

Manual de Armado y Reparación de PC

Historia de la informática

El computador no es invento de alguien en especial, sino el resultado de ideas y realizaciones de muchas personas relacionadas con la electrónica, la mecánica, los materiales semiconductores, la lógica, el álgebra y la programación.

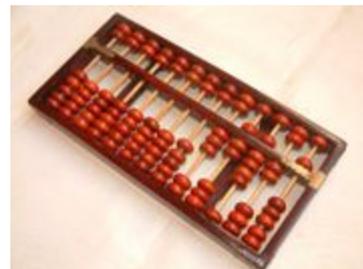
Máquinas para calcular

Los primeros vestigios de cálculo, se remontan a 3000 AC. Los babilonios que habitaron en la antigua Mesopotamia empleaban unas pequeñas bolas hechas de semillas o pequeñas piedras, a manera de "cuentas" agrupadas en carriles de caña.

Posteriormente, en el año 1800 AC, un matemático babilónico inventó los algoritmos que permitieron resolver problemas de cálculo numérico. Algoritmo es un conjunto ordenado de operaciones propias de un cálculo.

Ábaco

Los chinos desarrollaron el ábaco, con éste realizaban cálculos rápidos y complejos. Éste instrumento tenía un marco de madera cables horizontales con bolas agujereadas que corrían de izquierda a derecha.



En el siglo XVII, John Napier, matemático escocés famoso por su invención de los logaritmos (unas funciones matemáticas que permiten convertir las multiplicaciones en sumas y las divisiones en restas) inventó un dispositivo de palillos con números impresos que, merced a un ingenioso y complicado mecanismo, le permitía realizar operaciones de multiplicación y división. En 1642 el físico y matemático francés Blaise Pascal inventó el primer calculador mecánico. A los 18 años de edad, deseando reducir el trabajo de cálculo de su padre, funcionario de impuestos, fabricó un dispositivo de 8 ruedas dentadas en el que cada una hacía avanzar un paso a la siguiente cuando completaba una vuelta. Estaban marcadas con números del 0 al 9 y había dos para los decimales, con lo que podía manejar números entre 000000,01 y 999999,99. Giraban mediante una manivela, con lo que para sumar o restar había que darle el número de vueltas correspondiente en un sentido o en otro. Treinta años después el filósofo y matemático alemán Leibnitz inventó una máquina de calcular que podía multiplicar, dividir y obtener raíces cuadradas en sistema binario. A los 26 años aprendió matemáticas de manera autodidáctica y procedió a inventar el cálculo infinitesimal, honor que comparte con Newton.

En **1801** el francés Joseph Marie Jacquard, utilizó un mecanismo de tarjetas perforadas para controlar el dibujo formado por los hilos de las telas confeccionadas por una máquina de tejer. Estas plantillas o moldes metálicos perforados permitían programar las puntadas del tejido, logrando obtener una diversidad de tramas y figuras.

En **1879**, a los 19 años de edad, Herman Hollerith fue contratado como asistente en las oficinas del censo estadounidense y desarrolló un sistema de cómputo mediante tarjetas perforadas en las que los agujeros representaban el sexo, la edad, raza, etc. Gracias a la máquina de Hollerith el censo de 1890 se realizó en dos años y medio, cinco menos que el censo de 1880.

Hollerith dejó las oficinas del censo en 1896 para fundar su propia Compañía: la Tabulating Machine Company. En 1900 había desarrollado una máquina que podía clasificar 300 tarjetas por minuto (en vez de las 80 cuando el censo), una perforadora de tarjetas y una máquina de cómputo semiautomática. En 1924 Hollerith fusionó su compañía con otras dos para formar la International Business Machines hoy mundialmente conocida como IBM.

Calculador digital

A comienzos de los años 30, John Vincent Atanasoff, un estadounidense doctorado en física teórica, hijo de un ingeniero eléctrico emigrado de Bulgaria y de una maestra de escuela, se encontró con que los problemas que tenía que resolver requerían una excesiva cantidad de cálculo. Aficionado a la electrónica y conocedor de la máquina de Pascal y las teorías de Babbage, empezó a considerar la posibilidad de construir un calculador digital. Decidió que la máquina habría de operar en sistema binario, y hacer los cálculos de modo distinto a como los realizaban las calculadoras mecánicas.

Con 650 dólares donados por el *Concejo de Investigación del Estado de Iowa*, contrató la cooperación de Clifford Berry, estudiante de ingeniería, y los materiales para un modelo experimental. Posteriormente recibió otras donaciones que sumaron 6460 dólares. Este primer aparato fue conocido como ABC Atanasoff- Berry-Computer.

Segunda Guerra Mundial

Prácticamente al mismo tiempo que Atanasoff, el ingeniero John Mauchly, se había encontrado con los mismos problemas en cuanto a velocidad de cálculo, y estaba convencido de que habría una forma de acelerar el proceso por medios electrónicos. Al carecer de medios económicos, construyó un pequeño calculador digital y se presentó al congreso de la *Asociación Americana para el Avance de la Ciencia* para presentar un informe sobre el mismo. Allí, en diciembre de 1940, se encontró con Atanasoff, y el intercambio de ideas que tuvieron originó una disputa sobre la paternidad del computador digital.

En 1941 Mauchly se matriculó en unos cursos en la Escuela Moore de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Pensilvania, donde conoció a John Presper Eckert, un instructor de laboratorio. La escuela Moore trabajaba entonces en un proyecto conjunto con el ejército para realizar unas tablas de tiro para armas balísticas. La cantidad de cálculos necesarios era inmensa, tanto que se demoraba unos treinta días en completar una tabla mediante el empleo de una máquina de cálculo analógica. Aun así, esto era unas 50 veces más rápido de lo que tardaba un hombre con una sumadora de sobremesa.



ENIAC

Mauchly publicó un artículo con sus ideas y las de Atanasoff, lo cual despertó el interés de Herman Goldstine, un oficial de la reserva que hacía de intermediario entre la universidad y el ejército, el cual consiguió interesar al Departamento de Ordenación en la financiación de un computador electrónico digital. El 9 de abril de 1943 se autorizó a Mauchly y Eckert iniciar el desarrollo del proyecto. Se le llamó ENIAC (Electronic Numerical integrator and Computer) y comenzó a funcionar en las instalaciones militares norteamericanas del campo Aberdeen Proving Ground en Agosto de 1947. La construcción tardó 4 años y costó \$486.804,22 dólares (el equivalente actual a unos tres millones de dólares por menos poder de cómputo del que actualmente se consigue en las calculadoras de mano).

El ENIAC tenía 19.000 tubos de vacío, 1500 relés, 7500 interruptores, cientos de miles de resistencias, condensadores e inductores y 800 kilómetros



de alambres, funcionando todo a una frecuencia de reloj de 100.000 ciclos por segundo. Tenía 20 acumuladores de 10 dígitos, era capaz de sumar, restar, multiplicar y dividir, y tenía tres tablas de funciones. La entrada y la salida de datos se realizaban mediante tarjetas perforadas. Podía realizar unas 5000 sumas por segundo (lo cual es muy poco, comparado con la capacidad de los computadores actuales). Pesaba unas 30 toneladas y tenía un tamaño equivalente al de un salón de clases. Consumía 200 kilovatios de potencia eléctrica -un computador personal moderno consume apenas 200 vatios, y es más poderoso- y necesitaba un equipo de aire acondicionado para disipar el gran calor que producía. En promedio, cada tres horas de uso fallaba una de las válvulas.

Lo que caracterizaba al ENIAC como a un computador moderno no era simplemente su velocidad de cálculo, sino el que permitía realizar tareas que antes eran imposibles.

Enigma.

Entre 1939 y 1944, Howard Aiken de la Universidad de Harvard, en colaboración con IBM, desarrolló el **Mark I**, conocido como Calculador Automático de Secuencia Controlada. Fue un computador electromecánico de 16 metros de largo y unos 2 de alto. Tenía 700.000 elementos móviles y varios centenares de kilómetros de cables. Podía realizar las cuatro operaciones básicas y trabajar con información almacenada en forma de tablas. Operaba con números de hasta 23 dígitos y podía multiplicar tres números de 8 dígitos en 1 segundo.



El Mark I, y las versiones que posteriormente se realizaron del mismo, tenían el mérito de asemejarse al tipo de máquina ideado por Babbage, aunque trabajaban en código decimal y no en binario.

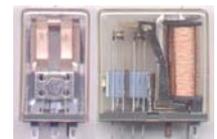
El avance que dieron estas máquinas electromecánicas a la informática fue rápidamente ensombrecido por el ENIAC con sus circuitos electrónicos.

Alan Turing, matemático inglés, descifra los códigos secretos Enigma usados por la Alemania nazi para sus comunicaciones. Turing fue un pionero en el desarrollo de la lógica de los computadores modernos, y uno de los primeros en tratar el tema de la inteligencia artificial con máquinas.

Norbert Wiener, trabajó con la defensa antiaérea estadounidense y estudió la base matemática de la comunicación de la información y del control de un sistema para derribar aviones. En 1948 publicó sus resultados en un libro que tituló CYBERNETICS (Cibernética), palabra que provenía del griego "piloto", y que se usó ampliamente para indicar automatización de procesos.

Computador Z3

El computador Z3, creado por Konrad Zuse, fue la primera máquina programable y completamente automática, características usadas para definir a un computador. Estaba construido con 2200 relés, tenía una frecuencia de reloj de ~5 Hz, y una longitud de palabra de 22 bits. Los cálculos eran realizados con aritmética en coma flotante puramente binaria. La máquina fue completada en 1941 (el 12 de mayo de ese mismo año fue presentada a una audiencia de científicos en Berlín). El Z3 original fue destruido en 1944 durante un bombardeo aliado de Berlín. Una réplica completamente funcional fue construida durante los años 60 por la compañía del creador Zuse KG y está en exposición permanente en el Deutsches Museum. En 1998 se demostró que el Z3 es Turing completo.



Posguerra: Cronología

1946, John Von Neumann propuso una versión modificada del ENIAC; el EDVAC, que se construyó en 1952. Esta máquina presentaba dos importantes diferencias respecto al ENIAC: En primer lugar empleaba aritmética binaria, lo que simplificaba enormemente los circuitos electrónicos de cálculo. En

segundo lugar, permitía trabajar con un programa almacenado. El ENIAC se programaba enchufando centenares de clavijas y activando un pequeño número de interruptores. Cuando había que resolver un problema distinto, era necesario cambiar todas las conexiones, proceso que llevaba muchas horas.

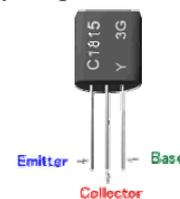
Von Neumann propuso cablear una serie de instrucciones y hacer que éstas se ejecutasen bajo un control central. Además propuso que los códigos de operación que habían de controlar las operaciones se almacenasen de modo similar a los datos en forma binaria. De este modo el EDVAC no necesitaba una modificación del cableado para cada nuevo programa, pudiendo procesar instrucciones tan deprisa como los datos. Además, el programa podía modificarse a sí mismo, ya que las instrucciones almacenadas, como datos, podían ser manipuladas aritméticamente.

1951, Eckert y Mauchly entregan a la Oficina del Censo su primer computador: el UNIVAC-I. Posteriormente aparecería el UNIVAC-II con memoria de núcleos magnéticos, lo que le haría superior a su antecesor, pero, por diversos problemas, esta máquina no vio la luz hasta 1957, fecha en la que había perdido su liderazgo en el mercado frente al 705 de IBM.

1953, IBM fabricó su primer computador para aplicaciones científicas: el IBM 705, primer computador que empleaba memorias de núcleos de ferrita.



1958, comienza la segunda generación de computadores, caracterizados por usar circuitos transistorizados en vez de válvulas al vacío. Un transistor y una válvula cumplen funciones equivalentes, con lo que cada válvula puede ser reemplazada por un transistor. Un transistor puede tener el tamaño de una lenteja mientras que un tubo de vacío tiene un tamaño mayor que el de un cartucho de escopeta de caza. Mientras que las tensiones de alimentación de los tubos estaban alrededor de los 300 voltios, las de los transistores vienen a ser de 10 voltios, con lo que los demás elementos de circuito también pueden ser de menor tamaño, al tener que disipar y soportar tensiones mucho menores. El transistor es un elemento constituido fundamentalmente por silicio o germanio. Su vida media es prácticamente ilimitada y en cualquier caso muy superior a la del tubo de vacío.



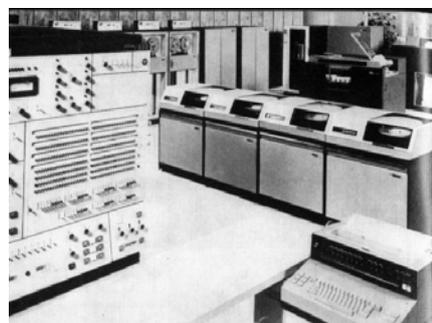
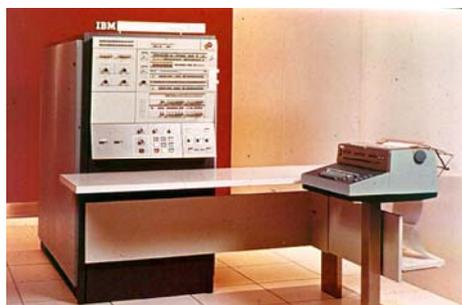
1962, el mundo estuvo al borde de una guerra nuclear entre la Unión Soviética y los Estados Unidos, en lo que se denominó "la Crisis de los misiles de Cuba". A causa de esto, una de las preocupaciones de las ejército de los Estados Unidos era conseguir una manera de que las comunicaciones fuesen más seguras en caso de un eventual ataque militar con armas nucleares. Como solución entró en consideración solamente el proceso de datos en forma electrónica. Los mismos datos se deberían disponer en diferentes computadores alejados unos de otros. Todos los computadores entrelazados deberían poder enviarse en un lapso corto de tiempo el estado actual de los datos nuevos o modificados, y cada uno debería poder comunicarse de varias maneras con cada otro. Dicha red también debería funcionar si un computador individual o cierta línea fuera destruida por un ataque del enemigo.

Joseph Carl Robnett Licklider escribió un ensayo sobre el concepto de Red Intergaláctica, donde todo el mundo estaba interconectado para acceder a programas y datos desde cualquier lugar del planeta. En Octubre de ese año, Licklider es el primer director de ARPA (Advanced Research Projects Agency), o

Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada, una organización científica creada en 1958 como contestación a la puesta en orbita por parte de los rusos del primer satélite conocido como Sputnik.

1963, un comité Industria-Gobierno desarrolla el código de caracteres ASCII, (se pronuncia asqui), el primer estándar universal para intercambio de información (American Standard Code for Information Interchange), lo cual permitió que máquinas de todo tipo y marca pudiesen intercambiar datos.

1964, la aparición del *IBM 360* marca el comienzo de la tercera generación. Las placas de circuito impreso con múltiples componentes pasan a ser reemplazadas por los circuitos integrados. Estos elementos son unas plaquitas de silicio llamadas chips, sobre cuya superficie se depositan por medios especiales unas impurezas que hacen las funciones de diversos componentes electrónicos. Esto representa un gran avance en cuanto a velocidad y, en especial, en cuanto a reducción de tamaño. En un chip de silicio no mayor que un centímetro cuadrado caben 64.000 bits de información. En núcleos de ferrita esa capacidad de memoria puede requerir cerca de un litro en volumen.



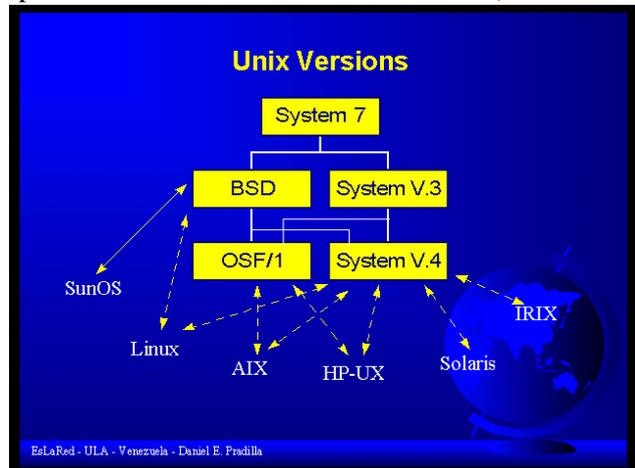
Investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), de la Corporación Rand y del Laboratorio Nacional de Física de la Gran Bretaña, presentaron simultáneamente soluciones a lo propuesto por las Fuerzas Armadas norteamericanas. Y ese mismo año la Fuerza Aérea le asignó un contrato a la Corporación RAND para la llamada “red descentralizada”. Ese proyecto fracasó después de muchos intentos y nunca fue realizado, pero la idea de una red que no dependiese de un solo punto central y con la transferencia de datos por paquete se quedó anclada en la cabeza de muchas personas.

Paul Baran, quien por ese entonces trabajaba con Rand Corporation, fue uno de los primeros en publicar en *Data Communications Networks* sus conclusiones en forma casi simultánea con la publicación de la tesis de Kleinrock sobre teoría de líneas de espera. Diseñó una red de comunicaciones que utilizaba computadores y no tenía núcleo ni gobierno central. Además, asumía que todas las uniones que conectaban las redes eran altamente desconfiables.

El sistema de Baran era algo así como una oficina de correos diseñada por un loco, que trabajaba con un esquema que partía los mensajes en pequeños pedazos y los metía en sobres electrónicos, llamados "paquetes", cada uno con la dirección del remitente y del destinatario. Los paquetes se lanzaban al seno de una red de computadores interconectados, donde rebotaban de uno a otro hasta llegar a su punto de destino, en el cual se juntaban nuevamente para recomponer el mensaje total. Si alguno de los paquetes se perdía o se alteraba (y se suponía que algunos se habrían de dislocar), no era problema, pues se volvían a enviar.

1966, la organización científica ARPA se decidió a conectar sus propios computadores a la red propuesta por Baran, tomando nuevamente la idea de la red descentralizada. A finales de 1969 ya estaban conectados a la red ARPA los primeros cuatro computadores, y tres años más tarde ya eran 40. En aquellos tiempos era, sin embargo, la red propia de ARPA. En los años siguientes la red fue llamada ARPANET (red ARPA), y su uso era netamente militar.

Un grupo de investigadores de los Laboratorios Bell (hoy AT&T) desarrolló un sistema operativo experimental llamado Multics (Información multiplexada y Sistema de Computación) para usar con un computador General Electric. Los laboratorios Bell abandonaron el proyecto, pero en 1969, Ken Thompson, uno de los investigadores del Multics, diseñó un juego para dicho computador, que simulaba el sistema solar y una nave espacial. Con la ayuda de Dennis Ritchie, Thompson volvió a escribirlo, ahora para un computador DEC (Digital Equipment Corporation), aprovechando que, junto con Ritchie había creado también un sistema operativo multitarea, con sistema de archivos, intérprete de órdenes y algunas utilidades para el computador DEC. Se le llamó UNICS (Información Uniplexada y Sistema de Computación) y podía soportar dos usuarios simultáneamente. En 1970 se renombró Unix. Fue un sistema operativo bueno y seguro, pero su licencia de uso era muy costosa, lo cual lo ponía fuera del alcance de muchas personas. Esto motivaría luego la creación del Proyecto GNU para el desarrollo de software libre.



1969, la organización ARPA junto con la compañía Rand Corporation desarrolló una red sin nodos centrales basada en conmutación de paquetes tal y como había propuesto Paul Baran. La información se dividía en paquetes y cada paquete contenía la dirección de origen, la de destino, el número de secuencia y una cierta información. Los paquetes al llegar al destino se ordenaban según el número de secuencia y se juntaban para dar lugar a la información. Al viajar paquetes por la red, era más difícil perder datos ya que, si un paquete concreto no llegaba al destino o llegaba defectuoso, el computador que debía recibir la información sólo tenía que solicitar al computador emisor el paquete que le faltaba. El protocolo de comunicaciones se llamó NCP. Esta red también incluyó un gran nivel de redundancia (repetición) para hacerla más confiable.

ARPANET conectó los ordenadores centrales vía ordenadores de pasarela pequeños, o “routers”, conocidos como Interface Message Processors (IMPs). El 1 de septiembre de 1969 el primer IMP llegó a UCLA. Un mes después el segundo fue instalado en Stanford. Después en UC Santa Barbara y después en la Universidad de Utah.



1971, se creó el primer programa para enviar correo electrónico. Fue Ray Tomlinson, del BBN, y combinaba un programa interno de correo electrónico y un programa de transferencia de ficheros. También en este año un grupo de investigadores del MIT presentaron la propuesta del primer “Protocolo para la transmisión de archivos en Internet”. Era un protocolo muy sencillo basado en el sistema de correo electrónico pero sentó las bases para el futuro protocolo de transmisión de ficheros (FTP).

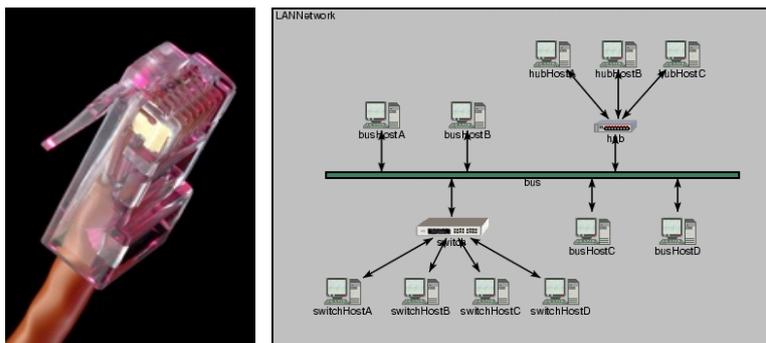


Las instituciones académicas se interesaron por estas posibilidades de conexión. La NSF dio acceso a sus seis centros de supercomputación a otras universidades a través de la **ARPANET**. A partir de aquí se fueron conectando otras redes, evitando la existencia de centros, para preservar la flexibilidad y la escalabilidad.

1973, ARPA cambia su nombre por **DARPA**, inicia un programa para investigar técnicas y tecnologías para interconectar redes de tipos diferentes y se lanzan dos nuevas redes: **ALOHAnet**, conectando siete computadores en cuatro islas, y **SATNET**, una red conectada vía satélite, enlazando dos naciones: Noruega e Inglaterra.

Bob Kahn y Larry Roberts se proponen interconectar a *DARPA* con otras redes, *PRNET* y *SATNET*, con diferentes interfaces, tamaños de paquetes, rotulados, convenciones y velocidades de transmisión. Y en 1974, Vint Cerf, primer Presidente de la Internet Society, y conocido por muchos como el padre de Internet, junto con Bob Kahn, publican “Protocolo para Intercomunicación de Redes por paquetes”, donde especifican en detalle el diseño de un nuevo protocolo, el Protocolo de control de transmisión (TCP, Transmission Control Protocol), que se convirtió en el estándar aceptado. La implementación de TCP permitió a las diversas redes conectarse en una verdadera red de redes alrededor del mundo.

Se crea el sistema Ethernet para enlazar a través de un cable único a las computadoras de una red local (LAN).



1975, en enero la revista Popular Electronics hace el lanzamiento del Altair 8800, el primer computador personal reconocible como tal. Tenía una CPU Intel de 8 bits y 256 bytes de memoria RAM. El código de máquina se introducía por medio de interruptores montados en el frente del equipo, y unos diodos luminosos servían para leer la salida de datos en forma binaria. Costaba 400 dólares, y el monitor y el teclado había que comprarlos por separado. Se funda Microsoft.



1976, se funda Apple.



1977, se hace popular el computador Apple desarrollado por Steve Jobs y Steve Wozniak en un garaje, y al año siguiente se ofrece la primera versión del procesador de palabras WordStar.



1979, Dan Bricklin crea la primera hoja de cálculo, más tarde denominada VisiCalc, la cual dio origen a Multiplan de Microsoft, Lotus 1-2-3 (en 1982), Quattro Pro, y Excel.

ARPA crea la primera comisión de control de la configuración de Internet y en 1981 se termina de definir el protocolo TCP/IP (Transfer Control Protocol / Internet Protocol) y *ARPANET* lo adopta como estándar en 1982, sustituyendo a NCP. Son las primeras referencias a Internet, como “una serie de redes conectadas entre sí, específicamente aquellas que utilizan el protocolo TCP/IP”. Internet es la abreviatura de Interconnected Networks, es decir, Redes interconectadas, o red de redes.

1980, en octubre, la **IBM** comenzó a buscar un sistema operativo para la nueva computadora personal (PC) que iba a lanzar al mercado, cosa de la cual se enteraron Bill Gates y su amigo Paul Allen, autores del lenguaje de programación Microsoft Basic, basado en el ya existente lenguaje Basic. Ellos compraron los derechos de QDOS (Quick and Dirty Operating System), un sistema operativo desarrollado por Tim Paterson y basado en CP/M, un sistema escrito por Gary Kildall, y lo negociaron con IBM como Microsoft DOS.



1981, IBM presenta el primer computador personal reconocido popularmente como tal, con sistema operativo DOS y procesador Intel 8088. Es bueno recordar que IBM y Microsoft son coautores del sistema operativo PC-DOS/MS-DOS, ya que IBM ayudó a Microsoft a pulir los muchos errores que el MS DOS tenía originalmente.



```

INTERDIRK EXEC 11197 11-17-94 1:00p
VOPCOPY EXEC 31737 11-17-94 1:00p
JOIN EXEC 18279 11-17-94 1:00p
RUNCZIP EXEC 29378 4-09-95 4:00p
DRVLOCK EXEC 8501 11-17-94 1:00p
FIND EXEC 5814 11-17-94 1:00p
DASETUP EXEC 69649 11-17-94 1:00p
POWER EXEC 8886 11-17-94 1:00p
ACALC EXEC 22851 11-17-94 1:00p
NSFUNC EXEC 5569 11-17-94 1:00p
MEM EXEC 16231 11-17-94 1:00p
APPEND EXEC 7735 11-17-94 1:00p
SMARTDRV EXEC 44121 11-17-94 12:00p
ZIP EXEC 125954 9-13-93 3:36p
CIPNOTE EXEC 22942 9-07-93 8:42a
UNZIPSPX EXEC 75331 10-09-95 7:59p
UNZIP EXEC 166332 10-09-95 7:59p
REXDUMP EXEC 968 11-17-94 12:00p
CACHED EXEC 4946 11-17-94 1:00p
IBMVSP EXEC 158977 11-17-94 12:00p
RAMBOOST EXEC 164275 11-17-94 1:00p
C:\DOS>
          2388132 bytes used
          113414144 bytes free
    
```

1983, IBM presenta el PC XT con un procesador 8088 de 4,77 Mhz de velocidad y un disco duro de 10 Mb, Microsoft ofrece la versión 1.0 del procesador de palabras Word para DOS y ARPANET se separa de la red militar que la originó, de modo que ya sin fines militares se puede considerar esta fecha como el nacimiento de Internet. Es el momento en que el primer nodo militar se desliga, dejando abierto el paso para todas las empresas, universidades y demás instituciones que ya por esa época poblaban la red.

Richard Stallman, quien por ese entonces trabajaba en el Instituto Tecnológico de Massachussets (MIT), decidió dedicarse al proyecto de software libre que denominó GNU.

1984, IBM presenta el PC AT, un sistema con procesador Intel 286, bus de expansión de 16 bits y 6 Mhz de velocidad. Tenía 512 kb de memoria RAM, un disco duro de 20 Mb y un monitor monocromático. Precio en ese momento: 5.795 dólares.

1985, Microsoft presenta el sistema operativo *Windows*, demostrando que los computadores compatibles IBM podían manejar también el entorno gráfico, usual en los computadores Mac de Apple.



1986, *Compaq* lanza el primer computador basado en el procesador Intel 80386, adelantándose a IBM.

1990, Tim Berners-Lee ideó el hipertexto para crear el World Wide Web (www) una nueva manera de interactuar con Internet. Su sistema hizo mucho más fácil compartir y encontrar datos en Internet. Berners-Lee también creó las bases del protocolo de transmisión HTTP, el lenguaje de documentos HTML y el concepto de los URL.

1991, Linus Torvalds, un estudiante de Ciencias de la Computación de la Universidad de Helsinki (Finlandia), al ver que no era posible extender las funciones del Minix, decidió escribir su propio sistema operativo compatible con Unix, y lo llamó Linux (el parecido con su nombre personal es mera coincidencia).



Miles de personas que querían correr Unix en sus PCs vieron en Linux su única alternativa, debido a que a Minix le faltaban demasiadas cosas. El

proyecto GNU que Stallman había iniciado hacía ya casi diez años había producido para este entonces un sistema casi completo, a excepción del kernel, que es el programa que controla el hardware de la máquina, el cual desarrolló Torvalds y agregó al GNU para formar Linux.

A mediados de los años noventa Linux se había convertido ya en el Unix más popular entre la gente que buscaba alternativas al sistema Windows de Microsoft.

1992, es introducida Arquitectura Alpha diseñada por DEC e bajo el nombre AXP, como reemplazo a la serie VAX que comúnmente utilizaba el sistema operativo VMS y que luego originaría el openVMS. Cuenta con un set de instrucciones RISC de 64 bits especialmente orientada a cálculo de punto flotante. No se ha hecho muy popular pero si es reconocida su tecnología en el entorno corporativo.

1993, un grupo de investigadores descubrieron que un rasgo de la mecánica cuántica, llamado entrelazamiento, podía utilizarse para superar las limitaciones de la teoría del cuanto (*quantum*) aplicada a la construcción de computadoras cuánticas y a la teleportación (*teleportation*).

1995, lanzamiento de Windows 95. Desde entonces Microsoft ha sacado al mercado varias versiones tales como Windows 98, 2000 (Server y Professional), NT Workstation, NT SMB (Small Business Server), ME, XP (Professional y Home Edition) y el nuevo Vista.



1996, se creó Internet2, más veloz que la Internet original, lo cual permite el manejo de archivos muy grandes y aplicaciones en videoconferencia, telemedicina y muchas otras cosas imprácticas por Internet 1. Fue resultado de la unión de 34 de las principales universidades de los Estados Unidos.

2000, es presentado el prototipo de computador cuántico construido por el equipo de investigadores de IBM que constaba de 5 átomos, se programaba mediante pulsos de radiofrecuencia y su estado podía ser leído mediante instrumentos de resonancia magnética, similares a los empleados en hospitales y laboratorios de química. En este computador, cada uno de los átomos de flúor que lo componen actúa como un qubit; un qubit es similar a un bit en un computador electrónico tradicional, pero con las diferencias que comporta su naturaleza explícitamente cuántica (superposición de estados, entrelazamiento de los estados de dos qubits...).



2005, los usuarios de internet con conexión de banda ancha superan a los usuarios de internet con conexión vía modem en la mayoría de países desarrollados.

2007, las computadoras personales tanto portátiles como desktop, avanzan rápidamente, desarrollos nuevos de microprocesadores, memorias y otros, hacen que deba renovarse el equipo en el lapso de uno a dos años para no quedar fuera de la tecnología, y perder la compatibilidad con los programas actuales.

Actualmente con el lanzamiento del Windows Vista, el usuario debe tener una PC de última generación para poder instalarlo.



¿Qué es una PC?

PC son las siglas en inglés de Personal Computer, que traducido significa Computadora Personal. Hay otras que se denominan Computadoras de escritorio, que son la gama de equipos utilizados en el hogar o en las oficinas y que no son portátiles, aunque esta categoría también podría considerarse una computadora personal.

¿Como Funciona Mi PC?

A medida que el usuario va tomando confianza con su computadora surgen numerosas inquietudes sobre el significado de las siglas y términos utilizados en la jerga informática. Así en muchas ocasiones no sabe para que sirven o que representa. A continuación intentaremos aclarar algunos de estos interrogantes.

¿Qué es software y qué es hardware?

Se denomina **software** a todos los componentes intangibles de un ordenador o computadora, es decir, al conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica, en contraposición a los componentes físicos del sistema (hardware). Esto incluye aplicaciones informáticas tales como un procesador de textos, que permite al usuario realizar una tarea, y software de sistema como un sistema operativo, que permite al resto de programas funcionar adecuadamente, facilitando la interacción con los componentes físicos y el resto de aplicaciones.

Probablemente la definición más formal de software es la atribuida al **Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos**, la suma total de los programas de cómputo, procedimientos, reglas documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de cómputo. Bajo esta definición, el concepto de software va más allá de los programas de cómputo en sus distintas formas: código fuente, binario o ejecutable, además de su documentación: es decir, todo lo intangible.

El término “software” fue usado por primera vez en este sentido por John W. Tukey en 1957. En las ciencias de la computación y la ingeniería de software, el software es toda la información procesada por los sistemas informáticos: programas y datos. El concepto de leer diferentes secuencias de instrucciones de la memoria de un dispositivo para controlar cálculos fue inventado por Charles Babbage como parte de su máquina diferencial. La teoría que forma la base de la mayor parte del software moderno fue propuesta por vez primera por Alan Turing en su ensayo de 1936, *Los números computables, con una aplicación al problema de decisión*.



Se denomina **hardware** o **soporte físico** al conjunto de elementos materiales que componen un ordenador. Hardware también son los componentes físicos de una computadora tales como el disco duro, CD-ROM, disquetera (floppy), etc. En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, tarjetas, periféricos de todo tipo y otros elementos físicos.

El hardware se refiere a todos los componentes físicos (que se pueden tocar) de la computadora: discos, unidades de disco, monitor, teclado, ratón (mouse), impresora, placas, chips y demás periféricos. En cambio, el software es intangible, existe como ideas, conceptos,



símbolos, pero no tiene sustancia. Una buena metáfora sería un libro: las páginas y la tinta son el hardware, mientras que las palabras, oraciones, párrafos y el significado del texto son el software. Una computadora sin software sería tan inútil como un libro con páginas en blanco.

El lenguaje de la PC

Sistema Binario: Historia

El antiguo matemático Indio Pingala presentó la primera descripción que se conoce de un sistema de numeración binario en el siglo tercero antes de Cristo, lo cual coincidió con su descubrimiento del concepto del número cero.

El sistema binario moderno fue documentado en su totalidad por Leibniz en el siglo XVII en su artículo "*Explication de l'Arithmétique Binaire*". Leibniz usó el 0 y el 1, al igual que el sistema de numeración binario actual.

En 1854, el matemático británico George Boole, publicó un artículo que marcó un antes y un después, detallando un sistema de lógica que terminaría denominándose Álgebra de Boole. Dicho sistema jugaría un papel fundamental en el desarrollo del sistema binario actual, particularmente en el desarrollo de circuitos electrónicos.

En 1937, Claude Shannon realizó su tesis doctoral en el MIT, en la cual implementaba el Álgebra de Boole y aritmética binaria utilizando relés y conmutadores por primera vez en la historia. Titulada *Un Análisis Simbólico de Circuitos Conmutadores y Relés*, la tesis de Shannon básicamente fundó el diseño práctico de circuitos digitales.

En noviembre de 1937, George Stibitz, trabajando por aquel entonces en los Laboratorios Bell, construyó un ordenador basado en relés - al cual apodó "Modelo K" (porque lo construyó en una cocina, en inglés "kitchen")- que utilizaba la suma binaria para realizar los cálculos. Los Laboratorios Bell autorizaron un completo programa de investigación a finales de 1938, con Stibitz al mando. El 8 de enero de 1940 terminaron el diseño de una Calculadora de Números Complejos, la cual era capaz de realizar cálculos con números complejos. En una demostración en la conferencia de la Sociedad Americana de Matemáticas, el 11 de septiembre de 1940, Stibitz logró enviar comandos de manera remota a la Calculadora de Números Complejos a través de la línea telefónica mediante un teletipo. Fue la primera máquina computadora utilizada de manera remota a través de la línea de teléfono. Algunos participantes de la conferencia que presenciaron la demostración fueron John Von Neumann, John Mauchly y Norbert Wiener, el cual escribió acerca de dicho suceso en sus diferentes tipos de memorias en la cual alcanzo diferentes logros.

Archivo Binario

Un *Archivo binario* es un archivo informático que contiene información de cualquier tipo, codificada en forma binaria para el propósito de almacenamiento y procesamiento en ordenadores. Por ejemplo los archivos informáticos que almacenan texto formateado o fotografías.

Muchos formatos binarios contienen partes que pueden ser interpretados como texto. Un archivo binario que *sólo* contiene información de tipo textual sin información sobre el formato del mismo se dice que es un archivo de texto plano. Habitualmente se contraponen los términos 'archivo binario' y 'archivo de texto' de forma que los primeros no contienen solamente texto.

Habitualmente se piensa en los archivos binarios como una secuencia de bytes lo que implica que los **dígitos binarios (bits)** se agrupan de ocho en ocho. Los archivos binarios contienen bytes que suelen ser interpretados como alguna otra cosa que no sean caracteres de texto. Un ejemplo típico son los programas de ordenador compilados; de hecho, las aplicaciones o programas compilados son conocidos como **binarios**, especialmente entre los programadores. Pero un archivo binario puede almacenar imágenes, sonido, versión comprimida de otros archivos, etc. En pocas palabras, cualquier tipo de información.

Algunos archivos binarios tienen una cabecera. Esta cabecera es un bloque de metadatos que un programa informático usará para interpretar correctamente la información contenida. Por ejemplo, un archivo GIF puede consistir en múltiples imágenes y la cabecera se usa para identificar y describir cada bloque de datos de cada imagen. Si el archivo binario no tiene cabecera se dice que es un **archivo binario plano**.

Bit, lo más pequeño del lenguaje

Bit es el acrónimo de **Binary digit**. (dígito binario). Un bit es un dígito del sistema de numeración binario. La Real Academia Española (RAE) ha aceptado la palabra bit con el plural bits.

Mientras que en nuestro sistema de numeración decimal se usan diez dígitos, en el binario se usan sólo dos dígitos, el 0 y el 1. Un bit o dígito binario puede representar uno de esos dos valores, **0** ó **1**.

Podemos imaginarnos un bit como una bombilla que puede estar en uno de los siguientes dos estados:



El bit es la unidad mínima de información empleada en informática, en cualquier dispositivo digital, o en la teoría de la información. Con él, podemos representar dos valores cualquiera, como verdadero o falso, abierto o cerrado, blanco o negro, norte o sur, masculino o femenino, amarillo o azul, etc. Basta con asignar uno de esos valores al estado de "apagado" (0), y el otro al estado de "encendido" (1).

Origen del termino Bit

Claude E. Shannon primero usó la palabra *bit* en un trabajo académico de 1948. Él atribuyó su origen a John W. Tukey, que había escrito una nota en los laboratorios Bell el 9 de enero de 1947 en la cual contrajo las palabras "**binary digit**" (dígito binario) a simplemente "bit", formando una palabra combinada. Curiosamente, Vannevar Bush había escrito en 1936 sobre los "bits de información" que podían ser almacenados en las tarjetas perforadas usadas en las computadoras mecánicas de ese tiempo.

Combinación de Bit

Con un bit podemos representar solamente dos valores. Para representar o codificar más información en un dispositivo digital, necesitamos una mayor cantidad de bits. Si usamos dos bits, tendremos cuatro combinaciones posibles:

- **0 0** - los dos están "apagados"
- **0 1** - el primero (de derecha a izquierda) está "encendido" y el segundo "apagado"
- **1 0** - el primero (de derecha a izquierda) está "apagado" y el segundo "encendido"
- **1 1** - los dos están "encendidos"

Hay 4 combinaciones posibles con dos bits

Bit 1	Bit 0
 0	 0
 0	 1
 1	 0
 1	 1

Con estas cuatro combinaciones podemos representar hasta cuatro valores diferentes, como por ejemplo, los colores rojo, verde, azul y negro.

A través de secuencias de bits, se puede codificar cualquier valor discreto como números, palabras, e imágenes. Cuatro bits forman un nibble, y pueden representar hasta $2^4 = 16$ valores diferentes; ocho bits forman un octeto, y se pueden representar hasta $2^8 = 256$ valores diferentes. En general, con n número de bits pueden representarse hasta 2^n valores diferentes.

Un byte y un octeto no son la misma cosa. Mientras que un octeto siempre tiene 8 bits, un byte contiene *un número fijo de bits*, que no necesariamente son 8. En los computadores antiguos, el byte podría estar conformado por 6, 7, 8 ó 9 bits. Hoy en día, en la inmensa mayoría de las computadoras, y en la mayoría de los campos, un byte tiene 8 bits, siendo equivalente al octeto, pero hay excepciones.

Octeto o Byte

Voz inglesa, se pronuncia **báit**, que si bien la Real Academia Española ha aceptado como equivalente a **octeto**, es decir a ocho bits, para fines correctos, un byte debe ser considerado como una secuencia de bits contiguos, cuyo tamaño depende del código de información o código de caracteres en que sea definido. Se usa comúnmente como unidad básica de almacenamiento de información en combinación con los prefijos de cantidad.

Los prefijos kilo, mega, giga, etc. se consideran múltiplos de 1024 en lugar de múltiplos de 1000. Esto es así porque 1024 es la potencia de 2 (2^{10}) más cercana a 1000. Se utiliza una potencia de dos porque la computadora trabaja en un sistema binario.

Sin embargo, para el SI, los prefijos mantienen su significado usual de potencias de mil.

Así:

Nombre	Abrev.	Factor	Tamaño en SI
Kilo	K	1024	1000
Mega	M	1.048.576	1.000.000
Giga	G	1.073.741.824	1.000.000.000
Tera	T	1.099.511.627.776	1.000.000.000.000
Peta	P	1.125.899.906.842.624	1.000.000.000.000.000
Exa	E	1.152.921.504.606.846.976	1.000.000.000.000.000.000

Codificación del sistema Binario:

American Standard Code for Information Interchange

El código **ASCII** (*acrónimo inglés de American Standard Code for Information Interchange — Código Estadounidense Estándar para el Intercambio de Información*), pronunciado generalmente [áski], es un código de caracteres basado en el alfabeto latino tal como se usa en inglés moderno y en otras lenguas occidentales. Fue creado en 1963 por el Comité Estadounidense de Estándares (ASA, conocido desde 1969 como el Instituto Estadounidense de Estándares Nacionales, o ANSI) como una refundición o evolución de los conjuntos de códigos utilizados entonces en telegrafía. Más tarde, en 1967, se incluyeron las minúsculas, y se redefinieron algunos códigos de control para formar el código conocido como **US-ASCII**.

El código ASCII utiliza 7 bits para representar los caracteres, aunque inicialmente empleaba un bit adicional (bit de paridad) que se usaba para detectar errores en la transmisión. A menudo se llama incorrectamente ASCII a otros códigos de caracteres de 8 bits, como el estándar ISO-8859-1 que es una extensión que utiliza 8 bits para proporcionar caracteres adicionales usados en idiomas distintos al inglés, como el español.

ASCII fue publicado como estándar por primera vez en 1967 y fue actualizado por última vez en 1986. En la actualidad define códigos para 33 caracteres no imprimibles, de los cuales la mayoría son caracteres de control obsoletos que tienen efecto sobre como se procesa el texto, más otros 95 caracteres imprimibles que les siguen en la numeración (empezando por el carácter espacio).

Casi todos los sistemas informáticos actuales utilizan el código ASCII o una extensión compatible para representar textos y para el control de dispositivos que manejan texto.

Los caracteres de control ASCII

El código ASCII reserva los primeros 32 códigos (numerados del 0 al 31 en decimal) para caracteres de control: códigos no pensados originalmente para representar información imprimible, sino para controlar dispositivos (como impresoras) que usaban ASCII. Por ejemplo, el carácter 10 representa la función "nueva línea" (line feed), que hace que una impresora avance el papel, y el carácter 27 representa la tecla "escape" que a menudo se encuentra en la esquina superior izquierda de los teclados comunes.

El código 127 (los siete bits a uno), otro carácter especial, equivale a "suprimir" ("delete"). Aunque esta función se asemeja a otros caracteres de control, los diseñadores de ASCII idearon este código para poder "borrar" una sección de papel perforado (un medio de almacenamiento popular hasta la década de 1980) mediante la perforación de todos los agujeros posibles de una posición de carácter concreta, reemplazando cualquier información previa. Dado que el código 0 era ignorado, fue posible dejar huecos (regiones de agujeros) y más tarde hacer correcciones.

Muchos de los caracteres de control ASCII servían para marcar paquetes de datos, o para controlar protocolos de transmisión de datos (por ejemplo ENQuiry, con el significado: ¿hay alguna estación por ahí?, ACKnowledge: recibido o "acuse de recibo", Negative AcKnowledge: No recibido, Start Of Header: inicio de cabecera, Start of TeXt: inicio de texto, End of TeXt: final de texto, etc.). ESCape y SUBstitute permitían a un protocolo de comunicaciones, por ejemplo, marcar datos binarios para que contuviesen códigos con el mismo código que el carácter de protocolo, y que el receptor pudiese interpretarlos como datos en lugar de como caracteres propios del protocolo.

Los diseñadores del código ASCII idearon los caracteres de separación para su uso en sistemas de cintas magnéticas.

Dos de los caracteres de control de dispositivos, comúnmente llamados XON y XOFF generalmente ejercían funciones de caracteres de control de flujo para controlar el flujo hacia un dispositivo lento (como una impresora) desde un dispositivo rápido (como un microprocesador), de forma que los datos no saturasen la capacidad de recepción del dispositivo lento y se perdiesen.

Los primeros usuarios de ASCII adoptaron algunos de los códigos de control para representar "metainformación" como final-de-línea, principio/final de un elemento de datos, etc. Estas asignaciones a menudo entraban en conflicto, así que parte del esfuerzo de convertir datos de un formato a otro comporta hacer las conversiones correctas de metainformación. Por ejemplo, el carácter que representa el final-de-línea en ficheros de texto varía con el sistema operativo. Cuando se copian archivos de un sistema a otro, el sistema de conversión debe reconocer estos caracteres como marcas de final-de-línea y actuar en consecuencia.

Actualmente los usuarios de ASCII usan menos los caracteres de control. Los lenguajes modernos de etiquetas, los protocolos modernos de comunicación, el paso de dispositivos basados en texto a basados en gráficos, el declive de las teleimpresoras, las tarjetas perforadas y los papeles continuos han dejado obsoleta la mayoría de caracteres de control.

Tabla de Caracteres ASCII

Como hemos visto anteriormente la tabla sirve para funciones internas de codificación, pero también el usuario puede utilizar esta tabla para poder introducir un código ASCII (Letra, Símbolo o Número) en un procesador de texto o DOS, por ejemplo la letra Ñ, suele tener problemas si se configura mal el teclado, utilizando el código ASCII, presionando la tecla ALT + el código del carácter nos da automáticamente el código en pantalla.

0	24	↑	48	0	72	H	96		120	x	144	E	168	¿	192	L	216	±	240	≡	
1	⓪	25	↓	49	1	73	I	97	a	121	y	145	æ	169	ƒ	193	⊥	217	⌋	241	±
2	Ⓛ	26	+	50	2	74	J	98	b	122	z	146	Ⓔ	170	γ	194	⌈	218	⌈	242	≥
3	♥	27	+	51	3	75	K	99	c	123	{	147	ø	171	½	195	⌋	219	█	243	≤
4	+	28	⌊	52	4	76	L	100	d	124	|	148	ö	172	¼	196	-	220	█	244	↕
5	+	29	+	53	5	77	M	101	e	125	}	149	ò	173	↓	197	+	221	█	245	↕
6	+	30	⌊	54	6	78	N	102	f	126	~	150	ú	174	“	198	⌋	222	█	246	÷
7		31	♥	55	7	79	O	103	g	127	Ⓐ	151	ù	175	”	199	⌈	223	█	247	∞
8		32		56	8	80	P	104	h	128	Ç	152	ÿ	176	≡	200	⌈	224	α	248	°
9		33	†	57	9	81	Q	105	i	129	Û	153	ÿ	177	█	201	⌈	225	β	249	·
10		34	”	58	:	82	R	106	j	130	é	154	Ü	178	█	202	⌈	226	Γ	250	·
11	♂	35	#	59	:	83	S	107	k	131	â	155	ç	179	█	203	⌈	227	Π	251	√
12	♀	36	\$	60	<	84	T	108	l	132	ä	156	ç	180	⌋	204	⌈	228	Σ	252	”
13		37	%	61	=	85	U	109	m	133	à	157	ψ	181	⌋	205	=	229	σ	253	²
14	∩	38	&	62	>	86	V	110	n	134	ã	158	ϕ	182	█	206	⌈	230	μ	254	█
15	Ⓜ	39	·	63	?	87	W	111	o	135	ç	159	ƒ	183	⌈	207	±	231	γ	255	α
16	▶	40	(	64	@	88	X	112	p	136	ê	160	á	184	⌋	208	μ	232	ø		
17	◀	41	)	65	A	89	Y	113	q	137	ë	161	í	185	█	209	⌈	233	θ		
18	↑	42	x	66	B	90	Z	114	r	138	è	162	ó	186	█	210	⌈	234	Ω		
19	!!	43	+	67	C	91	[	115	s	139	ÿ	163	ú	187	⌋	211	⌈	235	δ		
20	¶	44	,	68	D	92	\	116	t	140	î	164	ñ	188	⌋	212	⌈	236	ω		
21	§	45	-	69	E	93	]	117	u	141	ï	165	Ñ	189	μ	213	F	237	φ		
22	■	46	.	70	F	94	^	118	v	142	ï	166	ä	190	⌋	214	F	238	€		
23	↓	47	/	71	G	95	_	119	w	143	ÿ	167	æ	191	⌋	215	⌈	239	∩		

Fuente de la PC

Fuente Eléctrica de la PC:

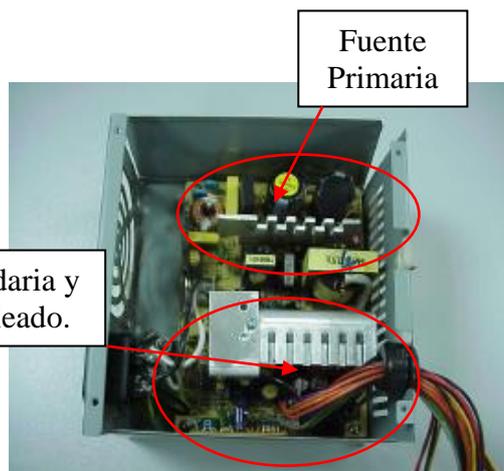
La Fuente de Alimentación, tiene componentes electrónicos capaces de transformar la corriente de la red eléctrica, en una corriente que la PC pueda soportar. Esto se consigue a través de unos procesos electrónicos los cuales explicaremos brevemente.

1. *Transformación.*

Este paso es en el que se consigue reducir la tensión de entrada a la fuente (220v o 125v con transformador) que son los que nos entrega la red eléctrica, recordemos que la corriente eléctrica que llega a nuestro domicilio es de tipo Alterna y los componentes electrónicos funcionan con corriente Continua.

Esta parte del proceso de transformación, como bien indica su nombre, se realiza con un transformador en bobina. La salida de este proceso generará de 5 a 12 voltios.

Fuente Secundaria y salida de cableado.



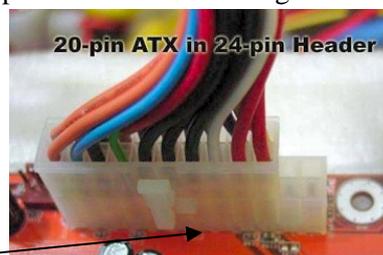
2. *Rectificación.*

La corriente que nos ofrece la compañía eléctrica es alterna, esto quiere decir, que sufre variaciones en su línea de tiempo, se producen cambios en forma de ciclos de corriente positiva y negativa, estos cambios se suceden 50 veces por segundo. Eso lógicamente, no nos podría servir para alimentar a los componentes de una PC, ya que imaginemos que si le estamos dando 12 voltios con corriente alterna a un disco duro lógicamente no funcionará ya que al ser variable no estaríamos ofreciéndole los 12 voltios constantes. Lo que se intenta con esta fase es pasar de corriente alterna a corriente continua a través de un componente que se llama puente rectificador o de Graetz. Con esto se logra que el voltaje no baje de 0 voltios, y siempre se mantenga por encima de esta cifra.

3.

Filtrado.

Ahora ya, disponemos de corriente continua, que es lo que nos interesaba, no obstante, aún no nos sirve de nada porque no es constante, y no nos serviría para alimentar a ningún circuito. Lo que se hace en esta fase de filtrado es aplanar al máximo la señal para que no haya oscilaciones, se consigue con uno o varios condensadores que retienen la corriente y la dejan pasar lentamente para suavizar la señal, así se logra el efecto deseado.



NUEVO EATX 24 Pines

4. *Estabilización*

Ya tenemos una señal continua bastante decente, casi del todo plana, ahora solo nos falta estabilizarla por completo, para que cuando aumenta o descienda la señal de entrada a la fuente, no afecte a la salida de la misma.

Esto se consigue con un regulador.

Tipos de Fuentes

Después de comentar estas fases de la fuente de alimentación, procederemos a diferenciar los dos tipos que existen actualmente.

Las dos fuentes que podremos encontrar cuando abramos un ordenador pueden ser: AT o ATX

Las fuentes de alimentación AT, fueron usadas hasta que apareció el Pentium MMX, es en ese momento cuando ya se empezaban a utilizar fuentes de alimentación ATX.

Las características de las fuentes AT, son que sus conectores a placa base varían de los utilizados en las fuentes ATX, y por otra parte, quizás bastante más peligroso, es que la fuente se activa a través de un interruptor, y en ese interruptor hay un voltaje de 220v, con el riesgo que supondría manipular la PC.

También destacar que comparadas tecnológicamente con las fuentes ATX, las AT son un tanto rudimentarias electrónicamente hablando.

En ATX, es un poco distinto, ya que se moderniza el circuito de la fuente, y siempre está activa, aunque el ordenador no esté funcionando, la fuente siempre está alimentada con una tensión pequeña para mantenerla en espera.

Una de las ventajas es que las fuentes ATX no disponen de un interruptor que enciende/apaga la fuente, sino que se trata de un pulsador conectado a la placa base, y esta se encarga de encender la fuente, esto conlleva pues el poder realizar conexiones/desconexiones por software.

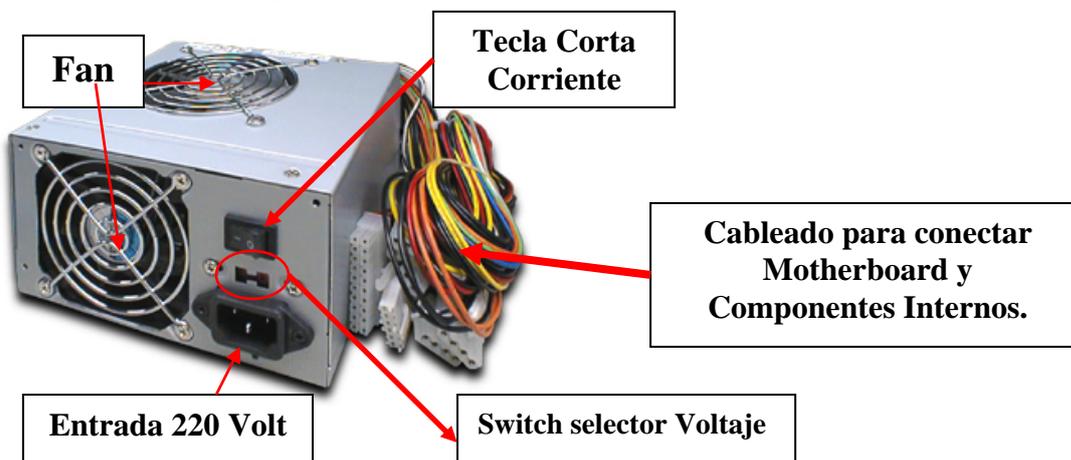
Existe una tabla, para clasificar las fuentes según su potencia y caja.

Plana AT => 150-200 W
MiniTower => 200-300 W
Tower => 230-250 W
Slim => 75-100 W
Plana ATX => 200-250 W

Actualmente los gabinetes utilizan Fuentes de 400 W en adelante, dado el consumo de Hardware moderno.



No obstante, comentar, que estos datos son muy variables, y únicamente son orientativos, ya que varía según el número de dispositivos conectados a la PC.

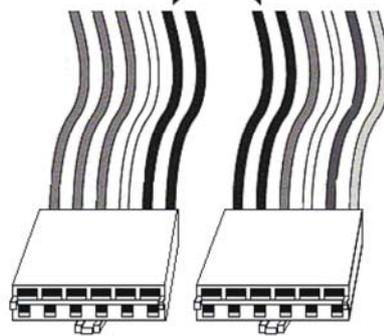


Conexión de Dispositivos

En Fuentes AT, se daba el problema de que existían dos conectores a conectar a placa base, con lo cual podía dar lugar a confusiones y a cortocircuitos, la solución a ello es basarse en un truco muy sencillo, hay que dejar en el centro los cables negros que los dos conectores tienen, así no hay forma posible de equivocarse.



juntos al conectar a la Placa Madre (Motherboard)



Conectores Principales de alimentación de placas AT (P8 y P9)

Conector P8		
Pin	Nombre	Color
1	PG	Naranja
2	+5V	Rojo
3	+12V	Amarillo
4	-12V	Azul
5	GND	Negro
6	GND	Negro

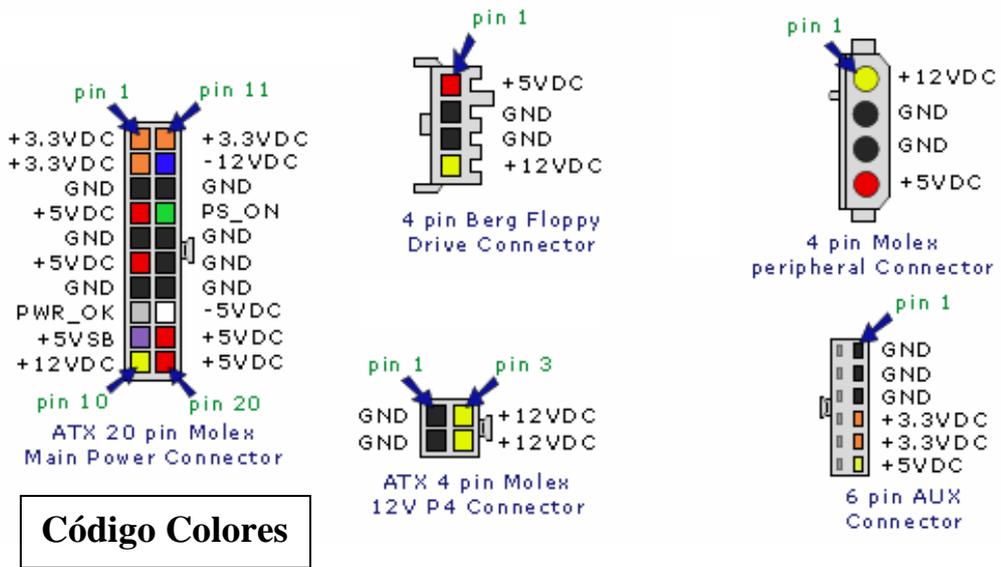
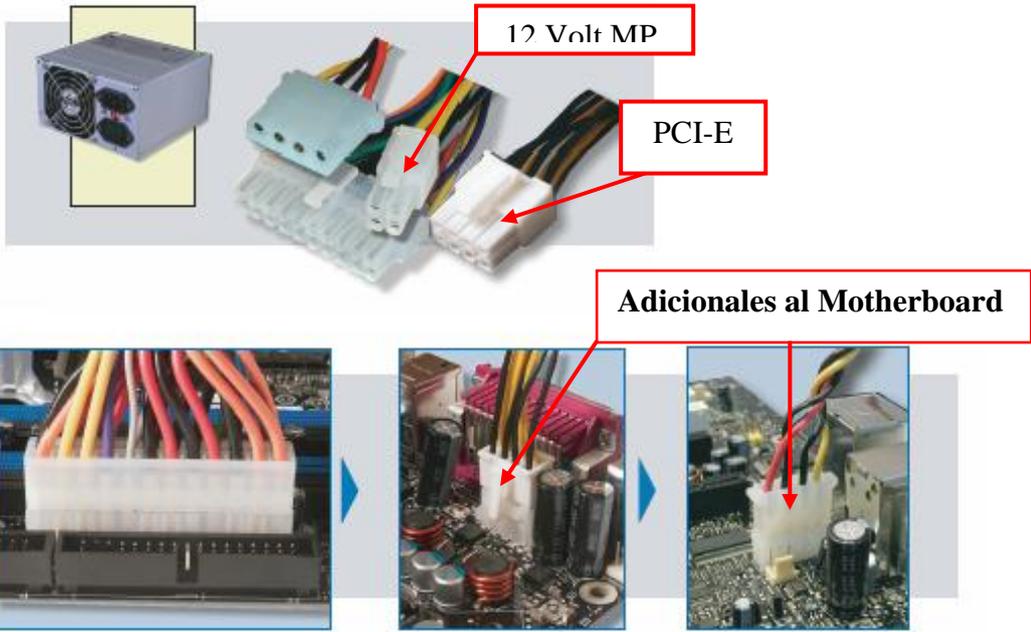
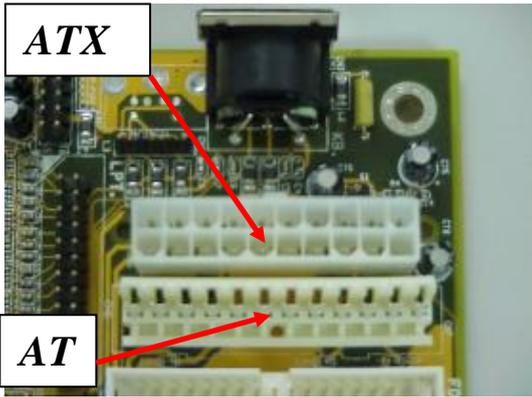
Conector P9		
Pin	Nombre	Color
1	GND	Negro
2	GND	Negro
3	-5V	Blanco o amarillo
4	+5V	Rojo
5	+5V	Rojo
6	+5V	Rojo

Tampoco olvidemos los conectores típicos para Disquetera 3 1/2, Discos Duros y Lectoras:

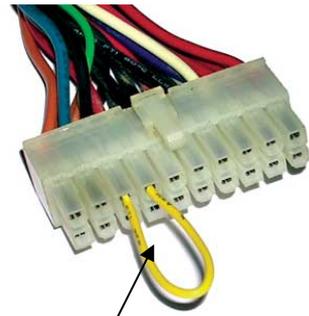
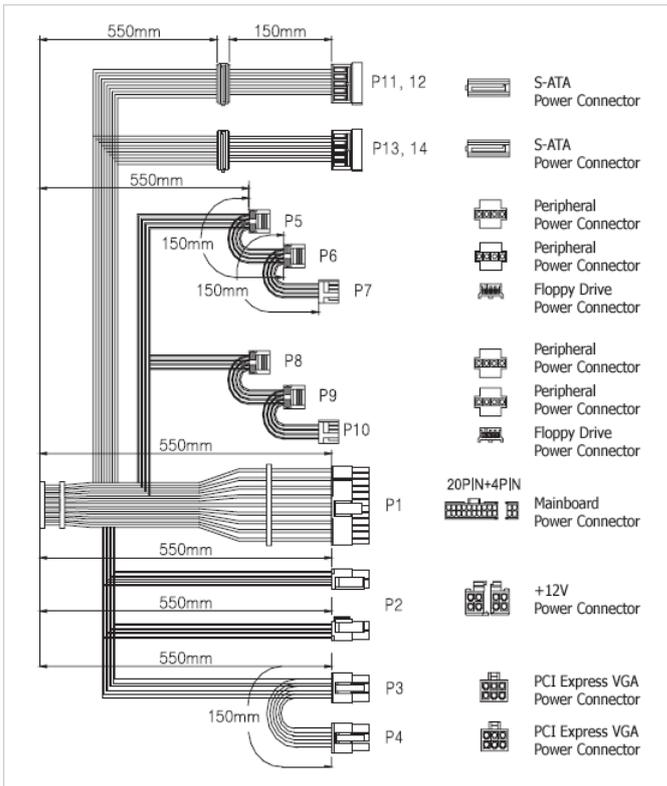


Los equipos modernos utilizan fuentes con conectores adicionales para alimentar los nuevos Coolers y microprocesadores potentes como los Intel P4 o los AMD FX, el cambio constante de los microprocesadores dio mayores velocidades al equipo y prestaciones, así aparecieron los discos rígidos SATA, placas de video PCI-Express, y Periféricos USB, así como también neones y coolers adicionales que se le pueden instalar al equipo.

Un dato importante a tener en cuenta son los Watts de potencia de la fuente, es decir la capacidad de entregar corriente eléctrica (alimentación) a los componentes de la PC, sin que la energía se corte o que por falta de ésta los componentes recalienten. En principio las fuentes eran fabricadas de 150 a 200 Watts y esto era más que suficiente para alimentar todo lo interno, hoy en día, dada la cantidad de hardware incluido en la PC y sus grandes consumos de energía hacen muy importante contar con una fuente que aparte de robusta y de buena calidad tenga la capacidad de alimentar todos los componentes de la PC. Por eso el estándar es de no menos de 400 a 450Watts.



Arquitectura de la fuente: Cableado Interno.

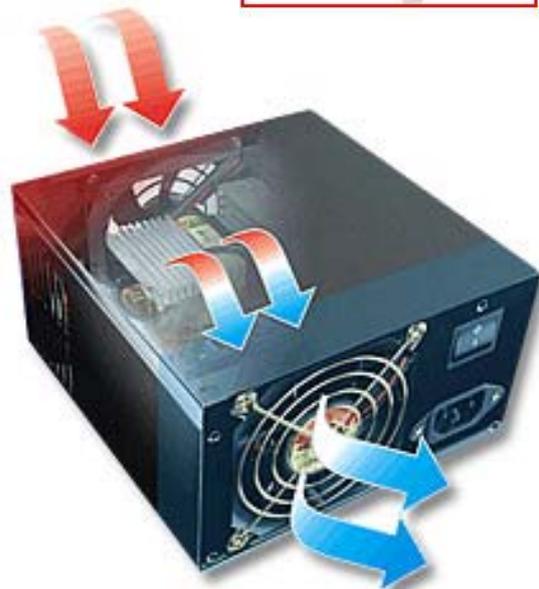
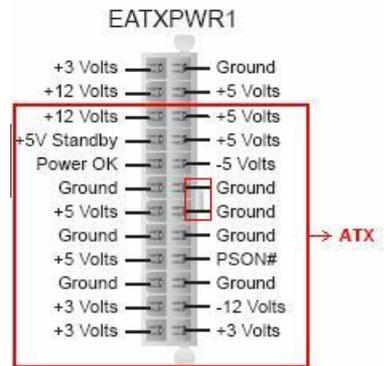
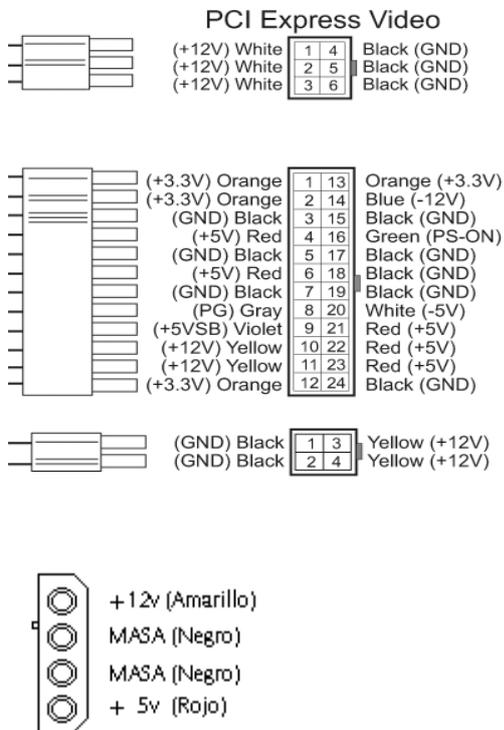


Puente entre cables Verde y Negro, para arranque en vacío.



NUEVO EATX

Código de Colores y Voltajes:



MOTHERBOARD

Que es el motherboard?

El Motherboard es el elemento principal de la PC. Si decimos que el procesador es el cerebro. El Motherboard es la espina dorsal, donde están conectados todos los demás elementos de Hardware, es el componente más crítico de una computadora. De ella dependen todos los demás componentes y, por lo tanto, el rendimiento global. En muchas ocasiones los usuarios tienden a descuidar este dispositivo en el momento de selección de componentes.

Físicamente, se trata de una "oblea" de material sintético, sobre la cual existe un circuito electrónico que conecta diversos elementos que se encuentran anclados sobre ella; de esta manera un motherboard puede tener hasta siete capas entre "obleas y circuito impreso".

La **placa base, placa madre o tarjeta madre** (en inglés **motherboard, mainboard**) sirve como medio de conexión entre: El microprocesador, circuitos electrónicos de soporte, ranuras para conectar parte o toda la RAM del sistema, la ROM y ranuras especiales (slots) que permiten la conexión de tarjetas adaptadoras adicionales. Estas tarjetas de expansión suelen realizar funciones de control de periféricos tales como monitores, impresoras, unidades de disco, etc.

Se diseña básicamente para realizar tareas específicas vitales para el funcionamiento de la computadora, como por ejemplo las de:

- Conexión física.
- Administración, control y distribución de energía eléctrica.
- Comunicación de datos.
- Temporización.
- Sincronismo.
- Control y monitoreo.

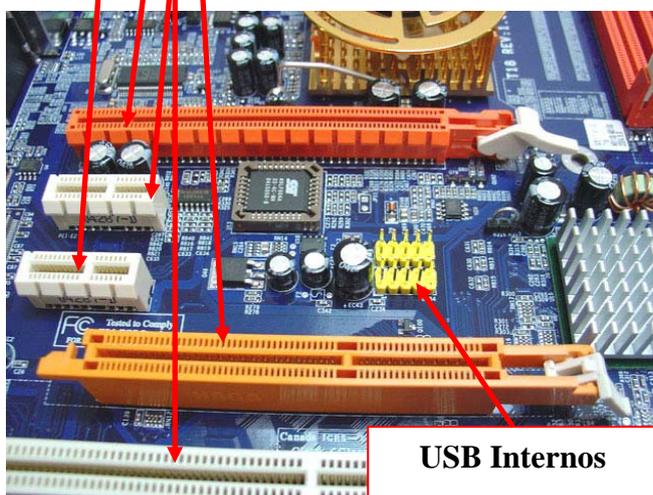
Para que la placa base cumpla con su cometido lleva instalado un software muy básico denominado BIOS.

Arquitectura Abierta:

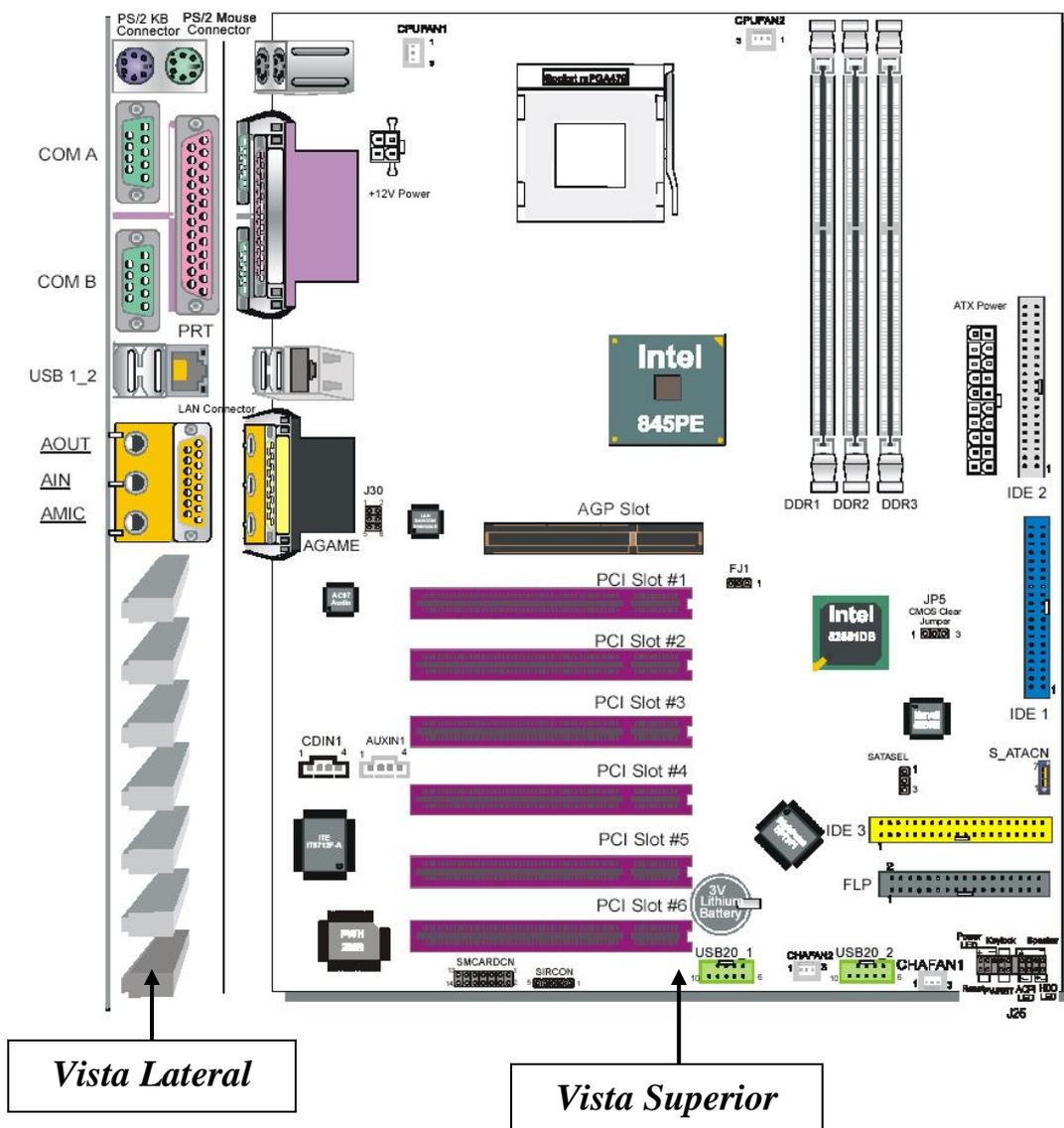
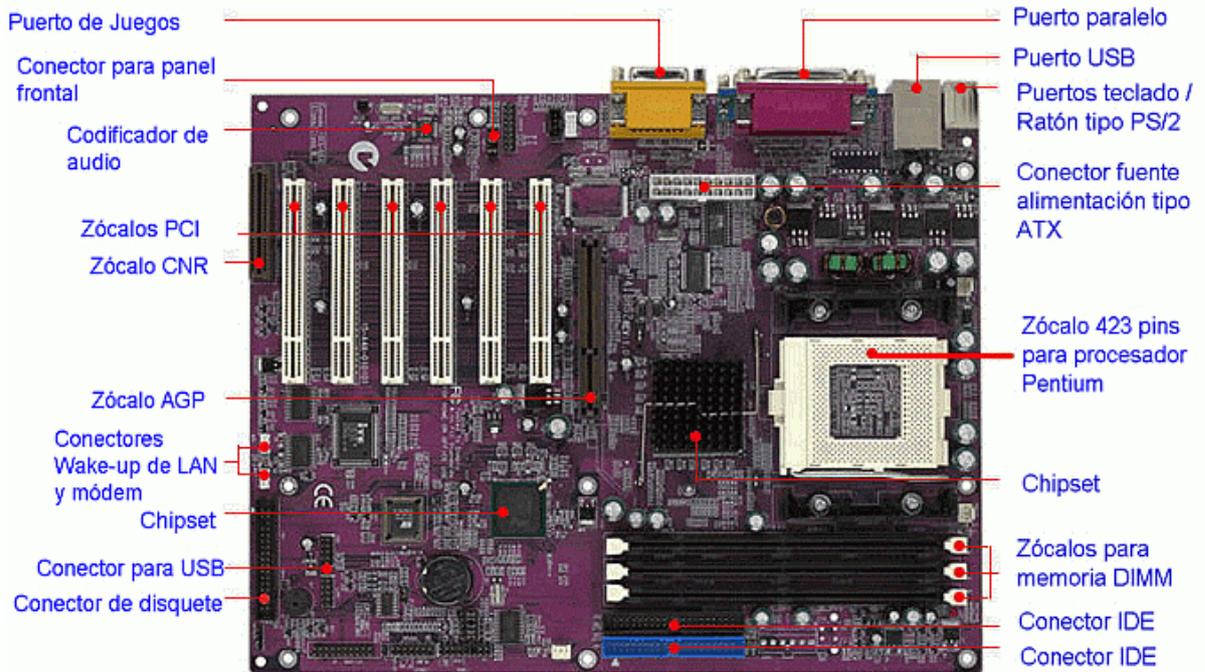
El motherboard es mucho más importante de lo que parece; Hoy en día con el concepto de arquitectura abierta es posible incorporar o intercambiar partes de la PC luego de su compra o armado, actualizar el equipo, de esta manera distintos fabricantes pueden producir partes para incorporar en la PC. Recordemos que las primeras PC traían sus componentes soldados a la Placa Madre lo cual dificultaba su cambio.

Por lo tanto gracias a estas características uno puede seleccionar los componentes de la PC de acuerdo al uso del equipo o rendimiento que se necesite, luego actualizarlo o cambiar algún componente dañado.

Gran cantidad de Zócalos de expansión para cambiar componentes.

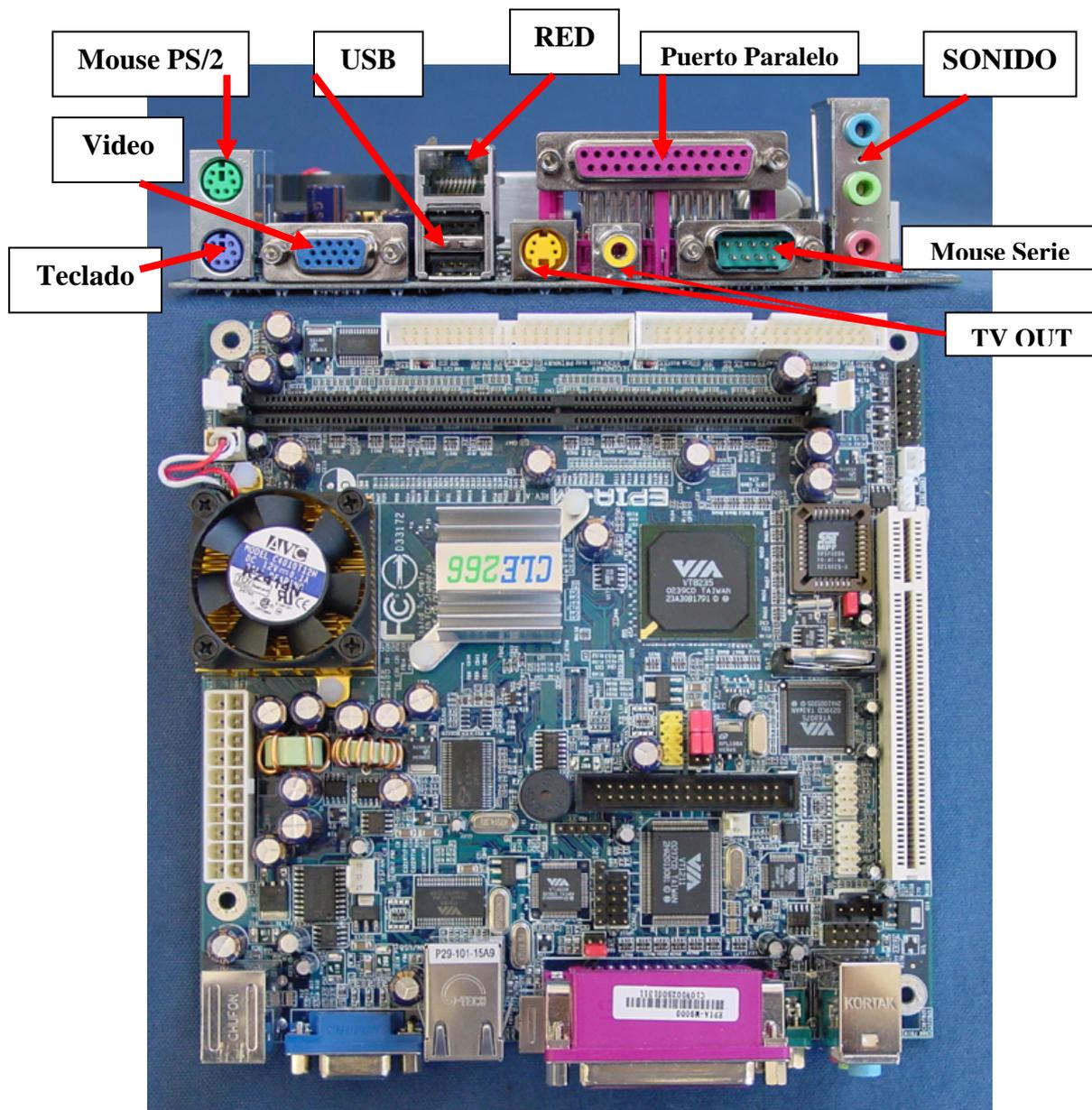


USB Internos



Componentes Integrados (onboard)

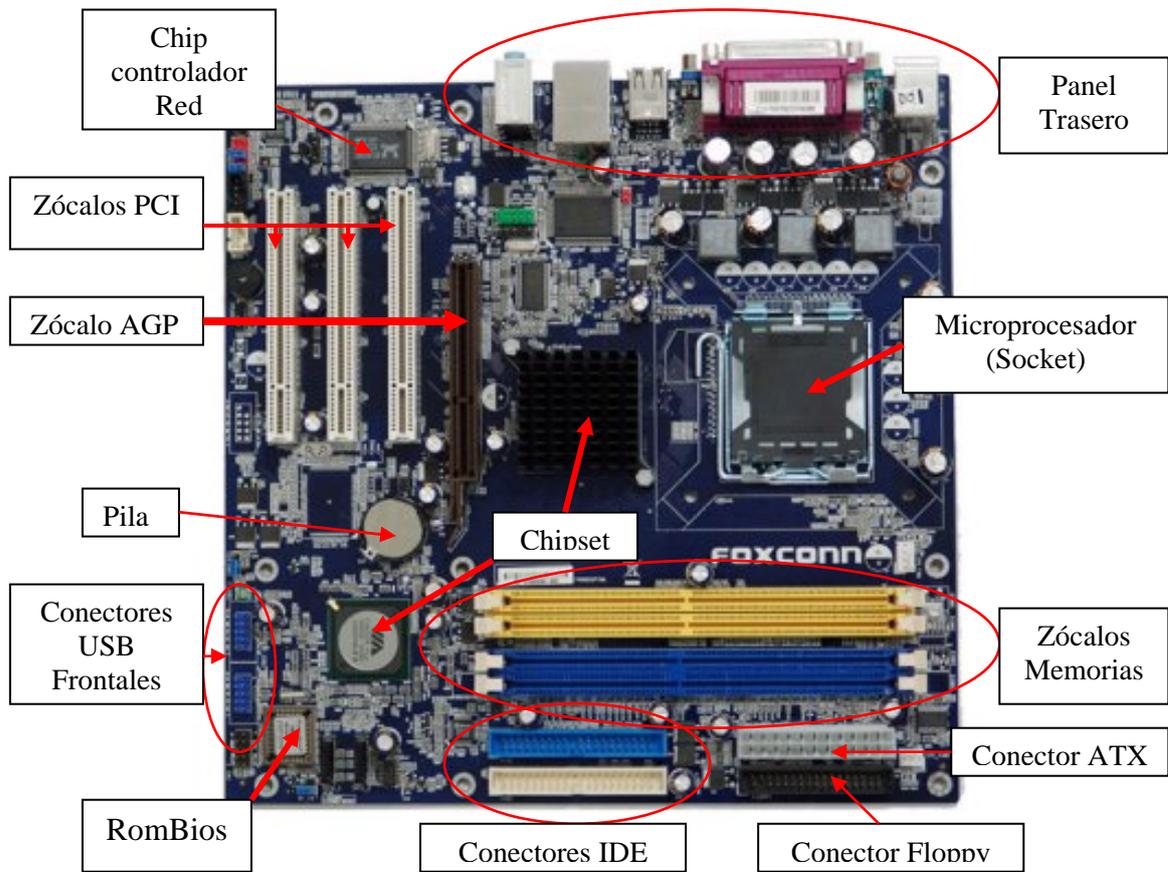
Este concepto se creo con la idea de abaratar el costo de los equipos, una generación de PC salió al mercado con motherboards que además de sus componentes habituales que a continuación veremos incluían en la misma placa de fábrica video, sonido, modem y red. De esta manera un motherboard bajaba el costo final ya que uno se olvida de la compra del resto de los componentes habituales. En su contra podemos decir que estos componentes son de calidad media lo cual limita las prestaciones de la PC, también se ve reducido en espacio físico al incorporar estos integrados y conectores adicionales para los que los fabricantes eliminaron zócalos de expansión, esto limita el concepto de arquitectura modular o el intercambio de partes.



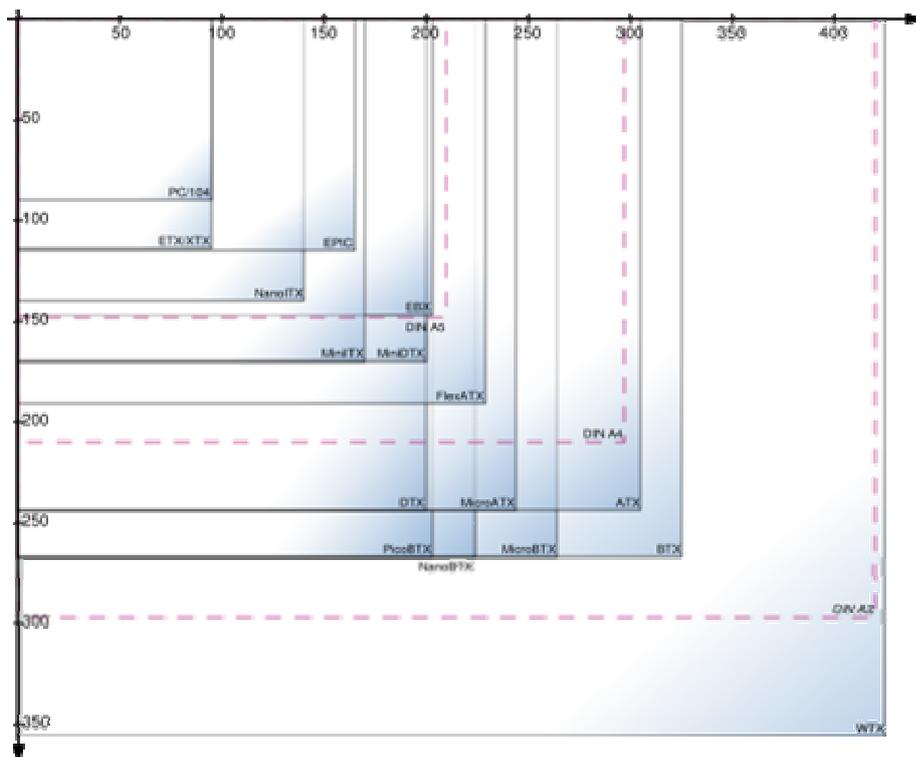
El Diseño

El formato de la placa esta sujeta a un estándar de fabricación que se debe respetar para la fácil instalación en el gabinete y su sujeción, referente a su forma rectangular y orificios de soporte. Así como su compatibilidad a los componentes tanto internos como externos por ejemplo zócalos de expansión PCI Express para las nuevas placas de video o conectores USB para una cámara digital o impresora entre otras; este formato es fundamental para la compatibilidad con todo el hardware del

mercado, así también determinados componentes requieren un diseño único partiendo por ejemplo el zócalo del microprocesador que cada modelo del mercado tiene su propio socket.



En la siguiente imagen vemos un diagrama sobre el esquema de diseños su relación en tamaño y nombres:



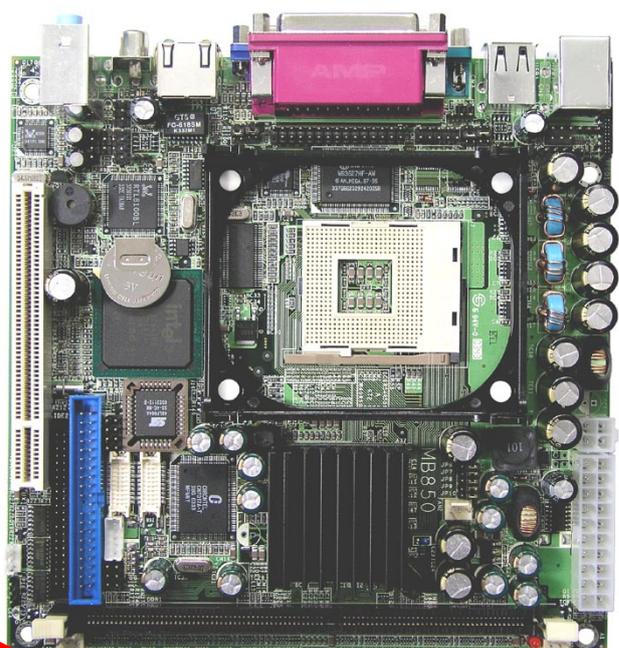
- XT (8.5 × 11" or 216 × 279 mm)
- AT (12 × 11"-13" o 305 × 279-330 mm)
- Baby-AT (8.5" × 10"-13" o 216 mm × 254-330 mm)
- ATX (Intel 1996; 12" × 9.6" o 305 mm × 244 mm)
- EATX (12" × 13" o 305mm × 330 mm)
- Mini-ATX (11.2" × 8.2" o 284 mm × 208 mm)
- microATX (1996; 9.6" × 9.6" o 244 mm × 244 mm)
- LPX (9" × 11"-13" o 229 mm × 279-330 mm)
- Mini-LPX (8"-9" × 10"-11" o 203-229 mm × 254-279 mm)
- NLX (Intel 1999; 8"-9" × 10"-13.6" o 203-229 mm × 254-345 mm)
- FlexATX (Intel 1999; 9.6" × 9.6" o 244 × 244 mm max.)
- Mini-ITX (VIA Technologies 2003; 6.7" × 6.7" o 170 mm × 170 mm max.; 100W max.)
- Nano-ITX (VIA Technologies 2004; 120 mm × 120 mm max.)
- BTX (Intel 2004; 12.8" × 10.5" o 325 mm × 267 mm max.)
- MicroBTX (Intel 2004; 10.4" × 10.5" o 264 mm × 267 mm max.)
- PicoBTX (Intel 2004; 8.0" × 10.5" o 203 mm × 267 mm max.)
- WTX (Intel 1998; 14" × 16.75" o 355.6 mm × 425.4 mm)
- ETX y PC/104, utilizados en sistemas especiales.

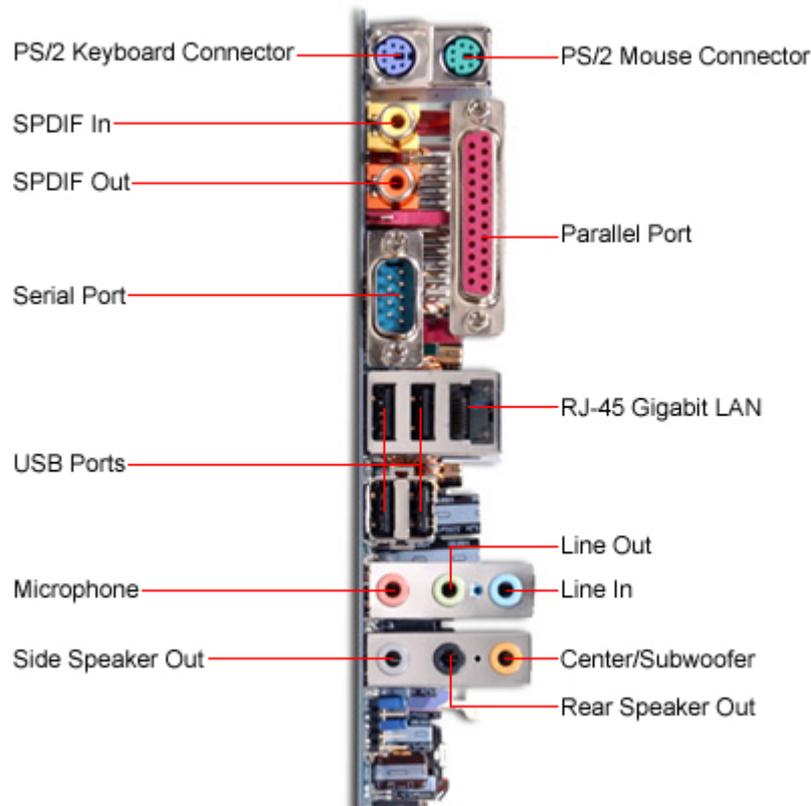
Placas ATX:

El formato ATX (*siglas de Advanced Technology Extended*) es presentado por Intel en 1995. Con un tamaño de 12 pulgadas de ancho por 9,6 pulgadas de profundo, este nuevo formato se resuelven todos los inconvenientes que perjudicaron a la ya mencionada placa. Los puertos más habituales (impresora Centronics, RS-232 en formato DB-9, la toma de joystick/midi y de tarjeta de sonido, los puertos USB y RJ-45 (para red a 100) y en algunos casos incluso la salida de monitor VGA, se agrupan en el lado opuesto a los slots de ampliación. El puerto DIN 5 de teclado es sustituido por las tomas PS/2 de teclado y mouse (llamadas así por introducirlas IBM en su gama de ordenadores PS/2 y rápidamente adoptada por todos los grandes fabricantes) y situados en el mismo bloque. Todo esto conlleva el que muchas tarjetas necesarias se integren en la placa madre, abaratando costos y mejorando la ventilación. Inmediatamente detrás se sitúa el zócalo o slot de procesador y las fijaciones del ventilador (que al estar más próxima a la fuente de alimentación y su ventilador, actúa más eficientemente), justo al lado de la nueva conexión de fuente de alimentación (que elimina el quemado accidental de la placa). Tras él vienen los slots de memoria RAM y justo detrás los conectores de las controladoras IDE, SCSI (principalmente en servidores y placas de gama alta) y de controladora de disquete, justo al lado de las bahías de disco de la caja (lo que reduce los cables).

La nueva fuente, además del interruptor *físico* de corriente como en la AT, tiene un modo de apagado similar al de los electrodomésticos de consumo, alimentado a la placa con una pequeña corriente que permite que responda a eventos (como una señal por la red o un mando a distancia) encendiéndose o, si se ha habilitado el modo de hibernado heredado de las portátiles, restablecer el trabajo en el punto donde se dejó.

Cabe mencionar la versión reducida de este formato, las placas mini ATX.





Micro ATX:

El formato *microATX* (también conocida como μ ATX) es un formato de placa base pequeño con un tamaño máximo de 9,6 x 9,6 pulgadas (244 mm x 244 mm) empleada principalmente en cajas tipo cubo y **SFF**. Debido a sus dimensiones sólo tiene sitio para 1 o 2 slots PCI y/o AGP, por lo que suelen incorporar puertos FireWire y USB 2 en abundancia (para permitir conectar unidades externas de disco duro y regrabadoras de DVD).

Placa LPX:

Basada en un diseño de Western Digital, permite el uso de cajas más pequeñas en una placa ATX situando los slots de expansión en una placa especial llamada **riser card** (una placa de expansión en sí misma, situada en un lateral de la placa base). Este diseño sitúa a las placas de ampliación en paralelo con la placa madre en lugar de en perpendicular. Generalmente es usado sólo por grandes ensambladores como IBM, Compaq, HP o Dell, principalmente en sus equipos SFF (Small Form Format o cajas de formato pequeño). Por eso no suelen tener más de 3 slots cada uno.

Componentes del motherboard:

Como podemos apreciar en las distintas imágenes, cada Placa tiene un diseño especial, el cual se asemeja a otras pero nunca es el mismo. Cada fabricante decide que componentes utilizar para lograr la máxima compatibilidad y rendimiento con la tecnología del momento. Esta relación se ve reflejada directamente en el precio final de la Placa.

El Chipset:

El **Circuito Integrado Auxiliar** o **Chipset** es un conjunto de circuitos integrados que se encarga de realizar las funciones que el microprocesador delega en ellos. *Chipset* traducido literalmente del inglés significa *conjunto de circuitos integrados*. Se designa circuito integrado auxiliar al circuito integrado que es periférico a un sistema pero necesario para el funcionamiento del mismo. La mayoría de los sistemas necesitan más de un circuito integrado auxiliar; sin embargo, el término *chipset* se suele emplear en la actualidad cuando se habla sobre las placas base de las PCs IBM.

Antiguamente estas funciones eran relativamente sencillas de realizar y el chipset apenas influía en el rendimiento del ordenador, por lo que el chipset era el último elemento al que se concedía importancia a la hora de comprar una placa base, si es que alguien se molestaba siquiera en informarse sobre la naturaleza del mismo. Pero los nuevos y muy complejos micros, junto con un muy amplio abanico de tecnologías en materia de memorias, caché y periféricos que aparecen y desaparecen casi de mes en mes, han hecho que la importancia del chipset crezca enormemente.

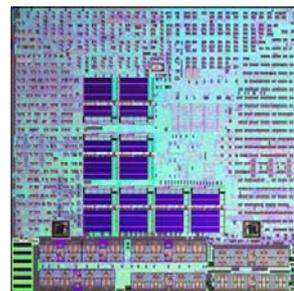
Entonces el "*chipset*" es el conjunto de chips que se encargan de controlar determinadas funciones del ordenador, como la forma en que interacciona el microprocesador con la memoria o la caché, o el control de los puertos y slots ISA, PCI, AGP, USB...

En los procesadores habituales el *chipset* está formado por 2 circuitos auxiliares al procesador principal:

- El puente norte se usa como puente de enlace entre dicho procesador y la memoria. El *NorthBridge* controla las funciones de acceso hacia y entre el microprocesador, la memoria RAM, el puerto gráfico AGP, y las comunicaciones con el *SouthBridge*.
- El *SouthBridge* controla los dispositivos asociados como son la controladora de discos IDE, puertos USB, Firewire, SATA, RAID, ranuras PCI, ranura AMR, ranura CNR, puertos infrarrojos, disquetera, LAN y una larga lista de todos los elementos que podamos imaginar integrados en la placa madre. El puente sur es el encargado de comunicar el procesador con el resto de los periféricos.



Este término fue usado frecuentemente en los años 70 y 90 para designar los circuitos integrados encargados de las tareas gráficas de los ordenadores domésticos de la época: el Commodore Amiga y el Atari ST. Ambos ordenadores tenían un procesador principal, pero gran cantidad de sus funciones gráficas y de sonido estaban incluidas en coprocesadores separados que funcionaban en paralelo al procesador principal.



Cierto libro compara al Chipset con la médula espinal: una persona puede tener un buen cerebro, pero si la médula falla, todo lo de abajo no sirve para nada.

El **Northbridge** ("puente norte" en inglés) es el chip más importante del conjunto de chips (*Chipset*) que constituye el corazón de la placa madre. Recibe el nombre por situarse en la parte superior de las placas madres con formato ATX y por tanto no es un término utilizado antes de la aparición de este formato para ordenadores de sobremesa.

Chip integrado es el conjunto de la placa base que controla las funciones de acceso desde y hasta microprocesador, AGP, memoria RAM y Southbridge. Su función principal es la de controlar el funcionamiento del bus del procesador, la memoria y el puerto AGP. De esa forma, sirve de conexión (de ahí su denominación de "puente") entre la placa madre y los principales componentes de la PC: microprocesador, memoria RAM y tarjeta de vídeo AGP. Generalmente, las grandes innovaciones

tecnológicas, como el soporte de memoria DDR o nuevos FSB, se implementan en este chip. Es decir, el soporte que tenga una placa madre para determinado tipo de microprocesadores, memorias RAM o placas AGP estará limitado por las capacidades del Northbridge de que disponga.

La tecnología de fabricación de un Northbridge es muy avanzada, y su complejidad, comparable a la de un microprocesador moderno. Por ejemplo, en un Chipset, el Northbridge debe encargarse de sostener el bus frontal de alta velocidad que lo conecta con el procesador. Si pensamos en el bus de 400 MHz utilizado por ejemplo en el último Athlon XP, y el de 800 MHz del Intel Prescott, nos damos cuenta de que es una tarea bastante exigente. Debido a esto, la mayoría de los fabricantes de placas madres colocan un enfriador encima del Northbridge para mantenerlo bien refrigerado.

Antiguamente, el Northbridge estaba compuesto por tres controladores principales: memoria RAM, puerto AGP y bus PCI. Hoy en día, el controlador PCI se inserta directamente en el Southbridge ("puente sur"), y en algunas arquitecturas más nuevas el controlador de memoria se encuentra integrado en el procesador; este es el caso de los Athlon 64.

Los Northbridges tienen un bus de datos de 64 bit en la arquitectura X86 y funcionan en frecuencias que van desde los 66MHz de las primeras placas que lo integraban en 1998 hasta 1GHz de los modelos actuales de SiS para procesadores [AMD64].

El **puente sur** o *Southbridge* es un chip (generalmente formado por un conjunto de circuitos integrados) que forma parte del chipset y de la placa madre.

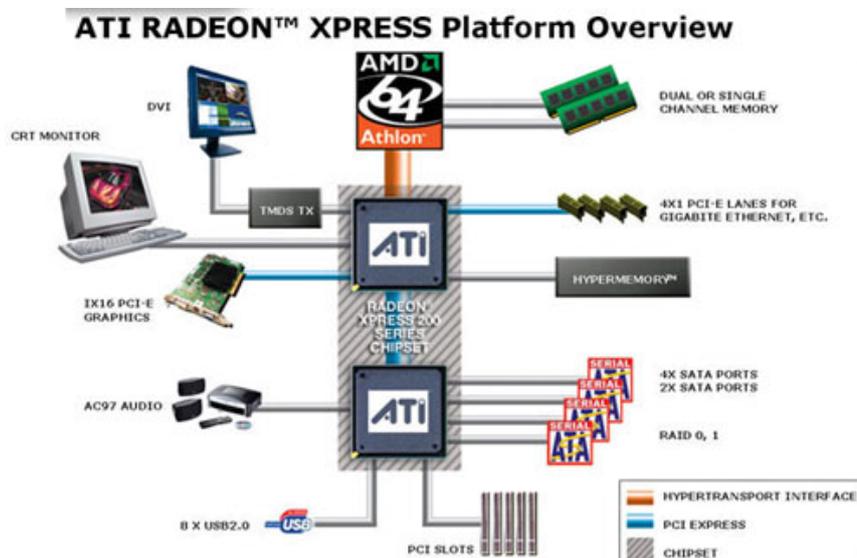


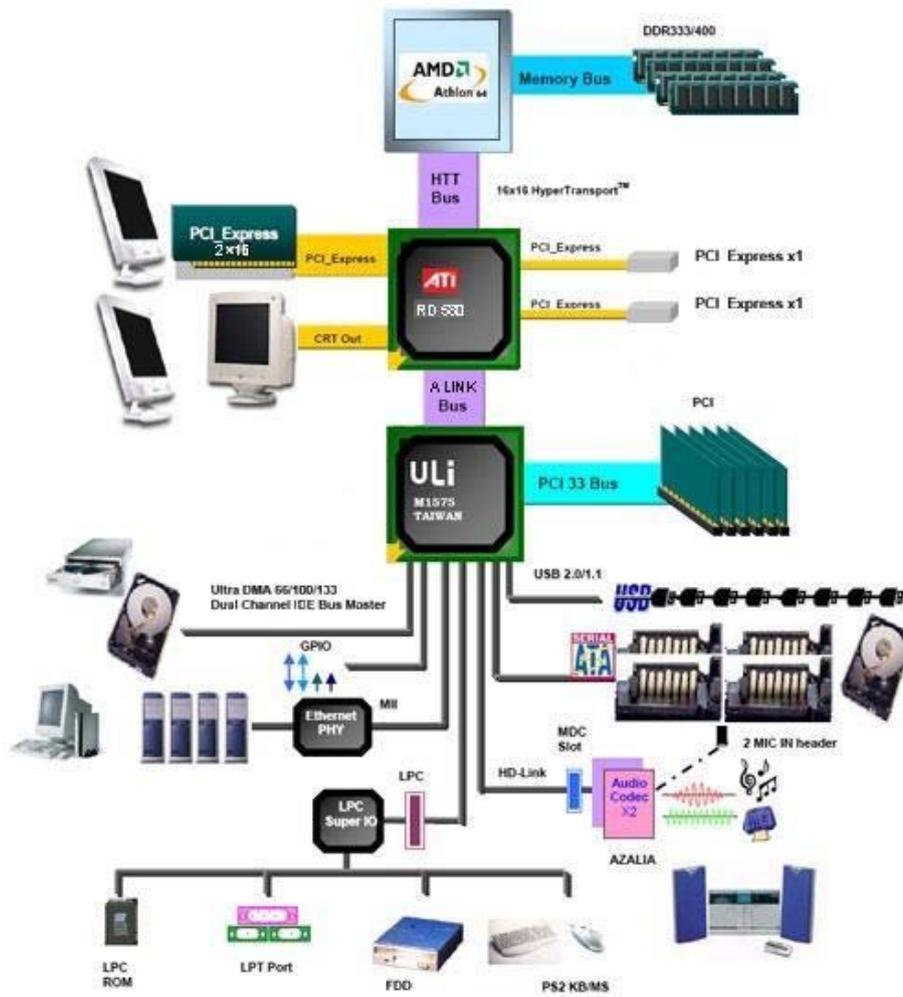
Su función principal es comunicar todos los dispositivos de entrada/salida de un ordenador tales como disco duro, teclado, puerto USB, Firewire, LAN o todos aquellos dispositivos conectados al bus PCI.

El Southbridge es la segunda parte del conjunto del chipset (Northbridge – Southbridge) y se comunica con el microprocesador mediante el NorthBridge. Este último realiza las labores de interconexión con el bus AGP, la memoria RAM y el citado SouthBridge.

