento normales, slots normales, y conexión a red normal. Uno los deja en casa y cuando hace falta inserta en ellos el notebook. Se tiene así un PeCé grande con todas las opciones clásicas. Para llevarlo de un sitio a otro se saca el notebook y en paz.

-Subnotebooks: O “libretas de notas”. Los PeCés aún se podían hacer más pequeños conservando una buena parte de su capacidad. Si les quitamos el disquete o lo hacemos externo, y confiamos toda capacidad de almacenamiento a la propia memoria del ordenador¹¹¹ o a las tarjetas PCMCIA en sus distintos tipos (memorias permanentes y discos duros principalmente), pueden diseñarse equipos muy funcionales, incluso que trabajen en Windows, con pesos no muy alejados del kilogramo y autonomías del orden de 8 horas a pleno régimen.

No estamos ya ante ordenadores únicos, sino que su objetivo es actuar como unidad portátil asociada a otro ordenador de sobremesa que trabaja como equipo principal y que es donde almacenamos y procesamos habitualmente la información completa.

-Palmtops: De bolsillo, lo que quiere decir 15x10 centímetros aproximadamente y peso de unos 250 gramos. Cuando se puede sacrificar casi todo a cambio de tener el ordenador siempre disponible, el tamaño de teclado y pantalla mínimos no dejan pasar por debajo de aquí.

Nada de discos, ni de discos duros. Los datos se almacenan en memoria o en tarjetas PCMCIA. PeCés especialmente configurados como segundos equipos para toma de datos sobre la marcha, con varios días de autonomía y trabajando en MS-DOS, al menos en 1.994. Nos olvidamos de los GUI. Me los llevo por ahí todo el día, voy recogiendo datos y, al terminar, los paso a mi ordenador de sobremesa que es donde tengo Windows, los programas de verdad, el teclado de verdad, y todos los datos juntos para procesarlos.

110 No nos extenderemos más por ahora, aunque el PCMCIA puede ser muy importante en un futuro. Recientemente la norma ha cambiado de nombre y se llama “PC Card”. Volveremos de nuevo a ello en el último capítulo. Una advertencia. En 1.994 existen algunos problemas de compatibilidad, si bien deberían resolverse con rapidez. Tenga algo de cuidado si va a comprar una tarjeta de este tipo y asegúrese de que funciona en su ordenador portátil.

111 Un notebook o cualquier equipo de tamaño inferior no se suele apagar nunca completamente. Sólo se apagan la pantalla, los discos, el teclado, la CPU, y algunos circuitos adicionales. Las pilas se encargan de mantener el contenido de la memoria, de bajo consumo (si lo prefiere, normalmente de tipo CMOS-RAM), incluso cuando ponemos el ordenador a “dormir”. Es posible así crear un sistema de ficheros en memoria donde almacenemos casi permanentemente los datos. Lo mismo ocurre con las tarjetas de memoria PCMCIA que, como se ha dicho, pueden contar con alimentación propia y conservar los datos hasta si se retiran del ordenador, con lo que llegan a asemejarse notablemente a un disquete.

Defectos y virtudes

¿Y cómo paso los datos si no tengo disquetes?. Pero tengo una puerta serie, al menos. Se conecta el ordenador de bolsillo al de sobremesa mediante un cable adecuado a través de la interfase RS-232C, se ejecuta el programa para ello¹¹², y ya está.

Como se ve, hay absolutamente de todo. En 1.994 es posible encontrar subnotebooks con pantallas a color, disco duro, CPU 486, cantidades más que respetables de memoria, y hasta un lector de disquetes externo. A alguien se le puede pasar por la cabeza la idea de que no necesita más y que con esto le basta como único equipo.

Los ordenadores pequeños son muy seductores, especialmente si uno no tiene un piso grande. La cosa puede funcionar. Tan sólo hay dos cosas que advertir. Si quiere trabajar en Windows, asegúrese de que su pequeño PeCé tiene una salida para monitor (es necesaria una pantalla más grande que la VGA que todos montan por ahora), y esté dispuesto a pagar precios mayores que los de equipos de sobremesa a cambio de menores potencias y posibilidades de expansión más comprometidas.

Marcas a conocer son Toshiba, Compaq, IBM, y Zenith en notebooks, junto con un montón de clónicos. En 1.994 HP es quizá el especialista en subnotebooks (gama Omnibook) y palmtops (gamas HP-95, 100, y 200).

