

Trabajo de HARDWARE		1º B.S.C. Informática
	<u>portátiles</u>	

1 .– Introducción

Los sistemas portátiles han introducido con mayor rapidez de lo esperado, los nuevos procesadores y tecnologías implantadas en los equipos de sobremesa. Procesadores de ultima generación , circuitería de sonido incorporada y lectores de CD-ROM, están ya al mismo nivel, con mayor integración y menor consumo, que sus hermanos mayores. Esto hace que la elección entre un sistema de sobremesa y uno portátil no se base tanto en la potencia de proceso o en el equipamiento complementario, como en la valoración sobre el tipo de tareas a las que está destinado.

No hay que perder de vista que el ordenador, portátil o de sobremesa, es la máquina sobre la cual se ejecutan las aplicaciones del usuario. El tipo y ámbito en el que trabaja diariamente el usuario determinan hacia donde debe dirigirse la elección. La disponibilidad de, virtualmente, todas las prestaciones de un sobremesa en un ligero equipo dotado de autonomía, permiten ampliar el campo de aplicaciones de los portátiles. Esto ha conseguido que el numero de usuarios potenciales haya crecido y que el mercado de sistemas portátiles goce de una excelente salud, con un creciente numero de marca disputándose los favores de los compradores.

Los ordenadores de sobremesa dominaran todavía la informática de los años venideros, sobre todo gracias a su tremenda expansión en el mercado domestico, un campo en el cual los portátiles tardaran en introducirse. El coste, un factor muy sensible para los usuarios individuales, es el principal responsable de esta situación. Sin embargo, para muchos , la adquisición de un portátil también significa una economía, al tener un único equipo, que sirve tanto como para su empleo en casa como en el trabajo. Aunque la explosión del fenómeno Internet y el teletrabajo han acortado las distancias, la presencia humana sigue considerándose necesaria, lo que obliga a desplazarse para visitar clientes o acudir a un determinado sitio de trabajo y disponer allí de un sistema informático. Con la posibilidad de llevar bajo el brazo un equipo portátil con todo un potente equipo de aplicaciones instaladas y personalizadas.

El precio de los equipos portátiles ha descendido tanto como los de sobremesa, afectados por una feroz competencia, que gozan de una elevada difusión y por tanto de procesos masivos de fabricación. Cómo aquellos que se han visto beneficiados por la reducción de precio de los componentes informáticos, como procesadores, memoria, discos,... que ha generado la producción masiva en el mercado de sobremesa. Los sistemas portátiles utilizan básicamente las mismas tecnologías, pero requieren procesos de fabricación específicos que tengan en cuenta las particulares necesidades de un equipo portátil: tamaño y consumo. Y naturalmente no sobrecargar por ello el peso ni el volumen del equipo.

2 .– Mejora en prestaciones

Los portátiles mas recientes logran un rendimiento mas elevado que la pasada generación. Este hecho no se le debe a la utilización de procesadores mas rápidos y memoria DRAM de tipo EDO en muchos equipos, sino al empleo, casi generalizado, de memoria caché. En el pasado, los primeros sistemas Pentium, y los antiguos 80486, prescindían de esta memoria que, además de ocupar mayor espacio en la placa base, tenía un voraz consumo de energía frente al de la DRAM convencional.

Con las modernas aplicaciones que demandan un uso intensivo de caché secundaria como apoyo del Pentium es, o mas bien debería ser, obligatoria. La caída de rendimiento de los equipos que carecen de ella resultan tan fuertes que se asemejan mas a equipos con CPU del tipo 486 que a los Pentium. El usuario de informática móvil no desea que su potencia de proceso quede penalizada, máxime cuando tiene como punto de referencia

los ordenadores de sobremesa.