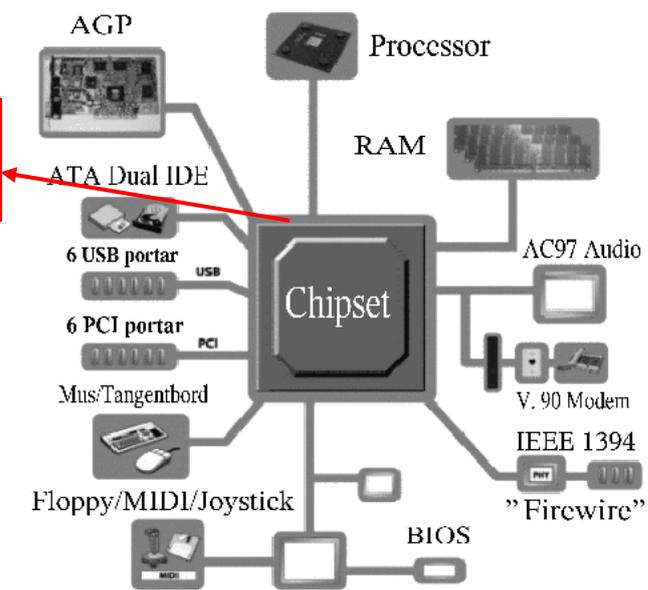
En los últimos modelos de placas el Southbridge acapara cada vez mayor número de dispositivos a conectar y comunicar por lo que fabricantes como AMD o VIA han desarrollado tecnologías como HyperTransport o V-Link respectivamente para evitar el efecto cuello de botella en el transporte de datos entre dispositivos.

A continuación veremos una serie de ejemplos de *diagramas de Chipsets*:





**Chipset Simple:
Un Solo C.I.**

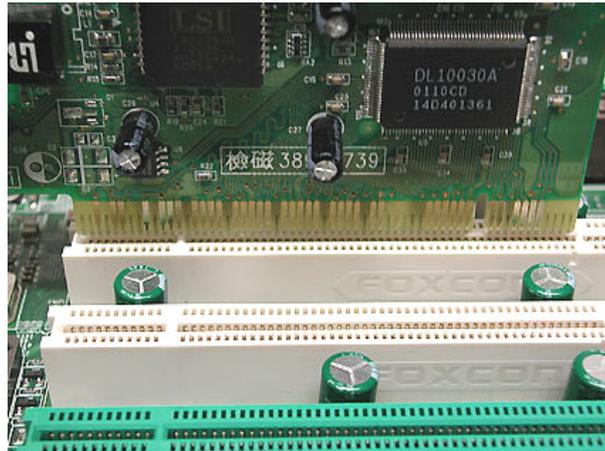


Zócalos de expansión (slots):

Ranura dentro de un ordenador o computadora diseñada para contener tarjetas de expansión y conectarlas al bus del sistema (Bus de datos). La mayoría de los equipos informáticos personales tiene entre 3 y 8 zócalos de expansión (en inglés, slots). Los zócalos ofrecen un medio para añadir características nuevas o mejoradas al sistema, así como también memoria.

Ranura, en español. Se trata de cada uno de los alojamientos que tiene la placa madre en los que se insertan las tarjetas de expansión. Todas estas ranuras están conectadas entre sí y un ordenador personal tiene generalmente ocho, aunque puede llegar a doce.

- 1) Isa Simple.
- 2) Isa Doble.
- 3) VESA.
- 4) PCI.
- 5) AGP.
- 6) CNR o AMR.
- 7) PCI-E



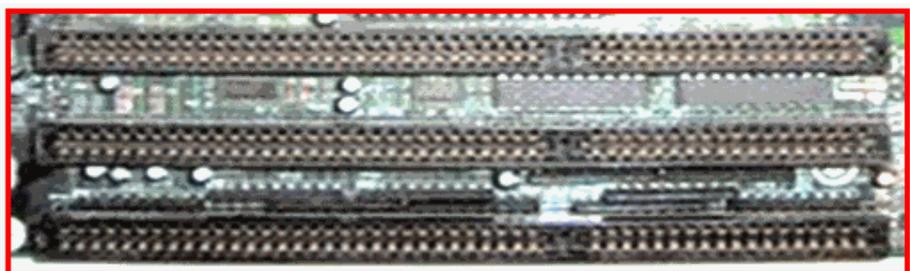
El Bus de Expansión ISA:

Éste Bus se identifica en una motherboard, porque a sus líneas están conectados por soldadura, varios zócalos conectores (Slots) de color negro, donde pueden insertarse plaquetas de interfaces de periféricos. La función del Bus ISA, es permitir la comunicación entre la porción central, ubicada en la plaqueta principal, y los registros ports de dichas interfaces.

Los zócalos vinculados al bus, permiten expandir el número de periféricos de una PC, de donde resulta también su denominación de Bus de Expansión, habiendo sido creado por IBM para las primeras PC, de donde resulta también su denominación de "I/O Channell". Si bien IBM nunca publicó las normas mecánicas y eléctricas que debían cumplir los conectores, y el tipo de señal a transmitir por cada línea del Bus, éste se convirtió en un Standard de hecho, conocido como Industry Estándar Architecture (ISA), siendo otras denominaciones: Bus AT, Bus del Sistema, Bus Convencional, Bus de E/S e IBM PC Bus.

Los fabricantes de motherboards incorporaron el Bus ISA masivamente, y los proveedores de plaquetas interfaces también adecuaron las mismas para ser compatibles con los conectores de los zócalos de éste bus. De éste modo surgió una "Arquitectura Abierta", flexible, a la cual podrían conectarse periféricos de distintos fabricantes, con tal de que se proveyera la plaqueta Interfase que cumpla con el estándar ISA. Esto, sin duda, fue uno de los factores que contribuyó a abaratar los precios de los periféricos y plaquetas, lo cual a su vez, provocó ventas masivas de PC, desarrollando las bases de la revolución informática actual. El Bus ISA sigue formando parte de más del 90% de las PC corrientes.

Cabe aclarar que en el Bus ISA, cuando se inserta una plaqueta nueva, se deben elegir las opciones para los parámetros siguientes:

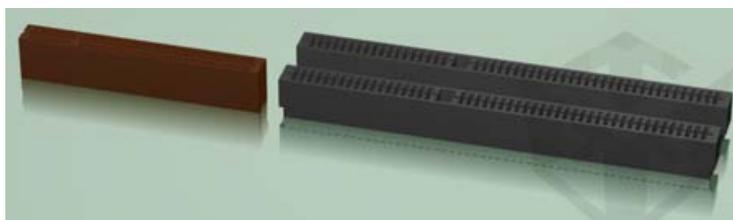


las direcciones que tendrán los registros que los componen, el número de identificación para solicitar interrupción, y otras señales, mediante llaves o puentes llamados "jumpers", cuya posición indican los fabricantes.

VESA Local Bus (VLB)

En 1992, los fabricantes reunidos en la Video Electronics Standard Association (VESA), establecieron el estándar VESA VL, con especificaciones para la implementación del bus, señales eléctricas, y diseño constructivo de los zócalos conectores de éste bus.

Éstos se parecen a los conectores del Bus MCA de IBM, son de color marrón, tienen cincuenta y seis contactos por lado, y están dispuestos cerca de la CPU alineados con los zócalos del Bus ISA. Acorde a los estándares actuales, su número máximo es de tres. Único con el zócalo Isa en conjunto lograba un mejor desempeño en velocidad de datos. Poco tiempo después se lo reemplazo definitivamente por el Zócalo PCI.



PCI Local Bus

En 1992, la compañía *Intel* lideró la creación de un grupo que integraba fabricantes de hardware para la industria de la PC. El *Peripheral Component Interconnect (PCI)* Bus, es otra forma de acceder al Bus Local desarrollado para el Pentium, después de que el Bus VESA dominara el mercado de las 486. Es apto para PC y otros tipos de computadoras.

A diferencia del VESA, el bus se acopla al bus local a través de un chip controlador especial, y está pensado para soportar en sus zócalos (color blanco, de 124 conectores para 32 bits), además de las interfaces de video, disco rígido y red local, las plaquetas para multimedia, audio, video y otras.

El PCI funciona a 33 Mhz, con 32 y 64 líneas de datos transfieren hasta un máximo de 132 MB/Seg. Y 264 MB/Seg., respectivamente como el Bus VESA (32 bits solamente). Las plaquetas que se insertan en los zócalos PCI se autoconfiguran (**Plug and Play**), o pueden ser configuradas por el sistema, al igual que los Buses MCA, EISA y otros. Esto es que los circuitos están preparados para elegir automáticamente, las direcciones que tendrán los registros que los componen, el número de identificación para solicitar interrupción y otras señales de modo que no exista incompatibilidad con otras plaquetas conectadas.

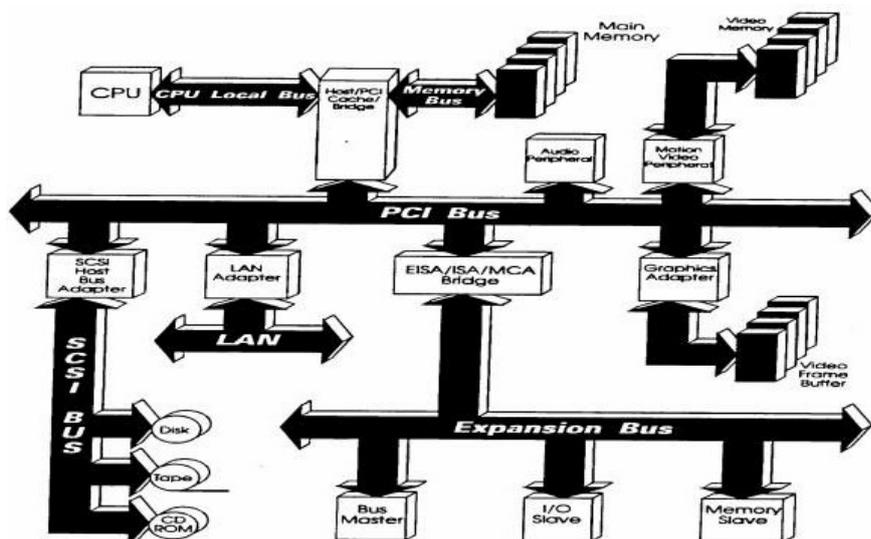
La interfaz PCI

PCI ("*Peripheral Component Interconnect*") es básicamente una especificación para la interconexión de componentes en ordenadores. Ha dado lugar a un **bus PCI**, denominado también **Mezzanine**, en español entresuelo, porque funciona como una especie de nivel añadido al bus ISA/EISA tradicional de la placa madre. Es un bus de 32 bits que funciona a 5 V, 33 MHz, con una velocidad de transferencia inicial de 133 Mb/s (Megabits por segundo).

Aunque seguiremos llamándolo "bus PCI", en realidad no es un bus local; por esto, ocupa un lugar intermedio (de ahí el nombre mezzanine) entre el bus del procesador / memoria / cache y el bus estándar ISA. El bus *PCI* se encuentra separado del bus local mediante un controlador que hace de pasarela. Cuando la CPU escribe datos en los periféricos PCI (por ejemplo un disco duro), el controlador PCI los almacena en su buffer. Esto permite que la CPU atienda la próxima operación en vez de tener que esperar a que se complete la transacción. A continuación el buffer envía los datos al periférico de la forma más eficiente posible.

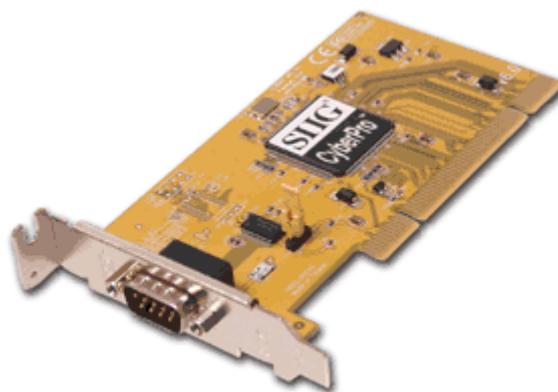
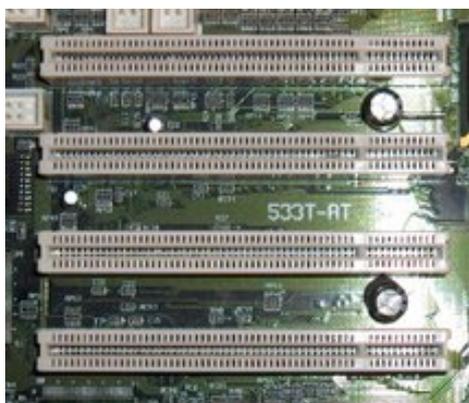
Ha sido diseñado pensando en sistemas de máximas prestaciones e incluye todas las funcionalidades y características de los diseños más modernos (soporte para multiprocesador, transferencia a ráfagas - burst mode-, etc.). Presenta características que no eran usuales en los sistemas de bus anteriores, por ejemplo:

- **Configuración por software** (sin jumpers): PCI se creó pensando en el estándar **PnP** ("Plug and Play"), por lo que los dispositivos PCI pueden ser configurados exclusivamente mediante software (aunque algunos fabricantes rompen la norma). Cada dispositivo PCI debe estar diseñado para solicitar de forma inequívoca los recursos que necesita (Zona de memoria mapeada, direcciones E/S, canales DMA, Interrupciones, etc.).
- **Identificación**: Los dispositivos PCI deben identificarse a sí mismos señalando su fabricante, modelo, número de serie y código de clase. Los códigos de fabricante son administrados por una autoridad central, el **PCI SIG**. El código de clase proporciona un método de identificación, de modo que el controlador genérico del S.O. disponga de cierta información básica sobre el dispositivo PCI conectado, e incluso en ausencia de un controlador específico, proporcionar algún control básico del dispositivo.
- **Diseño flexible**: En cualquier momento pueden añadirse nuevos códigos de fabricante o de clase. De hecho, la especificación ya ha realizado muchas mejoras y extensiones. Por ejemplo, el bus **AGP** ("Advanced Graphics Port" H2.2) es una extensión reciente de la especificación PCI; también el conector SmallPCI, el soporte para 64bits y las versiones de 3.3 V.
- **Independencia**: PCI no está ligada a ninguna plataforma particular; puede ser implementada virtualmente en cualquiera, además de la conocida arquitectura IBM-PC/x86. De hecho, ha sido adoptado por muchos fabricantes de otras arquitecturas, por ejemplo Apple y SUN.



Variantes convencionales de PCI:

- PCI 2.2 para utilizarlo internamente en las portátiles.
- Cardbus es un formato PCMCIA de 32 bits, 33 MHz PCI.
- Compact PCI, utiliza módulos de tamaño Eurocard conectado en una placa PCI.
- PCI 2.2 funciona a 66 MHz (requiere 3.3 voltios en las señales) (índice de transferencia máximo de 503 MB/s (533MB/s).
- PCI 2.3 permite el uso de 3.3 voltios y señalizador universal pero no soporta los 5 voltios en las tarjetas.
- PCI 3.0 es el estándar final oficial del bus, con el soporte de 5 voltios completamente removido.
- PCI-X cambia el protocolo levemente y aumenta la transferencia de datos a 133 MHz (índice de transferencia máximo de 1014 MB/s).
- PCI-X 2.0 especifica un ratio de 266 MHz (índice de transferencia máximo de 2035 MB/s) y también de 533 MHz, expande el espacio de configuración a 4096 bytes, añade una variante de bus de 16 bits y utiliza señales de 1.5 voltios.
- Mini PCI es un nuevo formato.
- PC/104-plus es un bus industrial que utiliza las señales PCI con diferentes conectores.
- Advanced Telecommunications Computing Architecture (ATCA o AdvancedTCA) es la siguiente generación de buses para la industria de las telecomunicaciones.



Esta diferencia en prestaciones del PCI lleva a que muchos fabricantes cambien el color tradicionalmente blanco, por otros.

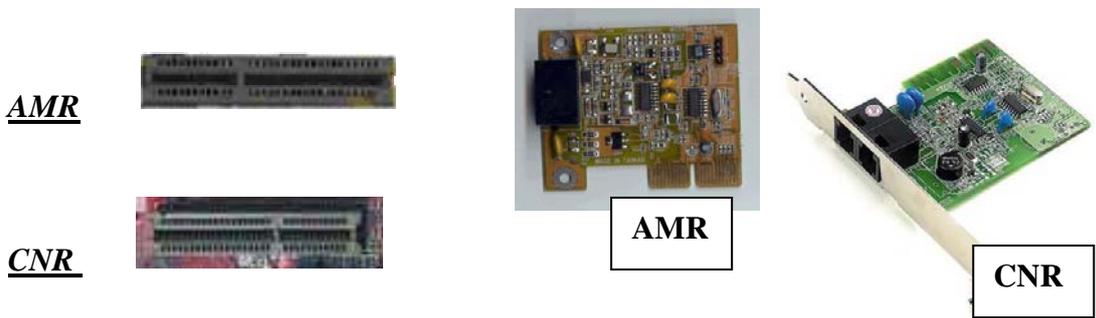
AMR Bus

AMR del inglés **Audio Modem Riser**. Es una ranura de expansión en la placa madre para dispositivos de audio como tarjetas de sonido o modems, lanzada en 1998, cuenta con 16 pines y es parte del estándar de audio AC97 aun vigente en nuestros días, generalmente utilizados en Motherboards de tipo Genéricos. En un principio se diseñó como ranura de expansión para dispositivos económicos de audio o comunicaciones ya que estos harían uso de los recursos de la máquina como el microprocesador y la memoria RAM. Esto tuvo poco éxito ya que fue lanzado en un momento en que la potencia de las máquinas no era la adecuada para soportar esta carga y el escaso soporte de los drivers para estos dispositivos en sistemas operativos que no fuesen Windows.

CNR Bus

CNR Del inglés **Communication and Network Riser**. Se trata de una ranura de expansión en la placa madre para dispositivos de comunicaciones como modems, tarjetas Lan o USB. Fue introducido en febrero del 2000 por *Intel* en sus placas para procesadores Pentium y se trataba de un diseño propietario por lo que no se extendió más allá de las placas que incluían los chipsets de Intel.

Adolecía de los mismos problemas de recursos de los dispositivos diseñados para ranura AMR. Puerto especial para tarjetas especiales como modems.



Accelerated Graphics Port (AGP):

El puerto **AGP** (*Accelerated Graphics Port* en ocasiones llamado *Advanced Graphics Port*) es un puerto (puesto que solo se puede conectar un dispositivo [Solo video], mientras que en el bus se pueden conectar varios) desarrollado por Intel en 1996 como solución a los cuellos de botella que se producían en las tarjetas gráficas que usaban el bus PCI. El diseño parte de las especificaciones del PCI 2.1

Es el tipo de puerto de gráficos más moderno y veloz que existe, pero ya esta siendo reemplazado por los más veloces y actuales PCI-E. Algunas tarjetas multiplican su velocidad 2x, 4x y 8x. AGP2x=512 Mb/seg Agp4x= 1Gb/seg Agp8x=2Gb/seg.

La finalidad de este puerto es mejorar la calidad y velocidad de las aplicaciones 3D y liberar así al procesador de los cálculos 3D.

Fundamentos de AGP

En 1996, Intel introdujo AGP 1.0. AGP era una versión modificada del PCI diseñada para acelerar transferencias a las tarjetas video. Fue seguido por AGP 2.0 de 1998 y AGP 3.0 de 2002. Cada nueva versión agregó nuevas velocidades y voltajes.

Versión de AGP	Voltaje	Velocidades máximas
AGP 1.0	3.3 voltios	1x en 267MB/s, 2x en 533MB/s
AGP 2.0	1.5 voltios	1x en 267MB/s, 2x en 533MB/s, 4x en 1067MB/s
AGP 3.0	0.8 voltios	4x en 1067MB/s, 8x en 2133MB/s

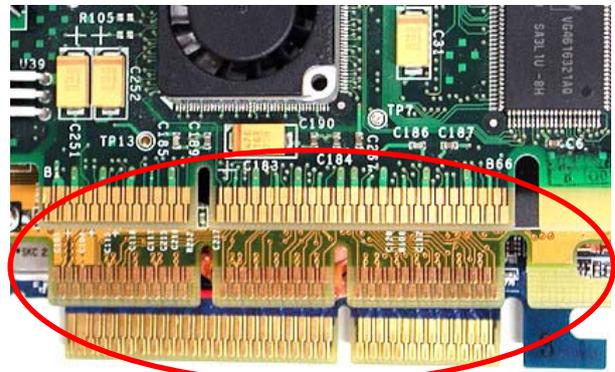
El voltaje que utiliza es usado para enviar datos entre la placa AGP y el zócalo de la placa madre. Los multiplicadores indican la velocidad real por el multiplicador para obtener la velocidad final de la placa. 1x, 2x, 4x, y 8x.

Multiplicadores de AGP

Versión de AGP	voltaje	Multiplicadores posibles
AGP 1.0	3.3 voltios	1x, 2x

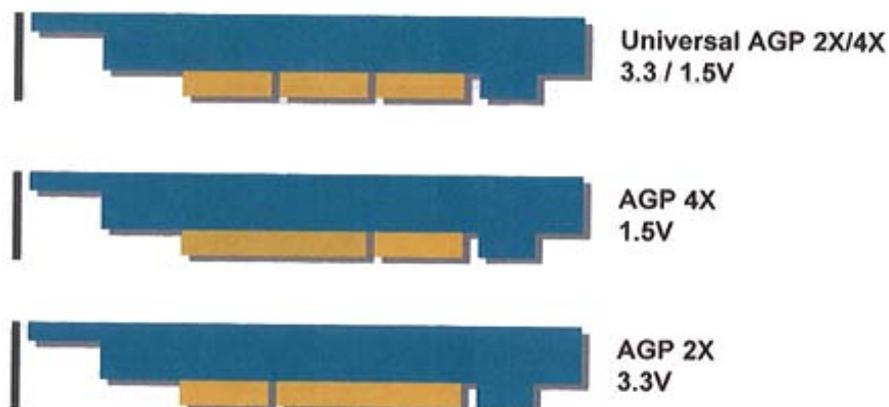
AGP 2.0	1.5 voltios	1x, 2x, 4x
AGP 3.0	0.8 voltios	4x, 8x

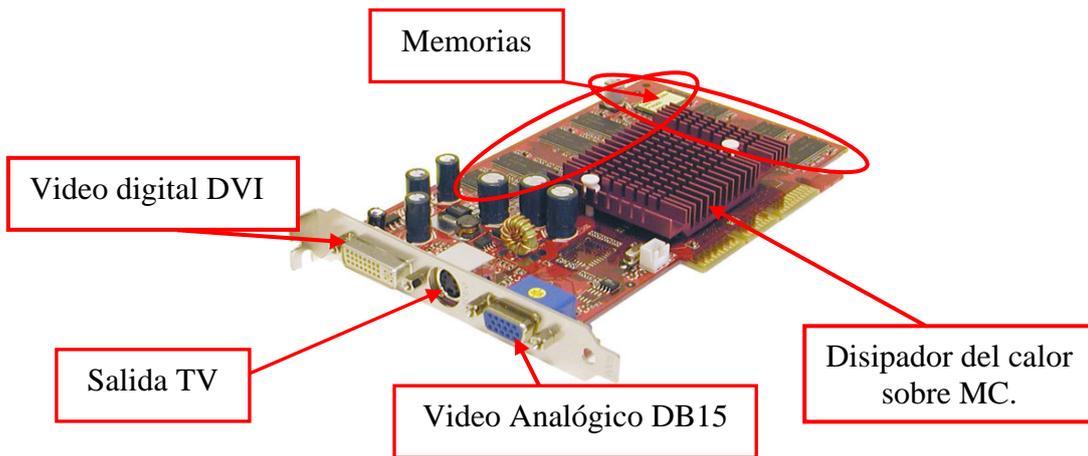
AGP tiene ocho multiplicadores de la velocidad: **1x, 2x, 4x, y 8x**. Mirando los voltajes varios y multiplicadores posibles de la velocidad puede ser que pensemos que hay una gran cantidad de clases de tarjetas video y de placas madre que soportan varias combinaciones de voltajes y de multiplicadores. Pero realmente es mucho más simple que eso. La especificación de AGP 1.0 requiere que todas las puestas en práctica apoyen el multiplicador de la velocidad 1x en 3.3 volts. El multiplicador 2x es opcional. No hay cosa tal como una tarjeta video o una placa madre de 3.3 volts que soporte solamente 2x. Por defecto, cuando la energía de la placa AGP 1.0 sube, seleccionan el multiplicador más rápido de la velocidad soportado por la tarjeta video y la placa madre. Si ambas soportan 2x entonces funcionarán en 2x. Si no funcionarían en 1x, que técnicamente funcionan en todas las tarjetas video y las placas madre de AGP 1.0. Hay a menudo una opción en el BIOS que limita la velocidad a 1x y la especificación de AGP 2.0 tiene un requisito similar en el soporte 2x y 1x en 1.5 volts que es obligatorio y en 4x es opcional. La especificación AGP 3.0 requiere que el soporte para 8x y las características 3.0 no sean tan claras como las 1.0 y 2.0, especificaciones que a propósito requieren el multiplicador más bajo. Para saber si hay compatibilidad entre una tarjeta video AGP y una placa madre, si ambas soportan el mismo voltaje entonces hay siempre por lo menos un multiplicador común de la velocidad soportado por ambos en ese voltaje. Es necesario solamente cerciorarse de que la tarjeta video y la placa base tengan por lo menos un voltaje que señale un campo común.



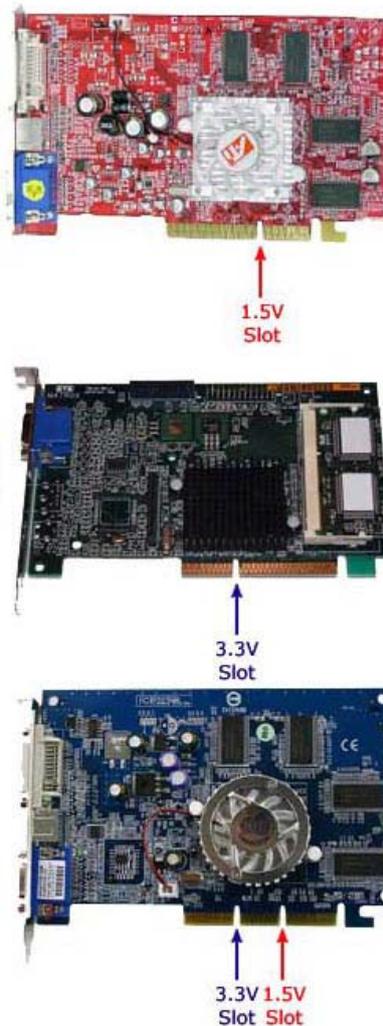
Diferencia de contactos

Universal AGP 2X/4X Connector





Conectores y ranuras de AGP:



Cada tarjeta de AGP tiene uno o dos ranuras en su borde, si una tarjeta video tiene la ranura de 3.3 volts entonces puede utilizar de 3.3 volts.

AGP 2.0 agregó la ranura de 1.5 volts en las tarjetas que podrían utilizar soporte de 1.5 volts. Si la tarjeta tiene ambas ranuras entonces puede utilizar ambos voltajes que señalan. El soporte agregado de

AGP 3.0 para 0.8 volts señala que no se agregó una nueva clase de ranura. Si una tarjeta video soporta 1.5 volts o 0.8 volts entonces tienen la ranura de 1.5 voltios.

Los conectores en la placa madre se afinan para prevenir la inserción de las tarjetas de AGP que podrían ser dañadas si se insertan placas con un conector AGP de distintas especificaciones técnicas. Un conector de la placa madre 3.3V puede aceptar solamente las tarjetas que tienen la ranura 3.3V. Asimismo un conector de la placa madre 1.5V puede aceptar solamente tarjetas con la ranura 1.5V. Un conector universal de la placa madre no tiene ninguna muesca y por lo tanto puede aceptar cualquier clase de tarjeta de AGP. Una tarjeta AGP con ambas ranuras del voltaje se puede introducir en cualquier clase de conector de la placa madre.

Hay conectores adicionales en ambos extremos de la placa madre para el AGP que permiten que la tarjeta video reciba más energía. Las tarjetas universales AGP son totalmente compatibles con las placas madre de marca conocida, pero no al revés.



Conector adicional de energía

Compatibilidad oficial de AGP

Tipos de la tarjeta de los gráficos (tabla de la especificación de AGP 3.0)		
Tipos de la tarjeta de los gráficos	Tipo del conector	Descripción
Tarjeta de AGP 3.3V	ranura 3.3V	3.3V. Velocidades disponibles 1x, 2x.
Tarjeta de AGP 1.5V	ranura 1.5V	1.5V. Velocidades disponibles 1x, 2x, 4x.
Tarjeta universal de AGP	Doble ranurado	3.3V y 1.5V. Velocidades disponibles 1x, 2x en 3.3V y 1x, 2x, 4x en 1.5V.
Tarjeta de AGP 3.0	ranura 1.5V	0.8V. Velocidades disponibles 4x, 8x.
Tarjeta universal de 1.5V AGP 3.0	ranura 1.5V	1.5V y 0.8V. Velocidades disponibles 1x, 2x, 4x en 1.5V y 4x, 8x en 0.8V.
Tarjeta universal de AGP 3.0	Doble ranurado	3.3v, 1.5V, y 0.8V de AGP. Velocidades disponibles 1x, 2x en 3.3V y 1x, 2x, 4x en 1.5V y 4x, 8x en 0.8V.

La tabla de arriba da los nombres oficiales de Intel para las varias clases de tarjetas AGP permitidas por las especificaciones AGP. Desafortunadamente las especificaciones técnicas para una tarjeta video utilizan raramente estos términos en forma correcta para describir la tarjeta video. Ellas generalmente muestran los multiplicadores más rápidos AGP: 8X, 6X, o 4X. De esa información y de las ranuras del voltaje en un cuadro de la tarjeta de video, se puede calcular exactamente cuáles son. Se ven muchas tarjetas de video marcadas como tarjetas AGP 3.0 cuando de hecho son realmente tarjetas universales de 1.5V AGP 3.0.

La placa base (la tabla 15 de la especificación de AGP 3.0)		
Tipos de la placa madre	Tipo del conector	Descripción
Placa base de AGP 3.3V	3.3V afinado	3.3V. Velocidades disponibles 1x, 2x.
Placa madre de	1.5V afinado	1.5V. Velocidades disponibles 1x, 2x, 4x.

AGP 1.5V		
Placa madre universal de AGP	Universal	Soporta 3.3V y 1.5V. Velocidades disponibles 1x, 2x en 3.3V y 1x, 2x, 4x en 1.5V.
Placa madre de AGP 3.0	1.5V afinado	0.8V. Identificación eléctrica adicional para prevenir la operación 1.5V. Velocidades disponibles 4x, 8x.
Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0	1.5V afinado	1.5V y 0.8V. Velocidades disponibles 1x, 2x, 4x en 1.5V y 4x, 8x en 0.8V.
Placa madre universal de AGP 3.0	Universal	Soporta 3.3V, 1.5V, y 0.8V. Velocidades disponibles 1x, 2x en 3.3V y 1x, 2x, 4x en 1.5V y 4x, 8x en 0.8V.

La tabla de arriba da los nombres oficiales de Intel para las varias clases de placas madre con AGP permitidas por las especificaciones.

Compatibilidad de la placa madre y de la tarjeta (tabla 35 de la especificación de AGP 3.0)						
	Tarjeta AGP 3.3V	Tarjeta AGP 1.5V	Tarjeta universal AGP	Tarjeta AGP 3.0	Tarjeta universal 1.5V AGP 3.0	Tarjeta universal AGP 3.0
Placa madre de AGP 3.3V	Trabaja en 3.3V	No cabrá en ranura	Trabaja en 3.3V	No cabrá en ranura	No cabrá en ranura	Trabaja en 3.3V
Placa madre de AGP 1.5V	No cabrá en ranura	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Los ajustes en ranura pero no trabajarán.	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V
Placa madre universal de AGP	Trabaja en 3.3V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Los ajustes en ranura pero no trabajarán	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V
Placa madre de AGP 3.0	No cabrá en ranura	Los ajustes en ranura pero no trabajarán	Los ajustes en ranura pero no trabajarán	Trabaja en 0.8V	Trabaja en 0.8V	Trabaja en 0.8V
Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0	No cabrá en ranura	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 0.8V	Trabaja en 0.8V	Trabaja en 0.8V
Placa madre universal de AGP 3.0	Trabaja en 3.3V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 0.8V	Trabaja en 0.8V	Trabaja en 0.8V

Compatibilidad práctica de AGP

La tabla anterior demuestra que hay combinaciones de las tarjetas de la placa madre y video que pueden ser insertadas juntas pero no funcionara. Según las especificaciones de AGP no debe haber daños pero la combinación no sería compatible. Si se quitan los protectores de entrada de 0.8 voltios de los zócalos AGP se vera la compatibilidad con la siguiente tabla.

Compatibilidad práctica de la placa base y de la tarjeta					
	Tarjeta AGP 3.3V	Tarjeta AGP 1.5V	Tarjeta universal AGP	Tarjeta universal de 1.5V AGP 3.0	Tarjeta universal AGP 3.0
Placa madre AGP 3.3V	Trabaja en 3.3V	No cabrá en ranura	Trabaja en 3.3V	No cabrá en ranura	Trabaja en 3.3V
Placa madre AGP 1.5V	No cabrá en ranura	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V
Placa madre universal AGP	Trabaja en 3.3V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V
Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0	No cabrá en ranura	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 0.8V	Trabaja en 0.8V
Placa madre universal de AGP 3.0	Trabaja en 3.3V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 1.5V	Trabaja en 0.8V	Trabaja en 0.8V

Si una placa AGP entra en una ranura del motherboard entonces por qué que no son compatibles? Una respuesta práctica que debe ser considerada es el hecho de que algunas de las placas madre originales AGP 1.0 no proporcionan bastante energía para hacer funcionar algunas tarjetas de video más nuevas.

Si se agrega una tarjeta video a una placa madre AGP 1.0 sería beneficioso instalar una tarjeta de video que no consuma mucha energía.

Puede haber de vez en cuando conflictos del recurso con la dirección de memoria instalando una tarjeta de video nueva AGP en una vieja placa madre AGP 1.0. La tarjeta de video trabajará correctamente hasta que se instale el controlador. Una vez instalado el driver creara un conflicto. Las variantes de direcciones que entran en conflicto varían dependiendo de los modelos. Este problema es muy inusual y cuando sucede es raramente posible resolverlo. Exactamente la causa del problema parece ser que la placa madre y la tarjeta de video son incompatibles, de cierta manera Windows evita que asigne correctamente direcciones de memoria a la tarjeta de video. No hay forma de predecir si habrá o no conflictos. También existe una cierta clase de incompatibilidad causada por un BIOS anticuado de la placa madre y posiblemente el BIOS de la tarjeta de video. Una opción es intentar actualizar el BIOS de la placa madre con un BIOS más reciente. Pero puesto que es una placa madre vieja, el fabricante no tendrá muy probablemente todos los BIOS disponibles. Si se utiliza Windows 95, 98 o ME, puede ser posible asignar manualmente direcciones y conseguir solucionar el problema. Pero no puede generalmente solucionar completamente el problema de todos modos. Si se usa

Windows 2000 o XP entonces es probablemente imposible solucionarlo porque las nuevas versiones de Windows evitan casi siempre que se asignen manualmente direcciones de IRQ.

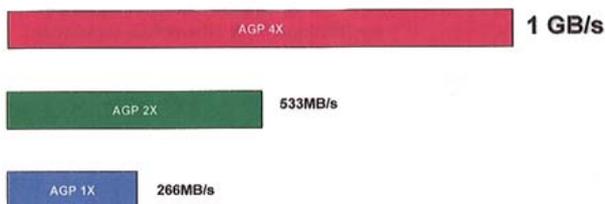
Placas base de AGP

Hay algunas placas madre que no utilizan el conector correcto de AGP. Este modelo de AOpen (AK79G) por ejemplo, soporta placas de video universal de 1.5V AGP 3.0 pero tiene un conector universal de AGP que acepta placas de 3.3 voltios, es decir encaja sin problemas en el zócalo. Afortunadamente, también tiene trazado un circuito que protege del daño cuando se inserta una tarjeta de 3.3 volts AGP y enciende un LED para advertir que la tarjeta de video es una tarjeta de 3.3 volts. Algunos fabricantes construyen la placa madre de esta manera como defensa contra las tarjetas de video con las ranuras incorrectas del voltaje. No se puede dañar la placa madre o la tarjeta de video aunque tenga las ranuras incorrectas del voltaje con esta clase de diseño.

Puede parecer que la placa madre tiene un conector universal de AGP cubierto por una etiqueta que no deja insertar las tarjetas de 3.3 voltios. Según la especificación, no deben hacer eso. Los usuarios deben tener cuidado sobre todo porque si los fabricantes no obedecieran la especificación sería posible incurrir en una equivocación y adquirir la placa equivocada para el Motherboard.

Ready for AGP 4X with universal AGP 2X/4X connector

Max. data transfer rate



Es una buena idea adquirir Hardware de los fabricantes reconocidos. Pero es bueno comprobar que han utilizado el conector correcto de AGP.

La tabla de abajo muestra el tipo de placa madre de AGP usados normalmente con su chipset específico. Esto es a modo de orientación para la compra de una placa madre. También recordemos que aunque un chipset soporte AGP no significa que una placa madre tendrá siempre una ranura AGP. Algunas placas madre (onboard) que usan chipsets con AGP dejan hacia fuera el conector de AGP para abaratar costos.

Chipset de la placa base	Clase de la placa base
ALi TXPro (Aladdin IV)	ninguna ranura de AGP
ALi Aladdin V	Placa madre AGP 3.3V
ALi MAGiK 1 (M1647)	Placa madre universal AGP
ALi M1649	Placa madre universal AGP
AMD 750 (751)	Placa madre AGP 3.3V
AMD 760 (761)	Placa madre universal AGP
Intel 440BX	Placa madre AGP 3.3V
Intel 440EX	Placa madre AGP 3.3V
Intel 440FX	ninguna ranura de AGP
Intel 440GX	Placa madre AGP 3.3V
Intel 440LX	Placa madre AGP 3.3V
Intel 440ZX	Placa madre AGP 3.3V

Intel 440ZX-66	Placa madre AGP 3.3V
Intel 450GX	ninguna ranura de AGP
Intel 450KX	ninguna ranura de AGP
Intel 450NX	ninguna ranura de AGP
Intel 810	ninguna ranura de AGP
Intel 815	Placa madre universal AGP
Intel 820	Placa madre universal AGP
Intel 840	Placa madre universal AGP
Intel 845	Placa madre AGP 1.5V
Intel 848	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
Intel 850	Placa madre AGP 1.5V
Intel 860	Placa madre AGP 1.5V
Intel 865	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
Intel 875	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
Intel 910	ninguna ranura de AGP
Intel 915	ninguna ranura de AGP: PCI-Express
Intel 925	ninguna ranura de AGP: PCI-Express
Intel E7210	ninguna ranura de AGP
Intel E7221	ninguna ranura de AGP
Intel E7320	ninguna ranura de AGP
Intel E7500	ninguna ranura de AGP
Intel E7501	ninguna ranura de AGP
Intel E7505	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
Intel E7520	ninguna ranura de AGP
Intel E7525	ninguna ranura de AGP: PCI-Express
NVIDIA NForce	Placa madre AGP 1.5V
NVIDIA NForce 2	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
NVIDIA NForce 3	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
NVIDIA NForce 4	ninguna ranura de AGP: PCI-Express
SiS630	Placa madre universal d AGP
SiS645	Placa madre universal AGP
SiS648	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
SiS649	ninguna ranura AGP: PCI-Express
SiS650	Placa madre universal AGP
SiS651	Placa madre universal AGP
SiS655	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
SiS656	ninguna ranura de AGP: PCI-Express
SiS661	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
SiS730	Placa madre universal AGP
SiS733	Placa madre universal AGP

SiS735	Placa madre universal AGP
SiS740	ninguna ranura AGP
SiS741	Placa madre universal de 1.5V AGP 3.0
SiS745	Placa madre universal AGP
SiS746	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
SiS748	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
SiS755	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
SiS756	ninguna ranura de AGP: PCI-Express
SiS760	Placa madre universal d 1.5V AGP 3.0
VÍA CLE266	ninguna ranura AGP
VÍA CN400	ninguna ranura AGP
VÍA K8M800	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA K8T800 (VT8385)	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA K8T800 Pro	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA K8T890	ninguna ranura de AGP: PCI-Express
VÍA KLE133 (VT8361)	ninguna ranura AGP
VÍA KM133 (VT8365)	Placa base universal AGP
VÍA KM266 (VT8375)	Placa base universal AGP
VÍA KM400 (VT8378)	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA KT133 (VT8363)	Placa madre universal AGP
VÍA KT266 (VT8366)	Placa madre universal AGP
VÍA KT333 (VT8367)	Placa madre universal AGP (algunas puestas en práctica es AGP 1.5V)
VÍA KT400 (VT8377)	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA KT600	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA KT880	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA KX133 (VT8371)	Placa madre universal de AGP
VÍA MVP3 (VT82C598AT)	Placa madre de AGP 3.3V
VÍA P4M266 (VT8751)	Placa madre universal de AGP (solamente la mayoría de las puestas en práctica es la placa madre AGP 1.5V)
VÍA P4X266 (VT8753)	Placa madre universal AGP
VÍA P4X266A (VT8752)	Placa madre universal AGP
VÍA P4X333	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0

(VT8754)	
VÍA P4X400 (VT8754)	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA P4X533	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA PLE133 (VT8601A)	ninguna ranura AGP
VÍA PLE133T (VT8602)	ninguna ranura AGP
VÍA PM133 (VT8605)	Placa madre universal AGP
VÍA PM800	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA PM880	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA Pro (VT82C691)	Placa madre AGP 3.3V
VÍA Pro 133 (VT82C693A)	Placa madre AGP 3.3V
VÍA Pro 133A (VT82C694X)	Placa madre universal AGP
VÍA Pro 266 (VT8633)	Placa madre universal AGP
VÍA PT800	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA PT880	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA PT880 Pro	Placa madre universal 1.5V AGP 3.0
VÍA PT894	ninguna ranura AGP: PCI-Express
VÍA PT894 Pro	ninguna ranura AGP: PCI-Express

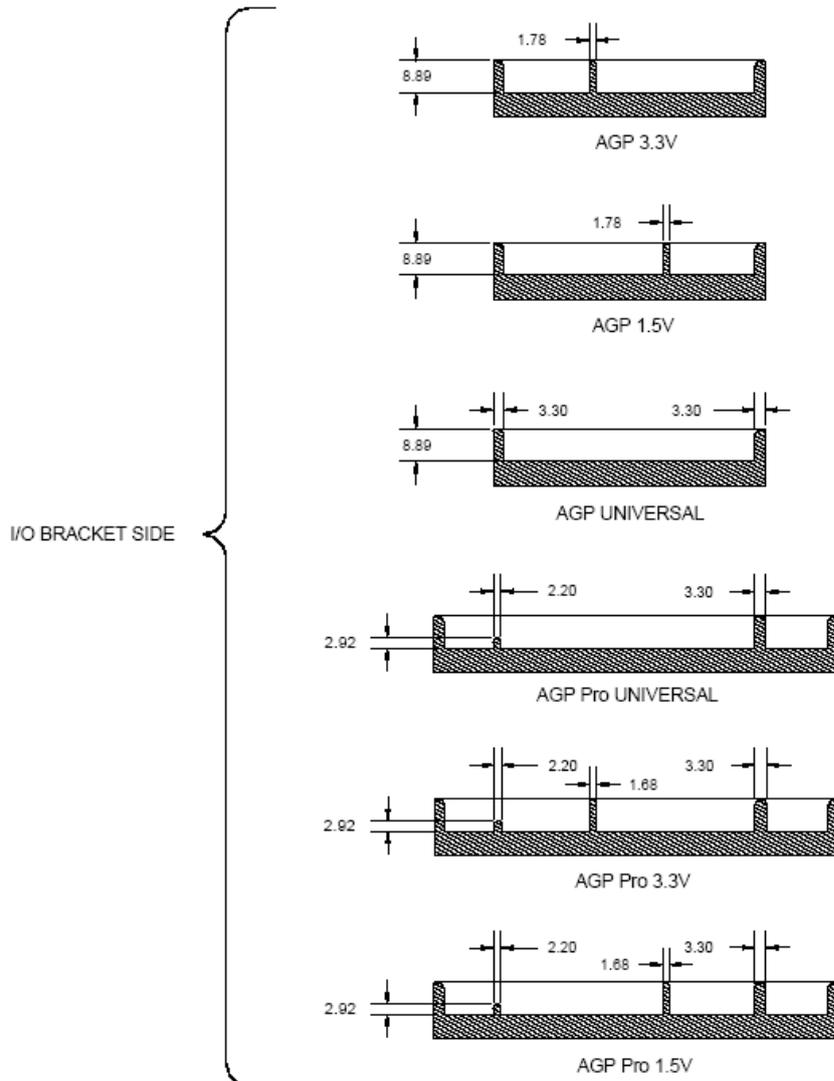




NVIDIA GE FORCE

La clave del AGP es la velocidad con la que se comunica con la memoria principal. Esto mejora funciones 3D como el mapeado de texturas, que son almacenados en el frame buffer.

Zócalos donde se conectan las tarjetas gráficas AGP:



AGP Motherboard Connectors Cross Section

PCI Express:

Introducción

PCI Express (denominado aún a veces por su nombre clave 3GIO, por "tercera generación de E/S") es el sucesor de la tecnología PCI, disponible en las máquinas de escritorio desde 1992.

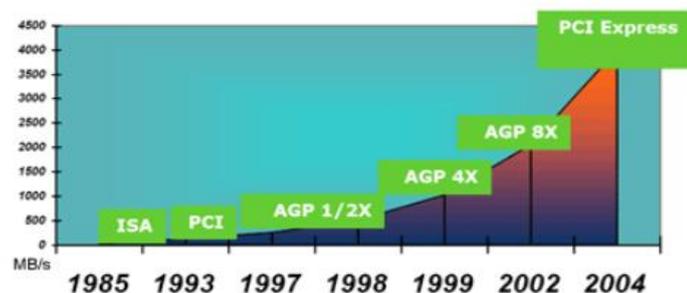
PCI Express está pensado para sustituir no sólo al bus PCI para dispositivos como Modems y tarjetas de red sino también al bus AGP, lugar de conexión para la tarjeta gráfica desde 1997. Al contrario que su predecesor paralelo, PCI Express es un sistema de interconexión serie punto a punto, capaz de ofrecer transferencias con un altísimo ancho de banda, desde 200MB/seg. Para la implementación 1X, hasta 4GB/seg. Para el PCI Express 16X que se empleará con las tarjetas gráficas.

La notación 1X y 16X se refiere al ancho del bus o número de líneas disponibles. La conexión en el PCI Express es además, bidireccional lo que permite un ancho de banda teórico de hasta 8GB/seg. Para un conector 16X, o unos asombrosos 16GB/seg. Para el actual máximo de 32X. *PCI Express* también incluye características novedosas, tales como gestión de energía, conexión y desconexión en caliente de dispositivos (como USB), y la capacidad de manejar transferencias de datos punto a punto, dirigidas todas desde un host. Esto último es importante porque permite a PCI Express emular un entorno de red, enviando datos entre dos dispositivos compatibles sin necesidad de que éstos pasen primero a través del chip host (un ejemplo sería la transferencia directa de datos desde una capturadora de vídeo hasta la tarjeta gráfica, sin que éstos se almacenen temporalmente en la memoria principal).

PCI Express también optimiza el diseño de placas madre, pues su tecnología serie precisa tan sólo de un único cable para los datos, frente a los 32 necesarios para el PCI clásico, el cual también necesitaba que las longitudes de estos fuesen extremadamente precisas. La escalabilidad es otra característica clave, pues se pretende que las versiones posteriores de PCI Express sustituyan cualquier característica que *PCI* o, en el segmento de servidores, *PCI-X*, puedan ofrecer.

Dado que *PCI Express* es, a nivel físico un enlace chip a chip podría ser usado, en teoría, para sustituir a la gran cantidad de tecnologías de interconexión actuales; sin embargo, está siendo orientado únicamente hacia tareas muy específicas.

En el siguiente gráfico podemos apreciar una comparativa de las capacidades de los buses a lo largo del tiempo:



Arquitectura

Un simple canal en *PCI-Express* ofrecerá inicialmente una velocidad de 2,5 Gbits/s en cada dirección. Cada ruta emplea dos pares de hilos (transmisión y recepción), ofreciendo un rendimiento efectivo de 200MBytes/s en cada dirección una vez factorizamos las sobrecargas del protocolo. No obstante, sus creadores afirman que tendrá una escalabilidad límite que permitirá hasta, al menos, 10Gbits/s en cada ruta y por cada dirección.

La diferencia más obvia entre *PCI-Express* y su antecesor es que, mientras PCI emplea una arquitectura en paralelo, su sucesor utiliza una arquitectura serie punto a punto o conmutada. Una ventaja del bus Serie frente al Paralelo es el alto ancho de banda que se puede conseguir con un número mucho menor de señales. Dichas conexiones no llegan a situaciones llamadas "delay skew", donde los bits en paralelo llegan en distintos instantes de tiempo y han de ser sincronizados. Además, son más baratas de implementar. Ciertamente, los interfaces paralelos pueden ser extremadamente veloces y muy efectivos para algunos interfaces a nivel de chips, o en la tecnología SCSI por ejemplo.

Características físicas del enlace Serie y Configuraciones:

Una simple conexión serie de *PCI-Express* consta de una conexión dual utilizando dos pares de señales diferencialmente dirigidas y de baja tensión un par de recepción y otro de envío (cuatro cables). Una señal diferencial se deriva usando la diferencia de potencial entre dos conductores. La conexión dual permite que los datos sean transferidos en ambas direcciones simultáneamente, similar a las conexiones full duplex (como en los teléfonos), solo que en este caso, cada par de hilos posee su propia toma de tierra. Con el bus PCI un dispositivo debe requerir primero acceso al bus PCI compartido desde un árbitro central y entonces tomar control del bus para transferir datos al dispositivo de destino, con la transmisión de datos ocurriendo en una dirección entre dos dispositivos en cada instante de tiempo.

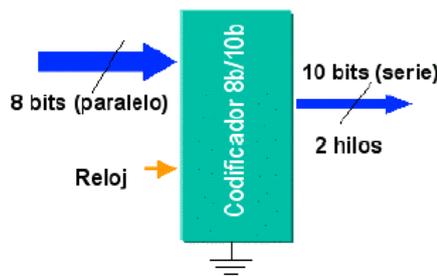
Un flujo de datos/reloj serie puede ser transferido sobre distancias mucho mayores que usando buses paralelo con los relojes separados (los buses paralelo con los relojes síncronos pueden sufrir problemas de recuperación y de ruidos en la señal). Además, los enlaces en serie son más baratos de implementar, lo cual es un buen presagio para conectar dispositivos de Entrada/Salida internamente, y también para conexiones largas externas. Sin embargo, extraer y crear los relojes de manera que vayan como hemos expuesto conlleva una sobrecarga adicional de procesamiento, por tanto las interfaces paralelas tienden más a ser usadas para unir procesadores de alta velocidad y componentes de chipset en un sistema multiprocesador actual, ya que poseen una latencia menor.

Características de transmisión:

Transmisión diferencial

Al igual que otros buses del ordenador que han evolucionado a la transmisión serie (USB, Serial ATA) utiliza la técnica LVDS (Low Voltage Differential Signaling).

Transmisión sincrónica. La señal de reloj está mezclada con la propia información. Para ello, usa una codificación 8b/10b que transmite 10 bits por cada 8 de información, por lo que genera una sobrecarga del 20 %.



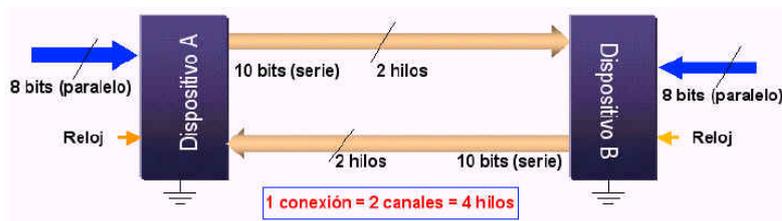
Transmisión bidireccional

Una conexión está compuesta de 2 canales, uno de ida y otro de vuelta que transmiten simultáneamente (dos canales simplex).



Conexión múltiple

PCI Express puede utilizar varias conexiones para la misma comunicación dando lugar a configuraciones llamadas x1, x2, x4, x8, x12, x16, x32. Las conexiones x16 y x32 están pensadas para conectar dispositivos como *tarjetas gráficas*.



- Se pueden establecer múltiples canales virtuales en una conexión múltiple.
- Cada canal puede transmitir hasta 2'5 Gbit/s.

Velocidad de transferencia de una conexión PCI Express x32

En una dirección se puede transmitir:

2'5 Gbit/s x 32 canales = 80 Gbit/s = 10 GByte/s

Si contamos la transferencia simultánea en ambas direcciones:

160 Gbit/s = 20 GByte/s

Transmisión isócrona Es posible reservar y garantizar un ancho de banda bajo demanda consiguiendo una transmisión en tiempo real. A esto se le conoce como transferencia isócrona, pues se puede garantizar el tiempo que durará una transmisión de datos (i.e. tiempo real).

Distancia La inclusión de la señal de reloj permite mayores distancias respecto a los buses paralelo cuya señal discurre por una línea separada. En el diseño de este bus se ha marcado como objetivo permitir hasta 50 cm. de distancia entre dispositivos con tecnología de placa de circuito impreso de 4 capas y conectores estándar. Se podría aumentar la distancia usando componentes de mayor calidad.

Mantenimiento

Consumo energético

- Bajo consumo debido a las bajas tensiones de funcionamiento.
- Implementa funciones de ahorro de energía.

Ahorro de costes

La transmisión serie ahorra muchas líneas y por tanto patillas en los circuitos integrados, pistas en las placas de circuito impreso, hilos en los cables permitiendo conectores más pequeños.

Compatibilidad con PCI

Aunque es evidente la incompatibilidad hardware, se mantiene una compatibilidad con PCI en las capas software, lo que permite abaratar los costes en la implementación de los controladores de dispositivo (drivers).

Conexión sustitución

- Conexión en caliente (hot-plug)
- Cambio en caliente (hot-swap)

Integridad de la señal

- Al disminuir el nº de pistas, permite tomar medidas contra las interferencias electromagnéticas

(EMI).

- La conexión serie tiene menos problemas con la propagación por la diferencia de longitud de las pistas.
- La señal diferencial disminuye los problemas con el ruido.

Errores

- Gestión integrada de errores que incluye la posibilidad de generar informes.

Topología

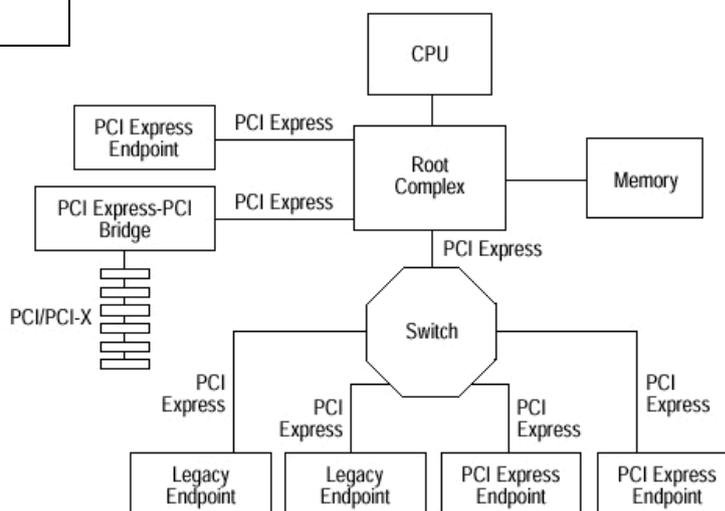
Podemos observar en la figura un concentrador raíz (Root Complex) (posiblemente un dispositivos de chipsets del tipo *Northbridge* que conecta el subsistema de CPU/memoria a los dispositivos de Entrada/Salida), switches (que internamente poseen unos puentes lógicos PCI-a-PCI para mantener la compatibilidad), y varios dispositivos en las "hojas" del "grafo".

Ciertos puentes, como PCI-a-PCI Express también se pueden incorporar. El siguiente diagrama sobre las Especificaciones del PCI Express 1.0 muestra una topología de ejemplo como la descrita. Se puede observar como algunas arquitecturas de sistemas PC se asemejan a la arquitectura mostrada:

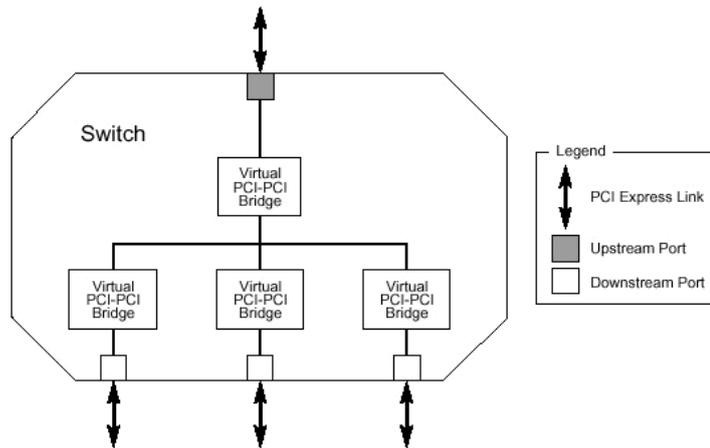


Vista lógica de un switch en PCI Express:

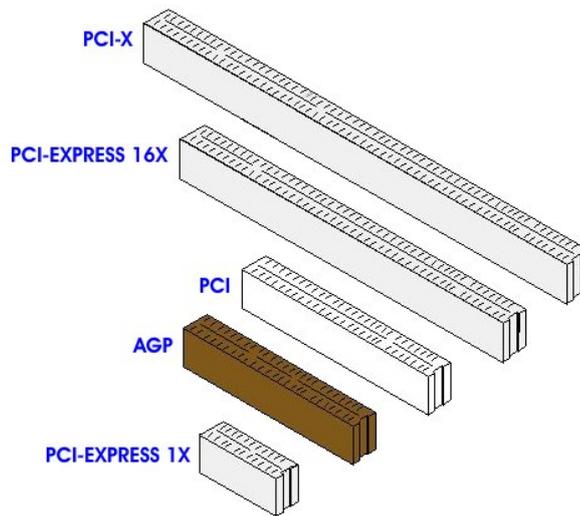
PCI EXPRESS BASE SPECIFICATION, REV. 1.0



OM13751

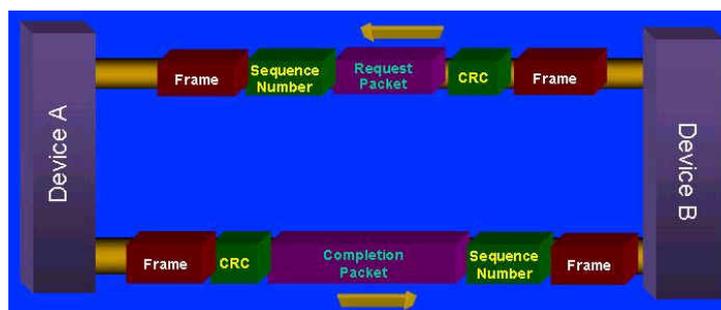


En la siguiente tabla podemos ver el esquema de los pines genéricos de conexión (es decir, que poseerán todos los slots de PCI-Express independientemente de la amplitud 1x, 2x, 4x, etc.) y que serán ampliados conforme el bus crezca su ancho de banda.



Transacciones de paquetes en PCI-Express:

Los paquetes en *PCI-Express* comprenden cuatro tipos básicos de transacción memoria, E/S, configuración y mensajes. La siguiente imagen muestra una petición de paquete viajando del Dispositivo B al Dispositivo A, y otra desde A hasta B. Esto podría ser desde una lectura de memoria, una escritura, una lectura de E/S, una transacción de configuración, y cada una tiene una fase de petición y otra de terminación.



Además, las transacciones en PCI Express usan un mecanismo de control basado en un flujo de créditos (gestionado por la capa de abstracción de transacciones) para asegurar que el dispositivo de

destino posee unos recursos de buffer suficientes (disponibles) para aceptar el tamaño y tipo de datos de la transferencia del dispositivo que envía.

Interrupciones:

PCI Express soporta dos tipos de interrupciones, las viejas interrupciones heredadas PCI INTx (donde x= A, B, C, ó D) usando una técnica de emulación, y las nuevas *Interrupciones Señalizadas por Mensajes* (MSI de "Message Signaled Interrupt"). MSI es opcional en los dispositivos PCI 2.2/2.3, pero se requiere en los nuevos modelos de dispositivos PCI Express devices.

La emulación de INTx puede señalar interrupciones al chipset host. Es compatible con los drivers PCI y con el software de los sistemas operativos. Virtualiza las señales de interrupción físicas de PCI usando un mecanismo de señalización por banda. Los dispositivos PCI Express deben soportar tanto las anteriores INTx como los modos MSI y los dispositivos heredados encapsularán la información de las interrupciones INTx dentro de una transacción de mensajes de PCI-Express (uno de los tipos de transacciones que vimos un poco más arriba).

Las interrupciones MSI son activas por flanco y enviadas por medio de transacciones de escritura de memoria. El Driver sobrescribirá lo que sea necesario para obtener las ventajas del uso de las interrupciones por flanco MSI. El esquema MSI es el método originalmente deseado de propagación de interrupciones cuando se usa un protocolo de paquetes sobre un enlace serie. MSI es más efectivo en sistemas multiprocesador ya que cualquier dispositivo puede editar interrupciones a los distintos host directamente. Muchos procesadores y arquitecturas de sistemas de E/S han previsto la posibilidad del uso de técnicas de MSI.

PCI Express en el mundo gráfico:

Con tantas características nuevas y ancho de banda para derrochar, PCI Express es un gran salto sobre PCI y AGP. Sin embargo, mantiene compatibilidad con el software PCI, al mantener los modelos de inicialización y memoria, lo que significa que los drivers y sistemas operativos no tendrán muchos problemas a la hora de soportar el nuevo sistema.

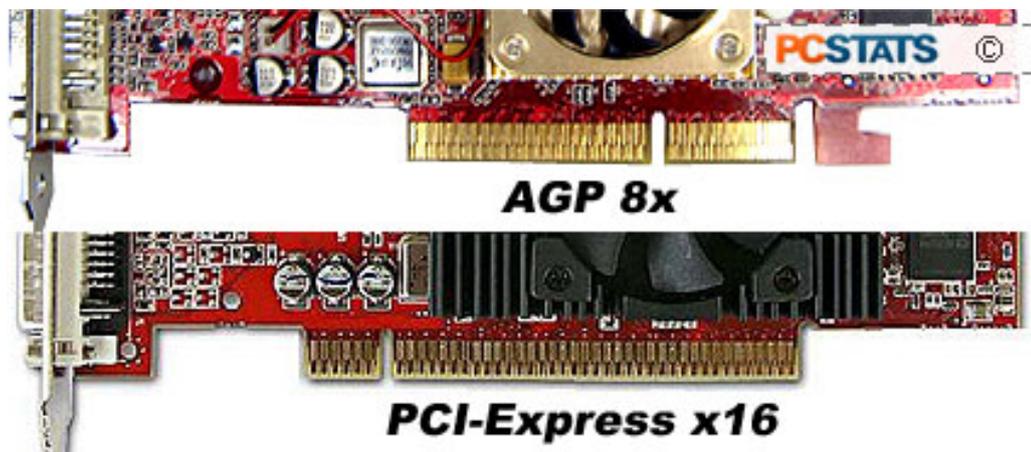
En el mundo del procesamiento gráfico, PCI-Express vuelve a cobrar protagonismo, y es que un bus con tantas expectativas despierta gran ilusión entre los fabricantes de tarjetas gráficas, como NVIDIA y ATI por ejemplo.

Algunos de los más beneficiados por el avance de PCI Express serán los ya mencionados ATI y NVIDIA, así como otros fabricantes de tarjetas gráficas. Dado que el conector PCI Express NO será compatible con las tarjetas AGP actuales, habrá que adaptar las tarjetas al bus, en caso de que se desee un cambio de placa o bien de tarjeta.

Por supuesto, los fabricantes de sistemas gráficos no solo aprecian las ventajas fiscales del PCI Express, sino también sus mejoras técnicas, que incluyen no solo el mayor ancho de banda, sino también una mayor potencia eléctrica disponible. El actual AGP 8x (o también AGP 3.0) ha forzado los límites en cuanto a rendimiento, y ya se ha visto que ha llegado el momento del cambio. PCI Express aliviará bastantes de los problemas de temporización del AGP actual, y casi triplicará la potencia eléctrica máxima disponible para la tarjeta, lo que lo situará por encima de AGP y de una gran cantidad de buses, entre ellos el clásico PCI.

Una señal más clara y mayor potencia eléctrica puede suponer una mejora significativa, especialmente en la gama alta de procesamiento de gráficos. Un bonito efecto colateral es que PCI Express hará sencilla la instalación de múltiples tarjetas gráficas de gama alta en el mismo equipo, cosa que, actualmente no es tan fácil. No obstante, antes los fabricantes deberán solucionar muchos otros problemas, como el sobrecalentamiento y los mecanismos para evacuar ese calor (los enormes ventiladores de hoy en día), ya que si con PCI-Express se persigue una posible reducción en las

dimensiones de la placa base, también estaremos reduciendo en cierto modo el espacio interno para la instalación de dispositivos y favoreciendo la acumulación de focos de calor.



¿Qué es la tecnología SLI de NVIDIA?

La tecnología NVIDIA® SLI™ es una innovación revolucionaria que permite aumentar drásticamente el rendimiento gráfico combinando varias GPU NVIDIA en un mismo sistema dotado de un procesador de comunicaciones y contenidos multimedia (MCP) NVIDIA nForce® SLI.

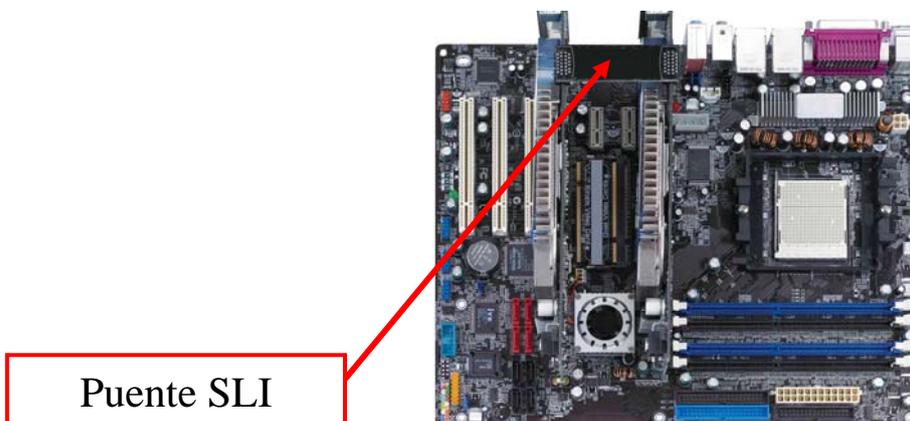


La tecnología NVIDIA SLI proporciona hasta el doble de rendimiento de gráficos que una solución gráfica única gracias al uso de algoritmos de software patentados por NVIDIA y una lógica de escalabilidad dedicada en cada GPU y cada MCP. Esto permite instalar dos placas de video y conectarlas por medio de un puente que actúa de nexo entre los dos componentes, luego el software hace el resto.

Conectores SLI y Placas:



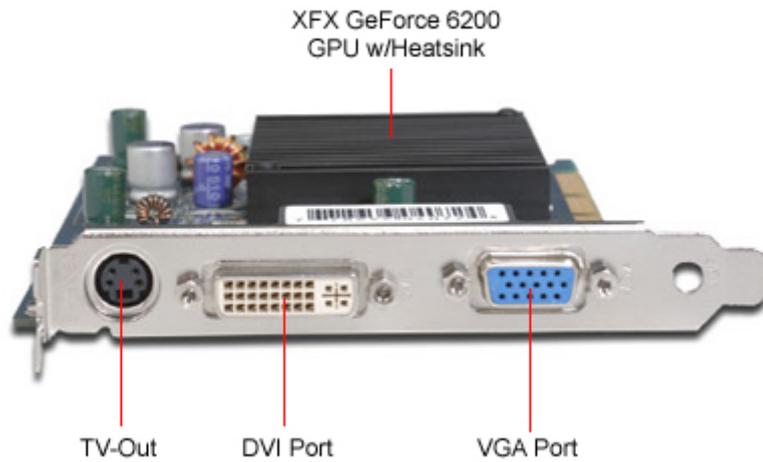
Vista Lateral



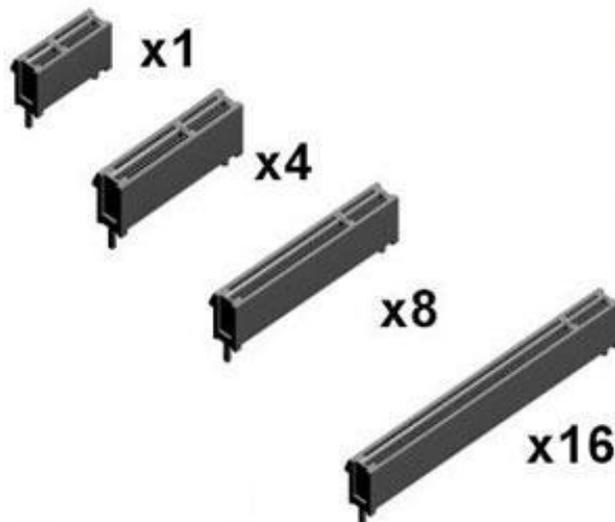
Puente SLI

Table 5-1: PCI Express Connectors Pinout

Pin #	Side B		Side A	
	Name	Description	Name	Description
1	+12V	12 V power	PRSNT1#	Hot plug presence detect
2	+12V	12 V power	+12V	12 V power
3	RSVD	Reserved	+12V	12 V power
4	GND	Ground	GND	Ground
5	SMCLK	SMBus (System Management Bus) clock	JTAG2	TCK (Test Clock), clock input for JTAG interface
6	SMDAT	SMBus (System Management Bus) data	JTAG3	TDI (Test Data Input)
7	GND	Ground	JTAG4	TDO (Test Data Output)
8	+3.3V	3.3 V power	JTAG5	TMS (Test Mode Select)
9	JTAG1	TRST# (Test Reset) resets the JTAG interface	+3.3V	3.3 V power
10	3.3Vaux	3.3 V auxiliary power	+3.3V	3.3 V power
11	WAKE#	Signal for link reactivation	PWRGD	Power good



PCI Express modelos

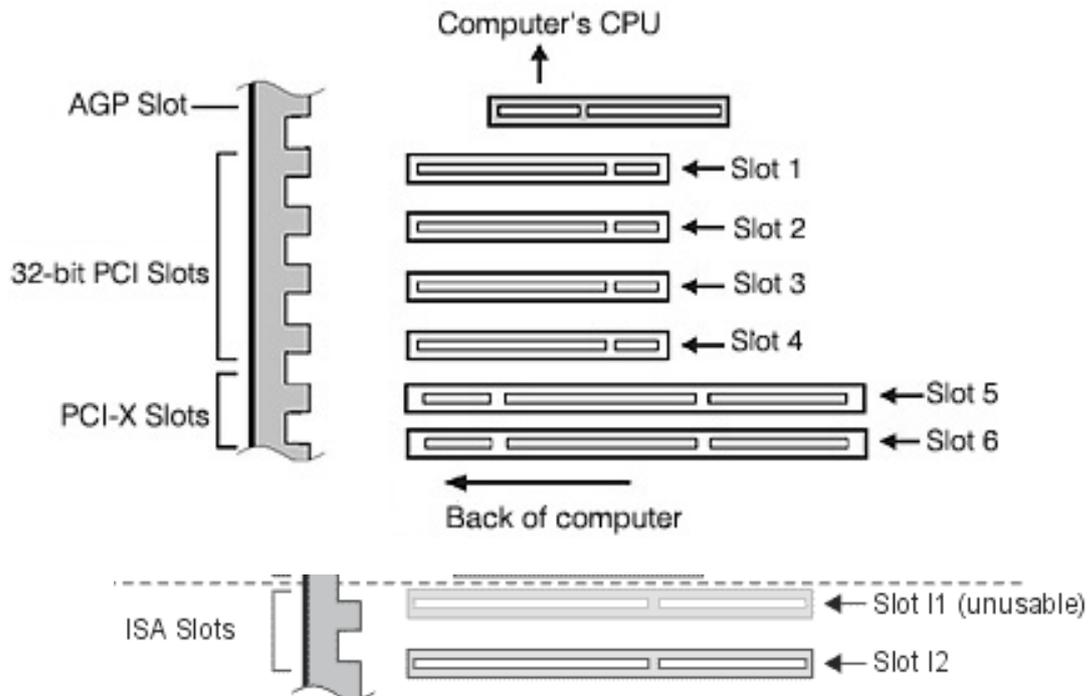


Datos técnicos de los buses:

Zócalos	Velocidad de Transferencia
16-bit ISA	16MB/s
EISA	32MB/s
VLB	132MB/s
PCI	132MB/s
AGP 1x	264MB/s
AGP 2x	528MB/s
AGP 4x	1056MB/s
AGP 8x	2112MB/s
PCIe x1	500MB/s (Single Data Lane - Both Directions)
PCIe x2	1000MB/s (Dual Data Lane - Both Directions)
PCIe x4	2000MB/s (Quadruple Data Lane - Both Directions)
PCIe x8	4000MB/s (Eight Data Lane - Both Directions)
PCIe x12	6000MB/s (Twelve Data Lane - Both Directions)
PCIe x16	8000MB/s (4000MB/s Per Direction (Two Directions))

Comparación de Conectores:

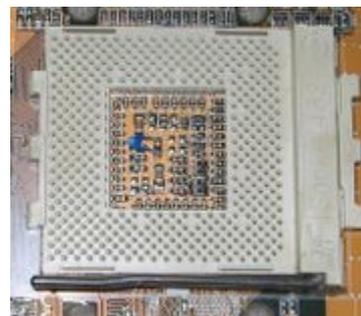
Vista Superior:



Socket de CPU:

Es una matriz de pequeños agujeros (zócalo) colocada en una placa base (motherboard) donde encajan, sin dificultad los pines de un microprocesador; dicha matriz denominada *Pin grid array* o simplemente *PGA*, permite la conexión entre el microprocesador y dicha placa base. En los primeros ordenadores personales, el microprocesador venía directamente soldado a la placa base, pero la aparición de una amplia gama de microprocesadores llevó a la creación del Socket, permitiendo el intercambio de microprocesadores en la misma placa.

En la actualidad, cada familia de microprocesadores requiere un tipo distinto de zócalo, ya que existen diferencias en el número de pines, su disposición geométrica y la interconexión requerida con los componentes de la placa base. Por tanto, no es posible conectar un microprocesador a una placa base con un zócalo no diseñado para él.



Algunos sockets de CPU comercializados tienen las siguientes denominaciones:

- Socket 478, para microprocesadores Intel Pentium 4.
- Socket 775, para microprocesadores Pentium D y algunos Intel Pentium 4.
- Socket 939, para microprocesadores AMD Athlon 64.
- PAC611, para microprocesadores Intel Itanium 2.
- AM2, para procesadores AMD.

Lista de sockets

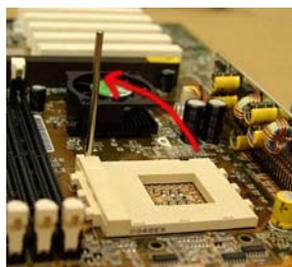
Existen muchos tipos de sockets, usados por diferentes CPUs, listado hasta la fecha por orden de antigüedad.

- PAC611 Intel Itanium
- PAC418 Intel Itanium
- Socket T (Land Grid Array-775) Intel Pentium 4 & Celeron¹
- Socket 604 Xeon
- Socket 480 Intel Pentium M (Double core)
- Socket 479 Intel Pentium M (Single core)
- Socket 775 Intel Pentium 4 & Celeron
- Socket 478 Intel Pentium 4 & Celeron
- Socket 423 Intel Pentium 4
- Socket 370 Intel Celeron & Pentium III
- Socket AM2 Zócalo de 940 pines, pero incompatible con los primeros Opteron y Athlon64 FX. Algunos integrantes serán: AMD "Orleans" Athlon 64, AMD "Windsor" Athlon 64 X2, AMD "Orleans⁴" Athlon 64 FX. Será introducido el 6 de junio de 2006
- Socket F AMD Opteron. Será introducido el 2006
- Socket S AMD Turion 64, Será introducido el 2006
- Socket 939 AMD Athlon 64 / AMD Athlon 64 FX a 1GHz / Sempron
- Socket 940 AMD Opteron
- Socket 754 AMD Athlon 64 / Sempron / Turion 64
- Socket A Últimos AMD Athlon, Athlon XP, Duron y primeros Sempron
- Socket 563 Low-power Mobile Athlon XP-M (μ -PGA Socket, Mobile parts ONLY)
- Slot 1 Intel Pentium II & early Pentium III
- Slot A Primeros AMD Athlon y Alpha 21264
- Socket 8 Intel Pentium Pro
- Super Socket 7 AMD K6-2 & AMD K6-III

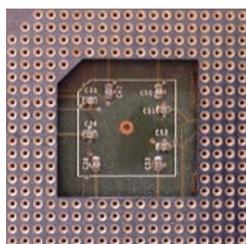
- Socket 7 Intel Pentium & compatibles de Cyrix, AMD
- Socket 6 Intel 486
- Socket 5 Intel Pentium 75-133MHz y compatibles
- Socket 4 Intel Pentium 60/66MHz
- Socket 3 Intel 486 (3.3v and 5v) y compatibles
- Socket 2 Intel 486
- Socket 1 Intel 486
- 486 Socket Intel 486

Zócalo ZIF (Zero Insertion Force):

Los primeros Zócalos, no tenían ningún mecanismo que permitiera la fácil instalación del Microprocesador, la tarea de colocarlo en el zócalo era fácil pero riesgosa a la vez, cualquier error producía el quiebre de los pines. Con la introducción del **ZIF** (del inglés *Zero Insertion Force*) en el mercado, se conecta un microprocesador con un mecanismo que permite una fuerza de inserción nula, es decir la parte superior del Socket se desliza y permite una fácil colocación sin riesgo alguno, gracias a un sistema mecánico es posible introducir el microprocesador sin necesidad de fuerza alguna evitando así el riesgo de ruptura de una de sus pines de contacto.

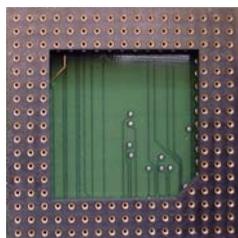


Sockets de 4ª generación:



Nombre: Socket 1
Pines: 169 LIF y 169 ZIF
Voltajes: 5 V
Bus: 16, 20, 25, 33 MHz
Multiplicadores: 1x - 3x
Micros soportados:
 486SX (16~33 MHz)
 486SX2 (50~66 MHz)
 486SX OverDrive (P 25~33 MHz)
 486SX2 OverDrive (P 50 MHz)
 486DX (20~33 MHz)

486DX2 (50~66 MHz)
 486DX4 (75~120 MHz, con adaptador)
 486DX OverDrive (P 25~33 MHz)
 486DX2 OverDrive (P 50~66 MHz)
 486DX4 OverDrive (P 75~100 MHz)
 486DX2 OverDrive (PR 50~66 MHz)
 486DX4 OverDrive (PR 75~100 MHz)
 Am5x86 (133 MHz, con adaptador)
 Cx486
 Cx486S

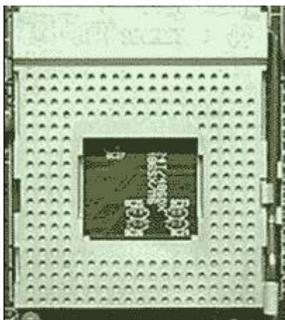


Nombre: Socket 2
Pines: 238 LIF y 238 ZIF
Voltajes: 5 V
Bus: 25, 33, 40, 50 MHz
Multiplicadores: 1x - 3x
Micros soportados:
 486SX (25~33 MHz)
 486SX2 (50~66 MHz)
 486SX OverDrive (P 25~33 MHz)

486SX2 OverDrive (P 50 MHz)

486DX (25~50 MHz)
 486DX2 (50~80 MHz)
 486DX4 (75~120 MHz, con adaptador)
 486DX OverDrive (P 25~33 MHz)
 486DX2 OverDrive (P 50~66 MHz)
 486DX4 OverDrive (P 75~100 MHz)
 486DX2 OverDrive (PR 50~66 MHz)
 486DX4 OverDrive (PR 75~100 MHz)
 Pentium OverDrive (P 63~83 MHz)
 Am5x86 (133 MHz, con adaptador) Cx486 Cx486S

Socket 1 y 2: Para los primeros Microprocesadores 386 y 486. (Como se ve en la imagen no tiene tecnología ZIF)

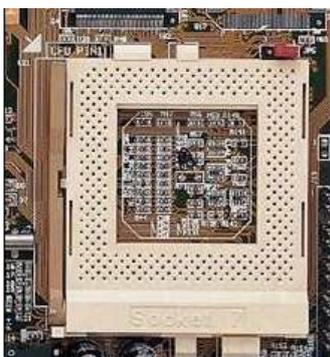


Nombre: Socket 3
Pines: 237 LIF y 237 ZIF
Voltajes: 3.3 / 5 V
Bus: 25, 33, 40, 50 MHz
Multiplicadores: 1x - 3x
Micros soportados:
 486SX (25~33 MHz)
 486SX2 (50~66 MHz)
 486SX OverDrive (P 25~33 MHz)
 486SX2 OverDrive (P 50 MHz)
 486DX (25~50 MHz)
 486DX2 (50~80 MHz)
 486DX4 (75~120 MHz)

486DX OverDrive (P 25~33 MHz)
 486DX2 OverDrive (P 50~66 MHz)
 486DX4 OverDrive (P 75~100 MHz)
 486DX2 OverDrive (PR 50~66 MHz)
 486DX4 OverDrive (PR 75~100 MHz)
 Pentium OverDrive (P 63~83 MHz)
 Am5x86 (133 MHz)
 Cx486
 Cx486S
 Cx5x86 (100~120 MHz)

Socket de 5ª generación

Socket 7: Permitían la inserción de una amplia gama de procesadores, ya que permaneció en activo durante mucho tiempo. Este Socket era válido para instalar procesadores de Intel tipo Pentium, Pentium MMX, procesadores de AMD tipo K6, K6-2, etc., entre otros muchos.



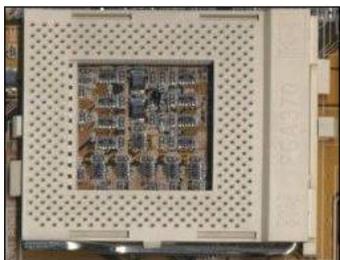
Nombre: Socket 7
Pines: 296 LIF y 321 ZIF
Voltajes: Split, STD, VR, VRE, VRT (2.5 - 3.3 V)
Bus: 40, 50, 55, 60, 62, 66, 68, 75, 83, 90, 95, 100, 102, 112, 124
Multiplicadores: 1.5x - 6.0x
Micros soportados:
 Pentium P45C (75~200 MHz)
 Pentium MMX P55C (166~266 MHz)
 Pentium OverDrive (P125~166 MHz)
 AMD K5 (75~200 MHz)
 K6 (166~300 MHz)
 K6-2 (266~570 MHz)
 K6-2+ (450~550 MHz)
 K6-III (400~450 MHz)

K6-III+ (450~500 MHz)
 Cyrix 6x86 PR90+ a PR200+
 Cyrix 6x86L PR120+ a PR200+
 Cyrix 6x86MX (PR166+ a PR133+)
 Cyrix MII (233~433 MHz)
 Rise mP6 (166~266 MHz)
 Winchip (150~240 MHz)
 Winchip2 (200~240 MHz)
 Winchip2A/B (200~300 MHz)

Notas: A las versiones superiores a 100 MHz de FSB se les llamó "Socket Super 7"

Socket 8: Socket válido para el micro de Intel "Pentium Pro", muy famoso a pesar de su antigüedad ya que fue el primero que implementaba la caché dentro del encapsulado del micro y permitía la comunicación a la misma velocidad.

Socket de 6ª generación:

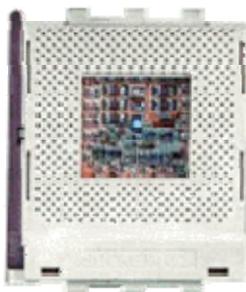


Nombre: Socket 370
Pines: 370 ZIF
Voltajes: VID VRM (1.05 - 2.1 V)
Bus: 66, 100, 133 MHz
Multiplicadores: 4.5x - 14.0x
Micros soportados:
 Celeron (Mendocino, 300A - 533 MHz)
 Celeron (Coppermine (500A MHz - 1'1 GHz)
 Celeron (Tualatin, 900A MHz - 1'4 GHZ)
 Pentium III (Coopermine, 500E MHz - 1'13 GHZ)
 Pentium III (Coopermine-T, 866 MHz - 1'13 GHZ)

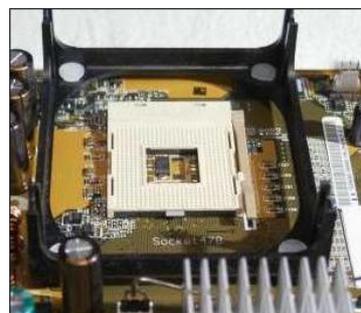
Pentium III (Tualatin, 1'0B - 1'33 GHZ)
 Pentium III-S (Tualatin, 700 - 1'4 GHZ)
 Cyrix III (Samuel, 533, 667 MHz)
 Via C3 (Samuel 2, 733A - 800A MHz)
 Via C3 (Ezra, 800A - 866A MhZ)
 Via C3 (Ezra-T 800T MHz - 1'0T GHZ)
 Via C3 (Nehemiah, 1 - 1'4 GHz)

Socket 370 o PGA 370: Tipo de conector que usan los últimos procesadores Pentium III y Celeron de Intel. Por cierto, PGA significa "Pin Grid Array" o "Matriz de rejilla de contactos".

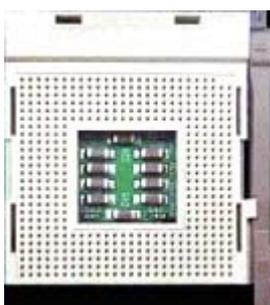
Socket de 7ª generación:



Nombre: Socket A/462
Pines: 462 ZIF
Voltajes: VID VRM (1.1 - 2.05 V)
Bus: 1002, 133x2, 166x2, 200x2 MHz
Multiplicadores: 6.0x - 15.0x
Micros soportados:
 Duron (Spitfire, 600-950 MHz),
 Duron (Morgan, 1 - 1'3 GHz)
 Duron (Appaloosa, 1'33 GHz)
 Duron (Applebred, 1'4 - 1'8 GHz)
 Athlon (Thunderbird 650 MHz - 1'4 GHz)
 Athlon 4 Mobile (Palomino)
 Athlon XP (Palomino, 1500+ a 2100+)



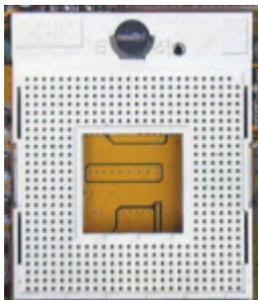
Athlon XP (Thoroughbred A, 2200+)
 Athlon XP (Thoroughbred B, 1600+ a 2800+)
 Athlon XP (Barton, 2500+ a 3200+)
 Athlon MP (Palomino, 1 GHz a 2100+)
 Athlon MP (Thoroughbred, 2000+ a 2600+)
 Athlon MP (Barton, 2800+)
 1 GHz a 2100+)
 Sempron (Thoroughbred 2200+ a 2300+)
 Athlon Sempron (Thorton 2000+ a 2400+)
 Athlon Sempron (Barton)
 Geode NX (667, 100 y 1400 MHz)
Notas: todos los micros mencionados son de AMD



Nombre: Socket 478
Pines: 478 ZIF
Voltajes: VID VRM
Bus: 100x4, 133x4, 200x4 MHz
Multiplicadores: 12.0x - 28.0x
Micros soportados:
 Celeron (Willamete, 1'7 - 1'8 GHz)
 Celeron (Northwood 1'6 - 2'8 GHz)
 Celeron D (Prescott 310/2'333 Ghz - 340/2933 GHz)
 Penitum 4 (Willamette 1'4 - 2'0 GHz)
 Pentium 4 (Northwood 1'6A - 3'4C)
 Penitum 4 (Prescott, 2,26A - 3,4E GHz)
 Pentium 4 Extreme Edition (Gallatin, 3'2 - 3'4 GHz)

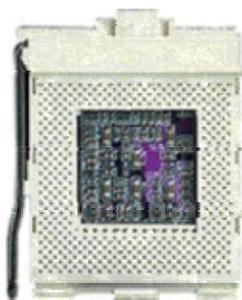
Pentium M (Banias, 600 MHz - 1'7 GHz, con adaptador)
Pentium M (Dothan, 600 MHz - 2'26 GHz, con adaptador)

Notas: Similares en soporte de micros al Socket 423, pero visiblemente mucho más pequeño
Socket 462 ó Socket A: Conector diseñado para la inserción de procesadores Athlon de AMD.



Nombre: Socket 479
Pines: 478 ZIF
Voltajes: VID VRM
Bus: 100x4, 133x4 MHz
Multiplicadores: 12x - 28x
Micros soportados:
Celeron M (Dothan, 380/1'6 a 390/1'7 GHz)
Celeron M (Yonah, 410/1'466 a 430/1'733 GHz)
Pentium M (Dothan 735/1'7 a 770/2'133 GHz)
Core Solo (Yonah, 1'833 GHz)

Core Duo (Yonah, T2300/1,667 a T2600/2'166 GHz)
Core 2 Duo (Merom, T550/1'667 a T7600/2'333 GHz)

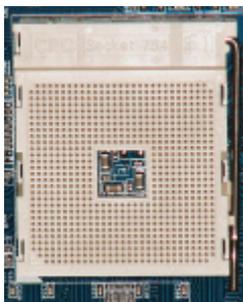


Nombre: Socket 423
Pines: 423 ZIF
Voltajes: VID VRM) 1.0 - 1.85 V)
Bus: 100x4 MHz
Multiplicadores: 13.0x - 20.0x
Micros soportados:
Celeron (Willamette, 1'7 - 1'8 GHz, con adaptador)
Pentium 4 (Willamette, 0'18 micras, 1,3 - 2 GHz)
Pentium 4 (Northwood, 0'13 micras, 1,6A - 2,0A GHz, con adaptador)

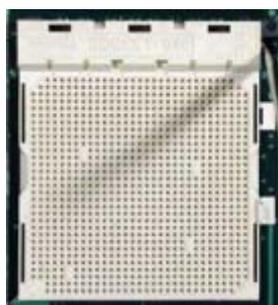
Notas: memoria RAMBUS

Socket 423 y 478: Ambos sockets corresponden al Pentium 4, sin embargo el segundo de ellos es el más moderno y admite frecuencias superiores a los 2 Ghz. También para los Celeron más recientes.

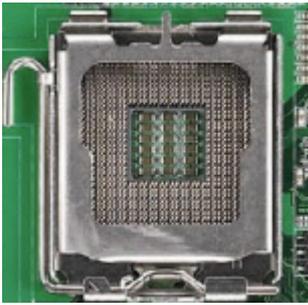
Socket de 8ª generación:



Nombre: Socket 754
Pines: 754 ZIF
Voltajes: VID VRM (1.4 - 1.5 V)
Bus: 200x4 MHz
Multiplicadores: 10.0x - 12.0x
Micros soportados:
Athlon 64 (Clawhammer, 2800+ a 3700+)
Athlon 64 Mobile (Clawhammer, 3000+)
Athlon 64 (Newcastle, 2800+ a 3000+)
Sempron 64 (Paris, 2600+ a 3300+ Sempron 64 (Palermo, 2600+ a 3400+)



Nombre: Socket 940
Pines: 940 ZIF
Voltajes: VID VRM (1.5 - 1.55 V)
Bus: 200x4 MHz
Multiplicadores: 7.0x - 12.0x
Micros soportados:
Athlon 64 (Sledgehammer, FX-51 y FX-53)



Opteron (Sledgehammer, 140 - 150)
 Opteron (Denmark, 165- ???)
 Opteron (Sledgehammer, 240 - 250)
 Opteron (Troy, 246 - 254)
 Opteron (Italy, 265 - 285)
Nombre: Socket 771
Pines: 771 bolas FC-LGA
Voltajes: VID VRM
Bus: 166x4, 266x4, 333x4 MHz
Multiplicadores: 12.0x - 18.0x
Micros soportados:
 Xeon (Dempsey, 5030/2'67 a 5050/3'0 GHz, FSB 667)
 Xeon (Dempsey, 5060/3'2 a 5080/3,73 GHz, FSB 1033)
 Xeon (Woodcrest 5110/1'6 a 5120/1'866 GHz, FSB 1066)
 Xeon (Woodcrest 5130/2'0 a 5160/3'0 GHz, FSB 1333)

Notas: el núcleo Woodcrest es doble (doble core)



Nombre: Socket M2

Pines: 638 ZIF
Voltajes: VID VRM
Bus: 200x4 MHz
Multiplicadores: 11.0x - 15.0x **Micros soportados:**
 Opteron 1xx

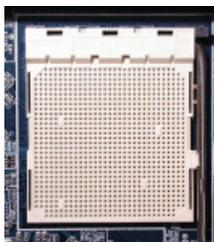


Nombre: Socket 775 o T
Pines: 775 bolas FC-LGA
Voltajes: VID VRM (0.8 - 1.55 V)
Bus: 133x4, 200x4, 266x4 MHz
Multiplicadores: 13.0x - 22.0x
Micros soportados:
 Celeron D (Prescott, 326/2'533 a 355/3'333 GHz, FSB533)
 Celeron D (Cedar Mill, 352/3'2 a 356/3'333 GHz, FSB533)
 Pentium 4 (Smithfield, 805/2'666 GHz, FSB 533)
 Pentium 4 (Prescott, 505/2,666 a 571/3,8 GHz, FSB 533/800)
 Pentium 4 (Prescott 2M, 630/3'0 a 672/3,8 GHz, FSB 533/800)
 Pentium 4 (Cedar Mill, 631/3'0 a 661/3'6 GHz, FSB 800)
 Pentium D (Presler, 915/2'8 a 960/3'6 GHz, FSB 800)

Intel Pentium Extreme (Smithfield, 840, 3'2 GHz)
 Pentium 4 Extreme (Gallatin, 3'4 - 3'46 GHz)
 Pentium 4 Extreme (Prescott, 3.73 GHz)
 Intel Pentium Extreme (Presler, 965/3073 GHz).

Core 2 Dúo (Allendale, E6300/1'866 a E6400/2133 GHz, FSB 1066)
 Core 2 Duro (Conroe, E6600/2'4 a E6700/2'666 GHz, FSB 1066)
 Core 2 Extreme (Conroe XE, X6800EE/2'933 GHz)
 Core 2 (Millville, Yorkfield, Bloomfield)
 Core 2 Duo (Wolfdale, Ridgefield)
 Core 2 Extreme (Kentsfield, cuatro cores)

Notas: los núcleos Presler, Allendale y Conroe son dobles (doble core).



Nombre: Socket 939
Pines: 939 ZIF
Voltajes: VID VRM (1.3 - 1.5 V)
Bus: 200x5 MHz
Multiplicadores: 9.0x - 15.0x
Micros soportados:
 Athlon 64 (Victoria, 2GHz+)

Athlon 64 (Venice, 3000+ a 3800+)
 Athlon 64 (Newcastle, 2800+ a 3800+)
 Athlon 64 (Sledgehammer, 4000+, FX-53 y FX-55)
 Athlon 64 (San Diego, 3700+. FX-55 y FX-57)
 Athlon 64 (San Diego)
 Athlon 64 (Winchester 3000+)
 Athlon 64 X2 (Manchester, 3800+ a 4600+)
 Athlon 64 X2 (Toledo, 4400+ a 5000+ y FX-60)
 Athlon 64 X2 (Kimono)
 Opteron (Venus, 144-154)
 Opteron (Denmark, 165-185)
 Sempron (Palermo, 3000+ a 3500+)

Notas: los núcleos X2 Manchester, Toledo y Denmark son dobles (doble core).



Nombre: Socket AM2
Pines: 940 ZIF
Voltajes: VID VRM (1.2 - 1.4 V)
Bus: 200x5 MHz
Multiplicadores: 8.0x - 14.0x
Micros soportados:
 Athlon 64 (Orleans, 3200+ a 3800+)
 Athlon 64 (Spica)
 Athlon 64 X2 (Windsor, 3600+ a 5200+, FX-62)
 Athlon 64 X2 (Brisbane)
 Athlon 64 X2 (Arcturus)
 Athlon 64 X2 (Antares)

Athlon 64 Quad (Barcelona)
 Athlon 64 Quad (Budapest)
 Athlon 64 Quad (Altair)
 Opteron (Santa Ana, 1210 a 1216)
 Sempron64 (Manila, 2800+ a 3600+)
 Athlon 64 (Sparta)

- Los núcleos Windsor y Santa Ana son dobles (doble core).
 - Los Windsor traen entre 256 y 1024 Kb de caché, comparar modelos.

Siglas:

- LIF: Low Insertion Force (sin palanca)
- PGA: Pin grid array
- SECC: Single Edge Contract Cartridge
- SEPP: Single Edge Processor Package
- SPGA: Staggered Pin Grid Array
- VID VRM: Voltage ID Voltage Regulator Module (el voltaje de la CPU se puede variar en la BIOS)
- VLIF: Very Low Insertion Force
- ZIF: Zero Insertion Force (con palanca)

Microprocesadores por SLOT

El *Slot 1* introdujo un cambio respecto a los anteriores sockets: mientras que los Pentium y anteriores usaban un Socket ZIF PGA/SPGA, que es cuadrado, el *Slot 1* está montado en un *cartucho conector de un solo lado* (SECC), que es alargado. El procesador es como una tarjeta PCI, pero con una conexión de 242 pines a la placa base.

La parte de detrás es una pieza sólida de plástico. Si se le quiere conectar un disipador, éste iría en la parte de arriba.

Algunas placas base tienen un sistema de sujeción del procesador, que consiste en unas piezas de plástico a cada lado del zócalo Slot 1. Este sistema no es tan cómodo



como los de otros sockets, y a veces hay que forzar estas piezas para colocar o quitar un procesador.

Existen 3 tipos de Slot:

Slot A: En este conector iban instalados los antiguos procesadores Athlon de AMD.

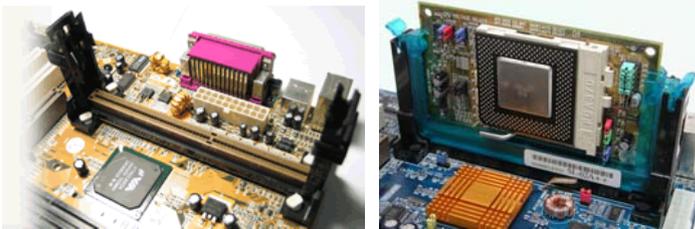
Slot 1: A este conector le corresponden los procesadores Intel Pentium II y también los procesadores más antiguos Pentium III.

Slot 2: Este conector es más conocido a nivel de servidores de red, donde iba instalado el procesador Xeon.

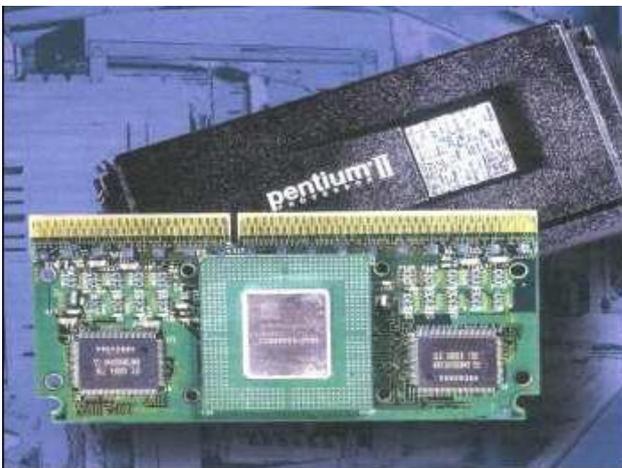
Los 3 tipos de Slot son muy similares y pueden englobarse dentro de la siguiente imagen:



donde se aprecian también los orificios donde se instalaba un soporte para el microprocesador, el cual era tan alto y voluminoso que necesitaba sujeción extra:



Por último en este rango vemos un microprocesador Pentium II:



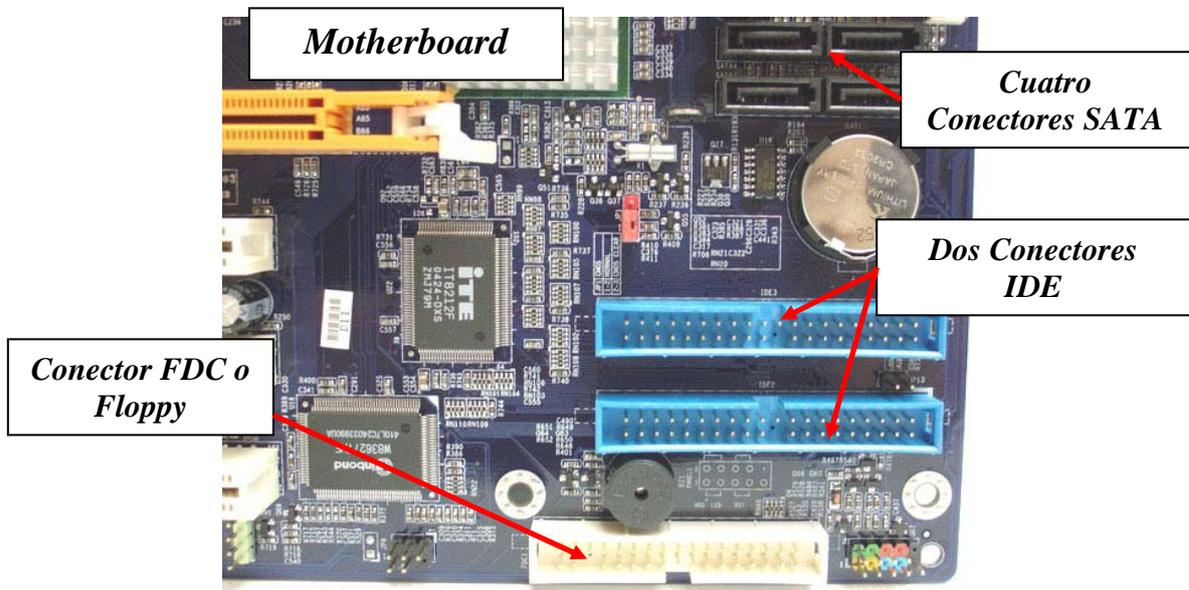
Básicamente el slot fue un desarrollo de Intel (*Slot 1*) por llevar mas arriba la velocidad de sus Microprocesadores, los cuales en formato Socket estaban teniendo problemas. Con esta ingeniosa idea Intel se reacomodo nuevamente al tope del desarrollo de Procesadores y salio al mercado el Pentium II, III y Celeron, dejando atrás a su mas fuerte competidor AMD que se mantuvo con su formato en Socket pero luego también adopto el Slot, pero lo denomino *Slot A*, no son compatibles entre si.

Tabla de referencia estimativa:

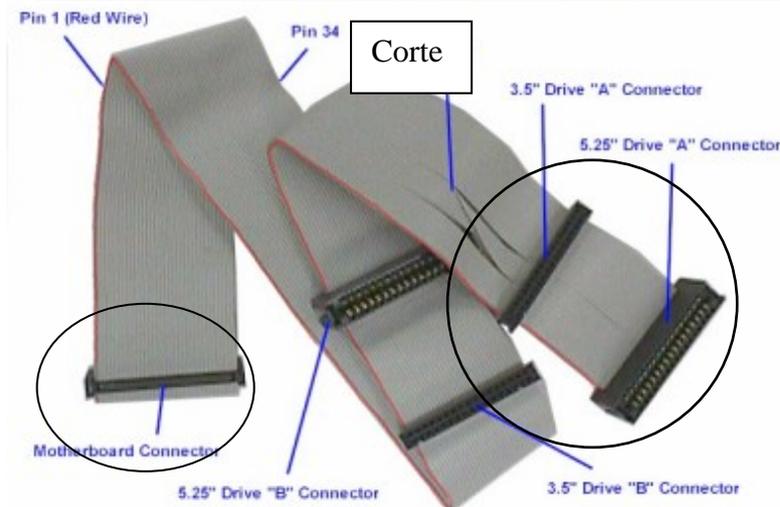
PreSocket	132		386
PreSocket			387
PreSocket	168		486
PreSocket			Weitek
Socket 1	1693	5V	486SX, 486DX, 486DX2, 486DX4 OD
Socket 2	2384	5V	486SX, 486DX, 486DX2, 486DX4 OD, Pentium OD
Socket 3	2374	5V / 3.3V	486SX, 486DX, 486DX2, 486DX4, Pentium OD, 5x86
Socket 4	2734	5V	Pentium 60-66, Pentium OD
Socket 5	3205	3.3V	Pentium 75-133 MHz, Pentium OD
Socket NexGen	463		NexGen Nx586
Socket 6	2354	3.3V	Never used (486DX4, Pentium OD)
Socket 7 (FSB66)	3215	2.5-3.3V	Pentium 75-200 MHz, Pentium OD, Pentium MMX, Pentium MMX OD, K5, 6x86, K6, 6x86MX
SuperSocket 7 (FSB100)	3215	2.0-3.3V	Pentium MMX, K5, K6, K6-II, K6-III, 6x86, 6x86L, MII, mP6, C6, WinChip2, Crusoe
Socket 8	3875	3.1V / 3.3V	Pentium Pro, Pentium Pro OD, Pentium II OD
Socket 370	3706		Celeron
Socket FC-PGA	370		Pentium II, III, Celeron FlipChip-versión
Socket FC-PGA2	418		Dual Pentium II
Socket USD8			Mobile Pentium II with BGA-2 outfit (μ PGA-2)
Socket 423	423		Pentium4
Socket 479	479		Pentium4-M
Socket 479 (canceled)	479		Prescott v0.9
Socket μ PGA478	478		Pentium 4
Socket 603	603		Pentium 4 Xeon (Foster)
Socket μ PGA604	604		Pentium 4 (Prestonia)
Socket 462 / A	462		Athlon, Duron, Spitfire
Socket 462 (low profile)	462		Athlon, Duron, Spitfire
Socket 775 LGA	775		Intel Celeron, P4 HT
Socket 563 μ PGA	563		AMD Thoroughbred
Socket 754	754		AMD Athlon 64
Socket M2	940		AMD Athlon FX
AMD Socket AM2	940		AMD Opteron, Athlon FX 64 X2, Sempron HTT
Slot 1 (SC242)	242	n/a	2.8V / 3.3V Pentium II, Pentium Pro (with Socket 8 on daughtercard)
Slot 2 (SC330)	330	n/a	Pentium II Xeon, Pentium III Xeon, Celeron
Slot A		n/a	AMD K7
Slot B			DEC alpha
Slot M (PAC-418)	418		Merced, Itanium

Conector Floppy:

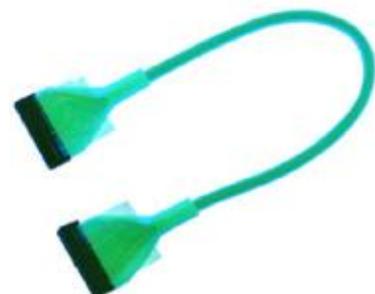
Es el encargado de controlar el dispositivo Floppy. Su trabajo consiste en aceptar solicitudes del software y de los dispositivos y observar que se cumplan dichas solicitudes. Un ejemplo es la lectura de un byte en este dispositivo que es de un bloque de datos en un lugar determinado del disquete.