Defectos y virtudes

Luis Ricardo PeCé no es perfecto, no

Bueno, la familia PeCé al completo es una cosa realmente extensa. No es posible terminar sin ver algunas cosas más. Por ejemplo, no hemos hablado de defectos y virtudes, un asunto de primordial importancia. Matemos dos pájaros de un tiro. Montemos primero un PeCé típico de 1.994, algo que tal vez le venga bien si va Vd. a comprar uno dentro de no mucho, y luego le sacaremos punta.

Por ahora¹¹³, y si Vd. quiere un PeCé para Windows, resumamos todo lo anterior diciendo que lo más estándar y quizá la mejor inversión es un clónico basado en 486DX2-66 con 4 Megabytes de RAM, un disco duro tipo IDE de unos 300 Megabytes, lector de disquetes de 1'44, slots ISA y VLB, y una tarjeta gráfica VLB con 1 Megabyte de RAM de video y coprocesador gráfico. A lo que hay que añadir un monitor, por ejemplo un no entrelazado a 1.024x768 de 14 o 15 pulgadas, y una impresora, probablemente de inyección de tinta. El importe total se encontraría entre las 200 y las 250.000 pesetas.

112 Algunas versiones de DOS (DR-DOS 6 y Novell DOS 7, al menos) incluyen este tipo de programa. En otras ocasiones se incluye junto con el cable adecuado en un "kit de conexión". Funcionan sorprendentemente bien, es decir que la idea no es tan peregrina. Y ya que estamos, aunque mi ordenador de bolsillo no incluya una puerta paralelo sigue siendo posible imprimir. Basta equiparse con una impresora que tenga interfase serie (mejor si además tiene paralelo, para poder conectarla a lo que sea menester). Si su impresora sólo tiene ésta última, es necesario pasar primero los datos al PeCé de sobremesa e imprimir desde allí.

113 En el último capítulo cambiaremos un poquito las cosas. No hemos dicho todo lo posible sobre asuntos tan graves como la CPU o los slots, por ejemplo. Lo que sigue es una receta segura y aún válida a 2 de diciembre de 1.994.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

En mi opinión, por más típico y característico del momento que pueda resultar, lo anterior no es un equipo recomendable. Me explico. A la hora de decidir la compra de un ordenador hay varias escuelas. Una de ellas sostiene que, puesto que el tal chisme va a quedar obsoleto de forma cierta en un plazo no muy largo, mejor es gastarse la menor cantidad de dinero posible, con lo cual lo podremos tirar a la basura sin remordimientos en cuanto sea necesario. Podríamos denominar a esta corriente de pensamiento “teoría del PeCé desechable”. La segunda sostiene que, por los mismos motivos, es mejor romper un poco la hucha y comprar lo mejor que podamos pagar, a fin de que nos dure más tiempo sin quedar obsoleto o, si es necesario, poder revenderlo a un precio no ridículo antes de que llegue a tan triste estado. Podríamos llamar a esto “teoría del PeCé duradero”. Una tercera línea de opinión se sitúa entre ambas y opina que ni tanto ni tan calvo, y es en ésta en la que podríamos situar el equipo que hemos definido. Y existen finalmente aquellos que no hacen consideración alguna más allá de la elección de los grandes almacenes en que desembarcar para espetarle al dependiente: “Me dé un PeCé y me lo envuelva y me lo mande a casa.”. No entraremos a analizar este último colectivo.

Según el criterio del PeCé desechable, sería posible conseguir un PeCé con un 486SX a 25 MHz, 4 Megabytes de RAM, un disco duro de 240 Megabytes, un disquete de 1'44, un monitor de 800x600 no entrelazado, y una impresora, con un presupuesto del orden de las 150.000 pesetas. Yo soy un firme partidario de la teoría del PeCé duradero, y aunque lo que sigue se da como opinión personal no justificada¹¹⁴, no me atrevería a recomendar a nadie que comprara algo, a 2 de diciembre de 1.994, por debajo de un 486DX2-66, con 8 Megabytes de RAM, un disco duro de 520 Megabytes, el consabido disquete de 1'44 Megas, una tarjeta gráfica VLB con 1 o mejor 2 Megas de RAM de video y coprocesador (pongamos un S3 805), un monitor de 14 o 15 pulgadas y una impresora de inyección de tinta compatible PCL ambos de la mejor calidad, y algunas de las opciones adicionales que luego describiremos. El presupuesto en este caso se iría probablemente a las 350.000.