En algún modelo, como el Satellite Tecra 400TC, en lugar de utilizar memoria SRAM caché como apoyo de la memoria dinámica, se ha optado por prescindir del caché y utilizar un tipo de memoria DRAM rápida, EDO sincronía, que logra un rendimiento excepcional. El sistema opera tan adecuadamente, que el nivel de prestaciones de este modelo queda bien situado frente a otros equipos con diferente tipo de memoria. Como contrapartida, las ampliaciones de memoria de este modelo resultan caras, lo que supone un importante handicap. Con la necesidad de adaptarse a los nuevos requisitos del sistema operativo Windows 95, omnipresente en casi todos los equipos, la configuración base de los portátiles arranca en 8 Mb de memoria base. Si bien con estas configuraciones posible trabajar razonablemente, al menos con una sola aplicación al tiempo, la configuración recomendada para funcional tranquilamente es de 16 Mb. El coste de la ampliación necesaria deberá ser tenida en cuenta, así como su disponibilidad.

Gracias al uso de caché, o técnicas que refuerzan adecuadamente la comunicación del procesador con la memoria, los ordenadores portátiles han acortado la barrera en prestaciones que les separaba de los modelos de sobremesa. Si bien en estos comienzan a utilizarse los Pentium a 150 y 133 Mhz, el grueso está formado por equipos a 100 y 120 Mhz, cada vez más de estos últimos, que son precisamente los más utilizados en una buena parte de los portátiles.

En cuanto a procesadores Intel dispone del compacto encapsulado TCT (Tape Carrier Packaging), de tipo plástico y con un tamaño similar al de un sello de correos, para el Pentium a 133 Mhz. No habrá que esperar mucho para ver la introducción de portátiles que incluyan esta nueva CPU en su interior.

La creciente potencia no solo viene de la mano del procesador y memoria, caché y principal, sino que el resto de subsistemas se ha modernizado adecuadamente. Así, la arquitectura PCI para comunicarse con la sección de visualización o gestionar el disco duro, colocan las prestaciones a un nivel similar a los equipos de sobremesa. Los sistemas gráficos de 64 bits tampoco son una excepción entre los nuevos equipos. De hecho, algunos de los equipos portátiles proporcionan mejor rendimiento de vídeo que sus competidores sobremesa de gama media. La limitación en cuanto a la máxima resolución posible, debido a la salida en su pantalla LCD, no será un freno importante. Un buen número de equipos incorporan pantallas LCD color con capacidad para mostrar 800x600 puntos, la resolución que se considera estándar para la mayor parte de las aplicaciones. Y en todo caso siempre se puede acoplar un monitor externo y alcanzar mejor definición o resolución cuando se trabaja en un puerto fijo.

3.- COMO ES UN PORTATIL

3.1.- MEMORIA

La estandarización de las memorias era la gran asignatura pendiente de los años anteriores, aunque hoy en día prácticamente resuelta.

Hasta hace poco(+ de un año), cada fabricante requería un módulo diferente y especial para la ampliación de la RAM, e incluso distinto para cada modelo de la misma marca. La gran diversidad de módulos de memoria, llevaba a unos precios de las ampliaciones que resultaban muy caros.

Anecdótico: Cuando la RAM en los ordenadores de sobremesa valía una 5000– 6000 pts / Mb (hace un año) se podía estimar la ampliación de 4Mb de RAM en portátiles a unas 33.000 pts, de 8 Mb 80.000 pts, 16 Mb 188.000 pts llegando a costar 216.000 pts para portátiles Tulip nb4/50.

Hoy en día los precios de las ampliaciones de memoria RAM han bajado considerablemente aunque sigan siendo caros comparados con los ordenadores de sobremesa.

Los precios de memoria son un dato a considerar seriamente si se planea ampliar la memoria inicial del ordenador. Para los equipos que incorporan de serie 8 Mb en su versión base notarán pronto la falta de memoria para que el sistema logre un buen rendimiento.(según el software que utilicen). Sin embargo para equipos que salgan en sus versiones base con 16 Mb de RAM podrá pasar un tiempo hasta que necesiten una ampliación.