Antiguo Cable Floppy para Disqueteras 5 1/4 y 3 1/2



La Disquetera debe conectarse luego de la sección cortada en uno de los extremos del cable *Floppy*, eso le indica al sistema que es el dispositivo A:. Actualmente la disquetera es un Hardware casi obsoleto, por lo tanto no se instala aunque muchos usuarios las piden. En reemplazo a este cable salio al mercado un cable más moderno y con dos conectores únicamente (uno al Motherboard y otro a la Disquetera).



Conectores IDE:

IDE son las siglas de *Integrated Drive Electronics*, o **ATA** (Advanced Technology Attachment) controla los dispositivos de almacenamiento masivo de datos, como los discos duros y **ATAPI** (Advanced Technology Attachment Packet Interface) añade además dispositivos como, las unidades CD-ROM.

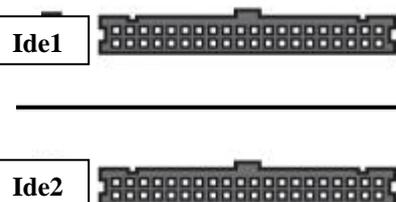
Se define por primera vez en el año 1988 utilizando el obsoleto modo PIO (Programmed Input Output, Entrada y salida programada) para transmitir datos.

Las diversas versiones de ATA son:

- Paralell ATA
 - ATA.
 - ATA2. Soporta transferencias rápidas en bloque y multiword DMA.
 - ATA3. Es el ATA2 revisado.
 - ATA4. conocido como Ultra-DMA o ATA-33 que soporta transferencias en 33 MBps.
 - ATA5 o ATA/66. Originalmente propuesta por Quantum para transferencias en 66 MBps.
 - ATA6 o ATA/100. Soporte para velocidades de 100MBps.
 - ATA/133. Soporte para velocidades de 133MBps.

Serial ATA. Remodelación de ATA con nuevos conectores (alimentación y datos), cables y tensión de alimentación. Mas abajo detallaremos.

Las controladoras IDE casi siempre están incluidas en la placa base, normalmente dos conectores para dos dispositivos cada uno. **De los dos discos duros, uno** tiene que estar como **esclavo** y el otro como **maestro** para que la controladora sepa de qué dispositivo mandar/recibir los datos. La configuración se realiza mediante jumpers. Habitualmente, un disco duro puede estar configurado de una de estas tres formas:

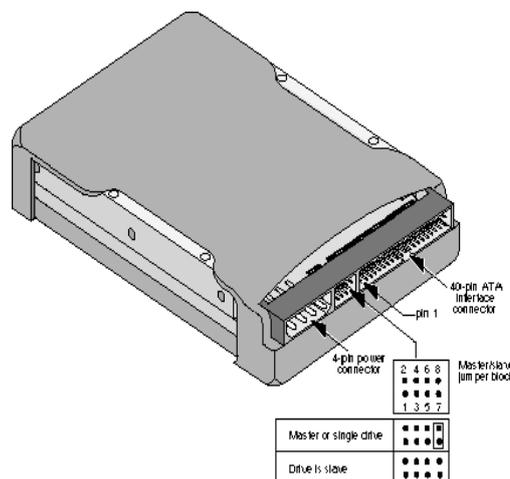


- Como maestro ('master'). Si es el único dispositivo en el cable, debe tener esta configuración, aunque a veces también funciona si está como esclavo. Si hay otro dispositivo, el otro debe estar como esclavo.
- Como esclavo ('slave'). Debe haber otro dispositivo que sea maestro.
- Selección por cable (*cable select*). El dispositivo será maestro o esclavo en función de su posición en el cable. Si hay otro dispositivo, también debe estar configurado como *cable select*. Si el dispositivo es el único en el cable, debe estar situado en la posición de maestro. Para distinguir el conector en el que se conectará el primer bus Ide (Ide 1) se utilizan colores distintos.

Este diseño (dos dispositivos a un bus) tiene el inconveniente de que mientras se accede a un dispositivo el otro dispositivo del mismo conector IDE no se puede usar. En algunos chipset (Intel FX triton) no se podría usar siquiera el otro IDE a la vez.

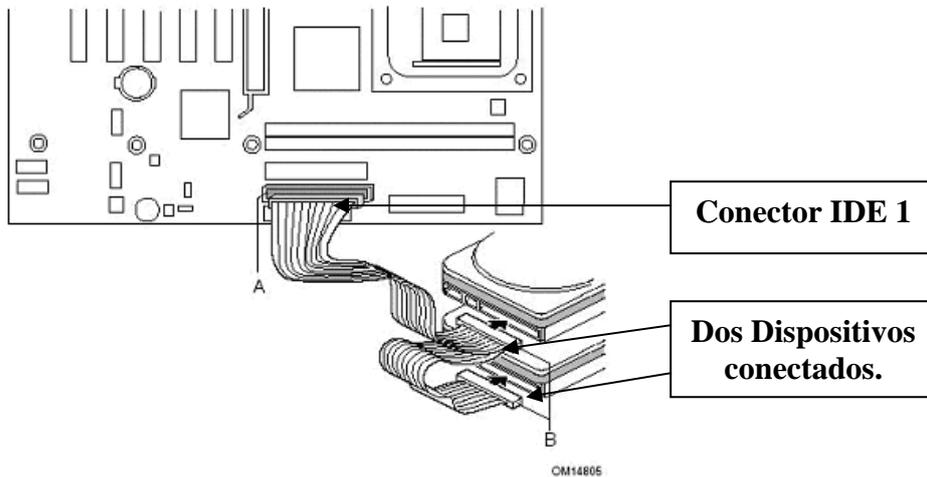
Este inconveniente está resuelto en S-ATA y en SCSI, que pueden usar dos dispositivos por canal.

Los discos IDE están mucho más extendidos que los SCSI debido a su precio mucho más bajo. El rendimiento de IDE es menor que SCSI pero se están reduciendo las diferencias. El UDMA hace la función

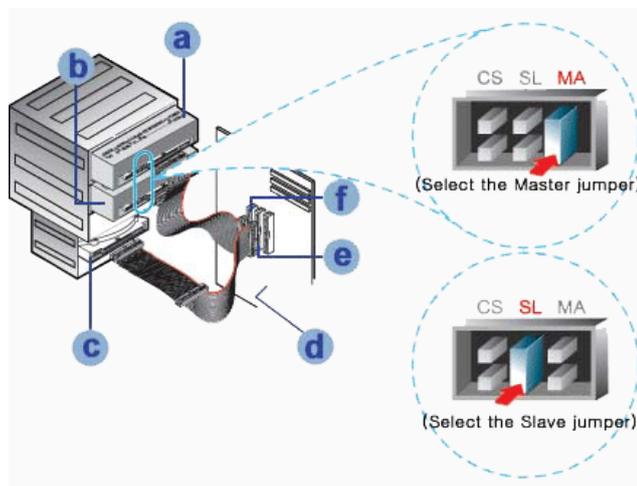


del Bus Mastering en SCSI con lo que se reduce la carga de la CPU y aumenta la velocidad y el Serial ATA permite que cada disco duro trabaje sin interferir a los demás.

De todos modos aunque SCSI es superior se empieza a considerar la alternativa S-ATA para sistemas informáticos de gama alta ya que su rendimiento no es mucho menor y su diferencia de precio sí resulta más ventajosa.



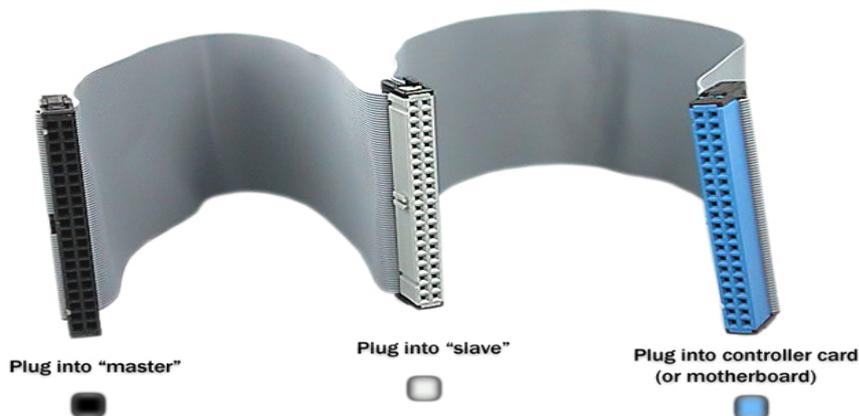
No olvidemos que antes de conectar dos dispositivos por cable (IDE 1 o IDE 2) cuatro en total, debe configurarse El Hardware Master y el Slave para que no choquen los datos en el cable.



Cada Disco Rígido y discos CD-ROM, tienen en su parte posterior Jumpers de configuración, con su tabla de seteo correspondiente ya que varían de acuerdo a cada fabricante.

- A) CD-ROM
- B) DVD
- C) Disco Rígido
- D) Cables de Datos de 80 Hilos.
- E) IDE 1 (Primaria)
- F) IDE 2 (Secundaria)

Cable de Datos de 80 Hilos:



Las diferentes denominaciones que utilizamos para referirnos a él. Este interfaz es popularmente conocido como IDE pero su nombre oficial es ATA (AT Attachment, Conexión AT). Los dispositivos que utilizan este interfaz se llaman IDE (siglas de "Integrated Drive Electronics", Dispositivo con Electrónica Integrada) como los discos duros IDE, grabadoras de CD y DVD IDE, lectores de CD y DVD IDE, etc. Pero, como he comentado, lo normal hoy en día es referirnos tanto al interfaz como a las unidades que lo utilizan bajo la denominación IDE, en lugar de llamar al interfaz ATA o EIDE y a los dispositivos que lo utilizan unidades IDE. La confusión no queda solo aquí, mas adelante aclararé otros términos para que cuando te hablen de este interfaz con mil denominaciones diferentes sepas en cada caso a que se refieren exactamente.

Las distintas versiones y mejoras que ha ido experimentando este interfaz son las siguientes:

- ATA o ATA-1, en su primera versión su velocidad máxima era de 8,3 Mbytes/segundo. Solo permitía la conexión de discos duros y un máximo de dos.
- ATA-2 y ATA-3, supusieron varias mejoras en el interfaz pero no llegaron a popularizarse. Para no complicar el apunte no entramos en detalle en estas dos mejoras. *EIDE*, Enhanced IDE (IDE mejorado) es una evolución del estándar ATA creada por Western Digital al que se le incorporó ATA-2, *ATAPI* y un doble bus para conectar cuatro dispositivos (discos duros, lectores CD-ROM, etc.). Con la incorporación de ATA-2 se aumentó la velocidad a 16,6 Mbytes/segundo. Con la incorporación de *ATAPI* (ATA Packet Interface) se permitió la conexión de otros dispositivos distintos a los discos duros (lectores CD-ROM, grabadoras, etc.). *ATAPI* es un protocolo de comunicaciones necesario para que estos dispositivos puedan utilizar el interfaz ATA y comunicarse con el resto del sistema. Por esta mejora del interfaz hay quien le pasó a denominar interfaz IDE/EIDE.
- ATA-4 (desde esta versión el interfaz pasó a denominarse ATA/*ATAPI* y por ello esta especificación también es conocida como ATA/*ATAPI* 4), supuso la introducción de la tecnología Ultra DMA (siglas de Ultra Direct Memory Access, Ultra Acceso Directo a Memoria) en el Interface ATA. Gracias a esta tecnología el periférico (Disco Duro, Grabadora, Lector, etc.) se comunica directamente con la memoria principal del ordenador liberando de trabajo al procesador y mejorando el rendimiento del periférico al trabajar directamente con la memoria del sistema sin esperar a que las peticiones de lectura y escritura sean atendidas. Se introdujeron los modos de Ultra DMA 0 (16,7 Mbytes/segundo), Ultra DMA 1 (25 Mbytes/segundo) y Ultra DMA 2 (33 Mbytes/segundo). Además se pasó a un cable mas ancho, de 80 conectores, que es el que empleamos hoy en día. (También es conocido como ATA33, Ultra ATA33, Ultra DMA 33, UDMA/33).
- ATA-5 (también conocido como ATA/*ATAPI*-5), se introdujo los modos Ultra DMA 3 (44 Mbytes/segundo) y Ultra DMA 4 (66 Mbytes/segundo). (También es conocido como ATA66, Ultra ATA66, Ultra DMA 66, UDMA/66).

- ATA-6 (también conocido como ATA/ATAPI-6), entre otras mejoras se introduce el modo Ultra DMA 5 que tiene un ancho de banda de 100 Mbytes por segundo. (También es conocido como ATA100, Ultra DMA 100, UDMA/100).
- ATA-7 (también conocido como ATA/ATAPI-7), es la última versión del interfaz y permite un ancho de banda de 133 Mbytes/segundo. (También es conocido como ATA133, Ultra DMA 133, UDMA/133).

Estas son las conexiones ATA mas empleadas hoy en día (independientemente de la especificación se les sigue llamando interfaz IDE, y para diferenciar entre los diferentes ATA se especifica IDE Ultra DMA 66 para ATA-5 o IDE Ultra DMA 133 para ATA-7, mira en la relación superior de los diferentes nombres para no confundirte con las distintas denominaciones).

El tamaño teórico máximo del cable es de 45 cm. y se pueden conectar dos dispositivos (teniendo que configurar uno como maestro y otro como esclavo). No se pueden conectar los dispositivos con el ordenador en funcionamiento y transmite la información en paralelo.

Los métodos más utilizados (no son los únicos) para transferir datos por el interfaz IDE (ATA/ATAPI) y sus tasas máximas de transferencia son los siguientes:

PIO Mode, Programmed Input/Output Mode:

- Mode 0, tasa máxima de transferencia de 3,3 MB/s.
- Mode 1, tasa máxima de transferencia de 5,2 MB/s.
- Mode 2, tasa máxima de transferencia de 8,3 MB/s.
- Mode 3, tasa máxima de transferencia de 11,1 MB/s.
- Mode 4, tasa máxima de transferencia de 16,7 MB/s.

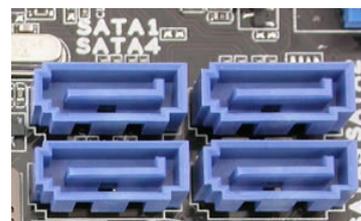
Ultra DMA, Ultra Direct Memory Access:

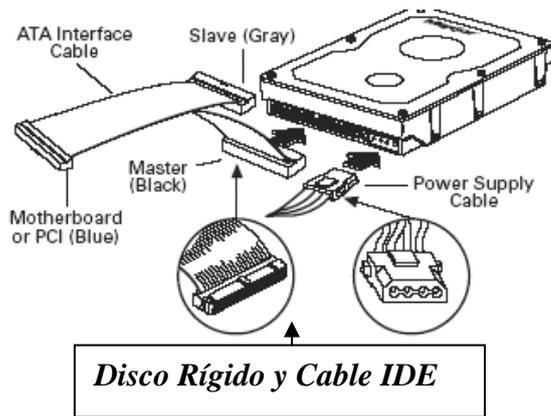
- Mode 0, tasa máxima de transferencia de 16,7 MB/s.
- Mode 1, tasa máxima de transferencia de 25,0 MB/s.
- Mode 2, tasa máxima de transferencia de 33,3 MB/s.
- Mode 3, tasa máxima de transferencia de 44,4 MB/s.
- Mode 4, tasa máxima de transferencia de 66,7 MB/s.
- Mode 5, tasa máxima de transferencia de 100,0 MB/s.
- Mode 6, tasa máxima de transferencia de 133 MB/s.

Conectores y tecnología SATA:

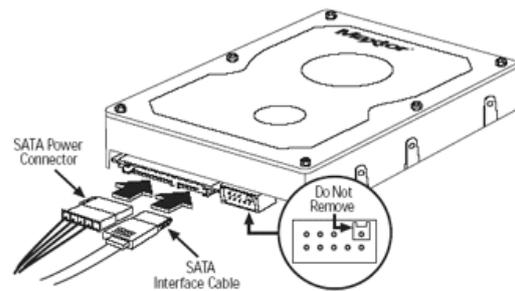
Serial ATA es el nuevo estándar de conexión de discos duros. Hasta hace relativamente poco tiempo, en el mercado del consumo se hacía uso del interfaz ATA normal o Pararell ATA, del que existen variedades de hasta 133Mbytes/seg. Teóricos. Dicho interfaz consistía en unas fajas planas a las cuales se podían conectar hasta dos discos duros (o unidades ópticas).

Serial ATA, la nueva tecnología, es totalmente compatible con la anterior, de manera que no habrá problemas de compatibilidad con los sistemas operativos. De hecho se pueden encontrar conversores





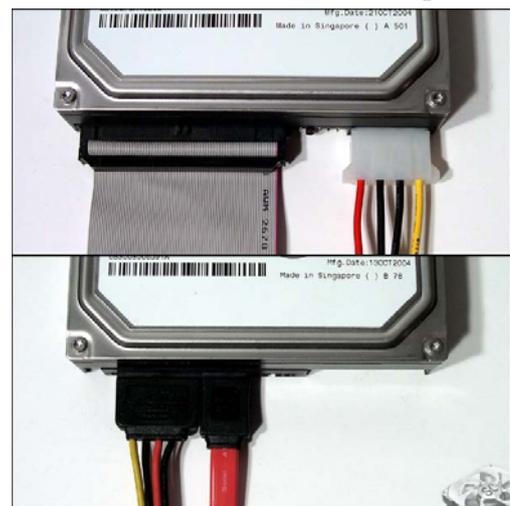
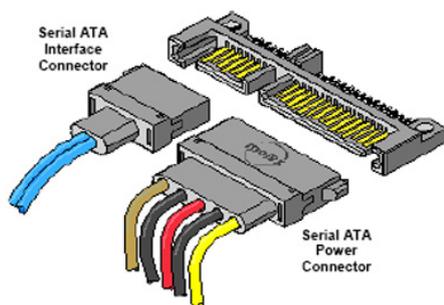
Disco Rígido y Cable SATA



Con el formato antiguo, es cierto que a nivel físico está más cercano de lo que sería un puerto Firewire o un USB, aunque únicamente disponible para la conexión de unidades internas.

Ventajas que nos reporta este nuevo sistema? En cuanto a velocidad hay ventajas, ya que la nueva interfaz comienza trabajando a 150Mbytes/seg. (133 como máximo en ATA), sin embargo la máxima mejora respecto al sistema anterior (en mi opinión) es el tipo de cableado que se utiliza, mucho más fino y aerodinámico que el anterior, lo que permite que estos cables, al ser muchísimo más finos, faciliten el flujo de aire dentro de la caja, reduciendo el calentamiento de nuestro equipo. Otra de las mejoras de este tipo de cableado es que permite hasta 1 metro de longitud (medio metro en ATA).

Respecto al cable de alimentación también es diferente al de los discos ATA originales, y las tensiones de trabajo son menores, además no es necesaria la configuración "Master/Slave" tradicional. En los dibujos de abajo se puede ver la diferencia en las conexiones, disco tradicional ATA a la izquierda y un Serial ATA a la derecha.



Los Cables de Datos IDE fueron reemplazados por cables más delgados, con mejores prestaciones, que no frena el flujo de aire dentro del equipo.

Diferencias entre S-ATA (Serial ATA) y P-ATA (Parallel ATA)

Se diferencia del P-ATA en que los conectores de datos y alimentación son diferentes y el cable es un cable (7 hilos) no una cinta (40 hilos), con lo que se mejora la ventilación. Para asegurar la compatibilidad, hay fabricantes que colocan los conectores de alimentación para P-ATA y S-ATA en las unidades que fabrican.

Los discos duros se conectan punto a punto, un disco duro a cada conector de la placa, a diferencia de P-ATA en el que se conectan dos discos a cada conector IDE.

La razón por la que el cable es serie es que, al tener menos hilos, produce menos interferencias que si utilizase un sistema paralelo, lo que permite aumentar las frecuencias de funcionamiento con mucha mayor facilidad.

Su relación rendimiento/precio le convierte en un competidor de SCSI. Están apareciendo discos de 10000rpm que sólo existían en SCSI de gama alta. Esta relación rendimiento/precio lo hace muy apropiado en sistemas de almacenamiento masivos, como RAID.

Este nuevo estándar es compatible con el sistema IDE actual. Como su nombre indica (**Serial** ATA) es una conexión tipo serie como USB o Firewire. La primera versión ofrece velocidades de hasta 150MB/s, con la segunda generación (*SATA 0.3Gb/s*) permitiendo 300MB/s. Se espera que alcance los 600MB/s alrededor de 2007.

S-ATA no supone un cambio únicamente de velocidad sino también de cableado: se ha conseguido un cable más fino, con menos hilos, que funciona a un voltaje menor (0.25V vs. los 5V del P-ATA) gracias a la tecnología LVDS. Además permite cables de mayor longitud (hasta 1 metro, a diferencia del P-ATA, que no puede sobrepasar los 45 cm.).

Un punto a tener en consideración es que para poder instalarlo en un PC, la placa madre debe poseer un conector S-ATA. S-ATA en contrario a P-ATA facilita tecnología NCQ.

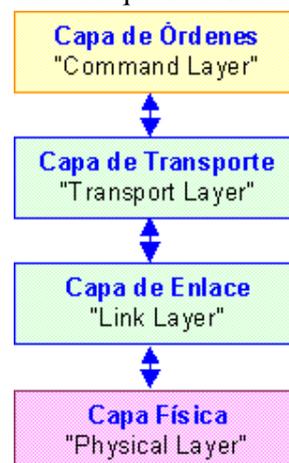


SATA (Serial-ATA) mezcla las tecnologías de señal serie con los discos ATA. Esto es importante debido a que soluciona un número importante de problemas que afectan al uso de almacenamiento ATA en sistemas realmente grandes, o cuando las necesidades de almacenamiento son muy altas. El cable es estrecho y flexible por lo que no afecta a los sistemas de ventilación pudiendo llegar hasta el tamaño de 1 metro por lo que los discos pueden ya estar alojados fuera del servidor.

Este cable usa tecnología de señal de bajo-voltaje (low-voltage) lo cual permite un mayor ancho de banda sin usar componentes caros y adicionales. Esta tecnología también elimina el requerimiento de tener que usar +5V en las actuales fuentes de alimentación cuyo único sentido era proporcionar este voltaje a los discos.

Además, podemos añadir a lo beneficios anteriores que SATA tiene la característica de evitar autobloqueos; en primer lugar, la conexión entre el disco y el controlador es una conexión punto a punto en lugar de una conexión bus. Para cada disco existe un único cable dedicado que lo conecta al controlador. Esto va a cambiar la manera de configurar y desarrollar debido a que una topología de conexión punto a punto permite el uso de controladores que pueden extraer mucho más rendimiento a los discos ATA. ¿Por qué? Pues precisamente porque este tipo de arquitectura permite acceso concurrente a todos los discos, lo cual no es posible en una arquitectura de bus.

La nueva arquitectura, conocida como **Serial ATA (SATA)**, adopta una estructura de capas. La capa de órdenes es un súper conjunto de la arquitectura ATA anterior; de forma que los nuevos dispositivos son compatibles con los protocolos ATA tradicionales, y son por tanto compatibles respecto a las aplicaciones existentes. Sin embargo la capa física es distinta, lo que representa un punto de ruptura en el sentido de que los nuevos dispositivos SATA no son compatibles con los anteriores. No obstante, la nueva arquitectura ofrece mejoras suficientes para justificar el cambio.



La idea es que los dispositivos ATA de cualquier tipo (serie o paralelo) compartan un juego común de órdenes, y organizar la conexión de estos dispositivos en una estructura donde existen direcciones, dominios y dispositivos concretos. Una organización que recuerda vagamente la de Internet en la que está inspirada (un dominio ATA contiene un controlador host SATA y un dispositivo).

Capa física

Cada puerto, multiplicador, dispositivo o adaptador SATA o SAS ("Serial Attached SCSI") tiene un número de puerto único de 64 bits. Una especie de MAC o código de barras del producto con un código NAA de 4 bits; un código de fabricante de 24 bits asignado por la autoridad normativa, y un código de dispositivo a disposición de cada fabricante de 36 bits.

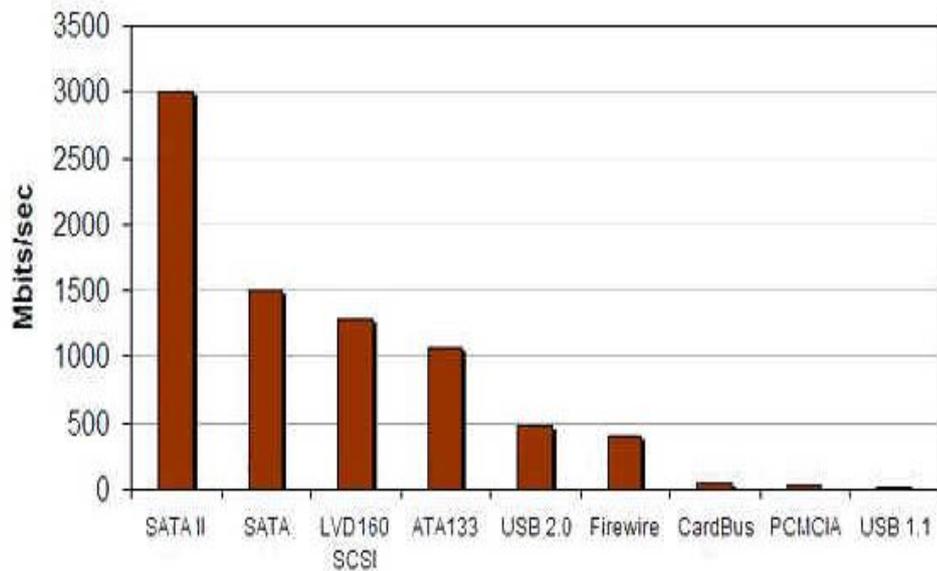
Topología

SATA es una arquitectura en estrella. Es decir, la conexión entre puerto y dispositivo es directa. Por consiguiente, no es un bus en el que coexistan distintos clientes ni concentradores ("Hubs"). Cada dispositivo disfruta la totalidad del ancho de banda de la conexión sin que exista la sobrecarga inherente a los mecanismos arbitraje y detección de colisiones.

El centro de la estrella es un **controlador host**, embebido en la placa-base, o instalado como una tarjeta en uno de sus zócalos, que actúa como puente entre los datos paralelos del bus y el dispositivo SATA. Existen controladores con más de una salida (generalmente 4 u 8), de forma que pueden conectarse varios dispositivos. Como veremos más adelante, también se han diseñado **multiplicadores de puerto** que permiten, por así decirlo, subdividir los brazos de la estrella a fin de poder instalar más dispositivos (conceptualmente funcionan como un "Hub").

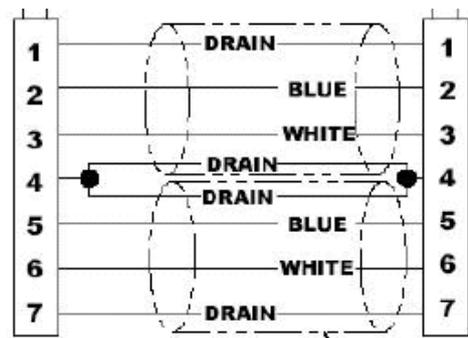
Además de la tarea de serializar / paralelizar los datos, una parte importante del trabajo del controlador está relacionada con los protocolos de conexión y desconexión con el periférico, que son bastante sofisticados en este tipo de interfaz, ya que está prevista la capacidad de conexión en caliente ("Hot plug"). El protocolo de conexión es capaz de identificar el tipo de dispositivo conectado; detectar si funciona correctamente; negociar la velocidad de la conexión, Etc. La interfaz Serial ATA guarda ciertas similitudes con la interfaz USB, aunque es mucho más rápida que aquella, y los dispositivos SATA no se alimentan del propio bus. La tabla adjunta muestra un resumen comparativo con las características de las conexiones más frecuentes.

Característica	USB 1 1394a	USB 2 1394b	SATA-1	SATA-II		
Velocidad de pico MB/s	1.5	50	60	100	150	300
Velocidad típica MB/s	8	40	45	80	150	300
Longitud máx. cable m.	6.0	4.5	6.0	4.5	1.0	2.0



Cables

Entre las características más evidentes de esta interfaz destaca la simplicidad de los cables de conexión; mucho más estrechos que los tradicionales cables paralelo. Comparado con el cable "P" SCSI de 68 conductores el SATA es mucho más manejable y fácil de instalar. Esto tiene la ventaja de simplificar las conexiones, además de facilitar la aireación del interior del chasis.



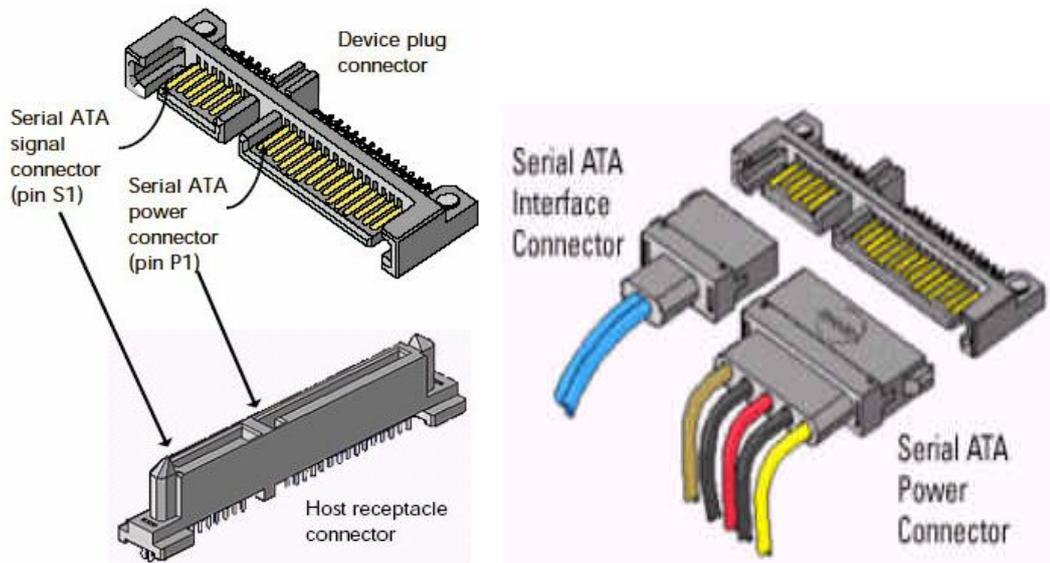
Como se muestra en el esquema, el cable de señal Serial ATA contiene solo cuatro conductores agrupados en dos pares. Opcionalmente pueden incluir apantallados y conductores de drenaje unidos a los conectores de tierra. Los conductores suelen ser de 26 a 30 AWG. La primera versión del estándar, que solo contemplaba dispositivos internos, definió un cable de conexión de 1 m; más tarde se ha definido un cable de 2 m. Suficiente para unir un equipo torre situado en el suelo, con una unidad de disco externa, situada quizás sobre la mesa.

Conexiones

Los dispositivos SATA tienen dos tipos de cables de conexión, de señal y de fuerza. La forma concreta depende de la posición relativa del dispositivo respecto al controlador host. A este respecto caben tres posibilidades:

- Dispositivo interno conectado directamente al controlador host mediante conectores como el de la figura 2.
- Dispositivo interno conectado a una salida del controlador host mediante cables de alimentación y señal.
- Dispositivo externo conectado al controlador host mediante un cable de señal. En estos casos, el dispositivo suele disponer de su propia fuente de alimentación.
- La figura muestra el aspecto de los conectores SATA para conexión directa Controlador host ↔ Dispositivo interno. Puede observarse que el zócalo SATA estándar tiene dos zonas, aquí se denominan segmentos; una de señal y otra de fuerza ("Signal segment" y "Power

segment"). La zona de señal tiene 7 contactos (S1-S7), que corresponden con otros tantos conductores, de los cuales tres son de tierra, quedando 2 pares para datos.



Nomenclatura:

HT+, HT-. Par de señales diferenciales de transmisión del lado del host ("Host Transmitter").

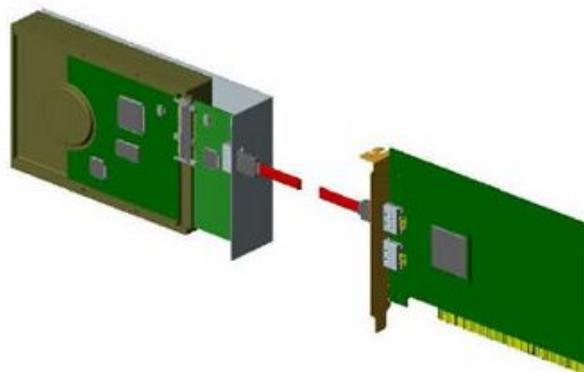
HR+, HR-. Ídem de recepción ("Host Receiver").

DT+ y DT- par de señales diferenciales de transmisión del lado del dispositivo ("Device Transmitter").

DR+, DR-. Ídem de recepción ("Device Receiver").

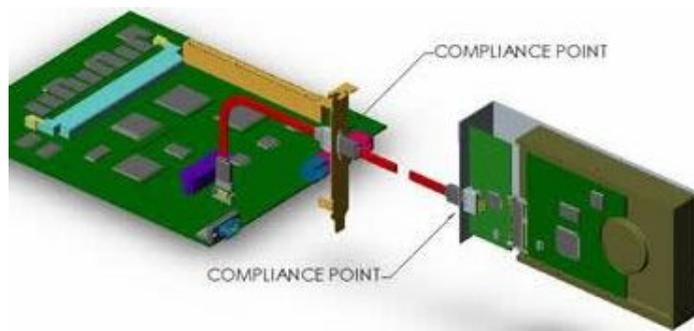
G. Tierra ("Ground").

Pin	Designación
S1	G.
S2	HT+ / DR+
S3	HT- / DR-
S4	G.
S5	HR+ / DT+
S6	HR- / DT-
S7	G.



Como es de esperar, las señales de transmisión del adaptador host se corresponden con las de recepción del dispositivo y viceversa.

Por su parte, el segmento de fuerza tiene 15 contactos (P1-P15) repartidos en 5 zonas de tres conductores cada una según se muestra en la tabla 3. El grupo 1 es de 3.3 V. El grupo 3 es de 5.0 V. y el grupo 5, de 12.0 V. Los



grupos intermedios (2 y 4) son conexiones auxiliares de tierra.

Nomenclatura:

G. Tierra ("Ground").

V33 Alimentación de 3.3 V.

V33pc Ídem pre-carga de 5.0 V.

V5 Alimentación de 5.0 V.

V5pc Ídem pre-carga de 5.0 V.

V12 Alimentación de 12.0 V.

V12pc Ídem pre-carga de 12.0 V.

Pin	Designación
P1	V33
P2	V33
P3	V33pc
P4	G.
P5	G.
P6	G.
P7	V5pc.
P8	V5
P9	V5
P10	G.
P11	Reservado [9]
P12	G.
P13	V12pc
P14	V12
P15	V12

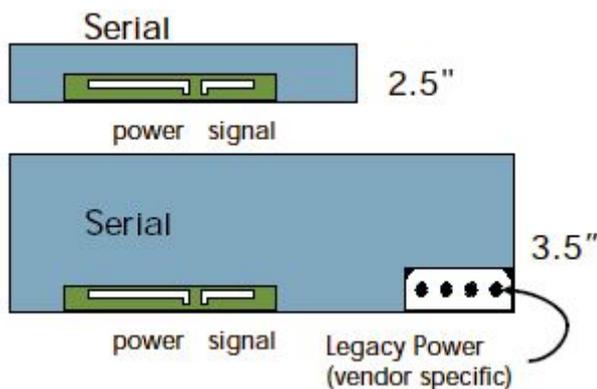
Puede observarse que los conductores de alimentación de 3.3, 5.0 y 12.0 V están duplicados. Para cada tensión existen dos contactos; uno de alimentación normal. El otro, denominado de **precarga**, debe suministrar la energía para la carga inicial del circuito controlador E/S correspondiente. Cada fuente de alimentación debe proporcionar las intensidades indicadas en la tabla.

Conector	Intensidad	Resistencia
Precarga 3.3 V.	pico de 0.75 A.	4.4 Ohms.
Alimentación 3.3 V.	sostenida de 0.75 A.	
Precarga 5 V.	pico de 4.5 A.	1 Ohms.
Alimentación 5 V.	sostenida de 10 A.	
Precarga 12 V.	pico de 2.4 A.	5 Ohms.
Alimentación 12 V.	sostenida de 1 A.	

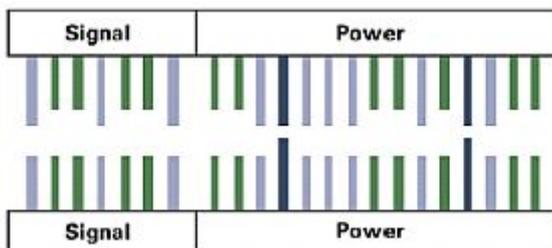
Como se indicó anteriormente, Otra característica de los dispositivos SATA (relacionada con lo indicado en el párrafo anterior) es su capacidad de **conexión en caliente**. Para mitigar la aparición de transitorios y facilitar los protocolos de inicio, las lengüetas de algunos contactos son de mayor longitud que el resto. De forma que, en los procesos de conexión, estos pines se conectan antes que los demás. Paralelamente, en los procesos de desconexión, los pines más largos son los últimos en perder el contacto. Las distintas longitudes de contactos del lado del controlador y del dispositivo permiten que el proceso de conexión se realice en tres fases:

1. Se conectan las tierras P4 y P12 que son los contactos más largos del zócalo. Se equilibran potenciales y se neutralizan las posibles descargas de estática.
2. Se conectan las tierras restantes P5, P6 y P10, y las tensiones de precarga P3, P7 y P13. Los circuitos de control están listos para funcionar.
3. Finalmente se conectan las señales de fuerza P1, P2, P8, P9, P14 y P15. El Pin reservado P11, y los pines del conector de señal.

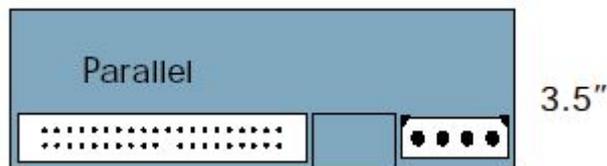
Es destacable que el estándar utiliza distinto tipo de conectores para las conexiones externas e internas. Por ejemplo, los conectores de la figura 4 situados al exterior, son distintos de los que quedarían en la parte interior del chasis. Los conectores internos son conocidos como **tipo L** en razón de su perfil, mientras que los externos tienen una carcasa metálica conectada a tierra para protegerlos de las interferencias EM y adoptan la forma indicada en la figura.



También es digno de mención que para facilitar la transición, algunos dispositivos SATA disponen de un conector de fuerza duplicado, de forma que pueden usar el conector de fuerza SATA o el P4 de alimentación tradicional.



La figura muestra la disposición de contactos en dos dispositivos SATA de 2.5" y 3.5" de factor de forma (son los formatos de disco de equipos portátiles y de sobremesa respectivamente). La figura muestra la disposición habitual de contactos en un dispositivo IDE/ATA equivalente.



Los dispositivos SATA se han diseñado para ser conectados directamente en estrella. Sin que exista ningún tipo de encadenamiento ("Daisy chaining") ni "Jumpers" o interruptores de configuración (que se realiza por software). Quiero recalcarlo porque el otro día (Junio 2005), me acerqué a mi proveedor habitual para adquirir una unidad SATA 3.5" de 300 GB, que pienso utilizar como reserva y "Back-up" de los equipos en que trabajo habitualmente. Además de los conectores habituales, que podéis ver en la figura 7 (sin el P4 de toma de fuerza), esta unidad Barracuda de Seagate presenta otro pequeño conector auxiliar con de 4 pines. Ante mi extrañeza al examinarlo, el vendedor me aseguró muy serio que, a pesar de ser Serial ATA, estos contactos se utilizaban para conectar la unidad como primaria/secundaria al estilo ATA/IDE.

Me pareció muy extraño y en contra de lo que se sabía al respecto, pero de todas formas, necesitaba una toma auxiliar de fuerza para alimentar un pequeño ventilador de refrigeración del "Housing" donde pretendía instalar la unidad, y pensaba que quizás se trataba de esto. La respuesta al misterio es que se trata de pines "Factory use only", que no deben ser tocados en absoluto.

Capa de órdenes

Los comandos de la arquitectura ATA tradicional se ejecutan en el modo denominado **TCQ** ("Tagged Command Queuing"); caracterizado porque los dispositivos ejecutan los comandos en el mismo orden en que se reciben del controlador. No obstante, se sabe de antiguo que esta forma no es la más eficiente y que es posible reordenar los comandos para conseguir un mejor rendimiento. La reordenación tiene por objeto reducir al mínimo el movimiento de las cabezas de lectura/escritura. Movimientos que son los principales responsables del retardo en los proceso de E/S a disco.

La primera versión del estándar SATA no incluía estas características, aunque la tecnología SCSI llevaba más de una década utilizándola, lo que en parte era motivo de las superiores prestaciones de estos dispositivos respecto de los IDE/ATA tradicionales. Finalmente, el grupo de trabajo del estándar SATA II decidió incluir esta característica en la nueva especificación. El sistema es conocido como **NCQ** ("Native Command Queing") y permite que un dispositivo SATA (disco) reciba un conjunto de órdenes y las reordene para conseguir el máximo rendimiento.

Multiplicadores de puerto

Los multiplicadores de puerto son dispositivos hardware que permiten conectar varios dispositivos a un puerto SATA, saltando así la limitación 1 puerto = 1 dispositivo impuesta por la topología estrella. Presentados por primera vez en Febrero de 2003, permiten conectar hasta 16 dispositivos en cada puerto del adaptador host.



El multiplicador es transparente para los controladores y los propios dispositivos, que no tienen noción de que están utilizando un único puerto en la controladora.



Selectores de puerto

Son dispositivos hardware que permiten conectar dos adaptadores host SATA a un dispositivo físico (disco) o sistema de ellos. Solo uno de los adaptadores está activo en cada momento, efectuándose la selección por software.

Presentan la ventaja de que el adaptador host deja de ser un dispositivo crítico en el sistema (puede estar duplicado). Además permite diseñar sistemas con balanceo de carga en los que puedan utilizarse dos equipos para acceder a un mismo dispositivo.



Evolución

Los esfuerzos en el campo de la arquitectura ATA serie se iniciaron en el 2001. A continuación se muestra un resumen de su (por el momento) corta historia.

Estándar	Comentario
SATA I	<p>En Agosto de 2001 se publica la versión 1.0 del estándar. Aparece el primer producto comercialmente disponible que actúa de puente entre el bus paralelo PCI y un dispositivo serie ATA.</p> <p>La primera versión del estándar estaba pensada exclusivamente para uso interno (dentro del PC). Los cables podían tener un máximo de 1 m. y no se establecieron especificaciones para cables o conectores externos. Además la norma está orientada exclusivamente a dispositivos de almacenamiento. Por tanto quedan excluidas cámaras, escáneres, impresoras, Etc.</p>
SATA II	<p>En 2002 se anuncian los primeros controladores host SATA de 4 y 8 puertos disponibles comercialmente. En Octubre de este año se publica la versión II del estándar SATA. También aparecen dispositivos auxiliares, como los multiplicadores y selectores de puerto. Entre otras mejoras incluye encolado de comandos NCQ.</p> <p>En Agosto de 2003 se anuncian los primeros controladores host SATA-II disponibles comercialmente, con una velocidad de transferencia de 3 Gbit/s. En esta fecha los controladores host funcionan a 1.5 y 3 Gbits/s.</p>

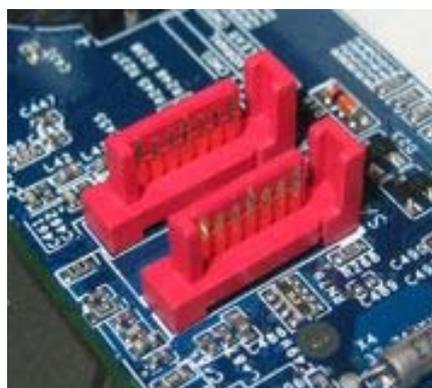
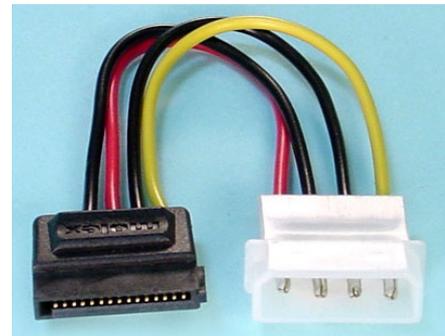
En 2003 comienzan a verse los primeros dispositivos SATA en el sector de la informática de consumo. En 2005 es normal que las placas base incluya de forma estándar dos zócalos PCI (uno de ellos AGP) y 4 conectores ATA (2 x ATA/133 + 2 x SATA/150. Estos últimos con capacidad RAID 0 y 1. También que los fabricantes de placas incluyan con estas un cable de datos SATA para conexión

de un dispositivo y un adaptador para cable de alimentación, ya que todavía se instalan fuentes que carecen de salidas específicas para dispositivos SATA internos. Se prevé que para 2006 la práctica totalidad de equipos de sobremesa nuevos monten de serie discos SATA.

Cable y conector

El cable se compone de dos pares apantallados a los que se suministra una impedancia de 100 Ohmios.

Pin	Nombre	Descripción
1	GND	Tierra
2	A+	Transmisión +
3	A-	Transmisión -
4	GND	Tierra
5	B-	Recepción -
6	B+	Recepción +
7	GND	Tierra

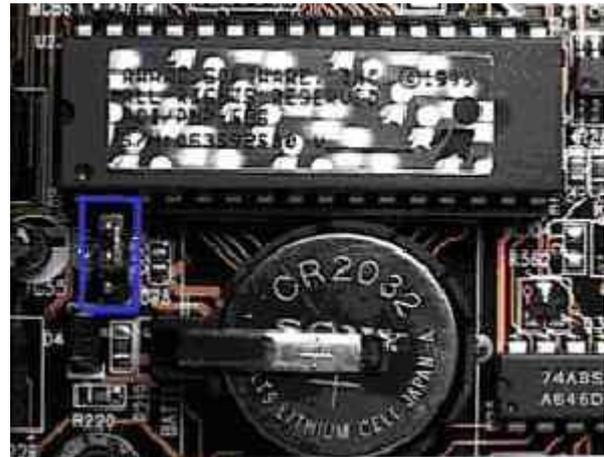


Memoria ROMBIOS:

La BIOS (Basic Input Output System, Sistema de entrada/salida básico) es una memoria ROM, EEPROM o FLASH-Ram la cual contiene las rutinas de más bajo nivel programas básicos de control) que hace posible que el ordenador pueda arrancar, controlando el teclado, el disco y la disquetera permite pasar el control al sistema operativo.

Además, la BIOS se apoya en otra memoria, la CMOS (llamada así porque suele estar hecha con esta tecnología *Complementary Metal Oxide Semiconductor*), que almacena todos los datos propios de la configuración del ordenador, como pueden ser los discos duros que tenemos instalados, número de cabezas, cilindros, número y tipo de disqueteras, la fecha, hora, etc., así como otros parámetros necesarios para el correcto funcionamiento del ordenador.

Esta memoria está alimentada constantemente por una batería, de modo que, una vez apaguemos el ordenador no se pierdan todos esos datos que nuestro ordenador necesita para funcionar. Ahora todos los motherboards suelen venir con una pila tipo botón, la cual tiene una duración de unos 4 ó 5 años (aunque esto puede ser muy variable), y es muy fácil de reemplazar. Antiguamente, las placas traían una pila corriente soldada en el motherboard, lo que dificultaba muchísimo el cambio, además de otros problemas como que la pila tuviera pérdidas y se sulfataran ésta y la placa.



Además, la BIOS contiene el programa de configuración, es decir, los menús y pantallas que aparecen cuando accedemos a los parámetros del sistema, pulsando una secuencia de teclas durante el proceso de inicialización de la máquina.

En el inicio la RomBios estaba armada en un encapsulado DIPP y ese modelo duro mucho tiempo llamados EPROM y EEPROM, actualmente están siendo reemplazados por el encapsulado PLC.

Programas Internos:

POST: Significa Power On Self Test, Test en el encendido de la PC. Es un proceso de verificación e inicialización de los componentes de entrada y salida en un sistema que se encarga de configurar y diagnosticar el estado del hardware, puntualmente lo denominamos Hardware Básico (Teclado, Microprocesador, Memorias RAM, video y el correcto funcionamiento del Motherboard) Si estos componentes funcionan correctamente emite un BEEP por el speaker, si alguno funciona mal emite mas sonidos, de los cuales existe una tabla de códigos por fabricantes.



TABLAS POST:

AMI BIOS BEEP CODES

Beep Code	Descriptions
1 short	DRAM refresh failure
2 short	Parity circuit failure
3 short	Base 64K RAM failure
4 short	System timer failure
5 short	Process failure
6 short	Keyboard controller Gate A20 error
7 short	Virtual mode exception error
8 short	Display memory Read/Write test failure
9 short	ROM BIOS checksum failure
10 short	CMOS shutdown Read/Write error
11 short	Cache Memory error
1 long, 3 short	Conventional/Extended memory failure
1 long, 8 short	Display/Retrace test failed

AWARD BIOS BEEP CODES

Beep Code	Description
1 long, 2 short	Indicates a video error has occurred and the BIOS cannot initialize the video screen to display any additional information
Any other beep(s)	RAM problem.

IBM BIOS

Beep Code	Description
No Beeps	No Power, Loose Card, or Short.
1 Short Beep	Normal POST, computer is ok.
2 Short Beep	POST error, review screen for error code.
Continuous Beep	No Power, Loose Card, or Short.
Repeating Short Beep	No Power, Loose Card, or Short.
One Long and one Short Beep	Motherboard issue.
One Long and Two Short Beeps	Video (Mono/CGA Display Circuitry) issue.
One Long and Three Short Beeps.	Video (EGA) Display Circuitry.
Three Long Beeps	Keyboard / Keyboard card error.
One Beep, Blank or Incorrect Display	Video Display Circuitry.

MACINTOSH STARTUP TONES

TONES	ERROR
Error Tone. (two sets of different tones)	Problem with logic board or SCSI bus.
Startup tone, drive spins, no video	Problem with video controller.
Powers on, no tone.	Logic board problem.
High Tone, four higher tones.	Problem with SIMM.

PHOENIX BIOS BEEP CODES

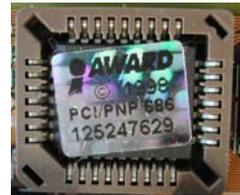
Beep Code	Description / What to Check
1-1-1-3	Verify Real Mode.
1-1-2-1	Get CPU type.
1-1-2-3	Initialize system hardware.
1-1-3-1	Initialize chipset registers with initial POST values.
1-1-3-2	Set in POST flag.
1-1-3-3	Initialize CPU registers.
1-1-4-1	Initialize cache to initial POST values.
1-1-4-3	Initialize I/O.
1-2-1-1	Initialize Power Management.
1-2-1-2	Load alternate registers with initial POST values.
1-2-1-3	Jump to UserPatch0.
1-2-2-1	Initialize keyboard controller.
1-2-2-3	BIOS ROM checksum.
1-2-3-1	8254 timer initialization.
1-2-3-3	8237 DMA controller initialization.
1-2-4-1	Reset Programmable Interrupt Controller.
1-3-1-1	Test DRAM refresh.
1-3-1-3	Test 8742 Keyboard Controller.
1-3-2-1	Set ES segment to register to 4 GB.
1-3-3-1	28 Autosize DRAM.
1-3-3-3	Clear 512K base RAM.
1-3-4-1	Test 512 base address lines.
1-3-4-3	Test 512K base memory.
1-4-1-3	Test CPU bus-clock frequency.
1-4-2-4	Reinitialize the chipset.
1-4-3-1	Shadow system BIOS ROM.
1-4-3-2	Reinitialize the cache.
1-4-3-3	Autosize cache.
1-4-4-1	Configure advanced chipset registers.
1-4-4-2	Load alternate registers with CMOS values.
2-1-1-1	Set Initial CPU speed.
2-1-1-3	Initialize interrupt vectors.
2-1-2-1	Initialize BIOS interrupts.
2-1-2-3	Check ROM copyright notice.
2-1-2-4	Initialize manager for PCI Options ROMs.
2-1-3-1	Check video configuration against CMOS.
2-1-3-2	Initialize PCI bus and devices.
2-1-3-3	Initialize all video adapters in system.
2-1-4-1	Shadow video BIOS ROM.
2-1-4-3	Display copyright notice.
2-2-1-1	Display CPU type and speed.
2-2-1-3	Test keyboard.
2-2-2-1	Set key click if enabled.
2-2-2-3	56 Enable keyboard.
2-2-3-1	Test for unexpected interrupts.
2-2-3-3	Display prompt "Press F2 to enter SETUP".
2-2-4-1	Test RAM between 512 and 640k.
2-3-1-1	Test expanded memory.
2-3-1-3	Test extended memory address lines.
2-3-2-1	Jump to UserPatch1.
2-3-2-3	Configure advanced cache registers.

2-3-3-1	Enable external and CPU caches.
2-3-3-3	Display external cache size.
2-3-4-1	Display shadow message.
2-3-4-3	Display non-disposable segments.
2-4-1-1	Display error messages.
2-4-1-3	Check for configuration errors.
2-4-2-1	Test real-time clock.
2-4-2-3	Check for keyboard errors
2-4-4-1	Set up hardware interrupts vectors.
2-4-4-3	Test coprocessor if present.
3-1-1-1	Disable onboard I/O ports.
3-1-1-3	Detect and install external RS232 ports.
3-1-2-1	Detect and install external parallel ports.
3-1-2-3	Re-initialize onboard I/O ports.
3-1-3-1	Initialize BIOS Data Area.
3-1-3-3	Initialize Extended BIOS Data Area.
3-1-4-1	Initialize floppy controller.
3-2-1-1	Initialize hard-disk controller.
3-2-1-2	Initialize local-bus hard-disk controller.
3-2-1-3	Jump to UserPatch2.
3-2-2-1	Disable A20 address line.
3-2-2-3	Clear huge ES segment register.
3-2-3-1	Search for option ROMs.
3-2-3-3	Shadow option ROMs.
3-2-4-1	Set up Power Management.
3-2-4-3	Enable hardware interrupts.
3-3-1-1	Set time of day.
3-3-1-3	Check key lock.
3-3-3-1	Erase F2 prompt.
3-3-3-3	Scan for F2 key stroke.
3-3-4-1	Enter SETUP.
3-3-4-3	Clear in-POST flag.
3-4-1-1	Check for errors
3-4-1-3	POST done--prepare to boot operating system.
3-4-2-1	One beep.
3-4-2-3	Check password (optional).
3-4-3-1	Clear global descriptor table.
3-4-4-1	Clear parity checkers.
3-4-4-3	Clear screen (optional).
3-4-4-4	Check virus and backup reminders.
4-1-1-1	Try to boot with INT 19.
4-2-1-1	Interrupt handler error.
4-2-1-3	Unknown interrupt error.
4-2-2-1	Pending interrupt error.
4-2-2-3	Initialize option ROM error.
4-2-3-1	Shutdown error.
4-2-3-3	Extended Block Move.
4-2-4-1	Shutdown 10 error.
4-3-1-3	Initialize the chipset.
4-3-1-4	Initialize refresh counter.
4-3-2-1	Check for Forced Flash.
4-3-2-2	Check HW status of ROM.
4-3-2-3	BIOS ROM is OK.
4-3-2-4	Do a complete RAM test.

4-3-3-1	Do OEM initialization.
4-3-3-2	Initialize interrupt controller.
4-3-3-3	Read in bootstrap code.
4-3-3-4	Initialize all vectors.
4-3-4-1	Boot the Flash program.
4-3-4-2	Initialize the boot device.
4-3-4-3	Boot code was read OK.

BIOS:

El sistema básico de entrada/salida **Basic Input-Output System** de datos, este programa le da instrucciones al Microprocesador para poder interpretar las instrucciones del sistema para poder comunicarse con el resto del Hardware. El BIOS usualmente está escrito en lenguaje Assembler. El primer término **BIOS** apareció en el sistema operativo **CP/M**, y describe la parte de CP/M que se ejecutaba durante el arranque y que iba unida directamente al hardware (las máquinas de CP/M usualmente tenían un simple cargador iniciador en la ROM, y nada más). La mayoría de las versiones de MS-DOS tienen un archivo llamado "IBMBIO.COM" o "DOSIS" que es análogo al CP/M BIOS.

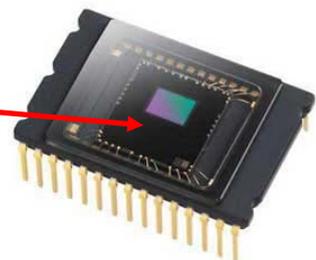


En los primeros sistemas operativos para PC (como el DOS), el BIOS todavía permanecía activo tras el arranque y funcionamiento del sistema operativo. El acceso a dispositivos como la disquetera y el disco duro se hacían a través del BIOS. Sin embargo, los sistemas operativos SO más modernos realizan estas tareas por sí mismos, sin necesidad de llamadas a las rutinas del BIOS.

Al encender el ordenador, el BIOS se carga automáticamente en la memoria principal y se ejecuta desde ahí por el procesador (aunque en algunos casos el procesador ejecuta la BIOS leyéndola directamente desde la ROM que la contiene), cuando realiza una rutina de verificación e inicialización de los componentes presentes en la computadora, a través de un proceso denominado **POST (Power On Séla Test)**. Al finalizar esta fase busca el código de inicio del sistema operativo en algunos de los dispositivos de memoria secundaria presentes, lo carga en memoria y transfiere el control de la computadora a éste.

Se puede resumir diciendo que el BIOS es el firmare presente en computadoras IBM PC y compatibles, que contiene las instrucciones más elementales para el funcionamiento de las mismas por incluir rutinas básicas de control de los dispositivos de entrada y salida. Está almacenado en un chip de memoria ROM o Flash, situado en la placa base de la computadora. Este chip suele denominarse en femenino "*la BIOS*", pues se refiere a una *memoria* (femenino) concreta; aunque para referirnos al contenido, lo correcto es hacerlo en masculino "*el BIOS*", ya que nos estamos refiriendo a un *sistema* (masculino) de entrada/salida.

Vista del Chip sin la tapa plástica y la etiqueta que la recubre.



SETUP:

El "**SETUP**". Se llama así al programa que nos permite acceder a los datos de la **CMOS** y que por eso también se suele denominar **CMOS-SETUP**. Este programa suele activarse al pulsar cierta/s tecla/s durante el arranque del ordenador, teclas Delete, Suprimir, Etc. Usamos este programa para consultar y/o modificar la información de la **CMOS** (cuántos discos duros y de qué características; la fecha y hora, secuencia de arranque, etc). Lógicamente, este programa **SETUP** está "archivado" (guardado) en alguna parte dentro del ordenador... y debe funcionar incluso cuando no hay disco duro o cuando

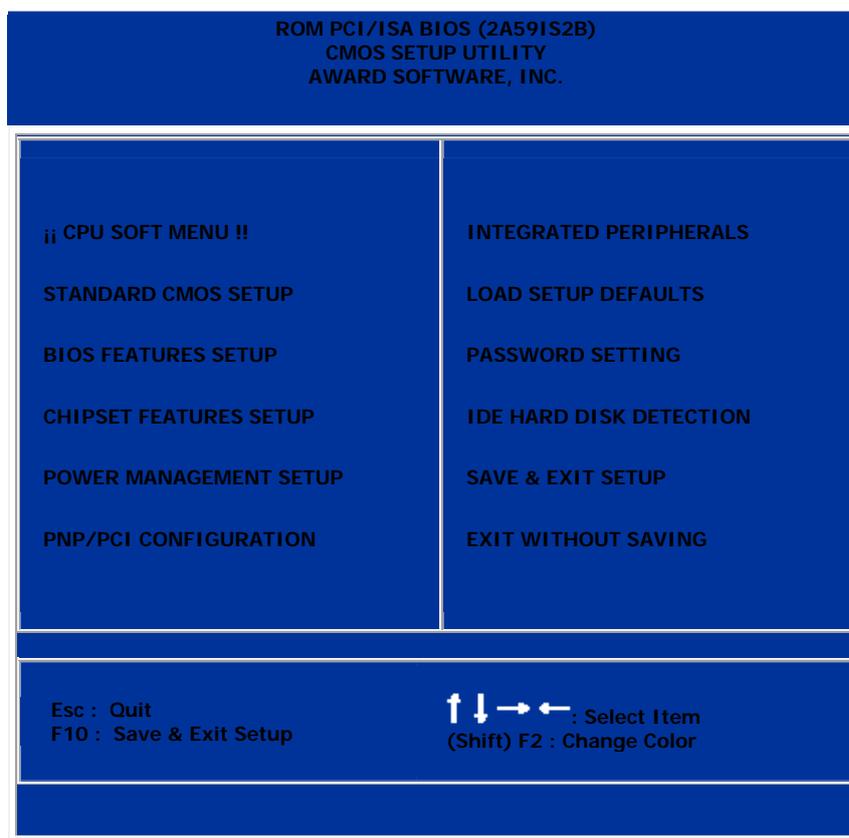
todavía no se ha reconocido el disco duro: el SetUp está guardado dentro de la ROM-BIOS y alimentado por una pila para que los datos permanezcan guardados aun con el equipo apagado.

Pantallas del SETUP:

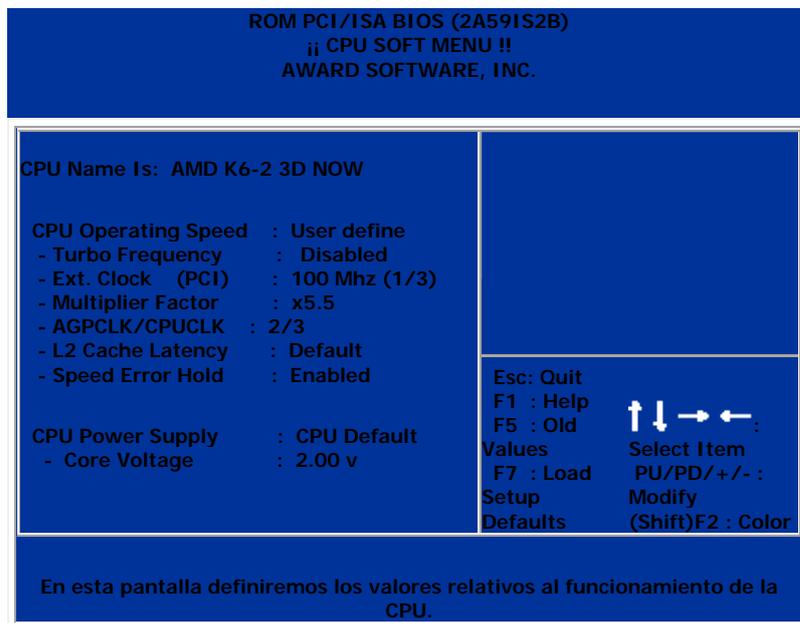
En las siguientes pantallas que verás a continuación, se ve los distintos Ítems del menú principal del SETUP.

PANTALLA PRINCIPAL:

En el arranque de la PC. Oprimir la tecla Delete, Suprimir, F1, F10, F3, Etc. Para ingresar al Setup. Estas opciones dependerán del fabricante de Bios.



CONFIGURACION CPU:



CPU Operating Speed: En "User Define" controlaremos todos los parámetros referentes al procesador. También podemos seleccionar directamente una velocidad, aunque en ese caso las siguientes opciones no se encuentran activas.

Turbo Frecuency: Permite forzar la velocidad del reloj externo a un 2,5x. En principio sólo existe para realizar control de calidad y comprobar que un sistema funciona correctamente por encima de sus especificaciones.

Ext. Clock (PCI): Indica la velocidad del bus externo. Entre paréntesis se nos indica la relación a la que trabajará nuestro bus PCI.

Multiplier Factor: Ajusta el factor de multiplicación. Por ejemplo, con un Pentium III a 550 Mhz obtendremos la frecuencia multiplicando el bus por el factor multiplicador.

AGPCLK/CPUCLK: Señala la relación entre la velocidad del bus AGP y la del "microprocesador". Con una CPU de 66 Mhz de bus, ha de estar a 1/1, con una de 100 Mhz, el valor ha de ser 2/3.

L2 Cache Latency: Ajusta la velocidad de la cache de segundo nivel integrada en el microprocesador. Cuanto mayor sea el valor, más rápido trabajará la citada memoria. Una velocidad demasiado alta puede provocar fallos.

Speed Error Hold: Este campo hace referencia al comportamiento que tomará la máquina en caso de que seleccionemos una velocidad errónea.

CPU Power Supply: Permite regular el voltaje del microprocesador. Debe dejarse siempre en "CPU Default", dado que un voltaje incorrecto generará errores y problemas.

Core Voltaje: Nos marca el voltaje actual del procesador, admitiendo modificaciones.

CONFIGURACION STANDARD:

```
ROM PCI/ISA BIOS (2A591S2B)
STANDARD CMOS SETUP
AWARD SOFTWARE, INC.

Date (mm:dd:yy) : Fri, Jun 30 2000
Time (hh:mm:ss) : 23 : 27 : 47

IDEs (HDDs) : TYPE SIZE  CYLS  HEAD  PRECOMP  LANDZ  SECTOR  MODE
Primary Master : User  3224  781   128    0   6252   63   LBA
Primary Slave  : Auto    0     0     0     0    0     0   LBA
Secondary Master : None  0     0     0     0    0     0   -
Secondary Slave : None  0     0     0     0    0     0   -

Drive A : 1.44, 3,5 in.
Drive B : None
Floppy 3 Mode Support : Disabled

Video : EGA/VGA
Halt on : All, But Keyboard

Base 640 K
Memory:
Extended 130048K
Memory:
Other 384K
Memory:

Total 131072K
Memory:

Esc : Quit          ↑ ↓ → ← : Select
F10 : Save &      Item
Exit Setup          (Shift) F2 : Change
                   Color
                   PU/PD/+/- : Modify

En esta pantalla podremos configurar la fecha y la hora, parámetros de los
discos duros, tipos de disqueteras, chequear la memoria.... Usaremos Av Pag
y Re Pag para movernos entre los distintos valores.
```

La fecha y hora: En esta sección podemos cambiar los datos relativos a fecha y hora de la BIOS.

Los discos duros IDE: Aquí configuramos los distintos discos duros conectados a la controladora IDE de nuestra placa base. Es importante tener en cuenta esto para no caer en el error de intentar configurar desde aquí los discos duros SCSI o los IDE conectados a una controladora adicional. Hallamos varios valores como "**Type**", "**Cyls**" y otros. La opción "**Type**" ofrece los valores "**Auto**", "**User**" o "**None**". Con el primero de ellos lograremos que cada disco pueda ser detectado automáticamente cada vez que iniciamos el ordenador. Es la opción por defecto, aunque ralentiza bastante el proceso de arranque.

Por su parte, "**User**" se usa cuando deseamos introducir nosotros mismos cada uno de los valores de configuración, o bien hemos pasado por la opción IDE HARD DISK DETECTION, que, tras detectar nuestros discos, habrá almacenado su configuración en esta pantalla. En este modo, el arranque resultará más rápido. Por último en "**None**" se indicará la inexistencia de un disco duro.

Respecto a "**Mode**", podremos elegir entre los modos "**LBA**", "**Normal**" y "**Large**", aunque la opción correcta para los discos actuales será LBA.

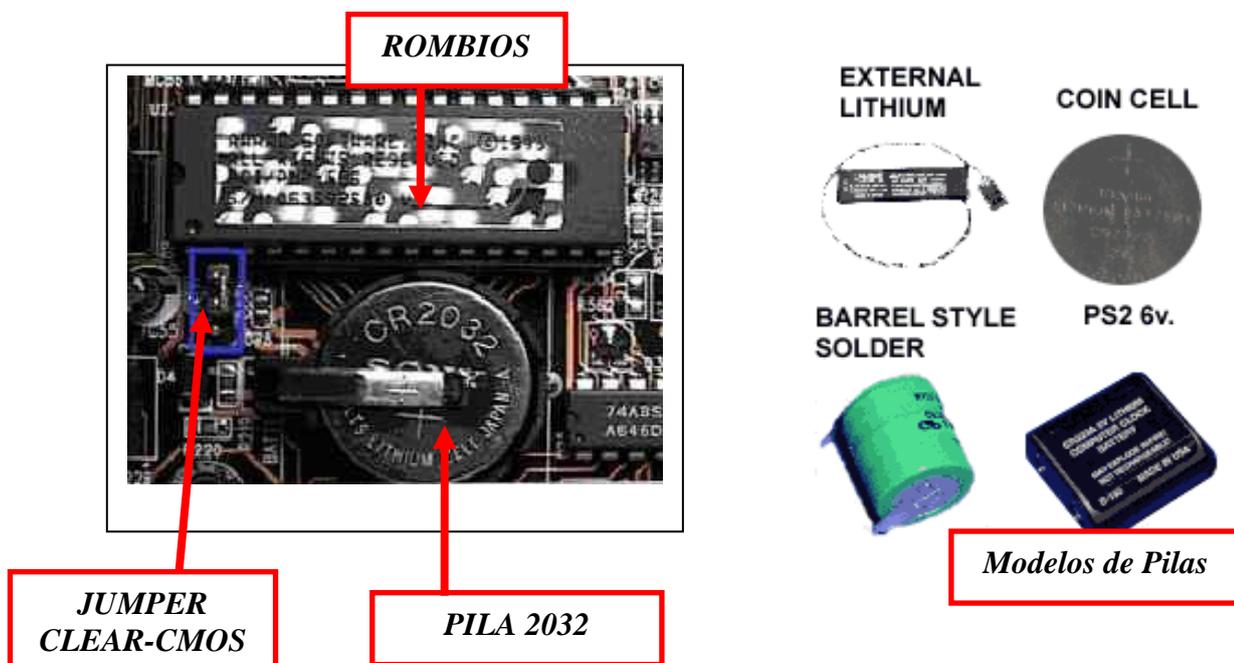
Las disqueteras: Aquí podemos seleccionar el tipo de disquetera instalada en nuestro PC.

Floppy 3 Mode Support: Esta es una opción a activar en caso de contar con disqueteras capaces de usar discos de 1,2 Kbytes (utilizados normalmente en Japón).

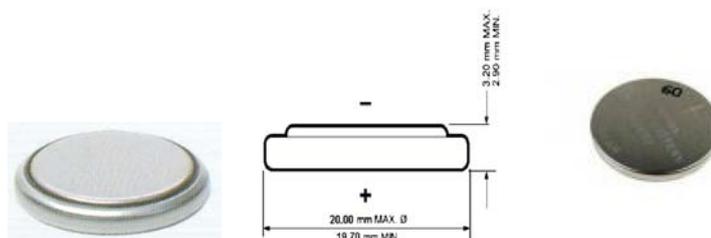
La tarjeta de Video: Debemos elegir VGA para todos los equipos actuales.

Halt On: Se utilizará si queremos que la BIOS ignore ciertos errores. Sus opciones son "No errors", para no detectarse ningún error; "All Errors" para pararse en todos; "All, But Keyboard" para exceptuar los de teclado; "All, But Disquete" para obviar los de la disquetera; y "All, But Disk/Key", para no atender a los de la disquetera o teclado.

Memoria: Es un breve resumen informativo de la cantidad y tipo de memoria instalada en nuestro sistema.



Actualmente las pilas son del tipo redonda (2032) de 3 volts, estas pilas según la marca pueden durar hasta diez años, luego requiere un cambio, generalmente aparece un cartel en pantalla que indica Low Battery o en el peor de los casos lo notaremos cuando la fecha de la PC. Se desconfigure.



BIOS FEATURES SETUP:

ROM PCI/ISA BIOS (2A591S2B) BIOS FEATURES SETUP AWARD SOFTWARE, INC.	
Virus Warning	: Disabled
CPU Level 1 Cache	: Enabled
CPU Level 2 Cache	: Enabled
CPU L2 Cache ECC Checking	: Enabled
Quick Power On Self Test	: Enabled
Boot Sequence	: A,C,EXT
Boot Sequence EXT Means	: SCSI
Swap Floppy Drive	: Disabled
Boot Up Floppy Seek	: Disabled
Boot Up NumLock Status	: On
IDE HDD Block Mode	: Enabled
Typematic Rate Setting	: Enabled
Typematic Rate (Chars/Sec)	: 30
Typematic Delay (Msec)	: 250
Security Option	: Setup
PCI/VGA Palette Snoop	: Disabled
OS Select For DRAM > 64MB	: Non-OS2
Report No FDD For WIN 95	: No
Delay IDE initial (Sec)	: 0
Processor Number Feature	: Enabled
Video BIOS Shadow	: Enabled
C8000-CBFFF Shadow	: Disabled
CC000-CFFFF Shadow	: Disabled
D0000-D3FFF Shadow	: Disabled
D4000-D7FFF Shadow	: Disabled
D8000-DBFFF Shadow	: Disabled
DC000-DFFFF Shadow	: Disabled
En esta pantalla ajustaremos la configuración de la propia BIOS y del proceso de arranque	

Virus Warning: Cuando se encuentra en posición "Enabled" genera un mensaje de aviso en caso de que algún programa intente escribir en el sector de arranque del disco duro. Sin embargo, es necesario desactivarlo para poder llevar a cabo la instalación de Windows 95/98, ya que en caso contrario, el programa de instalación no será capaz de efectuar la instalación de los archivos de arranque.

CPU Level 1 Cache: Activa o desactiva la *cache* de primer nivel integrada en el núcleo de los actuales procesadores. En caso de que se nos pase por la cabeza desactivarlo, veremos cómo las prestaciones de nuestro equipo disminuyen considerablemente. Es muy recomendable tenerlo activado.

CPU Level 2 Cache: Lo mismo que en el caso anterior, pero referido a la memoria cache de segundo nivel. Igualmente la opción debe estar activada para conseguir un rendimiento óptimo.

CPU L2 Cache ECC Checking: A partir de ciertas unidades de Pentium II a 300 Mhz, se comenzó a integrar una cache de segundo nivel con un sistema ECC para la corrección y control de errores. Esto proporciona mayor seguridad en el trabajo con los datos delicados, aunque resta prestaciones. Si esta opción se coloca en "Enabled", activaremos dicha característica.

Quick Power On Self Test: Permite omitir ciertos tests llevados a cabo durante el arranque, lo que produce en consecuencia un inicio más rápido. Lo más seguro sería colocarlo en modo "Enabled".

Boot Sequence: Indica el orden de búsqueda de la unidad en la que arrancará el sistema operativo. Podemos señalar varias opciones, de tal forma que siempre la primera de ellas (las situada más a la izquierda) será la que se chequeará primero. Si no hubiera dispositivo "de inicio" pasaría a la opción central, y así sucesivamente. Como lo normal es que arranquemos siempre de un disco duro, deberíamos poner la unidad C como primera unidad.

Boot Sequence EXT Means: Desde aquí le indicamos a la BIOS a qué se refiere el parámetro "EXT" que encontramos en la opción anterior. En este sentido podemos indicar un disco SCSI o una unidad LS-120. Esta opción no se suele encontrar a menudo ya que las unidades se incluyen directamente en el parámetro anterior.

Swap Floppy Drive: Muy útil en el caso de que contemos con 2 disqueteras. Nos permiten intercambiar la A por la B y viceversa.

Boot Up Floppy Seek: Esta opción activa el testeo de la unidad de disquetes durante el proceso de arranque. Era necesaria en las antiguas disqueteras de 5,25 pulgadas para detectar la existencia de 40 u 80 pistas. En las de 3,5 pulgadas tiene poca utilidad, por ello lo dejaremos en "Disabled" para ahorrar tiempo.

Boot Up NumLock Status: En caso de estar en "ON", la BIOS activa automáticamente la tecla "NumLock" del teclado numérico en el proceso de arranque.

IDE HDD Block Mode: Activa el modo de múltiples comandos de lectura/escritura en múltiples sectores. La gran mayoría de los discos actuales soportan el modo de transferencia en bloques, por esta razón debe estar activado.

Typematic Rate Setting: Si se encuentra activo, podremos, mediante los valores que veremos a continuación, ajustar los parámetros de retraso y repetición de pulsación de nuestro teclado.

Typematic Rate (Chars/Sec): Indicará el número de veces que se repetirá la tecla pulsada por segundo.

Typematic Delay (Msec): Señalará el tiempo que tenemos que tener pulsada una tecla para que esta se empiece a repetir. Su valor se da en milisegundos.

Security Option: Aquí podemos señalar si el equipo nos pedirá una password de entrada a la BIOS y/o al sistema.

PCI/VGA Palette Snoop: Este parámetro únicamente ha de estar operativo si tenemos instalada una antigua tarjeta de vídeo ISA en nuestro sistema, cosa muy poco probable.

OS Select For DRAM > 64MB: Esta opción sólo debe activarse si tenemos al menos 64Mbytes de memoria y el sistema operativo es OS/2 de IBM.

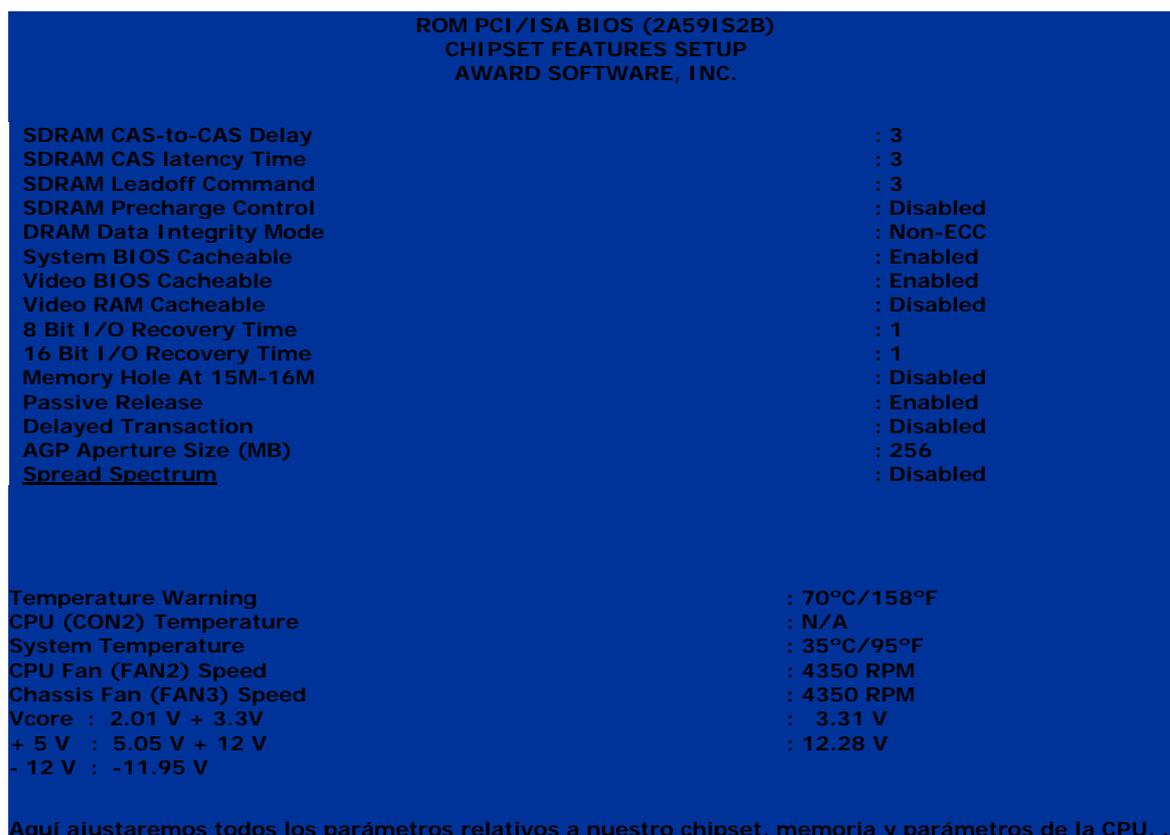
Report No FDD for Win 95: En caso de que nuestro equipo no tenga disquetera se puede activar esta opción, liberando de esta forma la *IRQ* 6. Como es lógico, también desactivaremos la controladora de disquetes dentro del apartado "INTEGRATED PERIPHERALS" como veremos más adelante.

Delay IDE Initial (Sec): Permite especificar los segundos que la BIOS ha de esperar durante el proceso de arranque para identificar el disco duro. Esto es necesario en determinados modelos de discos duros, aunque ralentiza el proceso de arranque.

Processor Number Feature: Esta característica es propia y exclusiva de los Pentium III. Con ella tenemos la oportunidad de activar o desactivar la posibilidad de acceder a la función del número de serie universal integrada en estos procesadores.

Video BIOS Shadow: Mediante esta función y las siguientes se activa la opción de copiar el firmware de la BIOS de la tarjeta de video a la memoria RAM, de manera que se pueda acceder a ellas mucho más rápido.

CHIPSET FEATURES SETUP:



SDRAM CAS-to-CAS Delay: Sirve para introducir un ciclo de espera entre las señales **STROBE** de **CAS** y **RAS** al escribir o refrescar la memoria. A menor valor mayores prestaciones, mientras que a mayor, más estabilidad.

En el campo de la memoria, una **STROBE** es una señal enviada con el fin de validar datos o direcciones de memoria. Así, cuando hablamos de **CAS** (Column Address Strobe), nos referimos a una señal enviada a la RAM que asigna una determinada posición de memoria con una columna de direcciones. El otro parámetro, que está ligado a **CAS**, es **RAS**, (Row Address Strobe), que es igualmente una señal encargada de asignar una determinada posición de memoria a una fila de direcciones.

SDRAM CAS Latency Time: Indica el número de ciclos de reloj de la latencia CAS, que depende directamente de la velocidad de la memoria SDRAM. Por regla general, a menor valor mayores prestaciones.

SDRAM Lead off Command: Desde aquí se ajusta la velocidad de acceso a memoria SDRAM.

SDRAM Precharge Control: En caso de estar activado, todos los bancos de memoria se refrescan en cada ciclo de reloj.

DRAM Data Integrity Mode: Indica el método para verificar la integridad de los datos, que puede ser por paridad o por código para la corrección de errores ECC.

System BIOS Cacheable: En caso de activarlo, copiaremos en las direcciones de memoria RAM F0000h-FFFFFh el código almacenado en la ROM de la BIOS. Esto acelera mucho el acceso a citado código, aunque pueden surgir problemas si un programa intenta utilizar el área de memoria empleada.

Video BIOS Cacheable: Coloca la BIOS de la tarjeta de video en la memoria principal, mucho más rápida que la ROM de la tarjeta, acelerando así todas las funciones gráficas.

Video RAM Cacheable: Permite optimizar la utilización de la memoria RAM de nuestra tarjeta gráfica empleando para ello la caché de segundo nivel L2 de nuestro procesador. No soportan todos los modelos de tarjetas gráficas.

8 Bit I/O Recovery Time: Se utiliza para indicar la longitud del retraso insertado entre operaciones consecutivas de recuperación de órdenes de entrada/salida de los dispositivos ISA. Se expresa en ciclos de reloj y puede ser necesario ajustarlo para las tarjetas ISA más antiguas. Cuanto menor es el tiempo, mayores prestaciones se obtendrán con este tipo de tarjetas.

16 Bit I/O Recovery Time: Lo mismo que en el punto anterior, pero nos referimos a dispositivos ISA de 16 bits.

Memory Hole At 15M-16M: Permite reservar un megabyte de RAM para albergar la memoria ROM de determinadas tarjetas ISA que lo necesiten. Es aconsejable dejar desactivada esta opción, a menos que sea necesario.

Passive Release: Sirve para ajustar el comportamiento del chip Intel PIIX4, que hace puente PCI-ISA. La función "Passive Release" encontrará la latencia del bus ISA maestro, por lo que si surgen problemas de incompatibilidad con determinadas tarjetas ISA, podemos jugar a desactivar/activar este valor.

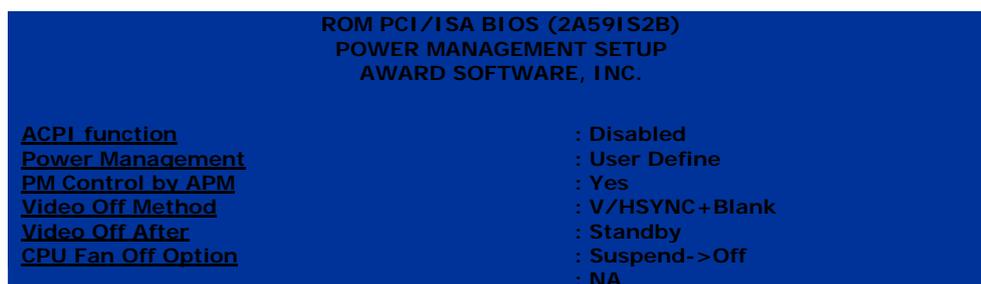
Delayed Transaction: Esta función detecta los ciclos de latencia existentes en las transacciones desde el bus PCI hasta el ISA o viceversa. Debe estar activado para cumplir con las especificaciones PCI 2.1.

AGP Aperture Size (MB): Ajusta la apertura del puerto AGP. Se trata del rango de direcciones de memoria dedicada a las funciones gráficas. A tamaños demasiado grandes, las prestaciones pueden empeorar debido a una mayor congestión de la memoria. Lo más habitual es situarlo en 64 Mbytes, aunque lo mejor es probar con cantidades entre un 50 y 100% de la cantidad de memoria instalada en el equipo.

Spread Spectrum: Activa un modo en el que la velocidad del bus del procesador se ajusta dinámicamente con el fin de evitar interferencias en forma de ondas de radio. En caso de estar activado, las prestaciones disminuyen.

Temperature Warning: Esta opción permite ajustar la temperatura máxima de funcionamiento de nuestro microprocesador antes de que salte la "alarma" de sobrecalentamiento. En caso de no desconectar la corriente en un tiempo mínimo la placa lo hará de forma automática para evitar daños irreparables.

POWER MANAGEMENT SETUP:





ACPI Function: Esta función permite que un sistema operativo con soporte para *ACPI*, tome el control directo de todas las funciones de gestión de energía y *Plug & Play*. Actualmente solo Windows 98 y 2000 cumplen con estas especificaciones. Además que los drivers de los diferentes dispositivos deben soportar dichas funciones. Una de las grandes ventajas es la de poder apagar el equipo instantáneamente y recuperarlo en unos pocos segundos sin necesidad de sufrir los procesos de arranque. Esto que ha sido común en portátiles desde hace mucho tiempo, ahora está disponible en nuestro PC, eso sí, siempre que tengamos como mínimo el chip i810, que es el primero en soportar esta característica.

Power Management: Aquí podemos escoger entre una serie de tiempos para la entrada en ahorro de energía. Si elegimos "USER DEFINE" podremos elegir nosotros el resto de parámetros.

PM Control by APM: Si se activa, dejamos el equipo en manos del APM (Advanced Power Management), un estándar creado y desarrollado por Intel, Microsoft y otros fabricantes.

Video Off Method: Aquí le indicamos la forma en que nuestro monitor se apagará. La opción "V/H SYNC+Blank" desconecta los barridos horizontales y verticales, además de cortar el *buffer* de video. "Blank Screen" sencillamente deja de presentar datos en pantalla. Por último, DPMS (Display Power Management Signaling), es un estándar VESA que ha de ser soportado por nuestro monitor y la tarjeta de vídeo, y que envía una orden de apagado al sistema gráfico directamente.

Video Off After: Aquí tenemos varias opciones de apagado del monitor. "NA" no se desconectará; "Suspend" sólo se apagará en modo suspendido; "Standby" se apagará cuando estemos en modo suspendido o espera; "Doze" implica que la señal de vídeo dejará de funcionar en todos los modos de energía.

CPU Fan Off Option: Activa la posibilidad de apagar el ventilador del procesador al entrar en modo suspendido.

Modem User IRQ: Esta opción nos permite especificar la *interrupción* utilizada por nuestro *modem*.

Doze Mode: Aquí especificaremos el intervalo de tiempo que transcurrirá desde que el PC deje de recibir eventos hasta que se apague. Si desactivamos esta opción, el equipo irá directamente al siguiente estado de energía sin pasar por este.

Standby Mode: Señala el tiempo que pasará desde que el ordenador no realice ninguna tarea hasta que entre en modo de ahorro. Igual que antes, si desactivamos esta opción, se pasará directamente al siguiente estado de energía sin pasar por este.

Suspend Mode: Tiempo que pasará hasta que nuestro equipo entre en modo suspendido. Si no se activa el sistema ignora esta entrada.

HDD Power Down: Aquí especificaremos el tiempo en que el sistema hará que el disco duro entre en modo de ahorro de energía, lo que permitirá alargar la vida del mismo. Sin embargo, este parámetro ha de ser tratado con cuidado ya que un tiempo demasiado corto puede suponer que nuestro disco esté conectando y desconectando continuamente, lo que provocará que esos arranques y paradas frecuentes puedan dañar el disco, además del tiempo que perderemos dado que tarda unos segundos en arrancar. Lo normal es definir entre 10 y 15 minutos.

Throttle Duty Cycle: Señalaremos el porcentaje de trabajo que llevará a cabo nuestro procesador cuando el sistema entre en ahorro de energía, tomando como referencia la velocidad máxima del mismo.

Power Button Over ride: Esta opción permite que, tras presionar el botón de encendido durante más de 4 segundos mientras el equipo se encuentra trabajando normalmente, el sistema pasará a su desconexión por software.

Resume by LAN: Característica muy útil ya que nuestro sistema será capaz de arrancar a través de nuestra tarjeta de red. Para ello, la tarjeta y el sistema han de cumplir con las especificaciones "WAKE ON LAN", además de tener que llevar un cable desde la tarjeta de red a la placa base.

Power On by Ring: Conectando un módem al puerto serie, lograremos que nuestro equipo se ponga en marcha cuando reciba una llamada.

Power On by Alarm: Con este parámetro podemos asignar una fecha y hora a la que el PC arrancará automáticamente.

PM Timer Events: Dentro de esta categoría se engloban todos aquellos eventos tras los cuales el contador de tiempo para entrar en los distintos modos de ahorro de energía se pone a cero. Así, podemos activar o desactivar algunos de ellos para que sean ignorados y, aunque ocurran, la cuenta atrás continúe.

IRQ (3-7, 9-15), NMI: Este parámetro hace referencia a cualquier evento ocurrido en las distintas interrupciones del sistema.

VGA Active Monitor: Verifica si la pantalla está realizando operaciones de entrada/salida, de ser así, reiniciará el contador de tiempo.

IRQ 8 Break Suspend: Permite que la función de alarma, mediante la *interrupción 8*, despierte al sistema del modo de ahorro de energía.

IDE Primary/Secondary Master/Slave: Esta característica vigila "de cerca" al disco duro en los puertos señalados, de forma que si nota que hay movimiento (accesos) reinicia el contador de tiempo.

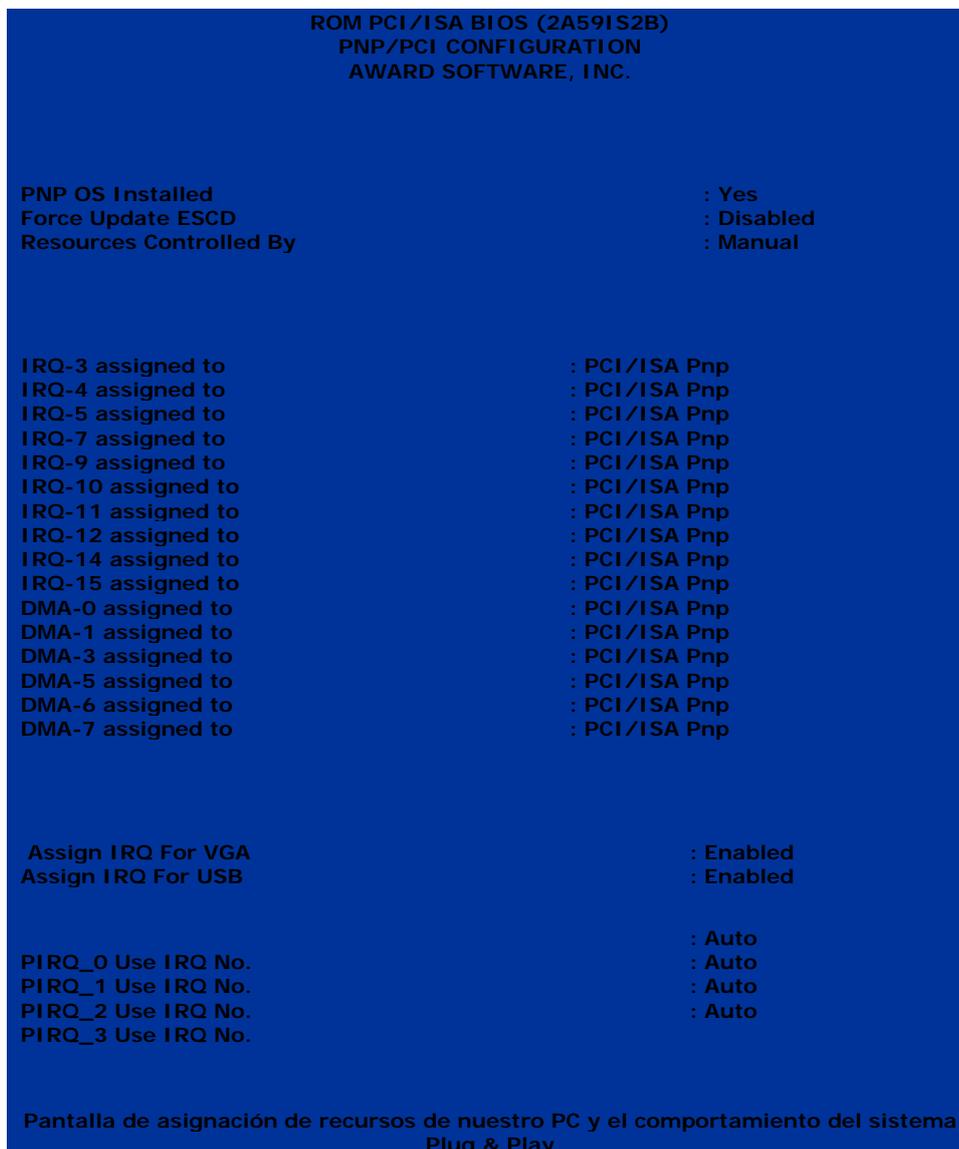
Floppy Disk: Controlará las operaciones ocurridas en la disquetera.

Serial Port: Vigila el uso de los puertos serie.

Paralell Port: Verifica el paso de información a través del puerto paralelo.

Mouse Break Suspend: Permite que un movimiento del ratón despierte por completo al sistema y entre en modo de funcionamiento normal.

PNP/PCI CONFIGURATION:



PNP OS Installed: Nos permite indicar si los recursos de la máquina serán únicamente controlados por la BIOS o si por el contrario será el sistema operativo, que naturalmente deberá ser *Plug & Play*.

Force Update ESCD: En caso de activar esta opción, la BIOS reseteará todos los valores actuales de configuración de las tarjetas PCI e ISA *PnP*, para volver a asignar los recursos en el próximo arranque. Las siglas ESC hacen referencia a Extended System Configuration Data.

Resource Controlled By: Este parámetro decide si la configuración de las interrupciones y los *canales DMA* se controlarán de forma manual o si se asignarán automáticamente por la propia BIOS. El valor "Auto" permite ver todas las *interrupciones* y canales DMA libres en pantalla para así decidir si estarán disponibles o no para su uso por el sistema *PnP*. Para activar o desactivar esta posibilidad,

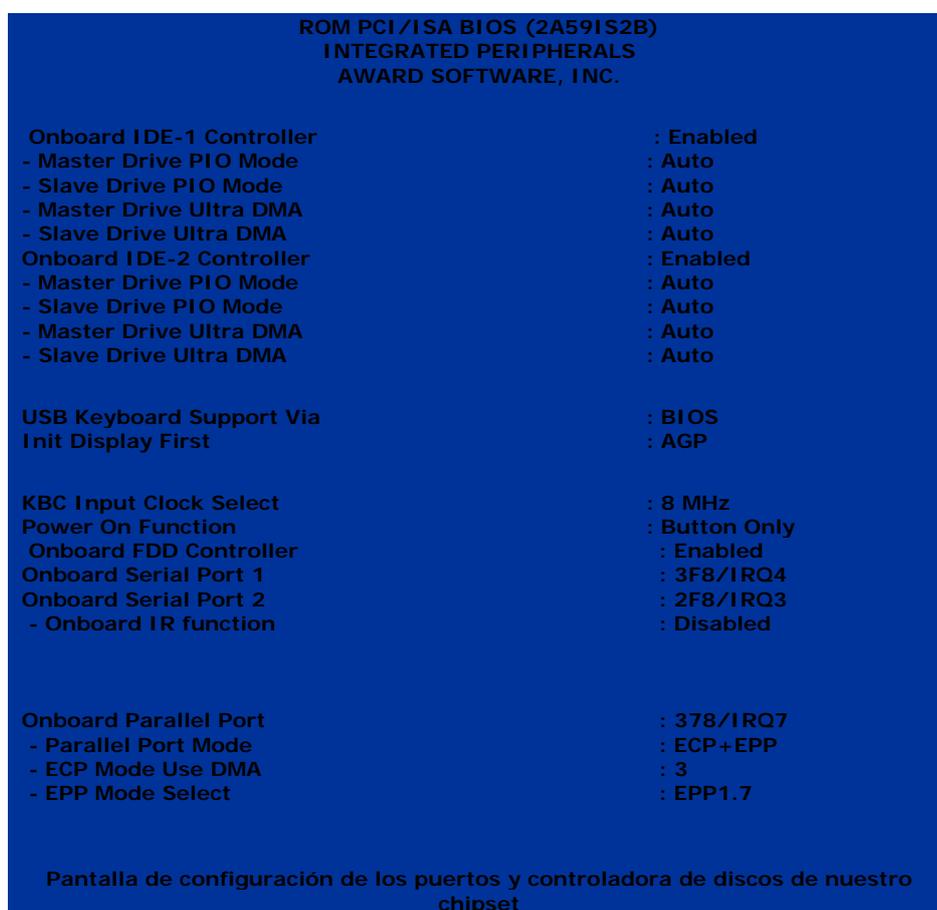
bastará con que nos coloquemos sobre la IRQ o DMA y cambiemos su estado, teniendo en cuenta que en la posición "PCI/ISA PnP" los tendremos libres.

Assign IRQ For VGA: Activando esta opción, la placa asignará una interrupción a nuestra tarjeta gráfica. Esto es muy importante en la mayoría de tarjetas modernas, que generalmente no funcionarán si no tenemos este dato operativo.

Assign IRQ For USB: Caso semejante al anterior pero para los puertos USB.

PIRQ_x Use IRQ No.: Aquí podemos asignar una interrupción concreta a la tarjeta PCI que esté pinchada en el lugar designado por X. Esto puede ser muy interesante para casos en los que necesitemos establecer unos recursos muy concretos para unos dispositivos, también muy concretos.

INTEGRATED PERIPHERALS:



Onboard IDE-1 Controller: Nos permite activar o desactivar la controladora IDE primaria.

Master / Slave Drive PIO Mode: Sirve para ajustar el nivel de *PIO* del disco maestro/esclavo conectado al IDE primario. Lo normal es dejarlo en Auto.

Master / Slave Drive Ultra DMA: Aquí activaremos o desactivaremos el soporte para las unidades Ultra DMA 33 del primer canal IDE. Lo mejor es colocarlo en "Auto".

Onboard IDE-2 Controller: Aquí activaremos o desactivaremos la controladora IDE secundaria.

Master / Slave Drive PIO Mode: Sirve para ajustar el nivel de *PIO* del disco maestro/esclavo conectado al IDE secundario. Lo normal es dejarlo en Auto.

Master / Slave Drive Ultra DMA: Aquí activaremos o desactivaremos el soporte para las unidades Ultra DMA 33 del segundo canal IDE. Lo mejor es colocarlo en "Auto".

USB Keyboard Support Via: Aquí se indica quién ofrecerá soporte para el teclado USB, la BIOS o el sistema operativo.

Init Display First: Nos permite especificar el bus en que se encuentra la tarjeta gráfica de arranque. Resulta útil en caso de que tengamos dos controladoras gráficas, una AGP y otra PCI.

KBC Input Clock Select: Establece la velocidad de reloj del teclado. Útil si tenemos problemas con el funcionamiento del mismo.

Power On Function: Permite establecer la forma de encender nuestra máquina. Podemos elegir entre el botón de encendido, el teclado e incluso el ratón.

Onboard FDD Controller: Activa o desactiva la controladora de disquetes integrada en la placa.

Onboard Serial Port 1: Activa desactiva o configura los parámetros del primer puerto serie integrado.

Onboard Serial Port 2: Activa desactiva o configura los parámetros del segundo puerto serie integrado.

Onboard IR Function: Habilita el segundo puerto serie como puerto infrarrojo, mediante la conexión del correspondiente adaptador a nuestra placa base.

Onboard Parallel Port: Activa, desactiva o configura los parámetros del puerto paralelo integrado.

Parallel Port Mode: Marca el modo de operación del puerto paralelo. Pueden ser SPP (estándar), EPP (Puerto Paralelo Extendido), o ECP (Puerto de Capacidades Extendidas).

ECP Mode Use DMA: Permite indicar el canal DMA que usará el puerto paralelo en caso de optar por el modo ECP.

EPP Mode Select: Asigna la versión de la especificación del puerto EPP por la que nos regiremos en caso de optar por él.

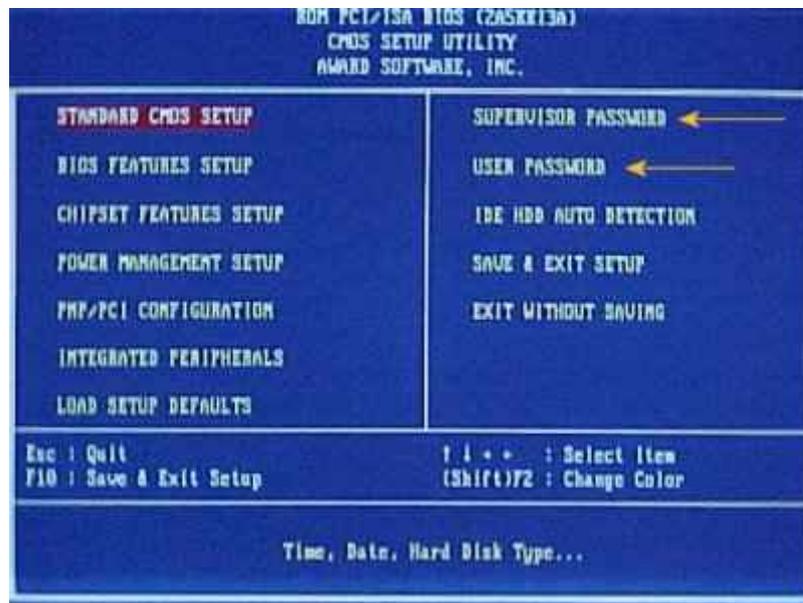
Activar la contraseña:

Todos nuestros PC's tienen la posibilidad de arrancar con una clave de acceso, necesaria en muchas ocasiones para preservar nuestros datos y nuestra privacidad. Habilitar esta contraseña o password es muy sencillo y muy rápido. En este artículo explicaremos como realizarlo en BIOS AWARD.

Para poder hacerlo tan solo sigue los siguientes pasos:

1. Lo primero que debes hacer es arrancar tu PC y entrar en la BIOS, para ello sigue las instrucciones que se describen en estas páginas.

2. Una vez dentro del menú de la BIOS, debemos **indicar cual será la password elegida** para el inicio del sistema. Para ello, tan solo deberás desplazarte con las teclas de cursor hasta las opciones **USER PASSWORD** y **SUPERVISOR PASSWORD**.



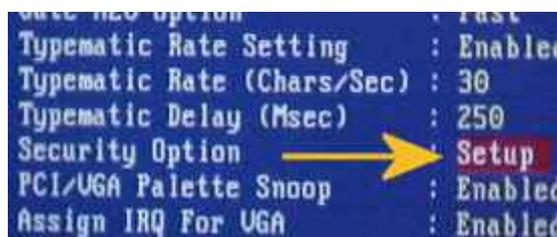
Pantalla principal del Setup

Elige cualquiera de ellas, por ejemplo Supervisor Password, selecciónala y pulsa ENTER. En este momento te aparecerá una ventana en la que deberás teclear la password elegida; deberás confirmarla para evitar errores.

Seguidamente haz exactamente lo mismo con User Password.

3. Una vez que ya hemos establecido las contraseñas, deberemos indicar al sistema que queremos que se active durante el arranque, así, siempre que encendamos nuestro PC lo primero que hará será solicitar el password y nadie podrá tener acceso a nuestros discos.

Para ello entra en **BIOS FEATURES SETUP** y habilita la opción **SECURITY OPTION** de forma que la selección sea **SETUP**, tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen:



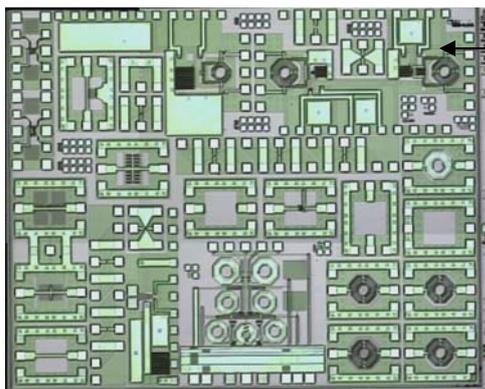
BIOS FEATURES SETUP

Una vez hecho este cambio, pulsaremos ESC del teclado para salir a la pantalla principal. Seguidamente **guardaremos los cambios**, pulsando ENTER en la ventana principal en la opción de **SAVE & EXIT SETUP**. Nos hará una pregunta de confirmación a la que responderemos pulsando la tecla que contiene la letra **Y** (Yes=Si).