Quedémonos con éste último y hablemos de ventajas y defectos del hardware de un PeCé. Las ventajas podemos despacharlas rápido. La compatibilidad del PeCé como criterio fundamental a respetar, su diseño tipo mecano, y la enorme competencia entre todo tipo de empresas hace que sean equipos rápidos, adaptables a casi cualquier necesidad, actualizables, fácilmente reparables, baratos, y con aceptables niveles de calidad media que pueden llegar, de ser necesario, a ser realmente excelentes. Un PeCé es ahora mismo el mejor exponente de lo hemos definido como un ordenador: un chisme completamente versátil.

En cuanto a sus inconvenientes, yo citaré ante todo dos, no sin antes recordar que, al igual que sucede con casi cualquier otro ordenador, muchas de sus virtudes implican un cierto número de problemas menores (cierta tendencia al conservadurismo ocasionada por la necesidad de respetar lo más posible la compatibilidad, un corto período de vida de los equipos debido a la rápida evolución permitida por su diseño “vacío” y la competencia entre

114 Lo que no quiere decir que no tenga justificación, sino que la cosa es notablemente compleja y entra dentro de las competencias de un hipotético gabinete de asesoría microinformática, negocio este de difícil existencia, dudosa rentabilidad, al que en ocasiones el autor se siente levemente tentado a dedicarse, y del que volveremos a decir algo en algún momento. Hay que considerar la aplicación principal que se le quiera dar, el tipo de entidad que va a adquirir el equipo, el tiempo de vida que deba tener...

¿Y qué más?

firmas, los problemas de configuración siempre existentes y no siempre bien resueltos al tener que poner a funcionar conjuntamente componentes de distintos orígenes¹¹⁵, la siempre enojosa certeza de que podrían ser mucho mejores si tan sólo hace algunos años se hubieran tomado otras decisiones...). El primero, la horrible complejidad de la gestión de memoria impuesta por el respeto a la compatibilidad con el Intel 8088 original. Y el segundo, la abismal desproporción entre la capacidad de los periféricos de almacenamiento primario y secundario, léase disco duro y disquetes, observación que es exactamente igual de aplicable si tenemos disquetes de 2'88 Megas, por lo cual estos no han supuesto ninguna mejora real.

El primero de ellos es prácticamente irresoluble¹¹⁶, y lo dejaremos estar. El segundo, que se resume diciendo que para hacer una copia completa de los datos que tengamos en un disco duro nos hacen falta no menos de 20 disquetes de alta densidad, tiene diversas soluciones, con distintos presupuestos y diferentes grados de conveniencia, pero ninguna de ellas es absolutamente estándar por lo que seguimos teniendo problemas. El porqué que-rríamos hacer semejante cosa es algo que de nuevo explicaremos en otro capítulo, pero baste por ahora saber que es totalmente necesario y que para resolverlo es preciso usar las posibilidades de expansión que nuestro PeCé ofrece de forma tan generosa.

¿Y qué más?

Expandiendo a Luis Ricardo PeCé

El qué mas lo definen las necesidades del usuario. Impresoras a color, tarjetas de sonido que permiten manipular señales estereofónicas y pasarlas a una cinta o una cadena de alta fidelidad, tarjetas de captura de video que dejan hacer lo mismo con imágenes, escáners que posibilitan la digitalización y posterior procesado de textos e imágenes inanimadas en blanco y negro o a color, modems para conectarse a través de la línea telefónica a otros ordenadores en otras ciudades, tarjetas de red para conectar entre sí, controlar, y poner en común los recursos de decenas de ordenadores...

Topamos aquí con los límites de un texto de introducción ya demasiado extenso. Observar tan sólo en primer lugar para todo LAO arriesgado y emprendedor que casi todo, pero no todo, es posible, y en segundo lugar que un ordenador debe ser, si se desea que resulte funcional, un aparato equilibrado y que en consecuencia querer hacer según que cosas requiere modificar varios componentes a la vez. Por ejemplo, si queremos dedicarnos al procesado de imágenes y producción de catálogos comerciales con fuerte contenido gráfico, no basta con comprar cualquier escáner. Debe ser uno bueno, acompañarlo de un monitor y una tarjeta de video de altura, y además hay que ir a una CPU lo más potente posible, recursos ingentes a la hora de almacenar datos, y cantidades de memoria RAM superiores a los 8 Megabytes citados.

115 Yo casi me atrevería a decir, siendo mucho menos exagerado de lo que pueda parecer que, a no ser que se monten así de forma deliberada, no existen dos PeCé trabajando sobre Windows exactamente iguales si consideramos su hardware y el software que puedan tener instalado.