Además del precio de la ampliación de memoria se une un gran problema que es el encontrar fácilmente disponibilidad de la misma, dado que el movimiento de este tipo de material es más escaso y por lo tanto el almacenaje de las piezas más reducido. Este problema hoy en día se ha resuelto aunque no por completo.

El módulo como candidato a memoria estándar entre los portátiles tiene una disposición similar a los populares módulos SIMM. Conocido bajo el nombre de módulo DIMM, se trata de una pequeña placa de tamaño más reducidos que el SIMM, con unas dimensiones de 59 x 25 mm y con 2 x 36 contactos eléctricos. Hay que resaltar que existen dos variantes de aspecto casi idéntico. Uno está destinados a los equipos que utilizan memoria RAM alimentada a 5 voltios, mientras que el otro utiliza una tensión de 3,3 voltios para los chips de memoria. La única diferencia entre ambos reside en la longitud de la ranura de orientación. Mientras en unos es de 8 mm, en los segundos es de tan sólo 4 mm. Este sistema de identificación está ideado para evitar la conexión de memorias 3,3 voltios en un sistema que las alimente a 5 voltios, superando su máxima tensión admisible. Por lo contrario los módulos de 5 voltios pueden ser insertados en equipos con alimentación de 3,3 voltios.

Todas las partes salen beneficiadas de la estandarización. Los usuarios pueden disponer de ampliaciones de memoria a mejores precios y de mayor número de fuentes.

Los fabricantes no necesitan dedicar su esfuerzo, ni su dinero, para crear y mantener un sistema de ampliación de memoria para cada modelo de portátil. La experiencia en los equipos de sobremesa han demostrado sobradamente las ventajas de la estandarización.

Los nuevos procesadores de la familia Intel los Pentium o los cyrix 5x86, se benefician de un gran incremento en prestaciones utilizando en trono a 256 Kb de rápida memoria caché secundaria. Como contrapartida, la memoria SRAM utilizada para la cache secundaria, consume mucho mas que la memoria DRAM, con el consiguiente perjuicio para la autonomía y requiere mayor espacio en la placa base, a pesar de todo esto es una de las nuevas tendencias que se están poniendo en práctica en los nuevos portatiles.

3.2. – BUS LOCAL

Acostumbrados a pensar en el "bus local" como una parte asociada al sistema de expansión para tarjetas de un ordenador, parece curioso hablar de esta tecnología en relación con los portátiles, que difícilmente pueden contener una tarjeta y su conector asociado.

Sin embargo, sobre la propia placa principal del portátil se puede implantar un diseño que acople de forma más directa el procesador, memoria y el controlador de disco duro, que en definitiva es el objetivo de bus local de expansión. Heredando la tecnología que se emplea en múltiples placas base para ordenadores de sobremesa, son cada vez más los portátiles que incluyen una circuitería vídeo que utiliza un bus local, ya sea de 16 o 32 bits, para unir la memoria de vídeo (a través del controlador de vídeo) y la CPU-RAM principal.

El rendimiento bruto, extendido como capacidad de transferir bytes (que no exactamente datos de los ficheros) entre el disco y la memoria del ordenador, da unos valores que parecen revelar también aquí el empleo de bus local en muchos casos. Dado la escasez de la información técnica que aparece en los manuales de los equipos, resulta complejo afirmar con certeza cuales son los equipos que incorporan esta tecnología.

La principal dificultad para implementar la tecnología de bus local, VESA o PCI, es la fabricación de chips de

soporte que no sólo se acomodan a las necesidades de altas prestaciones sino que cumplan con otras condiciones como bajo consumo o desactivación bajo demanda. A favor juega el hecho de que los equipos de sobremesa incluyen prestaciones de tipo EPA y soporte SMM, con inclusión de muchas de las funciones que en los portátiles resultan indispensables.