Seguidamente el sistema se reiniciará y veremos como aparece un mensaje durante el arranque que nos pedirá el password de acceso.

Esperamos que ahora toda la información de tu PC esté mucho mejor guardada.

CMOS: (inglés: *Complementary Metal Oxide Semiconductor*, «MOS Complementario») es una tecnología utilizada para crear circuitos integrados, como pueden ser compuertas lógicas, contadores (entre éstos, muy populares los Decimales Johnson), etc. Consiste básicamente en dos transistores, uno PFET y otro NFET. De esta configuración resulta el nombre.



Estructura bajo microscopio de la CMOS

Los chips CMOS consumen menos potencia que aquellos que usan otro tipo de transistor. Tienen especial atractivo para emplearlo en componentes que funcionen con baterías, como los ordenadores portátiles. Los ordenadores de sobremesa también contienen dispositivos de memoria CMOS de bajo consumo de potencia para almacenar la

fecha, hora y configuraciones (BIOS).

Existen diversos tipos de pro y contra en estos circuitos, siendo el problema del daño por electricidad estática el fantasma que más afecta el uso comercial de estos integrados.

Dentro de las ventajas mayores que tienen los CMOS destacan las siguientes dos:

1. Funcionan con tensiones desde los 3 V hasta los 15 V, por ende no necesitan una fuente de voltaje dedicada para ellos.
1. Se ha demostrado que un CMOS determinado tiene muchas más aplicaciones (o dichas aplicaciones trabajan mejor en CMOS) que en un TTL

Además, su fabricación es relativamente fácil y barata, en comparación a otras tecnologías.

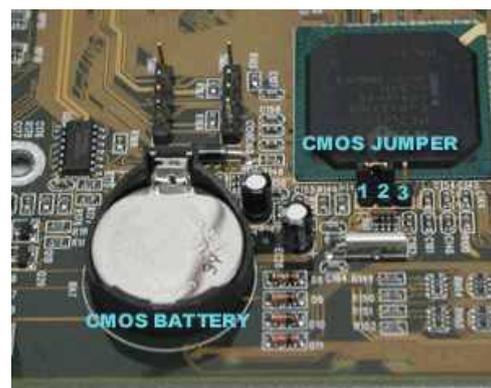
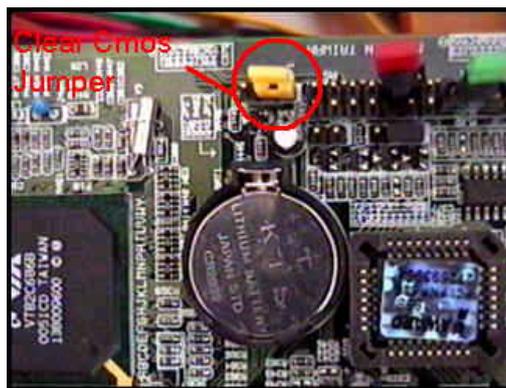
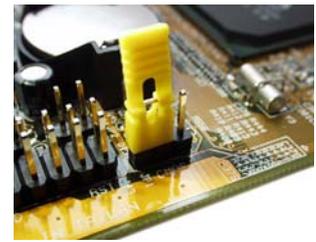
CLEAR-CMOS:

La mayoría de las placas base disponen de uno o más **Jumpers** mediante los cuales poder hacer un reset total de la BIOS y así recuperar la funcionalidad del sistema. La localización de estos Jumpers (o en ocasiones micro interruptores o switches) varían de un fabricante a otro, por lo que **no podemos indicarte la localización de los mismos y su uso**; será imprescindible disponer del manual de la placa base para verificar exactamente donde se encuentran.

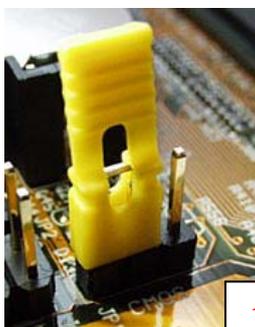
Es posible que no dispongas de la documentación necesaria o te sea imposible conseguirla. En tal caso cabe la posibilidad de que estos Jumpers estén debidamente señalizados para facilitar su localización. Estas señalizaciones o serigrafías podrían ser las siguientes:

CLEAR - CLEAR CMOS - CLR - CLRPWD - PASSWD - PASSWORD - PWD

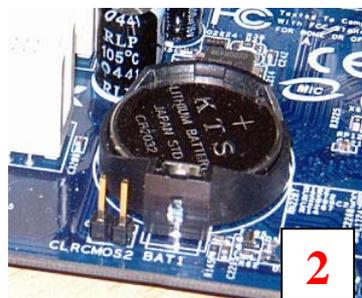
En ordenadores o PC's portátiles o laptops, estos jumpers o switches están localizados normalmente bajo el teclado o quitando alguna tapa localizada en la base del equipo. Por favor, asegúrate de desconectar el PC de la red eléctrica antes de realizar cualquier manipulación interna, además de asegurarte de tocar alguna superficie metálica si vas a manipular los componentes. La electricidad estática que puede contener nuestro cuerpo es posible que dañe los componentes de forma irreparable. Una vez que los Jumpers han sido localizados, deberemos cambiarlo de posición, iniciar el equipo y ver si el password ya ha sido desactivado. Si es así, deberemos volver a apagar el equipo y seguir las recomendaciones anteriores. Una vez abierto de nuevo, situar los jumpers o switches en su *posición original*. En esta imagen puedes ver varios ejemplos de la localización del **JUMPER** necesario que hemos comentado:



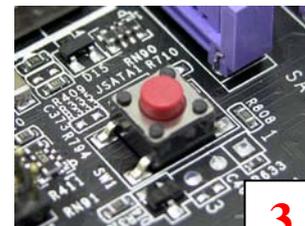
Este *Jumper del Clear-Cmos* generalmente consta de tres pines o patas de contacto, pero en el mercado hay otros modelos más modernos:



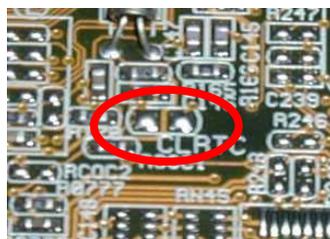
1



2



3



4



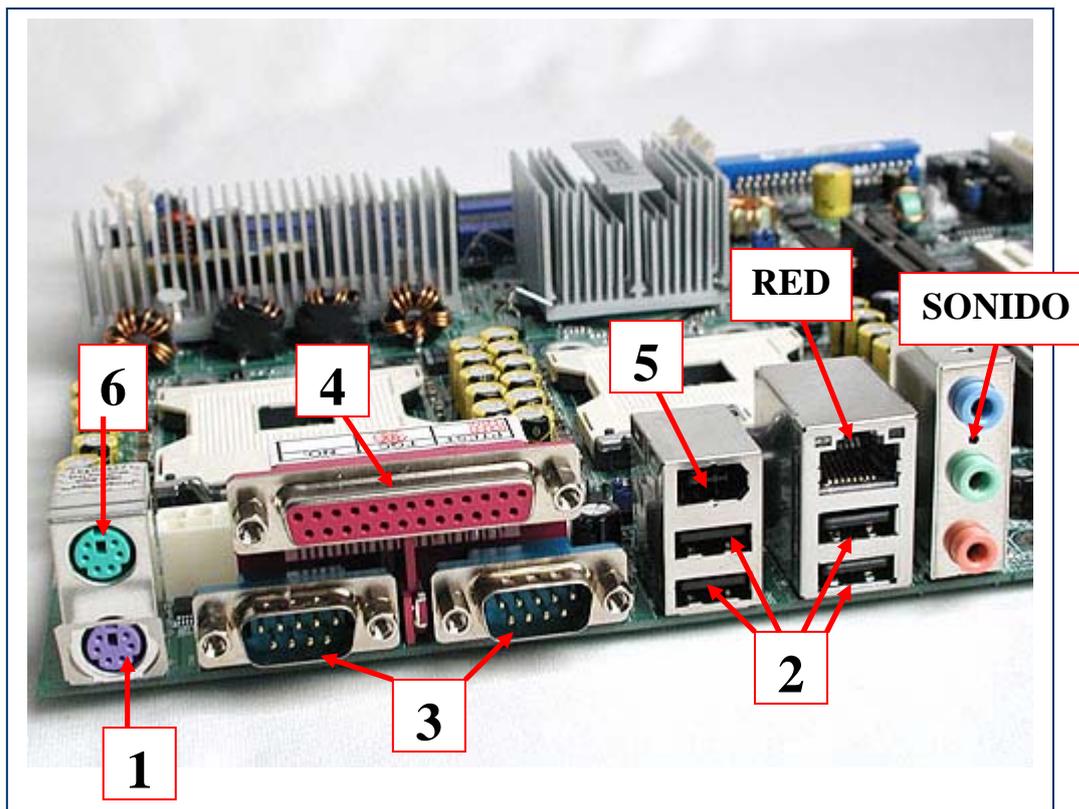
- 1: Este modelo de Clear-Cmos es el tradicional, posición 1 2 enable, 2 3 disable.
- 2: Únicamente con dos pines al colocar un jumper y sacarlo se limpia la Cmos.
- 3: Tipo pulsador, presionándolo con la PC encendida se borra la memoria Cmos.
- 4: el más económico, en lugar de dos pines tiene dos soldaduras las cuales haciéndole un puente eléctrico como en la imagen con un destornillador se produce el borrado.

PERIFERICOS INTEGRADOS:

Podemos Denominar Periféricos Integrados a los componentes que vienen incluidos en el Motherboard pero no son los que corresponden al grupo de los Onboard, es decir Video, Modem, Sonido y Red. Estos Componentes los podemos distinguir fácilmente ya que son los que se pueden ver en la parte de atrás de la PC, inclusive en el frente de gabinete.

Dentro del rubro de los periféricos integrados tendríamos que incluir a las IDE, FDC, SATA y otros pero en este caso no ocuparemos de los siguientes:

1. Conectores de Teclado Mini Din.
2. Puertos USB.
3. Puertos Serial o DB9.
4. Puerto Paralelo DB25.
5. Firewire.
6. Conector PS/2 para Mouse.



También tenemos en el caso de conector del Teclado el modelo anterior llamado DIN de 5 contactos internos en lugar de 6 los del mini Din:

DIM y Mini DIN:(Teclado)

El teclado es el dispositivo fundamental de entrada de datos del ordenador. Su forma y operación no ha sufrido prácticamente cambios desde la aparición del IBM PC hasta nuestros días, solo pequeñas modificaciones de detalle, que han consolidado 4 tipos de teclado que pueden considerarse estándar; tres de ellos introducidos por IBM, el cuarto introducido por Microsoft para sus Sistemas Windows.



Adaptador
DIN a Mini

- Teclado PC XT de 83 teclas (en desuso)
- Teclado PC AT de 84 teclas (en desuso)
- Teclado extendido de 101 teclas
- Teclado extendido Windows de 104 teclas.

Además de los anteriores, se han utilizado otros tipos no estándar, en especial los de portátiles (Notebook), en los que el tamaño no permite una distribución convencional de teclas. En lo sustancial todos han utilizado la disposición clásica de teclas de la máquina de escribir (tipo QWERTY), que se ha mantenido hasta nuestros días, aunque han existido también otros diseños. Por ejemplo, la disposición Dvorak.



Tipos de teclas

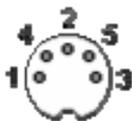
Antes de entrar en otros detalles, adelantaremos que todas las teclas del teclado de un PC producen una señal al ser pulsadas ("Make code") y otra distinta al ser liberadas ("Break code"). Atendiendo al uso que el sistema hace de ellas, existen tres tipos:

- Teclas normales. Producen las señales correspondientes al ser pulsadas y liberadas. No producen ningún otro efecto adicional.
- Teclas de conmutación momentánea. Cambian el sentido de otras teclas mientras se mantienen pulsadas, pero el efecto desaparece en cuanto se liberan. Existen tres de esta clase: las teclas **Shift** (Mayúsculas), **Alt** y **Ctrl**, que se encuentran duplicadas a ambos lados del teclado.
- Teclas de conmutación permanente. Tienen un efecto análogo a las anteriores, cambiando el sentido de otras teclas, pero su efecto se mantiene una vez liberadas. Son las teclas **Caps Lock**, **ScrLk**, **NumLk** e **Insert**. Su acción es tipo ON/OFF; para cambiar el efecto es necesario volver a pulsar/liberar.



Los primeros teclados, XT de 83 teclas; AT de 84, y algunos extendidos de 101/102 teclas, utilizan un conector DIN de 5 patillas con el macho del lado del teclado y la hembra del lado de la placa-base. Salvo en algunos modelos de IBM el cable está sólidamente unido al teclado.

La introducción del PS/2 de IBM inauguró la moda de utilizar conectores mini DIN para teclados y ratones. La tendencia actual es utilizar conectores USB para ambos dispositivos de entrada. Más recientemente se está extendiendo la moda de dispositivos inalámbricos ("Wireless"). Esto no significa que tales modelos no utilicen el conector de teclado; lo que en realidad desaparece es el cable entre el dispositivo que se conecta al conector del PC y el propio teclado. La moda comenzó con los de enlace infrarrojo, pero actualmente casi todos son de radio-frecuencia.



Conector **DIN41524** 5 pines 180°

Pin	Nombre	Descripción
1	+CLK	Clock
2	+DATA	Data
3	n/c	No usado
4	GND	Tierra
5	VCC	+5 V. CC



Conector **MINI-DIN** de 6 pines estilo PS/2

Pin	Nombre	Descripción
1	+DATA	Key Data
2	n/c	No usado
3	GND	Tierra
4	VCC	+5 V. CC
5	+CLK	Clock
6	n/c	No usado



Algunos teclados de pequeño tamaño, especialmente de portátiles pequeños, han utilizado una combinación compacta incluyendo el "Key pad" numérico en el teclado mecanográfico normal. Algunas teclas tienen un doble uso, letra normal y tecla numérica. El bloqueo en una u otra forma se efectúa mediante una tecla especial (generalmente a la izquierda de la barra espaciadora señalada con "Fn").



Teclado extendido de 101 teclas

Es introducido por IBM junto con el modelo PS/2 en 1987, y adopta la disposición que se ha mantenido prácticamente sin cambios hasta nuestros días, las teclas se disponen en cuatro bloques, y la tecla **Intro** está duplicada.

- **Teclas de función:** Dispone de una fila superior de 13 teclas, con la tecla **Esc** a la izquierda, y 12 teclas de función, **F0** a **F12**, dispuestas en tres grupos de 4 sobre el teclado mecanográfico.
- **Teclado mecanográfico:** Situado bajo la fila de teclas de función; su disposición es similar a los teclados anteriores.
- **Teclas de control:** Un conjunto de 13 teclas situado a la derecha del anterior que incluye algunas opciones que en los teclados anteriores se habían utilizado asociados con otras en teclas de doble uso, por ejemplo las cuatro teclas de desplazamiento de cursor (flechas derecha, izquierda, arriba y abajo).
- **Teclado numérico:** A la derecha tiene un conjunto de 17 teclas que incluye un juego de caracteres numéricos ("Numeric Key Pad") con los números del 0 al 9, los signos +/-; punto decimal; multiplicación, división, bloqueo numérico e Intro. Las teclas siguen teniendo doble uso.

El teclado original PS/2 utiliza un conector mini DIN de 6 contactos, que fue adoptado rápidamente por el resto de fabricantes. La diferencia respecto al DIN tradicional es meramente mecánica. En caso de tener que conectar un teclado con conector PS/2 (mini DIN) a un sistema con conector DIN o viceversa, pueden utilizarse adaptadores. Acepta un conjunto de 17 comandos desde la placa-base.

Teclado extendido Windows de 104 teclas

Este teclado es introducido por Microsoft a partir de la aparición de Windows 98, y presenta tres nuevas teclas específicas denominadas **Windows izquierda**, **Windows derecha** y **Aplicación**. La pulsación de estas teclas origina secuencias con significados especiales para el Sistema Operativo o los programas de aplicación.

La utilización de un teclado con conector USB en el arranque, exige que la BIOS disponga del soporte adecuado para el repetidor raíz USB de la placa-base. En caso contrario hay que conectarlo al conector mini-DIN tradicional mediante un adaptador adecuado.



Servicios BIOS

La BIOS del PC atiende dos interrupciones para servicio del teclado que pueden considerarse estándar; existiendo una tercera que puede considerarse complementaria. Está prevista para que el usuario le de un significado específico:

Este servicio ya ha sido comentado al tratar del funcionamiento del teclado. Su función básica consiste en analizar los códigos de exploración recibidos y transformarlos en byte-codes que son almacenados en el búfer de teclado, pero además de esto, el análisis realizado por la rutina permite varias acciones que son características de PC:

Reinicio del sistema

La combinación **Ctrl + Alt + Del** produce un reinicio del sistema conocido como reseteo en caliente ("Hot boot" o "Warm boot"), en el que se suprime la fase de comprobaciones POST del BIOS. La combinación **Ctrl + Alt + Shift + Del** genera el denominado reinicio frío ("Cold boot"), que incluye las comprobaciones POST.

Impresión de pantalla mediante las combinaciones **Shift izq. + PtrSc** o **Shift izq. + ***.

La impresión de pantalla es un servicio BIOS servido por la interrupción 5h, y como tal puede ser invocado por cualquier programa que la necesite. En este caso, la interrupción 9h se limita a invocar dicho servicio si detecta la combinación de teclas anterior.

Pausa del sistema con **Pause** o la combinación **Ctrl + NumLk**.

El estado de bloqueo o pausa del sistema, es una característica de la rutina BIOS de servicio de teclado. Cuando detecta esta combinación de teclas, la rutina activa el bit de estado correspondiente (bit 4 a 1), y entra en un bucle en el que no hace nada, solo esperar que se pulse alguna tecla estándar (imprimible). Mientras que esto no ocurre, no devuelve el control al programa, aunque el resto de interrupciones son atendidas normalmente, por lo que el sistema continúa funcionando, pero el programa que espera entradas por teclado queda detenido. Cuando finalmente se pulsa una tecla imprimible, desactiva el bit de bloqueo y sale del bucle, permitiendo que el programa continúe.

Introducción directa de códigos ASCII. Esta característica del servicio es conocida como "Truco de Alt-Numérico", y permite introducir cualquier código ASCII (1 a 255) manteniendo pulsada la tecla **Alt** y los números del teclado numérico para introducir directamente el código decimal ASCII deseado. Cuando finalmente se libera la tecla **Alt**, la rutina BIOS calcula el valor ASCII correspondiente al número pulsado y lo deposita en el búfer de teclado como si se hubiese pulsado mediante una tecla a la que correspondiera ese símbolo. Por ejemplo, **Alt + 1 - 2 - 6** es una forma rápida de introducir la tilde " ~ " para los que utilizamos un teclado español (en el que no suele aparecer este carácter).

El Teclado y el SO

Los detalles de funcionamiento varían, pero en general, el tratamiento de las señales del teclado es realizado por el SO mediante un mapa que asocia cada código (key-code) encontrado en el búfer de teclado, con una acción o característica determinada. De esta forma, la tarea de cambiar el "idioma" del teclado se reduce a cambiar el mapa (o parte de él).

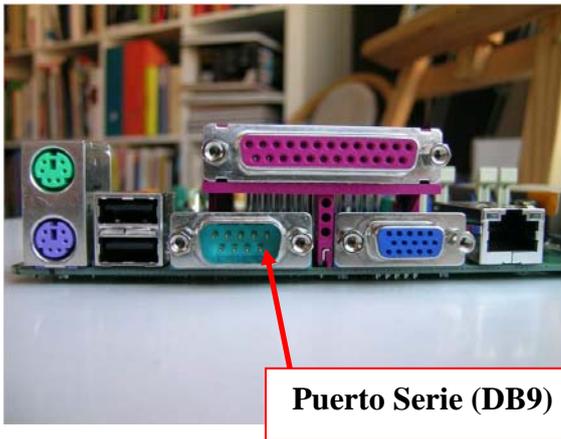
El idioma del teclado.

La diferencia entre los teclados de distintos lenguajes es que a una misma tecla le corresponde un símbolo distinto en cada uno de ellos. Por ejemplo, el teclado inglés USA tiene los símbolos ";"/" ; " en la tecla 40, situada a la derecha de la "L", mientras que el teclado español tiene una " ñ "/" Ñ " en dicha posición.

Generalmente se dice que un teclado es "Español", "Francés", "Alemán", "USA", Etc. dependiendo de los símbolos dibujados sobre las teclas, sin embargo no existen diferencias eléctricas. Cuando se pulsa una tecla, el teclado genera siempre el mismo código de exploración con independencia de su "Lenguaje". Por ejemplo, cuando se pulsa la tecla 40 se genera el código 27, con independencia del símbolo ";" o " ñ " dibujado sobre la tecla. El hecho de aparecer un símbolo u otro en el documento que estamos escribiendo se debe a la interpretación que hace de dicho código el Sistema Operativo.

Puertos Serie:

Los diseñadores del IBM PC ya previeron la posibilidad de comunicación serie, para lo que posibilitaron la instalación de hasta 7 puertos de comunicaciones serie asíncronas RS-232.C (aunque es raro instalar más de dos); para atender estos puertos dispusieron de los correspondientes servicios en la BIOS. En los primeros modelos la electrónica necesaria no estaba incluida en la placa-base, por lo que los puertos debían instalarse en adaptadores de tarjeta que se insertaban en cualquiera de los zócalos disponibles.



Generalmente, las direcciones de puerto e interrupciones utilizadas son las siguientes:

Nombre	Dirección	IRQ
COM1	3F8-3FF	IRQ4
COM2	2F8-2FF	IRQ3
COM3	3E8-3EF	IRQ4
COM4	2E8-2EF	IRQ3

La comunicación serie ha permitido conectar diversos dispositivos al ordenador, como un ratón; una impresora u otro ordenador, aunque su aplicación principal han sido las telecomunicaciones a través de módem.

El estándar RS-232

RS-232.C significa literalmente "**R**ecomended **S**tandard**232** revisión **C**" (también conocida como **EIA 232**). Es un estándar publicado en 1969 por la EIA ("Electronic Standard Association") que define las características eléctricas que deben presentar los elementos de conexión para la comunicación serie entre ordenadores y equipos periféricos. Su título dice exactamente: "Conexión entre un Equipo Terminal de Datos y un Equipo de Comunicación de Datos empleando un intercambio de datos binario serie", y comprende diversos apartados:

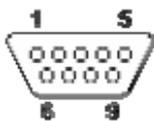
- Características eléctricas de la conexión
- Características mecánicas de la conexión

- Descripción funcional del intercambio, proporcionando nombres a las señales utilizadas.
- Conexiones ejemplo para una selección de sistemas de comunicación

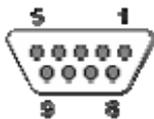
Como puede verse en el propio título del estándar, en la comunicación serie se distinguen dos tipos de dispositivos: Los equipos terminales de datos DTE ("Data Terminal Equipment"), y los equipos de comunicación de datos DCE ("Data Communication Equipment"). En la terminología de las comunicaciones serie se denomina "Sexo" de un equipo a su tipo; en este sentido DTE y DCE son "sexos" contrarios. A efectos prácticos el sexo del equipo determina que asignación de señales tendrá su conector externo.

Recordemos que en la comunicación serie, como en cualquier otra comunicación informática, existen dos aspectos complementarios: Uno relativo a las características físicas de la conexión; en este caso las características eléctricas y mecánicas, aspectos que están contemplados en el estándar RS-232 (a estos elementos los denominaremos capa física). Otros son los protocolos de comunicación, que incluyen los sistemas de codificación de la señal que se enviará por la capa física (los denominamos capa lógica).

Pinout



9 PIN D-SUB MALE at the Computer.



9 PIN D-SUB FEMALE at the Cable.

Pin	Name	RS232	V.24	Dir	Description
1	CD	CF	109	←	Carrier Detect
2	RXD	BB	104	←	Receive Data
3	TXD	BA	103	→	Transmit Data
4	DTR	CD	108.2	→	Data Terminal Ready
5	GND	AB	102	—	System Ground
6	DSR	CC	107	←	Data Set Ready
7	RTS	CA	105	→	Request to Send
8	CTS	CB	106	←	Clear to Send
9	RI	CE	125	←	Ring Indicator

En la **comunicación serie** los bits se transmiten uno detrás de otro (de ahí el nombre), lo que hace que sean mucho más lentas que sus homólogas "paralelo" en las que se transmiten varios bits a la vez. La ventaja es que puede utilizarse un solo par de hilos, o incluso uno solo (si el retorno se realiza por la tierra).

Existen varias formas de transmisiones serie:

- **Simplex:** Un equipo transmite, el otro recibe.
- **Half-duplex:** Transmiten ambos equipos pero no simultáneamente; los equipos se alternan en la transmisión, uno transmite mientras el otro recibe.
- **Full-duplex:** Ambos equipos transmiten simultáneamente. Para ello se requieren dos líneas independientes, transmisión y recepción; la línea de transmisión de un equipo se conecta a la entrada de recepción del otro y viceversa. Los puertos serie del PC son capaces de utilizar este modo.
- **Sincrónicas:** Los dispositivos que comunican se sincronizan en el momento inicial de la transmisión y constantemente se intercambian información a una cadencia predefinida. Con objeto de mantener la sincronización, cuando no existen datos que enviar se transmiten caracteres sin valor (idle characters). Esta transmisión es más rápida que la asíncrona porque no es necesario transmitir señales de inicio o fin de dato; constantemente se reciben caracteres que pueden ser de datos o sin valor (de relleno).
- **Asincrónicas:** En este modo de transmisión no existe sincronización; no es necesario enviar caracteres de relleno, pero hay que indicar cuando empieza un dato y cuando termina. Esto se hace incluyendo en la transmisión señales de inicio y fin de dato (bits de "start" y "stop"). En la comunicación asíncrona, la información (cada carácter) es enviada en el interior de un cuadro ("Frame") de tamaño variable, que comienza con la mencionada señal de inicio y termina con la de final; es el tipo de comunicación utilizada en los puertos serie del PC [7].

En este tipo de comunicación, el estado de reposo (cuando no se transmite nada) se identifica con un "1" (**marca**). Cuando se recibe un **bit de inicio**, que es un "0" (**espacio**), el receptor toma nota que va a comenzar a recibir un dato.

Los parámetros que caracterizan estas comunicaciones son: Velocidad; **paridad**; **bits de datos** y **bits de parada**. En la literatura sobre el tema es frecuente expresar estos datos en forma resumida. Por ejemplo: **1200 8 N 1** para indicar una transmisión de 1200 baudios con 8 bits de datos sin paridad y un bit de Stop.

Los parámetros anteriores están relacionados con la forma en que se transmite la información serie. En esta comunicación cada carácter va incluido en un cuadro ("**Frame**"); generalmente el comienzo es un bit de inicio (siempre un 1); después le sigue el dato, que puede ser de 5 a 8 bits de longitud; después puede haber un bit de control de paridad, y por último un bit final (siempre es un 1) de longitud variable (el equivalente a 1, 1.5 o 2 bits).

Velocidad de transmisión ("Connection speed") es la cantidad de datos transmitidos en unidad de tiempo. Se expresa en bits por segundo (**bps**). En las transmisiones serie a través de líneas telefónicas, en las que se emplean módems era frecuente utilizar como medida de velocidad el **Baudio** ("Baud rate"), en honor de Emile Baudot, al que ya hemos hecho referencia. Baudio se define como el número de veces que cambia la portadora en un segundo. La velocidad que puede emplearse depende

en gran medida de la calidad del medio de transmisión (calidad de la línea), que si (como es frecuente) se trata de líneas telefónicas, depende a su vez de la distancia.

Los primeros dispositivos serie operaban a velocidades muy bajas, del orden de 110 a 1200 baudios. Las comunicaciones telefónicas serie actuales están muy cerca del máximo teórico que pueden soportar los pares de cobre utilizados en la telefonía estándar. Además, para aumentar el rendimiento de la comunicación se utilizan técnicas de compresión de los datos a transmitir, y velocidades variables, que pueden ser negociadas entre los equipos que comunican en función del estado de la línea en cada momento.

Conectores

El estándar RS-232 define un conector **DB** de 25 pines del que solo se utilizan 22; las señales están pensadas para la comunicación remota de teleimpresores, y actualmente no son realmente necesario para comunicar ordenadores, por lo que se han estandarizado el uso de 8 (las **ocho grandes**) que pueden ser utilizadas en conectores de 25 pines o de 9.

En la tabla 1 se muestran los nombres las señales y la asignación de pines utilizada en el estándar para un **DTE** (se han resaltado las señales correspondientes a las ocho grandes, el nivel de referencia **GND** y a la protección **GND**).

Básicamente el **DTE** transmite por la patilla 2 y recibe por la 3. El significado de las flechas es el siguiente:

- señal originada en el **DTE**
- ← señal originada en el **DCE**.

A efectos prácticos podemos considerar que el puerto serie del PC es un DTE.

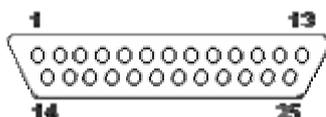


Tabla 1 Señales RS-232 C			
Pin	Nombre	RS232 Direc.	Descripción
1	GND	n/a	Shield Ground (tierra de protección)
2	TXD	BA	→ Transmit Data
3	RXD	BB	← Receive Data
4	RTS	CA	→ Request to Send
5	CTS	CB	← Clear to Send
6	DSR	CC	← Data Set Ready
7	GND	AB	System Ground (nivel de referencia)
8	CD	CF	← Carrier Detect
9	-	-	- RESERVADO
10	-	-	- RESERVADO
11	STF		→ Select Transmit Channel
12	S.CD	SCF	← Secondary Carrier Detect
13	S.CTS	SCB	← Secondary Clear

14	S.TXD	SBA	→	to Send Secondary Transmit Data Transmission
15	TCK	DB	←	Signal Element Timing
16	S.RXD	SBB	←	Secondary Receive Data
17	RCK	DD	←	Receiver Signal Element Timing
18	LL	LL	→	Local Loop Control
19	S.RTS	SCA	→	Secondary Request to Send
20	DTR	CD	→	Data Terminal Ready
21	RL	RL	→	Remote Loop Control
22	RI	CE	←	Ring Indicator
23	DSR	CH	→	Data Signal Rate Selector
24	XCK	DA	→	Transmit Signal Element Timing
25	TI	TM	←	Test Indicator

Las conexiones externas de los puertos serie del PC se han estandarizado en 2 tipos de conectores de 9 y 25 pines (**DB9** y **DB25**), con el macho del lado del ordenador.

En la tabla-2 se muestra la asignación de pines para ambos conectores. Los nombres de las señales se refieren a los utilizados en la tabla-1 (N.A. = No aplicable; N.C. = No conectado).

Por lo general, la secuencia POST de la BIOS solo detecta los dos primeros puertos serie; como el DOS utiliza los datos de la BIOS, salvo módulos software especiales, los programas DOS solo pueden utilizar COM1 y COM2. Sin embargo esta limitación no existe para Windows 98 o 2000, que pueden utilizar hasta 128 puertos.

Conexión PS/2:

El conector **PS/2** o puerto PS/2 toma su nombre de la serie de ordenadores IBM Personal System/2 en que es creada por IBM en 1987, y empleada para conectar teclados y ratones. Muchos de los adelantos presentados fueron inmediatamente adoptados por el mercado del PC, siendo este conector uno de los primeros.



6 PIN MINI-DIN FEMALE (PS/2 STYLE) at the computer.

Pin	Name	Dir	Description
1	DATA	↔	Key Data
2	n/c	-	Not connected
3	GND	—	Ground
4	VCC	→	Power , +5 VDC
5	CLK	↔	Clock
6	n/c	-	Not connected

La comunicación en ambos casos es serial (bidireccional en el caso del teclado), y controlada por microcontroladores situados en la placa madre. No han sido diseñados para ser intercambiados en caliente, y el hecho de que al hacerlo no suela ocurrir nada es más debido a que los microcontroladores modernos son mucho más resistentes a cortocircuitos en sus líneas de entrada/salida. Pero no es buena idea tentar a la suerte, pues se puede *matar* fácilmente uno de ellos.

Aunque idéntico eléctricamente al conector de teclado AT DIN 5 (con un sencillo adaptador puede usarse uno en otro), por su pequeño tamaño permite que en donde antes sólo entraba el conector de teclado lo hagan ahora el de teclado y ratón, liberando además el puerto RS-232 usado entonces mayoritariamente para los ratones, y que presentaba el inconveniente de compartir interrupciones con otro puerto serial (lo que imposibilitaba el conectar un ratón al **COM1** y un modem al **COM3**, pues cada vez que se movía el ratón cortaba al modem la llamada)

A su vez, las interfaces de teclado y ratón PS/2, aunque eléctricamente similares, se diferencian en que en la interfaz de teclado se requiere en ambos lados un colector abierto que para permitir la comunicación bidireccional. Los ordenadores normales de sobremesa no son capaces de identificar al teclado y ratón si se intercambian las posiciones.

En cambio en un ordenador portátil o un equipo de tamaño reducido es muy frecuente ver un sólo conector PS/2 que agrupa en los conectores sobrantes ambas conexiones (ver diagrama) y que mediante un cable especial las divide en los conectores normales.

Por su parte el ratón PS/2 es muy diferente eléctricamente de la serie, pero puede usarse mediante adaptadores en un puerto serie.

En los equipos de marca (Dell, Compaq, HP...) su implementación es rápida, mientras que en los clónicos 386, 486 y Pentium, al usar cajas tipo AT, si aparecen es como conectores en uno de los slots. La aparición del estándar ATX da un vuelco al tema. Al ser idénticos ambos se producen numerosas confusiones y códigos de colores e iconos variados (que suelen generar más confusión entre usuarios de diferentes marcas), hasta que Microsoft publica las especificaciones PC 97, que definen un color estándar violeta para el conector de teclado y un color verde para el de ratón, tanto en los conectores de placa madre como en los cables de cada periférico.

En la actualidad, están siendo reemplazados por los dispositivos USB, ya que ofrecen mayor velocidad



de conexión, la posibilidad de conectar y desconectar en caliente (con lo que con un sólo teclado y/o ratón puede usarse en varios equipos, lo que elimina las *colecciones de teclados* o la necesidad de recurrir a un conmutador en salas con varios equipos), además de ofrecer múltiples posibilidades de conexión de más de un periférico de forma compatible, no importando el sistema operativo, bien sea Windows, MacOS ó Linux.

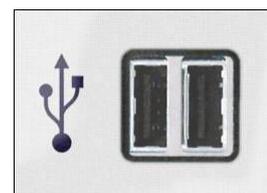
Puerto USB (Universal Serial Bus):

El **Bus de Serie Universal (USB)**, de sus siglas en inglés *Universal Serial Bus* es una interfaz que provee un estándar de bus serie para conectar dispositivos a un ordenador personal (generalmente a un PC). Un sistema USB tiene un diseño asimétrico, que consiste en un solo servidor y múltiples dispositivos conectados en serie para ampliar la gama de conexión, en una estructura de árbol utilizando concentradores especiales. Se pueden conectar hasta 127 dispositivos a un sólo servidor, pero la suma debe incluir a los concentradores también, así que el total de dispositivos realmente usables es algo menor.



Serie "A" Conectores incluidos en las placas como el Motherbord. Serie "B" se encuentran en los dispositivos USB como impresoras entre muchos dispositivos.

Cable colores, voltages y datos:



Conector **USB** tipo **A**

Pin	Nombre	Descripción	Cable color
1	VBUS	+5 V. CC	Red
2	D-	Data -	White
3	D+	Data +	Green
4	GND	Tierra	Black

Fue creado en 1996 por siete empresas: IBM, Intel, Northern Telecom, Compaq, Microsoft, Digital Equipment Corporation y NEC.

El estándar incluye la transmisión de energía eléctrica al dispositivo conectado. Algunos dispositivos requieren una potencia mínima, así que se pueden conectar varios sin necesitar fuentes de alimentación extra. La mayoría de los concentradores incluyen fuentes de alimentación que brindan energía a los dispositivos conectados a ellos, pero algunos dispositivos consumen tanta energía que necesitan su propia fuente de alimentación. Los concentradores con fuente de alimentación pueden proporcionarle corriente eléctrica a otros dispositivos sin quitarle corriente al resto de la conexión (dentro de ciertos límites).



HUB USB

USB nace como un estándar de entrada/salida de velocidad media-alta que va a permitir conectar dispositivos que hasta ahora requerían de una tarjeta especial para sacarles todo el rendimiento, lo que ocasionaba un encarecimiento del producto además de ser productos propietarios ya que obligaban a adquirir una tarjeta para cada dispositivo.

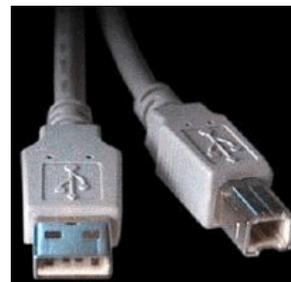
Pero además, USB nos proporciona un único conector para solventar casi todos los problemas de comunicación con el exterior, pudiéndose formar una auténtica red de periféricos de hasta 127 elementos.

El diseño del USB tenía en mente eliminar la necesidad de adquirir tarjetas separadas para poner en los puertos bus ISA o PCI, y mejorar las capacidades plug-and-play permitiendo a esos dispositivos ser conectados o desconectados al sistema sin necesidad de reiniciar. Cuando se conecta un nuevo dispositivo, el servidor lo enumera y agrega el software necesario para que pueda funcionar.

El USB puede conectar periféricos como ratones, teclados, escáneres, cámaras digitales, impresoras, discos duros, tarjetas de sonido y componentes de red. Para dispositivos multimedia como escáneres y cámaras digitales, el USB se ha convertido en el método estándar de conexión. Para impresoras, el USB ha crecido tanto en popularidad que ha empezado a desplazar a los puertos paralelos porque el USB hace sencillo el poder agregar más de una impresora a un ordenador personal.

En el caso de los discos duros, el USB es poco probable que reemplace completamente a los buses como el ATA (IDE) y el SCSI porque el USB tiene un rendimiento un poco más lento que esos otros estándares. El nuevo estándar Serial ATA permite tasas de transferencia de hasta aproximadamente 150 MB por segundo. Sin embargo, el USB tiene una importante ventaja en su habilidad de poder instalar y desinstalar dispositivos sin tener que abrir el sistema, lo cual es útil para dispositivos de almacenamiento desinstalables. Hoy en día, una gran parte de los fabricantes ofrece dispositivos USB portátiles que ofrecen un rendimiento casi indistinguible en comparación con los ATA (IDE).

El USB no ha reemplazado completamente a los teclados AT y ratones PS/2, pero virtualmente todas las placas base de PC traen uno o más puertos USB. En el momento de escribir éste documento, la mayoría de las placas base traen múltiples conexiones USB 2.0.



El estándar USB 1.1 tenía dos velocidades de transferencia: 1.5 Mbit/s para teclados, ratón, joysticks, etc., y velocidad completa a 12 Mbit/s. La mayor ventaja del estándar USB 2.0 es añadir un modo de alta velocidad de 480 Mbit/s. En su velocidad más alta, el USB compite directamente con *FireWire*.

Las especificaciones USB 1.0, 1.1 y 2.0 definen dos tipos de conectores para conectar dispositivos al servidor: A y B. Sin embargo, la capa mecánica ha cambiado en algunos conectores. Por ejemplo, el IBM UltraPort es un conector USB privado localizado en la parte superior del LCD de los ordenadores

portátiles de IBM. Utiliza un conector mecánico diferente mientras mantiene las señales y protocolos característicos del USB. Otros fabricantes de artículos pequeños han desarrollado también sus medios de conexión pequeños, y una gran variedad de ellos han aparecido. Algunos de baja calidad.

Una extensión del USB llamada "USB-On-The-Go" permite a un puerto actuar como servidor o como dispositivo esto se determina por qué lado del cable está conectado al aparato. Incluso después de que el cable está conectado y las unidades se están comunicando, las 2 unidades pueden "cambiar de papel" bajo el control de un programa. Esta facilidad está específicamente diseñada para dispositivos como PDA, donde el enlace USB podría conectarse a un PC como un dispositivo, y conectarse como servidor a un teclado o ratón. El "USB-On-The-Go" también ha diseñado 2 conectores pequeños, el mini-A y el mini-B, así que esto debería detener la proliferación de conectores miniaturizados de entrada.



Wireless USB (WUSB): Existe el difundido error de confundir esta extensión del protocolo USB con el próximo USB 3.0 que en realidad no ha salido aún a la luz. **Wireless USB** es una extensión del USB que combina el actual USB 2.0 con las capacidades de una transferencia inalámbrica. Sus características son de una velocidad de **480Mbps** a menos de 3 metros de distancia, y **100Mbps** a menos de 10 metros. Este sistema mejora bastante en comodidad al estándar 2.0 por el hecho de la tecnología inalámbrica (*imaginamos la comodidad de pasar las fotos de una cámara digital al PC sin tener que realizar ninguna conexión de cables*) pero también habrá que tener en cuenta las repercusiones de seguridad.



No hay que confundir el **Certified Wireless USB** con el **WirelessUSB?** de Cypress Semiconductor. Mientras el primero es el estándar que busca ser aprobado, el segundo es un protocolo diseñado para periféricos "directos" que funciona a una velocidad de **1Mbps** a 10 metros de distancia y **62,5Kbps** a 50 metros.

USB On-The-Go: Se trata de una mejora del interfaz USB, permitiendo elegir el estado de cada puerto USB (actuar como **dispositivo de datos** o como **servidor de datos**). Así pues, es posible transferir todos los datos desde un puerto USB actuando como servidor hasta otro actuando como dispositivo sin necesidad de usar un ordenador. Además es posible cambiar en cualquier momento el perfil de servidor a dispositivo o viceversa.



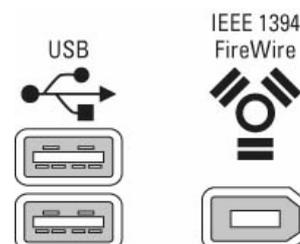
Por último, recordemos que también existe el **Firewire** como interfaz de alta velocidad.

Puerto Firewire:

El **IEEE 1394** o **FireWire** o **i.Link** es un estándar multiplataforma para entrada/salida de datos en serie a gran velocidad. Suele utilizarse para la interconexión de dispositivos digitales como cámaras digitales y videocámaras a ordenadores.

Historia:

El FireWire fue inventado por Apple Computer a mediados de los 90, para luego convertirse en el estándar multiplataforma IEEE 1394. A principios de este siglo fue adoptado por los fabricantes de periféricos digitales hasta convertirse en un estándar establecido. Sony utiliza el estándar IEEE 1394 bajo la denominación i.Link, que sigue los mismos estándares pero solo utiliza 4 conexiones, de las 6



disponibles en la norma IEEE 1394, suprimiendo las dos conexiones encargadas de proporcionar energía al dispositivo, que tendrá que proveerse de ella mediante una toma separada.

Características

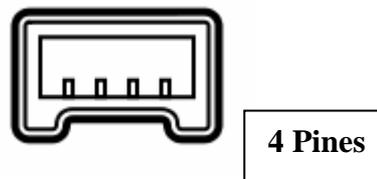
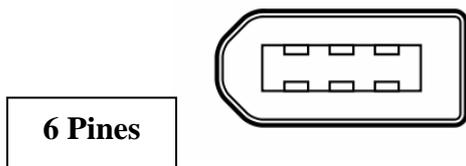
- Elevada velocidad de transferencia de información.
- Flexibilidad de la conexión.
- Capacidad de conectar un máximo de 63 dispositivos.

Su velocidad hace que sea la interfaz más utilizada para audio y vídeo digital. Así, se usa mucho en cámaras de vídeo, discos duros, impresoras, reproductores de vídeo digital, sistemas domésticos para el ocio, sintetizadores de música y escáneres.



Existen dos versiones:

- FireWire 400: tiene un ancho de banda 30 veces mayor que el USB 1.1.
- IEEE 1394b, FireWire 800 o FireWire 2: duplica la velocidad del FireWire 400.

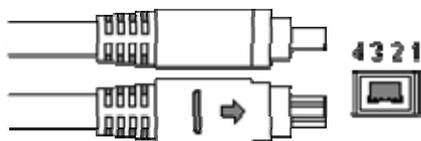


Así, para usos que requieran la transferencia de grandes volúmenes de información, resulta muy superior al USB.

Standards

- IEEE Std. 1394 Año 1995
- IEEE Std. 1394a Año 2000 (Actualizado)
- IEEE Std. 1394b Año 2002

Pinout



4 PIN IEEE1394 FEMALE at the Devices.



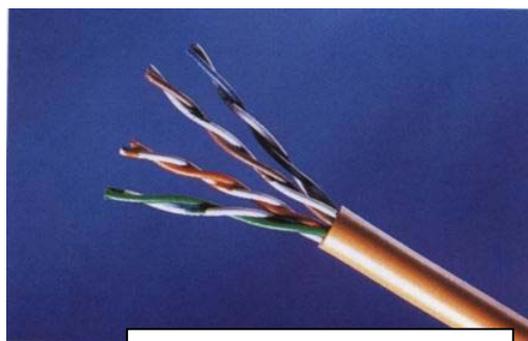
6 PIN IEEE1394 FEMALE at the Devices.



Diagrama de pines

4 PIN IEEE1394 (Salida Power)

<i>PIN</i>	<i>Nombre</i>	<i>Descripcion</i>
<i>1</i>	TPB-	<i>Cable B Trenzado -</i>
<i>2</i>	TPB+	<i>Cable B Trenzado +</i>
<i>3</i>	TPA-	<i>Cable A Trenzado -</i>
<i>4</i>	TPA+	<i>Cable A Trenzado +</i>
<i>Shell</i>	Outer	<i>Cable Blindado</i>



Cable usado en conexiones IEEE 1394

6 PIN IEEE1394 (Con Power)

<i>PIN</i>	<i>Nombre</i>	<i>Descripcion</i>
<i>1</i>	Power	<i>C.C. No regulada, 30V sin carga</i>
<i>2</i>	Ground	<i>Tierra para energia</i>
<i>3</i>	TPB-	<i>Cable B Trenzado -</i>
<i>4</i>	TPB+	<i>Cable B Trenzado +</i>
<i>5</i>	TPA-	<i>Cable A Trenzado -</i>
<i>6</i>	TPA+	<i>Cable A Trenzado +</i>
<i>Shell</i>	Outer	<i>Cable Blindado</i>

- Arquitectura altamente eficiente. IEEE 1394b reduce los retrasos en la negociación, gracias a 8B10B (código que codifica 8 bits en 10 bits, que fue desarrollado por IBM y permite suficientes transiciones de reloj, la codificación de señales de control y detección de errores. El código 8B10B es similar a 4B5B de FDDI, el que no fue adoptado debido al pobre equilibrio de corriente continua), que reduce la distorsión de señal y aumenta la velocidad de transferencia. Proporciona, por tanto, una mejor vivencia como usuario.
- Da igual cómo conectes tus dispositivos entre ellos, FireWire 800 funciona a la perfección. Por ejemplo, puedes incluso enlazar a tu Mac la cadena de dispositivos FireWire 800 por los dos extremos para mayor seguridad durante acontecimientos en directo.
-
- Compatibilidad retroactiva. Los fabricantes han adoptado el FireWire para una amplia gama de dispositivos, como videocámaras digitales, discos duros, cámaras fotográficas digitales, audio profesional, impresoras, escáneres y electrodomésticos para el ocio. Los cables adaptadores para el conector de 9 contactos del FireWire 800 te permiten utilizar productos FireWire 400 en el puerto FireWire 800. FireWire 800 comparte las revolucionarias prestaciones del FireWire 400.
- Flexibles opciones de conexión. Conecta hasta 63 ordenadores y dispositivos a un único bus: puedes incluso compartir una cámara entre dos Macs o PCs.
-
- Distribución en el momento. Fundamental para aplicaciones de audio y vídeo, donde un fotograma que se retrasa o pierde la sincronización arruina un trabajo, el FireWire puede garantizar una distribución de los datos en perfecta sincronía.
-
- Alimentación por el bus. Mientras el USB 2.0 permite la alimentación de dispositivos sencillos y lentos que consumen un máximo de 2,5 W, como un ratón, los dispositivos con FireWire pueden proporcionar o consumir hasta 45 W, más que suficiente para discos duros de alto rendimiento y baterías de carga rápida.
- Conexiones de enchufar y listo. No tienes más que enchufar un dispositivo para que funcione.



Ventajas de Firewire

- Alcanzan una velocidad de 400 Megabits por segundo.
- Es hasta cuatro veces más rápido que una red Ethernet 100Base-T y 40 veces más rápido que una red Ethernet 10Base-T.
- Soporta la conexión de hasta 63 dispositivos con cables de una longitud máxima de 425 cm.
- No es necesario apagar un escáner o una unidad de CD antes de conectarlo o desconectarlo, y tampoco requiere reiniciar el ordenador.
- Los cables FireWire se conectan muy fácilmente: no requieren números de identificación de dispositivos, conmutadores DIP, tornillos, cierres de seguridad ni terminadores.
- FireWire funciona tanto con Macintosh como con PC.
- Firewire 400 envía los datos por cables de hasta 4,5 metros de longitud. Mediante fibra óptica profesional, FireWire 800 puede distribuir información por cables de hasta 100 metros, lo que significa que podrías disparar ese CD hasta la otra punta de un campo de fútbol cada diez segundos. Ni siquiera necesitas ordenador o dispositivos nuevos para alcanzar estas distancias. Siempre que los dispositivos se conecten a un concentrador FireWire 800, puedes enlazarlos mediante un cable de fibra óptica súper eficiente.

Aplicaciones de Firewire

Edición de vídeo digital



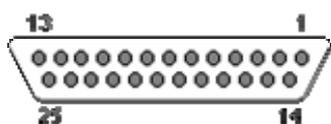
La edición de vídeo digital con FireWire ha permitido que tuviera lugar una revolución en la producción del vídeo con sistemas de escritorio. La incorporación de FireWire en cámaras de vídeo de bajo costo y elevada calidad (ambas cosas no suelen ir juntas) permite la creación de vídeo profesional en Macintosh o PC. Atrás quedan las carísimas tarjetas de captura de vídeo y las estaciones de trabajo con dispositivos SCSI de alto rendimiento. FireWire permite la captura de vídeo directamente de las nuevas cámaras de vídeo digital con puertos FireWire incorporados y de sistemas analógicos mediante conversores de audio y vídeo a FireWire.

Redes IP sobre FireWire

Como explica Apple, "con este software instalado, se pueden utilizar entre ordenadores Macintosh y periféricos los protocolos IP existentes, incluyendo AFP, HTTP, FTP, SSH, etcétera. En todos los casos, se puede utilizar Rendezvous para su configuración, resolución de nombres y descubrimiento." Si unimos la posibilidad de usar las conexiones FireWire para crear redes TCP/IP a las prestaciones de FireWire 2 (FireWire 800), tenemos razones muy serias para que Apple recupere rápidamente la atención de los fabricantes de periféricos para satisfacer las necesidades de los usuarios de aplicaciones que requieren gran ancho de banda en redes locales, como todas las relacionadas con el vídeo digital. Por no hablar de introducirse en un posible mercado nuevo.

Puerto Paralelo:

Un **puerto paralelo** es una interfaz entre un ordenador y un periférico cuya principal característica es que los bits de datos viajan juntos enviando un byte completo o más a la vez. Es decir, se implementa un cable o una vía física para cada bit de datos formando un bus.



25 PIN D-SUB Hembra at the PC.

El cable paralelo es el conector físico entre el puerto paralelo y el periférico. En un puerto paralelo habrá una serie de bits de control en vías aparte que irán en ambos sentidos por caminos distintos.

En contraposición al puerto paralelo está el Puerto serie, que envía los datos bit a bit por el mismo hilo.

El puerto paralelo más conocido es el puerto de impresora (que cumplen más o menos la norma IEEE 1284, también denominados *tipo Centronics*) que destaca por su sencillez y que transmite 8 bits. Se ha utilizado principalmente para conectar impresoras, pero también ha sido usado para programadores EPROM, escáneres, interfaces de red Ethernet a 10 MB, unidades ZIP y Súper disk y para comunicación entre dos PCs (MS-DOS trajo en las versiones 5.0 ROM a 6.22 un programa para soportar esas transferencias).



SECONDARY TRANSMITTED DATA 14.	1. PROTECTIVE GROUND
TRANSMIT CLOCK 15.	2. TRANSMITTED DATA
SECONDARY RECEIVED DATA 16.	3. RECEIVED DATA
RECEIVER CLOCK 17.	4. REQUEST TO SEND
UNASSIGNED 18.	5. CLEAR TO SEND
SECONDARY REQUEST TO SEND 19.	6. DATA SET READY
DATA TERMINAL READY 20.	7. SIGNAL GROUND
SIGNAL QUALITY DETECTOR 21.	8. DATA CARRIER DETECT
RING INDICATOR 22.	9. RESERVED
DATA RATE SELECT 23.	10. RESERVED
EXTERNAL CLOCK 24.	11. UNASSIGNED
UNASSIGNED 25.	12. SECONDARY DATA CARRIER DETECT
	13. SECONDARY CLEAR TO SEND

El puerto paralelo de las computadoras, de acuerdo a la norma Centronic, está compuesto por un bus de comunicación bidireccional de 8 bits de datos, además de un conjunto de líneas de protocolo. Las líneas de comunicación cuentan con un retenedor que mantiene el último valor que les fue escrito hasta que se escribe un nuevo dato, las características eléctricas son:

- Tensión de nivel alto: 3.3 o 5 V.
- Tensión de nivel bajo: 0 v.
- Intensidad de salida máxima: 2.6 mA.
- Intensidad de entrada máxima: 24 mA.

El sistema operativo gestiona las interfaces de puerto paralelo con los nombres LPT1, LPT2 y así sucesivamente, las direcciones base de los dos primeros puerto es:

- LPT1 = 0x378.
- LPT2 = 0x278

La estructura consta de tres registros: de control, de estado y de datos.

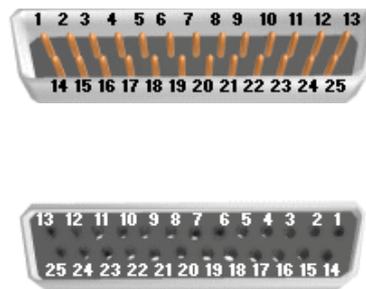
- El **registro de datos**, se compone de 8 bits, es bidireccional. Su dirección en el LPT1 es 0x378.

- El **registro de estado**, se trata de un registro de entrada de información de 5 bits, su dirección en el LPT1 es 0x379.
- El **registro de control** es un bidireccional de 4 bits, con un bit de configuración que no tiene conexión al exterior, su dirección en el LPT1 es 0x37A.

La norma 1284 define 5 modos de transmisión de datos. Cada tipo provee un método de transmisión de datos ya sea la dirección ordenador - periférico, la inversa (Periférico - Ordenador) o bi-direccional. Los modos son:

- **Ordenador - Periférico:** Compatibility Mode: "Centronics" en modo *standard*.
- **Periférico - Ordenador:** Byte Mode: 8 bits al mismo tiempo usando líneas de datos, algunas veces puede funcionar como un puerto bi-direccional.
- **Bi-direccional**
- **EPP:** Puerto Paralelo Ampliado, usado principalmente por periféricos como: CD-ROM, cintas, discos duros, adaptadores de redes, etc. excluyendo las impresoras.
- **ECP:** Puerto con Capacidad Extendida, usado principalmente por scanners e impresoras de nueva generación.

Vista de los Puertos Paralelos
(Macho y Hembra)



Modo Standard: (Unidireccional)

Este modo define los pasos a seguir por la mayoría de PC's a la hora de transferir datos a una impresora. Es conocido con el nombre de "Centronics". Los datos se sitúan sobre la línea por la que van a ser enviados y se comprueba el estado de la impresora para comprobar que no esté ocupada (BUSY). Por último, el software genera un impulso a través de la línea STROBE para detener el envío de datos a la impresora. Pasos en la fase de transmisión:

1. Escribe los datos en el registro de datos.
2. El programa lee el estado del registro para comprobar que la impresora no esta ocupada (BUSY).
3. Si no esta ocupada, entonces escribe al registro de control para hacer valer la línea STROBE.
4. Escribe al registro de control para dejar de hacer valer la línea STROBE.

Para sacar 1 byte de información se requiere 4 instrucciones de E/S y tantas instrucciones adicionales más como se requieran. El efecto neto de esto es una limitación de las capacidades del ancho de banda del puerto del orden de 150 Kbytes por segundo.

Este ancho de banda es suficiente para comunicaciones punto a punto con muchas impresoras, pero es muy limitado para adaptadores pocket LAN, discos duros móviles y las nuevas generaciones de

impresoras láser. Desde luego este modo es solamente para el canal directo y debe ser combinado con un canal inverso para conseguir un completo canal bi-direccional.

Fue incluido para proveer compatibilidad a la amplia gama de periféricos e impresoras instalados.

Muchos controladores de E/S integrados han implementado un modo que, conservando su compatibilidad con éste, utiliza un buffer FIFO para transferir datos. Se le conoce como "Fast Centronics" o "Modo FIFO de puerto paralelo". Los ratios que pueden alcanzarse con él son de más de 500 Kbytes por segundo, sin embargo no está descrito en la norma IEEE 1284.

Modo EPP (Enhanced Parallel Port):

El protocolo EPP fue originalmente desarrollado por Intel, Xircom y Zenith Data Systems, como una manera de obtener un puerto paralelo de alta resolución totalmente compatible con el puerto paralelo standard. Esta capacidad fue implementada por Intel en el procesador 386SL.

El protocolo EPP ofreció muchas ventajas a los fabricantes de periféricos que utilizaban puertos paralelos y fue rápidamente adoptado por muchos de ellos. Una asociación de 80 fabricantes se unió para el desarrollo de este protocolo, esta asociación se llamo el Comité EPP. Este protocolo fue desarrollado antes de la aparición de la norma IEEE 1284, por lo tanto hay una pequeña diferencia entre el anterior EPP y el nuevo EPP después de la norma.

El protocolo EPP realiza cuatro ciclos de transferencia:

1. Ciclo de escritura de datos
2. Ciclo de lectura de datos
3. Ciclo de escritura de direcciones
4. Ciclo de lectura de direcciones

Los ciclos de datos están pensados para transferir datos tanto al ordenador como al periférico. Los ciclos de direcciones son usados para transferir direcciones, canales, comandos e información de control. La siguiente tabla describe las señales EPP y sus señales asociadas SPP.

SEÑAL SPP	NOMBRE	In/Out	DESCRIPCIÓN
STROBE	WRITE	OUT	Inactivo indica una operación de escritura. Activo un ciclo de lectura.
AUTOFEED	DATASTB	OUT	Inactivo Operación de lectura o escritura de datos que esta en proceso.
SELECTIN	ADDRSTB	OUT	Inactivo Operación de lectura o escritura de direcciones, que esta en proceso.
INIT	RESET	OUT	Inactivo resetea periférico
ACK	INTR	IN	El periférico genera una interrupción al ordenador
BUSY	WAIT	IN	Inactivo indica OK para comenzar el ciclo Activo indica OK para finalizar el ciclo
D[8:1]	AD[8:1]	BI-DI	Fluyen bi-direccionalmente direcciones y datos
PE	definido por usuario	IN	Diferentes usos según periférico
SELECT	definido por usuario	IN	Diferentes usos según periférico
ERROR	definido por usuario	IN	Diferentes usos según periférico

Fases de transmisión de ciclo de escritura de datos:

1. El programa ejecuta un ciclo de escritura E/S al puerto 4 (Puerto de datos EPP).
2. La línea WRITE indica la salida de datos hacia el puerto paralelo.
3. Se confirma el DataStrobe ya que el canal WAIT esta desactivado.

4. El puerto de reconocimiento desde el periférico.
5. El DataStrobe se desconecta y finaliza el ciclo EPP.
6. El ciclo ISA E/S finaliza.
7. El canal WAIT es desactivado para indicar que el próximo ciclo puede comenzar.

Una de las más importantes características es que la transferencia de datos ocurre en un ciclo ISA E/S. El resultado es que mediante el uso del protocolo EPP para la transmisión de datos un sistema puede mejorar los ratios de transmisión desde 500 K hasta 2Mbytes por segundo, de esta manera los periféricos de puertos paralelos pueden operar tan eficientemente como un periférico conectado directamente a la placa.

En la anterior figura el canal DataStrobe puede ser conectado a causa de que el canal WAIT esta desactivado, el canal WAIT se desactiva en respuesta a un canal DataStrobe conectado, un canal DataStrobe se desactiva en respuesta a que un canal WAIT esta siendo desconectado. Un canal WAIT se conecta en respuesta a un canal DataStrobe esta siendo desconectado, de esta manera el periférico puede controlar el tiempo de inicialización requerido para su operación. Esto se hace de la siguiente manera: el tiempo de inicialización es el que transcurre desde la activación del canal DataStrobe a la desactivación del canal WAIT, los periféricos son los encargados de controlar este tiempo.

Al empezar la transmisión el canal DataStrobe o el AddStrobe se activaría según el estado de la señal WAIT. Esto significa que el periférico puede que no espera el comienzo de un ciclo al tener desactivado el canal WAIT.

Modo ECP (Extended Capability Port):

El protocolo de puerto de capacidad extendida o ECP, fue propuesto por Hewlett Packard y Microsoft como un modo avanzado para la comunicación de periféricos del tipo de los scanners y las impresoras. Como el protocolo EPP, el ECP proporciona una alta resolución en la comunicación bi-direccional entre el adaptador del ordenador y el periférico.

El protocolo ECP proporciona los siguientes ciclos, en ambas direcciones:

1. Ciclos de Datos
2. Ciclos de Comandos

Las características principales del ECP incluyen la RLE (Run Length Encoding) o compresión de datos en los ordenadores, FIFO para los canales directo e inverso y DMA.

La característica RLE mejora la compresión de datos en tiempo real y puede lograr una compresión de datos superior 64:1. Esto es particularmente útil para las impresoras y scanners que transfieren gran cantidad de imágenes y tienen largas cadenas de datos idénticos.

El canal de direcciones contiene una pequeña diferencia con el del EPP. El canal de dirección se intenta que se use para sistemas lógicos múltiples de dirección con un sistema físico único. Piense en esta idea como un nuevo sistema multi-función como por ejemplo un Fax/Impresora/Módem. Con este protocolo se puede estar enviado datos a la impresora y al Módem a la vez.

Pasos en la fase de transmisión directa:

1. El ordenador sitúa los datos sobre las líneas de datos, inicia un ciclo de datos activando el HostAck.
2. El ordenador desactiva HostClk para indicar un dato valido.
3. El periférico reconoce el ordenador activando PeriphAck.
4. El ordenador activa HostClk. Este es el punto que debería ser usado para cerrar los datos al periférico.

5. El periférico desactiva PeriphAck indicando que esta preparado para recibir el siguiente byte.
6. El ciclo se repite pero en un ciclo de comando ya que HostAck esta desactivado.

La siguiente tabla describe las señales de este protocolo:

SEÑAL SPP	NOMBRE	In/Out	DESCRIPCIÓN
STROBE	HostClk	OUT	Usado con PeriphAck para transmitir datos o direcciones en la dirección directa.
AUTOFEED	HostAck	OUT	Proporciona estado de datos y de comando en la dirección directa. Usado con PeriphClk transfiere datos en la dirección inversa.
SELECTIN	1284Active	OUT	Cuando el ordenadores esta en el modo de transmisión 1284 se activa.
INIT	ReverseRequest	OUT	Se desactiva para colocar el canal en dirección inversa.
ACK	PeriphClk	IN	Usado con HostAck para transmisión de datos en la dirección inversa.
BUSY	PeriphAck	IN	Usado con HostClk para transmisión de información de datos o direcciones en la dirección directa. Proporciona estado de comandos y datos en la dirección inversa.
PE	AckReverse	IN	Desactivado para reconocer Reverse Request.
SELECT	Xflag	IN	Flag de extensibilidad.
ERROR	PeriphRequest	IN	Desactivado por el periférico para indicar que es posible la transferencia inversa.
Data[8:1	Data[8:1	BI-DI	Usado para proporcionar datos entre el periférico y el ordenador.

Cuando HostAck esta activado indica que un ciclo de datos se esta llevando a cambio. Cuando HostAck esta desactivado se lleva a cabo un ciclo de comandos, los datos representan un cálculo de RLE o un canal de direcciones. El bit 8 del byte de datos se usa para indicar una RLE, si el bit 8 es cero entonces los bits del 1 al 7 representan un calculo de la longitud de cadena de transmisión, si el bit es 1 entonces los bits 1 al 7 representan un canal de dirección.

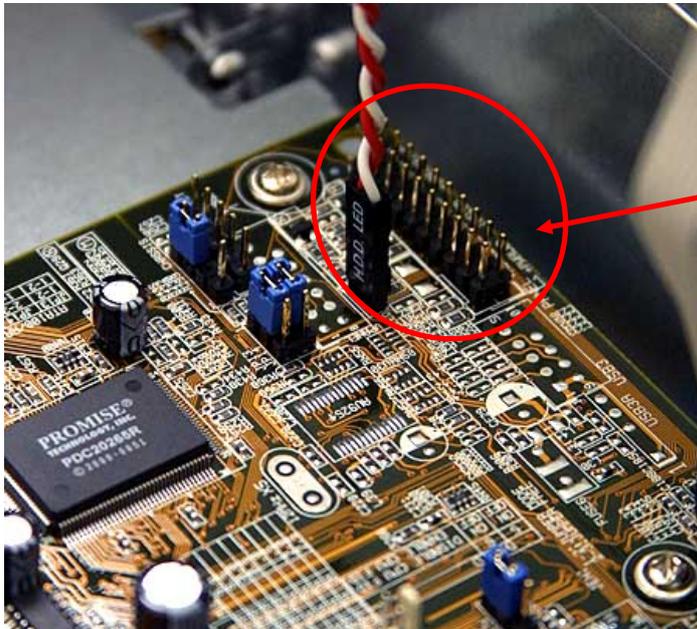
Aquí veremos el proceso inverso de transferencia, con las diferencias entre el protocolo ECP y EPP, con el software del EPP puede mezclar operaciones de lectura escritura sin ningún problema. Con el protocolo ECP los cambios en la dirección de datos deben ser negociados, el ordenador debe pedir una transmisión por el canal inverso desactivando el canal ReverseRequest, entonces esperar que el periférico reconozca la señal desactivando AckReverse. Solamente entonces una transmisión de datos por canal inverso puede llevarse a cabo.

Pasos en la fase de transmisión inversa:

1. El ordenador pide una transmisión por el canal inverso desactivando ReverseRequest.
2. El periférico señala que esta de acuerdo para proceder desactivando AckReverse.
3. El periférico sitúa los datos sobre las líneas de datos e indica un ciclo de datos activando PeriphAck.
4. El periférico desactiva PeriphClk para indicar un dato valido.
5. El ordenador reconoce la señal activando HostAck.
6. El periférico PeriphClk. Esta manera debería ser usada para guardar los datos en el ordenador.
7. El ordenador desactiva Host.Ack para indicar que esta preparado para el siguiente byte.
8. El ciclo se repite pero esta vez es un ciclo de comando porque PeriphAck esta desactivado.

Conectores Motherboard y Gabinete:

En esta sección trataremos la colocación del Motherboard en el Gabinete y sus conexiones (Cables que conectan al frente de la PC).

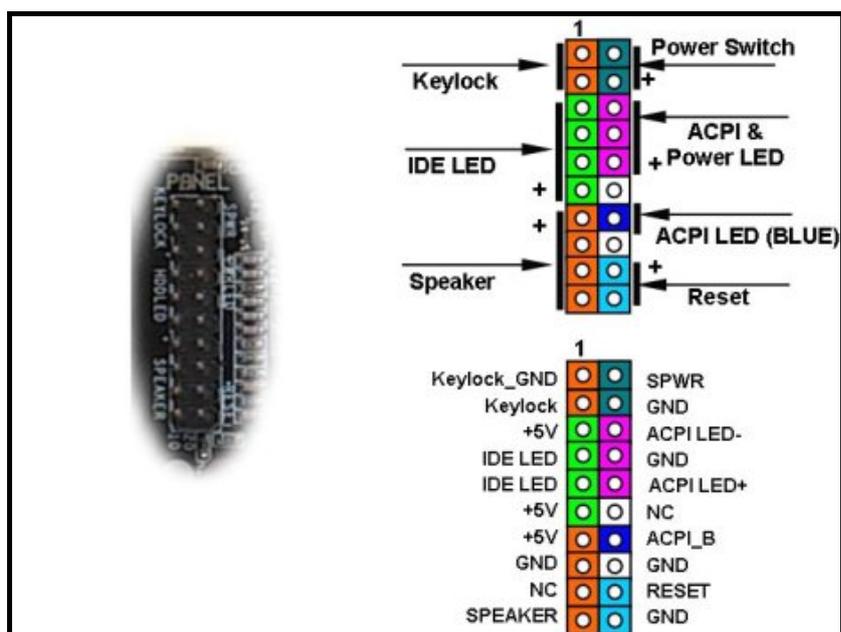


Sección de conector al Gabinete

Aquí insertaremos los cables que vienen del Gabinete para las funciones de:

- HDD Led (luz que indica cuando funciona el disco duro)
- Power Led (Luz que marca que la PC esta encendida)
- Speaker (Conector al parlante interno)
- Botón de Power (Encendido)
- Botón de Reset (Reinicio)

Para la correcta instalación consultar el manual del motherboard.



Líneas de Interrupción:

Sinopsis

Una **petición de interrupción IRQ** ("Interrupt Request") es una señal que se origina en un dispositivo hardware (por ejemplo, un periférico), para indicar al procesador que algo requiere su atención inmediata; se solicita al procesador que suspenda lo que está haciendo para atender la petición.

Hemos señalado que las **interrupciones** juegan un papel fundamental, en especial en la operación de dispositivos E/S, ya que les permite enviar estas peticiones a la CPU. Sin ellas el sistema debería chequear constantemente los dispositivos para comprobar su actividad, pero las interrupciones permiten que los dispositivos puedan permanecer en silencio hasta el momento que requieren atención del procesador. ¿Podría figurarse un sistema telefónico donde hubiera que levantar periódicamente el auricular para comprobar si alguien nos llama?

Veremos que estas peticiones pueden ser generadas no solo por dispositivos hardware, también por los programas, e incluso en circunstancias especiales (errores generalmente) por el propio procesador. Resumimos que existen tres posibles orígenes de estas peticiones: Hardware, Software, y del procesador.

Principio de funcionamiento

Cuando un dispositivo reclama atención del procesador es para que este haga algo. Este "algo" es lo que se conoce como **servicio; controlador o gestor** de la interrupción, **ISR** ("Interrupt service routine"). En cualquier caso se trata siempre de ejecutar un programa situado en algún lugar de la memoria RAM o en la ROM-BIOS. Ocurre que las direcciones de inicio de estos programas, que se conocen como **vectores de interrupción**, se copian en una tabla de 1024 Bytes que se carga al principio de la memoria de usuario (direcciones 0000h a 0400h) durante el proceso de inicio del sistema, razón por la cual estas rutinas se conocen también como **servicios del BIOS**.

La citada tabla se denomina **tabla de vectores de interrupción IDT** ("Interrupt Description Table") y en sus 1024 bytes pueden almacenarse 256 vectores de 4 bytes. Es decir, los vectores de interrupción son punteros de 32 bits, numerados de 0 a 255, que señalan las direcciones donde comienza la rutina que atiende la interrupción.

Como veremos a continuación, el diseño del PC solo permite 16 interrupciones distintas, por lo que puede parecer extraño que se hayan previsto 256 vectores para atenderlas. La razón es que además de los servicios del BIOS propiamente dichos, se cargan las direcciones de inicio de otras rutinas del Sistema Operativo, los denominados **servicios del Sistema**. Incluso es posible cargar direcciones para rutinas específicas de usuario.

Al diseñar el 8088, Intel estableció un reparto de estos vectores, reservando los 5 primeros para uso interno del procesador. A continuación estableció otros 27 de uso reservado, aunque no desveló ningún uso específico para algunos de ellos. A partir de aquí, los vectores 32 a 255 estaban disponibles. El esquema resultante se muestra en la tabla adjunta.

Vector		
Dec.	Hex	Uso
0	0	Error: División por cero
1	1	Excepciones para depuración (ejecución paso a paso)
2	2	Interrupción no enmascarable
3	3	Punto de ruptura interrupción (Instrucción INT)
4	4	Desbordamiento ("Overflow"). Utilizado cuando un cálculo aritmético se desborda. Instrucción INTO
5	5	(reservado)
6	6	Código de instrucción no válido
7	7	Coprocesador no disponible
8	8	Fallo doble
9	9	(reservado -Rutina de atención del Teclado-)
10	A	TSS no válido
11	B	Segmento no disponible
12	C	Excepción de pila
13	D	Protección general
14	E	Fallo de página
15	F	(reservado)
16	1A	Error de coprocesador
17-31	1B-1F	(reservado)
32-255	20-FF	Disponibles para interrupciones enmascarables

Sin embargo, aunque teóricamente las interrupciones 0 a 31 estaban restringidas, IBM y Microsoft utilizaron algunas de ellas sin respetar las indicaciones de Intel. En concreto, IBM y Microsoft utilizaron algunas para los servicios BIOS. Es significativo que, a pesar de haber sufrido ampliaciones, la especificación inicial se mantiene para las 31 interrupciones iniciales. Lo que hace posible que pueda cargarse un Sistema PC-DOS 1.0 en una máquina Pentium.

El "modus operandi" es como sigue: Cuando se recibe la petición de interrupción, el procesador termina la instrucción que está ejecutando; guarda el contenido de los registros; deshabilita el sistema de interrupciones; ejecuta el "servicio", y vuelve a su punto de ejecución. El servicio suele terminar con una instrucción **IRET** ("Interrupt Return") que restituye el contenido de los registros y vuelve a habilitar el sistema de interrupciones. En cierto sentido, el proceso es similar al que ocurre cuando aparece la invocación de una función en el código de un programa.

En el párrafo anterior hemos indicado someramente el proceso cuando "se recibe" una petición, pero cabe una cuestión: ¿Como se recibe la petición? Hemos adelantado que estas peticiones pueden ser generadas desde el software o incluso por el procesador, lo que nos conduce a que en realidad las únicas que deben recibirse (desde el exterior) son las que denominadas **interrupciones hardware** (que se originan en dispositivos externos al procesador). Antes de describir brevemente el camino hasta que la solicitud es recibida por la UCP, permitidme adelantar que para su gestión existen tres tipos de elementos de soporte:

- Ciertas líneas específicas (**IRQ's**) en el bus de control
- El controlador de interrupciones (**PIC**). Un procesador específico que realiza cierta elaboración previa de las peticiones antes de entregar la señal a la UCP.
- Ciertas patillas específicas en el procesador.

El resumen del proceso es como sigue: Un periférico, tarjeta o dispositivo necesita atención; a tal efecto pone en tensión baja una de las líneas **IRQ** del bus de control (que le había sido asignada). La señal es recogida por el **PIC**, que la procesa, la clasifica, y envía una señal a una de las patillas del procesador. A continuación el procesador se da por notificado y pregunta que tipo de excepción debe atender. Como respuesta, **PIC** asigna un número de servicio (0-256) en forma de un octeto que es colocado en el bus de datos, con lo que estamos en el punto inicial del proceso.

Para la asignación del número de servicio a partir de una de las 16 solicitudes de las **IRQ**, el PIC realiza un cierto proceso ("Interrupt Handling Routine") a partir de los datos de programación iniciales y del estado actual del propio sistema de interrupciones. Por ejemplo, puede estar procesándose el servicio de una interrupción, pero la rutina esta suspendida momentáneamente porque se ha solicitado otra interrupción de prioridad más alta, o tal vez se recibe otra interrupción del mismo periférico antes de haber atendido la anterior, Etc.

Líneas de petición de interrupción

El bus de control dispone de líneas específicas para el sistema de interrupciones. En el PC XT existen 8, numeradas del **0** al **7**, aunque las dos primeras están asignadas al temporizador y al teclado, con lo que solo quedaban 6 líneas para otros dispositivos, que aparecen como tales en el bus de control (**IRQ2- IRQ7**). A partir del modelo AT se añadieron otras 8 líneas, numeradas del **8** al **15**, mediante un segundo procesador PIC, aunque la tecnología empleada exigió colgarlo de la línea **IRQ2**, de forma que esta línea se dedica a atender las interrupciones del segundo controlador a través de la línea 9 de este último, y la línea 8 se dedicó al reloj de tiempo real, un dispositivo que no existía en los modelos XT.

Aunque internamente se manejan 16 líneas, no todas tienen contacto en los zócalos del bus externo; Son las marcadas con asterisco (*) en la tabla que sigue. La razón de esta ausencia en los zócalos de conexión es que son de asignación fija, y nadie más que ciertos dispositivos instalado en la propia placa tiene que utilizarlas. En concreto la línea **NMI** está asignada al mecanismo de control de paridad de la memoria; la línea **0** está asignada al cronómetro del sistema y la línea **1** al chip que controla el teclado (dispositivos que pueden requerir atención urgente por parte del procesador). Es costumbre denominar **IRQx** a las que tienen prolongación en el bus.

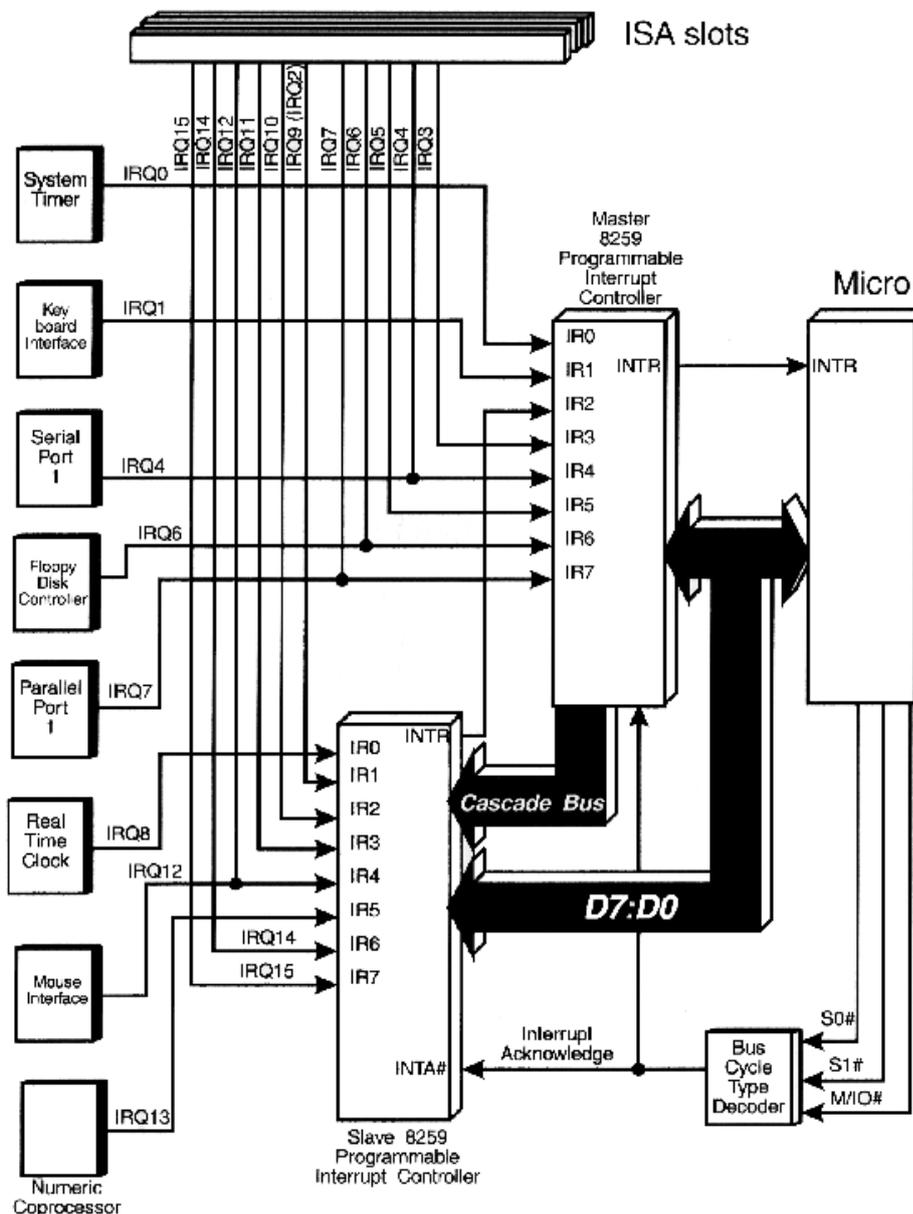
Teóricamente las restantes líneas podrían ser asignadas a cualquier nuevo dispositivo, pero en la práctica algunas están reservadas a dispositivos estándar. Por ejemplo, **IRQ3** está casi siempre asignado al puerto serie COM2 y **IRQ4** a COM1; **IRQ6** al controlador estándar de disquetes y **IRQ7** al puerto de impresora LPT1. La tabla 1 muestra las asignaciones clásicas para el XT y el AT.

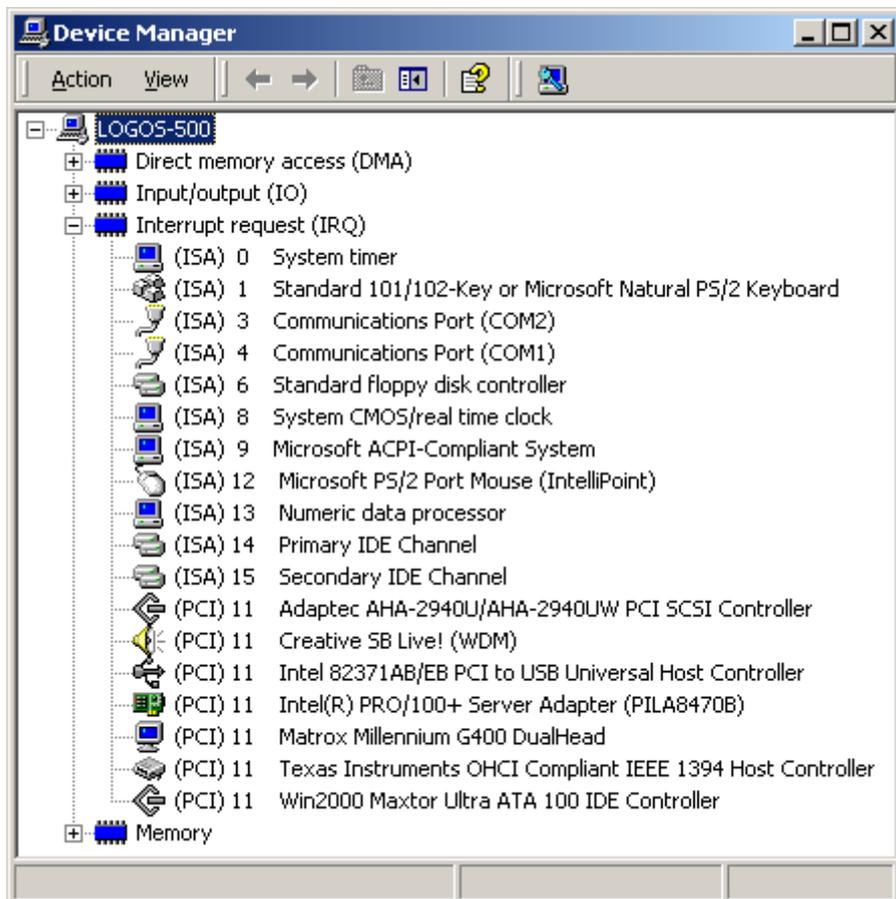
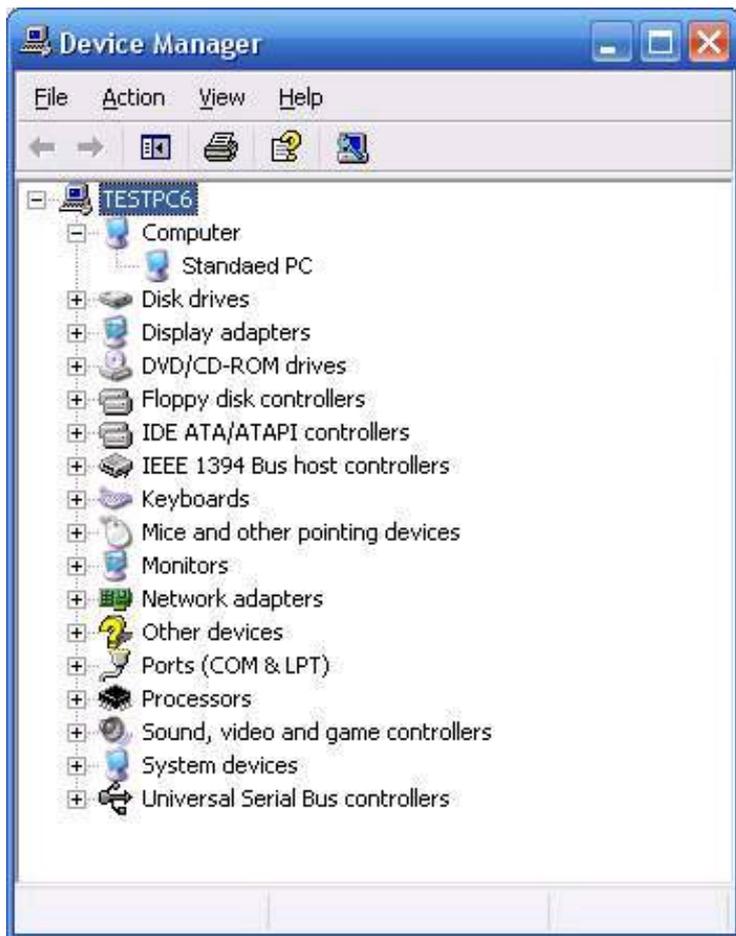
Tabla-1			
Nombre	Int (hex)	XT: Descripción	AT: Descripción
NMI	---	Paridad*	Paridad*
0	08	Temporizador*	Temporizador*
1	09	Teclado*	Teclado*
IRQ2	0A	Reservado	Interrupciones 8 a 15 (PIC#2)
IRQ3	0B	Puertos serie COM2/COM4	Puerto serie COM2/COM4
IRQ4	0C	Puertos serie COM1/COM3	Puerto serie COM1/COM3
IRQ5	0D	Disco duro	Impresora secundaria LPT2
IRQ6	0E	Disquete	Disquete
IRQ7	0F	Impresora primaria LPT1	Impresora primaria LPT1

8	70	No aplicable	Reloj de tiempo real*
9	71	No aplicable	Redirigido a IRQ2*
IRQ10	72	No aplicable	no asignado
IRQ11	73	No aplicable	no asignado
IRQ12	74	No aplicable	Ratón PS2
13	75	No aplicable	Coprocador 80287*
IRQ14	76	No aplicable	Contr. disco IDE primario
IRQ15	77	No aplicable	Contr. disco IDE secundario

Cuando se instala un dispositivo E/S que puede necesitar atención del procesador, debe asignársele una IRQ adecuada. Dicho en otras palabras, cuando requiera atención debe enviar una señal en la línea IRQ especificada. Inicialmente esta asignación se efectuaba de forma manual, por medio de puentes ("Jumpers") en la placa o dispositivo, pero actualmente esta selección puede hacerse por software. Los dispositivos son de enchufar y usar **PnP** ("Plug and play").

Vista Interna del diseño de las IRO



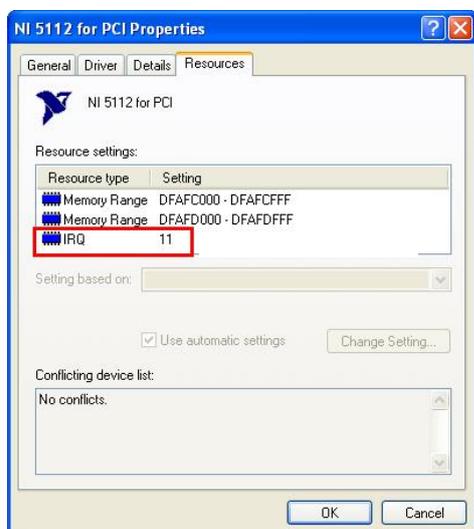


A continuación se muestra la distribución de líneas IRQ en un ordenador típico, bajo Windows XP.

*Los usuarios de Windows 98 pueden comprobar la asignación de IRQ's a los diversos dispositivos del sistema mediante el programa **msinfo032.exe**. Generalmente en C:\Archivos de programa\Archivos comunes\Microsoft Shared\MSINFO*

IRQ Utilización

- 0 Cronómetro del sistema
- 1 Teclado estándar de 101/102 teclas o MS Natural Keyboard
- 2 Controlador programable de interrupciones
- 3 Puerto de infrarrojos rápidos ThinkPad de IBM
- 4 Puerto de comunicaciones (COM1)
- 5 Crystal SoundFusion(tm) Game Device
- 6 Controlador estándar de disquetes
- 7 Puerto de impresora (LPT1)
- 8 Sistema CMOS/reloj en tiempo real
- 9 (libre)
- 10 (libre)
- 11 Marcador IRQ para manejo de PCI
- 11 Controlador universal de host Intel 82371AB/EB PCI a USB
- 11 Crystal SoundFusion(tm) PCI Audio Accelerator
- 11 Lucent Win Modem
- 11 Intel(R) PRO/100 SP Mobile Combo Adapter
- 11 Texas Instruments PCI-1450 CardBus Controller
- 11 Texas Instruments PCI-1450 CardBus Controller
- 11 RAGE MOBILITY-M AGP (English)
- 12 Puerto de mouse compatible con PS/2
- 13 Procesador de datos numéricos
- 14 Controlador estándar para disco duro Bus Mastering IDE
- 15 Controlador estándar para disco duro Bus Mastering IDE



Controlador PIC

Las peticiones hardware de interrupción del PC son manejadas por un chip, conocido como **PIC#1** ("Programmable Interrupt Controller"). Originariamente era un 8259A, que puede manejar 8 peticiones (**IRQ0/IRQ7**), pero pronto se hizo evidente que eran un número excesivamente corto, por lo que en 1984 IBM añadió un segundo controlador **PIC#2** en el modelo AT, que podía manejar las peticiones **IRQ8 a IRQ15**, aunque las interrupciones utilizables resultantes no fuesen de 16 como cabría suponer, por las razones apuntadas en el párrafo anterior.

Nivel de prioridad

El PIC dispone de 16 niveles de prioridad, numerados del 0 al 15, de forma que los de número más bajo se atienden antes que los de número más alto. La asignación a cada nivel es como sigue:

Nivel	Asign.	Nivel	Asign.	Nivel	Asign.	Nivel	Asign.
0	NMI	1	IRQ0	2	IRQ1	3	IRQ8
4	IRQ9	5	IRQ10	6	IRQ11	7	IRQ12
8	IRQ13	9	IRQ14	10	IRQ15	11	IRQ3
12	IRQ4	13	IRQ5	14	IRQ6	15	IRQ7

Como puede verse, la prioridad más alta se asigna a las interrupciones no enmascarables (**NMI**), a las que nos referimos más adelante. A continuación se atienden **IRQ0** e **IRQ1**; asignadas como hemos visto al cronómetro del sistema y al teclado (el cronómetro no puede ser interrumpido por nadie porque perdería la hora). Después se atienden las peticiones **IRQ8 a IRQ15** del controlador esclavo, que hereda la prioridad de **IRQ2** de la que está colgado (en realidad no existe **IRQ2**). A continuación se atienden las **IRQ3 a IRQ7** de **PIC#1**. Las peticiones de prioridad más baja son las del controlador estándar de disquetes (**IRQ6**) y las del puerto de impresora **LPT1** (**IRQ7**).

Físicamente, el 8259A es un chip de 28 patillas, 8 de las cuales conectan con las líneas **IRQ0-IRQ7**; ocho para el bus de datos (**D0-D7**), una entrada **INTA** ("Interrupt Acknowledge") y una salida **INTR** ("Interrupt Request"). Aparte de otras auxiliares, como tensión de alimentación y masa. Como veremos a continuación, cuando el 8259A recibe una señal **IRQ**, activa la señal **INTR** que es recibida por el procesador. Cuando este responde con un **INTA**, pone en el bus de datos un byte en el rango **0/256**, que es identificado a su vez por el procesador como un número de interrupción.

Desde el punto de vista lógico, **PIC #1** responde a las direcciones **020h-021h**, mientras que **PIC#2** lo hace en **0A0h-0A1h**. Cada PIC dispone de tres registros de 1 byte; **IRR**, **ISR** e **IMR**, que en conjunto gobiernan las decisiones del dispositivo:

- Registro de solicitud de interrupción **IRR** ("Interrupt Request Register"). Cada bit de este registro controla el estado de una línea **IRQ**. Cuando se detecta una petición en una de estas líneas, el bit correspondiente del **IRR** es puesto a 1.
- Registro de interrupciones activas **ISR** ("In Service Register"). Cada bit indica si ya existe una interrupción activada en la línea correspondiente.

- Registro de máscara de interrupciones **IMR** ("Interrupt Mask Register"). También aquí cada bit corresponde a una línea **IRQ**, e indica si esta permitida un interrupción de ese nivel en ese momento.

El **PIC** es un dispositivo complejo que realiza varias tareas; a continuación se muestra un resumen de ellas:

- Puesto que existen muchos dispositivos que pueden solicitar interrupciones, es responsabilidad del **PIC** priorizarlas según el esquema indicado en el punto anterior, cuando existen varias **IRQ**'s simultáneas.
- Después de enviar una solicitud de interrupción y el procesador contesta que está listo para atenderla, debe enviar un número de interrupción (número de vector).
- Mantiene un registro de que se está procesando una interrupción. Cuando esto sucede, no envía más peticiones del mismo dispositivo al procesador hasta que este le responde con una señal **EOI** ("End Of Interrupt"), indicando que la rutina de servicio precedente ha terminado, o puede aceptar otra interrupción.
- Puede enmascarar de forma selectiva cualquiera de las 8 **IRQ**'s que tiene conectadas (como se verá más adelante, es la única forma de enmascarar las interrupciones no enmascarables).

El 8259A tiene distintos modos de operación, uno de los cuales es el utilizado por los diseñadores del PC; esta selección se realiza vía software en los momentos iniciales. También se decide en este momento que número de interrupción deberá devolver el **PIC** en respuesta a las señales recibidas en las líneas **IRQ**.

Puntos importantes a destacar es que, como se ha señalado, se trata de un dispositivo programable; que esta programación es realizada por el BIOS en la fase de inicio, y que el **PIC** es una parte fundamental del mecanismo de excepciones hardware.

Pines del procesador

Otro elemento que interviene en el mecanismo de excepciones son ciertas patillas del procesador. Todos los miembros de la saga 8088 disponen de dos patillas, designadas **INTR** y **NMI**, para este servicio específico. Sirven respectivamente para atender las interrupciones enmascarables y no enmascarables (nos referimos a ellas inmediatamente). A su vez, el procesador utiliza ciertas señales en algunas de sus patillas para generar un ciclo **INTA** ("Interrupt Acknowledge"), que sirve para notificar al **PIC** que ha recibido la interrupción.

Tipos de interrupción

Atendiendo a su origen, en el PC existen tres tipos de interrupciones: Interrupciones hardware; interrupciones software, y excepciones del procesador.

Las **interrupciones hardware** ocurren cuando un dispositivo necesita atención del procesador y genera una señal eléctrica en la línea **IRQ** que tiene asignada. Esta señal es recogida y procesada por el controlador de excepciones **PIC** antes de ser enviada al procesador, lo que puede realizarse de dos formas, según el tipo de interrupción sea enmascarable o no enmascarable.

Interrupción enmascarable significa que, bajo control del software, el procesador puede aceptar o ignorar (enmascarar) la señal de interrupción. Para ello se envía una señal a la patilla **INTR**, y el procesador la atiende o la ignora en función del contenido de un bit (**IF**) en un registro (**FLAGS**) que puede estar habilitado o deshabilitado. En el primer caso, cuando se recibe la señal, el procesador concluye la instrucción que estuviese en proceso y a continuación responde con una combinación de señales en algunas de sus patillas componiendo una sucesión de dos señales **INTA** ("Interrupt Acknowledge").

La primera señal es simplemente un aviso; la segunda es una petición para que el **PIC** coloque en el bus de datos un Byte con el número de interrupción, de forma que el procesador pueda localizar el servicio solicitado.

El valor recibido (0-255) es multiplicado por 4 para calcular la dirección del vector correspondiente en la tabla de vectores de interrupción, lo que se realiza mediante un desplazamiento binario de dos posiciones a la izquierda. A continuación, el procesador salva en la pila los valores del registro de estado, del contador de programa (**PC**) y del segmento de código (**CS**); deshabilita el bit **IF** del registro de estado, para que la interrupción no pueda ser molestada con una nueva interrupción enmascarable hasta que sea específicamente permitido, y finalmente ejecuta el servicio.

La penúltima secuencia de la rutina de servicio es enviar una señal de que la interrupción ha terminado (**EOI**) para que el **PIC** pueda seguir enviando interrupciones. A continuación debe restaurar los registros a su estado inicial (existente antes de que se produjera la interrupción).

La señal de terminación del servicio de la interrupción **EOI** ("End of interrupt") es la siguiente secuencia:

```
MOV DX, PIC0
MOV AL, EOI
OUT DX, AL
```

La primera instrucción mueve el contenido **PIC0** al registro **DX** (**PIC0** es el nemónico de la dirección más baja de puerto **A0 = 0**).

La segunda mueve el valor **EOI** (nemónico del valor **20h**) al registro **AL**.

La tercera es una sentencia de escritura a puerto; escribe el contenido del registro **AL** (el valor **EOI** puesto en la sentencia anterior) en el puerto señalado por el contenido del registro **DX** (establecido en la primera instrucción).

Para facilitar el manejo de interrupciones, el 8088 y sucesores disponen de algunas instrucciones específicas:

- **IRET** Retorno de interrupción ("Interrupt Return"). Recupera de la pila el contador de programa **PC**; el segmento de código **CS** (lo que supone devolver el programa al punto de ejecución original), y el registro de estado **FLAGS** (lo que supone devolver las interrupciones enmascarables al estado inicial).
- **CLI** Limpiar la interrupción ("Clear Interrupt"); pone a cero el registro **IF**, deshabilitando las interrupciones enmascarables.

- **STI** Es la instrucción opuesta ("Set Interrupt") pone a 1 el registro **IF** habilitando las interrupciones enmascarables.

La idea importante a resaltar, es que el **PIC** asocia un número entre 0 y 255 a cada petición. Este número, que se conoce como número de interrupción, no debe ser confundido con el número de línea IRQ's que realizó la solicitud. El número de interrupción sirve para identificar el servicio mediante la tabla **IDT**. Una vez ejecutado el servicio, deben dejarse las cosas como estaban para que el programa original pueda continuar su ejecución.

Interrupción no enmascarable significa que la interrupción no puede ser deshabilitada por software. Este tipo de interrupciones ocurren cuando se recibe una señal en la patilla **NMI** ("Nonmaskable Interrupt") del procesador. Se reservan para casos en que es crítica la respuesta, por ejemplo que se detecte un error de paridad en la memoria. Además son de prioridad más alta que las enmascarables.

La única forma de enmascarar estas interrupciones es a través de circuitos externos al procesador, por ejemplo a nivel del **PIC**.

Cuando el procesador recibe una de estas instrucciones no se genera ningún ciclo de reconocimiento de la instrucción (INTA), y el procesador le asigna un 2 como número de excepción.

Interrupciones software

Los procesadores Intel de la gama x86 y compatibles, disponen de una instrucción **INT** que permite generar por software cualquiera de los 256 tipos de interrupción anteriormente descritos. El proceso seguido es exactamente el mismo que si se recibe una interrupción hardware en la patilla **INTR**, salvo que en este caso se conoce el tipo de interrupción, y no se requiere ningún ciclo INTA. Por ejemplo, en lenguaje ensamblador, la instrucción **INT 21** invoca la interrupción 33d (21h), que en MS-DOS es la llamada a los servicios del Sistema.

Este tipo de interrupciones son de prioridad más alta que las de hardware (enmascarables y no enmascarables), de forma que si se recibe una interrupción hardware mientras que se ejecuta una software, esta última tiene prioridad.

Este tipo de interrupciones son utilizadas tanto por el Sistema Operativo como por los programas de usuario que pueden instalar las suyas particulares (hemos señalado, que algunas de las 255 posiciones de la tabla de vectores de interrupción están desocupadas). Precisamente, aquellas posiciones de la **IDT** que señalan a posiciones dentro de la ROM-BIOS (por encima de la dirección F0000h) se refieren a interrupciones relacionadas con servicios de la BIOS, mientras que las situadas en la zona de **memoria convencional**, se refieren a interrupciones instaladas por el Sistema o los programas de aplicación.

Excepciones del procesador

Durante el funcionamiento del procesador pueden ocurrir circunstancias excepcionales; es usual citar como ejemplo el caso de una división por cero. En estos casos, el procesador genera una **excepción**, que es tratada como si fuese una interrupción software, con la diferencia de que el número de interrupción asociado depende del tipo de excepción. En el caso de la división por cero el número asociado es cero. Este era el único tipo de excepción de procesador prevista en el 8088, pero en los modelos sucesivos de la saga x86 y Pentium esta posibilidad fue ampliándose paulatinamente.

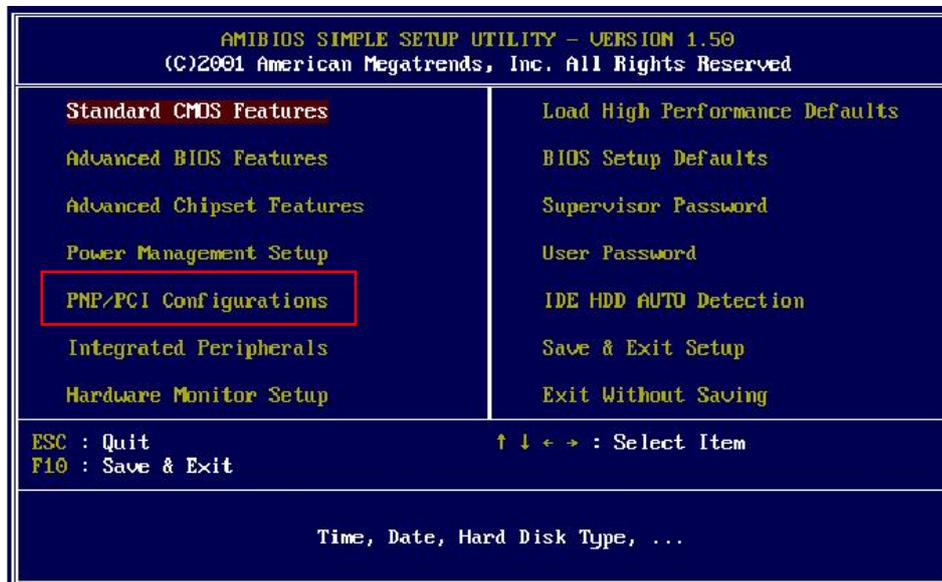
Orden de prioridad

Las interrupciones tienen un orden de prioridad, de forma que si ocurren dos de forma simultánea es atendida la de prioridad más alta. El orden en que se atienden es el siguiente:

- 1º: Excepciones del procesador.
- 2º: Interrupciones software.
- 3º: Interrupciones hardware no enmascarables.
- 4º: Interrupciones hardware enmascarables.

Interrupción desde el Setup

Las Líneas de IRQ también pueden configurarse o cambiar en algunas ocasiones desde el Setup, en estas imágenes se muestra el menú de configuración:



Evolución

El estándar PnP

El sistema de interrupciones es una excepción en lo que a evolución se refiere. A partir de la introducción del segundo controlador 8259A en 1984, el diseño ha permanecido invariable. La razón es que su modificación supondría un cambio demasiado drástico en la arquitectura del PC, con un parque de millones de sistemas y periféricos instalados con millones de programas y Sistemas Operativos funcionando que no podrían ser trasladados "tal cual" a las nuevas máquinas.

Puede decirse que desde su nacimiento, el PC arrastraba ciertas carencias congénitas, que podían resumirse en escasez de Líneas de acceso directo a memoria DMA's; líneas de interrupciones IRQ's; direcciones de puertos, y memoria convencional. El resultado era que la configuración de los primeros sistemas era una pesadilla para los instaladores, que debían configurar manualmente los dispositivos instalados poniendo y quitando los fastidiosos "Jumpers". A pesar de todo, muchas veces el resultado era que sencillamente no podía instalarse el nuevo dispositivo porque los canales DMA o líneas IRQ que podían seleccionarse estaban ya ocupadas por otros.

Como consecuencia de tales deficiencias, en una conferencia sobre hardware para Windows celebrada en marzo de 1993, Microsoft e Intel propusieron un nuevo estándar que intentaba simplificar el problema. Conocido como **Plug and Play (PnP)**, enchufar y usar (precisamente el "sueño" de los instaladores en la época), que se basa en varias premisas. La principal, que los dispositivos fueran configurables por software mediante un programa especial de "Set-up". Además tanto el hardware como el software (controladores de dispositivos cargados por el Sistema), deberían ser reconfigurables dinámicamente para adaptarse a los cambios de configuración. Por ejemplo, insertar o retirar un dispositivo PC-Card de un bus PCMCIA.

Compartir IRQs

La especificación **PnP** antes comentada, aunque simplificaba las cosas, en realidad no resolvía el problema de fondo: la escasez de ciertos recursos, principalmente líneas de interrupción. Por lo que al desarrollar la interfaz **PCI**, Intel incluyó la posibilidad de que estos dispositivos pudieran compartir la misma IRQ.

Puede apreciarse que los dispositivos PCI comparten las IRQ11 e IRQ5. Como es habitual, las controladoras IDE primaria y secundaria, identificadas aquí como ide0 e ide1, utilizan IRQ14 e IRQ15. Los dispositivos identificados como **eth0** y **eth1** son sendas tarjetas de red. **ttyS03** es un puerto serie cuya UART es una 16550A. **Yenta** se refiere al tipo de controladora de conexión de los dispositivos PCMCIA (se trata de un equipo portátil que dispone de este tipo de bahías).

Interrupciones en Windows

La descripción anterior corresponde a lo que ocurre en el hardware, o lo que es lo mismo, en una aplicación trabajando en modo real; es la descripción clásica del mecanismo de interrupciones de una aplicación bajo MS-DOS.

Hemos señalado que en los sistemas Windows, cada aplicación corre en una máquina virtual **MV**, de modo que está más alejada del hardware que las aplicaciones que se ejecutan en modo real. En este

caso, las aplicaciones interactúan con dispositivos virtuales **VDs** ("Virtual devices") a través de controladores virtuales de dispositivos **VxDs**.