116 O, para ser exactos, su resolución no depende de lo que un usuario individual puede hacer. A partir del momento en que el 386 sea el mínimo común denominador de todos los PeCés, cosa ya casi totalmente cierta, los fabricantes de sistemas operativos podrían resolverlo de un plumazo.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

Si queremos equilibrar un poquito más nuestro PeCé mínimo y quizá ponerlo al gusto de la moda actual, debemos citar tres cosas: los lectores de CD-ROM, las cintas o periféricos de backup, y la interfase SCSI. Esto sin olvidar que 8 Megabytes de RAM no está mal pero mejor son, incluso en 1.994, 16 Megabytes. Analizaremos cada uno de ellos como un componente más.

CD-ROM: Comencemos por lo más a la moda. Los lectores de CD-ROM son una adición relativamente reciente a los PeCés. El nombre les viene de “Compact Disc-Read Only Memory”, o sea discos compactos de memoria de sólo lectura. Es decir, como una memoria ROM ya que sólo se puede leer, no grabar, y sobre un soporte tipo disco compacto de audio. Son sistemas de almacenamiento óptico, en los que los bits se graban como diminutos agujeros en una superficie metálica y se leen mediante un rayo láser¹¹⁷. Permiten que el PeCé pueda acceder a cantidades de información de unos 680 Megabytes, lo que equivale a unas 150.000 páginas DIN A4 de texto. Suficiente como para poner toda una enciclopedia a tiro de CPU¹¹⁸.

Y lo mejor de todo es que son enormemente baratos de producir. Aunque han estado disponibles desde hace tiempo, su explosión se ha producido en los últimos dos años y está asociada a la aparición de equipos de grabación semiprofesionales (se puede grabar un disco virgen una sola vez) a coste accesible para cualquier empresa pequeña¹¹⁹. A la vez han comenzado a funcionar en España compañías de producción industrial de CD audio y CD-ROM, con lo que su producción masiva a nivel local ha dejado de ser un problema. El CD-ROM puede llegar a ser (o ya es) el “papel informático”, el soporte ideal para distribuir grandes volúmenes de información directamente accesible con ordenador a bajo coste. Dejémosnos de consideraciones sobre usos y posibilidades, que una vez más trataremos en otro capítulo, y pasemos a la cuestión técnica, que es lo propio de aquel en que nos encontramos.

El primer problema de los CD-ROM es que la multitud de posibilidades que ofrecen ha dado lugar a diversos estándares según se quiera almacenar información pura, sonidos en formato CD Audio, imágenes, y demás. Es conveniente que el lector que vayamos a montar sea compatible con todos ellos. La jerga correspondiente exige que sea compatible XA, Photo-CD, multisesión, y otro montón de zarandajas. No es fácil de entrada llegar mucho más allá de intentar asegurarse, en lo posible, de que es compatible con un “todo” bastante indefinido.

El segundo problema es que, aunque los discos son más lentos que las memorias de verdad, los CD-ROM son discos asquerosamente lentos incluso para los estándares de los discos lentos. No es extraño que hayan aparecido lectores de doble, triple, cuádruple y hasta séxtuple velocidad (por el momento). El punto de entrada mínimo son los de doble, y de

117 Tal vez sólo con esto Vd. se sienta ya seducido por el sugerente canto de la alta tecnología...

118 Con lo cual sería fácil decirle al ordenador que buscara cuantas veces aparece la palabra “tenedor” en las obras completas de Shakespeare, por ejemplo. Que semejante sandez tenga algún sentido es otro tema, que trataremos más o menos directamente más adelante.

119 Unas 300.000 pesetas en 1.994.

ahí en adelante los precios se disparan un poco. Debe advertirse que uno de séxtuple velocidad puede no serlo tanto en la práctica.

Existen versiones internas, que se instalan en uno de los huecos de la unidad central del ordenador con tamaño suficiente para albergar un lector de disquetes de 5'25 pulgadas, y también portátiles y externos, que no requieren espacio en la unidad central. Elegir uno u otro depende de los gustos y necesidades del consumidor. Algunos incluso incorporan mandos para usarlos directamente como lectores de discos compactos musicales.