3.1 .- AUTONOMÍA

El diseño del PENTIUM incluyó un buen conjunto de tecnologías destinadas a reducir disipación y consumo. Gracias a ello, el diseño de los portátiles PENTIUM a tropezado con menos problemas que las anteriores generaciones de procesadores que necesitaban de dispositivos específicos auxiliares derivados del diseño original. Aun así las cualidades del PENTIUM pueden ser optimizadas para su uso en los ordenadores portátiles. Por ejemplo el encapsulado plástico TCP que no solo reduce el tamaño físico necesario sino que también está preparado para utilizar la placa de circuitería como un medio de disipar calor o al menos, como un importante apoyo para eliminar el calor generado por el chip.

Con todo esto los métodos de ahorro de energía se asemejan cada vez mas entre los distintos fabricantes, como por ejemplo La "Suspensión a disco" que es una opción casi omnipresente en los equipos actuales, mientras que las funciones que controlan reducción de la velocidad, desactivan la pantalla o el disco duro están implementadas en todas las BIOS de uso común e incluso en los equipos de sobremesa.

En principio parece juntar los mismos componentes base para lograr un buen conjunto, pero la comparación entre diversos equipos demuestra que no es así.

La energía para mantener el equipo en marcha se obtiene de una batería interna, campo en el cual los avances han sido lentos pero continuados con sucesivos cambios en el material base destinado a guardar la carga .

La tecnología que domina los nuevos equipos es la de iones de litio, un material cuya densidad de almacenar energía permite mejorar la relación peso/capacidad de la anterior generación de pilas y baterías. Su precio es superior a las baterías de NiCd o de NiMH, pero sus indudables han llevado a los fabricantes a decantarse por ellas.

Las baterías de iones de litio sufren también un cierto "envejecimiento" tras múltiples cargas y descargas, con lo que la capacidad de almacenar energía disminuye. Un efecto que es común en las baterías de NiCd y NiMH , pero, como estas últimas, las de iones de litio no sufren del pernicioso efecto memoria que reduce notablemente la máxima carga que se almacena en la batería sino se guarda un precioso cuidado en procesos de carga y descarga.

Las tecnologías de NiCd han quedado excluidas del uso de los portátiles por el efecto memoria, que obliga al usuario a esperar la descarga completa antes de iniciar un nuevo ciclo de carga.

Un aspecto importante de los portátiles es su capacidad de funcionamiento autónomo gracias a la energía almacenada en una pila recargable. Las primeras baterías de plomo fueron rápidamente sustituidas por las de NiCd, con mejores cualidades y capacidad de almacenar energía, pero también con algunos inconvenientes.

El principal problema estriba en el efecto "memoria" de este tipo de acumuladores. Si se procede a la recarga sin agotar del todo la energía almacenada, y se repite varias veces este proceso, la pila "recuerda" el nivel a partir del cual comenzó la recarga y es incapaz de almacenar más energía a partir de este punto.

Esto hace que progresivamente el nivel máximo de la pila recargada se reduzca cada vez más y no se llegue nunca más a lograr el ,100% original. Si se tiene la precaución de descargar completamente la pila NiCd antes de comenzar un ciclo de recarga, la duración de la batería NiCd no sufrirá este pernicioso efecto, que reduce la capacidad de autonomía del portátil.

Las pilas NiMH (Hidruro metálico de Níquel), por lo contrario, no están sujetas al efecto memoria, por lo que resultan más efectivas para su empleo sin excesivos cuidados. Como factor adicional hay que señalar que las baterías NiMH presentan una mayor densidad de carga, o lo que es lo mismo, son capaces de almacenar mayor energía que las de NiCd para un mismo volumen y peso.

Otro tipo de baterías son las baterías de Iones de Litio . Estas tienen a su vez una densidad de energía mayor que las NiMH, permitiendo una mayor autonomía junto con un menor peso. Su único defecto es que al contrario que las anteriores no admiten un proceso de carga rápida. Mientras que algunas pilas NiCd o NiMH pueden ser recargadas en un periodo tan corto como 1,5 o 2 horas, que es equivalente 0 superior al tiempo de autonomía, las de Litio Ion requieren entre 8 y 10 horas para su carga completa.