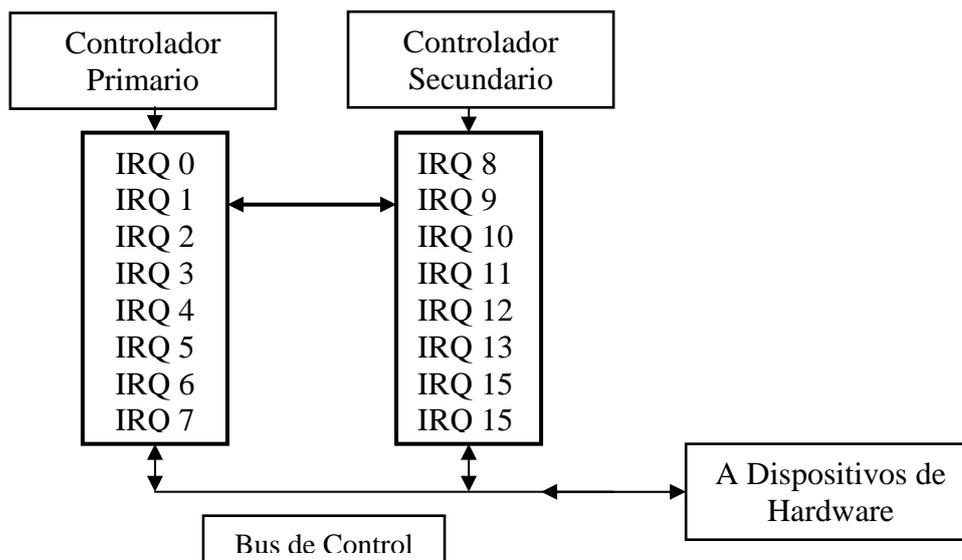
En concreto, el controlador **PIC** es virtualizado por el **VPICD** ("Virtual PIC Device"); este es un controlador virtual proporcionado de forma estándar por Windows que emula las funciones del auténtico controlador programable de interrupciones. Esta simulación implica reflejar las interrupciones en las máquinas virtuales y simular E/S, por ejemplo, reconocer cuando una **MV** emite un final de interrupción **EOI** ("End of interrupt").

Lo mismo que ocurre en modo real, durante la inicialización del controlador virtual **VPICD**, se establece un manejador de excepciones por defecto para cada petición de interrupción (**IRQ**). Estos manejadores determinan que máquina virtual será afectada y con que interrupción. También arbitran los posibles conflictos cuando diversas máquinas virtuales intentan desenmascarar la misma interrupción.

Cualquier interrupción no enmascarada cuando se inicia Windows es considerada una interrupción global. Este tipo de interrupciones serán reflejadas en la máquina virtual que esté en ejecución en ese momento (a su vez la **MV** puede enmascarar o no enmascarar esta **IRQ**).

Si una **MV** desenmascara una **IRQ** que fue enmascarada cuando se inició Windows, es declarada propietaria de dicha interrupción, y la **IRQ** será reflejada exclusivamente en su máquina propietaria (si alguna otra **MV** intenta desenmascarar dicha interrupción, Windows terminará la segunda **MV**, y puede señalar la necesidad de reiniciar el sistema).

Si algún otro **VxD** virtualiza una petición **IRQ**, es su responsabilidad determinar que **MV** debe recibir las interrupciones y arbitrar los posibles conflictos. Además, el controlador por virtual por defecto **VPICD** dejará de proporcionar soporte para dicha **IRQ**.



Acceso directo a memoria (DMA)

El **acceso directo a memoria (DMA)**, del inglés **Direct Memory Access**) permite a cierto tipo de componentes de ordenador acceder a la memoria del sistema para leer o escribir independientemente de la CPU principal. Muchos sistemas hardware utilizan DMA, incluyendo controladores de unidades de disco, tarjetas gráficas y tarjetas de sonido. DMA es una característica esencial en todos los ordenadores modernos, ya que permite a dispositivos de diferentes velocidades comunicarse sin someter a la CPU a una carga masiva de interrupciones.

Una transferencia DMA consiste principalmente en copiar un bloque de memoria de un dispositivo a otro. En lugar de que la CPU inicie la transferencia, la transferencia se lleva a cabo por el controlador DMA. Un ejemplo típico es mover un bloque de memoria desde una memoria externa a una interna más rápida. Tal operación no ocupa el procesador y como resultado puede ser planificado para efectuar otras tareas. Las transferencias DMA son esenciales para aumentar el rendimiento de aplicaciones que requieran muchos recursos.

Cabe destacar que aunque no se necesite a la CPU para la transacción de datos, sí que se necesita el bus del sistema (tanto bus de datos como bus de direcciones), por lo que existen diferentes estrategias para regular su uso, permitiendo así que no quede totalmente acaparado por el controlador DMA.

Es utilizado por el microprocesador para señalar la celda de memoria (o el dispositivo de E/S) con el que se quiere operar. El tipo de operación será de lectura o de escritura y los datos implicados viajarán por el bus de datos.

Por él circula la expresión binaria de la dirección de memoria a la cual el microprocesador quiere acceder. Tiene sentido de flujo unidireccional desde el microprocesador hacia la memoria. Una vez localizados los datos perdidos, su transmisión hacia el microprocesador (o hacia donde sea) se hará a través del bus de datos.

Los dispositivos de E/S intercambian la información con el microprocesador mediante los puertos de E/S. Cada puerto está asociado con un determinado dispositivo y tiene una dirección que lo identifica.

El ancho de este bus también es una medida de la potencia del microprocesador, ya que determina la cantidad de memoria a la que éste puede acceder, es decir, la cantidad de espacio direccionable. El espacio de direcciones es el rango de valores distintos que el microprocesador puede seleccionar. La cantidad máxima de direcciones disponibles será 2^n , siendo n el número de líneas del bus de direcciones.

Módulo de E/S

- Cada controlador está a cargo de un tipo específico de dispositivo.
- Dependiendo del controlador, pueden estar varios dispositivos conectados al mismo controlador.
- El controlador se encarga de mover datos entre el dispositivo periférico que controla y el *buffer* de almacenamiento local. El tamaño del *buffer* varía de un controlador a otro y depende del dispositivo que controla.

Son posibles tres técnicas para las operaciones de E/S:

- **E/S programada**

- **E/S mediante interrupciones**
- **DMA**

E/S Programada

Los datos se intercambian entre el CPU y el módulo de E/S. El CPU ejecuta un programa que controla directamente la operación de E/S, incluyendo la comprobación del estado del dispositivo, el envío de la orden de lectura o escritura y la transferencia del dato. Cuando el CPU envía la orden debe esperar hasta que la operación de E/S concluya. Si el CPU es más rápido, éste estará ocioso. El CPU es el responsable de comprobar periódicamente el estado del módulo de E/S hasta que encuentre que la operación ha finalizado.

Normalmente habrá muchos dispositivos de E/S conectados al sistema a través de los módulos de E/S. Cada dispositivo tiene asociado un identificador o dirección. Cuando el CPU envía una orden de E/S, la orden contiene la dirección del dispositivo deseado.

E/S mediante Interrupciones

El problema con E/S programada es que el CPU tiene que esperar un tiempo considerable a que el módulo de E/S en cuestión esté preparado para recibir o transmitir los datos. El CPU debe estar comprobando continuamente el estado del módulo de E/S. Se degrada el desempeño del sistema.

Una alternativa es que el CPU tras enviar una orden de E/S continúe realizando algún trabajo útil. El módulo de E/S interrumpirá al CPU para solicitar su servicio cuando esté preparado para intercambiar datos. El CPU ejecuta la transferencia de datos y después continúa con el procesamiento previo.

Se pueden distinguir dos tipos: E/S sincrónica y E/S asincrónica

- **E/S Síncronica:** cuando la operación de E/S finaliza, el control es retornado al proceso que la generó. La espera por E/S se lleva a cabo por medio de una instrucción *wait* que coloca al CPU en un estado ocioso hasta que ocurre otra interrupción. Aquellas máquinas que no tienen esta instrucción utilizan un *loop*. Este *loop* continúa hasta que ocurre una interrupción transfiriendo el control a otra parte del sistema de operación. Sólo se atiende una solicitud de E/S por vez. El sistema de operación conoce exactamente que dispositivo está interrumpiendo. Esta alternativa excluye procesamiento simultáneo de E/S.
- **E/S Asincrónica:** retorna al programa usuario sin esperar que la operación de E/S finalice. Se necesita una llamada al sistema que le permita al usuario esperar por la finalización de E/S (si es requerido). También es necesario llevar un control de las distintas solicitudes de E/S. Para ello el sistema de operación utiliza una tabla que contiene una entrada por cada dispositivo de E/S (Tabla de Estado de Dispositivos).
- La ventaja de este tipo de E/S es el incremento de la eficiencia del sistema. Mientras se lleva a cabo E/S, el CPU puede ser usado para procesar o para planificar otras E/S. Como la E/S puede ser bastante lenta comparada con la velocidad del CPU, el sistema hace un mejor uso de las facilidades.

Inicio de la Operación de E/S

- Para iniciar una operación de E/S, el CPU actualiza los registros necesarios en el módulo de E/S.

- El módulo de E/S examina el contenido de estos registros para determinar el tipo de acción a ser llevada a cabo. Por ejemplo, si encuentra un requerimiento de lectura, el módulo de E/S empezará a transferir data desde el dispositivo a los *buffers* locales. Una vez terminada la transferencia, el módulo informa al CPU que la operación ha terminado por medio de una interrupción.

Procesamiento de la Interrupción

Cuando un dispositivo de E/S termina una operación de E/S, se produce la siguiente secuencia de eventos:

- El dispositivo envía una señal de interrupción al procesador
- El procesador termina la ejecución de la instrucción en curso antes de responder a la interrupción.
- El procesador comprueba si hay alguna interrupción. Si hay alguna, envía una señal de reconocimiento al dispositivo que la originó
- El procesador debe prepararse para transferir el control a la rutina de interrupción. Debe guardar la información necesaria para continuar con el proceso en curso en el punto en que se interrumpió. Guarda en la pila del sistema el contenido de los registros, etc.
- El procesador carga en el PC la dirección de inicio del programa de gestión o servicio de interrupción solicitada.
- Una vez modificado el PC, el procesador continúa con el ciclo de instrucción siguiente. Es decir, se transfiere el control a la rutina servidora de la interrupción.
- Cuando finaliza el servicio de la interrupción, se restauran los valores de los registros.

Tabla de Estado de Dispositivos

Cuando el CPU recibe una interrupción que indica que se ha finalizado una operación de E/S, el sistema de operación debe saber a cuál proceso pertenece. Para esto se mantiene una tabla de estado de dispositivos. Cada entrada en la tabla contiene el tipo de dispositivo, su dirección y su estado (ocioso, ocupado, no funcionando). Si es dispositivo se encuentra ocupado, entonces el tipo de solicitud junto con otros parámetros son almacenados en la tabla (lista).

Las operaciones *TYPEAHEAD* son un esquema usado por algunos dispositivos que permiten a los usuarios "adelantar" la entrada de datos antes de ser requeridas. Cuando sucede la interrupción de final de E/S no hay proceso que la requirió, por lo tanto se necesita un *buffer* para almacenar los caracteres adelantados hasta que algún programa los requiera. En general, se requiere un *buffer* para cada terminal de entrada.

DMA (Direct Memory Access)

La E/S con interrupciones, aunque más eficiente que la E/S programada, también requiere la intervención del CPU para transferir datos entre la memoria y el módulo de E/S.

Consideren el siguiente ejemplo. Cuando se va a leer una línea desde un terminal, el primer carácter escrito es enviado al computador. Cuando el carácter es recibido por el controlador, éste interrumpe al

CPU, que le da servicio a la interrupción y luego continúa con el proceso que estaba ejecutando. Esto es posible cuando el dispositivo es muy lento comparado con el CPU. Entre un carácter y otro el CPU lleva a cabo gran cantidad de procesamiento. Pero qué sucede cuando estamos trabajando con dispositivos de E/S más veloces? Tendríamos interrupciones muy seguidas y se estaría desperdiciando mucho tiempo.

Para evitar esto, se utiliza DMA para dispositivos de E/S de alta velocidad. El controlador del dispositivo transfiere un bloque de datos desde o para sus *buffers* de almacenamiento a memoria directamente sin intervención del CPU. Solo se produce una interrupción por bloque en lugar de tener una interrupción por cada byte (o palabra).

Por ejemplo, un programa solicita una transferencia de datos. El Sistema de Operación busca un *buffer* disponible. El controlador de DMA tiene sus registros actualizados con las direcciones de la fuente y del destino y la longitud de la transferencia. Por lo general esta actualización es realizada por el manejador de dispositivo (rutina). Se indica al controlador de DMA a través de bits de control en un registro de control para que inicie la operación de E/S. Mientras tanto el CPU puede llevar a cabo otras operaciones. El controlador de DMA interrumpe el CPU cuando la transferencia ha sido terminada. El CPU interviene solo al comienzo y al final de la transferencia.

Transferencias vía DMA.

Algunos dispositivos de entrada/salida envían datos a la memoria más rápido de lo que el microprocesador puede manejar. El controlador de DMA (Direct Memory Access) es un circuito integrado dedicado que puede enviar y recibir datos más rápido que el microprocesador. Luego, dispositivos como discos ópticos y magnéticos utilizan este integrado para acceder a la memoria del sistema.

El controlador de DMA (Direct Memory Access) toma prestado los buses de datos, de direcciones y de control del sistema y envía un número programado de bytes desde un dispositivo de entrada/salida hasta la memoria. El "8237 DMA controller" es el nombre del circuito integrado que utilizan los PCs para esta función.

Cuando un dispositivo tiene un bloque de datos preparado para enviar a la memoria, envía una petición al DMA poniendo una señal DRQn a "1". Si el canal de DMA se halla disponible, el DMA enviará una señal HRQ (hold request) al microprocesador. El microprocesador responderá dejando los buses libres y enviando una señal HLDA (hold acknowledge) al DMA. Luego el DMA obtiene el control de los buses poniendo la señal AEN a nivel alto y envía la dirección de memoria a ser escrita. Después el DMA envía la señal de DACKn (DMA acknowledge) al dispositivo. Finalmente el controlador de DMA se ocupa de manejar las señales de MEMW y IOR del bus de control. Cuando la transferencia de datos se ha completado vuelve a poner la señal HRQ a nivel bajo y el procesador recupera el control de los buses de nuevo.

Si un dispositivo necesita datos de la memoria, el proceso es similar. La única diferencia consiste en que el controlador de DMA usa las señales MEMR y IOW en el bus control.

Busmaster DMA

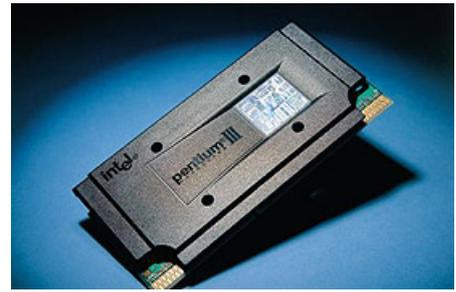
Otra forma del Direct Memory Access es el Busmaster DMA, pero este no tiene nada que ver con el chip de DMA, integrado en la placa madre, y del actual hemos hablado anteriormente.

En este tipo de acceso, la controladora del disco duro, desconecta a la CPU del BUS y transfiere los datos con ayuda de un controlador Busmaster DMA con control propio.

De esta manera se pueden conseguir tasas de transferencia de hasta 8 mb/seg. Busmaster DMA solo se empleaba en el caso de controladoras SCSI.

El microprocesador:

Unidad central de proceso (CPU), circuito microscópico que interpreta y ejecuta instrucciones. La CPU se ocupa del control y el proceso de datos en las computadoras. Generalmente, la CPU es un microprocesador fabricado en un chip, un único trozo de silicio que contiene millones de componentes electrónicos. El microprocesador de la CPU está formado por una unidad aritmético-lógica que realiza cálculos y comparaciones, y toma decisiones lógicas (determina si una afirmación es cierta o falsa mediante las reglas del álgebra de Boole); por una serie de registros donde se almacena información temporalmente, y por una unidad de control que interpreta y ejecuta las instrucciones. Para aceptar órdenes del usuario, acceder a los datos y presentar los resultados, la CPU se comunica a través de un conjunto de circuitos o conexiones llamado bus. El bus conecta la CPU a los dispositivos de almacenamiento (por ejemplo, un disco duro), los dispositivos de entrada (por ejemplo, un teclado o un mouse) y los dispositivos de salida (como un monitor o una impresora).



Funcionamiento de la CPU

Cuando se ejecuta un programa, el registro de la CPU, llamado contador de programa, lleva la cuenta de la siguiente instrucción, para garantizar que las instrucciones se ejecuten en la secuencia adecuada. La unidad de control de la CPU coordina y temporiza las funciones de la CPU, tras lo cual recupera la siguiente instrucción desde la memoria. En una secuencia típica, la CPU localiza la instrucción en el dispositivo de almacenamiento correspondiente. La instrucción viaja por el bus desde la memoria hasta la CPU, donde se almacena en el registro de instrucción. Entretanto, el contador de programa se incrementa en uno para prepararse para la siguiente instrucción. A continuación, la instrucción actual es analizada por un decodificador, que determina lo que hará la instrucción. Cualquier dato requerido por la instrucción es recuperado desde el dispositivo de almacenamiento correspondiente y se almacena en el registro de datos de la CPU. A continuación, la CPU ejecuta la instrucción, y los resultados se almacenan en otro registro o se copian en una dirección de memoria determinada.

El microprocesador

El **microprocesador** es un circuito electrónico que actúa como unidad central de proceso de un ordenador, proporcionando el control de las operaciones de cálculo. Podríamos decir de él que es el cerebro del ordenador. Los microprocesadores también se utilizan en otros sistemas informáticos avanzados, como impresoras, automóviles o aviones.

El microprocesador es un tipo de circuito sumamente integrado. Los circuitos integrados, también conocidos como microchips o chips, son circuitos electrónicos complejos formados por componentes extremadamente pequeños formados en una única pieza plana de poco espesor de un material conocido como semiconductor. Los microprocesadores modernos incorporan hasta 10 millones de transistores (que actúan como amplificadores electrónicos, osciladores o, más a menudo, como conmutadores), además de otros componentes como resistencias, diodos, condensadores y conexiones, todo ello en una superficie comparable a la de un sello postal.

Un microprocesador consta de varias secciones diferentes. La unidad aritmético-lógica (ALU) efectúa cálculos con números y toma decisiones lógicas; los registros son zonas de memoria especiales para almacenar información temporalmente; la unidad de control descodifica los programas; los buses transportan información digital a través del chip y de la computadora; la memoria local se emplea para los cálculos realizados en el mismo chip. Los microprocesadores más complejos contienen a menudo otras secciones; por ejemplo, secciones de memoria especializada denominadas memoria caché, que sirven para acelerar el acceso a los dispositivos externos de almacenamiento de datos. Los microprocesadores modernos funcionan con una anchura de bus de 64 bits (un bit es un dígito binario,

una unidad de información que puede ser un uno o un cero): esto significa que pueden transmitirse simultáneamente 64 bits de datos.

Un cristal oscilante situado en el ordenador proporciona una señal de sincronización, o señal de reloj, para coordinar todas las actividades del microprocesador. La velocidad de reloj de los microprocesadores más avanzados es de unos 800 megahercios (MHz) —unos 800 millones de ciclos por segundo—, lo que permite ejecutar más de 2.000 millones de instrucciones cada segundo.

Los microprocesadores suelen tener dos velocidades: **Velocidad interna:** velocidad a la que funciona el micro internamente (500, 600, 800 MHz). **Velocidad externa o de bus (FSB):** velocidad con la que se comunican el micro y la placa base (generalmente 60, 66 ó 100 MHz).

Un micro consta de las siguientes partes:

- **el coprocesador matemático**, que realiza los cálculos matemáticos.
- **la memoria caché**, memoria ultrarrápida que ayuda al micro en operaciones con datos que maneja constantemente.
- **el encapsulado**, que lo rodea para darle consistencia, impedir su deterioro y permitir el enlace con los conectores externos.

En cuanto a las empresas fabricantes de procesadores los más conocidos son:

- **Intel:** Es la marca estándar y los demás son compatibles con Intel.
- **AMD:** Siempre ha ido por detrás de Intel, aunque a veces le ha superado, sobre todo con su conocido K7 (Athlon).
- **Cyrix:** Fabrica procesadores para Texas, IBM y Thompson

Partes Internas

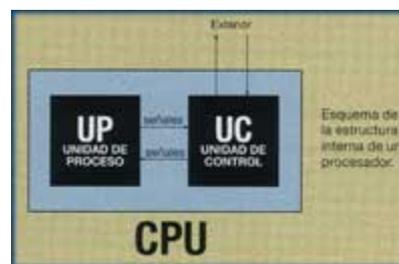
Unidad Aritmético-Lógica (ALU): Lleva a cabo las funciones de procesamiento de datos.

Unidades Funcionales: se encargan de operaciones matemáticas específicas, y así sacan y facilitan el trabajo al microprocesador. (Sumas, multiplicaciones, dividir por números enteros, etc.)

Registros: Almacenan datos durante cierto tiempo, dentro la CPU. *etc.*

Todos estos elementos están conectados entre sí por medio de un conjunto de circuitos o conexiones nombrado bus. Todo su funcionamiento se basa en interpretar las señales eléctricas como números y de esta forma poder operar sobre ellas, para lo cual hace servir métodos como el álgebra de Boole.

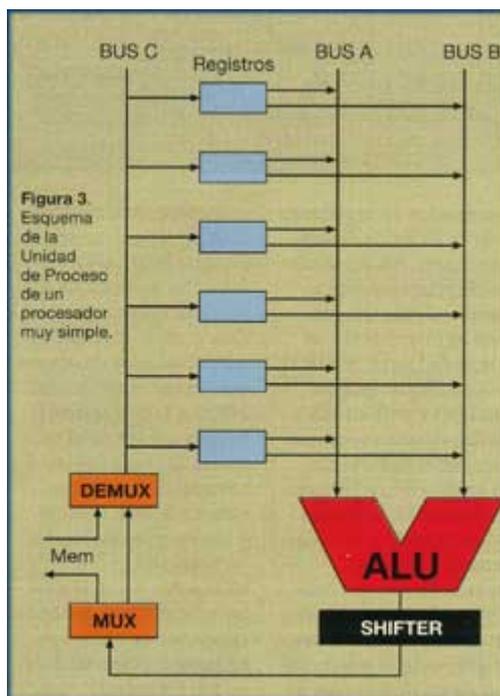
El nombre de microprocesador nos describe sólo el conjunto de todos los componentes que forman la CPU una vez encajados y listos para funcionar. Podemos dividir cualquier procesador en dos grandes bloques: **la Unidad de Control (UC)** y **la Unidad de Proceso (up)**, se comunican constantemente entre ellas. La Unidad de Control es la encargada de gestionar y controlar el correcto funcionamiento de la Unidad de Proceso, que es la que realiza el trabajo. Esta tarea de gestión y control de la UC, se lleva a cabo mediante la activación/desactivación de señales enviadas a la up, indicadoras de qué acciones he de tomar en cada momento.



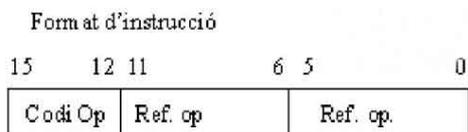
La Unidad de Proceso está formada por más componentes tales como : la ALU, Registros, y buses.

En la imagen podemos ver el interior de la up, ésta en particular es muy simple, tiene unos cuantos registros, tres buses y una ALU. Los buses A y B traen los datos de los registros hasta la ALU para ser

operados, y el C se encarga de llevar los datos resueltos hacia la memoria, o a los registros para ser sobre escritos con un nuevo valor.

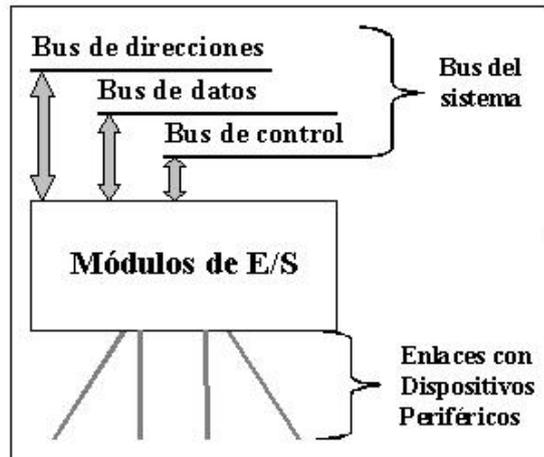


La UC en cambio, es la encargada de controlar y dar órdenes (qué órdenes pasan y por dónde, quien va primero, como se ha de operar, etc.) sobre todos los procesos que se lleven a término dentro la *up*. Estas órdenes son en el interior de la instrucción a ejecutar, por lo tanto podemos deducir que todas las instrucciones primero pasan por la UC y de aquí hacia la *up*. La instrucción, contiene en su interior los datos a operar, y al principio de todo el tipo de operación a realizar con aquellos datos.



Hay diferentes tipos de operaciones:

- **De transferencia de datos** : Es la más típica, implica mover datos desde un sitio a otro. Se ha de especificar la dirección de entrada y la dirección de destino, y la longitud a transferir.
- **Aritméticas** : Cuando se usan las operaciones básicas (suma, resto, multiplicación y división). También hay de otros tipos como coger el valor absoluto de un número, negar (invertir) el operando. Se pueden llevar a cabo sobre números enteros, pero también es necesario sobre reales. Este tipo de operaciones son llevadas a cabo por la ALU, la cual puede hacer necesario una operación de transferencia de datos.
- **Lógicas** : Realizan operaciones bit a bit, lo hace intermediando operaciones booleanas NOT AND OR XOR.... Tienen múltiples utilidades, sobre todo si se combinan con operaciones que muevan bit a bit.
- **De conversión** : Se cambia el formato de los datos, puede ser necesario involucrar alguna operación de: transferencia, aritméticas, lógicas, etc. ...
- **De Entrada/Salida** : Tienen que ver con la gestión de los dispositivos de E/S, a menudo utilizan interrupciones.



· **De control del sistema** : Tienen ciertos privilegios sobre los otros tipos de operaciones, por lo general solamente pueden ser ejecutadas por el Sistema Operativo.

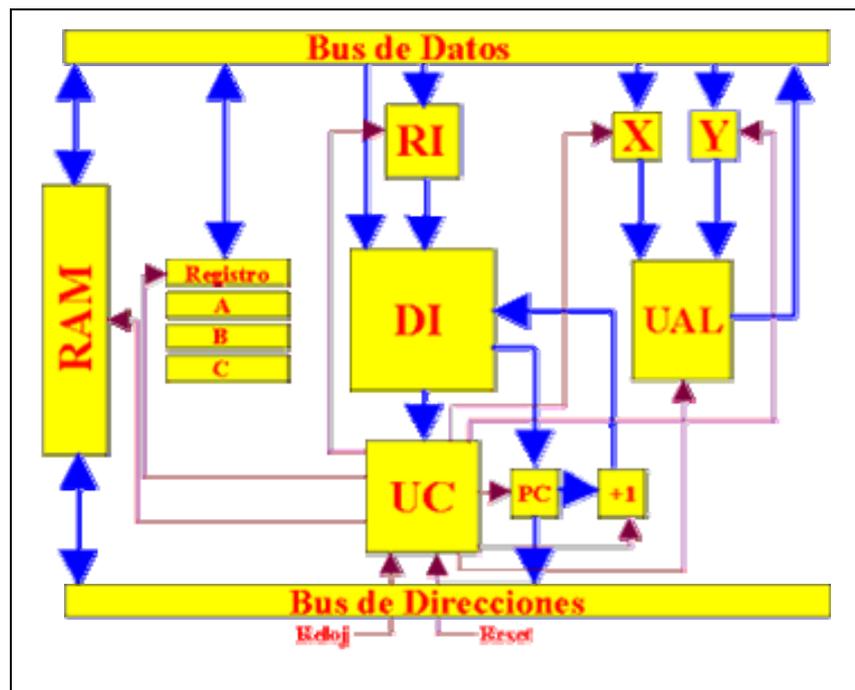
· **De transferencia de control** : Cambian el orden secuencial normal de la ejecución de un programa. La operación que indique estas instrucciones es el cambio del contador del PC (memoria interna de la CPU) a la siguiente dirección a procesar. Se usan para acortar la longitud de programas.

Los elementos más importantes de un microprocesador son:

Unidad Aritmética Lógica (UAL) y la Unidad de Control (UC).

La Unidad Aritmético Lógica es la que realiza las operaciones del microprocesador, se encarga de sumar, restar, hacer operaciones lógicas, etc. con los operandos que le llegan de los registros X e Y..

La Unidad de Control gobierna todos los demás elementos con unas líneas de control que se van encendiendo y apagando sincronizadamente con la señal de **reloj**.



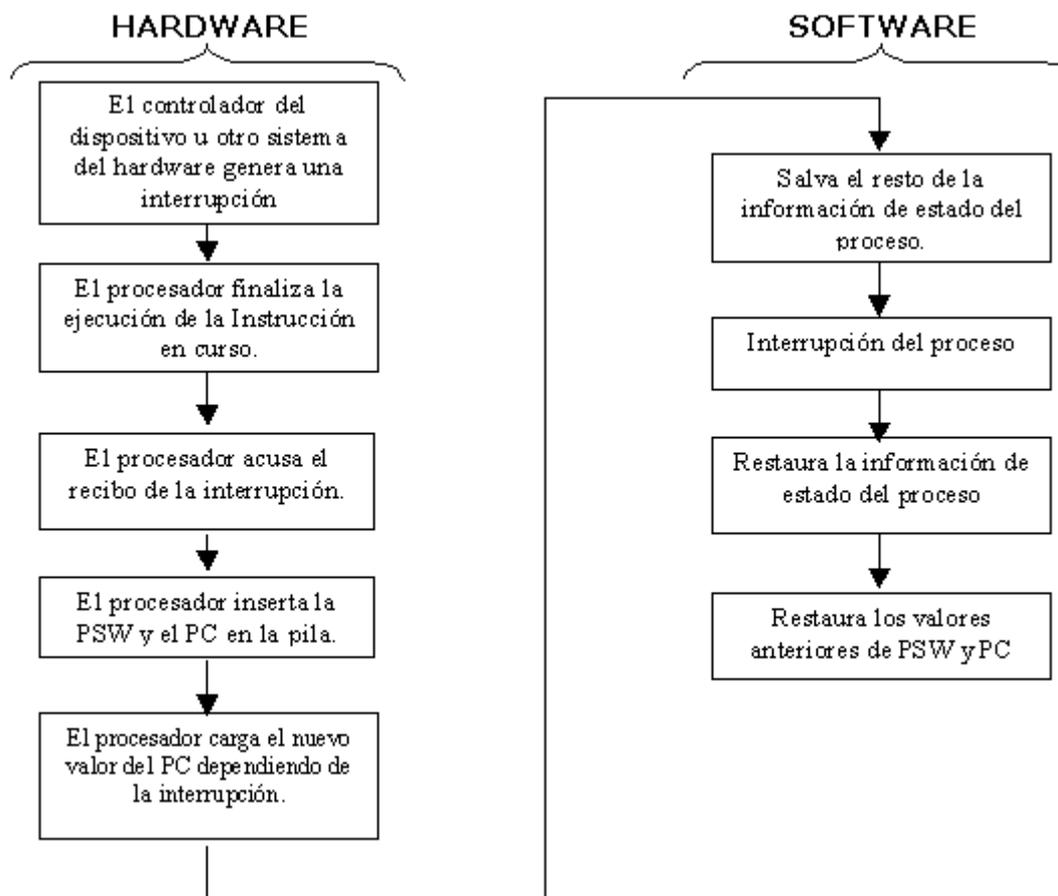
Al reiniciar el microprocesador, la Unidad de Control recibe una señal de reset y prepara al resto del sistema y recibe la señal de reloj que marca la velocidad del procesador.

- El registro **PC** (Program Counter), o Contador de Programa, se carga con la dirección de memoria en la que empieza el programa.

- La Unidad de Control hace que el Contador de Programa (**PC**) aparezca en el bus de direcciones y le indica a la RAM que quiere leer un dato que tiene almacenado en esa posición.

- La memoria pone el dato, que es la instrucción del programa, en el bus de datos, desde el que se carga en el Registro de Instrucciones (**RI**). La Unidad de Control procesa esto y va activando los movimientos de datos.
- La instrucción pasa del **RI** al Decodificador de Instrucciones (**DI**) que contiene una tabla con el significado de la instrucción. El **DI** ejecuta la instrucción y sino puede consulta con la Unidad de Control.
- Si la instrucción fuese una suma, la UC cargaría los valores a sumar en los registros **A** y **B** de la **UAL**. Luego le ordenaría a la **UAL** que los sumase y lo pusiera en el bus de datos.
- Luego la UC haría que el Contador de Programa avanzara un paso para ejecutar la siguiente instrucción y así sucesivamente.

Control por Interrupciones



Coprocesador

Coprocesador matemático: procesador diferente del microprocesador principal, que ejecuta funciones adicionales o que ayuda al microprocesador principal. El tipo de coprocesador más común es el de coma flotante o más correctamente la **FPU (Floating Point Unit, Unidad)**, también llamado numérico o matemático, diseñado para ejecutar los cálculos numéricos más rápidamente y mejor que los microprocesadores de aplicaciones generales utilizados en los PC. Los procesadores de última generación para PC incorporan lógica de coma flotante, por lo que este tipo de componente resulta innecesario.

Instrucciones SIMD

Los datos involucrados en las operaciones del microprocesador tienden a ser pequeños valores que pueden ser representados con un pequeño número de bits.

Este tipo de operación se llama *Single Instruction Múltiple Data* (SIMD) y puede reducir el número de instrucciones que un programa necesita para manejar determinada cantidad de datos.

Las instrucciones SIMD se encuentran integradas en los procesadores de PC actuales y aceleran una amplia gama de aplicaciones, que incluyen video, reconocimiento de voz, imagen, encriptación, aplicaciones científicas, de ingeniería y financieras. Sin embargo, para aprovecharlas, el software debe estar escrito especialmente para ellas.

Las instrucciones SIMD, como 3Dnow! Y SSE2, pueden acelerar operaciones de enteros o de coma flotante pero su mayor beneficio y uso se da en las segundas. MMX, en cambio, sólo acelera las operaciones con enteros y gráficos 2D.

MMX

La tecnología MMX fue integrada en la quinta generación de procesadores como un agregado para mejorar las tareas multimedia. Entre estas funciones se encuentran la compresión y descompresión de video, la manipulación de imágenes y la encriptación.

En concreto, MMX es un conjunto de 57 nuevas instrucciones específicamente pensadas para acelerar los programas que usan audio, video y gráficos. Sin embargo, estas instrucciones no alivian el trabajo de la FPU del procesador sino que refuerzan el trabajo con números enteros (integer). Para aprovechar la mejora de performance que brinda MMX, el software debe estar programado para hacer uso de las nuevas instrucciones. Como Intel licenció esta tecnología a sus competidores hoy en día es un estándar presente en todos los procesadores modernos.

3DNow!

En 1998, AMD presentó una nueva colección de instrucciones en sus procesadores para mejorar el desempeño 3D. 3Dnow! Consiste en 21 nuevas instrucciones a la manera MMX pero dirigidas a reforzar las operaciones de coma flotantes. Esta mejora fue importante dada la relativa debilidad de la FPU de los micros K6 de esa época. Además de realizar cálculos de geometría 3D hay instrucciones para funciones específicas como la compresión/descompresión de video MPEG-2. Con el procesador Atholón (K7), AMD integró más instrucciones bajo el nombre de Enhanced 3Dnow! (3Dnow! Mejorado). 3Dnow! Está presente en los procesadores K6-2, K6-III y Atholón así como también en el Cyrix III de VIA. Enhanced 3Dnow! Se encuentra en Atholón y posteriores.

SSE

Con el procesador Pentium III, Intel introdujo un nuevo conjunto de instrucciones dirigidas a acelerar la performance en juegos 3D y aplicaciones con uso intensivo de la FPU. Estas 70 instrucciones son conocidas como MMX2, KNI (*Katmai New Instructions*), o más comúnmente, SSE (*Streaming SIMD Extensions*). La tecnología SSE fue lanzada 6 meses después de 3Dnow! , Y sus funciones y su rendimiento son similares.

SSE 2

Streaming SIMD Extensions 2 es una de las características de los procesadores Pentium 4 mas mencionadas, aunque en verdad poco se sabe de la función que cumplen. Imaginémonos que tenemos que realizar la misma operación con una gran cantidad de números. Por ejemplo, debemos multiplicarlos por cierto valor. De una manera convencional, se debería realizar la operación uno por uno y enviarle la misma instrucción al procesador en cada caso. Con una instrucción SIMD, la orden que se le entrega es una simple multiplicación de un vector (conjunto de números) por un escalar (numero simple). De esta forma se ahorra bastante tiempo. Las mejoras de SSE implementadas en el Pentium 4 se refieren principalmente a la utilización de registros de mayor tamaño, y la inclusión de mayor cantidad de instrucciones para el caché de los datos.

Obviamente, todo software que no utilice estas instrucciones no se verá beneficiado en absoluto por esta característica. Por cierto, los procesadores de AMD incluyen soporte completo a las instrucciones SSE desde los Atholón XP, y a SSE 2 desde los Atholón 64.

Memoria de computadora

Como el microprocesador no es capaz por sí solo de albergar la gran cantidad de memoria necesaria para almacenar instrucciones y datos de programa (por ejemplo, el texto de un programa de tratamiento de texto), pueden emplearse transistores como elementos de memoria en combinación con el microprocesador. Para proporcionar la memoria necesaria se emplean otros circuitos integrados llamados chips de memoria de acceso aleatorio (RAM), que contienen grandes cantidades de transistores. Existen diversos tipos de memoria de acceso aleatorio. La RAM estática (SRAM) conserva la información mientras esté conectada la tensión de alimentación, y suele emplearse como memoria caché porque funciona a gran velocidad. Otro tipo de memoria, la RAM dinámica (DRAM), es más lenta que la SRAM y debe recibir electricidad periódicamente para no borrarse. La DRAM resulta más económica que la SRAM y se emplea como elemento principal de memoria en la mayoría de las computadoras.

Microcontrolador

Un microprocesador no es un ordenador completo. No contiene grandes cantidades de memoria ni es capaz de comunicarse con dispositivos de entrada —como un teclado, un joystick o un ratón— o dispositivos de salida como un monitor o una impresora. Un tipo diferente de circuito integrado llamado microcontrolador es de hecho una computadora completa situada en un único chip, que contiene todos los elementos del microprocesador básico además de otras funciones especializadas. Los microcontroladores se emplean en videojuegos, reproductores de vídeo, automóviles y otras máquinas.

Comparación

Cuando se ejecuta un programa difícil, o extenso, los CISC son más rápidos y eficaces que los RISC. En cambio cuando tenemos en ejecución un conjunto de instrucciones sencillas, cortas y simples, tenemos que los RISC son más rápidos. Estas desigualdades también se dan entre los diferentes modelos y marcas de los dos tipos de procesadores.

Semiconductores

Todos los circuitos integrados se fabrican con semiconductores, sustancias cuya capacidad de conducir la electricidad es intermedia entre la de un conductor y la de un no conductor o aislante. El silicio es el material semiconductor más habitual. Como la conductividad eléctrica de un semiconductor puede variar según la tensión aplicada al mismo, los transistores fabricados con semiconductores actúan como minúsculos conmutadores que abren y cierran el paso de corriente en sólo unos pocos nanosegundos (milmillonésimas de segundo). Esto permite que un ordenador pueda realizar millones de instrucciones sencillas cada segundo y ejecutar rápidamente tareas complejas.

El bloque básico de la mayoría de los dispositivos semiconductores es el diodo, una unión de materiales de tipo negativo (tipo n) y positivo (tipo p). Los términos "tipo n" y "tipo p" se refieren a materiales semiconductores que han sido dopados, es decir, cuyas propiedades eléctricas han sido alteradas mediante la adición controlada de pequeñísimas concentraciones de impurezas como boro o fósforo. En un diodo, la corriente eléctrica sólo fluye en un sentido a través de la unión: desde el material de tipo p hasta el material de tipo n, y sólo cuando el material de tipo p está a una tensión superior que el de tipo n. La tensión que debe aplicarse al diodo para crear esa condición se denomina tensión de polarización directa. La tensión opuesta que hace que no pase corriente se denomina tensión de polarización inversa. Un circuito integrado contiene millones de uniones p-n, cada una de las cuales cumple una finalidad específica dentro de los millones de elementos electrónicos de circuito. La colocación y polarización correctas de las regiones de tipo p y tipo n hacen que la corriente eléctrica fluya por los trayectos adecuados y garantizan el buen funcionamiento de todo el chip.

Transistores

El transistor empleado más comúnmente en la industria microelectrónica se denomina transistor de efecto de campo de metal-óxido-semiconductor (MOSFET). Contiene dos regiones de tipo n, llamadas fuente y drenaje, con una región de tipo p entre ambas, llamada canal. Encima del canal se encuentra una capa delgada de dióxido de silicio, no conductor, sobre la cual va otra capa llamada puerta. Para que los electrones fluyan desde la fuente hasta el drenaje, es necesario aplicar una tensión a la puerta (tensión de polarización directa). Esto hace que la puerta actúe como un conmutador de control, conectando y desconectando el MOSFET y creando una puerta lógica que transmite unos y ceros a través del microprocesador.

Fabricación de microprocesadores

Los microprocesadores se fabrican empleando técnicas similares a las usadas para otros circuitos integrados, como chips de memoria. Generalmente, los microprocesadores tienen una estructura más compleja que otros chips, y su fabricación exige técnicas extremadamente precisas.

La fabricación económica de microprocesadores exige su producción masiva. Sobre la superficie de una oblea de silicio se crean simultáneamente varios cientos de grupos de circuitos. El proceso de fabricación de microprocesadores consiste en una sucesión de deposición y eliminación de capas finísimas de materiales conductores, aislantes y semiconductores, hasta que después de cientos de pasos se llega a un complejo "bocadillo" que contiene todos los circuitos interconectados del microprocesador. Para el circuito electrónico sólo se emplea la superficie externa de la oblea de silicio, una capa de unas 10 micras de espesor (unos 0,01 mm, la décima parte del espesor de un cabello humano). Entre las etapas del proceso figuran la creación de sustrato, la oxidación, la litografía, el grabado, la implantación iónica y la deposición de capas.

La primera etapa en la producción de un microprocesador es la creación de un sustrato de silicio de enorme pureza, una rodaja de silicio en forma de una oblea redonda pulida hasta quedar lisa como un espejo. En la etapa de oxidación se coloca una capa eléctricamente no conductora, llamada dieléctrico. El tipo de dieléctrico más importante es el dióxido de silicio, que se "cultiva" exponiendo la oblea de silicio a una atmósfera de oxígeno en un horno a unos 1.000° C. El oxígeno se combina con el silicio para formar una delgada capa de óxido de unos 75 angstroms de espesor (un ángstrom es una diezmilmillonésima de metro).

Casi todas las capas que se depositan sobre la oblea deben corresponder con la forma y disposición de los transistores y otros elementos electrónicos. Generalmente esto se logra mediante un proceso llamado fotolitografía, que equivale a convertir la oblea en un trozo de película fotográfica y proyectar sobre la misma una imagen del circuito deseado. Para ello se deposita sobre la superficie de la oblea una capa fotosensible cuyas propiedades cambian al ser expuesta a la luz. Los detalles del circuito pueden llegar a tener un tamaño de sólo 0,25 micras. Como la longitud de onda más corta de la luz visible es de unas 0,5 micras, es necesario emplear luz ultravioleta de baja longitud de onda para resolver los detalles más pequeños. Después de proyectar el circuito sobre la capa foto resistente y revelar la misma, la oblea se graba: esto es, se elimina la parte de la oblea no protegida por la imagen grabada del circuito mediante productos químicos (un proceso conocido como grabado húmedo) o exponiéndola a un gas corrosivo llamado plasma en una cámara de vacío especial.

En el siguiente paso del proceso, la implantación iónica, se introducen en el silicio impurezas como boro o fósforo para alterar su conductividad. Esto se logra ionizando los átomos de boro o de fósforo (quitándoles uno o dos electrones) y lanzándolos contra la oblea a grandes energías mediante un implantador iónico. Los iones quedan incrustados en la superficie de la oblea.



En el último paso del proceso, las capas o películas de material empleadas para fabricar un microprocesador se depositan mediante el bombardeo atómico en un plasma, la evaporación (en la que el material se funde y posteriormente se evapora para cubrir la oblea) o la deposición de vapor químico, en la que el material se condensa a partir de un gas a baja presión o a presión atmosférica. En todos los casos, la película debe ser de gran pureza, y su espesor debe controlarse con una precisión de una fracción de micra.

Los detalles de un microprocesador son tan pequeños y precisos que una única mota de polvo puede destruir todo un grupo de circuitos. Las salas empleadas para la fabricación de microprocesadores se denominan salas limpias, porque el aire de las mismas se somete a un filtrado exhaustivo y está prácticamente libre de polvo.



Funcionamiento y componentes que lo forman

El microprocesador en sí, no es nada más que una fina placa de silicio dónde van soldados un conjunto de componentes electrónicos, y estos son los encargados de manejar todas las señales eléctricas que representan los bits (acrónimo de BInary digiT), ceros, cuando hay ausencia de corriente, y unos, cuando pasa corriente eléctrica. Se utilizan mayoritariamente transistores puesto que estos usan el silicio, el cual es un material semiconductor, estos materiales tienen la propiedad de que en ciertas condiciones permiten o no dejar pasar la corriente a través suyo, y así resulta más sencillo simbolizar el código binario.

Un transistor consta de tres capas de materiales, la primera: de metal, la segunda: aislante, y la tercera hecha de una mezcla de silicio, uno conductor (n), y el otro aislante (p). En su estado normal no pasa corriente puesto que el silicio tipo p obstruye el paso de la corriente; pero si aplicamos tensión a la primera capa, ésta crea un campo positivo que hace que se acumulen electrones en la parte superior del silicio p, dejando así el paso de la corriente a través suyo (se convierte en silicio n). En el momento que se quiera dejar de permitir el paso a la corriente, se aplica un campo negativo a la primera capa obligando de esta forma al silicio p a repeler los electrones, y volver a su estado inicial.

Así pues, tenemos que para simbolizar un cero, no se deja pasar la corriente, y para el uno, en cambio, si que la dejamos pasar. Y básicamente en esto consiste un microprocesador, en el funcionamiento de los transistores (ausencia o presencia de corriente eléctrica).

En la imagen, podemos observar como se ven los componentes internos del micro, la mayoría transistores, a simple vista. En cambio a la derecha observamos una prueba de Intel para mejorar la estructura interna del micro, es decir, el core. Se está trabajando en la mejora estructural de las capas que lo componen.

Respecto la CPU, hablaremos de la utilidad del proceso en tiempo compartido en las operaciones del micro. Estos tipos de procesadores se les denomina "fuera-de orden". En un procesador normal, sin segmentar, tenemos que empieza las operaciones sólo cuando el anterior ya ha acabado, en cambio en los procesadores segmentados, las operaciones se intercalan entre ellas, el que se respeta es la duración de una etapa, acto seguido se usan las interrupciones para dejar pasar primero a una en lugar de otra. En el gráfico de abajo podemos confirmar que ejecutar operaciones segmentadas es más eficiente que ejecutarlas sin segmentar, ahora vemos cada una de estas etapas.

Etapa 1: Transporte de la instrucción, desde la memoria al procesador.

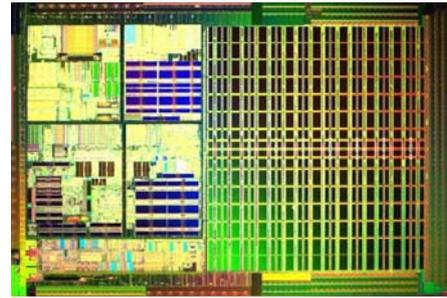
Etapa 2: Descodificación de la instrucción y Lectura de los operandos a los registros.

Etapa 3: Ejecución de los cálculos con los operandos a la ALU.

Etapa 4: Etapa de acceso a la memoria.

Etapa 5: Escritura del resultado de la ejecución de la instrucción. L.

Varias veces dijimos que las complejas tareas de un microprocesador son, en realidad, una enorme sucesión de tareas simples. Por eso, para entender cómo funciona un microprocesador, sus partes y su interconexión con el mundo exterior, vamos a dar un ejemplo sencillo vamos a realizar un programa para la suma de dos datos, para esto el microprocesador necesitaría cuatro instrucciones: cargar, sumar, mover y almacenar. Recordemos que el microprocesador no interpreta instrucciones por palabras, sino por números, entonces necesitamos una combinación de cuatro números binarios diferentes para cada instrucción. Para estas cuatro instrucciones, entonces, sólo precisamos una tabla de estado de 2 bits.



Necesitamos un programa, que en este caso será “sumar dos datos”. Cada instrucción que se va a ejecutar y cada dato que se va a procesar están en una **posición de memoria** diferente, vinculados al microprocesador a través del bus de datos y el bus de direcciones.

Por cada ciclo o pulso de reloj, se ejecuta una instrucción. Recordemos que el reloj es el que marca el paso para la coordinación de los pasos. De esta manera, para este programa necesitamos nueve ciclos de reloj:

- **Pulso 1- Inicio: conexión del sistema:** suceden varias acciones simultáneas:
 - Al darle alimentación al sistema, un circuito externo inicializa el microprocesador mediante la línea de **Reset** (que es la que está conectada al pulsador manual en el frente del gabinete).
 - La unidad reloj comienza a operar y genera el primer pulso de reloj, que sirve para inicializar el contador de programa colocando **0000H** en las posiciones de memoria. A su vez, se inicializa la unidad de control que generará la señal para el bus de control.
 - De esta manera, la unidad de memoria recibe la dirección **0000H** por el bus de direcciones, y por el bus de control, la solicitud de lectura.
 - La unidad de memoria coloca, sobre el bus de datos, el contenido de la posición **0000H** (lectura de la primera instrucción).
 - Estos datos van por ese bus a la Unidad de Control, que comienza a generar las señales internas y externas del sistema para la ejecución de la instrucción.
- **Pulso 2- Ejecución de mover M1 a A:** con el pulso 2 se incrementa el **Contador de Programa**, y la instrucción en curso determina que el contenido de esta segunda posición debe ubicarse en el acumulador del procesador. En el acumulador, ahora se encuentra el dato M1.
- **Pulso 3- Ejecución de sumar A+M2—A:** se incrementa el CP (Contador de Programa) y se genera una nueva posición de memoria; se extrae y se lleva el contenido a la UC. La decodificación de esta instrucción por parte de la UC dice que el dato que se sacó previamente del acumulador debe sumarse con un segundo dato ubicado en memoria.
- **Pulso 4- Continúa la ejecución de sumar A+M2—A:** se incrementa el CP, y se genera una nueva posición de memoria. En ella está guardado el dato 2 que se ha enviado a la ALU.
- **Pulso 5- Finalización de sumar A+M2—A:** en la ALU se suma el dato 1 que está en el acumulador con el 2, y el resultado es almacenado en el acumulador, con lo que se pierde el dato 1 (se lo escribe). Fin de la suma.
- **Pulso 6- Ejecución de A—M3:** con el siguiente pulso se incrementa el CP, se extrae el contenido y, al decodificarlo, se encuentra que es una instrucción de almacenamiento. Esta indica que el resultado de la suma debe guardarse en una dirección de memoria M3, guardada en las próximas direcciones de memoria.
- **Pulso 7- Continúa ejecución de A—M3:** se incrementa el CP, y se extrae de esta posición la primera parte de la posición M3 donde se realizará el almacenamiento, guardándola temporariamente en un registro llamado “Registro de direcciones”.
- **Pulso 8- Continúa la ejecución de A—M3:** se incrementa el CP, se extrae de esa posición la segunda parte de la dirección y se la envía al Registro de direcciones; así, se tiene la

dirección de memoria entera de la posición donde debe almacenarse el resultado de la suma. Este paso se repite tantas veces como sea necesario, según la cantidad de secciones en que se debe dividir el dato.

- **Pulso 9- Finaliza ejecución de A—M3:** Con la dirección que se armó el Registro de direcciones, se genera una nueva posición de memoria (en este caso, M3) que solicita la escritura de la memoria por el bus de control, y se envía el contenido del acumulador por el bus de datos (resultado de la suma que quería almacenarse).

La memoria caché:

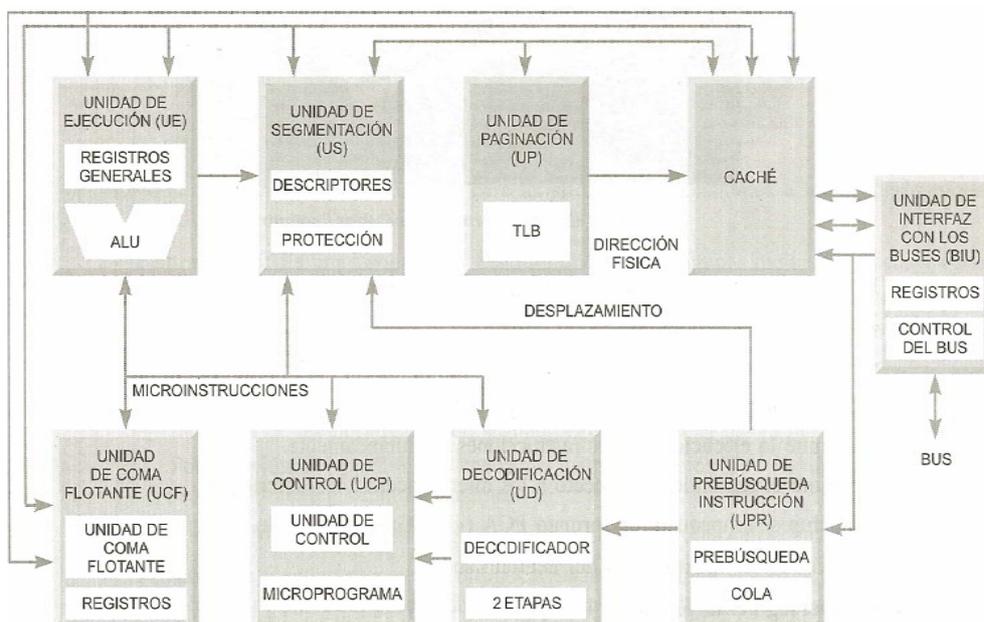
Una memoria ultrarrápida que emplea el micro para tener a mano ciertos datos que previsiblemente serán utilizados en las siguientes operaciones sin tener que acudir a la memoria RAM, reduciendo el tiempo de espera.

Todos los micros "compatibles PC" desde el 486 poseen al menos la llamada *caché interna de primer nivel* o **L1**; es decir, la que está más cerca del micro, tanto que está encapsulada junto a él. Los micros más modernos (Pentium III *Coppermine*, Athlon *Thunderbird*, etc.) incluyen también en su interior otro nivel de caché, más grande aunque algo menos rápida, la *caché de segundo nivel* o **L2**. Actualmente ya podemos hablar de cache **L3**.

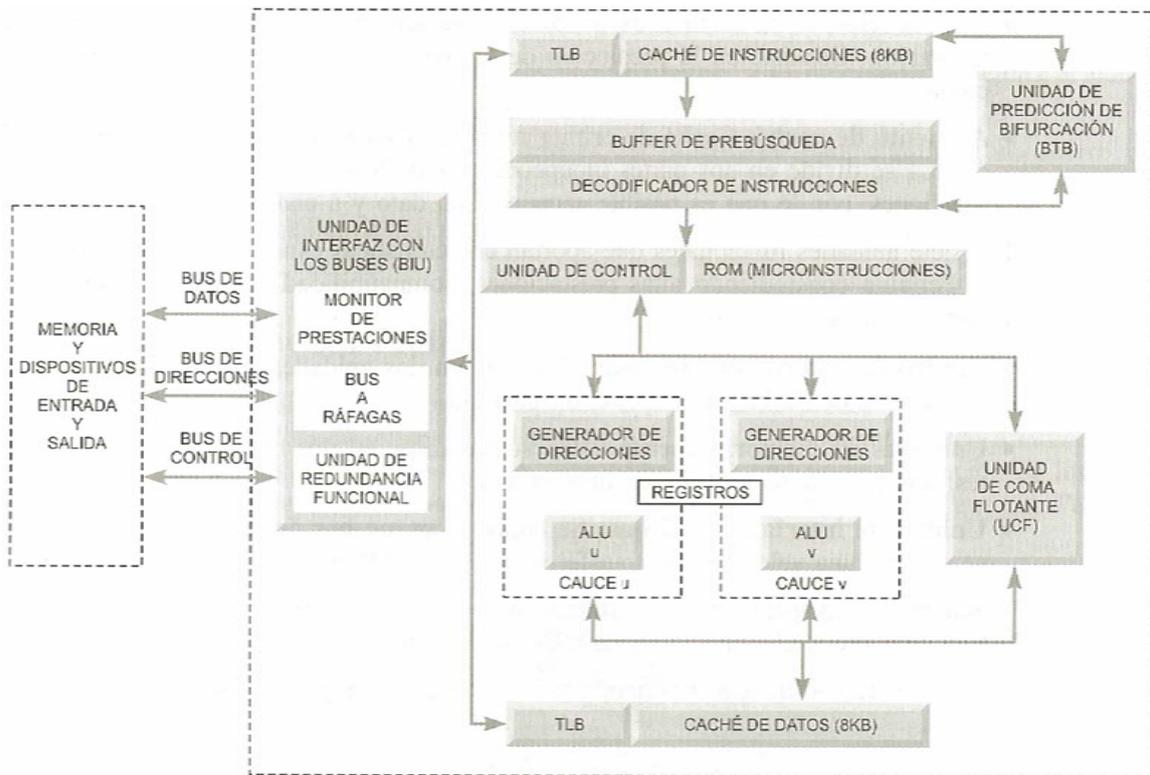
Los MHz y el índice iCOMP

Debe tenerse en cuenta que un ordenador con un micro a 600 MHz **no será nunca** el doble de rápido que uno con un micro a 300 MHz, hay que tener muy en cuenta otros factores como la velocidad de la placa o la influencia de los demás componentes. Esto no se tiene apenas en cuenta en el índice iCOMP, una tabla o gráfico de valores del *supuesto* rendimiento de los micros marca Intel. Es muy utilizado por Intel en sus folletos publicitarios, aunque no es en absoluto representativo del rendimiento final de un ordenador con alguno de esos micros. En realidad, las diferencias están muy exageradas, a base de realizar pruebas que casi sólo dependen del micro (y no de la placa base, la tarjeta de vídeo, el disco duro...), por lo que siempre parece que el rendimiento del ordenador crecerá linealmente con el número de MHz, cosa que no ocurre prácticamente jamás. Un ordenador con Pentium MMX a 233 MHz es sólo un 3 ó 4% mejor que uno a 200 MHz, y no el 16,5% de su diferencia de MHz ni el 11,5% de sus índices iCOMP.

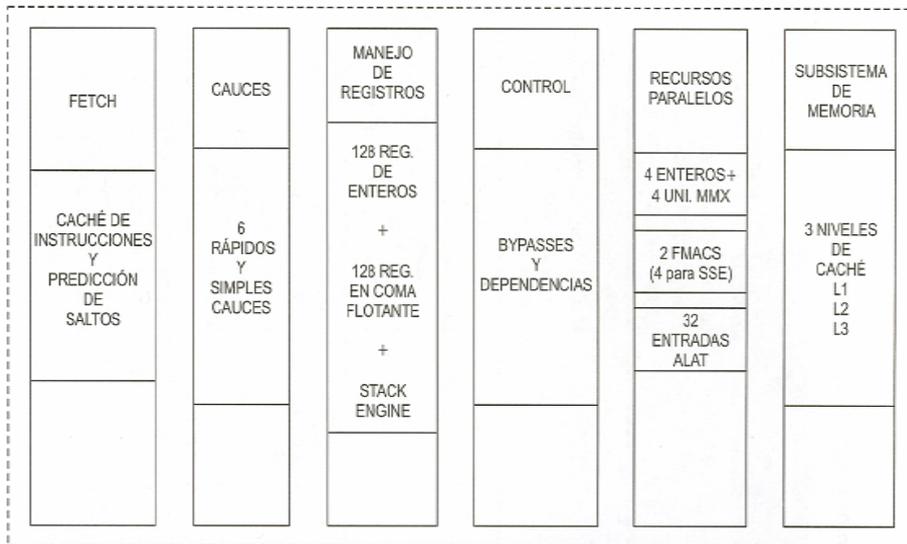
Estructura del 486



Estructura del Pentium



Estructura del P4



Microprocesador CISC y RISC

En la construcción de microprocesadores hay dos tendencias basadas en la cantidad de instrucciones que puedan ejecutar. Por un lado están los que pueden ejecutar un set reducido de instrucciones simples (RISC Reduced Instructions Set Computer), y por otro, los que manejan un set de instrucciones más complejo (CISC Complex Instructions Set Computer).

Un Microprocesador CISC entiende y ejecuta cientos de las instrucciones que conforman el set, uno de tipo RISC hace lo propio con muy pocas instrucciones. A partir de esto, se puede decir que un procesador CISC es mas rápido y eficiente pero no es así, los de este tipo son mas lentos y

complicados que un RISC, ya que el primero tarda mas tiempo en ejecutar cada instrucción, mientras un RISC maneja pocas instrucciones simples de forma rápida, logrando en combinación la equivalencia con las instrucciones complejas de la tecnología RISC.

La tecnología RISC es la empleada en los procesadores Macintosh, así como también en los micros modernos de PC, como los Pentium 4. Las instrucciones CISC se encuentran generalmente en microprocesadores más antiguos como el 80486.

Sumada a estas dos versiones, encontramos el sistema de instrucción VLIW (Very Long Instruction Word), que utiliza instrucciones más largas que las empleadas en las arquitecturas CISC y RISC. El concepto en este caso es trabajar con varias instrucciones en una sola operación, este sistema no es empleado por Intel o AMD.

Set de instrucciones

Cada instrucción es un número binario que el microprocesador debe interpretar para hacer la operación consiguiente. Quien indica a que número binario le corresponde cada instrucción es el set de instrucciones. Se conoce como set de instrucciones al conjunto de instrucciones que es capaz de entender y ejecutar un microprocesador. En función del tipo de microprocesador –concretamente, si es más avanzado o no-, podrá entender y ejecutar más o menos instrucciones.

El HyperTransport corre entre los 200-1400 MHz (comparado con el pci que corre a 33 o 66 MHz). Es un bus DDR (Doble *tasa de transferencia de datos* en castellano), el cual permite la transferencia de datos por dos canales distintos simultáneamente en un mismo ciclo de reloj.

HyperTransport (HT)

Es una tecnología universal de comunicaciones entre chips que ofrece a los circuitos integrados de una tarjeta principal un enlace avanzado de alta velocidad y alto desempeño; es una conexión universal que está diseñada para reducir el número de buses dentro de un sistema, suministrando un enlace de alto rendimiento a las aplicaciones incorporadas y facilitando sistemas de multiprocesamiento altamente escalables.



Historia del microprocesador

El primer microprocesador fue el Intel 4004, producido en 1971. Se desarrolló originalmente para una calculadora y resultaba revolucionario para su época. Contenía 2.300 transistores en un microprocesador de 4 bits que sólo podía realizar 60.000 operaciones por segundo. El primer microprocesador de 8 bits fue el Intel 8008, desarrollado en 1979 para su empleo en terminales informáticos. El Intel 8008 contenía 3.300 transistores. El primer microprocesador realmente diseñado para uso general, desarrollado en 1974, fue el Intel 8080 de 8 bits, que contenía 4.500 transistores y podía ejecutar 200.000 instrucciones por segundo. Los microprocesadores modernos tienen una capacidad y velocidad muchos mayores.

Breve historia de los microprocesadores

El primer "PC" o *Personal Computer* fue inventado por IBM en **1.981** (a decir verdad, ya existían *ordenadores personales* antes, pero el modelo de IBM tuvo gran éxito, entre otras cosas porque era fácil de copiar). En su interior había un micro denominado **8088**, de una empresa no muy conocida llamada Intel.

Las prestaciones de dicho chip resultan risibles hoy en día: un chip de 8 bits trabajando a 4,77 MHz (sí, 4 coma 77), aunque bastante razonables para una época en la que el chip de moda era el Z80 de Zilog, el motor de aquellos entrañables Spectrum que hicieron furor en aquellos tiempos, gracias sobre todo a juegos increíbles, con más gracia y arte que muchos actuales para Pentium MMX.



El 8088 era una versión de prestaciones reducidas del 8086, que marcó la coletilla "86" para los siguientes chips Intel: el 80186 (que se usó principalmente para controlar periféricos), el 80286 (de cifras *aterradoras*, 16 bits y hasta 20 MHz) y por fin, en 1.987, el primer micro de 32 bits, el 80386 o simplemente **386**.

Al ser de 32 bits (ya comentaremos qué significa esto de los *bits*) permitía idear software más moderno, con funcionalidades como multitarea real, es decir, disponer de más de un programa trabajando a la vez. A partir de entonces todos los chips *compatibles Intel* han sido de 32 bits, incluso el flamante Pentium II.

Ocupémonos ahora de eso de *compatibles Intel*. El mundo PC no es todo el mundo de la informática *personal*; existen por ejemplo los Atari o los Apple, que desde el principio confiaron en otra empresa llamada Motorola. Sin embargo, el software de esos ordenadores no es compatible con el tipo de instrucciones de la *familia 80x86* de Intel; esos micros, pese a ser en ocasiones mejores que los Intel, sencillamente no entienden las órdenes utilizadas en los micros Intel, por lo que se dice que no son *compatibles Intel*.

Aunque sí existen chips compatibles Intel de otras empresas, entre las que destacan **AMD y Cyrix**. Estas empresas comenzaron copiando flagrantemente a Intel, hasta hacerle a veces mucho daño (con productos como el 386 de AMD, que llegaba a 40 MHz frente a 33 MHz del de Intel, o bien en el mercado 486). Posteriormente perdieron el carro de Intel, especialmente el publicitario, pero hoy en día resurgen con ideas nuevas, buenas y propias, no *adoptadas* como antes.

Volviendo a la historia, un día llegó el 486, que era un 386 con un coprocesador matemático incorporado y una *memoria caché* integrada, lo que le hacía más rápido; desde entonces todos los chips tienen ambos en su interior.

Luego vino el **Pentium**, un nombre inventado para evitar que surgieran 586s marca AMD o Cyrix, ya que no era posible patentar un número pero sí un nombre, lo que aprovecharon para sacar fuertes campañas de publicidad del "*Intel Inside*" (Intel dentro), hasta llegar a los técnicos informáticos de colores que anunciaban los Pentium MMX y los Pentium II.

Sobre estos (los MMX y II, no los tipos ridículos de colores) y otros modelos recientes, incluyendo al **Athlon** con el que AMD ha resucitado cual ave Fénix, hablaremos más adelante.

Microprocesadores antiguos

Aquí vamos a suponer *antiguo* a todo micro que no sea un Pentium o similar (K5, K6, 6x86, Celeron...), los cuales se estudian:

8086, 8088, 286

Les juntamos por ser todos prehistóricos y de rendimiento similar. Los ordenadores con los dos primeros eran en ocasiones conocidos como ordenadores **XT**, mientras que los que tenían un 286 (80286 para los puristas) se conocían como **AT**. En España se vendieron muchos ordenadores con estos micros por la firma Amstrad, por ejemplo.



Ninguno era de 32 bits, sino de 8 ó 16, bien en el bus interno o el externo. Esto significa que los datos iban por caminos (*buses*) que eran de 8 ó 16 bits, bien por dentro del chip o cuando salían al exterior, por ejemplo para ir a la memoria. Este número reducido de bits (un *bit* es la unidad mínima de información en electrónica) limita sus posibilidades en gran medida.

Un chip de estas características tiene como entorno preferente y casi único el DOS, aunque puede hacerse correr Windows 3.1 sobre un 286 a 16 ó 20 MHz si las aplicaciones que vamos a utilizar no son nada exigentes; personalmente, he usado el procesador de textos AmiPro 1.2 en Windows 3.1 en un 286 y sólo era cuestión de tomármelo con calma (*mucha* calma cuando le mandaba imprimir, eso sí).

386, 386 SX

Estos chips ya son más modernos, aunque aún del Neolítico informático. Su ventaja es que son de **32 bits**; o mejor dicho, el 386 es de 32 bits; el 386 SX es de 32 bits internamente, pero de 16 en el bus externo, lo que le hace hasta un 25% más lento que el original, conocido como DX.

Resulta curioso que el más potente sea el original, el 386. La versión SX fue sacada al mercado por Intel siguiendo una táctica comercial típica en esta empresa: dejar adelantos tecnológicos en reserva, manteniendo los precios altos, mientras se sacan versiones *reducidas* (las "SX") a precios más bajos.

La cuestión es que ambos pueden usar software de 32 bits, aunque si lo que quiere usar es Windows 95 ¡ni se le ocurra pensar en un 386! Suponiendo que tenga suficiente memoria RAM, disco, etc., prepárese para esperar horas para realizar cualquier tontería.

Su ámbito natural es DOS y Windows 3.x, donde pueden manejar aplicaciones bastante profesionales como Microsoft Word sin demasiados problemas, e incluso navegar por Internet de forma razonablemente rápida. Si lo que quiere es multitarea y software de 32 bits en un 386, piense en los sistemas operativos OS/2 o Linux.

486, 486 SX, DX, DX2 y DX4

La historia se repite, aunque esta vez entra en el campo del absurdo de la mano del marketing "Intel Inside". El 486 es el original, y su nombre completo es 80486 **DX**; consiste en:



- un corazón 386 actualizado, depurado y afinado.
- un coprocesador matemático para coma flotante integrado.
- una memoria caché (de 8 Kb en el DX original de Intel).

Es de notar que la puesta a punto del núcleo 386 y sobre todo la memoria caché lo hacen mucho más rápido, casi el doble, que un 386 a su misma velocidad de reloj (mismos MHz). Hasta aquí el original; veamos las variantes:

- **486 SX**: un DX sin coprocesador matemático. ¿Que cómo se hace eso? Sencillo: se hacen todos como DX y **se quema el coprocesador**, tras lo cual en vez de "DX" se escribe "SX" sobre el chip. Dantesco, ¿verdad? Pero la teoría dice que si lo haces y lo vendes más barato, sacas dinero de alguna forma. Lo dicho, alucinante.
- **486 DX2**: o el "2x1": un 486 "completo" que va internamente el doble de rápido que externamente (es decir, al doble de MHz). Así, un 486 DX2-66 va a 66 MHz en su interior y a 33 MHz en sus comunicaciones con la placa (memoria, caché secundaria...). Buena idea, Intel.
- **486 DX4**: o cómo hacer que $3 \times 1 = 4$. El mismo truco que antes, pero multiplicando por 3 en vez de por 2 (DX4-100 significa $33 \times 3 = 99$ ó, más o menos, 100). ¿Que por qué no se llama DX3? El 4 es más bonito y grande...

En este terreno Cyrix y AMD hicieron de todo, desde micros "Light" que eran 386 potenciados (por ejemplo, con sólo 1 Kb de caché en vez de 8) hasta chips muy buenos como el que usé para empezar a escribir esto: un AMD DX4-120 (40 MHz por 3), que rinde casi (*casi*) como un Pentium 75, o incluso uno a 133 MHz (33 MHz **por 4** y con **16 Kb de caché!!**).

Por cierto, tanto "por" acaba por generar un cuello de botella, ya que hacer pasar 100 ó 133 MHz por un hueco para 33 es complicado, lo que hace que más que "x3" acabe siendo algo así como "x2,75" (que tampoco está mal). Además, genera calor, por lo que debe usarse un disipador de cobre y un ventilador sobre el chip.

En un 486 se puede hacer de todo, sobre todo si supera los 66 MHz y tenemos suficiente RAM; por ejemplo, yo hice gran parte de estas páginas, que no es poco.

Microprocesadores modernos

Modernos dentro de un orden, ya que actualmente la mayoría ni se fabrican. De todas formas, son micros bastante decentes, de la clase que no debería ser cambiada salvo por defunción o puro vicio (vicio comprensible, sin duda).

Pentium "El clásico"

¿Y llegó por fin el esperado 586? No, y no llegaría nunca. Intel se hartó de que le copiaran el nombre de sus micros, desempolvó su latín y se dio cuenta de que 5=Pentium (o algo así), y lo registró con todo tipo de Copyrights.



Los primeros Pentium, los de 60 y 66 MHz, eran, pura y simplemente, experimentos. Eso sí, los vendían (bien caros) como terminados, aunque se calentasen como demonios (iban a 5 V) y tuvieran un fallo en la unidad matemática. Pero Intel ya era INTEL, y podía permitírselo.

Luego los depuraron, les bajaron el voltaje a 3,3 V y empezó de nuevo el marketing. Fijaron las frecuencias de las placas base en 50, 60 ó 66 MHz, y sacaron, más o menos por este orden, chips a 90, 100, 75, 120, 133, 150, 166 y 200 MHz (que iban internamente a 50, 60 ó 66 x1,5, x2, x2,5...). Una situación absurda, propia del lema "Intel Inside".

El caso es que sobran muchas de las variantes, pues un 120 (60x2) no era mucho mejor que un 100 (66x1,5), y entre el 133 (66x2) y el 150 (60x2,5) la diferencia era del orden del 2% (o menor), debido a esa diferencia a nivel de placa. Además, el "cuello de botella" hacía que el 200 se pareciera peligrosamente a un 166 en un buen día.

Pero el caso es que eran buenos chips, eficientes y matemáticamente insuperables, aunque con esos fallos en los primeros modelos. Además, eran *superescalares*, o en cristiano: admitían más de una orden a la vez (casi como si fueran 2 micros juntos). Así que la competencia se puso el hábito de penitente, y padeció, y padeció...

K5 de AMD

Hasta que AMD se cansó de padecer y sacó su "Pentium clónico", que no era tal, pues ni podía llamarlo Pentium (copyright, chicos) ni estaba copiado, sino que le costó sangre, sudor, lágrimas... y varios años de retraso.



El K5 era un buen chip, rápido para labores de oficina pero con peor coprocesador matemático que el Pentium, por lo que no era apropiado para CAD ni para ciertos juegos tipo Quake, que son las únicas aplicaciones que usan esta parte del micro. Su ventaja, la relación prestaciones/precio.

Técnicamente, los modelos PR75, PR90 y PR100 se configuraban igual que sus *PR* equivalentes (sus *Performance Rating*) en Pentium, mientras que los PR120, PR133 y PR166 eran más avanzados, por lo que necesitaban ir a menos MHz (sólo 90, 100 y 116,66 MHz) para alcanzar ese PR equivalente.

6x86 (M1) de Cyrix (o IBM)

Un señor avance de Cyrix. Un chip tan bueno que, a los mismos MHz, era algo mejor que un Pentium, por lo que los llamaban por su PR (un índice que indicaba cuál sería su Pentium equivalente); AMD usó también este método para tres de sus K5 (los PR120, 133 y 166). Según Cyrix, un 6x86 P133 iba a menos MHz (en concreto 110), pero rendía tanto o más que un Pentium a 133. Bueno, más o menos; no siempre era así.

En realidad, algunos cálculos de Cyrix le beneficiaban un poco, ya que le daban un par de puntos más de los reales; pero esto era insignificante. El auténtico problema radicaba en su unidad de coma flotante, francamente mala.

El 6x86 (también llamado M1) era una elección fantástica para trabajar rápido y a buen precio con Office, WordPerfect, Windows 95... Pero mala, peor que un K5 de AMD, si se trataba de AutoCAD, Microstation o, sobre todo, juegos. Jugar a Quake en un 6x86 es una experiencia horrible, hasta el punto de que muchos juegos de alta gama no arrancan si lo detectan.

Otro problema de estos chips era que se calentaban mucho, por lo que hicieron una versión de bajo voltaje llamada 6x86L (*low voltage*). Ah, Cyrix no tiene fábricas propias, por lo que se lo hace IBM, que se queda un chip de cada dos. Por eso a veces aparece como "6x86 de IBM", que parece que asusta menos al comprador.

Pentium Pro

Mientras AMD y Cyrix padecían su particular viacrucis, Intel decidió innovar el terreno informático y sacó un "súper-micro", al que tuvo la original idea llamarlo Pro (*Profesional*).



Este micro era más superescalar que el Pentium, tenía un núcleo más depurado, incluía una unidad matemática aún más rápida y, sobre todo, *tenía la caché de segundo nivel en el encapsulado del chip*. Esto no quiere decir que fuera una nueva *caché interna*, término que se reserva para la de primer nivel.

Un Pentium Pro tiene una caché de primer nivel junto al resto del micro, y además una de segundo nivel "en la habitación de al lado", sólo separada del corazón del micro por un centímetro y **a la misma velocidad** que éste, no a la de la placa (más baja); digamos que es *semi-interna*. El micro es bastante grande, para poder alojar a la caché, y va sobre un zócalo rectangular llamado *socket 8*.

El único problema de este micro era su carácter *profesional*. Además de ser muy caro, necesitaba correr **software sólo de 32 bits**. Con software de 16 bits, o incluso una mezcla de 32 y 16 bits como Windows 95, su rendimiento es menor que el de un Pentium clásico; sin embargo, en Windows NT, OS/2 o Linux, literalmente vuela.

Pentium MMX



Es un micro propio de la filosofía Intel. Con un gran chip como el Pentium Pro ya en el mercado, y a 3 meses escasos de sacar el Pentium II, decidió estirar un poco más la tecnología ya obsoleta del Pentium clásico en vez de ofrecer esas nuevas soluciones a un precio razonable.

Así que se inventó un nuevo conjunto de instrucciones para micro, que para ser modernos tuvieran que ver con el rendimiento de las aplicaciones *multimedia*, y las llamó MMX (*MultiMedia eXtensions*). Prometían que el nuevo Pentium, con las MMX y el doble de caché (32 KB), podía tener ¡hasta un 60% más de rendimiento!!

En ocasiones, la ventaja puede llegar al 25%, y sólo en aplicaciones muy optimizadas para MMX (ni Windows 95 ni Office lo son, por ejemplo). En el resto, no más de un 10%, que además se debe casi en exclusiva al aumento de la caché interna al doble.

¿La ventaja del chip, entonces? Que su precio final acaba siendo igual que si no fuera MMX. Además, consume y se calienta menos por tener voltaje reducido para el núcleo del chip (2,8 V). Por cierto, el modelo a 233 MHz (66 MHz en placa por 3,5) está tan estrangulado por ese "cuello de botella" que rinde poco más que el 200 (66 por 3).



Pentium II

¿El nuevo súper-extra-chip? Pues no del todo. En realidad, se trata del *viejo* Pentium Pro, jubilado antes de tiempo, con algunos cambios (no todos para mejor) y en una nueva y fantástica presentación, el cartucho SEC: una cajita negra que en vez de a un zócalo se conecta a una ranura llamada **Slot 1**.

Los cambios respecto al Pro son:

- optimizado para MMX (no sirve de mucho, pero hay que estar en la onda, chicos);
- nuevo encapsulado y conector a la placa (para eliminar a la competencia, como veremos);
- rendimiento de 16 bits mejorado (ahora sí es mejor que un Pentium en Windows 95, pero a costa de desaprovecharlo; lo suyo son 32 bits puros);
- caché secundaria encapsulada junto al chip (semi-interna, como si dijéramos), pero a la mitad de la velocidad de éste (un retroceso desde el Pro, que iba a la misma velocidad; abarata los costes de fabricación).

Vamos, un chip "Pro 2.0", con muchas luces y algunas sombras. La mayor sombra, su método de conexión, el "Slot 1"; Intel lo patentó, lo que es algo así como patentar un enchufe cuadrado en vez de uno redondo (salvando las distancias, no nos pongamos puristas). El caso es que la jugada buscaba conseguir que los PC fueran todos marca Intel; ¡y decían que los sistemas propietarios eran cosa de Apple!

Eso sí, durante bastante tiempo fue el mejor chip del mercado, especialmente desde que se dejó de fabricar el Pro.



AMD K6

Un chip meritorio, mucho mejor que el K5. Incluía la "magia" MMX, aparte de un diseño interno increíblemente innovador y una caché interna de **64 KB** (no hace demasiado, ese tamaño lo tenían las caché externas).

Se "coloca" en un zócalo de Pentium normal (un *socket 7*, para ser precisos) y la caché secundaria la tiene en la placa base, a la manera clásica. Pese a esto, su rendimiento es muy bueno: mejor que un MMX y sólo algo peor que un II, siempre que se pruebe en Windows 95 (NT es terreno abonado para el Pentium II).



Aunque es algo peor en cuanto a cálculos de coma flotante (CAD y juegos), para oficina es la opción a elegir en todo el mundo... excepto España. Aquí nos ha encantado lo de "Intel Pentium Inside", y la gente no compra nada sin esta frase, por lo que casi nadie lo vende y mucho menos a los precios ridículos de lugares como EEUU o Alemania. Oferta y demanda, como todo; no basta con una buena idea, hay que convencer. De todas formas, hasta IBM lo usa en algunos de sus equipos; por algo será.

6x86MX (M2) de Cyrix (o IBM)

Nada que añadir a lo dicho sobre el 6x86 clásico y el K6 de AMD; pues eso, un chip muy bueno para trabajo de oficinas, que incluye MMX y que nunca debe elegirse para CAD o juegos (peor que los AMD).

Celeron (Pentium II)

En breve: un Pentium II sin la caché secundaria. Pensado para liquidar el mercado de placas base tipo Pentium no II (con *socket 7*) y liquidar definitivamente a AMD y otras empresas molestas que usan estas placas. Muy poco recomendable, rendimiento **mucho** más bajo que el de Pentium II, casi idéntico al del Pentium MMX (según lo que la misma Intel *dixit*). Para saber más, consulte entre los temas Relacionados el apartado de artículos sobre placas base.

AMD K6-2 (K6-3D)

Consiste en una revisión del K6, con un núcleo similar pero añadiéndole capacidades 3D en lo que AMD llama la tecnología *3DNow!* (algo así como un MMX para 3D).

Además, generalmente trabaja con un bus de 100 MHz hacia caché y memoria, lo que le hace rendir igual que un Pentium II en casi todas las condiciones e incluso mucho mejor que éste cuando se trata de juegos 3D modernos (ya que necesitan estar optimizados para este chip o bien usar las DirectX 6 de Microsoft).

Microprocesadores actuales

Los que incorporan los ordenadores que se venden ahora en las tiendas. Evidentemente, esta categoría tiene "fecha de caducidad", y en este vertiginoso mundo del hardware suele ser demasiado corta...



AMD K6-III

Un micro casi idéntico al K6-2, excepto por el "pequeño detalle" de que incluye **256 KB de caché secundaria integrada, corriendo a la velocidad del micro** (es decir, a 400 MHz o más), al estilo de los Celeron Mendocino.

Esto le hace mucho más rápido que el K6-2 (en ocasiones, incluso más rápido que el Pentium III) en aplicaciones que utilicen mucho la caché, como las ofimáticas o casi todas las de índole "profesional"; sin embargo, en muchos juegos la diferencia no es demasiado grande (y sigue



necesitando el uso de las instrucciones 3DNow! para exprimir todo su potencial).

Celeron "A" (con caché)

Una revisión muy interesante del Celeron que incluye **128 KB de caché secundaria**, la cuarta parte de la que tiene un Pentium II. Pero mientras que en los Pentium II dicha caché trabaja a la mitad de la velocidad interna del micro (a 150 MHz para un Pentium II a 300 MHz, por ejemplo), en los nuevos Celeron trabaja a la misma velocidad que el micro, o lo que es lo mismo: ¡a 300 MHz o más!

Gracias a esto, su rendimiento es casi idéntico al de un Pentium II de su misma velocidad de reloj, lo cual ha motivado que lo sustituya como modelo de entrada en el mercado, quedándose los Pentium III y 4 como modelos de gama alta.

En la actualidad se fabrica únicamente en formato **Socket 370**, un formato similar al de los antiguos Pentium de coste más ajustado que el Slot 1. Según la revisión de núcleo que utilice necesita una u otra variante de este zócalo: PPGA para el antiguo núcleo *Mendocino* y FC-PGA para los modernos *Coppermine-128*.



Pentium III

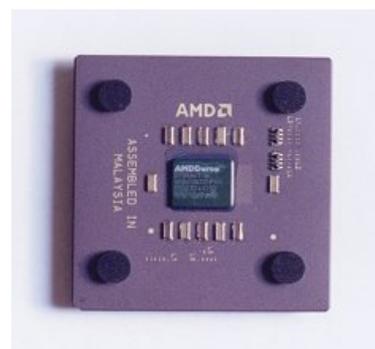
Este micro sería al Pentium II lo que el K6-2 era al K6; es decir, que su única diferencia de importancia radica en la incorporación de unas nuevas instrucciones (las **SSE**, *Streaming SIMD Extensions*), que aumentan el rendimiento matemático y multimedia... pero sólo en aplicaciones específicamente optimizadas para ello.

Los primeros modelos, con núcleo *Katmai*, se fabricaron todos en el mismo formato Slot 1 de los Pentium II, pero la actual revisión *Coppermine* de este micro utiliza mayoritariamente el Socket 370 FC-PGA. Muchos denominamos al Pentium III *Coppermine* "el auténtico Pentium III", porque al tener sus 256 KB de caché secundaria integrados en el núcleo del micro su rendimiento mejora en todo tipo de aplicaciones (incluso las no optimizadas). Pero tal vez no sea suficiente para vencer al siguiente micro de esta lista.



AMD Duron

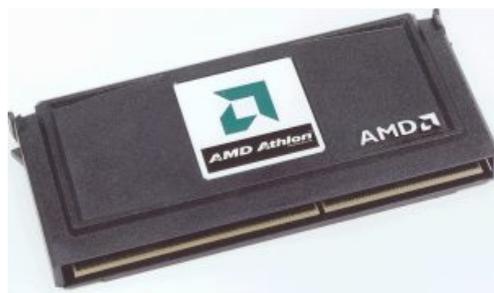
Un micro casi idéntico al Athlon Socket A (no existe para Slot A) pero con menos memoria secundaria (64 KB), aunque integrada (es decir, más rápida, la caché va a la misma velocidad que el micro). De fantástica relación calidad/precio, es además excelente candidato al overclocking... toda una joya, pese a estar destinado supuestamente al mercado "de consumo".



AMD Athlon (K7)

La gran apuesta de AMD: un micro con una arquitectura totalmente nueva, que le permite ser el más rápido en todo tipo de aplicaciones. 128 KB de caché de primer nivel (cuatro veces más que el Pentium III), bus de 200 ó 266 MHz (realmente 100 ó 133 MHz físicos con doble aprovechamiento de cada señal), 512 ó 256 KB de caché secundaria (los 256 KB integrados = más rápida), instrucciones 3DNow! para multimedia... y el mejor micro de todos los tiempos en cálculos matemáticos (¡todo un cambio, tratándose de AMD!).

Su único y mínimo inconveniente radica en que necesita placas base específicamente diseñadas para él, debido a su novedoso bus de 200 MHz o más y a sus métodos de conexión, "Slot A" (físicamente igual al Slot 1 de Intel, pero incompatible con él... entre otras cosas porque Intel no quiso dar licencia a AMD para utilizarlo) o "Socket A" (un zócalo cuadrado similar al Socket 370, pero con muchos más pines). Los modelos actuales usan el núcleo *Thunderbird*, con la caché secundaria integrada.

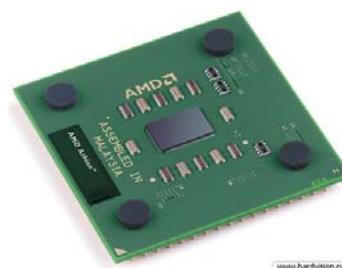


Las revisiones de Athlon (XP)

En 2001, Intel lanza su arquitectura Pentium 4 (código Willamette) que tenía una micro arquitectura radicalmente distinta a la de los núcleos Athlon y P6. Mientras Pentium 4 soporta velocidades de reloj más altas, el rendimiento de su arquitectura por ciclo de reloj es inferior. Las velocidades más altas llevaron a muchos a creer que la performance de Pentium 4 es superior, aún contra los resultados de las pruebas de rendimiento.

Mientras varios analistas de la industria predijeron que P4 volvería a restringir a AMD al mercado de baja performance / bajo costo, AMD respondió con revisiones incrementales de su núcleo básico K7. Palomino introdujo un mecanismo inteligente de pre-fetching de memoria, compatibilidad con SSE de Intel y cache L2 en el chip, con una mejora en velocidad de alrededor del 10%.

AMD volvió a adoptar entonces la nomenclatura PR, que proyectaría el rendimiento relativo del reloj en estos nuevos Athlon versus las versiones anteriores. Para un número de modelo determinado, un procesador Pentium 4 con velocidad de reloj correspondiente al número muestra un rendimiento equiparable en una amplia variedad de pruebas. Por esta razón, el etiquetado PR fue ampliamente aceptado a diferencia de lo ocurrido en los sistemas K5. AMD se aseguró también, que las pantallas de inicio de los equipos exhibieran el número de modelo y no los MHz reales.



Intel contraatacó a AMD elevando la velocidad de sus procesadores, y por un tiempo AMD debió luchar. En particular, el núcleo "Thoroughbred" con tecnología de 130nm (2002) sufrió inesperados problemas de calentamiento y debió ser puesto en una revisión B, con una capa de metal extra que mejorara la disipación de calor. Posteriormente se presentó el núcleo "Barton" que incrementó el caché L2 a 512KB. En cada revisión AMD hizo lo suficiente para mantener el rendimiento de sus Athlon en niveles de competitividad y evitar el retroceso al mercado del bajo costo.

Geode (Cyrix)

En agosto de 2003 AMD compra también Geode business (originalmente Cyrix MediaGX) a National Semiconductor para extender su línea ya existente de productos x86 para sistemas genéricos. A mediados de 2004, lanzó sus procesadores Geode de bajo consumo con velocidad máxima de 1,4 GHz.

AMD64 / K8

K8 es una revisión mayor de la arquitectura K7, cuya mejora más notable es el agregado de extensiones de 64 bit sobre el conjunto de instrucciones x86. Esto es importante para AMD puesto que marca un intento de definir el estándar x86 por sí, en vez de seguir los estándares marcados por Intel. Y al respecto, AMD ha tenido éxito. La historia ha dado un giro y Microsoft adoptó el conjunto de instrucciones de AMD, dejando a Intel el trabajo de ingeniería inversa de las especificaciones de AMD (EM64T). Otras características notables de K8 son el aumento de los



registros de propósito general (de 8 a 16 registros), la arquitectura Direct Connect y el uso de HyperTransport.

El proyecto AMD64 puede ser la culminación de la visionaria estrategia de Jerry Sanders, cuya meta corporativa para AMD fue la de convertirla en una poderosa empresa de investigación por derecho propio, y no sólo una fábrica de clones de bajo precio, con márgenes estrechos de ganancia.

AMD Opteron es la versión para servidores corporativos de K8; y aunque fue concebida por la compañía para competir contra la línea IA-64 Itanium de Intel, dados los bajos volúmenes de venta y producción de esta última, compite actualmente con la línea Xeon de Intel. El liderazgo tecnológico de AMD ha mejorado considerablemente su credibilidad y su llegada en el sector corporativo del mercado.



AMD64, inicialmente conocida como x86-64, es una arquitectura basada en la extensión del conjunto de instrucciones x86 para manejar direcciones de 64 bits realizada por AMD. Además de una simple extensión contempla mejoras adicionales como duplicar el número y el tamaño del número de registros de uso general y de instrucciones SSE.

El primer procesador con soporte para este conjunto de instrucciones fue el Opteron, lanzado en abril de 2003. Posteriormente ha sido implementado en múltiples variantes del Athlon 64 y del Pentium 4 de Intel, en éste último caso bajo una versión de Intel llamada **EM64T**.

Descripción de la arquitectura

El conjunto de instrucciones del AMD x86-64 (renombrado posteriormente como AMD64) es una extensión directa de la arquitectura del x86 a una arquitectura de 64 bits, motivado por el hecho de que los 4GB de memoria que son direccionales directamente por una CPU de 32 bits ya no es suficiente para todas las aplicaciones. Algunos de los cambios:

- **Nuevos registros.** El número de registros de propósito general se ha incrementado de 8 en los procesadores x86-32 a 16, y el tamaño de todos estos registros se ha incrementado de 32 bits a 64 bits. Adicionalmente, el número de registros MMX de 128 bits (usados para las instrucciones extendidas SIMD) se ha incrementado de 8 a 16. Los registros adicionales incrementan el rendimiento.
- **Espacio de direcciones mayor.** Debido a la arquitectura de 64 bits, la arquitectura AMD64 puede direccionar hasta 256 terabytes de memoria en sus implementaciones actuales. Esto, comparado con los 4GB del x86-32, de los que sólo la mitad está disponible para aplicaciones en la mayoría de las versiones de Microsoft Windows, el sistema operativo dominante en entornos domésticos. Las implementaciones futuras de la arquitectura del AMD64 puede proporcionar hasta 2 exabytes de memoria disponible. Si la paginación de memoria se utiliza correctamente, los sistemas operativos de 32 bits podrían tener acceso a algunas de las extensiones de dirección físicas sin tener que realizar la ejecución en modo largo (long). Aunque la memoria virtual de todos los programas en el modo de 32 bits está limitada a 4 GB.
- **Llamadas al sistema más rápidas.** Debido a que la segmentación no está soportada en el modo de 64 bits, las llamadas al sistema no tienen las latencias asociadas con almacenar y recuperar la información de segmentación ni tienen que realizar las comprobaciones necesarias de protección a nivel de segmentación. Por lo tanto, AMD ha introducido un nuevo interfaz de llamadas al sistema, al que se accede utilizando solamente la instrucción "SYSCALL". Aunque los sistemas operativos todavía pueden utilizar el sistema de interrupciones para las llamadas al sistema, en el modo de 64 bits utilizar "SYSCALL" es más rápido.

- **Instrucciones SSE.** La arquitectura AMD 64 incluye las extensiones de Intel SSE y SSE2, las últimas cpu incluyen SSE3 también. También están soportadas las instrucciones del x87 y MMX.
- **Bit NX.** El bit NX es una característica del procesador que permite al sistema operativo prohibir la ejecución del código en área de datos, mejorando la seguridad. Esta características está disponible en los modos de 32 y 64 bits, y está soportada por Linux, Solaris, Windows XP SP2, Windows Server 2003 SP1.

Modos de funcionamiento

Modo de funcionamiento	Requerido por el Sistema Operativo	Es necesaria la recopilación de la aplicación	Tamaño por defecto del direccionamiento	Tamaño por defecto de los operandos	Extensiones del registro	Tamaño típico del Registro de Propósito General	
Modo largo	Modo 64 bits	SO nuevos de 64 bits	sí	64	32	sí	64
	Modo de compatibilidad		no	32		no	32
				16	16		16
Modo de Herencia	Modo protegido	SO de 32 bit heredados	no	32	32	no	32
	<u>Modo 8086 virtual</u>			16	16		
				Modo real	SO de 16 bit heredados		

Explicación del modo de funcionamiento

Hay dos modos primarios de operación para esta arquitectura:

Modo Largo

Es el modo de operación principal previsto en la arquitectura; es una combinación del modo de 64 bits nativo del procesador y un modo de 32 bits para la compatibilidad. También abandona algunas de las características no desarrolladas o menos utilizadas del 80386. Se utiliza por los sistemas operativos de 64 bits. Entre los que apoyan este modo están Linux, algunos BSDs, Solaris 10 y Windows XP Professional, edición x64.

Dado que el conjunto de instrucciones es el mismo, no hay una penalización importante en la ejecución del código x86. Esto no sucede en la arquitectura de Intel IA-64, donde las diferencias en el ISA subyacente implican que la ejecución de código de 32 bits equivale a utilizar un procesador completamente diferente. En todo caso, en AMD 64, las aplicaciones de 32 bits del x86 podrían

todavía beneficiarse de una recopilación a 64 bits. Los registros adicionales disponibles en el código de 64 bits, pueden ser utilizados por un compilador de alto nivel para la optimización.

Usando el modo largo, un sistema operativo de 64 bits puede ejecutar aplicaciones de 32 bits y 64 bits simultáneamente. También un x86-64 incluye un soporte nativo para ejecutar las aplicaciones de 16 bits del x86. Microsoft, ha excluido explícitamente el soporte para aplicaciones de 16 bits en la edición x64 de Windows XP Professional debido a los problemas de conseguir que el código de 16 bits del x86 pueda funcionar con su emulador WoW64.

Modo de Herencia

El modo utilizado por los sistemas operativos de 16 bits, como MS-DOS, y los sistemas operativos de 32 bits, como Windows XP. En este modo, sólo se puede ejecutar código de 16 bits o de 32 bits. Los programas de 64 bits (como el programa de instalación GUI para Windows XP Professional x64 y Windows Server 2003 x64) no se ejecutarán.

Estudio de mercado

AMD64 representa un cambio con el pasado de AMD cuyo comportamiento era seguir los estándares de Intel, aunque mantiene los comportamientos anteriores de Intel extendiendo la arquitectura del x86, desde los 16 bits 8086 hasta los 32 bits 80386, siempre sin eliminar compatibilidad hacia atrás. La arquitectura del AMD64 la arquitectura de 32 bits del x86 (IA-32) añadiendo registros de 64 bits, con modos de total compatibilidad de 32 bits y 16 bits para software ya existente. Incluso el modo de 64 bits permite compatibilidad hacia atrás, facilitando a las herramientas del x86, como los compiladores ser modificados a la arquitectura AMD64 con un esfuerzo mínimo. La arquitectura del AMD64 dispone de características como el bit NX.



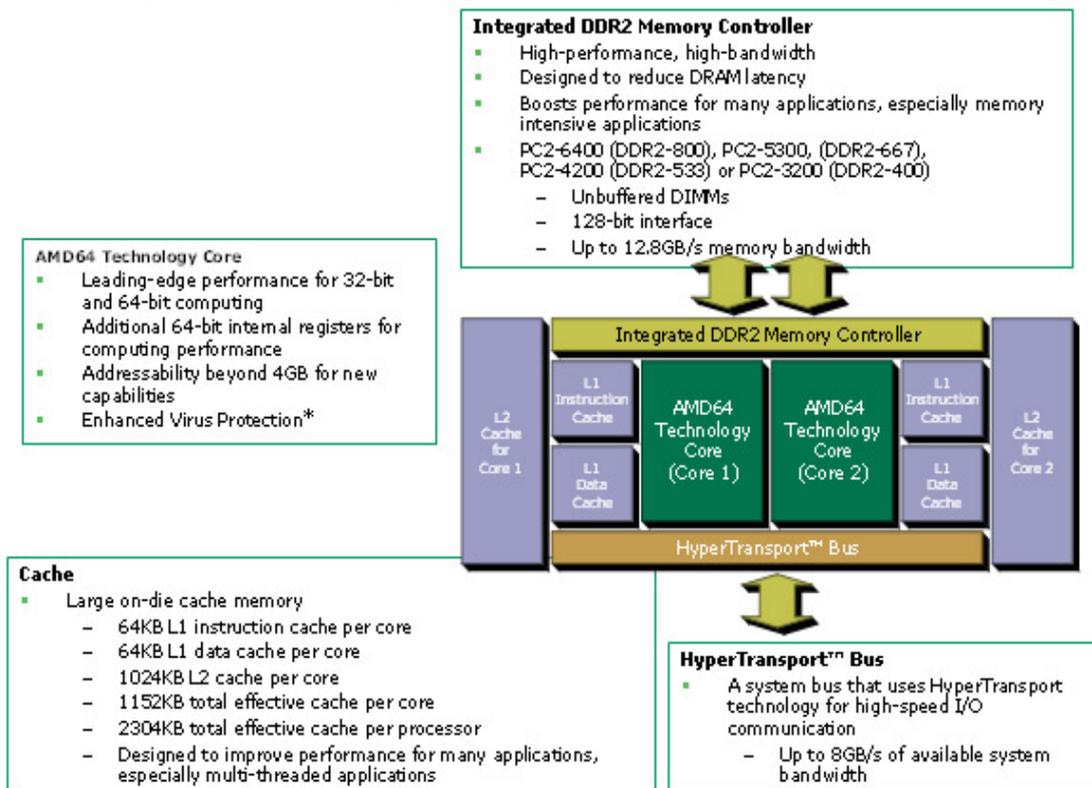
Implementaciones

Los procesadores siguientes implementan la arquitectura AMD64:

- AMD K8
 - AMD Athlon 64
 - AMD Athlon 64 X2
 - AMD Athlon 64 FX
 - AMD Opteron
 - AMD Turion 64
 - AMD Sempron (sólo los modelos 'Palermo' utilizan E6)
- EM64T
 - Intel Xeon (algunos modelos desde 'Nocona')
 - Intel Pentium 4 (algunos modelos desde 'Prescott')
 - Intel Pentium D

Resumen del diseño y características AMD 64 FX DUAL CORE HT

AMD Athlon™ 64 FX Dual-Core Processor Architecture (SocketAM2)



La tecnología AMD64 proporciona un vanguardista rendimiento del software, así como nuevas experiencias y posibilidades de computación. En concreto, la tecnología AMD64:

- Proporciona los niveles de rendimiento más elevados en muchas de las aplicaciones actuales de 32 bits, sin que tener que realizar **ningún cambio** en las mismas.
- Permite la computación simultánea y de alto rendimiento de 32 y de 64 bits, lo que ofrece a los usuarios un medio sencillo, atractivo y asequible de beneficiarse de las aplicaciones del futuro que están empezando a surgir.
- Duplica el número de registros internos, lo que proporciona un mayor rendimiento.
- Amplía enormemente la capacidad de acceso a la memoria, muy por encima de 4 GB, lo que permite ofrecer un sorprendente realismo en las aplicaciones que incluyen muchos gráficos, como los juegos 3D, así como resultados en tiempo real para las aplicaciones que requieren gran cantidad de recursos de memoria, como las de contenidos digitales
- Protección Mejorada contra Virus para Windows® XP SP2

Tecnología HyperTransport™

- La tecnología HyperTransport™, con un índice doble de reloj y bidireccional para datos, de 2000 MHz, proporciona una conexión rápida y de baja latencia, en tu sistema informático. Gracias al tránsito libre de los datos, podrás tener la seguridad de que tus aplicaciones funcionarán a su máximo potencial

El controlador de memoria DDR (Double Data Rate, doble índice de datos) integrado, reduce significativamente uno de los peores cuellos de botella del sistema y que se encuentra con mayor frecuencia en los actuales diseños de plataformas: es lo que se conoce como latencia de la memoria. El controlador de memoria DDR integrado en el procesador AMD Athlon™ 64 FX:

- Proporciona un mayor rendimiento al conectar el procesador directamente con la memoria, reduciéndose así drásticamente la latencia de la misma. Como resultado, mejora extraordinariamente el rendimiento en numerosas aplicaciones, especialmente, en aquellas que requieren muchos recursos, como las de contenido digital y los juegos 3D.
- Soporta los módulos de memoria DDR estándar en el sector y ampliamente disponibles, para los sistemas de alto rendimiento
- Incorpora protección ECC, que aumenta la fiabilidad del sistema, ayudando a garantizar que tus sistemas funcionen con suavidad

Caché en chip de alto rendimiento

- El procesador AMD Athlon 64 FX incorpora el sistema de memoria caché en chip de mayor rendimiento del mundo, para ordenadores de escritorio. Los 1152 KB (128 KB de L1 + 1024 KB de L2) de caché utilizable total, mejoran los resultados de las instrucciones. La consecuencia final es un rendimiento enormemente mejorado en numerosas aplicaciones, especialmente en las que requieren grandes cantidades de memoria, como son las aplicaciones de contenidos digitales.

AMD Digital Media XPress™ soporta instrucciones SSE, SSE2, SSE3 y MMX

- Con la incorporación de las instrucciones SSE2 a la actual tecnología 3DNow!™ Professional, el procesador AMD Athlon 64 FX es compatible con la amplia gama de software mejorado para multimedia, que se encuentra instalado en la actualidad.

El software adaptado específicamente para este conjunto de instrucciones, proporciona unas imágenes ricas, suaves y realistas, un sonido digital de gran precisión y una mejor experiencia Web.

* Protección Mejorada Antivirus. Esta función requiere la versión Microsoft® Windows® XP Service Pack 2 y, por defecto, protegerá el sistema operativo Windows del usuario únicamente contra algunos códigos maliciosos, en especial aquellos que ejecutan ataques de desbordamiento de buffer. Después de instalar Microsoft Windows XP Service Pack 2, los usuarios deberán activar la protección de su software contra los ataques de desbordamiento de buffer. AMD y Microsoft recomiendan encarecidamente que los usuarios sigan utilizando programas antivirus de terceros como parte de su estrategia de seguridad.

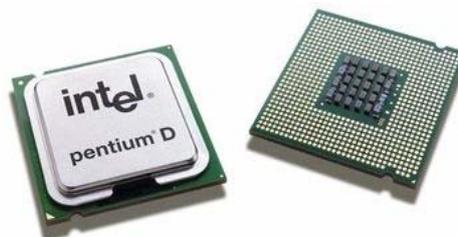
© 2006 Advanced Micro Devices, Inc. AMD, la flecha del logotipo de AMD, AMD Athlon, 3DNow!, AMD Digital Media Xpress, Cool'n'Quiet y cualquier otra combinación, son marcas registradas de Advanced Micro Devices, Inc. HyperTransport es una marca comercial con licencia del HyperTransport Technology Consortium. Linux es una marca registrada de Linus Torvalds. Microsoft y Windows son marcas registradas de Microsoft Corporation, en los EE.UU. y en otras jurisdicciones. Los demás nombres han sido utilizados exclusivamente a efectos informativos y pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios.

Pentium 4

La última apuesta de Intel, que representa todo un cambio de arquitectura; pese a su nombre, internamente poco o nada tiene que ver con otros miembros de la familia Pentium.

Se trata de un micro peculiar: su diseño permite alcanzar mayores velocidades de reloj (más MHz... y GHz), pero proporcionando mucha menos potencia por cada MHz que los micros anteriores; es decir, que un Pentium 4 a 1,3 GHz puede ser MUCHO más lento que un Pentium III a "sólo" 1 GHz. Para ser competitivo, el Pentium 4 debe funcionar a 1,7 GHz o más.

Por otro lado, incluye mejoras importantes: **bus de 400 MHz** (100 MHz físicos cuádruplemente aprovechados) y nuevas instrucciones para cálculos matemáticos, las **SSE2**. Éstas son muy necesarias para el Pentium 4, ya que su unidad de coma flotante es muchísimo más lenta que la del Athlon; si el software está específicamente preparado (optimizado) para las SSE2, el Pentium 4 puede ser muy rápido.