En cuanto a la forma de conexión, hay tres posibilidades. La más antigua consiste en usar una interfase especial de uso general denominado SCSI que pronto veremos. La segunda emplea un tipo de conexión aparecido inicialmente en una tarjeta de sonido llamada SoundBlaster¹²⁰. Y el tercero y más reciente usa un tipo de conexión IDE, como los discos duros. En 1.994 los mejores son los SCSI, los "compatibles SoundBlaster" no están mal, y los terceros presentan problemas de compatibilidad de software con algunos programas¹²¹ debido a su corta edad. Cualquiera de las dos primeras opciones implica la adición no sólo del lector, sino también de la correspondiente tarjeta controladora, con lo que puede despedirse de uno de sus slots vacíos¹²². El coste de añadir un chisme de estos puede suponer entre 20 y 100.000 pesetas según modelos, velocidades, y tipos de conexión.

Un CD-ROM puede permitirle tener una enciclopedia a su alcance en un espacio ridículo. Pero el visualizar las páginas de la misma, con sus ilustraciones y hasta animaciones, sonidos, y secuencias de video (llámase a esto multimedia), exige un buen monitor en alta resolución, la correspondiente tarjeta gráfica de calidad, y probablemente una tarjeta de sonido. Procesar volúmenes grandes de información requiere además una CPU potente y RAM en cantidad. Y para terminar, esto pone aún más al descubierto la endeble capacidad de los disquetes. Recuerde: ¡E-QUI-LI-BRIO!.

Periféricos de backup: Llámase "backup" en informática parlanza a la operación de copiar íntegramente la información del disco duro. La traducción es "copia de seguridad", por lo que éste es uno de los muchos casos en los que la gente se queda con el "backup" original. Con la posibilidad de acceder a volúmenes ingentes de información, como los permitidos

120 Si a Vd. le interesan los temas de sonido con ordenador, aprovecho la ocasión para comunicarle que éste es el estándar del ramo en PeCés. Y más en la línea de los CD-ROM, decirle que también puede llamarse a este tipo de conexión "Creative Labs", el fabricante de la antedicha tarjeta. Y que más que un estándar es una conexión a la medida para lectores CD-ROM marca Panasonic. Y que dentro de la gama de las SoundBlaster (pues existen varias), las hay que permiten conectar no sólo los lectores Panasonic, sino también los de marca Sony y Mitsumi. Son las denominadas "MultiCD". Incluso las hay con interfase SCSI-2, para terminar de liarla.

121 Por no alarmar en exceso, son perfectos para trabajar en MS-DOS o Windows, que es lo que el 99% de la gente va a hacer. Pero, como veremos a no mucho tardar, hay otros sistemas operativos en el mundo del PeCé (OS/2, Linux, por ejemplo). En ellos, el SCSI es el rey, a los SoundBlaster se los tolera con resignación, y los IDE no existen todavía, aunque deberían popularizarse con rapidez. En el capítulo 10 volveremos sobre éste y otros temas relacionados con el hardware, por lo que si está considerando adquirir un CD-ROM, le ruego que espere hasta haber terminado el libro.

122 ¿Ve para que sirven los slots?.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

por el CD-ROM, ésta es una necesidad cada vez más real aunque no por ello menos descuidada, lamentablemente. Baste por ahora decir que, por una u otra razón, en algún momento querremos vaciar el disco duro sin perder definitivamente los datos, o simplemente poseer una copia de los mismos.

Los disquetes no valen, ya que estar tres horas metiendo y sacando disquetes no es algo que pueda hacerse regularmente. Para ser exactos es algo que sólo se hace una vez. Tras tan apasionante experiencia, uno comienza a entender la razón de ser de los lectores de cinta, y normalmente se compra uno a la primera oportunidad. Usando cintas de casete un poco especiales (a unas 5.000 pesetas la pieza y con capacidad de unos 120 Megabytes) estos hacen tan ingrata labor al menos soportable en 1.994. No porque la hagan mucho más rápida, sino porque uno deja el ordenador trabajando y se va a ver la tele, a dormir, a leer, o a lo que sea.

El estándar es la norma QIC (baste con la abreviatura, por favor), y son chismes del tamaño de una unidad de disquetes de tres pulgadas y media que se conectan a la controladora de disquetes¹²³. Este tipo de modelos es barato (unas 30.000 pesetas), y no requiere tarjetas adicionales. Su único problema es que sólo se manejan con programas especiales. No son accesibles directamente desde el sistema operativo. Su lentitud, por otra parte, hace que sólo sean útiles como depósito final de una información que, a la hora de emplearse, debe trasladarse previamente al disco duro.