Un detalle que está convirtiendo en estándar para los portátiles es la indicación de la capacidad restante de la batería, acompañada en algunos casos de la señalización estimada del tiempo de autonomía. Así el usuario cuenta con un dato importante para trabajar en modo autónomo.

Algunos modelos incorporan la circuitería más precisa en este aspecto, ya que no sólo muestra con exactitud el porcentaje de carga, sino que realiza un preciso cálculo para convertirlo a tiempo de autonomía basado en el consumo de consumo instantáneo de corriente que se va realizando. Si el tipo de uso que se va haciendo del portátil permite que entren en funcionamiento los diversos mecanismos de ahorro de consumo, se elabora y muestrea en nuevo valor, que puede ir creciendo. Si se cambio el consumo, por ejemplo se activa más prolongadamente el disco duro, la indicación de tiempo restante se irá reduciendo acorde con el nuevo gasto.

La estimación realizada es tan fina que en pruebas comenzó mostrando un valor de unas dos horas al comenzar el proceso de descarga, pero pocos minutos más tarde y en función del consumo realizado debido al programa de descarga, reajusto la indicación a un valor de tres horas. El tiempo final de autonomía fue de tres horas diecinueve minutos, y durante el ultimo cuarto de hora la indicación resultante era de cero minutos, como advertencia de que estaba en el valor de reserva de la batería.

3.4 .- Sistemas avanzados de ahorro

A los ya clásicos sistemas de ahorro de energía se han ido sumando otros nuevos mas acordes con los cambios en los nuevos componentes, así por ejemplo Toshiba a parte del ventilador sobre el microprocesador ofrece en las BIOS varias modalidades de ahorro de energía, como por ejemplo :

a) PERFORMANCE la cual pone en marcha el ventilador cuando aumenta la temperatura del microprocesador y lo desactiva cuando esta disminuye, con esto se consigue que el microprocesador trabaje siempre a la máxima velocidad sin problemas térmicos.

b) QUIET una modalidad mas avanzada basada en disminuir la velocidad del microprocesador para disminuir la disipación cuando la CPU se recalienta, si la temperatura sigue siendo alta se pone en marcha el ventilador. Tan pronto como desciende la temperatura se vuelve a subir la velocidad hasta 120 MHZ de forma automática.

La respuesta de Intel ante el problema de la disipación y el consumo de energía, es la técnica VTR (Voltage Reduction Technology "Tecnología de Reducción del Voltaje") que hace operar la Micro a 2,9 Voltios y solo aplica una tensión de 3,3 Voltios en la parte de la circuitería que se comunica con el exterior, con esto se logra entorno a un 12% de ahorro de energía. Con esto la disipación disminuye mas de un 20% al bajar la tensión a 2.9 voltios. En un equipo con CPU en encapsulado TCP y con tecnología VTR , la autonomía crece cerca de un 15% respecto de otro idéntico con encapsulado cerámico y sin VTR.

3.5 .- Pantallas

Las nuevas tecnologías en pantallas LCD que alcanzan ya una resolución real de 800x600 puntos se están adueñando de los nuevos diseños.

La resolución práctica de las pantallas LCD con soporte del formato SVGA varía de unos fabricantes a otros sobre todo por el aspecto de compatibilidad con el estándar VGA. Varios modelos con pantallas SVGA ofrecen menor área útil al pasar al formato 640x480 puntos acomodando la menor resolución en simplemente el espacio equivalente, es decir un 20% menos. En otras, la resolución VGA ocupa la pantalla entera con idéntica área que el SVGA, pero utilizan un tipo de letra un 20% mayor que debe acomodarse en los 800x600 puntos reales de la pantalla, dando lugar a una imagen poco definida. Así pues,

solo los diseños mas avanzados presentan igual definición y nitidez en formato VGA que SVGA.