Es un microprocesador de séptima generación basado en la arquitectura x86 y manufacturado por Intel. Es el primer microprocesador con un diseño completamente nuevo desde el Pentium Pro de 1995. El Pentium 4 original, denominado Willamette, trabajaba a 1,4 y 1,5 GHz; y fue lanzado en noviembre de 2000.

Para la sorpresa de la industria informática, el Pentium 4 no mejoró el viejo diseño P6 según las dos tradicionales formas para medir el rendimiento: velocidad en el proceso de enteros u operaciones de coma flotante. La estrategia de Intel fue sacrificar el rendimiento de cada ciclo para obtener a cambio mayor cantidad de ciclos por segundo y una mejora en las instrucciones SSE. Al igual que los demás procesadores de Intel, el Pentium 4 se comercializa en una versión para equipos de bajo presupuesto (Celeron) y una orientada a servidores de gama alta (Xeon).

Willamette, la primera versión del Pentium 4, sufrió de importantes demoras durante el diseño. De hecho, muchos expertos aseguran que los primeros modelos de 1,3, 1,4 y 1,5 y 3.0GHz fueron lanzados prematuramente para evitar que se extienda demasiado el lapso de demora de los Pentium 4. Además, los modelos más nuevos del AMD Thunderbird tenían un rendimiento superior al Pentium III, pero la línea que se encontraba al límite de su capacidad por el momento. Fueron fabricados utilizando un proceso de 180 nm y utilizaban el Socket 423 para conectarse a la placa madre.

A la hora de los exámenes de rendimiento, los Willamette fueron una decepción ya que no podían superar claramente a los Thunderbird ni a los Pentium III de mayor velocidad. Incluso la diferencia con la línea de bajo costo de AMD (Durón) no era significativa. Vendió una cantidad moderada de unidades.

En enero de 2001 un microprocesador más lento de 1,3 GHz fue añadido a la lista.

En la primer mitad del mismo año, salieron a la venta los modelos de 1,6, 1,7 y 1,8 GHz notablemente superiores a los Pentium III. En agosto, los modelos de 1,9 y 2,0 GHz vieron la luz.

El Willamette de 2,0 GHz fue el primer Pentium 4 que puso en duda el liderazgo en rendimiento, que hasta ese momento estaba liderado indiscutiblemente por la línea Thunderbird de AMD. Si bien algunos resultados arrojaban una leve diferencia a favor de AMD, los analistas concluyeron que la diferencia no era significativa para decir que un procesador era claramente superior al otro. Esto fue un gran paso para Intel, que hasta la salida del AMD Athlon había sido el rey de la velocidad en los microprocesadores por 16 años en forma casi ininterrumpida.



En octubre de 2001, el *Athlon XP* reconquistó el liderazgo en la velocidad de los procesadores, pero en enero de 2002 Intel lanzó al mercado los nuevos *Northwood* de 2,0 y 2,2 GHz. Esta nueva versión combina un incremento de 256 a 512 KB en la memoria caché con la transición a la tecnología de producción de 130 nanómetros. Al estar el microprocesador compuesto por transistores más pequeños, podía alcanzar mayores velocidades y a la vez consumir menos energía. El nuevo procesador funcionaba con el Socket 478, el cual se había visto en los últimos modelos de la serie Willamette.

Con la serie Northwood, los Pentium 4 alcanzaron su madurez. La lucha por la cima del desempeño se mantuvo reñida, a medida que AMD introducía versiones más veloces del Athlon XP. Sin embargo, la mayoría de los observadores concluyeron que el Northwood más veloz siempre estaba ligeramente por encima de los modelos de AMD. Esto se hizo notorio cuando el paso de AMD a la manufacturación de 130 nanómetros fue postergado. Los Pentium IV entre 2,4 y 2,8 GHz fueron, claramente, los más veloces del mercado.

Un Pentium 4 de 2,4 GHz fue introducido en abril de 2002, uno de 2,53 GHz en mayo (que incluyó un aumento del FSB de 400 a 533 MHz). En agosto vieron la luz los modelos de 2,6 y 2,8 GHz, y en noviembre la versión de 3,06 GHz.

El Procesador de 3,06 GHz soporta **Hyper Threading**, una tecnología originalmente aparecida en los Xeon que permite al sistema operativo trabajar como si la máquina tuviese dos procesadores.

En abril de 2003, Intel colocó en el mercado nuevas variantes, entre los 2,4 y 3,0 GHz, cuya principal diferencia era que todos ellos incluían la tecnología Hyper-Threading y el FSB era de 800 MHz. Supuestamente esto era para competir con la línea Hammer de AMD, pero de momento solo la serie Opteron salió al mercado, la cual no estaba destinada entonces a competir con los Pentium 4. Por otro lado, los AMD Athlon XP, a pesar de su FSB aumentado de 333 a 400 MHz y las velocidades más altas no pudieron alcanzar a los nuevos Pentium 4 de 3,0 y 3,2 GHz. La versión final de los Northwood, de 3,4 GHz, fue introducida a principios de 2004.

En septiembre de 2003, Intel anunció la **edición extrema (Extreme Edition)** del Pentium 4, apenas sobre una semana antes del lanzamiento del Athlon 64, y el Athlon 64 FX. El diseño era idéntico al Pentium 4 (hasta el punto de que funcionaría en las mismas placas madre), pero se diferenciaba por tener 2 MB adicionales de Memoria caché L3. Compartió la misma tecnología Gallatin del Xeon MP, aunque con un Socket 478 (a diferencia del Socket 603 de los Xeon MP) y poseía un FSB de 800MHz, dos veces más grande que el del Xeon MP. Una versión para Socket LGA775 también fue producida.

Mientras que Intel mantuvo que la Extreme Edition estaba apuntada a los jugadores de videojuegos, algunos tomaron esta nueva versión como un intento de desviar la atención del lanzamiento de los Athlon 64. Otros criticaron a Intel por mezclar la línea Xeon (especialmente orientada a servidores) con sus procesadores para usuarios individuales, pero poco se criticó cuando AMD hizo lo mismo con el **Athlon 64 FX**.

El efecto de la memoria adicional tuvo resultados variados. En las aplicaciones de ofimática, la demora ocasionada por el mayor tamaño de la memoria caché hacía que los Extreme Edition fuesen menos veloces que los Northwood. Sin embargo, el área donde se destacó fue en la codificación multimedia, que superaba con creces a la velocidad de los anteriores Pentium 4 y a toda la línea de AMD.

El primero de febrero de 2004, Intel introdujo una nueva versión de Pentium 4 denominada **Prescott**. Se utiliza en su manufactura un proceso de fabricación de 90 nm y además se hicieron significativos cambios en la arquitectura del microprocesador, por lo cual muchos pensaron que Intel lo promocionaría como Pentium V. A pesar de que un Prescott funcionando a la misma velocidad que un Northwood rinde menos, la renovada arquitectura del Prescott permite alcanzar mayores velocidades y el overclock es más viable. El modelo de 3,8 GHz es el más veloz de los que hasta ahora han entrado en el mercado.

Sin embargo, los primeros Prescott producían un 60% más de calor que un Northwood a la misma velocidad, y por ese motivo muchos lo criticaron con dureza. Se experimentó con un cambio en el tipo de zócalo (de Socket 478 a LGA 775) lo cual incrementó en un 10% el consumo de energía del microprocesador, pero al ser más efectivo el sistema de refrigeración de este zócalo, la temperatura final bajó algunos grados. En posteriores revisiones del procesador los ingenieros de Intel esperaban reducir las temperaturas, pero esto nunca ocurrió fuera salvo a bajas velocidades.

Finalmente, los problemas térmicos fueron tan severos, que Intel decidió abandonar la arquitectura Prescott por completo, y los intentos de hacer correr por encima de los 4 GHz fueron abandonados, como un gasto inútil de recursos internos. También lo concierne a las críticas mostradas en casos extremos de llevar al procesador Prescott a los 5,2 GHz para emparejarlo al Athlon FX-55 que funcionaba a 2.6GHz (*). Considerando una fanfarronada de Intel el lanzamiento de la arquitectura Pentium 4 diseñada para operar a 10 GHz, esto puede ser visto como uno de los más significativos, ciertamente el más público, déficit de ingeniería en la historia de Intel.

Según se dice el Pentium M es ahora la referencia interna para el equipo diseñadores de Intel, y el desarrollo del P4 ha sido esencialmente abandonado. Hasta este punto el pequeño equipo de diseño Israelí que produce el Pentium M, tiene ahora que tomar otro proyecto mucho más grande.

¿Por qué del fin de Prescott ha terminado en tal desastre? Puede ser atribuido a las políticas internas de Intel. El departamento de marketing quería siempre velocidades de procesador más altas, para diferenciar sus productos de AMD. Los procesadores se diseñaban por las necesidades de marketing, en vez de las necesidades de la arquitectura. Fueron carreras construidas sobre el concepto de la velocidad del procesador, la terminación del proyecto P4 finalmente vino y tuvo consecuencias para muchos miembros del equipo de dirección de la división.

Los Prescott con Socket LGA775 usan el nuevo sistema de puntaje, y están clasificados en la serie 5XX. El más rápido es el 570J, funcionando a 3,8 GHz. Los planes para microprocesadores de 4 o más GHz fueron cancelados y se les dio prioridad a los proyectos para fabricar procesador doble; en gran medida debido a los problemas de consumo energía y producción de calor de los modelos Prescott.

El procesador 570J también fue el primero en introducir la tecnología EDB, la cual es idéntica a la más temprana NX de AMD. El objetivo es prevenir la ejecución de algunos tipos de código maligno.

Intel Core Dúo

Con sus dos núcleos de ejecución, el microprocesador Intel® Core™ Dúo está optimizado para las aplicaciones de subprocesos múltiples y para la multitarea. Puede ejecutar varias aplicaciones exigentes simultáneamente, como juegos con gráficos potentes o programas que requieran muchos cálculos, al mismo tiempo que puede descargar música o analizar su PC con su antivirus en el segundo plano.



Con sus 2M de cache compartida para ambos núcleos mas su bus frontal de 667Mhz obtiene un rendimiento de gran nivel, al complementarlo con las tarjetas de video PCI Express 16X se logra unas portátiles capas de procesar juegos de última generación.

Intel® Core™ Dúo ha sido implementado en los computadores Apple. Esta decisión de la Compañía de la manzana mordida permitirá que los Apple puedan hacer uso del sistema operativo Windows con mayor naturalidad.

Tecnologías futuras

La tecnología de los microprocesadores y de la fabricación de circuitos integrados está cambiando rápidamente. En la actualidad, los microprocesadores más complejos contienen más de 50 millones de transistores y se prevé que en el 2010 contengan más de 800 millones de transistores.

Las técnicas de litografía también tendrán que ser mejoradas. Actualmente el tamaño mínimo de los elementos de circuito es inferior a 0,2 micras. Con esas dimensiones, es probable que incluso la luz ultravioleta de baja longitud de onda no alcance la resolución necesaria. Otras posibilidades alternativas son el uso de haces muy estrechos de electrones e iones o la sustitución de la litografía

óptica por litografía que emplee rayos X de longitud de onda extremadamente corta. Mediante estas tecnologías, las velocidades de reloj superan los 1.000 MHz.

Se cree que el factor limitante en la potencia de los microprocesadores acabará siendo el comportamiento de los propios electrones al circular por los transistores. Cuando las dimensiones se hacen muy bajas, los efectos cuánticos debidos a la naturaleza ondulatoria de los electrones podrían dominar el comportamiento de los transistores y circuitos. Puede que sean necesarios nuevos dispositivos y diseños de circuitos a medida que los microprocesadores se aproximan a dimensiones atómicas. Para producir las generaciones futuras de microchips se necesitarán técnicas como la epitaxia por haz molecular, en la que los semiconductores se depositan átomo a átomo en una cámara de vacío ultra elevado, o la microscopía de barrido de efecto túnel, que permite ver e incluso desplazar átomos individuales con precisión.

Listado de Microprocesadores actuales

Lista AMD:



Denomination	MSRP	Support	FSB	Core	Frequency	Cache L2
Athlon 64 FX-60	\$1031	S939	1000	2	2600 MHz	2 x 1024 KB
Athlon 64 FX-57	\$827	S939	1000	1	2800 MHz	1024 KB
Athlon 64 FX-55	N/A	S939	1000	1	2600 MHz	1024 KB
Athlon 64 X2 4800+	\$803	S939	1000	2	2400 MHz	2 x 1024 KB
Athlon 64 X2 4600+	\$643	S939	1000	2	2400 MHz	2 x 512 KB
Athlon 64 X2 4400+	\$507	S939	1000	2	2200 MHz	2 x 1024 KB
Athlon 64 X2 4200+	\$408	S939	1000	2	2200 MHz	2 x 512 KB
Athlon 64 X2 3800+	\$328	S939	1000	2	2000 MHz	2 x 512 KB
Athlon 64 4000+	\$347	S939	1000	1	2400 MHz	1024 KB
Athlon 64 3800+	\$243	S939	1000	1	2400 MHz	512 KB
Athlon 64 3700+	\$194	S939	1000	1	2200 MHz	1024 KB
Athlon 64 3500+	\$159	S939	1000	1	2200 MHz	512 KB
Athlon 64 3200+	\$124	S939	1000	1	2000 MHz	512 KB
Athlon 64 3000+	N/A	S939	1000	1	1800 MHz	512 KB
Athlon 64 3700+	\$194	S754	800	1	2400 MHz	1024 KB
Athlon 64 3400+	N/A	S754	800	1	2400 MHz	512 KB
Athlon 64 3200+	\$124	S754	800	1	2200 MHz	512 KB
Athlon 64 3000+	N/A	S754	800	1	2000 MHz	512 KB
Athlon 64 2800+	N/A	S754	800	1	1800 MHz	512 KB
Sempron 3400+	\$120	S754	800	1	2000 MHz	256 KB
Sempron 3300+	\$110	S754	800	1	2000 MHz	128 KB
Sempron 3100+	\$95	S754	800	1	1800 MHz	256 KB
Sempron 3000+	\$85	S754	800	1	1800 MHz	128 KB
Sempron 2800+	\$74	S754	800	1	1600 MHz	256 KB
Sempron 2600+	\$64	S754	800	1	1600 MHz	128 KB

Lista Intel:



Denomination	MSRP	Support	FSB	Core	Frequency	Cache L2
Pentium EE 955	\$999	S775	1066	2 (HT)	3466 MHz	2 x 2048 KB
Pentium EE 840	\$999	S775	800	2 (HT)	3200 MHz	2 x 1024 KB
Pentium 4 EE 3.73	\$999	S775	1066	1 (HT)	3733 MHz	2048 KB
Pentium D 950	\$637	S775	800	2	3400 MHz	2 x 2048 KB
Pentium D 940	\$423	S775	800	2	3200 MHz	2 x 2048 KB
Pentium D 930	\$316	S775	800	2	3000 MHz	2 x 2048 KB
Pentium D 920	\$241	S775	800	2	2800 MHz	2 x 2048 KB
Pentium D 840	\$530	S775	800	2	3200 MHz	2 x 1024 KB
Pentium D 830	\$316	S775	800	2	3000 MHz	2 x 1024 KB
Pentium D 820	\$241	S775	800	2	2800 MHz	2 x 1024 KB
Pentium 4 67x	\$605	S775	800	1 (HT)	3800 MHz	2048 KB
Pentium 4 66x	\$401	S775	800	1 (HT)	3600 MHz	2048 KB
Pentium 4 65x	\$273	S775	800	1 (HT)	3400 MHz	2048 KB
Pentium 4 64x	\$218	S775	800	1 (HT)	3200 MHz	2048 KB
Pentium 4 63x	\$178	S775	800	1 (HT)	3000 MHz	2048 KB
Pentium 4 57x	\$637	S775	800	1 (HT)	3800 MHz	1024 KB
Pentium 4 56x	\$417	S775	800	1 (HT)	3600 MHz	1024 KB
Pentium 4 55x	\$278	S775	800	1 (HT)	3400 MHz	1024 KB
Pentium 4 54x	\$218	S775	800	1 (HT)	3200 MHz	1024 KB
Pentium 4 53x	\$178	S775	800	1 (HT)	3000 MHz	1024 KB
Pentium 4 52x	\$163	S775	800	1 (HT)	2800 MHz	1024 KB
Celeron D 355	\$127	S775	533	1	3333 MHz	256 KB
Celeron D 351	\$117	S775	533	1	3200 MHz	256 KB
Celeron D 346	\$103	S775	533	1	3066 MHz	256 KB
Celeron D 341	\$89	S775	533	1	2933 MHz	256 KB
Celeron D 336	\$79	S775	533	1	2800 MHz	256 KB
Celeron D 331	\$73	S775	533	1	2666 MHz	256 KB
Celeron D 326	\$69	S775	533	1	2533 MHz	256 KB

Pruebas comparativas

Recientemente, los procesadores AMD han tomado la iniciativa en el mercado de los procesadores. Los acuerdos de compatibilidad entre Intel y AMD ahora benefician a Intel, que construye procesadores compatibles con los correspondientes AMD. Este cambio en la industria de los procesadores se ve reflejado en las pruebas comparativas, muestran que los procesadores Intel de la familia Pentium 4 a 3,6 GHz no alcanzan las velocidades de cómputo de sus correspondientes AMD Athlon 64 3800+ a 2,4 GHz. Según esas pruebas, las ventajas de los procesadores Athlon se ven mejor en aplicaciones de oficina, Internet y juegos 3D. Por su parte, los procesadores Intel mostraron su mejor ángulo en aplicaciones de creación de imágenes 3D y en multiprocesamiento.

Ventiladores (FAN) para Micros



Las Memorias:

Como su propio nombre indica, son como los slots de expansión a las tarjetas controladoras. Los módulos de memoria (SDRAM, en nuestro caso) que se insertan en estos zócalos para quedar conectados a la placa base.

Tipos de Zócalos de Memoria o Bancos de Memoria:

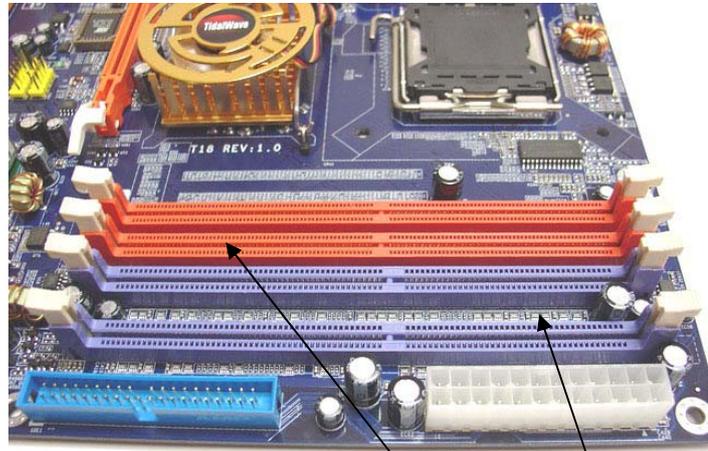
Simm 30 Pines

Simm 72 Pines

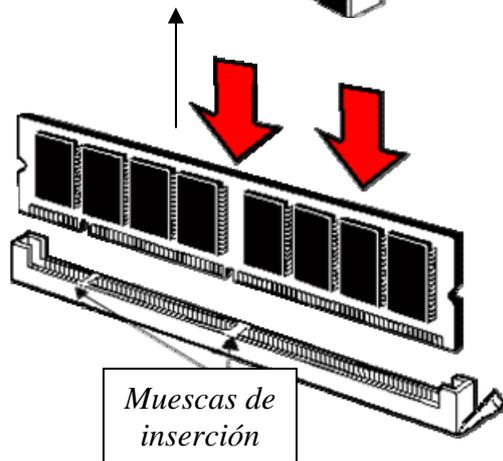
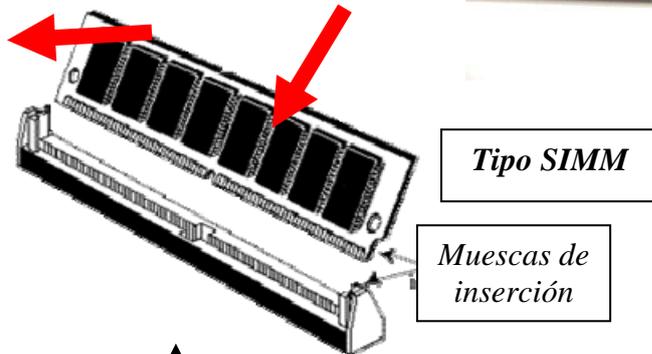
Dimm 168 Pines

Dimm-DDR 184 Pines

Dimm-DDR2 240 Pines

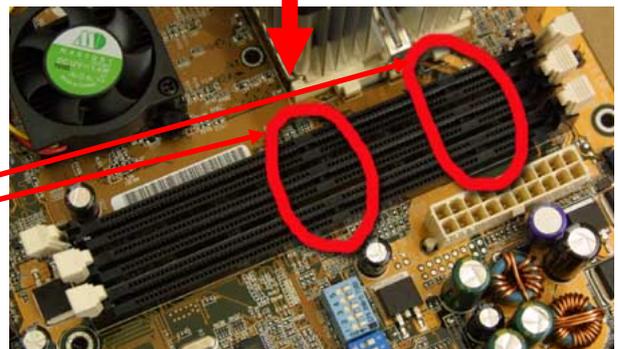


Zócalos DDR y DDR2



Tipo DIMM

Cada Tipo de Zócalo para Memorias RAM tiene Muecas para su correcta inserción.



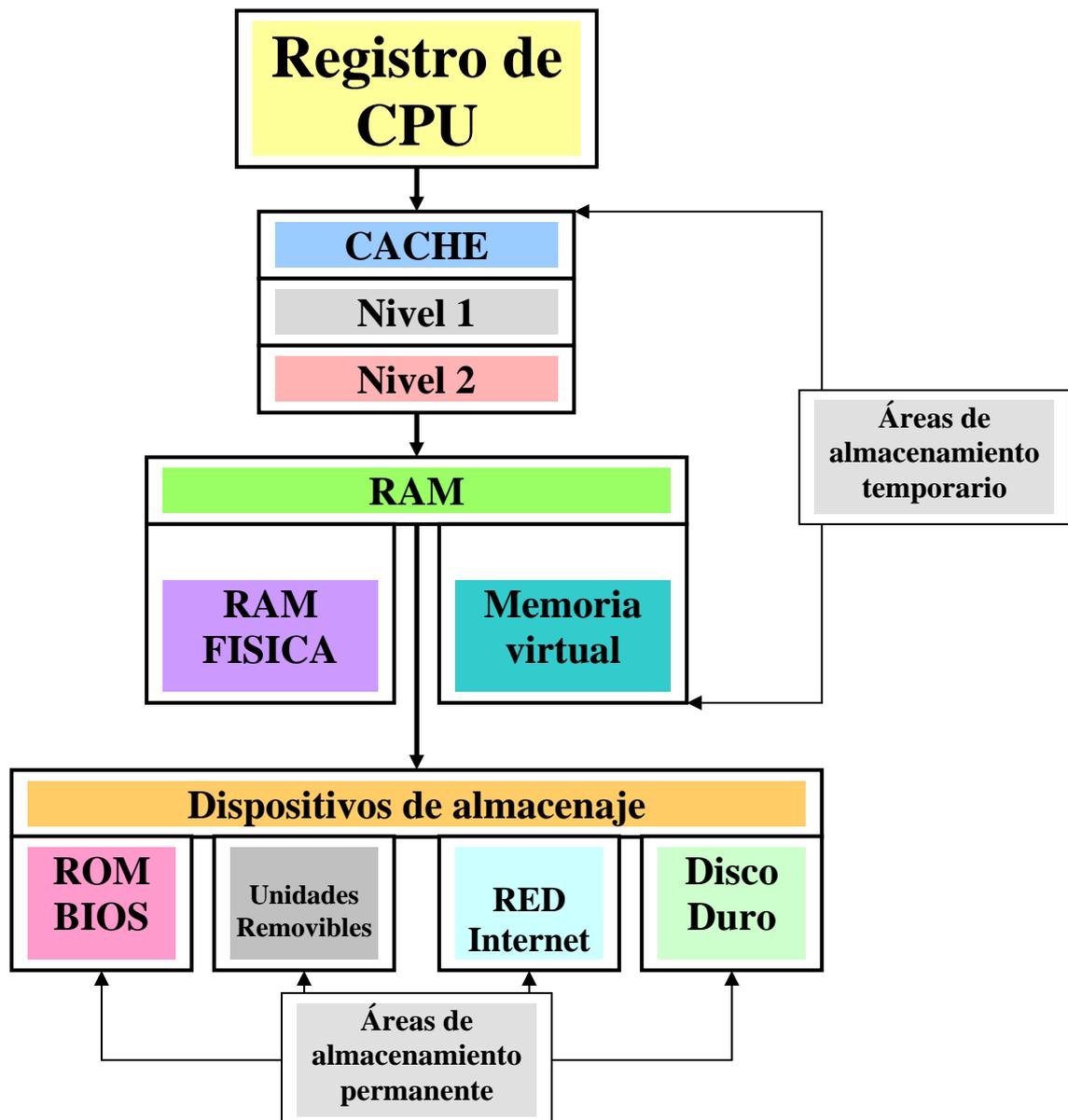
Los tipos de memorias

Una computadora cuenta con memoria física y unidades de almacenamiento. Diferenciamos que las unidades de almacenamiento mantienen los datos en forma permanente e inalterable, por lo menos hasta que el usuario decida eliminarlos o modificarlos. En el concepto de memoria física difiere porque en esta se mantienen los datos solo durante el tiempo necesario de uso (no mas allá del apagado de la PC).

Hay dos grupos de memorias físicas, Volátiles y no volátiles. A las primeras se las identifica como RAM (Random Access Memory) y a las segundas ROM (Read Only Memory).

En la PC existen las siguientes variantes:

- Memoria Virtual
- RAM
- ROM
- Cache
- Registros



Memorias RAM:

RAM (*Random Access Memory*), un tipo de memoria a la que se puede acceder de forma *aleatoria*; esto es, se puede acceder a cualquier byte de la memoria sin pasar por los bytes precedentes. RAM es el tipo más común de memoria en las computadoras y en otros dispositivos, tales como las impresoras.

Hay dos tipos básicos de RAM:

- **DRAM** (Dynamic RAM), RAM dinámica
- **SRAM** (Static RAM), RAM estática

Los dos tipos difieren en la tecnología que usan para almacenar los datos. La RAM dinámica necesita ser refrescada cientos de veces por segundo, mientras que la RAM estática no necesita ser refrescada tan frecuentemente, lo que la hace más rápida, pero también más cara que la RAM dinámica. Ambos tipos son volátiles, lo que significa que pueden perder su contenido cuando se desconecta la alimentación.

En el lenguaje común, el término **RAM** es sinónimo de memoria principal, la memoria disponible para programas. En contraste, **ROM** (Read Only Memory) se refiere a la memoria especial generalmente usada para almacenar programas que realizan tareas de arranque de la máquina y de diagnósticos. La mayoría de los computadores personales tienen una pequeña cantidad de *ROM* (algunos Kbytes). De hecho, ambos tipos de memoria (*ROM* y *RAM*) permiten acceso aleatorio. Sin embargo, para ser precisos, hay que referirse a la memoria RAM como memoria de lectura y escritura, y a la memoria ROM como memoria de solo lectura.

Se habla de **RAM** como memoria volátil, mientras que **ROM** es memoria no-volátil.

La mayoría de los computadores personales contienen un apequeña cantidad de **ROM** que almacena programas críticos tales como aquellos que permiten arrancar la máquina (BIOS CMOS).

Como Funciona

En el sistema operativo, cuando el usuario va abriendo aplicaciones, archivos, documentos, etc., todos ellos se cargan también en la RAM. Algunas aplicaciones solo se cargan en parte a fin de no sobrecargar la memoria. Cuando el microprocesador necesita información de la memoria envía una solicitud al controlador de memoria. Este informara al microprocesador cuando la información este disponible.

Los archivos permanecen en la RAM hasta que el usuario grabe los cambios y los cierre. Recién allí el controlador de memoria borra las celdas usadas o direcciones de memorias ocupadas por esos archivos.

Al igual que los microprocesadores son chips que alojan elementos semiconductores que asociados logran el efecto de almacenar información durante un tiempo.

Con muy poco margen de error podemos ejemplificar físicamente a las memorias como una hoja cuadriculada donde habrá filas y columnas.

Esta formada por 36 casilleros de 12 filas y 3 columnas, cada celda posee un numero, esa celda puede leer dos estado lógicos, vacía o con datos, una vez depositado un dato es sistema tiene que esperar a finalizar la operación del



microprocesador para poder borrar o modificar ese dato, todo esto esta manejado por el microprocesador y los programas. Todo esto esta interconectado por el controlador de memoria que informa que celda esta en uso y cual vacía para depositar datos.

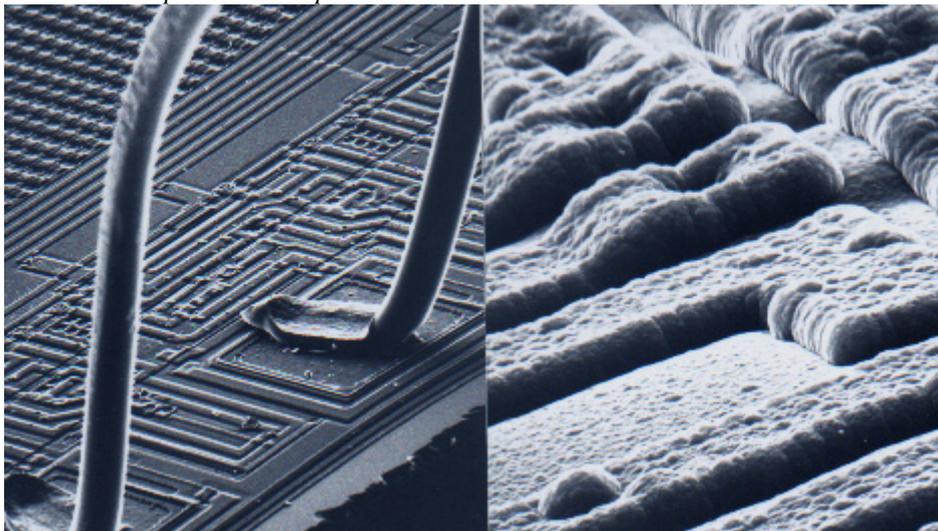
Para depositar un dato, se toma los números de dirección binaria, la primera mitad indica la fila y la segunda la columna. Cuando se desea acceder a una dirección el controlador de memoria selecciona la fila (RAS Row Address Select) y luego hace lo mismo con la columna (CAS Column Address Select).

Por lo tanto la capacidad de la memoria de un modulo o chip de memoria esta dada por la cantidad de líneas de direcciones que podrá ubicar una cantidad igual de datos. Calculemos en un chip de un modulo de 256Mb DDR 333 tiene 32 millones de direcciones con un ancho de 8 bit c/u (32 x 8) lo cual nos da 256 millones de bits o 32 Mb. Sumando los chip incluidos en el modulo de memoria obtendremos un total de 256Mb, con un ancho de banda de 64 bits, este ultimo corresponde al bus con que trabaja la memoria.

Como son?

Un modulo de memoria esta compuesto por chips semiconductores de circuitos integrados. Estos chips están sobre y forman parte de los módulos de memoria. Es importante destacar la diferencia para no confundir la tecnología de los chips con la de los módulos, esto es decir la tecnología del modulo con la forma.

Vista microscópica de un chip



RAM Dinámicas:

En estas memorias cada celda o posición de memoria esta compuesta de un transistor y un capacitor los cuales trabajan en conjunto, de manera tal que puede alojar un estado alto (1) o bajo (0). Esta estructura esta construida de manera tal que el capacitor que almacena energía no la mantiene por mucho tiempo, por eso las memorias compuestas por estos componentes electrónicos hay que refrescar los datos cada determinado tiempo. Es decir que el microprocesador, a traves del controlador de memoria debe revisar el estado de las celdas continuamente para que los datos no se degraden. Otro problema es que el capacitor se carga y descarga muy lentamente en relación al transistor, dicha acción le da el nombre de *dinámicas*, esto lleva tiempo y reduce el rendimiento de las mismas.

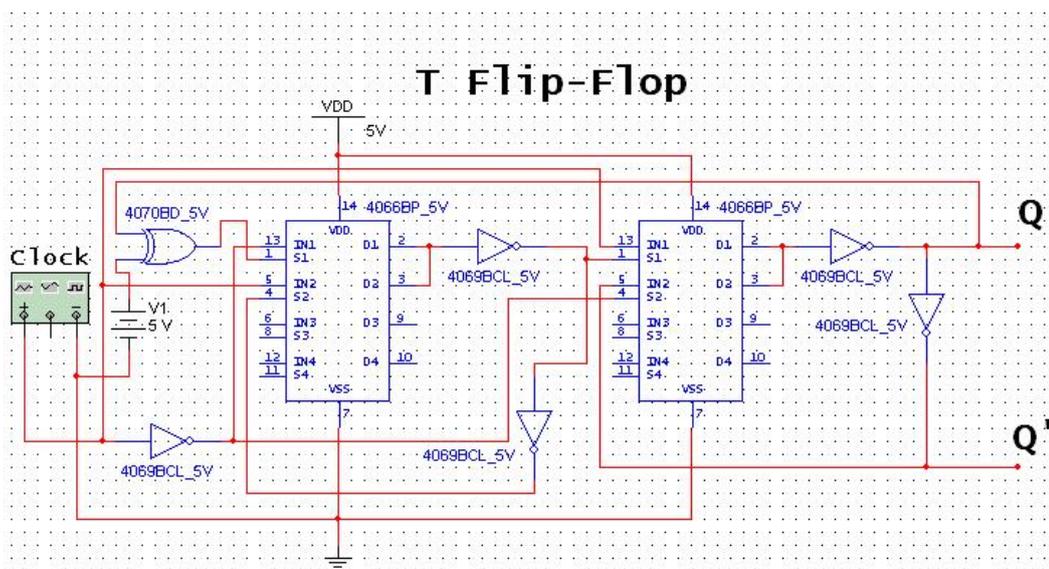
Cada par transistor – capacitor esta asociado con una línea de direccionamiento y con una línea de lectura / escritura de datos. El capacitor es quien tiene el dato y el transistor es quien lo habilita o deshabilita según corresponda su lectura o escritura. Cuando un capacitor tiene un 50% o más de carga se lo considera 1, por debajo de eso 0. El tiempo de acceso lectura / escritura y verificación del dato se mide en tiempo y da la velocidad de la memoria. En la actualidad la velocidad de la memoria ronda los

30 nanosegundos (ns), modelos anteriores de memorias tenían una velocidad de 60 ns, para realizar todo este proceso de lectura / escritura y refresco de los datos.

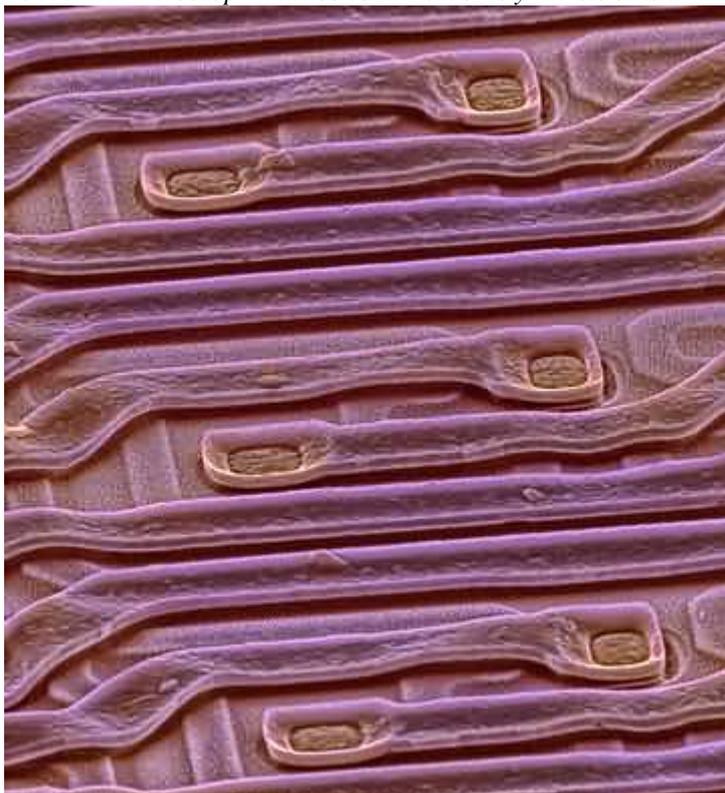
Con la misma tecnología, pero con mejoras en los sistemas de transferencias de datos surgieron evoluciones de las **DRAM**. Primero aparecieron las **SDRAM** o **RAM Sincrónicas**, que sincronizan su funcionamiento (transferencia de datos) con la frecuencia del Bus del motherboard, así surgieron las **PC66**, **PC100** y **PC133**. Luego aparecieron (2000) las **RDRAM** o **Rambus DRAM** de escaso éxito, técnicamente se diferencian de la **SDRAM** porque son mas rápidas (frecuencia mas alta y transferencia de 16bits). Lo ultimo son las **DDR SDRAM** (*Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory*) lo cual significa que por cada ciclo de reloj envía dos paquetes de datos y no uno, por lo cual duplica y supera a la **DIMM** (*Double Inline Memory Module*). Entonces la memoria DDR no trabaja al doble de frecuencia sino que puede hacer el doble de cosas a la misma frecuencia, de esta manera superan a la Rambus.

RAM estáticas:

Mantienen el mismo concepto de filas, columnas y posiciones de memoria, lo que cambia es la tecnología de almacenamiento, en lugar de un par de transistor / capacitor en cada celda aloja un Flip-Flop. Un Flip-Flop es un elemento que puede conservar un estado lógico de manera permanente (sin necesidad de refresco) hasta que se lo cambie.



Para esto solo se necesitan dos compuertas (dos transistores), el primero invierte la señal y el segundo lo vuelve a hacer de manera tal que pueda tener siempre el mismo estado lógico de salida., esto solo sirve como concepto ya que hay mucho por detrás, la clave de las celdas de memoria de las RAM estáticas es que la información entra y permanece inalterable hasta tanto no se cambie, por este motivo al no necesitar ciclo de refresco son mas rápidas, una celda de memoria RAM necesita 6 transistores para realizar esta tarea. Este tipo de memoria estática son las que se usan para fabricar el cache. Ahora la pregunta es porque no se usa esta memoria (estática) para la memoria principal? , simple, las RAM dinámicas usan dos transistores por celda de memoria y las estáticas seis, esto nos lleva a mas espacio físico y mas costosa la memoria, entonces se la ubica donde realmente se la necesita y en poca cantidad.



Características y tecnologías de memorias:

En esta parte veremos las formas de las memorias, tipos y características, que es la parte con la que mas reconoce el usuario. Cada tecnología de memoria tiene su modulo y sus dimensiones, cantidad de conectores y distribución.

Latencia

Se denomina latencia al tiempo empleado en responder una determinada orden, generalmente la latencia se expresa en la cantidad de ciclos empleados. En las memorias DRAM tenemos varias latencias , cuando se desea escribir o leer en la memoria lo primero que se hace es indicar el numero de fila (RAS Active) y luego el de columna (CAS), entre una selección y otra pasa un determinado tiempo (RAS to CAS Delay). Que sucede cuando queremos leer direcciones de memorias antiguas? Hay que volver a hacer la selección de filas? Afortunadamente no, gracias a un método llamado BURST que se trata de una lectura lineal de la memoria, el rendimiento en estos casos depende de la latencia CAS. Una buena combinación de rendimiento seria 2-2-2-5 cuando menores son los valores mejor.

Sistema de Paridad:

Ya desde el principio, la existencia de errores hizo cobrar relevancia a los mecanismos capaces de detectar, y en su caso corregir, los posibles errores que se puedan producir en los procesos de lectura/escritura. A la fecha se emplean principalmente dos métodos para garantizar la integridad de los datos: la **paridad**, y el código de corrección de errores **ECC** ("Error Checking and Correction").

Es el método más común y tradicional. Consiste en que por cada 8 bits (byte) de almacenamiento, se añade 1 bit adicional (1) si es impar (0). A cambio de aumentar en un 12.5% el tamaño de la memoria, se consigue un cierto control sobre la integridad de los datos, ya que este bit adicional contiene

información sobre la paridad del conjunto. A este respecto existen dos protocolos: paridad par e impar. Su funcionamiento se esquematiza en la tabla siguiente.

	Paridad par	Paridad impar
Paso 1	El bit de paridad se fija en uno (se activa), si los bits de datos contienen un número par de unos. Por el contrario, si el número es impar, se desactiva.	El bit de paridad se fija en uno si los bits de datos contienen un número impar de unos, y se desactiva si su número es par.
Paso 2	Los 8 bits de datos y el de paridad se almacenan en DRAM.	Los 8 bits de datos y el de paridad se almacenan en DRAM
Paso 3	<p>Los datos son interceptados por el circuito de paridad antes de ser enviados al procesador.</p> <p>Si este circuito identifica un número impar de unos, los datos se consideran válidos. Se elimina el bit de paridad y se traspasan los bits de datos al procesador.</p> <p>Si el número de unos es par, el dato se considera erróneo y se genera un error de paridad.</p>	

El modelo de paridad tiene ciertas limitaciones, la principal es que puede detectar el error pero no corregirlo (no sabe cual es el bit erróneo). Además, si hay más de un bit incorrecto, los bits defectuosos pueden cancelarse entre sí y enmascarar el error (sin embargo, la posibilidad de que esto ocurra es remota).

Paridad artificial.

Algunos fabricantes de equipos de baja calidad utilizan un chip de paridad artificial. Este chip no almacena en realidad ningún bit extra con la paridad del dato. En su lugar generan un bit adicional cuando el dato debe ser enviado al controlador de paridad con el valor correcto. En realidad es un método de engañar al controlador de paridad enviándole siempre la señal OK.

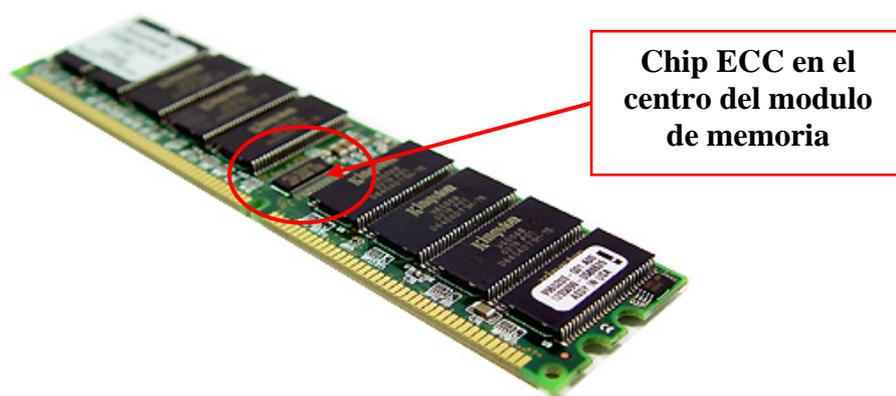
Error Checking and Correcting (ECC) (Detección y Corrección de errores)

La memoria ECC es una memoria más avanzada que puede automáticamente detectar y corregir errores de un bit sin parar el sistema. También puede para el sistema cuando más de un error es detectado. Sin embargo, la memoria ECC requiere más recursos del sistema para almacenar datos que la memoria de paridad, causando por lo tanto alguna degradación de performance en el subsistema de memoria.

El sistema trabaja en conjunción con el controlador de memoria, y anexa a los bits de datos los bits ECC, que son almacenados junto con los de datos. Estos bits extras, junto con la decodificación correspondiente, sirven para realizar la comprobación en el momento de la lectura. Su diferencia principal con la paridad es que puede detectar el error de un bit y corregirlo, con lo que generalmente el usuario no detecta que se ha producido un error. Dependiendo del controlador de memoria utilizado, el sistema ECC también puede detectar errores de 2, 3 y 4 bits (sumamente raros), aunque en este caso no puede corregirlos; en estos casos devuelve un error de paridad.

Tener en cuenta que la verificación de errores (ECC o paridad) depende más del la placa-base (tipo de controlador de memoria utilizado) que de la memoria en sí. La memoria pone el almacenamiento, pero es el controlador el que decide como se utilizará. Generalmente para poder utilizar una memoria ECC es necesario un controlador que pueda utilizar esta tecnología.

En ambos casos, paridad o ECC, cuando se detecta un error se produce una excepción no enmascarable (NMI). Lo que sucede a continuación depende del Sistema. En algunos casos el procesador se detiene y lanza una rutina que deja la pantalla en blanco (o azul) y muestra el error. En otros se permite ignorar el error, guardar el trabajo en curso y continuar. En cualquier caso, después de uno de estos errores, es conveniente pasar al equipo un test de memoria especializado, más severo que el realizado por la **POST** de la **BIOS**.



En los sistemas Windows es frecuente que los errores de memoria en los momentos de carga del Sistema generen mensajes de aviso indicando que algún fichero importante está corrupto o falta, y debe reinstalarse el Sistema. En estos casos es imprescindible realizar un chequeo exhaustivo de la memoria antes de realizar ningún cambio en el software.

RAM Registrada (o también conocida por algunos como RAM buffered): De manera básica, podríamos decir que todos los contactos del módulo de memoria usan un buffer basado en un registro excepto los encargados de proporcionar la señal del clock. De esta manera se consigue un incremento en la velocidad al transmitir datos de forma continua (gracias al buffer) y es posible instalar más de 4 DIMM en el mismo controlador de memoria; el único inconveniente es una pequeña pérdida de latencia (exactamente 1 ciclo de reloj), pero en ocasiones (dependiendo del chipset) puede ser enmascarada.

tRCD o Ras-to-CAS delay: Es muy a la rápida el tiempo que se tarda entre una petición RAS y una CAS. Si me quisiera poner latero, les contaría que es el número de ciclos de reloj necesarios entre que se encuentra la fila de un dato en memoria hasta que se encuentra la columna. EL valorcillo este va entre 3 y 5 ciclos, pero tiene a no tener un impacto demasiado grande en performance; esto en general ocurre porque secuencias más o menos largas de bits de datos suelen almacenarse juntas en la misma fila en memoria, así que de esta manera las filas no hay que re seleccionarlas tan seguido como las columnas.

tRP o RAS-Precharge o Row-precharge delay: Es el número de ciclos que la memoria necesita para dejar de acceder a una fila y empezar a acceder a otra. Al igual que tRCD, su valor fluctúa entre 3 y 5 en los sistemas actuales. Este valor sí puede tener un impacto importante en la performance en el

caso de que los programas ocupen bloques muy largos de memoria que ocupen varias filas.

tRAS o Active-to-Precharge delay: se refiere a la demora en ciclos entre que los pines del módulo de memoria reciben la orden para buscar un dato y que se inicie la secuencia CAS. En general es el delay más largo de todos, desde 5 ciclos para arriba en la mayoría de las memorias... en todo caso, no suele tener un impacto decisivo en la performance del sistema, excepto en caso de que los patrones de acceso a la memoria cambien frecuente y brutalmente.

Respecto a este último parámetro tRAS, hay opiniones encontradas entre los fabricantes de memorias. Mushkin, por ejemplo, no incluye en sus especificaciones el timing de tRAS... insiste en que induce a error y es un engaño por parte de las compañías de memoria... ellos recalcan que un tRAS demasiado bajo PERJUDICA la performance general, y sugieren la siguiente formula para calcular el tRAS adecuado: CAS + tRCD + 2... Habría que testear si las memorias con timings 2-2-2-5 andan mejor a 2-2-2-6.

CMD Rate: Según el fabricante de memorias Mushkin, este parámetro, que en general se puede ajustar en 1T y 2T, es una latencia del chipset que NO está determinada por la calidad de la memoria y que tiene que ver con el hecho de ubicar una dirección de memoria entre los distintos bancos FÍSICOS de memoria. CMD Rate influiría solamente en caso de tener instalado más de un módulo de memoria. La experiencia indica que es mejor manejarlo en 1T, y en caso de ser necesario bajarlo a 2T para ganar estabilidad, lo recomendable es benchmarkear los dos settings a ver si la ganancia en MHz compensa la perdida de performance por poner 2T.

tWR - Write Recovery Time: Es el número de ciclos de reloj necesarios entre la escritura de un dato y la posibilidad de ordenar otro comando Precharge. tWR es necesario para garantizar que todos los datos en el buffer de escritura puedan ser escritos correctamente en el core de la memoria.

tRC - Row Cycle Time: Es el intervalo de tiempo mínimo entre comandos ACTIVE sucesivos y dirigidos al mismo banco de memoria. Este valor debe corresponder a la siguiente suma: $tRC = tRAS + tRP$.

tRRD - Row Active to Row Active Delay: Es el intervalo de tiempo mínimo entre comandos ACTIVE sucesivos, pero dirigidos a diferentes bancos en la memoria.

tCCD - Column Address to Column Address Delay: Es la demora que ocurre entre el cambio de dos ubicaciones de columna dentro de la misma fila.

tWTR - Internal Write to Read Command Delay: Es la pausa que debe hacerse después de enviar el último dato de una operación de escritura a la memoria y hasta solicitar un comando de lectura.

Otros valores que aparecen dentro de las opciones a modificar en la memoria, son:

Max Async Latency: Es un valor cuya configuración depende de nuestra memoria en específico y de nuestra placa madre. Si lo bajamos debajo de 6ns, perderemos potencial de overclocleo, a cambio de una pequeña ganancia en ancho de banda. Lo ideal es mantenerlo en 7ns, debiéndose aumentar a 8ns en caso de estar la memoria inestable. No es bueno manejar valores demasiado abajo ni demasiado arriba de los mencionados.

Read Preamble Time: Sus valores pueden fluctuar entre 2.0 y 9.5ns, con incrementos de 0.5ns. En general es bueno mantener este valor en AUTO; en caso de querer modificarlo, valores debajo de 4ns probablemente no permitirán overclocleos demasiado altos. Lo óptimo es mantenerlo entre 5ns y 6ns.

Velocidad de acceso:

Actualmente se pueden encontrar sistemas de memoria RAM capaces de realizar transferencias a frecuencias del orden de los Gbps (gigabits por segundo). También es importante anotar que la RAM es una memoria volátil, es decir, requiere de alimentación eléctrica para mantener la información. En otras palabras, la RAM pierde toda la información al desconectar el ordenador.

La memoria, como ya dijimos, anda a una determinada cantidad de ciclos por segundo. Esto es lo que se conoce como "Velocidad" de la memoria, y se expresa en Mhz. Por ejemplo, hay memorias de 400 Mhz. Otra terminología para designar a las memorias es esa que empieza con "PC----"; esta terminología viene de la velocidad también, pero específicamente del ancho de banda... por ejemplo, una memoria PC2100 es una memoria con ancho de banda de 2,1GB/s... una PC3200 es memoria con ancho de banda 3,2 GB/s.

¿Y esto por qué? Porque la frecuencia de la memoria (e.g. 400 Mhz), al multiplicarla por el ancho de banda del bus de la Interface (64 bits), nos da el ancho de banda de las memorias... entonces, $400.000.000 \text{ Hz} \times 64 \text{ bits} = 25.600.000.000 \text{ bits} \times \text{hertz}$; si recordamos que un hertz= (1/s) y que 1 BYTE= 8 bits, entonces tenemos el mencionado ancho de banda de 3,2GB/s.

Otro dato más que nos habla de la velocidad de las memorias es su "TIEMPO DE ACCESO", que generalmente se mide en nanosegundos... al hacer la operación $1/T_{\text{acc}}$ podemos obtener la frecuencia REAL máxima teórica a la que correrían las memorias por ejemplo, unas memorias de 2,8 ns correrían máximo a 357 mhz reales, es decir a 714 mhz DDR.

Explicación detallada sobre Tipos de Memorias:

Paridad y No-Paridad: La principal diferencia entre módulos de memoria paridad y no-paridad es que la memoria paridad tiene la habilidad de detectar errores de un bit y parar el sistema mientras que la memoria no-paridad no provee detección de errores.

Error Checking and Correcting (ECC) (Detección y Corrección de errores): La memoria ECC es una memoria más avanzada que puede automáticamente detectar y corregir errores de un bit sin parar el sistema. También puede para el sistema cuando más de un error es detectado. Sin embargo, la memoria ECC requiere más recursos del sistema para almacenar datos que la memoria de paridad, causando por lo tanto alguna degradación de performance en el subsistema de memoria.

Dynamic Random Access (Dram) (acceso aleatorio dinámico): DRAM es un tipo de memoria que requiere ser refrescada constantemente para mantener las cargas que mantienen los datos. Este "refresco" es la principal causa de las demoras entre accesos. Este tipo de memoria puede ser considerado obsoleto.

Fast Page Mode Dram (FPM) Dram (dram de modo de página rápida): La memoria de página rápida es similar a la memoria DRAM pero permite sucesivos accesos a la memoria con mínimas demoras entre ellos. El acceso típico está cronometrado a 5-3-3-3 para un ancho de banda máximo de 100MB/seg en un sistema de 32-bit y 200MB/seg en un sistema de 64-bit. Este tipo de memoria también puede ser considerado obsoleto.

Extended-Data Output (EDO) Dram (Dram de salida extendida de datos): EDO DRAM también llamado modo dram de hyper-página permite al tiempo del ciclo de la memoria ser acortado condensando el tiempo CAS para obtener mas salida de datos en una secuencia dada de acceso. En ciclos de CPU esto da 5-2-2-2. El incremento de la performance de la computadora es ganado por el uso de esta memoria porque la memoria EDO DRAM es cerca de 15% más rápida que la memoria FPM DRAM. La máxima tasa de transferencia (ancho de banda) de la EDO DRAM es cerca de 264meg/seg. Este tipo de memoria será considerado casi obsoleto para el final de 1998.

Burst EDO (BEDO) Dram (edo dram por ráfagas): BEDO incorpora algunas características de modo ráfaga en la EDO DRAM para mayor incremento de la performance. BEDO RAM lee datos en una ráfaga, que significa que cuando la dirección ha sido dada, los próximos tres accesos son ejecutados en sólo un ciclo de reloj cada uno, entonces, los datos son leídos en una ráfaga de 5-1-1-1. Este tipo de memoria es más una transición entre la memoria EDO DRAM y la memoria SDRAM y nunca ha sido claro que la BEDO DRAM estará en el mercado por un largo período de tiempo.

Synchronous DRAM (SDRAM) (dram sincrónica): SDRAM es diferente de la DRAM ordinaria por el uso de una interfase sincrónica. En la memoria DRAM estándar una dirección es reconocida sólo cuando líneas RAS o CAS son habilitadas mientras que en la memoria SDRAM las direcciones son cerradas en transiciones de reloj lo que da una buena mejora a las tasas de transferencia de datos. Porque la SDRAM genera direcciones secuenciales internamente utiliza un modo ráfaga para sacar los datos desde filas consecutivas así como también usa un pipeline para permitir accesos aleatorios en una fila en cada uno de los ciclos de reloj. La SDRAM se accede a 5-1-1-1 haciéndola tan rápida como la BEDO RAM pero puede manejar velocidades de bus de más de 100 MHz. La mayor tasa de transferencia (ancho de banda) de la memoria SDRAM es cerca de 528meg/seg.

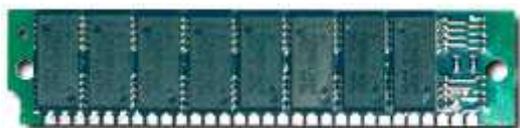
DDR SDRAM (también llamada SDRAM II): DDR DRAM es una variante de la memoria SDRAM. The la principal diferencia entre SDRAM y DDR SDRAM es que la DDR SDRAM tiene la posibilidad de usar tanto los bordes de subida como de bajada del ciclo de reloj para transferir datos lo cual efectivamente duplica su performance de salida de datos. La tasa máxima de transferencia de la DDR SDRAM (ancho de banda) es de más de 1gig/seg.

Rambus DRAM (RDRAM): RDRAM es un concepto totalmente nuevo usando un nuevo empaquetamiento de chip con una baja cantidad de pines, alta velocidad, y arquitectura sincrónica. Porque cada aspecto de su estructura interna como el tamaño del camino, capacitancia del Pin, el cambio de voltaje ha sido rigurosamente redefinido este tipo de memoria puede ofrecer performances muy altas. Esta memoria es accedida tanto en el borde ascendiente como en el descendiente del ciclo de reloj. Una memoria RAMBUS de canal simple llega a una performance cerca de 3 veces mayor que los módulos de memoria SDRAM de 64-bits 100mhz. Por ejemplos la memoria RDRAM de canal simple tiene un ancho de banda de 1.6 GByte/seg. La principal ventaja con Rambus los controladores pueden ser diseñados para usar 2 canales Rambus (y hasta 4 canales!) en paralelo, produciendo un total de 3.2 GByte/seg de ancho de banda mientras que un sistema de memoria RAMBUS de 4 canales, puede irse hasta 6.4 GByte/seg!

Modelos de Módulos de Memoria:

SIMM (single Inline Memory Module):

Siglas de *Single In line Memory Module*, un tipo de encapsulado consistente en una pequeña placa de circuito impreso que almacena chips de memoria, y que se inserta en un zócalo SIMM en la placa madre o en la placa de memoria. Los SIMMs son más fáciles de instalar que los antiguos chips de memoria individuales, y a diferencia de ellos son medidos en bytes en lugar de bits.



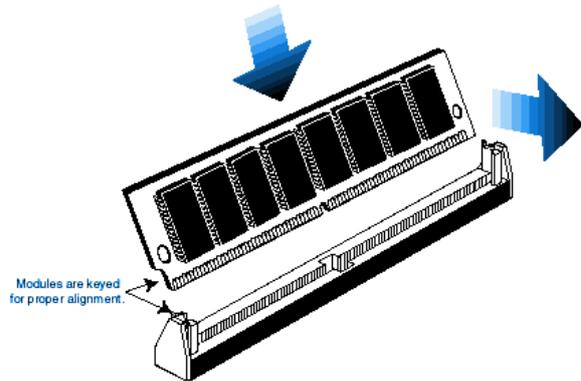
SIMM 30 Pines



SIMM 72 Pines

Un PC usa tanto memoria de nueve bits (ocho bits y un bit de paridad, en 9 chips de memoria RAM dinámica) como memoria de ocho bits sin paridad. En el primer caso los ocho primeros son para datos y el noveno es para el chequeo de paridad.

Pequeña placa de circuito impreso con varios chips de memoria integrados. Se fabrican con diferentes velocidades de acceso capacidades (4, 8, 16, 32, 64 Mb) y son de 30 contactos (8 bits) ó 72 contactos (32 bits) y bus típico de 66Mhz. Se montan por pares generalmente, formando un banco de memoria de 64 bits. Fueron los módulos que duraron mayor cantidad de tiempo en uso ya que su tecnología se mantuvo por muchos años.



DIMM (Double Inline Memory Module):

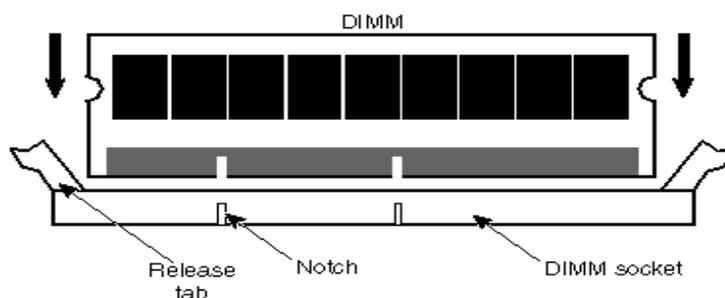
DIMM son las siglas de «Dual In-line Memory Module» y que podemos traducir como **Módulo de Memoria lineal doble**. Las memorias DIMM comenzaron a reemplazar a las SIMMs como el tipo predominante de memoria cuando los microprocesadores Intel Pentium dominaron el mercado.

Son módulos de memoria RAM utilizados en ordenadores personales. Se trata de un pequeño circuito impreso que contiene *chips* de memoria y se conecta directamente en ranuras de la placa base. Los módulos DIMM son reconocibles externamente por poseer sus contactos (o pines) separados en ambos lados, a diferencia de los SIMM que poseen los contactos de modo que los de un lado están unidos con los del otro.

Un DIMM puede comunicarse con el PC a 64 bits por cada ciclo de reloj (y algunos a 72 bits) en vez de los 32 bits de los SIMMs. Los tipos más comunes de *DIMMs* son de **168** contactos, *SDRAM*. Al sincronizar con la frecuencia de bus del motherboard, las memorias DIMM se las reconoce y clasifica por este dato: PC66, PC100 y PC133 donde el numero corresponde al bus de frecuencia.



Los módulos de memoria venían en capacidad de almacenamiento: 16, 32, 64 y 128 MB, que no tiene ninguna relación con la velocidad o frecuencia de el modulo de memoria.



DIMM DDR (Double Data Rate):

DDR, del acrónimo inglés **Double Data Rate**, significa memoria de doble tasa de transferencia de datos en castellano. Son módulos compuestos por memorias síncronicas (SDRAM), disponibles en encapsulado DIMM, que permite la transferencia de datos por dos canales distintos simultáneamente en un mismo ciclo de reloj.

Fueron primero adoptadas en sistemas equipados con procesadores AMD Athlon. Intel con su Pentium 4 en un principio utilizó únicamente memorias RAMBUS, más costosas. Ante el avance en ventas y buen rendimiento de los sistemas AMD basados en DDR SDRAM, Intel se vio obligado a cambiar su estrategia y utilizar memoria DDR, lo que le permitió competir en precio. Son compatibles con los procesadores de Intel Pentium 4 que disponen de un FSB (**F**ront **S**ide **B**us) de 64 bits de datos y frecuencias de reloj desde 200 a 400 MHz.

También se utiliza la nomenclatura PC1600 a PC4800, ya que pueden transferir un volumen de información de 8 bytes en cada ciclo de reloj a las frecuencias descritas.

Muchas placas base permiten utilizar estas memorias en dos modos de trabajo distintos: Single Memory Channel: Todos los módulos de memoria intercambian información con el bus a través de un sólo canal, para ello sólo es necesario introducir todos los módulos DIMM en el mismo banco de slots. Dual Memory Channel: Se reparten los módulos de memoria entre los dos bancos de slots diferenciados en la placa base, y pueden intercambiar datos con el bus a través de dos canales simultáneos, uno para cada banco.

Estos módulos de memorias utilizan buses de 266 Mhz a 400 Mhz, y sus tamaños de almacenamiento de datos son: 128, 256, 512 y 1024 MB. Tiene 184 pines o contactos de conexión.



Especificación de los módulos

- **PC-1600:** DDR-SDRAM módulo de memoria a 100 MHz usando chips **DDR-200**, 1.600 Mbytes (1,6GB) de ancho de banda por canal.
- **PC-2100:** DDR-SDRAM módulo de memoria a 133 MHz usando chips **DDR-266**, 2.133 Mbytes (2,1GB) de ancho de banda por canal.
- **PC-2700:** DDR-SDRAM módulo de memoria a 166 MHz usando chips **DDR-333**, 2.667 Mbytes (2,6GB) de ancho de banda por canal.
- **PC-3200:** DDR-SDRAM módulo de memoria a 200 MHz usando chips **DDR-400**, 3.200 Mbytes (3,2GB) de ancho de banda por canal.
- **PC-4200:** DDR2-SDRAM módulo de memoria a 266 MHz usando chips **DDR2-533**, 4.400 Mbytes (4,4GB) de ancho de banda por canal.
- **PC-4800:** DDR2-SDRAM módulo de memoria a 300 MHz usando chips **DDR2-600**, 4.800 Mbytes (4,8GB) de ancho de banda por canal.

- **PC-5300:** DDR2-SDRAM módulo de memoria a 333 MHz usando chips **DDR2-667**, 5.300 Mbytes (5,3GB) de ancho de banda por canal.
- **PC-6400:** DDR2-SDRAM módulo de memoria a 400 MHz usando chips **DDR2-800**, 6.400 Mbytes (6,4GB) de ancho de banda por canal.

Comparando DIMM y DDR:

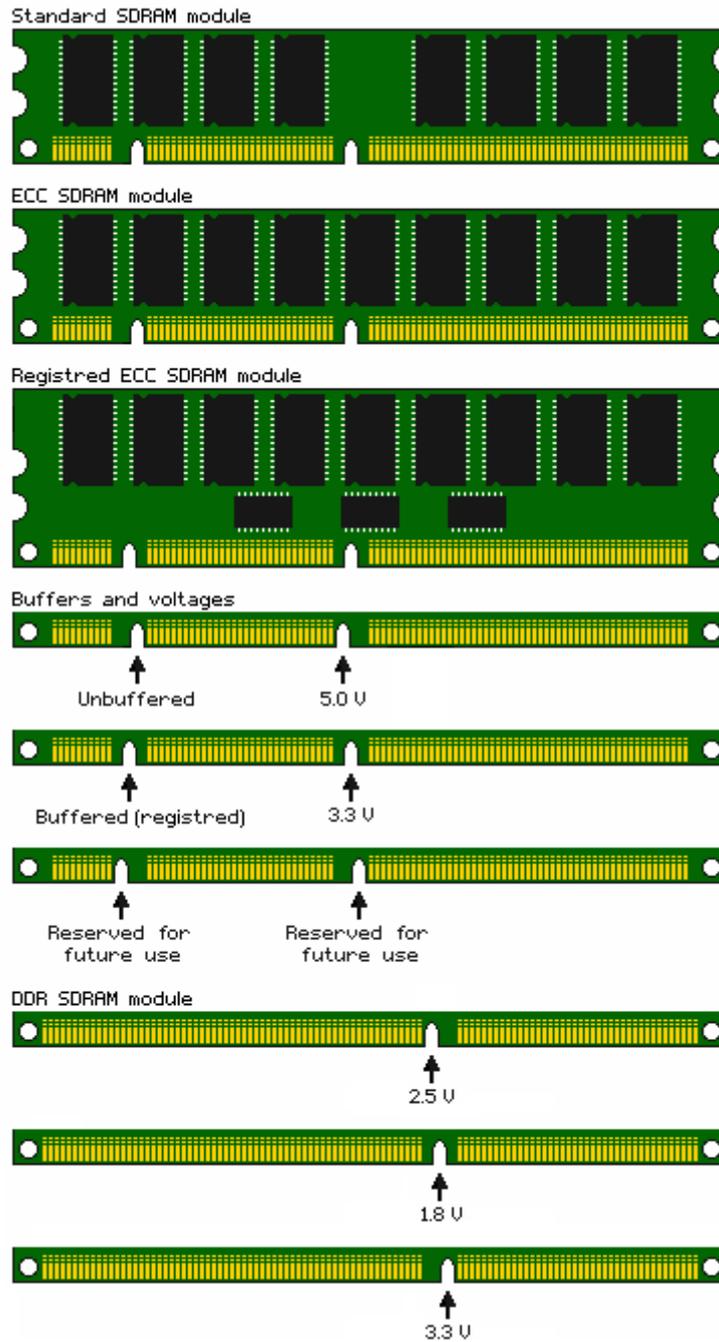


Tabla comparativa DIMM y DDR

Module Bus	Año	Máxima transferencia	Chip Utilizado	Specs	Clock MHz/ns	tCAS T/ns	tRCD T/ns	tRP T/ns	tRAS T/ns
PC66-22	1996	533MB/s	PC66	Intel/JEDEC	66/15	2T/30	2T/30	2T/30	5T/75
PC100-333	1998	800MB/s	PC100	Intel/JEDEC	100/10	3T/30	3T/30	3T/30	5T/50
PC100-222	1999	800MB/s	PC100	Intel/JEDEC	100/10	2T/20	2T/20	2T/20	5T/50
PC133-333	1999	1066MB/s	PC133	Intel/JEDEC	133/7,5	3T/22,5	3T/22,5	3T/22,5	6T/45
PC133-222	2000	1066MB/s	PC133	Intel/JEDEC	133/7,5	2T/15	2T/15	2T/15	6T/45
PC150-333	2000	1200MB/s	PC150	-	150/6,67	3T/20	3T/20	3T/20	7T/47
PC166-333	2000	1333MB/s	PC166	-	166/6	3T/18	3T/18	3T/18	8T/48
PC1600-2022	2000	1600MB/s	DDR200	JEDEC	100/10	2T/20	2T/20	2T/20	5T/50
PC2100-2533	2000	2133MB/s	DDR266	JEDEC	133/7,5	2,5T/18,8	3T/22,5	3T/22,5	6T/45
PC2100-2033	2001	2133MB/s	DDR266	JEDEC	133/7,5	2T/15	3T/22,5	3T/22,5	6T/45
PC2100-2022	2001	2133MB/s	DDR266	JEDEC	133/7,5	2T/15	2T/15	2T/15	6T/45
PC2700-2533	2001	2666MB/s	DDR333	JEDEC	166/6	2,5T/15	2T/18	2T/18	7T/42
PC2700-2032	2002	2666MB/s	DDR333	Micron	166/6	2T/12	3T/18	2T/12	7T/45
PC2700-2022	2001	2666MB/s	DDR333	JEDEC	166/6	2T/12	2T/12	2T/12	7T/45
PC3200-3044	2001	3200MB/s	DDR400	Micron/JEDEC	200/5	3T/15	4T/20	4T/20	8T/40
PC3200-3033	2001	3200MB/s	DDR400	Micron	200/5	3T/15	3T/15	3T/15	8T/40
PC3200-2533	2001	3200MB/s	DDR400	Micron/JEDEC	200/5	2,5T/12,5	3T/15	3T/15	6T/30
PC3200-2033	2001	3200MB/s	DDR400	Micron/JEDEC	200/5	2T/10	3T/15	3T/15	6T/30
PC3200-2032	2002	3200MB/s	DDR400	Micron	200/5	2T/10	3T/15	2T/10	6T/30
PC3200-2022	2001	3200MB/s	DDR400	Micron	200/5	2T/10	2T/10	2T/10	5T/40
PC3500-3044	2002	3466MB/s	DDR433	Micron	216/4,6	3T/13,8	4T/18,4	4T/18,4	8T/36,8
PC3700-3044	2003	3733MB/s	DDR466	Micron	233/4,3	3T/12,9	4T/17,2	4T/17,2	8T/34,4
PC4000-3044	2003	4000MB/s	DDR500	Micron	250/4	3T/12	4T/16	4T/16	8T/32
PC4400-3044	2004	4400MB/s	DDR550	Micron	275/3,64	3T/10,9	4T/14,5	4T/14,5	8T/29,1
PC2-3200-4044	2004	3200MB/s	DDR2-400	JEDEC	200/5	4T/20	4T/20	4T/20	10T/50
PC2-4300-4044	2004	4266MB/s	DDR2-533	JEDEC	266/3,75	4T/15	4T/15	4T/15	12T/45
PC2-5300-5055	2004	5333MB/s	DDR2-667	JEDEC	333/3	5T/15	5T/15	5T/15	15T/45
PC2-6400-5055	2005	6400MB/s	DDR2-800	-	400/2,5	5T/12,5	5T/12,5	5T/12,5	15T/37,5
PC600-45	1999	1200MB/s	-	RAMBUS	300/3,33	7~11T/23,3~33,3	5T/16,7	6T/20	16T/53,3
PC700-45	1999	1600MB/s	-	RAMBUS	356/2,80	8~12T/22,4~33,6	7T/19,6	8T/22,4	20T/56
PC800-45	1999	1433MB/s	-	RAMBUS	400/2,5	8~12T/20~30	9T/22,5	8T/20	20T/50
PC1066	2001	2133MB/s	-	RAMBUS	533/1,87	-	-	-	-
PC1200	2004	2400MB/s	-	RAMBUS	600/1,67	-	-	-	-
RIMM3200	2002	3200MB/s	-	RAMBUS	400/2,5	-	-	-	-
RIMM4200	2002	4266MB/s	-	RAMBUS	533/1,87	-	-	-	-
RIMM4800	2003	4800MB/s	-	RAMBUS	600/1,67	-	-	-	-
RIMM6400	2004	6400MB/s	-	RAMBUS	800/1,25	-	-	-	-

Memorias RIMM (Rambus):

RIMM, acrónimo de *Rambus Inline Memory Module*, designa a los módulos de memoria RAM que utilizan una tecnología denominada RDRAM, desarrollada por Rambus Inc. a mediados de los años 1990 con el fin de introducir un módulo de memoria con niveles de rendimiento muy superiores a los módulos de memoria SDRAM de 100 Mhz y 133 Mhz disponibles en aquellos años.

Los módulos RIMM RDRAM cuentan con 184 pines y debido a sus altas frecuencias de trabajo requieren de difusores de calor consistentes en una placa metálica que recubre los chips del módulo. Se basan en un bus de datos de 16 bits y están disponibles en velocidades de 300MHz (PC-600), 356 Mhz (PC-700), 400 Mhz (PC-800) y 533 Mhz (PC-1066) que por su pobre bus de 16 bits tenía un rendimiento 4 veces menor que la DDR. La RIMM de 533MHz tiene un rendimiento similar al de un módulo DDR133, a pesar de que sus latencias son 10 veces peores que la DDR.



Inicialmente los módulos RIMM fueron introducidos para su uso en servidores basados en Intel Pentium III. Rambus no manufactura módulos RIMM si no que tiene un sistema de licencias para que estos sean manufacturados por terceros siendo Samsung el principal fabricante de éstos.

A pesar de tener la tecnología RDRAM niveles de rendimiento muy superiores a la tecnología SDRAM y las primeras generaciones de DDR RAM, debido al alto costo de esta tecnología no han tenido gran aceptación en el mercado de PCs. Su momento álgido tuvo lugar durante el periodo de introducción del Pentium 4 para el cual se diseñaron las primeras placas base, pero Intel ante la necesidad de lanzar equipos más económicos decidió lanzar placas base con soporte para SDRAM y más adelante para DDR RAM desplazando esta última tecnología a los módulos RIMM del mercado.

Memorias DDR:

DDR, del acrónimo inglés **Double Data Rate**, significa memoria de doble tasa de transferencia de datos en castellano. Son módulos compuestos por memorias síncronicas (SDRAM), disponibles en encapsulado DIMM, que permite la transferencia de datos por dos canales distintos simultáneamente en un mismo ciclo de reloj.

Fueron primero adoptadas en sistemas equipados con procesadores AMD Athlon. Intel con su Pentium 4 en un principio utilizó únicamente memorias RAMBUS, más costosas. Ante el avance en ventas y buen rendimiento de los sistemas AMD basados en DDR SDRAM, Intel se vio obligado a cambiar su estrategia y utilizar memoria DDR, lo que le permitió competir en precio. Son compatibles con los procesadores de Intel Pentium 4 que disponen de un FSB (**F**ront **S**ide **B**us) de 64 bits de datos y frecuencias de reloj desde 200 a 400 MHz.

También se utiliza la nomenclatura PC1600 a PC4800, ya que pueden transferir un volumen de información de 8 bytes en cada ciclo de reloj a las frecuencias descritas.

Muchas placas base permiten utilizar estas memorias en dos modos de trabajo distintos: Single Memory Channel: Todos los módulos de memoria intercambian información con el bus a través de un sólo canal, para ello sólo es necesario introducir todos los módulos DIMM en el mismo banco de slots. Dual Memory Channel: Se reparten los módulos de memoria entre los dos bancos de slots diferenciados en la placa base, y



pueden intercambiar datos con el bus a través de dos canales simultáneos, uno para cada banco.

Memorias DDR2:

DDR2 es un tipo de memoria RAM. Forma parte de la familia SDRAM de tecnologías de memoria de acceso aleatorio, que es una de las muchas implementaciones de la DRAM.



Un módulo RAM DDR2 de 1 GB con disipador

Los módulos DDR2 son capaces de trabajar con 4 bits por ciclo, es decir 2 de ida y 2 de vuelta en un mismo ciclo mejorando sustancialmente el ancho de banda potencial bajo la misma frecuencia de una DDR tradicional (si una DDR a 200MHz reales entregaba 400MHz nominales, la DDR2 por esos mismos 200MHz reales entrega 800mhz nominales). Este sistema funciona debido a que dentro de las memorias hay un pequeño buffer que es el que guarda la información para luego transmitirla fuera del modulo de memoria, este buffer en el caso de la DDR1 convencional trabajaba toma los 2 bits para transmitirlos en 1 solo ciclo lo que aumenta la frecuencia final, en las DDR2 el buffer almacena 4 bits para luego enviarlos lo que a su vez redobla e la frecuencia nominal sin necesidad de aumentar la frecuencia real de los módulos de memoria.

Las memorias DDR2 tienen mayores latencias que las que se conseguían para las DDR convencionales, cosa que perjudicaba el rendimiento. Algunos se preguntarán ¿no es entonces cosa de hacer DDR2 con latencias más bajas? Sí, pero no es tan fácil. El mismo hecho de que el buffer de la memoria DDR2 pueda almacenar 4 bits para luego enviarlos es el causante de la mayor latencia, debido a que se necesita mayor tiempo de "escucha" por parte del buffer y mayor tiempo de trabajo por parte de los módulos de memoria, para recopilar esos 4 bits antes de poder enviar la información.

Características:

- Las memorias DDR2 son una mejora de las memorias DDR (Double Data Rate), que permiten que los búferes de entrada/salida trabajen al doble de la frecuencia del núcleo, permitiendo que durante cada ciclo de reloj se realicen cuatro transferencias.
- Operan tanto en el flanco alto del reloj como en el bajo, en los puntos de 0 voltios y 1.8 voltios, lo que reduce el consumo de energía en aproximadamente el 50 por ciento del consumo de las DDR, que trabajaban a 0 voltios y a 2.5.
- Terminación de señal de memoria dentro del chip de la memoria ("Terminación integrada" u ODT) para evitar errores de transmisión de señal reflejada.
- Mejoras operacionales para incrementar el desempeño, la eficiencia y los márgenes de tiempo de la memoria.
- Latencias CAS: 3, 4 y 5.
- Tasa de transferencia desde 400 hasta 1024 MB/s y capacidades de hasta 2x2GB actualmente.
- Su punto en contra son las latencias en la memoria más largas (casi el doble) que en la DDR.
- Estas memorias tiene un nombre propio dependiendo de sus características:

PC4200 512 MB DDRAM 533 MHZ PC4200 1.0 GB DDRAM 533 MHZ PC4600 512 MB DDRAM 667 MHZ PC4600 1.0 GB DDRAM 667 MHZ PC6400 512 MB DDRAM 800 MHZ PC6400 1.0 GB DDRAM 800 MHZ Algunas marcas de estas memorias son: STD, Transcend, Kingston, Buffalo, NEC Elixir, Vdata, TRCND.

Chips:

Nombre del estándar	Memoria del reloj	Velocidad del reloj	Datos transferidos por segundo
DDR2-533	133 MHz	266 MHz	533 Millones
DDR2-667	166 MHz	333 MHz	667 Millones
DDR2-800	200 MHz	400 MHz	800 Millones
DDR2-1000	250 MHz	500 MHz	1.000 Millones
DDR2-1066	266 MHz	533 MHz	1.066 Millones
DDR2-1150	287 MHz	575 MHz	1.150 Millones

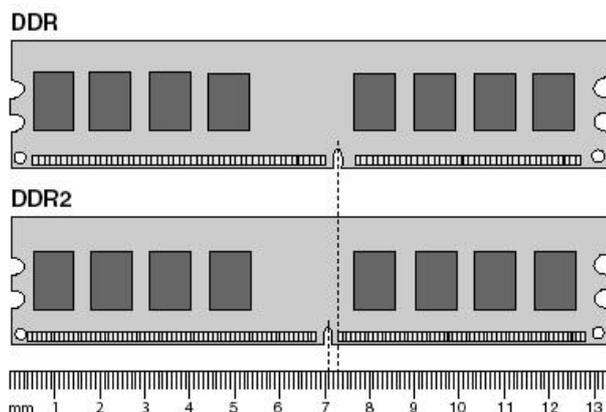
Módulos:

Para usar en PCs, las DDR2 SDRAM son suministradas en tarjetas de memoria DIMMs con 240 pines y una localización con una sola ranura. Las tarjetas DIMM son identificadas por su máxima capacidad de transferencia (usualmente llamado ancho de banda).

Nombre del módulo	Velocidad del reloj	Tipo de chip	Máxima capacidad de transferencia
PC2-4200	266 MHz	DDR2-533	4.267 GB/s
PC2-5300	333 MHz	DDR2-667	5.333 GB/s ¹
PC2-6400	400 MHz	DDR2-800	6.400 GB/s
PC2-8000	500 MHz	DDR2-1000	8.000 GB/s
PC2-8500	533 MHz	DDR2-1066	8.500 GB/s
PC2-9200	575 MHz	DDR2-1150	9.200 GB/s

DDR2-xxx indica la velocidad de reloj efectiva, mientras que PC2-xxxx indica el ancho de banda teórico (aunque suele estar redondeado al alza). El ancho de banda se calcula multiplicando la velocidad de reloj por ocho, ya que la DDR2 es una memoria de 64 bits, hay 8 bits en un byte, y 64 es 8 por 8.

DDR2 **no** es retrocompatible con DDR, ya que los conectores son diferentes. El zócalo (muesca) de DDR2 están en una diferente posición a la de DDR y la cantidad de pins, respecto a su densidad también, es un poco mayor que en DDR. DDR2 posee 240 pines, mientras que DDR tiene 184 pines.



La variante GDDR:

El primer producto comercial en afirmar que usaba tecnología DDR2 fue la tarjeta gráfica nVIDIA GeForce FX 5800. Sin embargo, es importante aclarar que la memoria "DDR2" usada en las tarjetas gráficas (llamada oficialmente GDDR2) no es DDR2, si no un punto intermedio entre las memorias DDR y DDR2. De hecho, no incluye el (importantísimo) doble ratio del reloj de entrada/salida, y tiene serios problemas de sobrecalentamiento debido a los voltajes nominales de la DDR. ATI ha desarrollado aún más el formato GDDR, hasta el GDDR3, que es más similar a las especificaciones de la DDR2, aunque con varios añadidos específicos para tarjetas gráficas.

Tras la introducción de la GDDR2 con la serie FX 5800, las series 5900 y 5950 volvieron a usar DDR, pero la 5700 Ultra usaba GDDR2 con una velocidad de 450 MHz (en comparación con los 400 MHz de la 5800 o los 500 MHz de la 5800 Ultra).

La Radeon 9800 Pro de ATI con 256 MB de memoria (no la versión de 128 MB) usaba también GDDR2, porque esta memoria necesita menos pines que la DDR. La memoria de la Radeon 9800 Pro de 256 MB sólo va 20 MHz más rápida que la versión de 128 MB, principalmente para contrarrestar el impacto de rendimiento causado por su mayor latencia y su mayor número de chips. La siguiente tarjeta, la 9800 XT, volvió a usar DDR, y posteriormente ATI comenzó a utilizar GDDR3 en su línea de tarjetas Radeon X800.

Actualmente, la mayoría de las tarjetas tanto de ATI como de nVIDIA usan el formato GDDR3; no obstante, ATI ya ha comenzado a distribuir las X1950 XTX/XT, que utilizan la nueva tecnología de GDDR4 (que podrían alcanzar los 2GHz).



Integración:

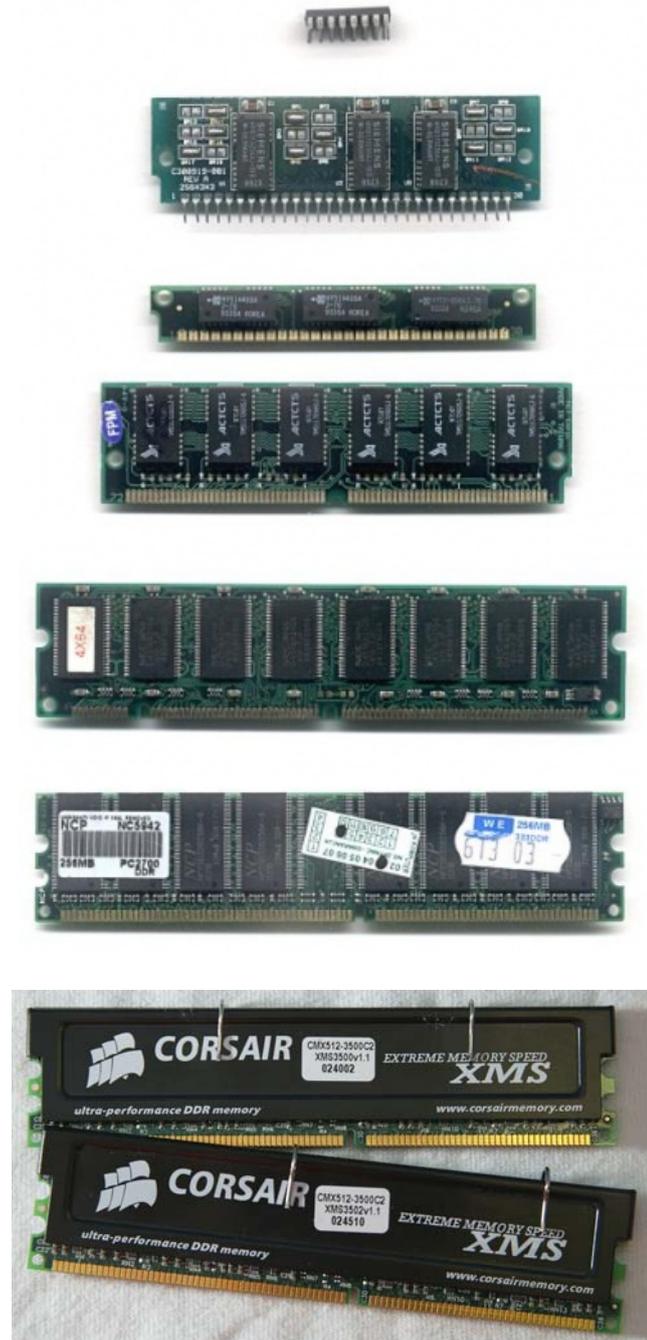
DDR2 se introdujo a dos velocidades iniciales: 200 MHz (llamada PC2-3200) y 266 MHz (PC2-4200). Ambas tienen un menor rendimiento que sus equivalentes en DDR, ya que su mayor latencia hace que los tiempos totales de acceso sean hasta dos veces mayores. Sin embargo, la DDR no será oficialmente introducida a ninguna velocidad por encima de los 266 MHz. Existen DDR-533 e incluso DDR-600, pero la JEDEC ha afirmado que no se estandarizarán. Estos módulos son, principalmente, optimizaciones de los fabricantes, que utilizan mucha más energía que los módulos con un reloj más lento, y que no ofrecen un mayor rendimiento.

Actualmente, Intel soporta DDR2 en sus chipsets 9xx. AMD incluye soporte DDR2 en procesadores de la plataforma AM2 introducidos en el 2006. Los DIMM DDR2 tienen 240 pines, mientras que los de DDR tienen 184 y los de SDRAM 168.

Año de introducción Nombre de la tecnología Velocidad máxima:

1987 FPM 50ns
1995 EDO 50ns
1997 PC66 SDRAM 66MHz
1998 PC100 SDRAM 100MHz
1999 RDRAM 800MHz
1999/2000 PC133 SRAM 133MHz (VCM)

- 2000 DDR SDRAM 266MHz
- 2001 DDR SDRAM 333MHz
- 2002 DDR SDRAM 434MHz
- 2003 DDR SDRAM 500MHz
- 2004 DDR2 SDRAM 533MHz
- 2005 DDR2 SDRAM 667 - 800MHz



Bus de memoria:

Es un camino o pista por el cual se comunica la memoria con el resto del sistema. Existen tres buses *de datos*, *de dirección* y *de control*. El primero corresponde a las transferencias de datos, el segundo es por donde se indica el lugar de la memoria donde se va a trabajar y el tercero corresponde a las órdenes, esto es decir que se debe hacer con el dato. Ahora nos concentraremos en el bus de datos, este se suele denominar por el ancho, es decir la capacidad de transferir mayores cantidades de datos en un ciclo.

El ancho de bus y la frecuencia deben estar nivelados, uno sería el ancho de la pista y el otro la velocidad con que transitan los datos. Este ancho de bus se mide en Bits. Ejemplos:

PC66: 8 bytes / ciclo x 66 Mhz = 533 MB/s

PC133: 8 bytes / ciclo x 133 Mhz = 1066 MB/s = 1,06 GB/s

SDRAM PC100	100 MHZ	1	64 BITS	800 MB/S
SDRAM PC133	133 MHZ	1	64 BITS	1066 MB/S
DDR SDRAM PC1600	100 MHZ	2	64 BITS	1600 MB/S
RDRAM PC800	400 MHZ	2	16 BITS	1600 MB/S
DDR SDRAM PC2100	133 MHZ	2	64 BITS	2133 MB/S
RDRAM PC1066	533 MHZ	2	16 BITS	2133 MB/S
RDRAM PC1200	600 MHZ	2	16 BITS	2400 MB/S
DDR SDRAM PC2700	166 MHZ	2	64 BITS	2666 MB/S
RDRAM PC800	400 MHZ	2	32 BITS	3200 MB/S
DDR SDRAM PC3200	200 MHZ	2	64 BITS	3200 MB/S
RDRAM PC1066	533 MHZ	2	32 BITS	4200 MB/S
RDRAM PC1200	600 MHZ	2	32 BITS	4800 MB/S

Velocidades de las memorias: (RIMM, DDR y DDR2)

Rambus PC600	2 x 2	266 Mhz	1,06 GB/s
Rambus PC700	2 x 2	356 Mhz	1,42 GB/s
Rambus PC800	2 x 2	400 Mhz	1,6 GB/s
DDR PC1600	2 x 8	200 Mhz	1,6 GB/s
DDR PC2100	2 x 8	266 Mhz	2,1 GB/s
DDR PC2700	2 x 8	333 Mhz	2,7 GB/s
DDR PC3200	2 x 8	400 Mhz	3,2 GB/s
DDR2 PC3200	2 x 16	400 Mhz	6,4 GB/s
DDR2 PC3200	2 x 16	533 Mhz	8,5 GB/s

Memoria PROM y EPROM.

Son los chips de memoria de solo lectura programables, o **PROM** (Programmable Read-Only Memory). Este tipo de circuitos consiste en una matriz de elementos que actúan como fusibles. Normalmente conducen la electricidad. Sin embargo, al igual que los fusibles, estos elementos pueden fundirse, lo que detiene el flujo de la corriente.

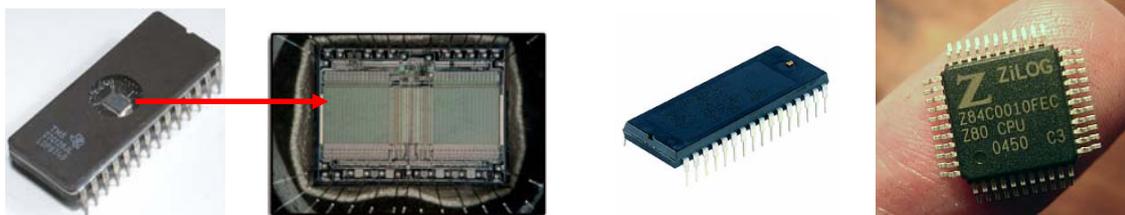
Los chips PROM están fabricados y desarrollados con todos sus fusibles intactos. Se emplea una máquina especial llamada programador de PROM o quemador de PROM, para fundir los fusibles uno por uno según las necesidades del software que se va a codificar en el chip. Este proceso se conoce normalmente como el “quemado” de la PROM.

Como la mayoría de los incendios, los efectos de quemar la PROM son permanentes. El chip no puede modificar, ni actualizar, ni revisar el programa que lleva dentro. Definitivamente, las PROM no están pensadas para la gente que cambia rápidamente de ideas, ni para la industria de cambios rápidos.

Por fortuna, la tecnología nos ha traído otra alternativa: los chips de memoria programables y borrables de solo lectura, las EPROM. (Erasable Programmable Read-Only Memory). Las EPROM son internamente semiconductores auto-reparables porque los datos de su interior pueden borrarse y el chip puede ser reutilizado por otros datos o programas.

Las **EPROM** son fáciles de distinguir de los otros chips porque tienen una pequeña ventana transparente en el centro de la cápsula. Invariablemente, esta ventana está cubierta con una etiqueta de cualquier clase, y con una buena razón: el chip se puede borrar por la luz ultravioleta de alta intensidad que entra por la ventana.

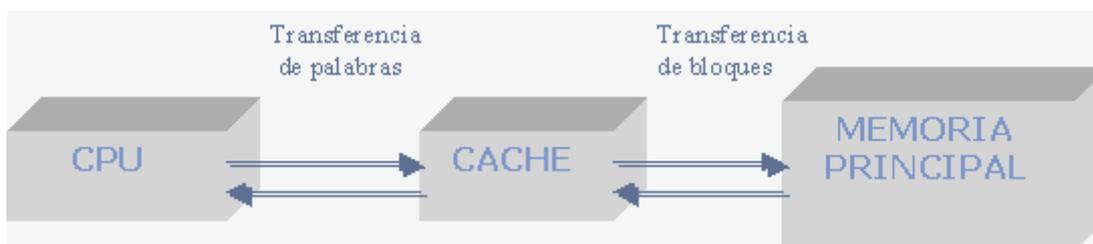
Si la luz del sol llega directamente al chip a través de una ventana, el chip podría borrarse sin que nadie se diera cuenta. A causa de su versatilidad con la memoria permanente, y por su facilidad de reprogramación, basta borrarla con luz y programarla de nuevo, las EPROM se encuentran en el interior de muchos ordenadores.



EEPROM: (*Erase Electrically Programmable Read only Memory*), esta memoria se utiliza en la ROMBIOS actuales o en los dispositivos de almacenamiento externos como las tarjetas Flash. La nueva E viene de *Electrically*, el principio de funcionamiento es similar a las anteriores, solo se mejoro el sistema de borrado de la información, los datos pueden eliminados de las celdas individualmente aplicándole un campo eléctrico de la misma memoria, esto elimina la mirilla de cristal y los problemas con ella, la desventaja es que la información se borra byte a byte y no bit a bit, esto la hace mas lenta.

Memoria Cache:

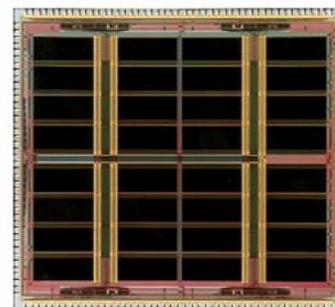
Con el aumento de la rapidez de los microprocesadores ocurrió la paradoja de que las memorias principales no eran suficientemente rápidas como para poder ofrecerles los datos que éstos necesitaban. Por esta razón, los ordenadores comenzaron a construirse con una memoria caché interna situada entre el microprocesador y la memoria principal.



Además la caché contiene los datos que más se usan para reducir el tiempo de espera a los mismos. Por supuesto este aumento de velocidad (unas 5 ó 6 veces más rápida) conlleva un elevado aumento de precio, razón por la cual no se utiliza la misma tecnología para la memoria RAM.

Existen **dos tipos de memoria caché** cuyo funcionamiento es análogo:

- L1 o interna (situada dentro del propio procesador y por tanto de acceso aún más rápido y aún más cara). La caché de primer nivel contiene muy pocos kilobytes (unos 32 ó 64 Kb) aunque con la evolución de los procesadores tenemos modelos de 1mb.
- L2 o externa (situada entre el procesador y la RAM). Los tamaños típicos de la memoria caché L2 oscilan en la actualidad entre 256 kc. y 2 Mb: la memoria caché es un tipo especial de memoria que poseen los ordenadores. Esta memoria se sitúa entre el microprocesador y la memoria RAM y se utiliza para almacenar datos que se utilizan frecuentemente. Permite agilizar la transmisión de datos entre el microprocesador y la memoria principal. Es de acceso aleatorio (también conocida como acceso directo) y funciona de una manera similar a como lo hace la memoria principal (RAM), aunque es mucho más rápida.
- L3 esta memoria se encuentra en algunas placas base.



Composición interna

Las memorias caché están compuestas por dos elementos distintos: un **director** que almacena **etiquetas** que identifican la dirección de memoria almacenada y **bloques** de información, todos de igual tamaño, que guardan la información propiamente dicha.

Diseño

En el diseño de la memoria caché se deben considerar varios factores que influyen directamente en el rendimiento de la memoria y por lo tanto en su objetivo de aumentar la velocidad de respuesta de la jerarquía de memoria. Estos factores son las políticas de ubicación, extracción, reemplazo, escritura y el tamaño de la caché y de sus bloques.

Política de ubicación

Decide dónde debe colocarse un bloque de memoria principal que entra en la memoria caché. Las más utilizadas son:

Directa

Al bloque i -ésimo de memoria principal le corresponde la posición $i \text{ módulo } k$ donde k es el número de bloques de la memoria caché.

Asociativa

Cualquier bloque de memoria principal puede ir en cualquier bloque de memoria caché.

Asociativa por conjuntos

La memoria caché se divide en varios conjuntos de n bloques, así al bloque i -ésimo de memoria principal le corresponde el conjunto $i \text{ módulo } (k/n)$ donde k es el número de bloques de memoria caché. Dicho bloque de memoria podrá ubicarse en cualquier posición dentro del conjunto asociado de la memoria caché.

Política de extracción

La política de extracción determina cuando y cual bloque de memoria principal hay que traer a memoria caché. Existen dos políticas muy extendidas:

Por demanda

Un bloque solo se trae a memoria caché cuando ha sido referenciado y se produzca un fallo.

Con prebúsqueda

Cuando se referencia el bloque i -ésimo de memoria principal, se trae además el bloque $(i+1)$ -ésimo.

Política de reemplazo

Determina que bloque de memoria caché debe abandonarla cuando no existe espacio disponible para un bloque entrante.

Hay tres políticas muy importantes que son:

Aleatoria

El bloque es reemplazado de forma aleatoria.

FIFO

Se usa un algoritmo FIFO (First In First Out, el primero que entra es el primero que sale) para determinar que bloque debe abandonar la caché. Este algoritmo, generalmente es poco eficiente.

LRU

Acrónimo inglés de *Least Recently Used* (español: El menos recientemente usado). Determina el bloque que hace más tiempo que no se referencia, y determina que éste debe ser el que debe abandonar la caché. Como esta política es difícil de implementar en hardware normalmente se usan versiones un poco simplificadas.

Política de escritura

Determina cuándo se actualiza la información en memoria principal cuando se ha escrito en memoria caché. Existen dos políticas principales:

Escritura inmediata

También llamada en inglés *Write Through*. Cuando se escribe un bloque en memoria caché se actualiza directamente la información también en memoria principal, manteniendo la coherencia en todo momento.

Escritura aplazada

En inglés *Write Back*, cuando se escribe un bloque en memoria caché, se marca como *sucio* usando un bit especial llamado normalmente *dirty bit*. Cuando el bloque sea desalojado de memoria caché (mediante la correspondiente política de reemplazo), se comprueba el bit de sucio, y si está activado se escribe la información de dicho bloque en memoria principal. También es llamada como *política de post-escritura*.

Memoria virtual

Memoria virtual es un diseño computacional que permite al software usar más memoria principal (RAM) que la que realmente posee la computadora.

La mayoría de los computadores tienen cuatro tipos de memoria: registros en la CPU, la memoria cache (tanto dentro como fuera del CPU), la memoria física (generalmente en forma de RAM, donde la CPU puede escribir y leer directamente y razonablemente rápido) y el disco duro que es mucho más lento, pero también más grande y barato.

Muchas aplicaciones requieren el acceso a más información (código y datos) que la que puede ser mantenida en memoria física. Esto es especialmente cierto cuando el sistema operativo permite múltiples procesos y aplicaciones corriendo simultáneamente. Una solución al problema de necesitar mayor cantidad de memoria de la que se posee, consiste en que las aplicaciones mantengan parte de su información en disco, moviéndola a la memoria principal cuando sea necesario. Hay varias formas de hacer esto. Una opción es que la aplicación misma sea responsable de decidir qué información será guardada en cada sitio, y de traerla y llevarla. La desventaja de esto, además de la dificultad en el diseño e implementación de cada programa, es que es muy probable que los intereses sobre la memoria de dos o varios programas generen conflictos entre sí: cada programador podría realizar su diseño tomando en cuenta que es el único programa corriendo en el sistema. La alternativa es usar memoria virtual, donde la combinación entre hardware especial y el sistema operativo hace uso de la memoria principal y la secundaria para hacer parecer que la computadora tiene mucha más memoria principal (RAM) que la que realmente posee. Este método es invisible a los procesos, de forma tal que el resto del software corriendo en la computadora no advierte el artilugio. La cantidad de memoria

máxima que se puede hacer ver que existe tiene que ver con las características del procesador. Por ejemplo, en un sistema de 32 bits, el máximo es 2^{32} , lo que da aproximadamente 4000 Megabytes (4 Gigabytes). Todo esto hace el trabajo del programador de aplicaciones mucho más fácil. No importa cuánta sea la memoria que la aplicación necesita (siempre que sea menor al límite del procesador), puede actuar como si tuviera esa cantidad de memoria principal. El programador puede ignorar completamente la necesidad de mover datos entre los distintos tipos de memoria.

Aunque la memoria virtual podría ser implementada por software del sistema operativo, en la práctica casi universalmente se usa una combinación de hardware y software.

Operación básica

Cuando se usa memoria virtual, o cuando una dirección es leída o escrita por la CPU, una parte del hardware dentro de la computadora traduce las direcciones de memoria generadas por el software (direcciones virtuales) en:

- la dirección real de memoria (la dirección de memoria física), o
- una indicación de que la dirección de memoria deseada no se encuentra en memoria principal (llamado excepción de memoria virtual)

En el primer caso, la referencia a la memoria es completada, como si la memoria virtual no hubiera estado involucrada: el software accede donde debía y sigue ejecutando normalmente. En el segundo caso, el sistema operativo es invocado para manejar la situación y permitir que el programa siga ejecutando o aborta según sea el caso.

Detalles

La traducción de las direcciones virtuales a reales es implementada por una Unidad de Manejo de Memoria (MMU). El sistema operativo es el responsable de decidir qué partes de la memoria del programa es mantenida en memoria física. Además mantiene las tablas de traducción de direcciones (si se usa paginación la tabla se denomina tabla de paginación), que proveen las relaciones entre direcciones virtuales y físicas, para uso de la MMU. Finalmente, cuando una excepción de memoria virtual ocurre, el sistema operativo es responsable de ubicar un área de memoria física para guardar la información faltante, trayendo la información desde el disco, actualizando las tablas de traducción y finalmente continuando la ejecución del programa que dio la excepción de memoria virtual desde la instrucción que causó el fallo.

En la mayoría de las computadoras, las tablas de traducción de direcciones de memoria se encuentran en memoria física. Esto implica que una referencia a una dirección virtual de memoria necesitará una o dos referencias para encontrar la entrada en la tabla de traducción, y una más para completar el acceso a esa dirección. Para acelerar el desempeño de este sistema, la mayoría de las Unidades Centrales de Proceso (CPU) incluyen una MMU en el mismo chip, y mantienen una tabla de las traducciones de direcciones virtuales a reales usadas recientemente, llamada Translation Lookaside Buffer (TLB). El uso de este buffer hace que no se requieran referencias de memoria adicionales, por lo que se ahorra tiempo al traducir.

En algunos procesadores, esto es realizado enteramente por el hardware. En otros, se necesita de la asistencia del sistema operativo: se levanta una excepción, y en ella el sistema operativo reemplaza una de las entradas del TLB con una entrada de la tabla de traducción, y la instrucción que hizo la referencia original a memoria es reejecutada.

El hardware que tiene soporte para memoria virtual, la mayoría de las veces también permite protección de memoria. La MMU puede tener la habilidad de variar su forma de operación de acuerdo al tipo de referencia a memoria (para leer, escribir, o ejecutar), así como el modo en que se encontraba el CPU en el momento de hacer la referencia a memoria. Esto permite al sistema operativo proteger su

propio código y datos (como las tablas de traducción usadas para memoria virtual) de corromperse por una aplicación, y de proteger a las aplicaciones que podrían causar problemas entre sí.

Paginación y memoria virtual

La memoria virtual es usualmente (pero no necesariamente) implementada usando paginación. En paginación, los bits menos significativos de la dirección de memoria virtual son preservados y usados directamente como los bits de orden menos significativos de la dirección de memoria física. Los bits más significativos son usados como una clave en una o más tablas de traducción de direcciones (llamadas tablas de paginación, para encontrar la parte restante de la dirección física buscada.

Paginación

En sistemas operativos de computadoras, los sistemas de **paginación** de memoria dividen los programas en pequeñas partes o páginas. Del mismo modo, la memoria es dividida en trozos del mismo tamaño que las páginas llamados **marcos de página**. De esta forma, la cantidad de memoria desperdiciada por un proceso es el final de su última página, lo que minimiza la fragmentación interna y evita la externa.

En un momento cualquiera, la memoria se encuentra ocupada con páginas de diferentes procesos, mientras que algunos marcos están disponibles para su uso. El sistema operativo mantiene una lista de estos últimos marcos, y una tabla por cada proceso, donde consta en qué marco se encuentra cada página del proceso. De esta forma, las páginas de un proceso pueden no estar contiguamente ubicadas en memoria, y pueden intercalarse con las páginas de otros procesos.

En la tabla de páginas de un proceso, se encuentra la ubicación del marco que contiene a cada una de sus páginas. Las direcciones lógicas ahora se forman como un número de página y de un desplazamiento dentro de esa página. El número de página es usado como un índice dentro de la tabla de páginas, y una vez obtenida la dirección real del marco de memoria, se utiliza el desplazamiento para componer la dirección real. Este proceso es realizado en el hardware del computador.

De esta forma, cuando un proceso es cargado en memoria, se cargan todas sus páginas en marcos libres y se completa su tabla de páginas.

Veamos un ejemplo:

Número de marco	Programa.#pagina	Dirección física
0	Programa A.0	1000:0000
1	Programa A.1	1000:1000
2	Programa A.2	1000:2000
3	Programa D.0	1000:3000
4	Programa D.1	1000:4000
5	Programa C.0	1000:5000
6	Programa C.1	1000:6000
7	Programa D.2	1000:7000

La tabla de la derecha muestra una posible configuración de la memoria en un momento dado, con páginas de 4Kb. La forma en que se llegó a este estado puede haber sido la siguiente:

Se tienen cuatro procesos, llamados A, B, C y D, que ocupan respectivamente 3, 2, 2 y 3 páginas.