Hacer una copia de backup puede resolverse por otros métodos. Cualquier periférico de almacenamiento con la suficiente capacidad vale. E incluso es preferible a una cinta, que es el mínimo absoluto en cuanto a posibilidades, velocidad, y conveniencia. Los discos "flópticos", una especie de disquetes con capacidad de 20 Megabytes estuvieron muy de moda hacia 1.992 y no llegaron a despegar, probablemente porque su capacidad no terminaba de ser suficiente. Los discos magnetoópticos regrabables, una especie de disquetes de 3'5" más gordos y con capacidades de 128 y hasta 230 Megabytes son quizá lo ideal por el momento. En ambos casos es necesaria una interfase SCSI para conectarlos. Los magnetoópticos tienen en 1.994 el problema de su alto coste de adquisición (unas 100.000 pesetas) compensado en cierta medida por el hecho de que cada disco adicional cuesta unas 5.000, lo mismo que una cinta, siendo su funcionalidad más o menos similar a la de un disco duro.

De uno u otro modo, el problema de las copias de seguridad no se resolverá convenientemente hasta que los disquetes no aumenten de forma general su capacidad hasta un mínimo de unos 100 Megabytes. Esperemos que suceda pronto¹²⁴.

123 Éste es el tipo más económico y quizá más estándar. Los hay además de mayor capacidad, conectables a interfases SCSI, externos, conectables a la puerta paralelo, que usan cintas de video como soporte, y otro montón de opciones. De nuevo entramos en un campo ligeramente especializado en exceso, por lo que lo dejaremos estar.

124 En una revista reciente (*Science et Vie Micro*, noviembre de 1.994, pg. 27) se informaba del desarrollo por Fuji de un tipo de disquetes de 3'5" denominados ATOMM (por si le interesa "Advanced Super Thin-Layer and High Output Metal Media Technology" que, evidentemente, no traduciremos) con capacidades de 100 Megabytes en trance de duplicarse y con un coste muy pequeño. Tal vez se popularicen en uno o dos años. O tal vez no.

Interfase SCSI: Añadimos un CD-ROM. Tarjeta adicional. Añadimos un escáner. Tarjeta adicional. Añadimos... “¡No!. ¡Por favor!. ¡Otra tarjeta, no!”. Este es el lamento de todo aquel que debe ampliar a conciencia su PeCé. ¿No habría forma de que con una sola tarjeta le pudiéramos poner a un PeCé desde un disco duro a un escáner pasando por un CD-ROM, un magnetoóptico, o un flóptical?. La hay en efecto. Ha estado disponible desde hace bastantes años y se llama SCSI, abreviatura de “Small Computers System Interface” traducido “interfase de sistema para pequeños ordenadores”¹²⁵.

Se trata de una interfase paralelo con velocidad suficiente para cualquier cosa y capaz de admitir hasta siete periféricos diferentes (internos y/o externos) controlados por una sola tarjeta¹²⁶. La cosa suena bien ¿a que sí?. Y efectivamente funciona tan bien que el abanico de periféricos de todo tipo para esta interfase es absolutamente enorme, y no me voy a extender más porque ya debería estar claro que las ventajas son muchas.

¿Porqué es una opción y no algo incluido en los PeCés como parte del estándar mínimo?. Podríamos decir, un poco en broma, que por desgracia. Y algo más en serio que, aunque podría incluirse sin aumento apreciable en el precio de un PeCé, sus características permiten darle un cierto aire de “alto de gama” y cobrar en consonancia. Y hay otro problema, en mi opinión mayor. Es un interfase complejo técnicamente, con muchísimas posibilidades de configuración, al menos dos estándares importantes para los drivers (llamados ASPI y CAM, respectivamente “Advanced SCSI Programming Interface” y “Common Access Method” que espero se me disculpe no traducir porque ya está bien de traducir siglas más o menos idiotas), distintos niveles del estándar (SCSI-1, SCSI-2, Wide, Fast... y algunos otros SCSI), distintos tipos de conector (DB-25, Centronics 50 pines, Mini-SCSI...) y en resumidas cuentas ciertamente proclive a que no baste con pinchar la tarjeta y enchufar el periférico para que la cosa ande¹²⁷. La configuración puede dar bastante trabajo y conseguir el driver adecuado también.

No es sin embargo excesivamente difícil recomendar algo concreto. El estándar absoluto responde al nombre de Adaptec, un fabricante de tarjetas SCSI. Y los drivers deben ser ASPI

125 No es la única que permite hacer esto. La HP-IB o IEEE-488 hace más o menos lo mismo y quizá mejor, si bien ha quedado limitada en el mundo PeCé a abrir la puerta a la conexión de equipos científicos de medida. Una vez más entramos en un terreno excesivamente especializado.