El tamaño de las pantallas LCD también está creciendo. Aunque el tamaño de 10.4 " sigue siendo el más popular las de 11.3" son cada vez más abundantes, incluso se llega a 12.2 " . A partir de aquí se llega a un grave conflicto para mantener el formato "notebook" , tan popular hoy en día que es considerado el tamaño estándar .Como la pantalla no admite cortes el tamaño máximo queda limitado a menos del formato A4 .Solo algún tipo de tecnología que permita crear una pantalla flexible para ser doblada en posición de transporte permite aumentar sustancialmente el tamaño de los paneles LCD.

Las pantallas LCD con resolución SVGA están presentes tanto en su variante de matriz pasiva con doble barrido "DUAL SCAN" como en la de matriz activa.

Junto con mejores pantallas, las controladoras de vídeo integradas en los equipos han aumentado de forma notable sus características. El uso de arquitecturas PCI para comunicar el procesador y la controladora gráfica permite alcanzar niveles de rendimiento, e incluso en algunos casos superiores a los equipos de sobremesa.

Algunos equipos incorporan bus PCI, aunque la mayoría usa bus local del tipo VESA local bus, para acelerar la comunicación entre el procesador y la controladora gráfica. Aunque se espera que para dentro de un año utilicen el bus PCI como sistema estándar.

3.6 .- Tarjetas PCMCIA

La denominación **PCMCIA** (Personal Computer Memory Card International Association) para las tarjetas de expansión (memoria, almacenamiento y entradas/salida) en formatos tarjeta de crédito es algo mas que un nuevo nombre en el mundo de la informática. Los productos que se acogen a esta norma están ya disponibles: por un lado ordenadores equipados con las ranuras adecuadas; por otro, las tarjetas que se pueden insertar en ellos aumentando la capacidad interna del equipo. Hay una gran variedad de dispositivos implementados en tarjetas **PCMCIA** que ofrecen una solución a cada problema de expandir la capacidad del sistema.

Sin embargo, el empleo de las tarjetas **PCMCIA** presentan algunos inconvenientes que cabe reseñar. Con las tarjetas de módem, y en general de periféricos, hay poco problema, con tal que el equipo sea capaz de manejar un COM3 o desactivar alguno de los canales serie internos para dar al paso existente de la tarjeta. Las tarjetas de memoria, SAM y FlashRAM, dan lugar a mayores complicaciones. En ocasiones el slot **PCMCIA** no esta acompañado del gestor adecuado, habitualmente un driver, por lo que el manejo resulta complejo.

La implementaron en el BIOS del gestor ahorra memoria convencional y elimina molestas complicaciones de configuración en este nuevo terreno.

3.7 .- Comunicación

Ya por todos es conocido el concepto de informática móvil y los programas de comunicación ya sea por modem o por la mera conexión de dos ordenadores por medio de un cableado. Pero las últimas tendencias

discurren hacia otro aspecto muy distinto que es el interface SIR (Serial InfraRed) esta tendencia apunta hacia una comunicación sin cables mediante un canal serie que se comunica gracias a un haz de rayos infrarrojos, lo cual, evita la problemática de los cables a la vez que reduce el peso y el volumen antes necesario, aunque limita el grado de comunicación pues la reduce a que ambos ordenadores estén en la misma habitación y la distancia tampoco puede ser excesiva pues los datos podrían llegar corrompidos.

En este apartado resulta inevitable hablar de módems **PCMCIA**. Estos módems, diseñados para ser conectados a ranuras del tamaño de una tarjeta de crédito, son idóneos para la informática móvil por su exiguo tamaño.

A un módem **PCMCIA** se le exige lo mismo que a cualquier otro tipo de módem: tiempos de conexión reducidos, velocidad alta y, si puede ser, facilidad de uso. A primera vista, puede parecer exagerado pagar las cifras que se manejan hoy en día (1.996) por un módem tan pequeño, pero el comprador debe recordar que no está adquiriendo una caja, sino las ventajas de poder comunicarse sin la necesidad de cargar con un dispositivo más.