1. El programa A se carga en memoria (se le asignan los marcos 0, 1 y 2)
2. El programa B se carga en memoria (se le asignan los marcos 3 y 4)
3. El programa C se carga en memoria (se le asignan los marcos 5 y 6)
4. El programa B termina, liberando sus páginas
5. El programa D se carga en memoria (se le asignan los marcos 3 y 4 que usara el proceso B y el marco 7 que permanecía libre)

De esta forma, las tablas simplificadas de cada proceso se ven de esta forma:

Proceso A	
Página	Marco
0	1000:0000
1	1000:1000
2	1000:2000

Proceso B	
Página	Marco
-	-
-	-

Proceso C	
Página	Marco
0	1000:5000
1	1000:6000

Proceso D	
Página	Marco
0	1000:3000
1	1000:4000
2	1000:7000

Ahora consideremos qué sucede cuando un programa quiere acceder a su memoria. Si el programa A contiene una referencia a la memoria con dirección 20FE, se realizará el siguiente procedimiento. 20FE es 0010000011111110 en notación binaria (en un sistema de 16 bit), y en el ejemplo se están usando páginas de 4Kb de tamaño. Cuando la petición de la dirección de memoria 20FE es realizada, la Unidad de Gestión de memoria se ve de esta forma:

```

0010000011111110 = 20FE
{ _ } | _____ |
  |         |
  v         v
  Número de página (0010 = 2)   Posición de memoria dentro de la página (00FE)
    
```

Al usar páginas de 4096 bytes, todas las ubicaciones dentro de una página pueden ser representadas por 12 bits, en el sistema binario ($2^{12}=4096$), lo que deja 4 bits para representar el número de página.

Si las páginas hubieran sido de la mitad del tamaño (2048) se podrían tener 5 bits para el número de página, lo que significa que a menor tamaño de página se pueden tener tablas con más páginas.

Cuando el pedido de acceso a memoria es realizado, la MMU busca en la tabla de páginas del proceso que realizó el pedido por la relación en memoria física. En nuestro ejemplo, la página número 2 del proceso A corresponde al marco número 2 en memoria física, con dirección real 1000:2000, por lo tanto, la MMU devolverá la dirección del marco en memoria física, con el desplazamiento dentro de esa página: 1000:20FE.

Paginación en memoria virtual

El único inconveniente del sistema de paginación pura es que todas las páginas de un proceso deben estar en memoria para que pueda ejecutar. Esto hace que si los programas son de tamaño considerable, no puedan cargarse muchos a la vez, disminuyendo el grado de multiprogramación del sistema. Para evitar esto, y aprovechando el principio de cercanía de referencias donde se puede esperar que un programa trabaje con un conjunto cercano de referencias a memoria (es decir con un conjunto residente más pequeño que el total de sus páginas), se permitirá que algunas páginas del proceso sean guardadas en un espacio de intercambio (en memoria secundaria) mientras no se necesiten.

Cuando la paginación se utiliza junto con memoria virtual, el sistema operativo mantiene además el conocimiento sobre qué páginas están en memoria principal y cuáles no, usando la tabla de paginación. Si una página buscada está marcada como no disponible (tal vez porque no está presente en la memoria física, pero sí en el área de intercambio), cuando la CPU intenta referenciar una dirección de memoria en esa página, la MMU responde levantando una excepción (comúnmente llamada fallo de página). Si la página se encuentra en el área de intercambio, se salta a una rutina que invoca una operación llamada un intercambio de página, para traer a memoria principal la página requerida. La operación lleva varios pasos. Primero se selecciona una página en memoria, por ejemplo una que no haya sido usada recientemente (para más detalles ver algoritmos de reemplazo de páginas). Si la página fue modificada, se escribe la misma en el espacio de intercambio. El siguiente paso en el proceso es leer la información en la página necesitada desde el espacio de intercambio). Cuando esto sucede, las tablas para traducción de direcciones virtuales a reales son actualizadas para reflejar los contenidos de la memoria física. Entonces el intercambio de página sale, y el programa que usó la dirección que causó la excepción es vuelto a ejecutar desde el punto en que se dio la misma y continúa como si nada hubiera pasado. También es posible que una dirección virtual fuera marcada como no disponible porque no fue alocada previamente. En estos casos, una página de memoria es alocada y llenada con ceros, la tabla de paginación es modificada para mostrar los cambios y el programa se reinicia como en el otro caso.

Buffer de datos

Un **buffer** en informática es un espacio de memoria, en el que se almacenan datos para evitar que el recurso que los requiere, ya sea hardware o software, se quede en algún momento sin datos.

Algunos ejemplos de aplicaciones de buffers son:

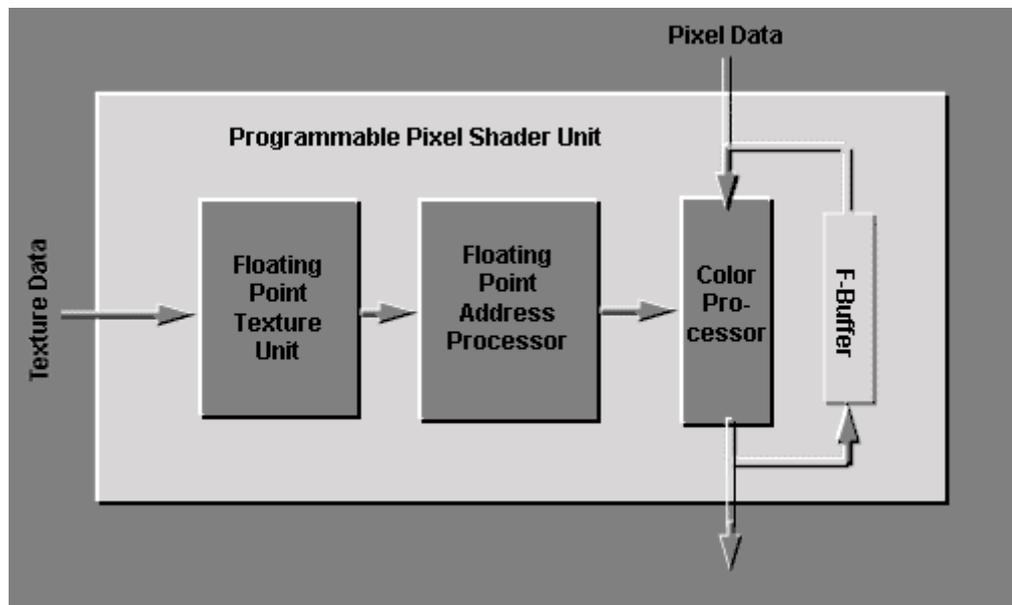
- En Audio o video en streaming por Internet. Se tiene un buffer para que haya menos posibilidades de que se corte la reproducción cuando se reduzca o corte el ancho de banda.
- Un buffer adecuado permite que en el salto entre dos canciones no haya una pausa molesta.

- Las grabadoras de CD o DVD, tienen un buffer para que no se pare la grabación. Hoy en día hay sistemas para retomar la grabación pero antes suponía que el CD no quedaba bien grabado y muchas veces era inservible.

El concepto del Buffer es similar al de caché. Pero en el caso del buffer, los datos que se introducen siempre van a ser utilizados. En la caché sin embargo, no hay seguridad, sino una mayor probabilidad de utilización.

Para explicar la acepción informática a gente no técnica, se puede usar esta metáfora: Un buffer es como tener dinero en el banco (buffer), un trabajo (entrada) y unos gastos fijos (salida). Si tienes un trabajo inestable, mientras tengas ciertos ahorros, puedes mantener tus gastos fijos sin problemas, e ir ingresando dinero cuando puedas según vas trabajando. Si los ahorros son pequeños, en seguida que no tengas trabajo, no vas a poder acometer los gastos fijos. De la misma forma si escuchas música en Internet y tu programa de audio usa un buffer pequeño, en cuanto que haya alguna interrupción en la descarga, notarás cortes de sonido.

Los buffer se pueden usar en cualquier sistema digital, no solo en los informáticos, por ejemplo se utilizan en reproductores de música y video.



Buffer Del Microprocesador

Gabinete:

Es el armazón que contiene al CPU, donde se monta la placa madre, microprocesador, memoria, etc. Existen muchos modelos, pero no han cambiado mucho desde sus orígenes. Básicamente es una caja metálica para contener las partes del equipo, con ranuras universales y Bahías que permiten alojar todos los modelos de Placas Madres, discos duros y lectoras.



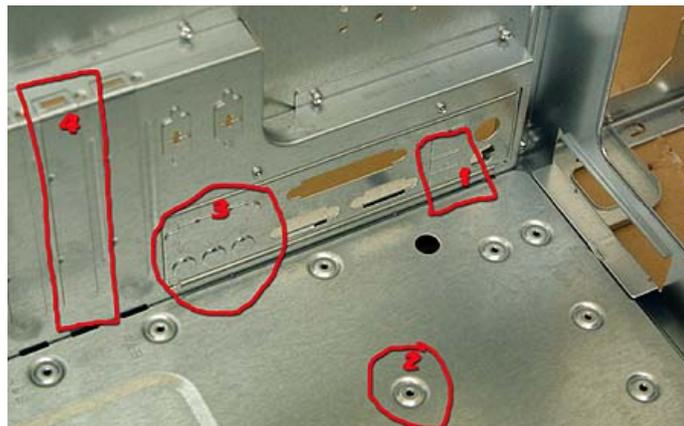
Los Gabinetes o *CASE* actuales son de aluminio pintado lo cual los hace livianos pero fáciles de dañar, con frentes plásticos para el acceso a las unidades de lectura (CD-ROMs, USB frontales, etc.) también en esta sector se encuentran las luces, los botones de Power y Reset.



La parte Trasera posee ranuras para la salida de los conectores del Motherboard y placas instaladas en los zócalos de expansión. A diferencia de los anteriores, los modernos están mejorados en diseño y refrigeración algo importantísimo en las PC actuales.

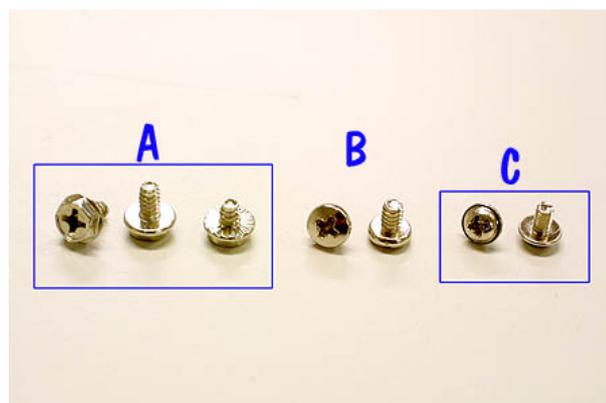


A la hora de introducir el Motherboard debemos retirar las partes metálicas que tapan los lugares de inserción.



- 1- Tapas que cubren ranuras del Motherboard.
- 2- Orificios con rosca para sujetar la placa.
- 3- Ranuras para otros componentes (Sonido).
- 4- Ranuras para las placas (Video, Sonido, Modem, et.)

Es importante diferenciar los tornillos que se utilizan, ya que tienen un paso específico.

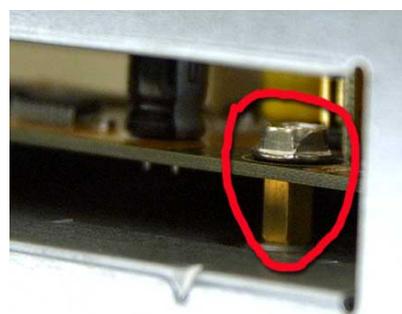
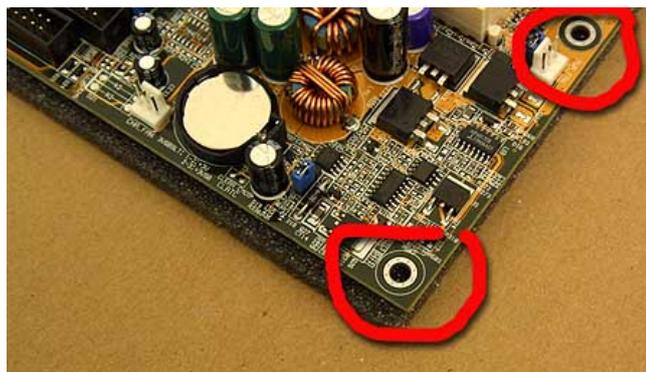


- A- Tornillos paso grueso cortos y largos, para cerrar gabinete y sujetar discos duros.
- B- Tornillos paso grueso cabeza corta para sujetar placas (Video, etc.).
- C- Tornillos paso fino para sujetar lectoras, disqueteras y motherboard.

Para la colocación de la placa madre utilizaremos tornillos con rosca, grampas metálicas y soportes plásticos:



Antes de la colocación del Motherboard seleccionar los soportes adecuados y ubicarlos tanto en el gabinete como en la placa madre.

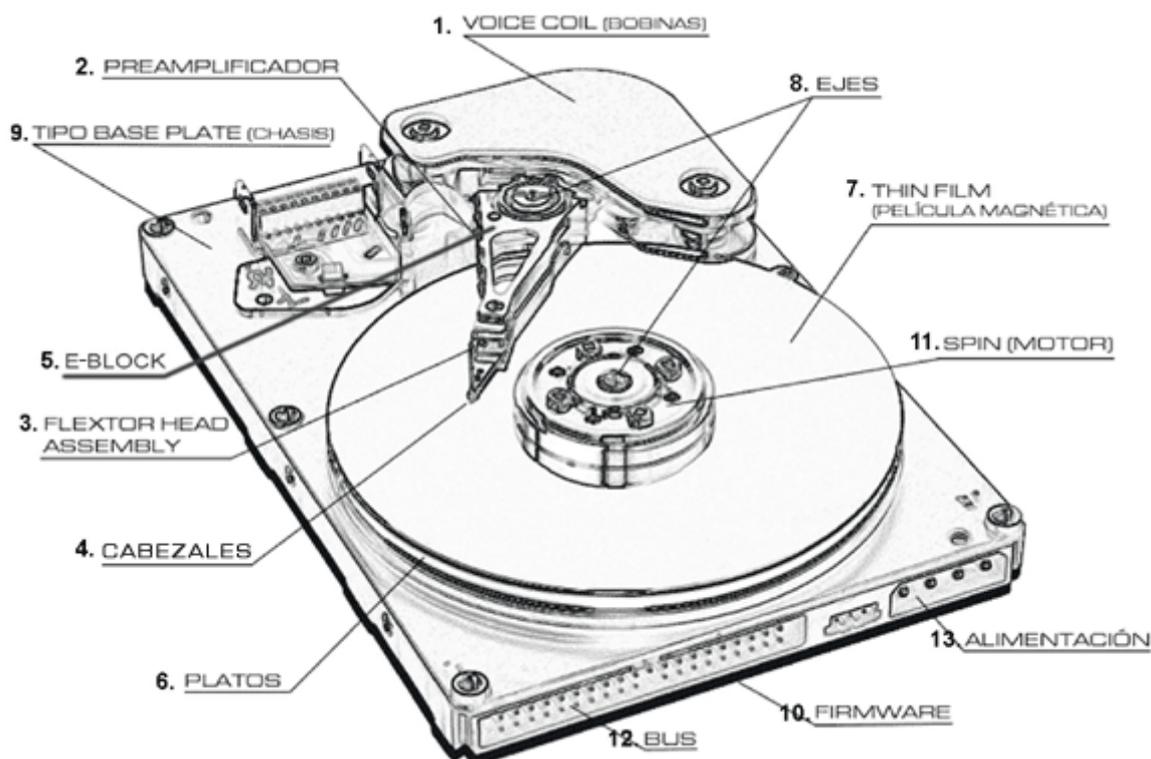


Recordemos que en el momento de sujetar el motherboard al gabinete, previamente colocaremos el Microprocesador, el cooler y la memorias RAM, esto evitara falsos contactos o el daño posible de presionar el Fan contra la placa madre, sino podemos continuar de la forma tradicional colocando el motherboard y luego con cuidado el resto de los componentes.

Disco Rígido:

Se llama **disco duro** (en inglés *hard disk*, abreviado con frecuencia *HD* o *HDD*) al dispositivo encargado de almacenar información de forma persistente en un ordenador.

Los discos duros generalmente utilizan un sistema de grabación magnética analógica. En este tipo de disco encontramos dentro de la carcasa una serie de platos metálicos apilados girando a gran velocidad. Sobre estos platos se sitúan los cabezales encargados de leer o escribir los impulsos magnéticos.



Carcasa: Protege la mecánica del disco de agentes externos como polvo, humedad, temperatura, etc.

Cabezal lectora/escritura: Es uno de los componentes más sensibles del disco y una de sus piezas móviles.

Está compuesto por varios elementos:

- Voice Coil: Bobinas (1)
- Preamplificador (2)
- Flextor head assembly (3)
- Cabezales (4)
- E-Block (5)

El cabezal de lectura/escritura funciona variando su posición sobre la superficie del plato para poder leer/escribir la información que necesita. El proceso es el siguiente; una bobina de cobre, que está cubierta por un imán (voice coil), desplaza el E Block en una dirección u otra en función de la corriente que le aplique. En el extremo del Flextor, que está sujeto al E block, hay unos elementos de material semiconductor (cabezales) que son los dispositivos sensibles a los campos magnéticos de los platos donde reside la información. Para aumentar la señal eléctrica obtenida por los cabezales se dispone de un preamplificador alojado sobre el E Block.

Platos (6): Son soportes metálicos con forma circular y plana, compuestos por tres capas:
Un soporte generalmente de aluminio o cristal
Una superficie donde se almacena la información de forma electro-magnética

The thin film (7): Una última y fina capa oleosa para proteger la capa electro-magnética.
Se pueden utilizar ambas caras de los platos para almacenar información.

Ejes (8): Los ejes son las piezas sobre las que giran algunos elementos móviles del disco duro. Un eje permite el giro de los platos y el otro el movimiento del cabezal de lectura/escritura.

Chasis (9): Es la estructura rígida donde se asientan las distintas piezas del disco duro, pero no interviene en ningún momento en el almacenamiento de la información.

Electrónica (10): Conjunto de circuitos integrados montados sobre una placa de circuito impreso o PCB que tienen como misión comunicarse con el sistema informático y controlar todos los elementos del disco que intervienen en la lectura y escritura de información.

Motor del disco duro (11): conjunto de elementos cuya finalidad es producir un movimiento de giro a los platos a una velocidad constante. .

Bus (12): Es el conector por el cual se realiza la transferencia de datos entre el disco duro y el PC.

Alimentación (13): Es el conector por donde se une el cable de alimentación, que suministra al dispositivo la electricidad que necesita para funcionar.

Tipos de interfaces:

SCSI: Aunque al principio competían a nivel usuario con los discos IDE, hoy día sólo se los puede encontrar en algunos servidores. Para usarlos es necesario instalar una tarjeta controladora. Permite conectar hasta quince periféricos en cadena. La última versión del estándar, Ultra4 SCSI, alcanza picos de transferencia de datos de 320 MBps.

IDE / EIDE: Es el nombre que reciben todos los discos duros que cumplen las especificaciones ATA. Se caracterizan por incluir la mayor parte de las funciones de control en el dispositivo y no en una controladora externa. Normalmente los PCS tienen dos canales IDE, con hasta dos discos en cada uno. Usan cables de cuarenta hilos, y alcanzan hasta 33 MBps.

ATA 66, 100, 133: Sucesivas evoluciones de la interfaz IDE para cumplir las nuevas normas ATA le han permitido alcanzar velocidades de 66, 100 y hasta 133 MBps. Para soportar este flujo de datos necesitan utilizar un cable de ochenta hilos, si se emplea otro el rendimiento será como máximo de 33 MBps. Son los discos duros más utilizados en la actualidad.

Serie ATA: Es la interfaz que se espera sustituya a corto plazo a los discos IDE. Entre sus ventajas están una mayor tasa de transferencia de datos (150 frente a 133 MBps) y un cable más largo (hasta un metro de longitud en vez de 40 cm.) y delgado (sólo siete hilos en lugar de ochenta) que proporciona mayor flexibilidad en la instalación física de los discos y mejor ventilación de aire en el interior de la caja.

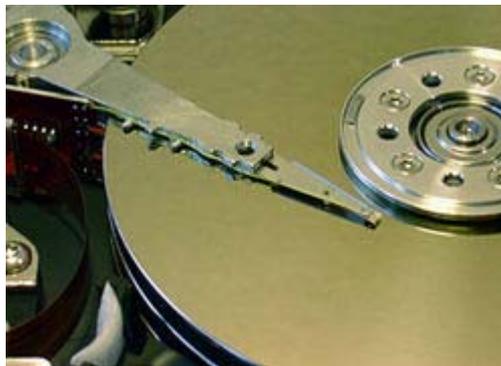
Hay distintos estándares a la hora de comunicar un disco duro con el ordenador. Los más utilizados son IDE/ATA, SCSI, y SATA (de reciente aparición).

Tal y como sale de fábrica el disco duro no puede ser utilizado por un sistema operativo. Antes tenemos que definir en él una o más particiones y luego hemos de darles un formato que pueda ser entendido por nuestro sistema.

También existen otro tipo de discos denominados de *estado sólido* que utilizan cierto tipo de memorias construidas con semiconductores para almacenar la información. El uso de esta clase de discos generalmente se limita a las supercomputadoras, por su elevado precio. Así, el caché de pista es una memoria de estado sólido, tipo RAM, dentro de un disco duro de estado sólido.

Estructura física

Dentro de un *disco duro* hay varios **platos** (entre 2 y 4), que son discos (de aluminio o cristal) concéntricos y que giran todos a la vez. El **cabezal** de lectura y escritura es un conjunto de brazos que se mueven hacia dentro o fuera según convenga, todos a la vez. En la punta de dichos brazos están las cabezas de lectura/escritura, que gracias al movimiento del cabezal pueden leer tanto zonas interiores como exteriores del disco.

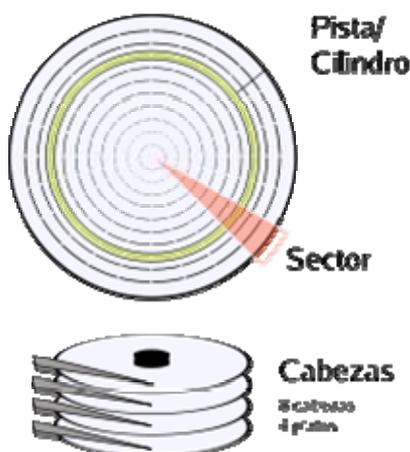


Cada plato tiene dos *caras*, y es necesaria una cabeza de lectura/escritura *para cada cara* (no es una cabeza por plato, sino una por cara). Si se mira el esquema *Cilindro-Cabeza-Sector* (más abajo), a primera vista se ven 4 brazos, uno para cada plato. En realidad, cada uno de los brazos es doble, y contiene 2 cabezas: una para leer la cara superior del plato, y otra para leer la cara inferior. Por tanto, hay 8 cabezas para leer 4 platos.

Las cabezas de lectura/escritura nunca tocan el disco, sino que pasan muy cerca (hasta a 3 nanómetros). Si alguna llega a tocarlo, causaría muchos daños en el disco, debido a lo rápido que giran los platos (uno de 7.200 revoluciones por minuto se mueve a 120 km/h en el borde).



Direccionamiento



Cilindro, Cabeza y Sector

Cilindros, cabezas y sectores

Se llama un disco tiene sectores numerados 0, 1, 2,... esto *dirección de LBA*.

En épocas antiguas, antes del advenimiento de los discos del IDE, los discos tenían una *geometría* descrita por tres constantes C, H, S: el número de cilindros, el número de cabezas, el número de sectores por pista. La dirección de un sector fue dada por tres números: *c, h, s*: el número de cilindro (entre 0 y C-1), el número principal (entre 0 y H-1), y el número del sector dentro de la pista (entre 1 y S), donde por una cierta razón misteriosa *c* y cuenta de *h* a partir de la 0, pero *s* cuenta a partir de la 1. Se llama esto *dirección de CHS*.

Ningún disco fabricado hace menos de diez años tiene una geometría, pero esta dirección antigua del sector 3D todavía es utilizada por el interfaz del BIOS INT13 (con fantasía numera C, H, S sin relación a cualquier realidad física).

La correspondencia entre la enumeración lineal y esta notación 3D es como sigue: para un disco con los cilindros de C, las cabezas de H y los sectores de S/la posición de la pista (*c, h, s*) en 3D o la notación de CHS es iguales que $c * H * S + h * S$ de la posición + (*s-1*) en la notación lineal o de LBA.

Por lo tanto, para tener acceso a un disco muy viejo del non-SCSI, necesitamos saber su *geometría*, es decir, los valores de C, de H y del S.

Sector size

En el actual texto un sector tiene 512 octetos. Esto es casi siempre verdad, pero por ejemplo ciertos discos del MES utilizan a sector size de 2048 octetos, y todas las capacidades dadas abajo se deben multiplicar por cuatro. (Al usar el fdisk en tales discos, cerciorarte de tú tener versión 2.9i o más adelante, y dar "- la opción de b 2048".)

Disk size

Un disco con los cilindros de C, las cabezas de H y los sectores de S por pista tiene sectores de $C * H * S$ en todos, y puede almacenar los octetos $C * H * S * 512$. Por ejemplo, si la etiqueta del disco dice C/H/S=4092/16/63 entonces el disco tiene sectores $4092 * 16 * 63 = 4124736$, y puede llevar a cabo los octetos $4124736 * 512 = 2111864832$ (2.11 GB). Hay una convención de la industria para dar a C/H/S=16383/16/63 para los discos más en gran parte de 8.4 GB, y el tamaño del disco se puede leer no más apagado en los valores de C/H/S divulgados por el disco.

El cilindro 1024 y límites de 8.5 GB

El viejo interfaz del BIOS INT13 a la entrada-salida del disco utiliza 24 pedacitos para tratar un sector: 10 pedacitos para el cilindro, 8 pedacitos para la cabeza, y 6 pedacitos para el sector numeran dentro de la pista (que cuenta a partir de la 1). Esto significa que este interfaz no puede tratar más que los sectores $1024 * 256 * 63$, que es 8.5 GB (con 512 sectores del octeto). Y si la geometría (de la fantasía) especificada para el disco tiene menos de 1024 cilindros, o 256 cabezas, o 63 sectores por pista, después este límite ser menos.

(Más exacto: con 13 INTERNOS, AH selecciona la función para realizarse, el CH es los pedacitos del punto bajo 8 del número de cilindro, el CL tiene en pedacitos 7-6 los altos dos pedacitos del número de cilindro y en pedacitos 5-0 el número del sector, ADO es el número principal, y el DL es el número de impulsión (80h o 81h). Esto explica la parte de la disposición de la tabla de la partición.)

Esta situación fue rectificada cuando las funciones extendidas supuestas INT13 fueron introducidas. Un BIOS moderno no tiene ningún problema el tener acceso de discos grandes.

(Más exacto: DS: El SI señala en un paquete de la dirección de disco de 16 octetos que contenga un octeto 8 que comienza número de bloque absoluto.)

Linux no utiliza el BIOS, así que (y) no tiene este problema.

Sin embargo, esta materia de la geometría desempeña un papel en la interpretación de las tablas de la partición, así que si Linux comparte un disco con por ejemplo el DOS, después de ella necesita saber que qué DOS de la geometría pensará el disco tiene. También desempeña un papel en el tiempo del cargador, donde el BIOS tiene que cargar un cargador del cargador, y el cargador del cargador tiene que cargar el sistema operativo.

El límite de 137 GB

El viejo estándar de ATA describe cómo tratar un sector en un disco del IDE usando 28 pedacitos (8 pedacitos para el sector, 4 para la cabeza, 16 para el cilindro). Esto significa que un disco del IDE puede tener a lo más sectores direccionables 2^{28} . Con 512 sectores del octeto éste es los octetos 2^{37} , es decir, 137.4 GB.

El estándar ATA-6 incluye una especificación cómo tratar más allá de este límite del sector 2^{28} . El nuevo estándar permite la dirección de los sectores 2^{48} . Hay ayuda en los núcleos recientes de Linux que han incorporado el remiendo del IDE de Andre Hedrick, por ejemplo 2.4.18-pre7-ac3 y 2.5.3.

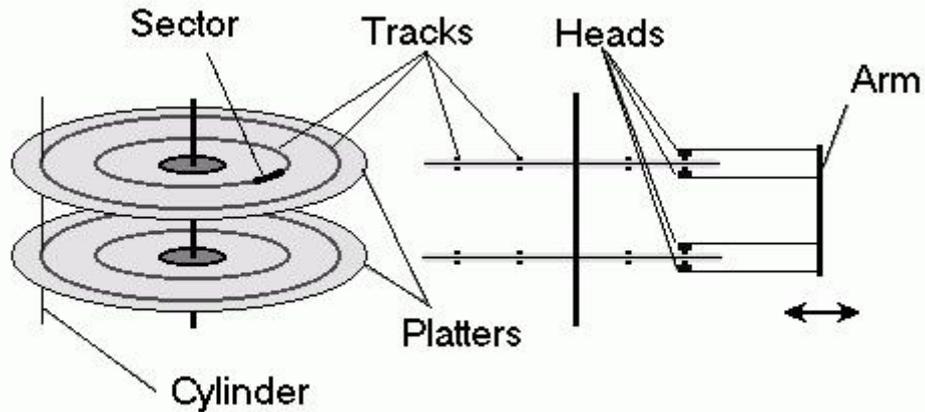
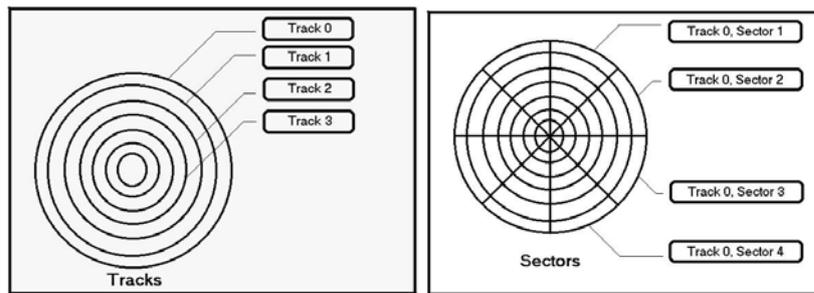
Maxtor vende discos de 160 GB IDE desde la caída 2001. Un viejo núcleo tratará los discos tales como discos de 137.4 GB.

Hay varios conceptos para referirse a zonas del disco:

- Plato: Cada uno de los discos que hay dentro del *disco duro*.
- Cara: Cada uno de los dos lados de un *plato*.
- Cabeza: Número de cabezal; equivale a dar el número de *cara*, ya que hay un cabezal por *cara*.
- Pista: Una circunferencia dentro de una *cara*; la *pista* 0 está en el borde exterior.
- Cilindro. Conjunto de varias *pistas*; son todas las circunferencias que están alineadas verticalmente (una de cada *cara*).
- Sector: Sector circular, que incluye trozos de muchas *pistas* y *caras*.

El primer sistema de direccionamiento que se usó fue el CHS (**cilindro-cabeza-sector**), ya que con estos tres valores se puede situar un dato cualquiera del disco. Más adelante se creó otro sistema más sencillo: LBA (**direccionamiento lógico de bloques**), que consiste en dividir el disco entero en *sectores* y asignar a cada uno un único número; éste es el sistema usado actualmente.





Estructura lógica

Dentro del disco se encuentran:

- el Master Boot Record (en el sector de arranque), que contiene la tabla de particiones
- las particiones, necesarias para poder colocar los sistemas de ficheros

Funcionamiento mecánico



Piezas de un disco duro

Un disco duro suele tener:

- platos en donde se graban los datos
- cabezal de lectura/escritura
- motor que hace girar los platos
- electroimán que mueve el cabezal

- circuito electrónico de control, que incluye: interfaz con el ordenador, memoria caché
- bolsita desecante (gel de sílice) para evitar la humedad
- caja, que ha de proteger de la suciedad (aunque no está al vacío)
- tornillos, a menudo especiales

Historia



Antiguo disco duro de IBM (modelo 62PC, "Piccolo"), de 64.5 MB, fabricado en 1979

El primer disco duro fue el IBM 350, inventado por Reynold Johnson y presentado en 1955 junto con el ordenador IBM 305. Este disco tenía 50 platos de 61 cm. cada uno, con una capacidad total de 5 millones de caracteres. Se usaba un solo cabezal para acceder a todos los platos, por lo que el tiempo de acceso medio era muy lento.

Características de un disco duro

Las características que se deben tener en cuenta en un disco duro son:

Tiempo medio de acceso

Tiempo medio que tarda en situarse la aguja en el cilindro deseado; suele ser aproximadamente un 1/3 del tiempo que tarda en ir desde el centro al exterior o viceversa.

Latencia

Tiempo que tarda el disco en girar media vuelta, que equivale al promedio del tiempo de acceso (tiempo medio de acceso). Una vez que la aguja del disco duro se sitúa en el cilindro el disco debe girar hasta que el dato se sitúa bajo la cabeza; el tiempo en que esto ocurre es, en promedio, el tiempo que tarda el disco en dar medio giro; por este motivo la latencia es diferente a la velocidad de giro, pero es aproximadamente proporcional a ésta.

Tiempo de acceso máximo

Tiempo que tarda de ir del centro al exterior o viceversa.

Tiempo pista a pista

Tiempo de saltar de la pista actual a la adyacente.

Tasa de transferencia

Velocidad a la que puede transferir la información al ordenador. Puede ser *velocidad sostenida* o *de pico*.

Caché de pista

Es una memoria de estado sólido, tipo RAM, dentro del disco duro de estado sólido. Los discos duros de *estado sólido* utilizan cierto tipo de memorias construidas con semiconductores para almacenar la información. El uso de esta clase de discos generalmente se limita a las supercomputadoras, por su elevado precio.

Interfaz

Medio mediante el cual un disco duro se comunica con el ordenador. Puede ser IDE, SCSI, USB o Firewire.

Modo LBA:

LBA es la sigla de **logical block addressing**, *dirección lógica de bloques*. Es un método usado para especificar la localización de los bloques de datos almacenados en los sistemas de almacenamiento del ordenador (generalmente almacenamiento secundario). El término LBA puede referirse también a la dirección del bloque al cual enlaza. Los bloques lógicos en los ordenadores modernos son típicamente de 512 o 1024 bytes cada uno.

Fabricantes

MAXTOR: Es uno de los más antiguos fabricantes de discos duros y tras pasar unos apuros económicos en los años noventa, fue adquirida por la multinacional Hyundai en 1996. Hoy en día, es el mayor fabricante del mundo, habiendo adquirido Quantum en el año 2001. Solo fabrican discos de 3.5" IDE.

SEAGATE: Es el tradicional número uno en la fabricación de discos duros, pero pasó a ser el número dos tras la fusión entre Maxtor y Quantum. Uno de sus productos estrella, el Barracuda 180, está establecido como uno de los mejores discos duros para consumidores finales por su rapidez y bajo coste. Es además, proveedor de varios ensambladores para los que realiza generalmente cabezales de lectura/grabación. En 1995 se fusionaron con Conner. Fabrica tanto discos IDE como SCSI.

IBM: Fabrica una enorme gama de componentes, desde microprocesadores, custom chips para discos, cabezales, y por supuesto discos duros. Mientras que Seagate dice haber desarrollado el primer disco duro para PC, es IBM quien inventó el disco duro hace unos 40 años, y quien ha desarrollado las principales mejoras desde entonces. IBM Storage es uno de los mayores proveedores de componentes para discos duros. Ha vendido su división de Storage a Hitachi. Fabricaba discos IDE y SCSI... Tenía una división de discos portátiles.

WESTERN DIGITAL: Además de discos duros, fabricó una amplia gama de componentes electrónicos, comenzaron como fabricantes de tarjetas controladoras y más adelante hicieron una gama de tarjetas gráficas, pero hace unos años vendieron esta división a Phillips. Durante algunos años cambiaron su política interna de desarrollo de sus propios discos duros, pasando a fabricar discos con componentes de IBM, pero de nuevo volvieron a diseñar sus propios productos. Actualmente fabrican discos IDE de 3.5" y de 2.5", aventurándose hace años a la fabricación de series SCSI, que abandono rápidamente.

Samsung: Son famosos por la producción de monitores y memorias RAM. Fabrica discos duros rápidos, baratos y fiables. Se están expandiendo constantemente, la compañía es grande y financieramente sana, por lo que continuará prosperando. Este fabricante centra sus productos en las gamas mas vendidas, es decir los de 3.5".

QUANTUM: Fue el número tres en la fabricación de discos duros durante muchos años, con productos de gran reputación hasta que fue adquirido por Maxtor en el año 2001.

HITACHI: Este fabricante japonés ha adquirido recientemente la división de discos duros de IBM, dedicándose con anterioridad solo a la fabricación de discos para portátiles.

TOSHIBA: Al igual que antes Hitachi, solo fabrican disco de portátil, siendo además el poseedor de esta patente.

ALPS ELECTRIC DRIVES: Actualmente sólo fabrica teclados y componentes para PCS.

CONNER Peripherals: Conner Peripherals: Fue fundada cuando Finis Conner abandonara Seagate en los años 80. Ganaron rápidamente buena fama y fueron una gran compañía en este mercado hasta que fue adquirida por Seagate en 1995.

FUJITSU: La compañía de ordenadores más grande de Japón fabricó discos duros durante años, pero su cuota de mercado en los 90 no pasó del 8%, por lo que a finales del 2001 anunciaron que dejarían el mercado vendiendo su planta a WD. Este fabricante abarca las tres gamas de productos (IDE, SCSI y Portátil).

JTS: Este fabricante fue fundado en EEUU durante el año 1994 por Conner y algunos trabajadores de IBM, y realizaban la fabricación de sus productos en la India. Cerraron en 1998.

KALOK: Fue el precursor de JTS.

MICROPOLIS: Era un pequeño fabricante de USA pero establecido desde hace mucho tiempo en la fabricación de discos duros. Cerraron en Noviembre de 1997.

MINISCRIBE: Era el fabricante más grande a finales de los 80 de discos duros. Quebró y fue comprado por Maxtor.

NEC: En 1998 firmó un acuerdo con IBM para empezar a fabricar discos de este último.

Partición de disco

En el mundo de la ingeniería de la computación, el **particionamiento de discos duros** es la creación de divisiones lógicas en un disco duro que permite aplicar el formato lógico de un sistema operativo específico.

El particionamiento es una técnica simple que puede considerarse como un precursor de la gestión de volúmenes lógicos, en inglés *Logical Volume Management (LVM)*.

Más de un sistema operativo puede ser ejecutado o instalado en una sola computadora, sin una partición (usando *LiveCDs*, *Pendrives* o una segunda unidad de disco duro con un medio de arranque – por ejemplo un disquete- que salta al segundo disco duro).

A un volumen se le da formato mediante un sistema de archivos, como FAT o ReiserFS, y se le asigna una letra de unidad (en Windows) o un nombre como *hda1* en Linux. En los sistemas Windows puede ver el contenido de un volumen haciendo clic en su icono en el Explorador de Windows o en Mi PC. En Linux y Unix-like se usa el comando *'df'* para ver la lista de particiones. Un único disco duro puede tener varios volúmenes, que también pueden incluir varios discos.

Particionamiento de disco en la IBM PC (Windows)

Una partición en el sistema Windows (bajo la arquitectura IBM PC) es una parte de una unidad de disco duro que puede tener un sistema de archivo independiente. Hay tres tipos de particiones principales:

1. Partición primaria
2. Partición extendida, que contiene una o más particiones lógicas
3. Partición lógica

Según el sistema Windows, el disco duro solamente puede albergar 4 particiones primarias. Las particiones extendidas se consideran como particiones primarias. Es decir, se pueden tener 4 particiones primarias, o 3 primarias y 1 extendida, 2 primarias y 1 extendidas, etc. Nunca puede haber más de una partición extendida, lo que si ocurre es que dentro de esa zona del disco duro dedicada a

las partición extendida se creen particiones o unidades lógicas, que al fin y al cabo son particiones lógicas pero dentro de la zona de la partición extendida. Resaltar que un disco duro tiene 4 particiones primarias y sólo una de ellas funciona como extendida, y dentro de esta partición extendida se crean a su vez particiones lógicas. Es decir un disco duro puede tener 3 particiones primarias, su partición extendida y 4 particiones lógicas (que forman parte de la extendida). Y entonces podríamos tener 7 sistemas de archivos diferentes (o iguales o repetidos) ya que la partición extendida no cuenta en sí, sino cuentan sus particiones lógicas.

Estatus actual

Las descripciones en este artículo de ninguna manera constituyen el único diseño posible para implementar el particionamiento de la unidad de disco duro en una IBM PC. Sin embargo, este es el esquema de particionamiento único utilizado por los sistemas operativos de Microsoft que es el más usado en la arquitectura IBM PC.

Lo dicho anteriormente no significa que no haya desviaciones posibles para este esquema. Hay varios productos de software, que por modificación de algunas partes de la secuencia de arranque, son capaces de extender este limitado esquema de particionamiento. No obstante, antes de usar cualquier tipo de software, es aconsejable estudiar como opera e interactúa este con los sistemas operativos que se estén ejecutando.

Para la próxima aparición de la arquitectura IA-64 (la extensión de 64 bit de la línea x86) Intel tiene preparado un juego de especificaciones conocidas como Extensible Firmware Interface (EFI). Estas incluyen, entre otras cosas, un formato más avanzado para la tabla de partición (llamada "GUID Partition Table" o GPT) la elegida en discusión en este artículo.

Particiones primarias

En los sistemas Windows para IBM PCs, las particiones tradicionalmente se han apoyado usando una estructura llamada Tabla de Partición, que es escrita apuntando el final del registro de arranque maestro. La tabla, que no puede contener más de 4 registros de particiones (que son también llamados *partition descriptors*), específica para cada uno su principio, final y tamaño en los diferentes modos de direccionamientos, también como un solo número llamado partition type, y un marcador que dice si una partición esta activa. Solo una partición puede normalmente estar activa en un momento. El marcador es usado durante el arranque: después el BIOS carga el registro de arranque maestro en la memoria y lo ejecuta, la MBR de DOS checa la tabla de partición a su final, y localiza la partición activa. Entonces procede para cargar el sector de arranque de esta partición en la memoria y la corre. Al contrario del registro de arranque maestro, que es generalmente independiente del sistema operativo, el sector de arranque está instalado junto con el sistema operativo y de esa manera puede conocer cómo exactamente cargar el sistema ubicado en ese disco en particular.

Note que mientras la presencia de un marcador activo es estandarizada, este no es normalmente usado por cualquier programa pero el cargador de arranque, y para que el cargador de arranque no este obligado a cargar la partición que fue marcada activa. Algunos cargadores de arranque usan esto para arrancar sistemas operativos desde particiones no activas. Por ejemplo, los cargadores de arranque LILO, GRUB (muy comunes en el sistema Linux) y XOSL no buscan arriba de la tabla de partición en total, pero simplemente carga una segunda etapa (que puede ser contenida en el resto del cilindro 0 o en el sistema de archivo. Después la segunda etapa es cargada, esta puede ser usada o para cargar el sector de arranque desde cualquiera de las particiones del disco (así habilitando al usuario cargar el sistema desde este), o si el cargador de arranque conoce como, localizar el kernel del sistema operativo en una de las particiones y cargarlo (para propósitos de recuperación, puede permitir al usuario especificar opciones de kernel adicionales).

Particiones extendidas y lógicas

El DOS de todas las versiones puede leer sólo una partición FAT primaria en el disco duro. Esta, y la deterioración de la FAT de la utilización del disco y el desempeño como los tamaños de discos se hizo a Microsoft inventar un esquema mejorado de particionamiento de disco. El esquema fue relativamente simple: una de las entradas de la tabla de partición principal fue llamada una partición extendida, y dada un número del tipo de partición especial (0x05). Sólo el campo de inicio de partición dentro de éste fue usado, para almacenar la ubicación del primer descriptor de la partición extendida; que a su vez tenía un campo similar almacenando la ubicación de la siguiente, en efecto que crea una lista unida de descriptores de partición. Los otros campos de una partición extendida son indefinidos, y desde estos significados ningún espacio está asignado a la misma partición, esta no puede ser usada para almacenamiento de datos. Las particiones en el inicio de la lista unida con una partición extendida son llamadas las particiones lógicas. Estas son espacio asignados, y puede usarse para almacenar datos. Los sistemas operativos viejos, que no eran conscientes de particiones extendidas, particiones simplemente ignoradas con el número de tipo 0x05, y así la contabilidad fue preservada. Este esquema puede teóricamente reemplazar el viejo, como todas las particiones de un disco duro pueden ser puestas dentro de una sola partición extendida; sin embargo, por alguna razón Microsoft no actualizó su sistema operativo DOS (o de hecho cualquier otro hasta el momento), por lo tanto este arrancaría desde una partición extendida, y debido a que la necesidad para particiones primarias se preservaron. Más encima de, estas todavía habría sólo permitido una partición FAT primaria por unidad, significando todas las otras particiones FAT primarias deben tener sus números de tipo de partición prior cambiando al arranque DOS, para que esta sea capaz de proceder. Esta técnica, usada por varios administradores de arranque populares, se volvió conocida como ocultación de la partición.

Particionamiento está hecho por varias razones:

- Algunos sistemas de archivos (por ejemplo, versiones viejas de sistemas de archivos FAT de Microsoft) tienen límites de tamaños más pequeños que una unidad de disco moderna.
- Si una partición se vuelve corrupta, se puede intentar salvar datos encima de otra partición. Este es similar a un RAID, excepto en el mismo disco.
- En algunos sistemas operativos, por ejemplo Linux, los archivos swap tienen que ser sus propias particiones.
- A menudo, dos sistemas operativos no pueden coexistir en la misma partición, o usar diferentes formatos de disco "nativo". La unidad es particionada en discos lógicos diferentes para diferentes sistemas operativos.

Numerosos sistemas de particionamiento han aparecido durante años, para casi todas las arquitecturas de computadoras en existencia. Muchos de estos son relativamente transparentes y permiten manipulación conveniente de las particiones de disco; algunos, sin embargo, son obsoletos.

Este esquema es extensamente considerado obsoleto, porque permite sólo con discos duros mayores que 8 gigabytes en tamaño. Como la arquitectura IBM PC es extremadamente común, las tablas de partición probablemente están para quedarse durante un tiempo. Sin embargo, un proyecto reciente de Intel y Microsoft llamado Extensible Firmware Initiative (EFI) tiene un componente llamado GUID Partition Table.

Tabla de particiones

La **tabla de particiones** está alojada en el MBR a partir del byte 446 del sector de arranque y ocupa 64 bytes, contiene 4 particiones (de 16 bytes cada una), llamadas particiones primarias, cada registro ocupa 16 bytes en ese registro se almacena todo lo relacionado con la partición, si es iniciable, si no lo es, el formato, el tamaño y el sector de inicio.

Organización de la tabla de particiones

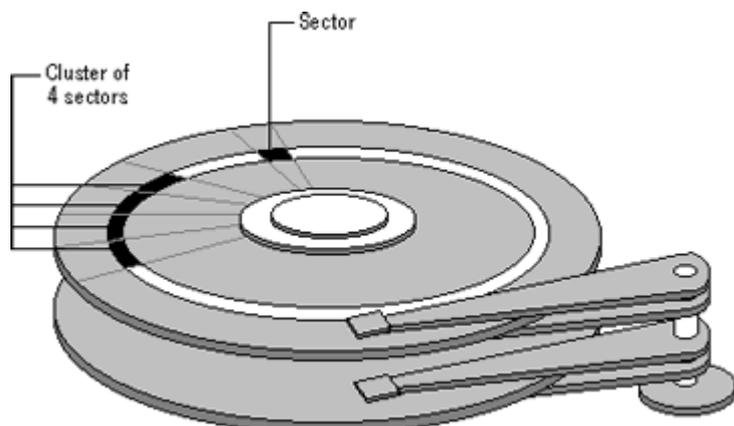
Primer sector físico del disco duro (Pista Cero)															
446 Byte Código del sector de arranque															
512 Byte	64 Byte														
	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Primera partición</td> </tr> <tr> <td>1 byte</td> <td>Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.</td> </tr> <tr> <td>3 byte</td> <td>CHS de inicio</td> </tr> <tr> <td>1 byte</td> <td>Tipo de partición</td> </tr> <tr> <td>3 byte</td> <td>CHS final</td> </tr> <tr> <td>4 byte</td> <td>LBA</td> </tr> <tr> <td>4 byte</td> <td>Tamaño en sectores</td> </tr> </table>	Primera partición		1 byte	Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.	3 byte	CHS de inicio	1 byte	Tipo de partición	3 byte	CHS final	4 byte	LBA	4 byte	Tamaño en sectores
	Primera partición														
	1 byte	Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.													
3 byte	CHS de inicio														
1 byte	Tipo de partición														
3 byte	CHS final														
4 byte	LBA														
4 byte	Tamaño en sectores														
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Segunda partición</td> </tr> <tr> <td>1 byte</td> <td>Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.</td> </tr> <tr> <td>3 byte</td> <td>CHS de inicio</td> </tr> <tr> <td>1 byte</td> <td>Tipo de partición</td> </tr> <tr> <td>3 byte</td> <td>CHS final</td> </tr> <tr> <td>4 byte</td> <td>LBA</td> </tr> <tr> <td>4 byte</td> <td>Tamaño en sectores</td> </tr> </table>	Segunda partición		1 byte	Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.	3 byte	CHS de inicio	1 byte	Tipo de partición	3 byte	CHS final	4 byte	LBA	4 byte	Tamaño en sectores	
Segunda partición															
1 byte	Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.														
3 byte	CHS de inicio														
1 byte	Tipo de partición														
3 byte	CHS final														
4 byte	LBA														
4 byte	Tamaño en sectores														
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Tercera partición</td> </tr> <tr> <td>1 byte</td> <td>Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.</td> </tr> <tr> <td>3 byte</td> <td>CHS de inicio</td> </tr> <tr> <td>1 byte</td> <td>Tipo de partición</td> </tr> <tr> <td>3 byte</td> <td>CHS final</td> </tr> <tr> <td>4 byte</td> <td>LBA</td> </tr> <tr> <td>4 byte</td> <td>Tamaño en sectores</td> </tr> </table>	Tercera partición		1 byte	Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.	3 byte	CHS de inicio	1 byte	Tipo de partición	3 byte	CHS final	4 byte	LBA	4 byte	Tamaño en sectores	
Tercera partición															
1 byte	Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.														
3 byte	CHS de inicio														
1 byte	Tipo de partición														
3 byte	CHS final														
4 byte	LBA														
4 byte	Tamaño en sectores														
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Cuarta partición</td> </tr> <tr> <td>1 byte</td> <td>Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.</td> </tr> <tr> <td>3 byte</td> <td>CHS de inicio</td> </tr> <tr> <td>1 byte</td> <td>Tipo de partición</td> </tr> <tr> <td>3 byte</td> <td>CHS final</td> </tr> <tr> <td>4 byte</td> <td>LBA</td> </tr> <tr> <td>4 byte</td> <td>Tamaño en sectores</td> </tr> </table>	Cuarta partición		1 byte	Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.	3 byte	CHS de inicio	1 byte	Tipo de partición	3 byte	CHS final	4 byte	LBA	4 byte	Tamaño en sectores	
Cuarta partición															
1 byte	Marca de arranque si el bit 7 está activo es una partición de arranque, los otros 6 bits deben ser ceros.														
3 byte	CHS de inicio														
1 byte	Tipo de partición														
3 byte	CHS final														
4 byte	LBA														
4 byte	Tamaño en sectores														
2 Byte	Firma de unidad iniciable ("55AA" en hexadecimal)														

Por qué usar particiones lógicas.

Las particiones extendidas se inventaron como una manera de superar el límite arbitrario de 4 particiones máximas por cada disco duro, y así poder crear un número ilimitado de particiones lógicas, cada una con un sistema de archivos diferente de la otra. Sin embargo tan solo algunos sistemas operativos (como OS/2, Linux y cualquier Windows basado en Windows NT) son capaces de arrancar desde una partición lógica, por lo que comúnmente se dice que las particiones lógicas deberían ser utilizadas solamente para almacenar archivos de datos, aunque hay excepciones.

Clúster (sistema de archivos)

Un **clúster** (o **unidad de asignación** según la terminología de Microsoft) es un conjunto contiguo de sectores que componen la unidad más pequeña de almacenamiento de un disco. Los archivos se almacenan en uno o varios clústeres, dependiendo de su tamaño. Sin embargo, si el



archivo es más pequeño que un clúster, éste ocupa el clúster completo.

El tamaño de los clústeres depende del sistema de archivos empleado, por lo que el espacio de almacenamiento perdido debido a los archivos que ocupan menos que el tamaño del clúster depende del sistema de archivos que emplee el disco.

La mayoría de los sistemas operativos poseen su propio sistema de archivos. Los sistemas de archivos son representados ya sea textual o gráficamente utilizando un gestor de archivos. Los sistemas de archivos más comunes utilizan dispositivos de almacenamiento de datos que permiten el acceso a los datos como una cadena de bloques de un mismo tamaño, a veces llamados sectores, usualmente de 512 bytes de longitud. El software del sistema de archivos es responsable de la organización de estos sectores en archivos y directorios y mantiene un registro de qué sectores pertenecen a qué archivos y cuáles no han sido utilizados. En la realidad, un sistema de archivos no requiere necesariamente de un dispositivo de almacenamiento de datos, sino que puede ser utilizado también para acceder a datos generados dinámicamente, como los recibidos a través de una conexión de red.

Generalmente un sistema de archivos tiene directorios que asocian **nombres de archivos** con archivos, usualmente conectando el nombre de archivo a un índice en una tabla de asignación archivos de algún tipo, como FAT en sistemas de archivos MS-DOS o los inodos de los sistemas Unix. La estructura de directorios puede ser plana o jerárquica (ramificada o "en árbol"). En algunos sistemas de archivos los nombres de archivos son estructurados, con sintaxis especiales para extensiones de archivos y números de versión. En otros, los nombres de archivos son simplemente cadenas de texto y los metadatos de cada archivo son alojados separadamente.

Partition size	Cluster size
512 MB to 8,191 MB	4 KB
8,192 MB to 16,383 MB	8 KB
16,384 MB to 32,767 MB	16 KB
Mas de 32,768 MB	32 KB

En sistemas de archivos jerárquicos, en lo usual, se declara la ubicación precisa de un archivo con una cadena de texto llamada "ruta". La nomenclatura para rutas varía ligeramente de sistema en sistema, pero mantienen por lo general una misma estructura. Una ruta viene dada por una sucesión de nombres de directorios y subdirectorios, ordenados jerárquicamente de izquierda a derecha y separados por algún carácter especial que suele ser una barra ("/") o barra invertida ("\") y puede terminar en el nombre de un archivo presente en la última rama de directorios especificada.

El acceso seguro a sistemas de archivos básicos puede estar basado en los esquemas de lista de control de acceso o capacidades. Las listas de control de acceso hace décadas que demostraron ser inseguras, por lo que los sistemas operativos experimentales utilizan el acceso por capacidades. Los sistemas operativos comerciales aún funcionan con listas de control de acceso.

Los sistemas de archivos pueden ser clasificados en tres ramas: sistemas de archivos de disco, sistemas de archivos de red y sistemas de archivos de propósito especial.

Sistemas de archivos de disco

Un sistema de archivo de disco está diseñado para el almacenamiento de archivos en una unidad de disco, que puede estar conectada directa o indirectamente a la computadora.

Ejemplos de sistemas de archivos de disco:

- EFS
- EXT2
- EXT3

- FAT (sistemas de archivos de DOS y Windows)
- UMSDOS
- FFS
- Fossil
- HFS (para Mac OS)
- HPFS
- ISO 9660 (sistema de archivos de solo lectura para CD-ROM)
- JFS
- KFS
- MFS (para Mac OS)
- Minix
- NTFS (sistemas de archivos de Windows NT)
- OFS
- ReiserFS
- Reiser4
- UDF (usado en DVD y en algunos CD-ROM)
- UFS
- XFS

Master Boot Record

El **registro principal de arranque** o **registro de arranque maestro** como también se conoce (del inglés **Master Boot record** cuyo acrónimo es **MBR**), es un sector de 512 bytes al principio del disco duro que continúe una secuencia de comandos necesarios para cargar un sistema operativo. Es decir, es el primer registro del disco duro, el cual contiene un programa ejecutable y una tabla donde están definidas las particiones del disco duro.

Es el primer sector físico (Cilindro 0, Cabeza 0, Sector 1) asignado a un disco duro en un sistema (el primer disco duro con el número de periférico-BIOS 0x80). Cada disco duro recibe un MBR, pero no todas las BIOS pueden arrancar el sistema operativo desde cualquiera de los discos duros. Cuando se arranca desde el disco duro, la BIOS copia el contenido del MBR en una dirección fija de la memoria para luego darle el control. Este código arrancará seguidamente el sistema operativo, ya sea desde el disco duro o desde un *Boot-Loader* o cargador, algo más complejo, como por ejemplo LILO, GRUB o GAG.

Cuando se arranca el ordenador la BIOS ejecuta el MBR del dispositivo que tenga configurado en la CMOS. Si en el primer dispositivo no existe, suele haber otros dispositivos alternativos, configurados también en la CMOS, para que arranque por lo menos alguno.

El MBR incluye generalmente la tabla de particiones y un código inicial para arrancar el Sistema operativo. *Estructura del Master Boot Record*

Offset	Naturaleza	size
+00h	Código ejecutable	446 byte
+1BEh	1ª entrada de tabla de particiones	16 bytes
+1CEh	2ª entrada de tabla de particiones	16 bytes
+1DEh	3ª entrada de tabla de particiones	16 bytes
+1EEh	4ª entrada de tabla de particiones	16 bytes
+1FEh	Marcador ejecutable (AA55h)	2 bytes

Este diseño permite que la BIOS cargue cualquier sistema operativo sin saber exactamente dónde comenzar dentro de su partición. Debido a que el MBR se lee casi inmediatamente cuando se enciende

la computadora, muchos virus funcionan cambiando el código del MBR. En los procesadores de Intel la secuencia del lenguaje ensamblador se ejecuta en modo real.

Almacenamiento de un master boot record estándar	
Dirección	Descripción
0x0000	Área de Código
0x018A	Para entradas en la tabla de particiones primarias de 9 bytes (extensiones opcionales de IBM al esquema de la Tabla de Particiones)
0x01B8	4 bytes firma del disco (opcional)
0x01BE	Para entradas en la tabla de particiones primarias de 16 bytes (esquema estándar de la Tabla de Particiones del MBR)
0x01FE	2 bytes firma del MBR (0x55AA)

Archivo FAT

Tabla de Asignación de Archivos, en inglés, *File Allocation Table (FAT)* es un sistema de ficheros desarrollado para MS-DOS, así como el sistema de archivos principal de las ediciones no empresariales de Microsoft Windows hasta Windows Me.

FAT es relativamente sencillo. A causa de ello, es un formato popular para disquetes admitido prácticamente por todos los sistemas operativos existentes para ordenador personal. Se utiliza como mecanismo de intercambio de datos entre sistemas operativos distintos que coexisten en el mismo ordenador, lo que se conoce como **entorno multiarraque**. También se utiliza en tarjetas de memoria y dispositivos similares.

Las implementaciones más extendidas de **FAT** tienen algunas desventajas. Cuando se borran y se escriben nuevos ficheros tiende a dejar fragmentos dispersos de éstos por todo el soporte. Con el tiempo, esto hace que el proceso de lectura o escritura sea cada vez más lento. La denominada *desfragmentación* es la solución a esto, pero es un proceso largo que debe repetirse regularmente para mantener el sistema de ficheros en perfectas condiciones. *FAT* tampoco fue diseñado para ser redundante ante fallos. Inicialmente solamente soportaba nombres cortos de fichero: ocho caracteres para el nombre más tres para la extensión. También carece de permisos de seguridad: cualquier usuario puede acceder a cualquier fichero.

FAT16

En 1987 apareció lo que hoy se conoce como el formato **FAT16**. Se eliminó el contador de sectores de 16 bits. El tamaño de la partición ahora estaba limitado por la cuenta de sectores por **clúster**, que era de 8 bits. Esto obligaba a usar *clusters* de 32 Kbytes con los usuales 512 bytes por sector. Así que el límite definitivo de FAT16 se situó en los 2 gigabytes.

Esta mejora estuvo disponible en 1988 gracias a MS-DOS 4.0. Mucho más tarde, Windows NT aumentó el tamaño máximo del *cluster* a 64 kilobytes gracias al "truco" de considerar la cuenta de *clusters* como un entero sin signo. No obstante, el formato resultante no era compatible con otras implementaciones de la época, y además, generaba mucha fragmentación interna (se ocupaban *clusters* enteros aunque solamente se precisaran unos pocos bytes). Windows 98 fue compatible con esta extensión en lo referente a lectura y escritura. Sin embargo, sus utilidades de disco no eran capaces de trabajar con ella.

FAT32

FAT32 fue la respuesta para superar el límite de tamaño de FAT16 al mismo tiempo que se mantenía la compatibilidad con MS-DOS en modo real. Microsoft decidió implementar una nueva generación de *FAT* utilizando direcciones de *cluster* de 32 bits (aunque sólo 28 de esos bits se utilizaban realmente).

En teoría, esto debería permitir aproximadamente 268.435.538 *clusters*, arrojando tamaños de almacenamiento cercanos a los dos terabytes. Sin embargo, debido a limitaciones en la utilidad *ScanDisk* de Microsoft, no se permite que FAT32 crezca más allá de 4.177.920 *clusters* por partición (es decir, unos 124 gigabytes). Posteriormente, Windows 2000 y XP situaron el límite de FAT32 en los 32 gigabytes. Microsoft afirma que es una decisión de diseño, sin embargo, es capaz de leer particiones mayores creadas por otros medios.

FAT32 apareció por primera vez en Windows 95 OSR2. Era necesario reformatar para usar las ventajas de FAT32. Curiosamente, DriveSpace 3 (incluido con Windows 95 y 98) no lo soportaba. Windows 98 incorporó una herramienta para convertir de FAT16 a FAT32 sin pérdida de los datos. Este soporte no estuvo disponible en la línea empresarial hasta Windows 2000.

El tamaño máximo de un fichero en FAT32 es 4 gigabytes, lo que resulta engorroso para aplicaciones de captura y edición de video, ya que los archivos generados por éstas superan fácilmente ese límite.

NTFS

NTFS (New Technology File System) es un sistema de archivos diseñado específicamente para Windows NT (utilizado luego en Windows 2000, Windows XP y Windows Vista), con el objetivo de crear un sistema de archivos eficiente, robusto y con seguridad incorporada desde su base. También admite compresión nativa de ficheros y encriptación (esto último sólo a partir de Windows 2000). Está basado en el sistema de archivos HPFS de IBM/Microsoft usado en el sistema operativo OS/2, y también tiene ciertas influencias del formato de archivos HFS diseñado por Apple.

NTFS permite definir el tamaño del clúster, a partir de 512 Bytes (tamaño mínimo de un sector) de forma independiente al tamaño de la partición.

Es un sistema adecuado para las particiones de gran tamaño requeridas en estaciones de trabajo de alto rendimiento y servidores. Puede manejar discos de hasta 2 Terabytes.

Los inconvenientes que plantea son:

- Necesita para sí mismo una buena cantidad de espacio en disco duro, por lo que no es recomendable su uso en discos con menos de 400 MB libres.
- No es compatible con MS-DOS, Windows 95, Windows 98 ni Windows ME.
- No puede ser utilizado en disquetes.

Características

NTFS es el sistema de archivos estándar de Windows NT y de sus descendientes (las gamas 2000, 2003 y XP), las versiones 9x (MS-DOS, Windows 95, Windows 98 y Windows ME) no pueden leer este sistema de archivos de manera predeterminada, pero existen utilidades para salvar esta carencia.

NTFS ha reemplazado al anterior sistema de ficheros de Microsoft, llamado FAT, común a MS-DOS y a las versiones tempranas de Windows.

NTFS incorpora muchas mejoras sobre el sistema FAT como compatibilidad mejorada con metadatos, y el uso de estructura de datos avanzadas (árboles-B) para optimizar el rendimiento, estabilidad, y el aprovechamiento del espacio en disco, además de nuevas características adicionales, como la seguridad, las **listas de control de acceso** o el **registro de transacciones** (journaling).

El tamaño mínimo recomendado para la partición es de 10 MB. Aunque son posibles tamaños mayores, el máximo recomendado en la práctica para cada volumen es de 2 TB (Terabytes). El tamaño máximo de fichero viene limitado por el tamaño del volumen.

Hay tres versiones de NTFS: v1.2 en NT 3.51 y NT 4, v3.0 en Windows 2000 y v3.1 en Windows XP y Windows 2003 Server. Estas versiones reciben en ocasiones las denominaciones v4.0, v5.0 y v5.1, en relación con la versión de Windows en la que fueron incluidas. Las versiones más recientes han incluido algunas características nuevas: en Windows 2000 se introdujeron las **cuotas**.

Funcionamiento

Todo lo que tiene que ver con los ficheros, se almacena en forma de metadatos. Esto permitió una fácil ampliación de características durante el desarrollo de Windows NT. Un ejemplo lo hallamos en la inclusión de campos de indexado, añadidos para posibilitar el funcionamiento de Active Directory.

Los nombres de archivo son almacenados en Unicode (UTF-16), y la estructura de ficheros en árboles-B, una estructura de datos compleja que acelera el acceso a los ficheros y reduce la fragmentación, que era lo más criticadas del sistema FAT.

Se emplea un registro transaccional (journal) para garantizar la integridad del sistema de ficheros (pero no la de cada archivo). Los sistemas que emplean NTFS han demostrado tener una estabilidad mejorada, que resultaba un requisito ineludible considerando la naturaleza inestable de las versiones más antiguas de Windows NT.

Existen varios proyectos de distintos grados de madurez que permiten acceder para lectura e incluso escritura a particiones NTFS desde GNU/Linux, y otros sistemas operativos compatibles con éste.

Interoperabilidad

Microsoft provee medios para convertir particiones FAT32 a NTFS, pero no en sentido contrario, (NTFS a FAT32). Partition Magic de Symantec y el proyecto de código abierto NTFS Resize son ambos capaces de redimensionar particiones NTFS.

Por razones históricas absolutamente todas las versiones de Windows que todavía no soportan NTFS almacenan internamente la fecha y hora como hora local, y consecuentemente los sistemas de ficheros correspondientes a esas versiones de Windows, también tratan la hora localmente. Sin embargo, Windows NT y sus sucesores almacenan la hora en formato GMT/UTC, y hacen las conversiones apropiadas a la hora de mostrar las fechas. De este modo al copiar archivos entre un volumen NTFS y uno no-NTFS, deben hacerse las conversiones "al vuelo", lo que puede originar ambigüedades si el horario de verano está activo en la copia de unos archivos, y no en el de otros pudiendo dar lugar a ficheros cuya marca de hora está una hora desplazada.

Formato (disco)

En informática, el **formato** de un disco es la manera en la que estén dispuestos los datos en él. Aunque hay dos tipos de formato (el físico y el lógico), habitualmente los usuarios sólo conocen el lógico.

Formato físico o de bajo nivel

Consiste en colocar marcas en la superficie magnética del disco para dividirlo en sectores físicos, los cuales pueden ser luego referenciados indicando la cabeza lectora y el sector y cilindro que se desea leer.

En ordenadores compatibles PC el sector físico es de 512 bytes desde los tiempos del MS-DOS, aunque luego los sistemas operativos los agrupan en clusters al crear el sistema de ficheros.

Normalmente solo los Discos Flexibles necesitan ser formateados a bajo nivel. Los discos duros vienen formateados de fábrica y nunca se pierde el formato por operaciones normales incluso si son defectuosas (Si que puede perderse por campos magnéticos o altas temperaturas).

Formato lógico o sistema de ficheros

El formato lógico puede ser realizado habitualmente por los usuarios, aunque muchos medios vienen ya formateados de fábrica. El formato lógico implanta un sistema de archivos que asigna sectores a archivos.

En los discos duros, para que puedan convivir distintos sistemas de archivos, antes de realizar un formato lógico hay que dividir el disco en particiones; más tarde, cada partición se formatea por separado.

El formateo de una unidad implica la eliminación de los datos, debido a que se cambia la asignación de archivos a sectores, con lo que se pierde la vieja asignación que permitía acceder a los archivos.

Cada sistema operativo tiene unos sistemas de archivos más habituales:

- Windows: FAT, FAT16, FAT32, NTFS.
- Linux: EXT2, EXT3, ReiserFS.
- Mac: HFS.

Antes de poder usar un disco para guardar información, este deberá ser formateado. Esto lo prepara para guardar la información. Los discos movibles (disquetes, CD, USB, Unidad Zip, etc.) que se compran normalmente ya se encuentran formateados pero puede encontrar algunos no formateados de vez en cuando. Un disco duro nuevo, o un dispositivo para grabar en cinta, pueden no haber sido preformateados.

Habitualmente, un formateo completo hace tres cosas:

- Borra toda la información anterior.
- Establece un sistema para grabar disponiendo qué y dónde se ubicará en el disco.
- Verifica el disco sobre posibles errores físicos o magnéticos que pueda tener.

Uso del Comando Fdisk para Particionar Discos Duros:

El programa **FDISK** suministra información sobre las particiones, con él es posible crear o eliminar particiones y unidades lógicas y definir la partición activa, si es que no lo está.

FDISK destruye todos los archivos existentes en cualquier partición cuando ésta es modificada, por ello es importante realizar una copia de seguridad de dichos archivos antes de usar **FDISK**.

Con un disco de arranque de Windows 98 o Windows Me, podremos acceder al símbolo del sistema, para crear el disco de arranque iremos al Panel de Control - Instalar y desinstalar programas - Disco de Inicio.

Iniciamos nuestro PC con el disco en su unidad y desde A: \ tecleamos "fdisk", la información mostrada será parecida a la siguiente:

```
Microsoft Windows 98
Programa de instalación de disco duro
(C)Copyright Microsoft Corp. 1983 - 1998

Opciones de FDISK

Unidad actual de disco duro: 1

Elija una de las siguientes opciones:

1. Crear una partición o una unidad lógica de DOS
2. Establecer la partición activa
3. Eliminar una partición o unidad lógica de DOS
4. Mostrar información sobre la partición

Escriba el número de su elección: [1]
```

Opciones de FDISK

Unidad de disco duro actual: 1

Elija una de las siguientes opciones:

- 1. Crear partición o unidad lógica de DOS*
- 2. Establecer partición activa*
- 3. Eliminar partición o unidad lógica de DOS*
- 4. Presentar información de particiones*
- 5. Cambiar unidad de disco (esto sólo sale si existe más de un disco físico en nuestro sistema)*

Indique opción elegida: [1]

Presione ESC para salir de FDISK

El menú indica con un número la unidad de disco duro en uso, para un solo disco duro en nuestro PC siempre se indicará 1, para más de uno el número indicará con cual de ellos está trabajando FDISK.

Los siguientes discos duros llevarán números consecutivos y siempre se refieren a unidades físicas y no lógicas.

NOTA: Al entrar a **FDISK** nos preguntará sobre la opción de uso de unidades grandes, esto es necesario si al formatear queremos hacerlo en **FAT32** en lugar de **FAT** (FAT16). **FAT32** es una versión mejorada de la original **FAT** que permite crear particiones superiores a **2 GB**. Por defecto aparecerá la opción **[S]**, si es la que quieres, acéptala.

Igualmente, al entrar, si tuviésemos unidades formateadas con NTFS, nos informará de ello

PRESENTACIÓN DE INFORMACIÓN

Es posible obtener información de la(s) partición(es): estado, tipo y tamaño, utilizando la opción **4** (Presentar información de particiones), la presentación en pantalla debe ser similar a la siguiente:

Presentar información sobre partición

Unidad de disco duro actual: 1

<i>Partición</i>	<i>Estado</i>	<i>Tipo</i>	<i>Etiqueta volumen</i>	<i>MB</i>	<i>Sistema</i>	<i>Uso</i>
<i>C: 1</i>	<i>A</i>	<i>PRI DOS</i>		<i>20</i>	<i>FAT32</i>	<i>50%</i>
<i>2</i>		<i>EXT DOS</i>		<i>20</i>		<i>50%</i>

Espacio total en disco es de 40 MB (1 MB= 1048576 bytes).

*Partición Extendida DOS contiene Unidades Lógicas de DOS.
Desea ver la información de la unidad lógica ? [S]*

Presionar ESC para volver a las opciones de FDISK

Lógicamente ésta información es variable en cada disco duro:

Partición: Muestra la letra de unidad asignada a cada partición, así como el número de la misma.

Estado: Muestra si está o no activada la partición, (A) para partición activada.

Tipo: Indica si es una partición primaria de DOS (PRI DOS), partición extendida de DOS (EXT DOS) o una partición NO-DOS.

Etiqueta Volumen: Presenta el nombre que hemos dado al volumen si es que lo tiene.

MB: Indica el tamaño de cada partición en megabytes.

Sistema: Nos dice el tipo de sistema de archivos que se está usando en cada partición.

Uso: Muestra el porcentaje ocupado por cada partición en el disco actual.

Si la partición extendida contiene unidades lógicas, diremos sí **[S]** a la pregunta:

*Partición Extendida DOS contiene Unidades Lógicas de DOS.
Desea ver la información de la unidad lógica ? [S]*

Se nos mostrará algo parecido a:

<i>Unidad</i>	<i>Etiqueta volumen</i>	<i>MB</i>	<i>Sistema</i>	<i>Uso</i>
<i>D:</i>	<i>DATOS</i>	<i>15</i>	<i>FAT32</i>	<i>70%</i>
<i>E:</i>	<i>PROGRAMAS</i>	<i>5</i>	<i>FAT32</i>	<i>30%</i>

Total de partición extendida de DOS 20 MB (1 MB= 1048576 bytes)

Presione ESC para continuar

Información que también varía según el tamaño y el número de las unidades lógicas:

Unidad: Indica la letra de cada unidad lógica.

Etiqueta Volumen: Presenta el nombre que hemos dado al volumen si es que lo tiene.

MB: Indica el tamaño de cada unidad lógica en megabytes.

Sistema: Nos dice el tipo de sistema de archivos que se está usando en cada partición.

Uso: Muestra el porcentaje de espacio ocupado por cada unidad lógica dentro de la partición extendida.

Creación de una partición primaria de dos

El disco duro que inicie el sistema debe tener una partición primaria de **DOS**, como ya comentábamos, ésta partición podrá ocupar todo el espacio disponible en el disco duro o sólo una parte.

Si decidimos dejar espacio libre, éste puede ser ocupado por una partición extendida de **DOS** con unidades lógicas o por una partición **NO-DOS**.

Una vez creada la partición primaria, no es posible modificar el tamaño de ésta.

Creación de una única partición primaria

Elija una de las siguientes opciones:

- 1. Crear partición o unidad lógica de DOS*
- 2. Establecer partición activa*
- 3. Eliminar partición o unidad lógica de DOS*
- 4. Presentar información de particiones*
- 5. Cambiar unidad de disco (esto solo sale sí existe más de un disco físico en nuestro sistema)*

Indique opción elegida: [1]

Para crear una partición primaria o unidad lógica de **DOS** elegiremos la opción número **1**.

En este momento se nos preguntará si queremos aprovechar todo el espacio disponible del disco duro:

¿Desea usar el tamaño máximo disponible para una partición primaria y activar dicha partición (S/N)? [S]

Responderemos afirmativamente, **FDISK** creará una partición primaria que ocupará la totalidad del disco duro, a continuación se nos mostrará en pantalla lo siguiente:

*El sistema se reiniciará
Inserte el disco del sistema en la unidad A:
Presione cualquier tecla cuando esté listo*

Se necesitará dar formato a la nueva partición del disco duro utilizando el comando **FORMAT**.
Deberemos reiniciar el sistema.
Con Format /s luego del formato, este comando copiará al disco los archivos del sistema **IO.SYS**, **MSDOS.SYS** y **COMMAND.COM**
Si el comando **FORMAT** no encuentra dichos archivos nos pedirá que insertemos un disco del sistema.

Creación de una partición primaria dejando espacio libre, para una extendida:

Elija una de las siguientes opciones:

- 1. Crear partición o unidad lógica de DOS*
- 2. Establecer partición activa*
- 3. Eliminar partición o unidad lógica de DOS*
- 4. Presentar información de particiones*
- 5. Cambiar unidad de disco (esto sólo sale si existe más de un disco físico en nuestro sistema)*

Indique opción elegida: [1]

Tras ejecutar **FDISK** volveremos a seleccionar la opción número **1**.

En este momento se nos preguntará si queremos aprovechar todo el espacio disponible del disco duro:

¿Desea usar el tamaño máximo disponible para una partición primaria y activar dicha partición (S/N)? [N]

En esta ocasión responderemos negativamente, aparecerá un nuevo menú, en él indicaremos el tamaño que queremos que tenga la partición primaria indicado en **MB** (**1 MB= 1048576 bytes**) o en porcentaje (%) (100% es la totalidad del disco), obtendremos un nuevo mensaje indicando que la partición primaria de **DOS** ha sido creada:

Creada la partición primaria; letras de unidad cambiadas o agregadas.

Presionaremos **ESC** para volver al menú principal de **FDISK**.

Es obligatorio siempre, reiniciar la máquina antes de ejecutar ninguna otra cosa. Ni tan siquiera volver a entrar en **FDISK**, ni ejecutar **FORMAT** sin reiniciar.

Creación de una partición extendida

Si queremos tener más de una partición en nuestro disco duro, podemos crear además de la partición primaria, particiones extendidas.

Si sólo disponemos de un solo disco duro, será necesario haber creado previamente una partición primaria y disponer de espacio libre tras ser creada.

Si disponemos de más de un disco duro, sólo el que utilicemos para iniciar el sistema deberá tener una partición primaria, los otros discos podrán contener sólo particiones extendidas.

Elija una de las siguientes opciones:

1. *Crear partición o unidad lógica de DOS*
2. *Establecer partición activa*
3. *Eliminar partición o unidad lógica de DOS*
4. *Presentar información de particiones*
5. *Cambiar unidad de disco (esto sólo sale si existe más de un disco físico en nuestro sistema)*

Indique opción elegida: [1]

Tras ejecutar **FDISK** volveremos a seleccionar la opción número **1**.

Obtendremos el siguiente mensaje en pantalla:

Unidad actual de disco duro: 1

Elija una de las siguientes opciones:

1. *Crear una partición primaria de DOS*
2. *Crear una partición extendida de DOS*
3. *Crear unidades lógicas de DOS en la partición extendida de DOS*

Escriba el número de su elección [2]

*Presione **ESC** para volver a las opciones de **FDISK***

Seleccionamos la opción **2**.

Se nos presentará el tamaño total disponible para una partición extendida en **MB**, el valor predeterminado del tamaño de dicha partición extendida será el máximo disponible en el disco duro menos el tamaño de la partición primaria.

Si queremos utilizar el resto de espacio disponible en el disco duro (espacio predeterminado), presionaremos **ENTER**.

Si queremos usar sólo una parte del espacio disponible, escribiremos el número de **MB** o el porcentaje que queremos que ocupe la partición extendida.

Aparecerá la opción de crear unidades lógicas, en el menú partición extendida de **DOS**, para almacenar información en una partición extendida, deberemos crear una o más unidades lógicas a las que se les asignará una letra.

En unidades lógicas es posible guardar y recuperar información como si de unidades físicas se tratase.

Creación de unidades lógicas en partición extendida

Una vez creada la partición extendida, volveremos al menú anterior y seleccionamos la opción **3**:

3. Crear unidades lógicas de DOS en la partición extendida de DOS

Por defecto si presionamos **ENTER**, la unidad lógica ocupará la totalidad del espacio disponible para la partición extendida, si lo que queremos es crear varias unidades lógicas, indicaremos el tamaño que queremos que ocupe cada unidad lógica de manera sucesiva (en MB o porcentaje) hasta agotar la totalidad del espacio disponible para la partición extendida.

Recuerda que una vez terminado el proceso habrá que dar formato a cada unidad lógica creada.

Asignación de letras de unidad

En general se le asigna la letra **C** a la **partición primaria activa de DOS** del primer disco duro físico.

La **partición extendida de DOS** se puede dividir en una o más **unidades lógicas** (desde la **A** hasta la **Z**).

Las unidades **A** y **B** se reservan para disqueteras y no pueden reasignarse.

A partir de aquí la asignación de letras de las unidades se realiza de forma consecutiva a partir de **C**, es decir si tenemos un solo disco duro con dos particiones, las letras siguientes que se asignará a cada unidad serán **D** y **E**.

Si instalamos un nuevo disco duro pero no creamos en él ninguna partición primaria la letra que se le asigna será la siguiente que le corresponda después de la última asignada a la última unidad lógica de nuestro primer disco duro, es decir **F**.

Pero si en nuestro segundo disco duro creamos una partición primaria, esta partición será ahora **D** convirtiéndose la primera unidad lógica de nuestro primer disco duro en **E** (antes **D**) y la segunda en **F** (antes **E**).

Los **CD**, **CDRW**, **ZIP** y demás dispositivos ocuparán las letras consecutivas tras la última unidad lógica del último disco duro, es decir si nuestro disco duro es **C** con sus particiones **D** y **E**, el **CD** será **F** y la grabadora **G**.

Recuerda que tras asignar las particiones debemos reiniciar el ordenador para que las letras de las unidades sean asignadas, si intentamos formatear sin reiniciar el sistema recibiremos un mensaje de error.

Establecer partición activa

La partición activa es la que contiene nuestro sistema operativo, a menos que nuestra partición primaria ocupe la totalidad del disco, tenemos que definir cual es dicha partición.

Elija una de las siguientes opciones:

- 1. Crear partición o unidad lógica de DOS*
- 2. Establecer partición activa*
- 3. Eliminar partición o unidad lógica de DOS*

4. *Presentar información de particiones*
5. *Cambiar unidad de disco (esto sólo sale si existe más de un disco físico en nuestro sistema)*

Indique opción elegida: [2]

Nos mostrará un menú con la partición activa por defecto indicada por la letra **A**.
Aquí podremos activar otra partición si fuese necesario.
Sólo es posible activar particiones primarias.

Eliminar particiones o unidades lógicas

Si necesitamos cambiar el tamaño de las particiones o aumentar el número de unidades lógicas, sólo es posible si antes eliminamos dichas particiones o unidades lógicas y comenzamos el proceso de nuevo.

Hay que saber que al eliminar una partición, se eliminará todos los datos contenidos en la misma, recordad si fuese necesario hacer copias de seguridad de aquellos archivos que nos resulten de interés.

Sólo eliminaremos la información contenida en la partición o unidad lógica que eliminemos, el resto de particiones o unidades lógicas no resultarán afectadas.

Si al eliminar unidades lógicas existen otras creadas posteriormente según el orden alfabético, éstas se desplazarán:

Elija una de las siguientes opciones:

1. *Crear partición o unidad lógica de DOS*
2. *Establecer partición activa*
3. *Eliminar partición o unidad lógica de DOS*
4. *Presentar información de particiones*
5. *Cambiar unidad de disco (esto solo sale si existe más de un disco físico en nuestro sistema)*

Indique opción elegida: [3]

Tras elegir ésta opción, **FDISK** nos presentará el estado de la partición o unidades lógicas y un mensaje advirtiéndonos que se perderá toda la información contenida en ella.

Escribiremos el número que corresponda a la letra de unidad y volumen (si lo tiene) de la unidad lógica o partición que vayamos a eliminar, **FDISK** no dará un mensaje confirmando la información introducida.

Escribimos **[S]**

Si eliminamos la partición primaria será necesario volverla a crear y a formatear para poder arrancar de nuevo desde el disco duro.

Formato de un disco duro

Tras eliminar, modificar o crear nuevas particiones, el sistema será reiniciado y será necesario formatear de nuevo dichas particiones

Si no lo hemos hecho y arrancamos sin tener un disco de inicio en la disquetera, se nos mostrará el siguiente mensaje de error:

Tipo de medio no válido

Si la unidad a formatear es la primaria recuerda añadir el modificador **/S** al comando **FORMAT**:

FORMAT /S

Este comando copiará al disco los archivos del sistema *IO.SYS, MSDOS.SYS* y *COMMAND.COM*

Si el comando **FORMAT** no encuentra dichos archivos nos pedirá que insertemos un disco del sistema.

Debemos reiniciar el sistema.

Modificadores de fdisk

Algunos virus se colocan en el sector de arranque (**MBR**) para impedir la ejecución del sistema operativo, el comando siguiente restablece dicho sector eliminando el virus:

FDISK/MBR

El siguiente comando te da información del estado de tu disco duro, número de ellos, las particiones y su capacidad:

FDISK/STATUS

Format / s: Únicamente en versiones de Windows 98.

Periféricos Internos:

Placas de Video:

Una **tarjeta gráfica, tarjeta de vídeo o tarjeta aceleradora de gráficos**, es una tarjeta de expansión para una computadora personal, encargada de procesar los datos provenientes de la CPU y transformarlos en información comprensible y representable en un dispositivo de salida, como un monitor o televisor.

Se denota con el mismo término tanto a las habituales tarjetas dedicadas y separadas como a las GPU integradas en la placa base (aunque estas ofrecen prestaciones inferiores).

Algunas tarjetas gráficas han ofrecido funcionalidades añadidas como captura de vídeo, sintonización de TV, decodificación MPEG-2 y MPEG-4 o incluso conectores Firewire, de ratón, lápiz óptico o joystick.

Las tarjetas gráficas no son dominio exclusivo de los PCs; contaron con ellas dispositivos como los Commodore Amiga (conectadas mediante los slots Zorro II y Zorro III), Apple II, Apple Macintosh, Spectravideo SVI-328, equipos MSX y, por supuesto, en las videoconsolas.

Historia

La historia de las tarjetas gráficas comienza a finales de los años 1960, cuando se pasa de usar impresoras como elemento de visualización a utilizar monitores. Las encargadas de crear aquellas primeras imágenes fueron las tarjetas de vídeo.

La primera tarjeta gráfica, que se lanzó con los primeros IBM PC, fue desarrollada por IBM en 1981. La MDA (*Monochrome Graphics Adapter*) trabajaba en modo texto y era capaz de representar 25 líneas de 80 caracteres en pantalla. Contaba con una memoria de vídeo de 4KB, por lo que sólo podía trabajar con una página de memoria. Se usaba con monitores

monocromo, de tonalidad normalmente verde.

	Año	Modo Texto	Modo Gráficos	Colores	Memoria
MDA	1981	80*25	-	1	4 KB
CGA	1981	80*25	640*200	4	16 KB
HGC	1982	80*25	720*348	1	64 KB
EGA	1984	80*25	640*350	16	256 KB
IBM 8514	1987	80*25	1024*768	256	-
MCGA	1987	80*25	320*200	256	-
VGA	1987	720*400	640*480	256	256 KB
SVGA	1989	80*25	1024*768	256	2 MB
XGA	1990	80*25	1024*768	65K	1 MB

A partir de ahí se sucedieron diversas controladoras para gráficos, resumidas en la tabla adjunta.

VGA tuvo una aceptación masiva, lo que llevó a compañías como ATI, Cirrus Logic y S3 Graphics, a trabajar sobre dicha tarjeta para mejorar la resolución y el número de colores. Así nació el estándar

SVGA (*Súper VGA*). Con dicho estándar se alcanzaron los 2 MB de memoria de vídeo, así como resoluciones de 1024 x 768 puntos a 256 colores.

La evolución de las tarjetas gráficas dio un giro importante en 1995 con la aparición de las primeras tarjetas 2D/3D, fabricadas por Matrox, Creative, S3 y ATI, entre otros. Dichas tarjetas cumplían el estándar SVGA, pero incorporaban funciones 3D. En 1997, 3dfx lanzó el chip gráfico **Voodoo**, con una gran potencia de cálculo, así como nuevos efectos 3D (*Mip Mapping*, *Z-Buffering*, *Antialiasing*...). A partir de ese punto, se suceden una serie de lanzamientos de tarjetas gráficas como **Voodoo2** de 3dfx, **TNT** y **TNT2** de NVIDIA. La potencia alcanzada por dichas tarjetas fue tal que el puerto PCI donde se conectaban se quedó corto. Intel desarrolló el puerto AGP (*Accelerated Graphics Port*) que solucionaría los cuellos de botella que empezaban a aparecer entre el procesador y la tarjeta. Desde 1999 hasta 2002, NVIDIA dominó el mercado de las tarjetas gráficas (absorbiendo incluso a 3dfx) con su gama GeForce. En ese período, las mejoras se orientaron hacia el campo de los algoritmos 3D y la velocidad de los procesadores gráficos. Sin embargo, las memorias también necesitaban mejorar su velocidad, por lo que se incorporaron las memorias DDR a las tarjetas gráficas. Las capacidades de memoria de vídeo en la época pasan de los 32 MB de GeForce, hasta los 64 y 128 MB de GeForce 4.

En 2006, NVIDIA y ATI se repartían el liderazgo del mercado con sus series de chips gráficos GeForce y Radeon, respectivamente.

GPU

La GPU es un procesador (como la CPU) dedicado al procesamiento de gráficos; su razón de ser es aligerar la carga de trabajo del procesador central y, por ello, está optimizada para el cálculo en coma flotante, predominante en las funciones 3D. La mayor parte de la información ofrecida en la especificación de una tarjeta gráfica se refiere a las características de la GPU, pues constituye la parte más importante de la tarjeta. Dos de las más importantes de dichas características son la frecuencia de reloj del núcleo, que en 2006 oscilaba entre 250 MHz en las tarjetas de gama baja y 650 MHz en las de gama alta, y el número de *pipelines* (*vertex* y *fragment shaders*), encargadas de traducir una imagen 3D compuesta por vértices y líneas en una imagen 2D compuesta por píxeles.

Memoria de vídeo

Según la tarjeta gráfica esté integrada en la placa base (bajas prestaciones) o no, utilizará la memoria RAM propia del ordenador o dispondrá de una propia. Dicha memoria es la memoria de vídeo o VRAM. Su

tamaño oscila entre 128 MB y 768 MB. La memoria empleada en 2006 estaba basada en tecnología DDR, destacando DDR2, GDDR3 y GDDR4. La frecuencia de reloj de la memoria se encontraba entre 400 MHz y 1.6 GHz.

Tecnología	Frecuencia (MHz)	Ancho de Banda (GB/s)
DDR	166 - 950	1.2 - 30.4
DDR2	533 - 1000	8.5 - 16
GDDR3	700 - 1700	5.6 - 54.4
GDDR4	1600 - 1800	64 - 86.4

Una parte importante de la memoria de un adaptador de video es el Z-Buffer, encargado de gestionar las coordenadas de profundidad de las imágenes en los gráficos 3D.

RAMDAC

El RAMDAC es un conversor de digital a analógico de memoria RAM. Se encarga de transformar las señales digitales producidas en el ordenador en una señal analógica que sea interpretable por el monitor. Según el número de bits que maneje a la vez y la velocidad con que lo haga, el conversor será

capaz de dar soporte a diferentes velocidades de refresco del monitor (se recomienda trabajar a partir de 75 Hz, nunca con menos de 60). Dada la creciente popularidad de los monitores digitales y que parte de su funcionalidad se ha trasladado a la placa base, el RAMDAC está quedando obsoleto.

Salidas

Los sistemas de conexión más habituales entre la tarjeta gráfica y el dispositivo visualizador (como un monitor o un televisor) son:



SVGA, S-Video y DVI

- SVGA: estándar analógico de los años 1990; diseñado para dispositivos CRT, sufre de ruido eléctrico y distorsión por la conversión de digital a analógico y el error de muestreo al evaluar los píxeles a enviar al monitor.
- DVI: sustituto del anterior, fue diseñado para obtener la máxima calidad de visualización en las pantallas digitales como los LCD o proyectores. Evita la distorsión y el ruido al corresponder directamente un píxel a representar con uno del monitor en la resolución nativa del mismo.
- S-Video: incluido para dar soporte a televisores, reproductores de DVD, vídeos, y videoconsolas.

Otras no tan extendidas en 2007 son:

- Vídeo Compuesto: analógico de muy baja resolución mediante conector RCA.
- Vídeo por componentes: utilizado también para proyectores; de calidad comparable a la de SVGA, dispone de tres clavijas (*Y*, *Cb* y *Cr*).
- HDMI: tecnología digital emergente en 2007 que pretende sustituir a todas las demás.

Interfaces con la placa base

En orden cronológico, los sistemas de conexión entre la tarjeta gráfica y la placa base han sido, principalmente:

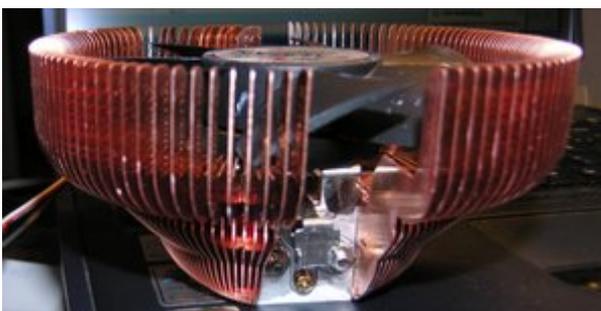
- ISA: arquitectura de bus de 16 bits a 8 MHz, dominante durante los años 1980; fue creada en 1981 para los IBM PC.
- MCA: intento de sustitución en 1987 de ISA por IBM. Disponía de 32 bits y una velocidad de 10 MHz, pero era incompatible con los anteriores.
- EISA: respuesta en 1988 de la competencia de IBM; de 32 bits, 8.33 MHz y compatible con las placas anteriores.
- VESA: extensión de ISA que solucionaba la restricción de los 16 bits, duplicando el tamaño de bus y con una velocidad de 33 MHz.
- PCI: bus que desplazó a los anteriores a partir de 1993; con un tamaño de 32 bits y una velocidad de 33 MHz, permitía una configuración dinámica de los dispositivos conectados sin necesidad de ajustar manualmente los jumpers. PCI-X fue una versión que aumentó el tamaño del bus hasta 64 bits y aumentó su velocidad hasta los 133 MHz.
- AGP: bus dedicado, de 32 bits como PCI; en 1997 la versión inicial incrementaba la velocidad hasta los 66 MHz.

- PCIe: interfaz serie que desde 2004 empezó a competir contra AGP, llegando a doblar en 2006 el ancho de banda de aquel. No debe confundirse con PCI-X, versión de PCI.

En la tabla adjunta se muestran las características más relevantes de algunos de dichos interfaces.

Bus	Anchura (bits)	Frecuencia (MHz)	Ancho de Banda (MB/s)	Puerto
ISA XT	8	4,77	8	Paralelo
ISA AT	16	8,33	16	Paralelo
MCA	32	10	20	Paralelo
EISA	32	8,33	32	Paralelo
VESA	32	40	160	Paralelo
PCI	32 - 64	33 - 100	132 - 800	Paralelo
AGP 1x	32	66	264	Paralelo
AGP 2x	32	133	528	Paralelo
AGP 4x	32	266	1000	Paralelo
AGP 8x	32	533	2000	Paralelo
PCIe x1	1*32	25 / 50	100 / 200	Serie
PCIe x4	1*32	25 / 50	400 / 800	Serie
PCIe x8	1*32	25 / 50	800 / 1600	Serie
PCIe x16	1*32	25 / 50	1600 / 3200	Serie

Dispositivos refrigerantes



Conjunto de disipador y ventilador

Debido a las cargas de trabajo a las que son sometidas, las tarjetas gráficas alcanzan temperaturas muy altas. Si no es tenido en cuenta, el calor generado puede hacer fallar, bloquear o incluso averiar el dispositivo. Para evitarlo, se incorporan dispositivos refrigerantes que eliminen el calor excesivo de la tarjeta. Se distinguen dos tipos:

- Disipador: dispositivo pasivo (sin partes móviles y, por tanto, silencioso); compuesto de material conductor del calor, extrae este de la tarjeta. Su eficiencia va en función de la estructura y la superficie total, por lo que son bastante voluminosos.
- Ventilador: dispositivo activo (con partes móviles); aleja el calor emanado de la tarjeta al mover el aire cercano. Es menos eficiente que un disipador y produce ruido al tener partes móviles.

Aunque diferentes, ambos tipos de dispositivo son compatibles entre sí y suelen ser montados juntos en las tarjetas gráficas; un disipador sobre la GPU (el componente que más calor genera en la tarjeta) extrae el calor, y un ventilador sobre él aleja el aire caliente del conjunto.

Alimentación

Hasta ahora la alimentación eléctrica de las tarjetas gráficas no había supuesto un gran problema, sin embargo, la tendencia actual de las nuevas tarjetas es consumir cada vez más energía. Aunque las fuentes de alimentación son cada día más potentes, el cuello de botella se encuentra en el puerto PCIe que sólo es capaz de aportar una potencia de 150 W. Por este motivo, las tarjetas gráficas con un consumo superior al que puede suministrar PCIe incluyen un conector (*PCIe power connector*) que permite una conexión directa entre la fuente de alimentación y la tarjeta, sin tener que pasar por la placa base, y, por tanto, por el puerto PCIe.

Aún así, se pronostica que no dentro de mucho tiempo las tarjetas gráficas podrían necesitar una fuente de alimentación propia, convirtiéndose dicho conjunto en dispositivos externos.

Fabricantes

En el mercado de las tarjetas gráficas hay que distinguir dos tipos de fabricantes:

- De chips: g De chips: generan exclusivamente la GPU. Los dos más importantes son:
 - ATI
 - NVIDIA
- De tarjetas: integran los chips adquiridos de los anteriores con el resto de la tarjeta, de diseño propio. De ahí que tarjetas con el mismo chip den resultados diferentes según la marca.

	Fabricantes de GPUs	
	ATI	NVIDIA
Fabricantes de Tarjetas	<i>GECUBE</i>	<i>POINT OF VIEW</i>
	<i>RADEON</i>	<i>GALAXY</i>
	<i>SAPPHIRE</i>	<i>XFX</i>
	<i>ASUS</i>	<i>ASUS</i>
	<i>GIGABYTE</i>	<i>AOPEN</i>

En la tabla adjunta se muestra una relación de los dos fabricantes de chips y algunos de los fabricantes de tarjetas con los que trabajan.

APIs para gráficos

A nivel de programador, trabajar con una tarjeta gráfica es complicado; por ello, surgieron interfaces que abstrajesen la complejidad y diversidad de las primitivas de las tarjetas gráficas. Los dos más importantes son:

- Direct3d: lanzada por Microsoft en 1996, forma parte de la librería DirectX. Funciona sólo para Windows. Utilizado por la mayoría de los videojuegos comercializados para Windows.

- OpenGL: creada por Silicon Graphics a principios de los años 1990; es gratuita, libre y multiplataforma. Utilizada principalmente en aplicaciones de CAD, realidad virtual o simulación de vuelo. Está siendo desplazada del mercado de los videojuegos por Direct3D.

Efectos gráficos

Algunas de las técnicas o efectos habitualmente empleados o generados mediante las tarjetas gráficas son:

- Antialiasing: retoque para evitar el aliasing, efecto que aparece al representar curvas y rectas inclinadas en un espacio discreto y finito como son los píxeles del monitor.
- Shader: procesado de píxeles y vértices para efectos de iluminación, fenómenos naturales y superficies con varias capas, entre otros.
- HDR: técnica novedosa para representar el amplio rango de niveles de intensidad de las escenas reales (desde luz directa hasta sombras oscuras).
- Mapeado de texturas: técnica que añade detalles en las superficies de los modelos, sin aumentar la complejidad de los mismos.
- Motion Blur: efecto de emborronado debido a la velocidad de un objeto en movimiento.
- Depth Blur: efecto de emborronado adquirido por la lejanía de un objeto.
- Lens flare: imitación de los destellos producidos por las fuentes de luz.
- Efecto Fresnel (**Reflejo especular**): reflejos sobre un material dependiendo del ángulo entre la superficie normal y la dirección de observación. A mayor ángulo, más reflectante.

APIs para gráficos

A nivel de programador, trabajar con una tarjeta gráfica es complicado; por ello, surgieron interfaces que abstraesen la complejidad y diversidad de las primitivas de las tarjetas gráficas. Los dos más importantes son:

- Direct3D: lanzada por Microsoft en 1996, forma parte de la librería DirectX. Funciona sólo para Windows. Utilizado por la mayoría de los videojuegos comercializados para Windows.
- OpenGL: creada por Silicon Graphics a principios de los años 1990; es gratuita, libre y multiplataforma. Utilizada principalmente en aplicaciones de CAD, realidad virtual o simulación de vuelo. Está siendo desplazada del mercado de los videojuegos por Direct3D.

Efectos gráficos

Algunas de las técnicas o efectos habitualmente empleados o generados mediante las tarjetas gráficas son:

- Antialiasing: retoque para evitar el aliasing, efecto que aparece al representar curvas y rectas inclinadas en un espacio discreto y finito como son los píxeles del monitor.
- Shader: procesado de píxeles y vértices para efectos de iluminación, fenómenos naturales y superficies con varias capas, entre otros.
- HDR: técnica novedosa para representar el amplio rango de niveles de intensidad de las escenas reales (desde luz directa hasta sombras oscuras).
- Mapeado de texturas: técnica que añade detalles en las superficies de los modelos, sin aumentar la complejidad de los mismos.
- Motion Blur: efecto de emborronado debido a la velocidad de un objeto en movimiento.
- Depth Blur: efecto de emborronado adquirido por la lejanía de un objeto.
- Lens flare: imitación de los destellos producidos por las fuentes de luz.
- Efecto Fresnel (**Reflejo especular**): reflejos sobre un material dependiendo del ángulo entre la superficie normal y la dirección de observación. A mayor ángulo, más reflectante.

Módems

Acrónimo de las palabras **modulador/demodulador**. El módem actúa como *equipo terminal del circuito de datos* (ETCD) permitiendo la transmisión de un flujo de datos digitales a través de una señal analógica.

El modulador emite una señal analógica constante denominada portadora. Generalmente, se trata de una simple señal sinusoidal. A medida que se desea transmitir datos digitales, se modifica alguna característica de la señal portadora. De esta manera, se indica si se está transmitiendo un "cero" o un "uno". Las características que se pueden modificar de la señal portadora son:

- Fase, dando lugar a una modulación de fase (PM/PSK).
- Frecuencia, dando lugar a una modulación de frecuencia (FM/FSK).
- Amplitud, dando lugar a una modulación de amplitud (AM/ASK).

También es posible una combinación de modulaciones o modulaciones más complejas como la Modulación de amplitud en cuadratura.

El demodulador interpreta los cambios en la señal portadora para reconstruir el flujo de datos digitales.

Tipos de módems

La distinción principal que se suele hacer es entre módems **internos** y módems **externos**, aunque, recientemente, han aparecido unos módems llamados "**módems software**", más conocidos como "winmódems" o "linuxmódems", que han complicado un poco el panorama.

- **Internos:** consisten en una tarjeta de expansión sobre la cual están dispuestos los diferentes componentes que forman el módem. Existen para diversos tipos de conector:
 - Bus ISA: debido a las bajas velocidades que se manejan en estos aparatos, durante muchos años se utilizó en exclusiva este conector, hoy en día en desuso.
 - PCI: el formato más común en la actualidad.
 - AMR: sólo en algunas placas muy modernas; baratos pero poco recomendables por su bajo rendimiento.

La principal ventaja de estos módems reside en su mayor integración con el ordenador, ya que no ocupan espacio sobre la mesa y reciben energía eléctrica del propio ordenador. Además, suelen ser algo más barato debido a carecer de carcasa y transformador, especialmente si son PCI (aunque en este caso son casi todos del tipo "módem software". Por el contrario, son algo más complejos de instalar y la información sobre su estado sólo puede obtenerse mediante software.

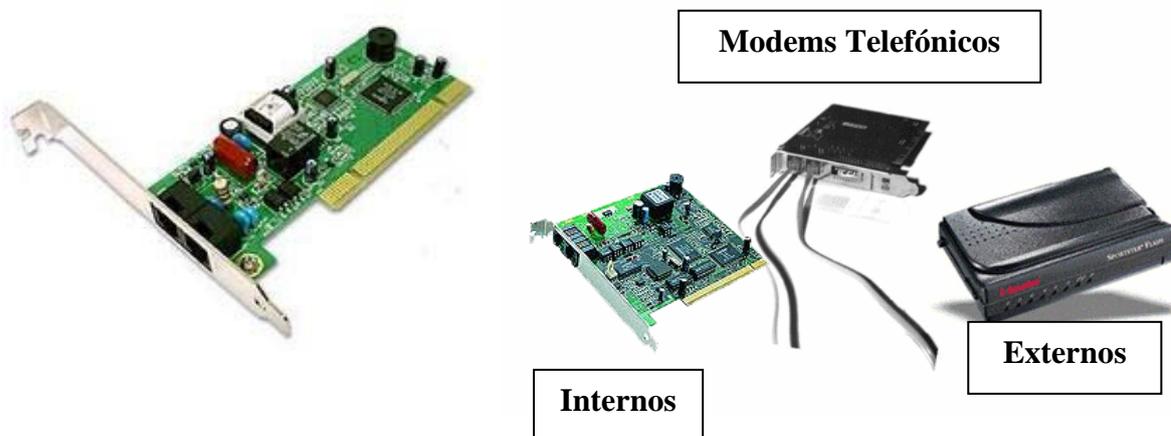
- **Externos:** son similares a los anteriores, pero externos al ordenador o PDA. La ventaja de estos módems reside en su fácil transportabilidad entre ordenadores diferentes (algunos de ellos más fácilmente transportables y pequeños que otros), además de que podemos saber el estado del módem (marcando, con/sin línea, transmitiendo...) mediante los LEDs que suelen tener en un panel frontal. Por el contrario ocupan espacio. Tipos de conexión:
 -
 - La conexión de los módems telefónicos con el ordenador se realiza generalmente mediante uno de los puertos serie tradicionales o COM, por lo que se usa la UART del ordenador, que deberá ser capaz de proporcionar la suficiente velocidad de comunicación. La UART debe ser de 16550 o superior para que el rendimiento de un módem de 28.800 bps o más sea el adecuado. Estos módems necesitan un enchufe para su transformador
 - Módems PC Card: son módems en forma de tarjeta, que se utilizaban en portátiles, antes de la llegada del USB, que puede ser utilizado tantos en los ordenadores de sobremesa, como en los

portátiles. Su tamaño es similar al de una tarjeta de crédito algo más gruesa, pero sus capacidades pueden ser igual o más avanzadas que en los modelos normales.

- Existen modelos para puerto USB, de conexión y configuración aún más sencillas, que no necesitan toma de corriente. Hay modelos tanto para conexión mediante telefonía fija, como para telefonía móvil. Véase: Módem USB Vodafone Mobile Connect 3G.
- Módems software, HSP o Winmódems: son módems generalmente internos, en los cuales se han eliminado varias piezas electrónicas (generalmente chips especializados), de manera que el microprocesador del ordenador debe suplir su función mediante un programa. Lo normal es que utilicen como conexión una ranura PCI (o una AMR), aunque no todos los módems PCI son de este tipo. El uso de la CPU entorpece el funcionamiento del resto de aplicaciones del usuario. Además, la necesidad de disponer del programa puede imposibilitar su uso con sistemas operativos no soportados por el fabricante, de manera que, por ejemplo, si el fabricante desaparece el módem quedaría eventualmente inutilizado ante una futura actualización del sistema. A pesar de su bajo coste resultan poco recomendables.
- Módems completos: los módems clásicos no HSP, bien sean internos o externos. En ellos el rendimiento depende casi exclusivamente de la velocidad del módem y de la UART, no del microprocesador.