126 ¿Que Vd. ha oído que “en un bus SCSI se pueden conectar hasta 8 dispositivos”? En efecto. Un positivo de premio. Pero es que resulta que uno de los dispositivos es la propia tarjeta, lo que nos deja sólo 7 periféricos. O sea que 2 puntos de penalización por sabiendo y repelente y se queda Vd. con un negativo. Lo anterior puede darnos una idea de las ligeras sutilezas técnicas, no tan sutiles en la práctica, que conviene conocer para moverse con seguridad en este proceloso mundo informático. Y ya que ha tenido la desfachatez de ponerse chulo y pedante, voy a serlo aún más de lo habitual y aclararle que, dentro de la norma Wide SCSI, es posible montar hasta 16 dispositivos, no 8. Y una vez más aprovecho la ocasión, ahora para recordarle que, por mucho que yo quisiera contarle todo, absolutamente todo lo que sé (que, créame, no es gran cosa), es imposible en un libro de introducción sin que el resultado final no sea una mayor confusión. Lo siento.

127 Complejo no quiere decir inmanejable y además muchos de los problemas son el fruto de su existencia como opción y no como parte de un estándar. El SCSI no tiene la culpa de la situación, sino que es más bien su primera víctima.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

(en medio broma, puede decirse que las siglas significan “Adaptec SCSI Programming Interface”, lo que no está muy lejos de la realidad). Y la tarjeta debe responder al estándar SCSI-2. Hay hasta una tarjeta concreta que es casi, casi, la encarnación del estándar en 1.994. La Adaptec 1542C, una tarjeta ISA. Y por supuesto hay versiones más caras, sobre bus local de distintos tipos, conectables a bus PCMCIA y casi cualquier otra posibilidad concebible¹²⁸. Y más fabricantes también sólidos, como Future Domain, DTC, Trantor, y muchos otros.

Una tarjeta SCSI, si Vd. va a incluir varios periféricos adicionales en su PeCé es una muy buena idea. Tal vez la cosa le salga algo más cara (una Adaptec 1542C no baja de las 30.000 pesetas y, por si no bastara, un CD-ROM SCSI es más caro que uno SoundBlaster o IDE) pero ahorrara slots, le quedará un PeCé de mejor calidad, y además y sobre todo, a la hora de hacer que funcione, sólo tendrá una tarjeta que configurar y no tres o cuatro, con lo que se evitará un montón de esfuerzos y tal vez sea simplemente la única forma de que la cosa marche. Porque ésta es otra que veremos enseguida. No siempre un PeCé funciona al añadirle cosas y cosas y más cosas.

Antes de pasar a tratar tan interesante cuestión, terminemos lo de las adiciones respondiendo a una pregunta que ha causado un buen número de pesadillas ¿Qué pasa cuando, tras gastarme una buena cantidad de dinero en una SCSI adicional, una cinta de backup, un escáner, un magnetoóptico, un CD-ROM, y una tarjeta de sonido, decido que la unidad central se ha quedado obsoleta y deseo cambiar de PeCé? ¿Tengo acaso que volver a comprarlo todo?. Porque el importe de todo lo anterior asciende con seguridad a una cifra notablemente superior al coste de la unidad central de un ordenador nuevo.

Ésta es una de las grandes ventajas de la compatibilidad. Si Vd. ha comprado juiciosamente es muy probable que la mayor parte de su inversión en hardware pueda pasar de un ordenador a otro. Por ejemplo, el disco IDE puede desenchufarse y montarse en el nuevo¹²⁹. La controladora SCSI y sus periféricos, si no han quedado obsoletos por sí mismos, son totalmente aprovechables. Al igual que el monitor, la impresora, y, si me apura, hasta el teclado y el ratón. Especialmente con clónicos, todo componentes sueltos, es posible pasar a un ordenador mucho más potente con un gasto mínimo y conservando la mayor parte de sus elementos, hasta quizá los SIMM de memoria RAM. Sin hablar de que si su ordenador tiene un zócalo ZIF, tal vez le baste con un cambio de CPU para tener un ordenador totalmente preparado para aguantar otros cinco años. Es por esto por lo que los intentos de sustituir los slots ISA por otros tal vez mejores pero absolutamente incompatibles han fracasado casi siempre de forma estrepitosa. Los slots Micro Channel de los IBM PS/2 son el mejor ejemplo (ver PS/2 en el glosario).