Esta tecnología tiene el inconveniente de tener que cooperar con tecnologías pasadas. Un ejemplo de este problema son las conexiones telefónicas. Los fabricantes de módems **PCMCIA** han desarrollado interfaces ingeniosas para implementar RJ-11 en sus tarjetas de cinco milímetros de grueso. Ezjack, EZ-Port y Xjack son algunos de estos conectores.

Este tipo de módems es, probablemente, el dispositivo más estandarizado del tipo **PCMCIA**. Todos los programas Card & Sockets ofrecen cierto soporte para módems. Todos los modelos **PCMCIA** van acompañados de su propio software, y todos funcionan con software de tipo point enabler.

Los módems **PCMCIA** tienen un rendimiento medio menor que el de los módems externos (aprox. Trescientos bytes por segundo menos). La diferencia en líneas defectuosas es mucho más drástica (aprox. Dos mil quinientos bytes por segundo en favor de los módems externos).

3.8. – Multimedia

Como los ordenadores de sobremesa, los portátiles necesitan acceder al creciente número de aplicaciones e incluso sistemas operativos que se distribuyen en CD-ROM. Este equipamiento completa la parte multimedia de los portátiles y hace posible que un solo equipo reúna las características requeridas por el moderno software. En algunos equipos el lector de CD-ROM es un elemento intercambiable, generalmente por la disquetera, pero en otros diseñados de una forma mas compacta e inteligente permite que estén conectados al mismo tiempo e incluso que los dos sean internos, lo cual proporciona mas versatilidad. Actualmente están en auge los CD-ROM x 6 o x 8 velocidad aunque en poco podremos observar equipos con CD-ROM de x 10 y x 12.

La capacidad de sonido ya no es un lujo, que solo algunos se puedan permitir y ni siquiera exclusivo para ordenadores de sobremesa, sino que es más bien una herramienta que y muchas aplicaciones profesionales aprovechan para facilitar tareas al usuario. Además de aportar innovadoras posibilidades de uso del equipo, como buzones de voz o mensajes grabados. También hay que resaltar que en el poco espacio que queda sin utilizar en un portátil, los diseñadores se las han ingeniado para lograr colocar unos altavoces y un micrófono integrados en la carcasa del equipo, si bien la calidad de estos elementos no es excepcional, siempre permite el empleo de las capacidades sonoras sin elementos adicionales.

3.9. – Teclados

Resulta obvio pensar que, debido al tamaño de los ordenadores portátiles, los teclados de éstos han de tener una serie de limitaciones, con respecto a los teclados de sobremesa. La comodidad que los teclados de

maquinas portátiles presentan es mínima y debemos suponer que este inconveniente es difícil de resolver. La razón se debe a causa del reducido espacio físico en el que deben estar contenidos; con unas dimensiones tan reducidas resulta complicadísimo habilitar un teclado de características semejantes a las de su homónimo de sobremesa (teclas de función, teclado alfanumérico, teclado numérico, etc). La mayor parte de portátiles poseen conector para teclado externo, ya sea mediante conexión directa o por medio de una caja de expansión.

Algunas de las soluciones que se han aportado ya por parte de los fabricantes consisten en :

- Fabricación de teclados puramente alfanuméricos, en los que el teclado numérico es una opción externa.
- Fabricación de teclados expansibles: cuando el usuario abre el ordenador el teclado se expande hacia los lados.

3.10 .– Dispositivos apuntadores

Debido a la popularización de los entornos gráficos en todo tipo de aplicaciones, el uso de un dispositivo apuntador se ha convertido en parte indispensable de estos. Los ordenadores portátiles presentan la característica de haber tenido que desarrollar dispositivos especiales para incorporarlos en la arquitectura del portátil. El uso del ratón convencional, aunque puede utilizarse, tiene poco sentido cuando la almohadilla ocupa tanto o más espacio que el propio ordenador. Esta es la razón de que se hallan ideado soluciones más compactas, que van desde el empleo de las teclas, para simular el desplazamiento, hasta soluciones integradas en la propia carcasa.