128 ¿No sería necesario que la tarjeta se conectara a un slot de tipo VLB, por ejemplo, para conseguir mayor velocidad?. Bueno, si quiere, hay versiones con este conector, o EISA por ejemplo, que sí, funcionan más rápido. Pero es éste un caso en que la velocidad ya conseguida con una tarjeta ISA de buena calidad permite cuestionar la necesidad de gastarse más dinero en una tarjeta más rápida que, simplemente, va a estar aún más infrautilizada que la Adaptec 1542C. No siempre tiene sentido gastar más dinero. Y por cierto, también hay versiones más baratas e igualmente recomendables (Adaptec 1510, 1520, 1515... el catálogo es muy extenso).

129 Un controlador IDE admite hasta dos discos duros. El ordenador en el que trabajo ahora mismo cuenta con su propio disco duro y el de mi anterior ordenador, muerto en combate.

No funciona

Luis Ricardo PeCé tiene problemas

Contemos una historia, no por vulgar menos interesante. Uno tiene un PeCé básico. Decide que ha llegado de momento de regalarle para Navidad un CD-ROM. Lo compra. Incluye el lector y una tarjeta de control. En la tienda le dicen que no hay problema para montarlo uno mismo. Y en efecto, uno abre su ordenador, enchufa la tarjeta, monta el lector, y todo va a la primera. Maravilloso. Enardecido, decide añadir además una unidad de cinta y un escáner. Los monta, enchufa su ordenador, y éste se niega a funcionar. O funciona pero ahora todo marcha menos el CD-ROM, por poner un ejemplo. ¿Qué ha pasado?.

Entramos en terreno técnico, normalmente considerado “avanzado”. No apropiado para el libro más allá de conocer qué ha ocurrido y porqué. No entraremos en excesivos detalles ni traduciremos. Quiero sólo que nos suenen los conceptos y entendamos algo mejor a nuestro PeCé y sus limitaciones.

Estamos topando con un caso práctico de los problemas de configuración que hemos nombrado tanto. En este caso de hardware. El PeCé tiene una serie de recursos fundamentales que son los empleados por las tarjetas. Si los enumeramos, hay que hablar de direcciones de memoria, direcciones de entrada/salida, IRQs, y DMAs. No puede haber dos tarjetas que usen la misma dirección de memoria, la misma dirección de entrada/salida, el mismo IRQ, o igual DMA. Simplemente. Uno de nuestros nuevos componentes está interfiriendo con el funcionamiento de otro o con alguno de los originales. La cosa no funcionará hasta que no cambiemos la dirección, IRQ, o DMA causante del problema por otro que no interfiera. Las tarjetas de ampliación son configurables por hardware (mediante pequeños interruptores o mediante puentes) o por software (ejecutando unos programas de configuración), e irremediamente habrá que recurrir a ellos cuando algo vaya mal.

Si Vd. añade tres elementos opcionales a su PeCé y no tiene ningún problema, es que realmente es Vd. un tipo con suerte. La moraleja de la historia es que si bien con un PeCé (u ordenador en general) se puede hacer de todo y convertirlo en lo que haga falta, uno se ve más pronto o más tarde abocado a adquirir muchos mas conocimientos de lo que desearía simplemente para que la cosa empiece a andar, a gastarse un buen dinero en servicios técnicos para que lo hagan por nosotros, o a adoptar precauciones estrictas antes de comprar algo.

En esta fase de su aprendizaje, es probable que la última opción sea la más recomendable. Procure que, si va a comprar algún elemento opcional, lo monten en la tienda donde lo adquiera. Y si es necesario, pague algo más por ello. Y por favor, haga que le den y guarde la poca documentación técnica que exista sobre su placa base y sus tarjetas. Es uno de sus seguros a futuro pues en ella se encuentra la información necesaria para salir a flote en estos casos.

Y, tras esto, demos por terminado el capítulo, que ya está bien. Nos hemos dejado aunque no lo parezca bastantes cosas, que intentaremos retomar en el último capítulo cuando hablemos del futuro.

Tras semejante sopa de letras, que he expuesto no sin cierto grado de perversa satisfacción, podemos pasar a ver el software del PeCé y a aplicar nuestros principios básicos para intentar aprender a manejar el chisme cuyas tripas acabamos de conocer.

CAPÍTULO 6. PeCés: Hardware

Tómese un respiro si lo cree necesario, acumule fuerzas de nuevo y ¡venga!, ¡al capítulo siguiente!