El **trackball** es el apuntador idóneo para maquinas portátiles, puesto que en vez de desplazar todo el dispositivo para crear movimiento de la bola al deslizar sobre la mesa, se opera directamente moviendo la bola y el puntero queda fijo. Anteriormente el trackball se conectaba mediante un cable a la entrada serie, para evitar este incomodo cable se incorporo un conector especial que servia tanto de enganche eléctrico como de soporte del trackball. Este tipo de conexión es lo que se denomina como **QuickPort**. También existe una variante en la que el trackball se acopla en el frontal de la carcasa.

La aportación más reciente es la integración del dispositivo puntero en la carcasa del equipo. Existe una gran variedad de implementaciones, dependiendo del espacio disponible en la carcasa: en la tapa junto a la pantalla L.C.D., delante de la teclas, detrás del teclado, etc. Otra estrategia en este tipo de periféricos son los ratones retráctiles. Cuando no se necesita, el dispositivo apuntador queda oculto en el interior de la carcasa; un botón expulsa el dispositivo para su empleo. Otra variante es la incorporación de un pequeño botón entre las teclas capaz de detectar la dirección y la intensidad del movimiento aplicado, y los botones en el frontal.

El dispositivo **GlidePoint** ofrece una alternativa exclusiva a los sistemas tradicionales de ratón o equivalente. Desplazando el dedo sobre la superficie fija del GlidePoint (64x48'2 milímetros), se controla el cursor por la pantalla. Se aplica la tecnología de sensores de distorsión de campo, una forma de detección de capacidad eléctrica. Dos capas muy finas de conductores eléctricos en una retícula plana crean un campo eléctrico en la superficie sellada del GlidePoint. Cuando el dedo del usuario toca la superficie se distorsiona el campo eléctrico del dispositivo; el dispositivo sigue el movimiento del dedo rastreando esta alteración eléctrica. Se puede pulsar apretando levemente el dedo sobre la superficie de trabajo, pero GlidePoint tiene tres botones. Este dispositivo esta ganando gran cuota de mercado.

3.11 .– Periféricos para portátiles

Actualmente, los equipos incorporan periféricos y dispositivos de almacenamiento que suelen ser requeridos por la mayor parte de usuarios. En ocasiones este equipamiento no resulta suficiente para tareas específicas, por lo que existe una gran variedad de dispositivos periféricos para aumentar las posibilidades de la maquina.

La carcasa de un ordenador portátil incorpora slots de tipo ISA o EISA donde insertar tarjetas estándar de ampliación, se enlazan al portátil mediante un compacto cable que lleva las señales del bus interno. Al disponer de mayor espacio pueden incorporarse disqueteras, unidades de cinta, conexiones a redes o tarjetas digitalizadoras.

Si no se dispone de conector con el bus de expansión para acoplar una caja externa la acoplaron de elementos interno vendrá condicionada por la composición interna que haya diseñado el fabricante. Los slots **PCMCIA** abren un impresionante mundo de posibilidades. Aunque el precio de estos puede ser considerable, en lugar de ir sobrecargado con voluminosos elementos externos diseñados para los equipos de sobremesa, podemos suponer de una gran variedad de aditamentos de un tamaño muy reducido. La inclusión de equipos que presentan ranuras **PCMCIA** se generaliza cada vez más.

El puerto paralelo es otra importante vía para añadir mayores capacidades a un portátil. En el mercado hay interfaces para L.A.N. o para dispositivos de almacenamiento externo que se acoplan al puerto paralelo, y un programa, incluido con cada elemento, se encarga de gestionar comunicación bidireccional con el sistema, sin interferir con el uso simultáneo de una impresora. Y para mayor versatilidad hay interfaces SCSI, también acoplables al puerto paralelo, que permiten encadenar externamente hasta siete dispositivos de almacenamiento.