Módems telefónicos

Su uso más común y conocido es en transmisiones de datos por vía telefónica. Los ordenadores procesan datos de forma digital; sin embargo, las líneas telefónicas de la red básica sólo transmiten señales analógicas.



Los métodos de modulación y otras características de los módems telefónicos están estandarizados por el UIT-T (el antiguo CCITT) en la serie de Recomendaciones "V". Estas Recomendaciones también determinan la velocidad de transmisión. Destacan:

- **V.32.** Transmisión a 9.600 bps.
- **V.32 bis.** Transmisión a 14.400 bps.
- **V.34.** Transmisión a 33.600 bps. Uso de técnicas de compresión de datos.
- **V.90.** Transmisión a 56,6 kbps de descarga y hasta 33.600 bps de subida.
- **V.92.** Mejora sobre V.90 con compresión de datos y llamada en espera. La velocidad de subida se incrementa, pero sigue sin igualar a la de descarga.

Existen, además, módems DSL (**Digital Subscriber Line**), que utilizan un espectro de frecuencias situado por encima de la banda vocal (300 - 3.400 Hz) en líneas telefónicas o por encima de los 80 kHz ocupados en las líneas RDSI, y permiten alcanzar velocidades mucho mayores que un módem

telefónico convencional. También poseen otras cualidades, como es la posibilidad de establecer una comunicación telefónica por voz al mismo tiempo que se envían y reciben datos.

Tipos de modulación

Se utilizan diferentes tipos de modulación estos son los siguientes:

- ASK, (*Amplitude Shift Keying*, Modulación en Amplitud): en la modulación de amplitud (MA), la amplitud de la portadora se modula a niveles correspondientes a los dígitos binarios de entrada 1 ó 0.
- FSK, (*Frequency Shift Keying*, Modulación por Desplazamiento de Frecuencia): en la modulación por desplazamiento de frecuencia (MDF), la frecuencia portadora se modula sumándole o restándole una frecuencia de desplazamiento que representa los dígitos binarios 1 o 0. Es el tipo de modulación común en módems de baja velocidad en la que los dos estados de la señal binaria se transmiten como dos frecuencias distintas.
- PSK, (*Phase Shift Keying*, Modulación de Fase): tipo de modulación donde la portadora transmitida se desplaza cierto número de grados en respuesta a la configuración de los datos. Los módems bifásicos p. Ej., emplean desplazamientos de 180° para representar el dígito binario 0.

Pero en el canal telefónico también existen perturbaciones que el módem debe enfrentar para poder transmitir la información. Estos trastornos se pueden enumerar en: distorsiones, deformaciones y ecos. Ruidos aleatorios e impulsivos. Y por último las interferencias.

Tecnología DSL

DSL sigla de **Digital Subscriber Line** (Línea de abonado digital) es un término utilizado para referirse de forma global a todas las tecnologías que proveen una conexión digital sobre línea de abonado de la red telefónica local: ADSL, ADSL2, ADSL2+ SDSL, IDSL, HDSL, SHDSL, VDSL y VDSL2.

Tienen en común que utilizan el par trenzado de hilos de cobre convencionales de las líneas telefónicas para la transmisión de datos a gran velocidad.

La diferencia entre ADSL y otras DSL es que la velocidad de bajada y la de subida no son simétricas, es decir que normalmente permiten una mayor velocidad de bajada que de subida.



ADSL Tecnología:

ADSL son las siglas de *Asymmetric Digital Subscriber Line* ("Línea de Abonado Digital Asimétrica"). Consiste en una línea digital de alta velocidad, apoyada en el par simétrico de cobre que lleva la línea telefónica convencional o línea de abonado.

Es una tecnología de acceso a Internet de banda ancha, lo que implica capacidad para transmitir más datos, lo que, a su vez, se traduce en mayor velocidad. Esto se consigue mediante la utilización de una banda de frecuencias más alta que la utilizada en las conversaciones telefónicas convencionales (300-3.400 Hz) por lo que, para disponer de ADSL, es necesaria la instalación de un filtro (llamado *splitter* o discriminador) que se encarga de separar la señal telefónica convencional de la que usaremos para conectarnos con ADSL.

Esta tecnología se denomina *asimétrica* debido a que la velocidad de descarga (desde la Red hasta el usuario) y de subida de datos (en sentido inverso) no coinciden. Normalmente, la velocidad de descarga es mayor que la de subida.

En una línea ADSL se establecen tres canales de comunicación, que son el de envío de datos, el de recepción de datos y el de servicio telefónico normal.

Actualmente, en países como España, se están implantando versiones mejoradas de esta tecnología como ADSL2 y ADSL2+ con capacidad de suministro de televisión y video de alta calidad por el par telefónico, lo cual promete una dura competencia entre los operadores telefónicos y los de cable, y la aparición de ofertas integradas de voz, datos y televisión.



Tabla comparativa de velocidades en ADSL

	ADSL	ADSL2	ADSL2+
Ancho de banda de descarga	0,5 MHz	1,1 MHz	2,2 MHz
Velocidad máxima de subida	1 Mbps	1 Mbps	1,2 Mbps
Velocidad máxima de descarga	8 Mbps	12 Mbps	24 Mbps
Distancia	2 km	2,5 km	2,5 km
Tiempo de sincronización	10 a 30 s	3 s	3 s
Corrección de errores	No	Sí	Sí

Ventajas e inconvenientes de la tecnología ADSL

ADSL presenta una serie de ventajas y también algunos inconvenientes, respecto a la conexión telefónica a Internet estándar.

Ventajas

- Ofrece la posibilidad de hablar por teléfono mientras se navega mediante la Red Internet, ya que, como se ha indicado anteriormente, voz y datos trabajan en bandas separadas, lo cual implica canales separados.
- Usa una infraestructura existente (la de la red telefónica básica). Esto es ventajoso, tanto para los operadores que no tienen que afrontar grandes gastos para la implantación de esta tecnología, como para los usuarios, ya que el costo y el tiempo que tardan en tener disponible el servicio es menor que si el operador tuviese que emprender obras para generar nueva infraestructura.
- Los usuarios de **ADSL** disponen de conexión permanente a Internet, al no tener que establecer esta conexión mediante marcación o señalización hacia la red. Esto es posible porque se dispone de conexión punto a punto, por lo que la línea existente entre la central y el usuario no es compartida, lo que además garantiza un ancho de banda dedicado a cada usuario, y aumenta la calidad del servicio. Esto es comparable con una arquitectura de red conmutada.
- Ofrece una velocidad de conexión mucho mayor que la obtenida mediante marcación telefónica a Internet (Dial Up). Éste es el aspecto más interesante para los usuarios.

Inconvenientes

- No todas las líneas telefónicas pueden ofrecer este servicio, debido a que las exigencias de calidad del par, tanto de ruido como de atenuación, por distancia a la central, son más estrictas que para el servicio telefónico básico. De hecho, el límite teórico para un servicio aceptable, equivale a 5,5 km
- Debido al cuidado que requieren estas líneas, el servicio no es económico en países con pocas o malas infraestructuras, sobre todo si lo comparamos con los precios en otros países con infraestructuras más avanzadas.
- El router necesario para disponer de conexión, o en su defecto, el módem **ADSL**, es caro (en menor medida en el caso del módem).
- Se requiere una línea telefónica para su funcionamiento, aunque puede utilizarse para cursar llamadas.

Cable módem

Un **cable módem** es un tipo especial de módem diseñado para modular la señal de datos sobre una infraestructura de televisión por cable. El término *Internet por cable* (o simplemente cable) se refiere a la distribución de un servicio de conectividad a Internet sobre esta infraestructura de telecomunicaciones.

Los cable modems no deben confundirse con antiguos sistemas LAN como 10base2 o 10base5 que utilizaban cables coaxiales y especialmente con 10broad36, el cual realmente utiliza el mismo tipo de cable que los sistemas CATV.

El cable módems se utilizan principalmente para distribuir el acceso a Internet de banda ancha, aprovechando el ancho de banda que no se utiliza en la red de TV por cable.

Los abonados de un mismo vecindario comparten el ancho de banda proporcionado por una única línea de cable coaxial. Por lo tanto, la velocidad de conexión puede variar dependiendo de cuanta gente este usando el servicio al mismo tiempo.

A menudo, la idea de una línea compartida se considera como un punto débil de la conexión a Internet por cable. Desde un punto de vista técnico, todas las redes, incluyendo los servicios DSL, comparten una cantidad fija de ancho de banda entre multitud de usuarios pero ya que las redes de cable tienden a abarcar áreas más grandes que los servicios DSL, se debe tener más cuidado para asegurar un buen rendimiento en la red.

Una debilidad más significativa de las redes de cable al usar una línea compartida es el riesgo de la pérdida de privacidad, especialmente considerando la disponibilidad de herramientas de *hacking* para cable módems. De este problema se encarga el cifrado de datos y otras características de privacidad especificadas en el estándar **DOCSIS** ("**Data Over Cable Service Interface Specification**"), utilizado por la mayoría de cable módems.

Existen dos estándares:

El **DOCSIS** y el **EURODOCSIS** mayormente utilizado en Europa.



Especificaciones DOCSIS

La entrada del módem es un cable RG6, con un conector F.

Algunos fabricantes de cable módems

- 3Com
- Cisco Systems
- Ericsson
- Motorola
- Nortel Networks
- RCA
- ARRIS
- IP-NET
- Webstar

Wi-Fi Tecnología

Wi-Fi (o **Wi-fi**, **WiFi**, **Wifi**, **wifi**) es un conjunto de estándares para redes inalámbricas basados en las especificaciones IEEE 802.11. Creado para ser utilizado en redes locales inalámbricas, es frecuente que en la actualidad también se utilice para acceder a Internet.

Wi-Fi es una marca de la *Wi-Fi Alliance* (anteriormente la *Wireless Ethernet Compatibility Alliance*), la organización comercial que prueba y certifica que los equipos cumplen los estándares IEEE 802.11x.

Historia

El problema principal que pretende resolver la normalización es la compatibilidad. No obstante existen distintos estándares que definen distintos tipos de redes inalámbricas. Esta variedad produce confusión en el mercado y descoordinación en los fabricantes. Para resolver este problema, los principales vendedores de soluciones inalámbricas (3com, Airones, Intersil, Lucent Technologies, Nokia y Symbol Technologies) crearon en 1999 una asociación conocida como WECA (Wireless Ethernet Compability Aliance, Alianza de Compatibilidad Ethernet Inalámbrica) . El objetivo de esta asociación fue crear una marca que permitiese fomentar más fácilmente la tecnología inalámbrica y asegurase la compatibilidad de equipos.

De esta forma en abril de 2000 WECA certifica la inter operabilidad de equipos según la norma IEEE 802.11b bajo la marca Wi-Fi (Wíreless Fidelity, Fidelidad Inalámbrica). Esto quiere decir que el usuario tiene la garantía de que todos los equipos que tenga el sello Wi-Fi pueden trabajar juntos sin problemas independientemente del fabricante de cada uno de ellos.

En el año 2002 eran casi 150 miembros de la asociación WECA. Como la norma 802.11b ofrece una velocidad máxima de transferencia de 11 Mbps ya existen estándares que permiten velocidades superiores, WECA no se ha querido quedar atrás. Por ese motivo, WECA anunció que empezaría a certificar también los equipos IEEE 802.11a de la banda de 5 Ghz mediante la marca Wi-Fi5.

La norma IEEE.802.11 fue diseñada para sustituir a las capas físicas y MAC de la norma 802.3 (Ethernet). Esto quiere decir que en lo único que se diferencia una red Wi-Fi de una red Ethernet, es en



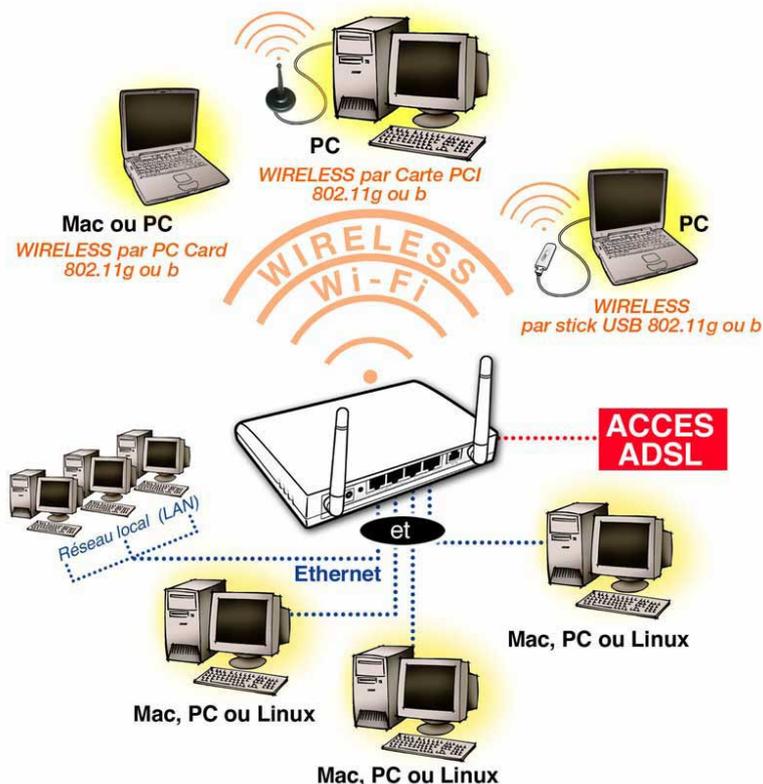
la forma como los ordenadores y terminales en general acceden a la red; el resto es idéntico. Por tanto una red local inalámbrica 802.11 es completamente compatible con todos los servicios de las redes locales de cable 802.3 (Ethernet).

Normalización

Hay tres tipos de Wi-Fi, basado cada uno de ellos en un estándar IEEE 802.11 aprobado. Un cuarto estándar, el 802.11n, está siendo elaborado y se espera su aprobación final para la segunda mitad del año 2007.

- Los estándares IEEE 802.11b e IEEE 802.11g disfrutan de una aceptación internacional debido a que la banda de 2.4 GHz está disponible casi universalmente, con una velocidad de hasta 11 Mbps y 54 Mbps, respectivamente. Existe también un primer borrador del estándar IEEE 802.11n que trabaja a 2.4 GHz a una velocidad de 108 Mbps. Aunque estas velocidades de 108 Mbps son capaces de alcanzarse ya con el estándar 802.11g gracias a técnicas de aceleramiento que consiguen duplicar la transferencia teórica. Actualmente existen ciertos dispositivos que permiten utilizar esta tecnología, denominados *Pre-N*, sin embargo, no se sabe si serán compatibles ya que el estándar no está completamente revisado y aprobado.
- En la actualidad ya se maneja también el estándar IEEE 802.11a, conocido como WIFI 5, que opera en la banda de 5 GHz y que disfruta de una operatividad con canales relativamente limpios. La banda de 5 GHz ha sido recientemente habilitada y, además no existen otras tecnologías (Bluetooth, micro-ondas, etc.) que la estén utilizando, por lo tanto hay muy pocas interferencias...

La tecnología inalámbrica Bluetooth también funciona a una frecuencia de 2.4 GHz por lo que puede presentar interferencias con Wi-Fi, sin embargo, en la versión 1.2 y mayores del estándar Bluetooth se ha actualizado su especificación para que no haya interferencias en la utilización simultánea de ambas tecnologías.



Placas de sonido

Una **tarjeta de sonido** o **placa de sonido** es una tarjeta de expansión para computadoras que permite la entrada y salida de audio bajo el control de un programa informático. El uso típico de las tarjetas de sonido es proveer a las aplicaciones multimedia del componente de audio. Estas aplicaciones multimedia engloban composición y edición de video o audio, presentaciones multimedia y entretenimiento (videojuegos). Algunos equipos tienen la tarjeta ya integrada, mientras que otros requieren tarjetas de expansión.

Características generales

Una tarjeta de sonido típica, incorpora un chip de sonido que por lo general contiene el Conversor digital-analógico, el cual cumple con la importante función de "traducir" formas de ondas grabadas o generadas digitalmente en una señal analógica y viceversa. Esta señal es enviada a un conector (para audífonos) en donde se puede conectar cualquier otro dispositivo como un amplificador, un altavoz, etc. Para poder grabar y reproducir audio al mismo tiempo con la tarjeta de sonido debe poseer la característica "full-duplex" para que los dos conversores trabajen de forma independiente.



Los diseños más avanzados tienen más de un chip de sonido, y tienen la capacidad de separar entre los sonidos sintetizados (usualmente para la generación de música y efectos especiales en tiempo real utilizando poca cantidad de información y tiempo del microprocesador y quizá compatibilidad MIDI) y los sonidos digitales para la reproducción.

Esto último se logra con DACs (por sus siglas en inglés Digital-Analog-Convertor o Conversor-Digital-Analógico), que tienen la capacidad de reproducir múltiples muestras digitales a diferentes tonos e incluso aplicarles efectos en tiempo real como el filtrado o distorsión. Algunas veces, la reproducción digital de multi-canales puede ser usado para sintetizar música si es combinado con un banco de instrumentos que por lo general es una pequeña cantidad de memoria ROM o flash con datos sobre el sonido de distintos instrumentos musicales. Otra forma de sintetizar música en las PC's es por medio de los "códecs de audio" los cuales son programas diseñados para esta función pero consumen mucho tiempo de microprocesador.

La mayoría de las tarjetas de sonido también tienen un conector de entrada o "Line In" por el cual puede entrar cualquier tipo de señal de audio proveniente de otro dispositivo como micrófonos, cassetas entre otros y luego así la tarjeta de sonido puede digitalizar estas ondas y guardarlas en el disco duro del computador.

Otro conector externo que tiene una tarjeta de sonido típica es el conector para micrófono. Este conector está diseñado para recibir una señal proveniente de dispositivos con menor voltaje al utilizado en el conector de entrada "Line-In".

Conexiones

Casi todas las tarjetas de sonido se han adaptado al estándar PC99 de Microsoft que consiste en asignarle un color a cada conector externo, de este modo:

Color	Función
Rosa	Entrada analógica para micrófono.
Azul	Entrada analógica "Line-In".
Verde	Salida analógica para la señal estéreo principal (altavoces frontales).
Negro	Salida analógica para altavoces traseros.
Plateado	Salida analógica para altavoces laterales.
Naranja	Salida Digital SPDIF (que algunas veces es utilizado como salida análoga para altavoces centrales).

Los conectores más utilizados para las tarjetas de sonido a nivel de usuario son los mini-jack al ser los más económicos. Con los conectores RCA se consigue mayor calidad ya que utilizan dos canales independientes, el rojo y el blanco, uno para el canal derecho y otro para el izquierdo.

A nivel profesional se utilizan las entradas y salidas S/PDIF, también llamadas salidas ópticas digitales, que trabajan directamente con sonido digital eliminando las pérdidas de calidad en las conversiones.

Para poder trabajar con dispositivos MIDI se necesita la entrada y salida MIDI.

Muestreo de sonido

Para producir un sonido el altavoz necesita una posición donde golpear, que genera, dependiendo del lugar golpeado, una vibración del aire diferente que es la que capta el oído humano. Para determinar esa posición se necesita una codificación. Por lo tanto cuanto mayor número de bits se tenga, mayor número de posiciones diferentes se es capaz de representar.

Por ejemplo, si la muestra de sonido se codifica con 8 bits se tienen 256 posiciones diferentes donde golpear. Sin embargo con 16 bits se conseguirían 65536 posiciones. No se suelen necesitar más de 16 bits, a no ser que se quiera trabajar con un margen de error que impida que la muestra cambie significativamente.

Frecuencia de muestreo

Las tarjetas de sonido a nivel de usuario trabajan a una frecuencia de 44'1 Khz., ya que el oído humano reconoce alrededor de 44.000 sonidos cada segundo. Las tarjetas de sonido profesionales trabajan desde los 48 Khz. hasta los 100 Khz., lo que permite obtener mayor calidad, para luego hacer modificaciones sin que el sonido resultante varíe.

Canales de sonido y polifonía

Otra característica importante de una tarjeta de sonido es su polifonía. Es el número de distintas voces o sonidos que pueden ser tocados simultánea e independientemente. El número de canales se refiere a las distintas salidas eléctricas, que corresponden a la configuración del altavoz, como por ejemplo 2.0

(estéreo), 2.1 (estéreo y subwoofer), 5.1, etc. En la actualidad se utilizan las tarjetas de sonido envolvente (surround), principalmente Dolby Digital 8.1 o superior. El número antes del punto indica el número de canales y altavoces satélites, mientras que el número después del punto indica la cantidad de subwoofers. En ocasiones los términos voces y canales se usan indistintamente para indicar el grado de polifonía, no la configuración de los altavoces.

Historia de las tarjetas de sonido para la arquitectura del IBM PC

Las tarjetas de sonido eran desconocidas para los ordenadores basados en el IBM PC hasta 1988, siendo el altavoz interno del PC el único medio para producir sonido del que se disponía. El altavoz estaba limitado a la producción de ondas cuadradas, que generaba sonidos descritos como "beeps". Algunas compañías, entre las que destacaba Access Software, desarrollaron técnicas para la reproducción del sonido digital en el altavoz del PC. El audio resultante, aunque funcional, sufría distorsiones, tenía un volumen bajo y normalmente requería de los recursos destinados al resto de procesos mientras los sonidos eran reproducidos. Otros modelos de ordenadores domésticos de los años 80 incluían soporte hardware para la reproducción de sonido digital y/o síntesis musical, dejando al IBM PC en desventaja cuando aparecieron las aplicaciones multimedia como la composición de música o los juegos.

Es importante destacar que el diseño inicial y el planteamiento de marketing de las tarjetas de sonido de la plataforma IBM PC no estaban dirigidas a los juegos, pero sí que se encontraban en aplicaciones de audio específicas como composición de música o reconocimiento de voz. Esto llevó al entorno de Sierra y otras compañías en 1988 a cambiar el enfoque de las tarjetas hacia los videojuegos.

Interfaz MIDI

MIDI es el acrónimo de *Musical Instrument Digital Interface* (Interfaz Digital de Instrumentos Musicales). Se trata de un protocolo industrial estándar que permite a los computadores, sintetizadores, secuenciadores, controladores y otros dispositivos musicales electrónicos comunicarse y compartir información para la generación de sonidos.



Esta información define diversos tipos de datos como números que pueden corresponder a notas particulares, números de *patches* de sintetizadores o valores de controladores. Gracias a esta simplicidad, los datos pueden ser interpretados de diversas maneras y utilizados con fines diferentes a la música. El protocolo incluye especificaciones complementarias de *hardware* y *software*.

Placas de RED

Tarjeta de red o **NIC** (*Network Interface Controller*, Controlador de Interfaz de Red en español), es una tarjeta de expansión que permite a una DTE (Data Terminal Equipment) ordenador o impresora acceder a una red y compartir recursos entre dos o más equipos (discos duros, cdrom, etc.). Hay diversos tipos de adaptadores en función del tipo de cableado o arquitectura que se utilice en la red (coaxial fino, coaxial grueso, etc.), pero, actualmente el más común es del tipo Ethernet utilizando un interfaz o conector RJ45.

Las tarjetas de red Ethernet pueden variar en función de la velocidad de transmisión, normalmente 10 Mbps ó 10/100 Mbps. Actualmente se están empezando a utilizar las de 1000 Mbps, también conocida

como Gigabit Ethernet y en algunos casos 10 Gigabit Ethernet, utilizando también cable de par trenzado, pero de categoría 6, 6e y 7 que trabajan a frecuencias más altas. Otro tipo de adaptador muy extendido hasta hace poco era el que usaba conector BNC. También son NIC las tarjetas inalámbricas o wireless, las cuales vienen en diferentes variedades dependiendo de la norma a la cual se ajusten, usualmente son 802.11a, 802.11b y 802.11g. Las más populares son la 802.11b que transmite a 11 Mbps con una distancia teórica de 100 metros y la 802.11g que transmite a 54 Mbps.

Cada tarjeta de red tiene un número de identificación único de 48 bits, en hexadecimal llamado MAC (no confundir con Apple Macintosh). Estas direcciones hardware únicas son administradas por el Institute of Electronic and Electrical Engineers (IEEE). Los tres primeros octetos del número MAC son conocidos como OUI identifican a proveedores específicos y son designados por la IEEE.

Se le denomina también **NIC** a un sólo chip de la tarjeta de red, este chip se encarga de servir como interfaz de Ethernet entre el medio físico (por ejemplo un cable coaxial) y el equipo (por ejemplo un PC).

Es un chip usado en computadoras o periféricos tales como las tarjetas de red, impresoras de red o sistemas embebidos para conectar dos o más dispositivos entre sí a través de algún medio, ya sea conexión inalámbrica (vía aire), cable UTP, cable coaxial, fibra óptica, etcétera.

Tipo de conexión

Si está instalando una red que utiliza cables de par trenzado, necesitará una NIC con un conector RJ45.



Conectores ISA y PCI

Hay dos tipos comunes de conectores de NIC para PC:

- Los zócalos ISA (Arquitectura de normas industriales) miden unos 14cm de largo.
- Los zócalos PCI (Interconexión de componente periférico) se utilizan en todos los PC Pentium de sobremesa. Los zócalos PCI tienen un mayor rendimiento que los ISA. Los zócalos PCI miden unos 9cm de longitud.

Consulte la guía del usuario de su PC para averiguar qué tipo de conector hay disponible en su PC.

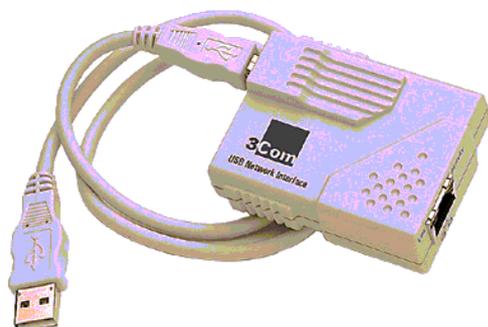
NIC especializadas

En algunos casos, es posible que necesite utilizar NIC especializadas. Por ejemplo, si su ordenador es un portátil, necesitará utilizar una tarjeta PCMCIA.

Cuando elija una tarjeta PCMCIA, deberá considerar lo siguiente:



- La velocidad de su concentrador, conmutador o servidor de impresora - Ethernet (10Mbps) o Fast Ethernet (100Mbps).
- El tipo de conexión que necesita - RJ-45 para par trenzado o BNC para cable coaxial. Si tiene un puerto USB, podría considerar utilizar un Interfaz de red USB (USB Network Interface).



IEEE 802.11 (Para Tarjetas de red Inalámbrica)

El protocolo **IEEE 802.11** o **WI-FI** es un estándar de protocolo de comunicaciones del IEEE que define el uso de los dos niveles más bajos de la arquitectura OSI (capas física y de enlace de datos), especificando sus normas de funcionamiento en una WLAN. En general, los protocolos de la rama 802.x definen la tecnología de redes de área local.

La familia 802.11 actualmente incluye seis técnicas de transmisión por modulación que utilizan todos los mismos protocolos. El estándar original de este protocolo data de 1997, era el **IEEE 802.11**, tenía velocidades de 1 hasta 2 Mbps y trabajaba en la banda de frecuencia de 2,4 GHz. En la actualidad no se fabrican productos sobre este estándar. El término IEEE 802.11 se utiliza también para referirse a este protocolo al que ahora se conoce como "802.11legacy." La siguiente modificación apareció en 1999 y es designada como **IEEE 802.11b**, esta especificación tenía velocidades de 5 hasta 11 Mbps, también trabajaba en la frecuencia de 2,4 GHz. También se realizó una especificación sobre una frecuencia de 5 Ghz que alcanzaba los 54 Mbps, era la **802.11a** y resultaba incompatible con los productos de la **b** y por motivos técnicos casi no se desarrollaron productos. Posteriormente se incorporó un estándar a esa velocidad y compatible con el **b** que recibiría el nombre de **802.11g**. En la actualidad la mayoría de productos son de la especificación **b** y de la **g**. El siguiente paso se dará con la norma **802.11n** que sube el límite teórico hasta los 600 Mbps. Actualmente ya existen varios productos que cumplen un primer borrador del estándar N con un máximo de 300 Mbps (80-100 estables). La seguridad forma parte del protocolo desde el principio y fue mejorada en la revisión 802.11i. Otros estándares de esta familia (c-f, h-j, n) son mejoras de servicio y extensiones o correcciones a especificaciones anteriores. El primer estándar de esta familia que tuvo una amplia aceptación fue el 802.11b. En 2005, la mayoría de los productos que se comercializan siguen el estándar 802.11g con compatibilidad hacia el 802.11b.

Los estándares 802.11b y 802.11g utilizan bandas de 2,4 giga hercios (Ghz) que no necesitan de permisos para su uso. El estándar 802.11a utiliza la banda de 5 GHz. El estándar 802.11n hará uso de ambas bandas, 2,4 GHz y 5 GHz. Las redes que trabajan bajo los estándares 802.11b y 802.11g pueden sufrir interferencias por parte de hornos microondas, teléfonos inalámbricos y otros equipos que utilicen la misma banda de 2,4 Ghz.



Dispositivos de lectura (CD-ROM, CD-RW, DVD y DVD-RW)

CD-ROM

1.- INTRODUCCION

La unidad de CD-ROM ha dejado de ser un accesorio opcional para convertirse en parte integrante de nuestro ordenador, sin la cual no podríamos ni siquiera instalar la mayor parte del software que actualmente existe, por no hablar ya de todos los programas multimedia y juegos.

Existen diversos métodos para el almacenamiento de la información. Los discos duros y disquetes forman lo que se denomina medios de almacenamiento magnético y hasta hace poco eran el único modo de almacenar la información. A finales de los años ochenta comienza a popularizarse el compact disc o cd que representa una alternativa a los tradicionales medios magnéticos, este nuevo tipo de almacenamiento se conoce como óptico, sus máximos exponentes son el cd-ROM y en los últimos años el dvd.

2.- EVOLUCION HISTORICA

A principios de los ochenta aparecen los cd de audio y es a partir de entonces donde comienza la transición de los medios magnéticos a los ópticos, aunque estos primeros siguen estando vigentes.

El nacimiento del cd se produjo unos años antes.

En 1968, durante la “Digital Audio Disc Convention” en Tokyo, se reunieron 35 fabricantes para unificar criterios. Allí Philips decidió que el proyecto del disco compacto requería de una norma internacional, como había sucedido con su antecesor, el LP o disco de larga duración. La empresa discográfica Poligram (filial de Philips), se encargó de desarrollar el material para los discos, eligiendo el policarbonato. A grandes rasgos la norma definía:

- Diámetro del disco: 120 mm.
- Abertura en el centro: 15 mm.
- Material: Policarbonato.
- Espesor: 1.2 mm.
- Láser para lectura: Arseniuro de galio.
- Grabación: en forma de “pits o marcas”.
- Duración: 74 minutos.

En Marzo de 1979 este prototipo fue probado con éxito en Europa y en Japón; adoptados por la alianza de Philips y Sony.

La aplicación potencial de la tecnología de CD, como medio de almacenamiento masivo de datos a bajo costo, permitió que en 1983 se especificara un estándar para la fabricación del disco compacto para solo lectura (CD ROM).

El CD ROM logró un éxito semejante al de las grabaciones sonoras digitales, con más de 130 millones de lectores vendidos y decenas de miles de títulos disponibles. Se configuro el estándar para cualquiera de los PC que se venden actualmente en el mercado actual. Básicamente este formato es la derivación natural del CD de audio con la diferencia que en vez de grabar la información de forma que puedan interpretarlo los lectores de audio, la misma esta organizada de forma similar a un disco duro, pero de 640 Mb. Su evolución paralela produjo el CD R y CD RW, tecnología que nos permite grabar y borrar nuestros discos compactos para usarlos como respaldo de datos, música o multimedia.

3.- ESTANDARES:

Las distintas especificaciones de los distintos tipos de CDS quedan recogidas en los llamados libros rojo, amarillo, etc. El color no es mas que una mera anécdota, simplemente cada tipo engloba una serie de especificaciones concretas. Los CD de audio, los populares discos de música, fueron los primeros en aparecer a principios de los años 80. Sus especificaciones se recogieron en el Libro Rojo y es el formato más popular en la actualidad.

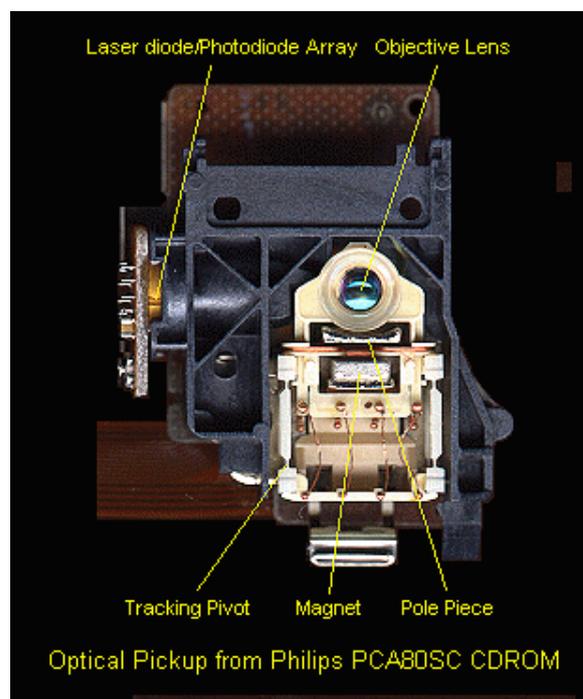
En 1984 se presentó el "Libro Amarillo", que recoge la especificación de los populares CD ROM e incluye dos posibilidades. El Modo 1, que sólo se utiliza en el caso de grabaciones de datos y el Modo 2, que se utiliza para comprimir datos, imágenes, audio, vídeo y almacenarlos en un mismo CD.

El "Libro Verde" es otra especificación que define el estándar de los Discos Compactos Interactivos, o CD-I. Los Photo-CD, son un ejemplo de este tipo de CDS para los que se vendieron en su momento algunos reproductores específicos que se enchufaban a la televisión y permitían ver fotografías digitalizadas y realizar diversos efectos, como zoom y otros.

A partir de este momento, se planteó la necesidad de contar con unas especificaciones para poder lanzar al mercado las primeras grabadoras de discos compactos, una demanda del mercado que las compañías del sector empezaron a satisfacer a principios de los años 90. Para ello se publicó el "Libro Naranja", que contempla diversos casos: los discos magneto ópticos, CD-MO, que fueron los primeros en utilizarse y popularizarse, pero que son diferentes a los discos gravables actuales, ya que utiliza soporte magnético. Otro caso son los discos gravables, o CD-R, que son los discos que, gracias a una grabadora, pueden almacenar hasta 650 Mbytes de información, aunque no se pueden borrar y volver a grabar. Este es el tercer caso contemplado en el "Libro Naranja": los discos compactos regrabables, o CD-RW, que permiten grabar y borrar datos hasta 1.000 veces. El problema de este último tipo de discos es que no pueden ser leídos por muchas unidades lectoras antiguas de CD-ROM ni por muchos lectores de CD de música.

Con posterioridad, apareció el "Libro Blanco", que contempla la especificación de los conocidos como Video-CD, un tipo de discos que pueden almacenar hasta 70 minutos de vídeo comprimido. Este tipo de CDS han sido populares en Asia. Su existencia ya está sentenciada con la aparición de los discos DVD.

El último libro de especificaciones es el "Libro Azul", que se publicó para permitir la existencia de los CD-plus, también conocidos como CD-Extra. En este tipo de discos, hay varias pistas de sonido, grabadas según las especificaciones del "Libro Rojo", así como una pista de datos, como si fuera un CD ROM.



4.- CARACTERISTICAS

Los aparatos de CD ofrecen una respuesta de frecuencia más uniforme, una distorsión menor, niveles de ruido prácticamente inaudibles y una duración de vida mucho más prolongada. Al no entrar nunca en contacto físico directo con ningún mecanismo (los códigos digitales en la superficie del disco son leídos por un rayo láser), estos discos CD pueden durar indefinidamente si son manejados con cuidado.

4.1.- Proceso de Fabricación

Las aplicaciones CD-ROM se distribuyen en discos compactos de 12 cm. de diámetro, con la información grabada en una de sus caras. La fabricación de estos discos requiere disponer de una sala «blanca», libre de partículas de polvo. Sobre un disco finamente pulido en grado óptico se aplica una capa de material fotosensible de alta resolución. Sobre dicha capa es posible grabar la información gracias a un rayo láser. Una vez acabada la transcripción, los datos que contiene se encuentran en estado latente. El proceso es muy parecido al del revelado de una fotografía. Dependiendo de las zonas a las que ha accedido el láser, la capa de material fotosensible se endurece o se hace soluble al aplicarle ciertos baños. Una vez concluidos los diferentes baños se dispone de una primera copia del disco que permitirá estampar las demás. Después de otra serie de procesos ópticos y electroquímicos se obtiene un disco matriz o «master», que permite estampar miles de copias del CD-ROM en plástico.

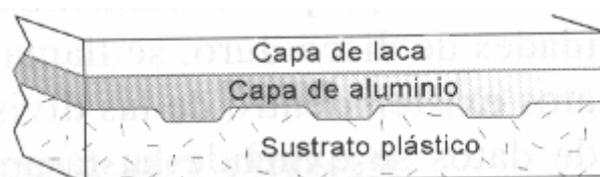
El master es grabado utilizando un láser de alta potencia (no como los utilizados para la posterior lectura) con el cual se “imprimen” los unos y los ceros que consisten en una serie de hoyos microscópicos. Este original es luego utilizado para crear las copias por presión. Una vez que las copias están correctamente “impresas” con los hoyos en los sitios adecuados, son recubiertas con una fina capa de aluminio que caracteriza el habitual aspecto brillante de los CD y que sirve para reflejar la luz láser del cabezal de lectura. Finalmente se le aplica una nueva capa plástica.

4.2.- Estructura

Están formados por un disco de policarbonato de 120 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor. Pesa aproximadamente 14 gramos. El componente principal del CD es un tipo de plástico llamado policarbonato, un petroquímico que se inyecta en moldes.

Estos modos contienen las irregularidades de la superficie (las cretas y surcos) que representan los datos, el policarbonato viscoso adopta el estampado del molde. El disco de plástico resultante recibe el nombre de sustrato de plástico.

El sustrato de plástico se recubre por una finísima capa de aluminio reflectante que captura la forma de cretas y surcos de manera precisa. Para evitar que el aluminio se marque y arañe, lo que borraría los datos residentes en él, se añade una laca protectora, a través de la cual el láser es perfectamente capaz de leer los surcos. Por último se serigrafía el CD.



En un CD-ROM los sectores residen sobre una única pista en espiral. Para obtener un tiempo de acceso rápido, los sectores que contienen los datos de cada fichero han de ser contiguos. Todos los sectores tienen el mismo tamaño y no dependen de su posición en el disco. El disco gira a una velocidad variable, más rápido para los sectores colocados en la parte interior del disco, y más lento para los sectores colocados en la parte exterior.

Pits y Lands

Los datos se guardan en una pista de material policarbonado. La pista empieza en el centro del disco y acaba en el radio exterior del disco, formando una larga y fina espiral. En esta espiral hay microscópicas ranuras denominadas pits que se graban en el disco master, y después serán estampadas sobre la superficie del disco policarbonado durante la etapa de replicación. El área lisa entre 2 pits se denomina land. Pits y lands representan los datos almacenados sobre el disco. La composición del disco incluye un material reflectivo (basado en aluminio) que envuelve los pits y lands. La manera en

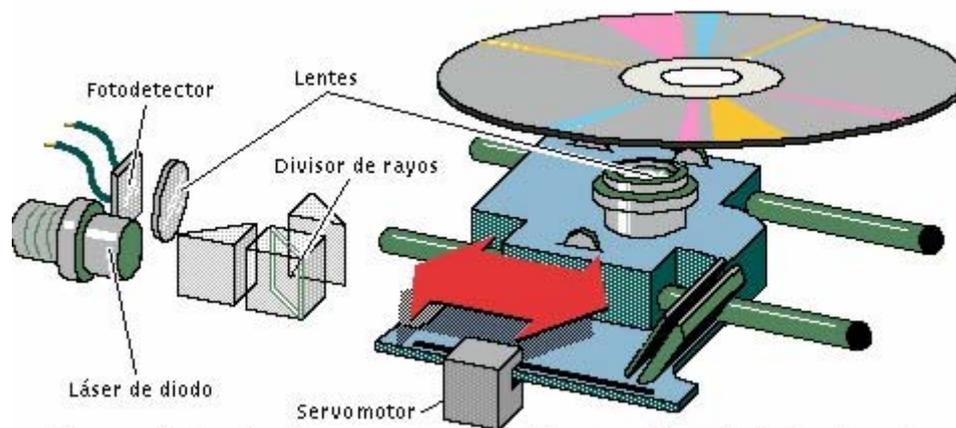
que la luz se refleja depende de donde cae el rayo láser. Un pit disipará y difuminará la luz láser, envolviendo una señal débil. Un land no difumina la luz, y la luz reflejada se interpreta como una señal fuerte. Una cantidad determinada de Pits y Lands forman cadenas, las cuales se denominan sectores.

4.3.- Procedimiento de lectura

- Un haz de luz coherente (láser) es emitido por un diodo de infrarrojos hacia un espejo que forma parte del cabezal de lectura que se mueve linealmente a lo largo de la superficie del disco.
- La luz reflejada en el espejo atraviesa una lente y es enfocada sobre un punto de la superficie del CD
- Esta luz incidente se refleja en la capa de aluminio. La cantidad de luz reflejada depende de la superficie sobre la que incide el haz. Así, decíamos que sobre la superficie de datos del disco se imprimen una serie de hoyos, si el haz de luz incide en un hoyo esta se difunde y la intensidad reflejada es mucho menor con lo que solo debemos hacer coincidir los hoyos con los ceros y los unos con la ausencia de hoyos y tendremos una representación binaria.

CRESTAS =1 HOYOS O SURCOS=0

- La energía luminosa Del foto detector se convierte en energía eléctrica y mediante un simple umbral nuestro detector decidirá si el punto señalado por el puntero se corresponde con un cero o un uno.



El reproductor de discos compactos contiene un láser de baja potencia.

La presencia de un cabezal de lectura óptico y no magnético evita muchos problemas al no existir un contacto directo entre este y la superficie del disco pero aun así hay ciertos cuidados que se deben tener en cuenta como la limpieza de la superficie el polvo acumulado en la superficie de las lentes que pueden acabar afectando a una lectura errónea por parte del lector.

4.4.- Tipos de rotación

El disco puede girar de diferente manera según sea el motor de arrastre que lo haga girar. En base a esto tenemos dos tipos de rotación diferentes.

CAV (constant angular velocity) El disco rota a una velocidad constante independientemente del área del disco a la que accede. El disco tarda siempre el mismo tiempo en dar una VUELTA

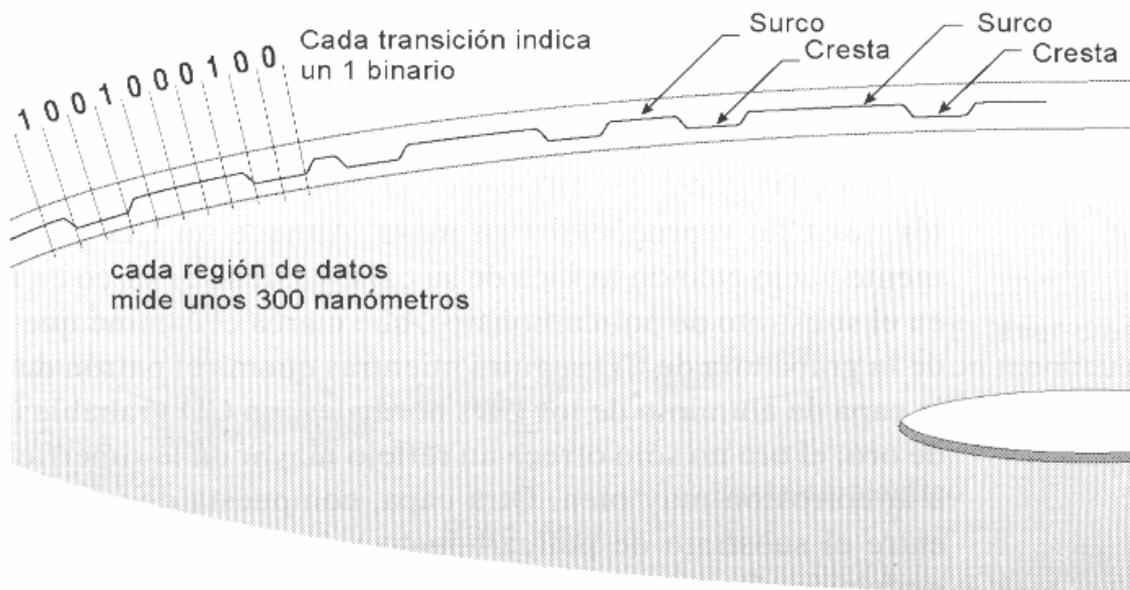
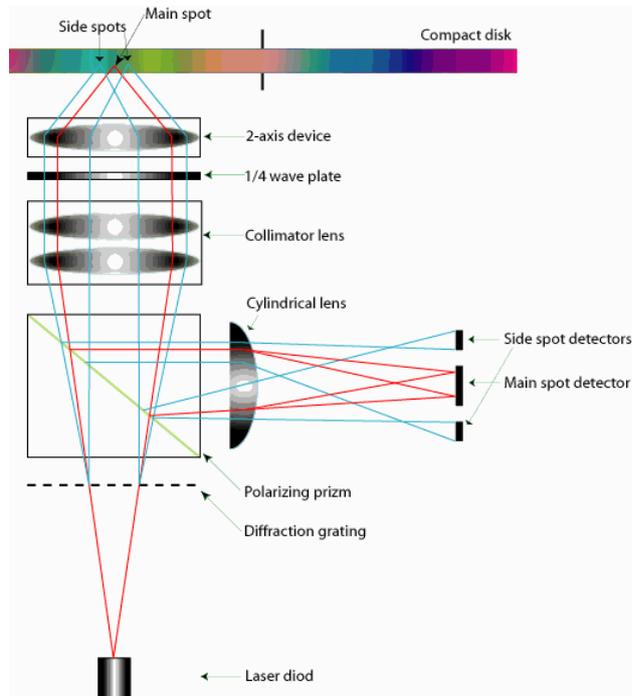
COMPLETA de 360 grados independientemente de lo cerca o lejos que la cabecera esté del centro del CD-ROM.

CLV (constant linear velocity) Heredado de los CD de audio estándar, el CD-ROM ajusta la velocidad del motor de manera que su velocidad lineal sea siempre constante. Así, cuando el cabezal de lectura está cerca del borde el motor gira más despacio que cuando está cerca del centro. Este hecho dificulta mucho la construcción del lector pero asegura que la tasa de entrada de datos al PC sea constante.

4.5.-Velocidad de Transferencia

Los primeros CD-ROM operaban a la misma velocidad que los CD de audio estándar: de 210 a 539 RPM dependiendo de la posición del cabezal, con lo que se obtenía una razón de transferencia de 150 KB/s velocidad con la que se garantizaba lo que se conoce como calidad CD de audio (1X). No obstante, en aplicaciones de almacenamiento de datos interesa la mayor velocidad posible de transferencia para lo que basta con aumentar la velocidad de rotación del disco. Así aparecen los CD-ROM 2X, 4X, 24X, ?X que simplemente duplican, cuadruplican, etc. la velocidad de transferencia. Este es un dato que puede llevarnos a una confusión.

La mayoría de los dispositivos de menor velocidad que 12X usan CLV (VELOCIDAD DE GIRO VARIABLE) y los más modernos y rápidos optan por la opción CAV (VELOCIDAD DE GIRO CONSTANTE). Al usar CAV, la velocidad de transferencia de datos varía según la posición que ocupen estos en el disco al permanecer la velocidad angular constante.



Un aspecto importante al hablar de los CD-ROM de velocidades 12X o mayores es, a que nos referimos realmente cuando hablamos de velocidad 12X, dado que en este caso no tenemos una velocidad de transferencia 12 veces mayor que la referencia y esta ni siquiera es una velocidad constante. Cuando decimos que un CD-ROM CAV es 12X queremos decir que la velocidad de giro es 12 veces mayor en el borde del CD. Así un CD-ROM 24X es 24 veces más rápido en el borde pero en el medio es un 60% más lento respecto a su velocidad máxima.

4.6.-Tiempo de acceso, latencia y tiempo de búsqueda

Tiempo de acceso

Para describir la calidad de un CD-ROM este es probablemente uno de los parámetros más interesantes. El tiempo de acceso se toma como la cantidad de tiempo que le lleva al dispositivo desde que comienza el proceso de lectura hasta que los datos comienzan a ser leídos. Este parámetro viene dado por la latencia, el tiempo de búsqueda y el tiempo de cambio de velocidad (en los dispositivos CLV).

Este parámetro, obviamente, depende directamente de la velocidad de la unidad de CD-ROM ya que los componentes de este también dependen de ella. La razón por la que el tiempo de acceso es tan superior en los CD-ROM respecto a los discos duros es la construcción de estos. La disposición de cilindros de los discos duros reduce considerablemente los tiempos de búsqueda. Por su parte los CD-ROM no fueron inicialmente ideados para el acceso aleatorio sino para acceso secuencial de los CD de audio. Los datos se disponen en espiral en la superficie del disco y el tiempo de búsqueda es por lo tanto mucho mayor.

Latencia

Una vez que el cabezal de lectura está en el sitio correcto para realizar una lectura, al estar girando el disco, debe esperar a que pase por el punto adecuado para comenzar a leer. La cantidad de tiempo que lleva, en media, hasta que la información pasa por donde espera el cabezal de lectura desde que este está en el lugar adecuado es lo que se conoce como latencia.

Este parámetro no suele ser dado para un CD-ROM ya que forma parte del tiempo de acceso que sí es realmente un parámetro de interés.

Tiempo de búsqueda

El tiempo de búsqueda se refiere al tiempo que lleva mover el cabezal de lectura hasta la posición del disco en la que están los datos. Solo tiene sentido hablar de esta magnitud en media ya que no es lo mismo alcanzar un dato que está cerca del borde que otro que está cerca del centro. Esta magnitud forma parte del tiempo de acceso que es un dato mucho más significativo.

Tiempo de cambio de velocidad

En los CD-ROM de velocidad lineal constante (CLV), la velocidad de giro del motor dependerá de la posición que el cabezal de lectura ocupe en el disco, más rápido cuanto más cerca del centro. Esto implica un tiempo de adaptación para que este motor tome la velocidad adecuada una vez que conoce el punto en el que se encuentran los datos.

4.7.- Caché

La mayoría de los CD-ROM suelen incluir una pequeña caché cuya misión es reducir el número de accesos físicos al disco. Cuando se accede a un dato en el disco éste se graba en la caché de manera que si volvemos a acceder a él, éste se tomará directamente de esta memoria evitando el lento acceso al disco. Por supuesto cuanto mayor sea la caché mayor será la velocidad de nuestro equipo pero

tampoco hay demasiada diferencia de velocidad entre distintos equipos por este motivo ya que esta memoria solo nos evita el acceso a los datos más recientes que son los que se van almacenando dentro de esta memoria.

4.8.- Conexión: Tipo de bus

Este es otro de los datos que debemos tener en cuenta en un CD-ROM. Existen dos tipos diferentes con sus ventajas e inconvenientes.

ATAPI (AT Attachment Packet Interface) :

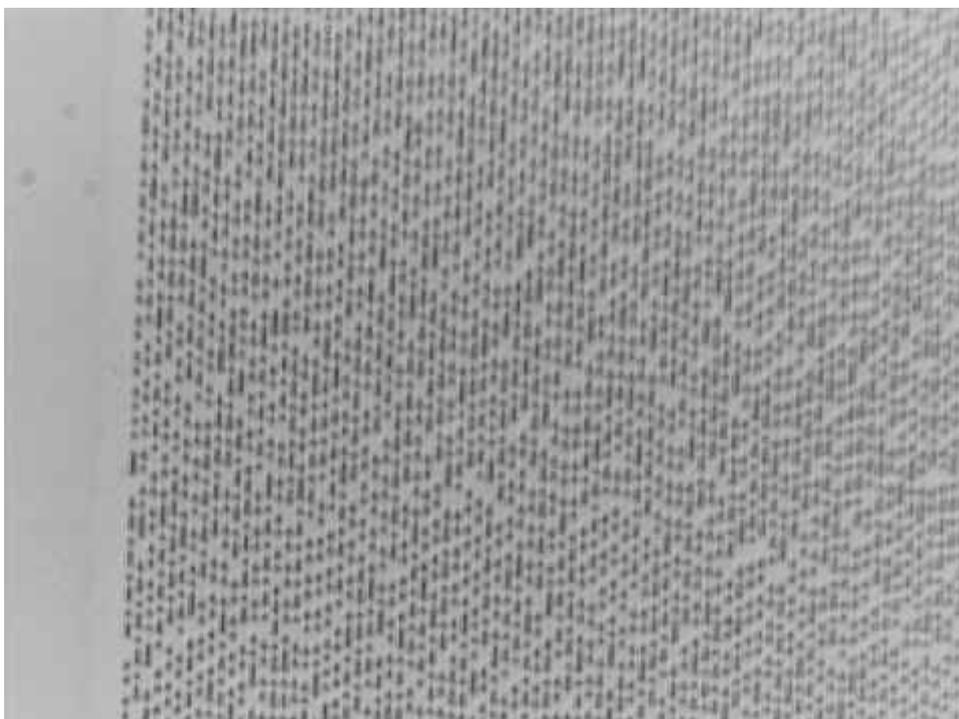
Este protocolo se desarrolló para aprovechar los controladores IDE usados normalmente para los discos duros. Su función es que los CD-ROM y las unidades de cinta puedan trabajar con los controladores tradicionales aun sin ser estrictamente IDE. Los comandos típicos de IDE (utilizados en los discos duros) no tienen sentido en una unidad de CD-ROM por lo que hubo que crear unos comandos intermedios que sirvieran de “traducción” de uno a otro sistema.

Su mayor desventaja está en que cuando se accede al CD-ROM, la mayor parte del tiempo, el procesador está inaccesible para otras tareas.

SCSI (Small Computer System Interface):

SCSI es un bus que puede ser usado para distintos dispositivos (no solo CD-ROM) y se utiliza en dispositivos de alta calidad. La principal diferencia con el anterior tipo (ATAPI) es el uso del procesador. En este caso, SCSI, ofrece tasas de transmisión de datos de hasta 40 MB/s, mucho más rápido que los puertos serie o paralelo estándar. El mayor inconveniente es el elevado precio de este tipo de controladores.

Imagen Bajo-ampliación (x 32) de un CD que demuestra un borde la zona de los datos.



4.9.- Organización de la información

A la hora de ordenar los datos en un disco compacto, sea de grabación o de sólo lectura, se utilizan diversos formatos lógicos.

Estos formatos tienen su correspondencia con los formatos físicos de los discos, aunque con matices.

En primer lugar, tenemos el formato Audio-CD, que fue el primero que apareció y se utiliza en los compactos de música. El segundo formato en aparecer es el que se utiliza en los CD ROM, e incluye un sistema para corregir errores producidos por defectos en el disco, como huellas de dedos, ralladuras, polvo, etcétera. Este formato dio paso al estándar ISO-9660, que es uno de los más extendidos, ya que los datos grabados en discos CD bajo este estándar pueden ser leídos por una gran cantidad de sistemas operativos, como el MS-DOS, Windows 95 y 98, UNIX, MacOS, etcétera

Estructura de directorio

Estos estándares contemplan varios niveles particulares a la hora de permitir nombres de ficheros y su situación. ISO 9660 / HIGH SIERRA LEVEL 1 Permite nombres de archivos de 8 caracteres mas 3 de extensiones en formato DOS. Los caracteres permitidos van de la A a la Z en mayúsculas, el “_” y los números del 0 al 9. Maneja los atributos básicos del DOS. DOS LEVEL 2 y 3 Permite nombres de archivos de 8caracteres mas 3 de extensión en formato DOS. Sin restricciones en los caracteres.

JOLIET. Windows 95, 98 y NT 4 utilizan la especificación Joliet, que almacena en el disco un nombre de archivo corto y otro largo, algo imprescindible para poder utilizarlo bajo MS-DOS. Permite nombres de hasta 64 caracteres con soporte de UNICODE. ROMEO Especificación de Microsoft, Romeo, que sólo contempla nombres largos. Rock Ridge Utilizada en UNIX. Apple-ISO Utilizada en los ordenadores Apple Macintosh.

Estructura lógica:

La información dentro del CD se estructura de la misma manera que un disco rígido o un Floppy a excepción de los formatos especiales (CD-A / CD-I / Photo-CD, etc.) Cabe aclarar a modo de ejemplo que un Photo-CD, no es un disco normal lleno de fotografías archivadas en este formato. Un disco así no funcionará en ningún lector de CD-I. Los verdaderos discos Photo-CD deben contener datos específicos, al margen de las propias fotos, para indicar a los aparatos lectores la forma de manipular las imágenes. Asimismo un CD-A puede ser introducido en una lectora de audio y reproducido directamente. O usado en una PC visualizando sus diferentes tracks y luego activar la reproducción.

Por último, mencionar el formato de los CD en modo mixto, que almacenan sonido y datos. Este tipo de discos pueden ser utilizados tanto en lectores de audio como en ordenadores.

4.10.- Equipamiento y opciones básicas de una unidad CD-ROM

Los CD-ROM ocupan el hueco de una unidad de disco de 5.25 pulgadas, estas ranuras están estandarizadas y basta con tener una libre para poder introducir nuestro dispositivo en el equipo. Los dispositivos que el CD-ROM ofrece están bastante estandarizados y casi siempre nos encontramos con un panel que nos ofrece:

1. jack de salida para cascos
2. luz de indicación de lectura
3. volumen de salida por el jack
4. reproducción de audio

5.avance a la siguiente pista de audio

6.parar la reproducción

7.abrir la bandeja del CD.

GRABADORAS

1.- MÉTODOS DE GRABACIÓN

1.1.- Grabación por Estampado

La grabación por estampado se utiliza cuando un mismo ejemplar debe ser duplicado miles de veces.-

Este método de grabación, el estampado de CDS, comienza a partir de la construcción de una matriz o master para obtener millares de copias .

El primer paso consiste en grabar los datos de usuario en un disco maestro. Los picos (vértices) distinguen datos de los valles (áreas planas). Cuando un láser alcanza en valle, el haz luminoso se refleja; cuando se proyecta sobre un pico, la luz se dispersa. Como en los viejos discos musicales de vinilo, las pistas de grabación de un CD-ROM están dispuestas en espiral.

La fabricación de la matriz de estampación se realiza sobre un disco de cristal pulido, se aplica una capa de material foto sensible donde se graba la información con la ayuda de un rayo láser. Tras el revelado fotográfico de este registro, se recubre el master y se rellena la superficie con níquel. La matriz positiva intermedia se separa y se convierte en la matriz final de estampación con la cual se generan las copias definitivas.-

El siguiente paso es la duplicación del disco maestro (master) utilizando la matriz de estampación. Estos son unos platos que tienen pequeños picos donde se van a grabar los valles. Los discos matrices crean las réplicas por moldeado de inyección de resina de policarbonato.

Por último se aplica una capa de aluminio reflectante a cada disco de policarbonato, además de un recubrimiento de laca.

La ventaja de este proceso es que pueden producir en masa muchas copias de un disco maestro por un coste económico.

1.2.- Grabación Multisesión

Existe como alternativa a la estampación la técnica de grabación. Los grabadores de CD-ROM de sobremesa simulan estos accidentes físicos de la superficie del disco con métodos ópticos, en lugar de físicos. El estándar CD-R (definido en el Libro Naranja) es, esencialmente, un CD-ROM con capas de oro que, en lugar de aluminio reflectante, están recubiertas de colorante. Este colorante es translúcido y permite que el oro refleje la luz del láser (como un valle). La reflectividad de un punto del disco se reduce quemando la capa de colorante en este punto, lo que simula un pico. La estampadora de un CD-R tiene una larga estribación en espiral que forma un surco preliminar en el disco CD-R moldeado. El surco preliminar tiene una trayectoria ondulante que permite hacer un seguimiento durante el proceso de grabación.

Existen discos CD-R de tres longitudes: 63 minutos (540 MB) , 74 minutos (650 MB) y 80 minutos (700 MB). Como la diferencia de precio entre ambos es casi inexistente, es probable que los discos de 63 minutos acaben desapareciendo.

2.- TECNICAS DE GRABACION

A diferencia del almacenamiento de archivos en disco duro u otros medios, en el que se graban los datos según va siendo necesario, la creación de un disco premaster es una actividad deliberada. En general se intenta llenar completamente cada disco óptico, ya que es improbable que se vuelva a utilizar de nuevo. Es posible añadir sesiones de grabación a un disco CD-R ya grabado (en lo que se denomina multisesión).

Cuando se está diseñando la organización de los datos del futuro CD, hay que tener en cuenta las características del rendimiento de la tecnología de discos ópticos. Los lectores de CD tienen un tiempo de acceso aleatorio muy lento (entre 10 y 20 veces inferior al de un disco duro) y menor velocidad de transferencia de datos (varias veces inferior al de un disco duro). Estas características pueden obligar a rediseñar una aplicación de recuperación de información, por ejemplo, para trabajar con discos CD-R.

El sistema debe sostener la velocidad de transferencia (150 Kbps para velocidad 1X, 300 Kbps para 2X, 600 Kbps para 4X y 900 Kbps para 6X) durante toda la sesión de grabación. Este requisito es obligatorio porque la corrección de errores CIRC dispersa los datos adyacente en bloques separados en el CD, es decir que es imposible detener y continuar una sesión. Por desgracia, la contención de dispositivos SCSI también puede ralentizar el rendimiento por debajo de los mínimos.

Hay que tener un plan de pruebas antes de verificar de forma rutinaria los contenidos de un CD-R. Los métodos de prueba pueden ser una suma de comprobación sobre los archivos de datos, una comparación entre cada byte de datos fuente y cada byte del disco CD-R, o un programa de pruebas comercial.

3.- EQUIPO NECESARIO PARA LA GRABACION CD-ROM

Si se decide dedicar una máquina en exclusiva a grabar discos CD, el equipo necesitará al menos un procesador 486 a 25 Mhz, 8 MB de RAM o más y una conexión SCSI dedicada (o de uso limitado). La máquina debe tener al menos dos discos duros; uno de ellos debe tener un mínimo de capacidad de 1 GB, mientras que el otro no puede ser inferior a 650 MB. El primero de estos discos duros (disco de recopilación) contendrá el software de sistema, aplicaciones y 650 MB de espacio disponible para recopilar archivos de datos. La segunda unidad de disco duro albergará el archivo de imagen CD-R antes de grabar la información en el disco óptico.

El primer disco duro puede no ser imprescindible si otros periféricos (como unidades de red o de tipo Zip y DAT) pueden contener todos los archivos a grabar en el disco óptico. La mayoría del software de creación de volúmenes premasters permiten seleccionar archivos almacenados en cualquier unidad, pero esto somete el propio proceso de creación del archivo de imagen a muchas más incertidumbres. De forma parecida, se puede prescindir del segundo disco duro si el software de grabación permite escribir en el CD directamente sin crear un archivo de imagen. Una vez más, esta arquitectura presenta muchos más contratiempos y requiere que la plataforma de grabación utilice hardware de alto rendimiento.

El ordenador en el que funciona el sistema de grabación puede limitar las opciones de dispositivos grabadores. Una máquina lenta puede soportar sólo los grabadores de simple y doble velocidad, pero no los más rápidos.

El volumen de producción de discos también es una cuestión a estudiar. Si la norma es crear discos individuales, la velocidad de grabación no presenta un problema, ya que el proceso de creación del volumen premaster consumirá la mayoría del tiempo de producción de cada disco. Sin embargo, si se van a necesitar a menudo múltiples copias de cada volumen, en poco tiempo se amortizará un grabador de cuádruple o séxtuple velocidad. En general vale la pena utilizar un sistema rápido para crear los volúmenes premasters de los discos.

Quien y como son otras cuestiones, si el personal que va a sacar las copias no es personal cualificado o si se deben de hacer estas copias en paralelo con otras tareas lo aconsejable son equipos que sacan copias de un original sin pasar por disco duro: el original se mete en un lector y se sacan CDS iguales a este en el grabador o grabadores.

3.1.-Discos nuevos, lectores viejos

La próxima extensión lógica del CD-R es CD-E (disco compacto borrable). Este estándar utilizará una tecnología de cambio de fase para sobrescribir. Si los productos CD-R están orientados al intercambio de información y el archivo de documentos, CD-E competirá directamente contra los sistemas magnetoópticos (MO) y los discos duros. Además, las unidades CD-E soportarán los actuales discos CD-ROM, escribirán y leerán discos CD-R y escribirán, leerán y sobrescribirán discos CD-E.

4.- FORMATOS FISICOS (FORMATOS DE GRABACION)

Gráfico de familias:

CD-DA (Compact Disk Digital Audio - LIBRO ROJO)

DVD

INTRODUCCIÓN

El correr del tiempo nos demuestra que la tecnología avanza junto a ella. Cuando nos detenemos a leer un determinado avance tecnológico, es seguro, que podemos conocer un gran adelanto para la computación. Estos adelantos son los que merecen ser conocidos ya que después de un corto plazo seguramente nos estaremos valiendo de ellos. Uno de los adelantos importantísimos son los medios de almacenamientos, que cada vez pueden contener mayor cantidad de información en un dispositivo que brinde mejor calidad.

Mediante una investigación en el desarrollo del trabajo se detalla la importancia del tema y una amplia variedad de él, que permitirá responder al o a los interrogantes.

Lectoras y grabadoras de DVD

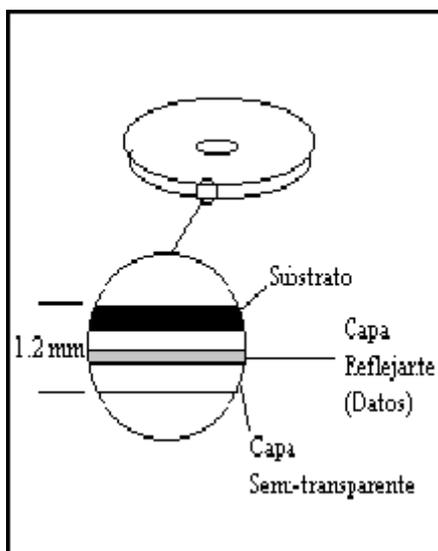
En el desarrollo de la informática han jugado un papel esencial los dispositivos de almacenamiento en cuanto a su potencial para guardar grandes volúmenes de información y potenciar la popularización de las computadoras. Si recordamos años atrás, las PC apenas tenían memorias basadas en registros muy elementales que tan solo podían almacenar los datos que iban a ser inmediatamente operados. Desde aquellos tiempos hasta ahora se han producidos una división en lo que se refiere a los dispositivos de memoria de los que dispone un ordenador. Por un lado, está la memoria principal, que en nuestros días todos reconocemos cuanto se habla de módulos SIMM o DIMM, y, por el otro, la secundaria. Esta última, más barata, es esencial en la PC



actualmente y se presente en todo tipo de unidades de almacenamiento masivo: Discos duros, magneto-óptico o los CD-ROMs que en un principio fueron como soporte de audio.

Distintas generaciones.

En el desarrollo de los DVD han ido surgiendo pequeñas mejoras que han dado lugar a una división por generaciones de los muchos dispositivos de este tipo. Aunque la inclusión en una u otra no está definida en ningún estándar, un dispositivo DVD será incluido en una de ellas fundamentalmente debido a la velocidad de transferencia. Otra de las circunstancias que determinan la presencia de uno u otro lector en las diferentes categorías es la revisión continua de las especificaciones en los distintos formatos. Estas revisiones se centran sobre todo en el problema de la compatibilidad con otros formatos, en unificar ciertos criterios y en perfeccionar el rendimiento en general, principalmente en lo que a velocidad de transferencia se refiere. Dicha velocidad, que viene indicada por los fabricantes con los formatos 1x, 2x, etc. No concuerda a menudo con la realidad y por ello hay cierta confusión a la hora de situar un lector dentro de una u otra generación, lo que han aprovechado fabricante y distribuidores para vender unidades denominadas de última generación, ya que sea esta la tercera o la recientemente aparecida cuarta. Los tiempos de acceso tienen también peso específico a la hora de elegir uno u otro producto. Estos han mejorado con respecto a las unidades de CD-ROM, lo que por otra parte es lógico dado a la gran cantidad de información a la que se puede acceder.



Discos Ópticos: Orígenes

Los discos ópticos aparecieron a fines de la década de los 1.980, fueron utilizados como un medio de almacenamiento de información para la televisión. Su alta capacidad y su fácil traslado, hicieron que este dispositivo se popularizara y comience a comercializarse en 1.988 y a utilizarse en las computadoras. La primera generación de discos ópticos se inventó en Philips, y el desarrollo se realizó con colaboración de Sony. Los discos ópticos utilizan dos tecnologías para el almacenamiento de datos: WORM (Write Once Read Many- Escribir una vez leer muchas) y CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory- Disco compacto – memoria de solo lectura.) Los discos magneto ópticos utilizan la tecnología WMRA (Write Many Read Always- Escribir mucho leer siempre), que permite leer y escribir tantas veces como sea necesario.

La tecnología óptica

La tecnología óptica de almacenamiento por láser es bastante más reciente. Su primera aplicación comercial masiva fue el super exitoso CD de música, que data de comienzos de la década de 1.980. Los fundamentos técnicos que se utilizan son relativamente sencillos de entender: un haz láser va leyendo (o escribiendo) microscópicos agujeros en la superficie de un disco de material plástico,

recubiertos a su vez por una capa transparente para su protección del polvo. Realmente, el método es muy similar al usado en los antiguos discos de vinilo, excepto porque la información está guardada en formato digital (unos y ceros como valles y cumbres en la superficie del CD) en vez de analógico y por usar un láser como lector. El sistema no ha experimentado variaciones importantes hasta la aparición del DVD, que tan sólo ha cambiado la longitud de onda del láser, reducido el tamaño de los agujeros y apretado los surcos para que quepa más información en el mismo espacio.

¿Qué son los discos ópticos? Tipos y usos.

Los discos ópticos presentan una capa interna protegida, donde se guardan los bits mediante distintas tecnologías, siendo que en todas ellas los bits se leen por medio de un rayo láser incidente. Este, al ser reflejado, permite detectar variaciones microscópicas de propiedades óptico-reflectivas ocurridas como consecuencia de la grabación realizada en la escritura. Un sistema óptico con lentes encamina el haz luminoso, y lo enfoca como un punto en la capa del disco que almacena los datos. Un disco sobre el que se lee y escribe con luz. En esta categoría se incluye los CD-ROMs, que son grabados en el momento de su fabricación y no pueden ser borrados. Los Worms (Write Once Read Many) que son grabados en el entorno del usuario y tampoco pueden ser borrados. Y los borrables, que son aquellos que pueden ser reescritos una y otra vez, para esto se utiliza la tecnología Magneto Óptica(MO) y cambio de fase.

Tipos de discos compactos

Soporte	Capacidad de almacenamiento	Duración máxima de audio	Duración máxima de vídeo	Número de CDS a los que equivale
Disco compacto (CD)	650 Mb	1 h 18 min.	15 min.	1
DVD una cara / una capa	4,7 GB	9 h 30 min.	2 h 15 min.	7
DVD una cara / doble capa	8,5 GB	17 h 30 min.	4 h	13
DVD doble cara / una capa	9,4 GB	19 h	4 h 30 min.	14
DVD doble cara / doble capa	17 GB	35 h	8 h	26



Las tecnologías de grabación (escritura) son:

- Por moldeado durante la fabricación, mediante un molde de níquel (CD-ROM y DVD ROM),
- Por la acción de un haz láser (CD-R y CD-RW, también llamado CD-E), (4)
- Por la acción de un haz láser en conjunción con un campo magnético (discos magneto-ópticos - MO.)

Los discos ópticos tienen las siguientes características, diferenciada con los discos magnéticos:

Los discos ópticos, además de ser medios removibles con capacidad para almacenar masivamente datos en pequeños espacios -por lo menos diez veces más que un disco rígido de igual tamaño- son portables y seguros en la conservación de los datos (que también permanecen si se corta la energía eléctrica.) El hecho de ser portables deviene del hecho de que son removibles de la unidad. Asimismo, tienen bajo costo por byte almacenado. Los CD-ROM se copian (producen) masivamente. La mayor capacidad de los discos ópticos frente a los magnéticos se debe al carácter puntual del haz láser incidente, y a la precisión del enfoque óptico del láser. Ello permite que en una pista los bits estén más juntos (mayor densidad lineal), y que las pistas estén más próximas (más t.p.i.).

Los CD son más seguros en la conservación de los datos, dado que la capa que los almacena es inmune a los campos magnéticos caseros, y está protegida de la corrosión ambiental, manoseo, etc., por estar cubierto por dos capas transparentes de policarbonato. Por otra parte, la cabeza móvil -que porta la fuente láser y la óptica asociada- por estar separada a 1 mm de la superficie del disco, nunca puede tocarla. Por ello no produce en ella desgaste por rozamiento, ni existe riesgo de "aterrizaje", como en el disco rígido con cabezas flotantes. Tampoco el haz láser que incide sobre la información puede afectarla, dada su baja potencia.

Son aplicaciones comunes de los discos ópticos:

- Las bases de datos en CD ROM para bibliotecas de datos invariables (enciclopedias, distribución de software, manuales de software, demos, etc.),
- Para servidores de archivos en una red local, así como el uso de CD-R (gravables por el usuario)
- Para copias de seguridad,
- Bibliotecas de imágenes.

Puede estimarse entre 10 y 15 años la permanencia de la información en un CD ROM común, dado que la superficie de aluminio que contiene la información se oxida muy lentamente en ese tiempo, salvo que sea sometida a una protección anti-óxido especial, o sea de oro. En un CD-R este lapso será mucho mayor, por presentar oro la fina capa metálica interior.

En informática se usan los siguientes tipos de discos ópticos :

Grabado masivamente por el fabricante, para ser sólo leídos: como lo son el CD ROM (Disco compacto de sólo lectura) y el **DVD ROM** (Digital Versátil Disc de sólo lectura.) En éstos, a partir de un disco "master" grabado con luz láser, se realizan múltiples copias obtenidas por inyección de material (sin usar láser.) Se obtienen así discos con una fina capa de aluminio reflectante -entre dos capas transparentes protectoras-. Dicha capa guarda en una cara unos y ceros como surcos discontinuos, que forman una sola pista en espiral. La espiral es leída con luz láser por la unidad de CD del usuario.

Gravable una sola vez por el usuario: el CD-R (CD Recordable) antes llamado CD-WO (Write once) En la escritura, el haz láser sigue una pista en espiral pre-construida en una capa de pigmento. Donde el haz incide, su calor decolora para siempre el punto de incidencia. En la lectura, esta capa deja pasar el haz láser hacia la capa reflectora dorada que está más arriba, reflejándose de forma distinta según que el haz haya atravesado un punto decolorado o no, detectándose así unos y ceros. Ambas capas están protegidas por dos capas transparentes. Una vez escrito, un CD-R puede leerse como un CD-ROM.

Borrables-regrabables: en la tecnología de grabación magneto-óptico (MO), la luz láser calienta puntos (que serán unos) de una capa -previamente magnetizada uniformemente- para que pierdan su magnetismo original (este corresponde a ceros.) Al mismo tiempo, un campo magnético aplicado produce sólo en dichos puntos una magnetización contraria a la originaria (para así grabar unos.)

Estas diferencias puntuales de magnetización son detectadas en la lectura por la luz láser (con menos potencia), dado que provocan distinta polarización de la luz láser que reflejan. Otro tipo de CD ópticos re-grabables son los CD-E (CD-Erasable), hoy designados CD-RW (CD ReWritable), con escritura "por cambio de fase". Se trata de una tecnología puramente óptica, sin magnetismo, que requiere una sola pasada para escribir una porción o la pista en espiral completa.

Debido a la cantidad de información que manejamos actualmente, los dispositivos de almacenamiento se han vuelto casi tan importantes como la misma computadora.

LA EVOLUCION

La permanente evolución de la informática nos da a los usuarios la oportunidad de sustituir sin ningún tipo de dudas los habituales CD-ROM en nuestros equipos informáticos.

Esto se debe a la aparición a finales de 1.995 del sustituto natural del CD-ROM, llamado DVD. Estas siglas primero correspondieron a **Digital video Disk**, pero su desarrollo como medio de almacenamiento de todos tipos de datos hizo que la "V" pasara a significar Versátil en lugar de video.

El DVD surgió del esfuerzo de grandes compañías por establecer un nuevo formato con mejores características.

Gigantes del mundo audio-visual como Yací, Pioneer o Sony se hallan en el consorcio que ha llevado a cabo el desarrollo del DVD, que apareció de la unión de dos proyectos que tenían la misma finalidad, la sustitución del CD-ROM como soporte de almacenamiento, y que se denomina SD y MMCD.

Tecnología.

Para lograr leer la información, todos estos dispositivos se basan en la propiedad de la reflexión de un haz de luz de láser.

Según la luz del láser se refleja de uno u otro modo, el lector podrá determinar si la información leída en cada instante corresponde a los enteros uno y cero. Mientras que en un CD la frecuencia es fija y se sitúa en el espectro de luz infrarrojo, no es fijo y debe variar su frecuencia para poder acceder a las diferentes caras y capas. Además, las frecuencias de láser que maneja un DVD son mucho más baja (635-650 nanómetro en contraste con los 780nm de un CD-ROM) y por lo tanto permite mucho más precisión a la hora de leer los datos. Esto es la razón esencial para lo cual un lector de CD-ROM habitual no puede acceder a la información almacenada en un DVD. No así al contrario, la compatibilidad entre DVD y CD es completa. Otras de las ventajas del DVD consisten en aprovechar al máximo las posibilidades de almacenamiento de un disco compacto. En un CD normal encontramos las dos caras de costumbre, pero solo una de ellas esta destinada a almacenar información. La otra solo se emplea para identificar el CD gracias a una etiqueta adhesiva adherida al mismo por diversos métodos.

En un DVD es posible aprovechar las dos caras del disco y aun hay más. En cada uno de ellos existen las llamadas capas. Por cara, a las que es posible acceder mediante la variación del haz de láser para que la reflexión se produzca en la capa de la cara indicada. Por debajo de la laca protectora en la superficie del disco existen dos capas internas sobre la cual se pueden almacenar información, una de ellas semi-transparente. Ambas se encuentran separadas lo justo para que la luz láser sea capaz de incidir en ambas indistintamente.

Esta tecnología permite duplicar y hasta cualidad de almacenamiento de un DVD convencional de una cara y una capa, llegando, con el DVD de dos caras y dos capas por cara hasta la nada despreciable cifra de 17 g bytes, lo mismo que podría almacenar 26 CDs convencional.

Información técnica

Un DVD de capa simple puede guardar hasta 4,7 gigabytes (se le conoce como **DVD-5**), alrededor de siete veces más que un CD estándar. Emplea un láser de lectura con una longitud de onda de 650 nm (en el caso de los CD, es de 780 nm) y una apertura numérica de 0,6 (frente a los 0,45 del CD), la resolución de lectura se incrementa en un factor de 1,65. Esto es aplicable en dos dimensiones, así que la densidad de datos física real se incrementa en un factor de 3,3.

El DVD usa un método de codificación más eficiente en la capa física: los sistemas de detección y corrección de errores utilizados en el CD, como la **comprobación de redundancia cíclica** CRC, la codificación Reed-Solomon, RS-PC, así como la codificación de línea Eight-to-Fourteen Modulation, la cual fue reemplazada por una versión más eficiente, EFMPlus, con las mismas características que el EFM clásico. El subcódigo de CD fue eliminado. Como resultado, el formato DVD es un 47% más eficiente que el CD-ROM, que usa una tercera capa de corrección de errores.

A diferencia de los discos compactos, donde el sonido (CDDA, Libro rojo) se guarda de manera fundamentalmente distinta que los datos (Libro amarillo), un DVD correctamente creado siempre contendrán datos siguiendo los sistemas de archivos UDF e ISO 9660.

Tipos de DVD

Los DVD se pueden clasificar:

- según su contenido:
 - DVD-Video: Películas (vídeo y audio)
 - DVD-Audio: Audio de alta fidelidad
 - DVD-Data: Datos cualesquiera

- según su capacidad de grabado:
 - DVD-ROM: Sólo lectura, manufacturado con prensa
 - DVD-R: Grabable una sola vez
 - DVD-RW: Regrabable
 - DVD-RAM: Regrabable de acceso aleatorio. Lleva a cabo una comprobación de la integridad de los datos siempre activa tras completar la escritura
 - DVD+R: Grabable una sola vez
 - DVD+RW: Regrabable
 - DVD-R DL: Grabable una sola vez de doble capa
 - DVD+R DL: Grabable una sola vez de doble capa
 - DVD-RW DL: Regrabable de doble capa
 - DVD+RW DL: Regrabable de doble capa

- según su número de capas o caras:
 - DVD-5: una cara, capa simple. 4.7 GB o 4.38 gibibytes (GiB) - Discos DVD±R/RW.
 - DVD-9: una cara, capa doble. 8.5 GB o 7.92 GiB - Discos DVD±R DL.
 - DVD-10: dos caras, capa simple en ambas. 9.4 GB o 8.75 GiB - Discos DVD±R/RW.
 - DVD-14: dos caras, capa doble en una, capa simple en la otra. 13'3 GB o 12'3 GiB - Raramente utilizado.
 - DVD-18: dos caras, capa doble en ambas. 17.1 GB o 15.9 GiB - Discos DVD+R.

El disco puede tener una o dos caras, y una o dos capas de datos por cada cara; el número de caras y capas determina la capacidad del disco. Los formatos de dos caras apenas se utilizan. También existen DVD de 8 cm. (no confundir con miniDVD, que son CD conteniendo información de tipo DVD video) que tienen una capacidad de 1.5 GB.

La capacidad de un DVD-ROM puede ser determinada visualmente observando el número de caras de datos, y observando cada una de ellas. Las capas dobles normalmente son de color dorado, mientras que las capas simples son plateadas, como la de un CD. Otra manera de saber si un DVD contiene una o dos capas es observar el anillo central del disco, el cual contendrá un código de barras por cada capa que tenga. Todos los discos pueden contener cualquier contenido y tener cualquier distribución de capas y caras. El DVD Forum creó los estándares oficiales DVD-ROM/R/RW/RAM, y el DVD+RW Alliance creó los estándares DVD+R/RW para evitar pagar la licencia al DVD Forum. Dado que los discos DVD+R/RW no forman parte de los estándares oficiales, no muestran el logotipo DVD. En lugar de ello, llevan el logotipo "RW" incluso aunque sean discos que solo puedan grabarse una vez, lo que ha suscitado cierta polémica en algunos sectores que lo consideran publicidad engañosa.

El "+" y el "-" son estándares técnicos similares, parcialmente compatibles. Ya en 2005, ambos formatos eran igualmente populares: la mitad de la industria apoya "+" y la otra mitad "-", aunque actualmente soportan ambos. Parece ser que ambos formatos coexistirán indefinidamente. Todos los lectores DVD deberían poder leer ambos formatos, aunque la compatibilidad real es alrededor de 90% para ambos formatos, con mejores resultados de compatibilidad en los DVD-R en pruebas independientes. La mayoría de grabadoras de DVD nuevas pueden grabar en ambos formatos y llevan ambos logotipos +RW y DVD-R/RW.

Velocidad

La velocidad de transferencia de datos de una unidad DVD está dada en múltiplos de 1.350 kB/s, lo que significa que una unidad lectora de 16x permite una transferencia de datos de $16 \times 1.350 = 21.600$ kB/s (21.09 MB/s). Como las velocidades de las unidades de CD se dan en múltiplos de 150 kB/s, cada múltiplo de velocidad en DVD equivale a nueve múltiplos de velocidad en CD. En términos de rotación física (revoluciones por minuto), un múltiplo de velocidad en DVD equivale a tres múltiplos de velocidad en CD, así que la cantidad de datos leída durante una rotación es tres veces mayor para el DVD que para el CD, y la unidad de DVD 8x tiene la misma velocidad rotacional que la unidad de CD 24x. Las primeras unidades lectoras CD y DVD leían datos a velocidad constante (**Velocidad Lineal Constante**, o CLV). Los datos en el disco pasaban bajo el láser de lectura a velocidad constante. Como la velocidad lineal (metros/segundo) de la pista es tanto mayor cuanto más alejados esté del centro del disco (de manera proporcional al radio), la velocidad rotacional del disco se ajustaba de acuerdo a qué porción del disco se estaba leyendo. Actualmente, la mayor parte de unidades de CD y DVD tienen una velocidad de rotación constante (**Velocidad Angular Constante**, o CAV). La máxima velocidad de transferencia de datos especificada para una cierta unidad y disco se alcanza solamente en los extremos del disco. Por tanto, la velocidad media de la unidad lectora equivale al 50-70% de la velocidad máxima para la unidad y el disco. Aunque esto puede parecer una desventaja, tales unidades tienen un menor tiempo de búsqueda, pues nunca deben cambiar la velocidad de rotación del disco.

Nombre del Objeto técnico: DVD (Disco de Video Digital), Dimensión Técnica:

Finalidad para lo que fue elaborado: Almacenamiento de archivos multimedia de alta calidad (concretamente, largometrajes con varias cadenas de audio y subtítulos), aunque puede ser usado para guardar cualquier tipo de datos.

Estructura: Representación Gráfica:

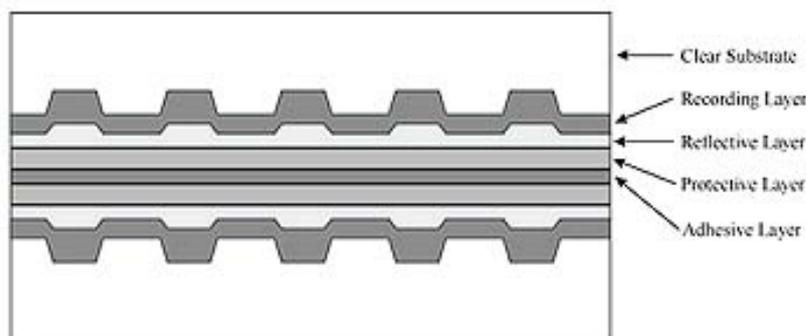
Partes y dimensiones

Descripción: Se asemeja a los discos compactos en cuanto a sus dimensiones físicas (diámetro de 12 u 8 cm.), pero está codificado en un formato distinto y a una densidad mucho mayor y es un disco compacto en el que se pueden guardar música y video, esta hecho por plástico recubierto de una capa metálica muy fina y tiene una capacidad de 8.5 gigabytes o un DVD de capa simple puede guardar hasta 4.7 gigabytes (se le conoce como DVD-5) y Los DVD se pueden clasificar: Según su contenido:

DVD-Video: Películas (vídeo y audio), DVD-Audio: Audio de alta definición, DVD-Data: Datos cualesquiera. Según su capacidad de grabado: DVD-ROM: Sólo lectura, manufacturado con prensa, DVD-R: Grabable una sola vez, DVD-RW: Regrabable, DVD-RAM: Regrabable de acceso aleatorio. Lleva a cabo una comprobación de la integridad de los datos siempre activa tras completar la escritura, DVD+R: Grabable una sola vez, DVD+RW: Regrabable, DVD-R DL: Grabable una sola vez de doble capa, DVD+R DL: Grabable una sola vez de doble capa, DVD-RW DL: Regrabable de doble capa, DVD+RW DL: Regrabable de doble capa Según su número de capas o caras: DVD-5: una cara, capa simple. 4.7 GB ó 4.38 gibibytes (GiB) - Discos DVD±R/RW, DVD-9: una cara, capa doble. 8.5 GB ó 7.92 GiB - Discos DVD±R DL, DVD-10: dos caras, capa simple en ambas. 9.4 GB u 8.75 GiB - Discos DVD±R/RW, DVD-14: dos caras, capa doble en una, capa simple en la otra. 13'3 GB ó 12'3 GiB - Raramente utilizado, DVD-18: dos caras, capa doble en ambas. 17.1 GB ó 15.9 GiB - Discos DVD+R.

Grabación de doble capa

La grabación de doble capa permite a los discos DVD-R y los DVD+R almacenar significativamente más datos, hasta 8.5 Gigabytes por disco, comparado con los 4.7 GB que permiten los discos de una capa. Los DVD-R DL (dual layer) fueron desarrollados para DVD Forum por Pioneer Corporation. DVD+R DL fue desarrollado para el DVD+R Alliance por Philips y Mitsubishi Kagaku Media.

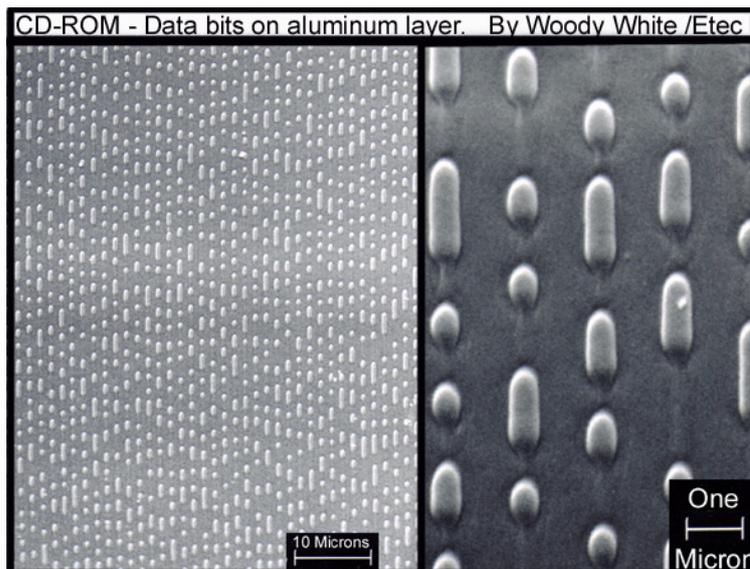
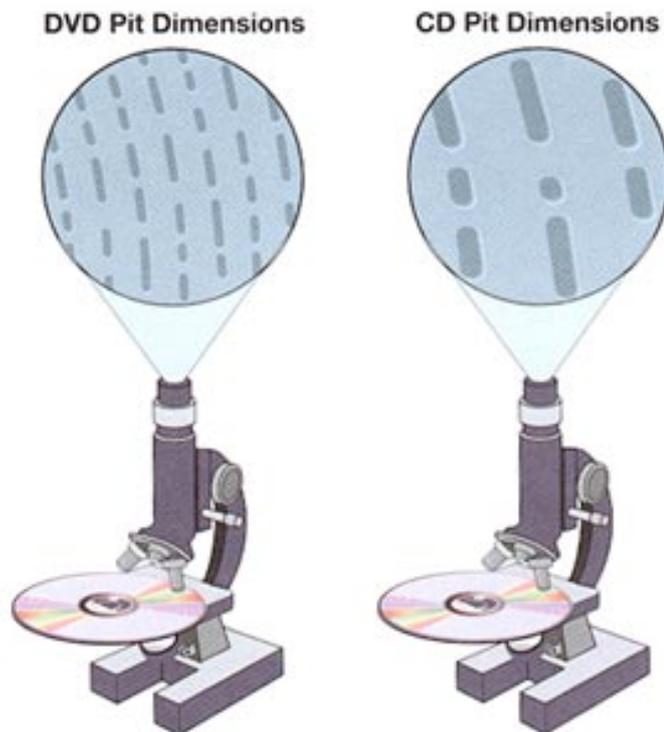


Two-Sided Disc Example
(Not to Scale)

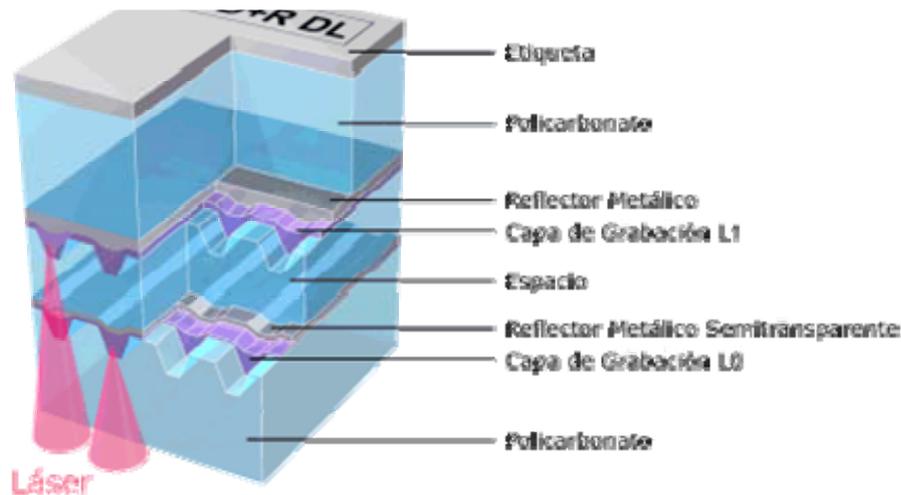
Un disco de doble capa difiere de un DVD convencional en que emplea una segunda capa física ubicada en el interior del disco. Una unidad lectora con capacidad de doble capa accede a la segunda capa proyectando el láser a través de la primera capa semi-transparente. El mecanismo de cambio de capa en algunos DVD puede conllevar una pausa de hasta un par de segundos. Los discos grabables soportan esta tecnología manteniendo compatibilidad con algunos reproductores de DVD y unidades DVD-ROM. Muchos grabadores de DVD soportan la tecnología de doble capa, y su precio es comparable con las unidades de una capa, aunque el medio continúa siendo considerablemente más caro.

CUADRO COMPARATIVO DE EL CD-ROM Y EL DVD-ROM:

CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) y CD-RW (Compact Disk Rewritable)	DVD-ROM (Digital Versatile Disk)
De lectura y grabables una sola vez, si se dispone de una grabadora (CD-ROM) o de lectura y regrabables (CD-RW .)	Se utiliza para audio y vídeo de gran definición. Algunos opinan que reemplazara al CD-ROM .
Almacena hasta 650Mb .	Almacena hasta 17Gb .



La tecnología de doble capa DVD+R DL ha sido desarrollada por Philips en cooperación con MKM (Mitsubishi Kagaku Media), empresa matriz de Verbatim. Con la tecnología de una capa, independientemente del formato DVD+R o DVD-R, podemos grabar un máximo de 4.7 GB de información (4.38 GB reales). Para superar esta cantidad en la grabación de un disco tenemos que utilizar la tecnología de doble capa, lo que nos permite grabar un máximo de 8.5 GB de información (7.95 GB reales). Esta tecnología emplea dos capas que están compuestas de un substrato orgánico y unidas por una capa intermedia. Vamos a ayudarnos de una imagen para comprender este concepto:



Como se puede observar en la imagen superior los discos de doble capa DVD+R DL están compuestos de dos capas grabables, denominadas L0 y L1. La primera capa grabable, L0, está unida a una capa reflectante semitransparente lo que permite que dependiendo de la intensidad del láser, este pueda leer o grabar en ella, o bien que la atraviese y pueda leer o grabar en la segunda capa, L1. La primera capa, L0, tiene una reflectividad superior al 18% lo que le hace compatible con el estándar DVD-ROM. La segunda capa, L1, tiene una reflectividad mucho mayor (superior al 50%) y mayor sensibilidad al láser, de esta forma se compensa la pérdida de intensidad producida al atravesar el metal semitransparente de la capa L0, quedando una reflectividad efectiva en la superficie del disco superior al 18%, manteniendo de esta forma la segunda capa, L1, la compatibilidad con el estándar.

¿HD DVD o Blu-Ray? Lo nuevo!

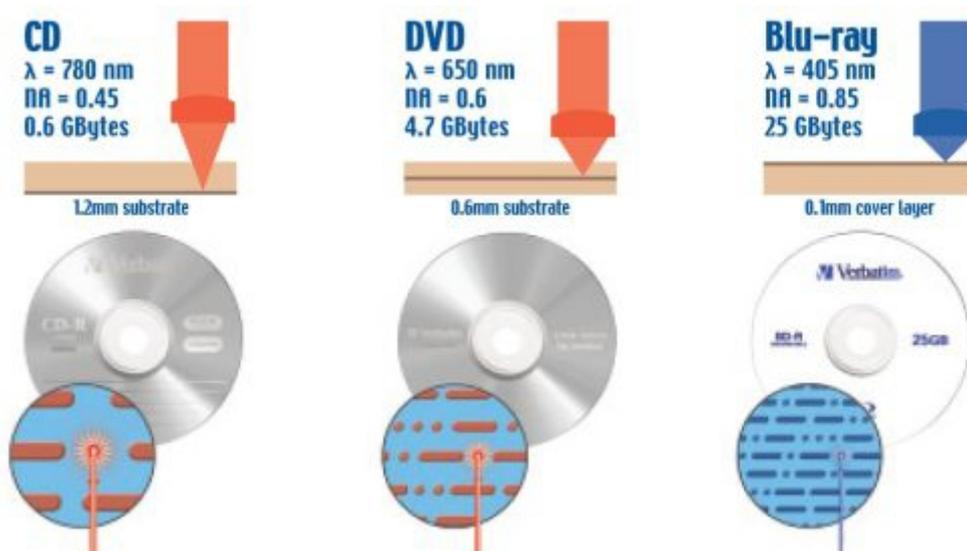
Blu-ray

Blu-ray es un **formato** de disco óptico de nueva generación de 12 cm. de diámetro (igual que el CD y el DVD) para vídeo de alta definición y almacenamiento de datos de alta densidad. De hecho, compite por convertirse en el estándar de medios ópticos sucesor del DVD. Su rival es el HD-DVD. El disco Blu-Ray hace uso de un láser de color azul de 405 nanómetros, a diferencia del DVD, el cual usa un láser de color rojo de 650 nanómetros. Esto permite grabar más información en un disco del mismo tamaño. Blu-ray obtiene su nombre del color azul del rayo láser ("blue ray" en español significa "rayo azul"). La letra "e" de la palabra original "blue" fue eliminada debido a que, en algunos países, no se puede registrar para un nombre comercial una palabra común. Este rayo azul muestra una longitud de onda corta de 405 nm y, junto con otras técnicas, permite almacenar sustancialmente más datos que un DVD o un CD. Blu-ray y HD-DVD comparten las mismas dimensiones y aspecto externo. Blu-ray fue desarrollado en conjunto por un grupo de compañías tecnológicas llamado Asociación de Disco Blu-ray (BDA en inglés), liderado por Sony y Philips.



Intel y Microsoft anunciaron que iban a apoyar el HD DVD desarrollado por Toshiba. El HD DVD es uno de los dos formatos que están peleándose ser el reemplazo del DVD como soporte para guardar datos (video, archivos, audio). El otro disco se llama Blu-Ray y es obra de Sony. El problema es que como todavía no hay un acuerdo acerca de un sólo estándar, sólo nos queda seguir usando el DVD

(aunque el PS3 va a usar Blu-Ray, por ejemplo). Y se ve difícil que cambie la situación, más que nada por el calibre de las empresas que están a cada lado. La formación de ambos equipos (*actualizado*):



HD DVD: Discos de 15GB y 30GB de espacio (una y dos capas), que usan una tecnología llamada iHD, desarrollada por Microsoft y Toshiba.

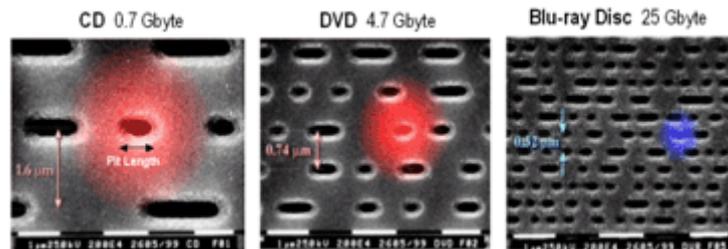
- Toshiba (el creador)
- Microsoft
- Intel
- Sanyo
- NEC
- HBO
- New Line Cinema
- Paramount Home Entertainment
- Universal Studios
- Warner Home Video

Blu-ray: Discos de 25GB y de 50GB (una y dos capas) que funcionan con Java de Sun.

- Sony (el creador)
- Panasonic
- LG
- Philips
- Dell
- Hewlett Packard
- Sharp
- Pioneer
- Apple Co.
- Electronic Arts
- Twentieth Century Fox
- Vivendi Universal
- Walt Disney



Se pensó que el anuncio de Microsoft e Intel iba a desnivelar la balanza a su favor, pero parece que no fue así. Particularmente porque las empresas que apoyan a Blu-Ray (específicamente Dell y HP, que además son partners de Gates) salieron con todo en apoyo al disco creado por Sony. Además aprovecharon de aclarar un par de cosas que Microsoft había dicho y no era tan cierto. Y eso fue un golpe aún más bajo para los muchachos HD DVD. ¿Por qué Gates apoyó el HD DVD?



- Dice que el disco Blu-Ray de 50GB es una farsa y que por ahora el más grande es el HD DVD de 30GB. Esto fue desmentido por los Blu-Ray (ver foto): dijeron que el próximo año el Blu de 50GB sale sí o sí.
- Los HD DVDs supuestamente tendrían una aplicación llamada “managed copy”, que permite hacer copias de una película a un disco duro. Los de Blu-Ray dicen que ellos también lo tienen.
- MS dice que el HD DVD permite una “mayor interactividad”, como por ejemplo poner un PIP dentro de una película con la imagen de su director comentando sus locuras.
- Los HD DVDs tendrían la ventaja de ser discos “híbridos”, es decir, que funcionan tanto en los reproductores nuevos HD DVD pero también en los DVDs antiguos. La contraparte dice que Blu-Ray también es híbrido.

Tecnología

El tamaño del "punto" mínimo en el cual un láser puede ser enfocado está limitado por la difracción, y depende de la longitud de onda del haz de luz y de la apertura numérica de la lente utilizada para enfocar. En el caso del láser azul-violeta utilizado en los discos Blu-ray, la longitud de onda es menor que respecto a tecnologías anteriores, aumentando por tanto apertura numérica (0.85, comparado con 0.6 para DVD). Con ello, y gracias a un sistemas de lentes duales y a una cubierta protectora más delgada, el rayo láser puede enfocar de forma mucho más precisa en la superficie del disco. Dicho de otra forma, los puntos de información legibles en el disco son mucho más pequeños y, por tanto, el mismo espacio puede contener mucha más información. Por último, además de las mejoras en la tecnología óptica, los discos Blu-ray incorporan un sistema mejorado de codificación de datos que permite empaquetar aún más información.

Otra característica importante de los discos Blu-ray es su resistencia a las ralladuras y la suciedad debido a su morfología. Los discos tienen una capa de sustrato, bajo el nombre comercial de *Durabis*, el cual es un sustrato de 1,1 mm por una cara y 1 mm por la otra para permitir la creación de más capas de datos y el uso de una sola cara. Inicialmente, se pensó en crearlos como cartuchos, semejantes a disquetes de ordenador, pero se desechó al TDK al descubrir un sustrato que permitía evitar los rayones así como facilitar la lectura con ellos (aunque ahora serían muchísimo menos frecuentes) o con suciedad. Ello les hace tener una característica novedosa que será muy agradecida por los usuarios, hartos en muchos casos de CD y DVD rayados, y supone una ventaja adicional frente al formato competidor HD-DVD.

Los discos BD vienen en diferentes formatos de disco.

- BD-ROM: Un disco que es de sólo lectura.
- BD-R: Disco grabable.
- BD-RE: Disco regrabable.

Por ahora los únicos que pierden somos nosotros. Porque de no haber un acuerdo en un estándar único, significa que vamos a tener que quedarnos con los 4.7GB de los DVDs por ahora. ¿Se logrará el acuerdo? Posiblemente, de hecho ocurrió con el propio DVD (fue la unión entre el Super Disc y el Multimedia CD).



HD-DVD

HD DVD (High Definition Digital Versatile Disc) es un formato de almacenamiento óptico desarrollado como un estándar para el DVD de alta definición y desarrollado por las empresas Toshiba, Microsoft y NEC, así como por varias productoras de cine.

Descripción

Existen HD-DVD de una capa, con una capacidad de 15 GB (unas 4 horas de vídeo de alta definición) y de doble capa, con una capacidad de 30 GB. Toshiba ha anunciado que existe en desarrollo un disco con triple capa, que alcanzaría los 45 GB de capacidad. En el caso de los HD-DVD-RW las capacidades son de 20 y 32 GB, respectivamente, para una o dos capas. La velocidad de transferencia del dispositivo se estima en 36,5 Mbps.



El HD-DVD trabaja con un láser violeta con una longitud de onda de 405 nm.

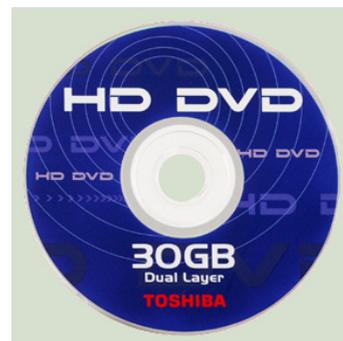
Por lo demás, un HD-DVD es muy parecido a un DVD convencional. La capa externa del disco tiene un grosor de 0,6 mm, el mismo que el DVD y la apertura numérica de la lente es de 0,65 (0,6 para el DVD). Todos estos datos llevan a que los costos de producción de los discos HD-DVD sean bastante reducidos, dado que sus características se asemejan mucho a las del DVD actual. Los formatos de compresión de vídeo que utiliza HD-DVD son MPEG-2, Video Codec 1 (VC1, basado en el formato Windows Media Video 9) y H.264/MPEG-4 AVC.

En el aspecto de la protección anti-copia, HD-DVD hace uso de una versión mejorada del CSS del DVD, el AACS, que utiliza una codificación de 128 bits. Además está la inclusión del ICT (Image Constraint Token), que es una señal que evita que los contenidos de alta definición viajen en soportes no encriptados y, por tanto, susceptibles de ser copiados. En la práctica, lo que hace es limitar la salida de vídeo a la resolución de 960x540 si el cable que va del reproductor a la televisión es analógico, aunque la televisión soporte alta definición. El ICT no es obligatorio y cada compañía decide libremente si añadirlo o no a sus títulos. Por ejemplo, Warner está a favor de su uso mientras que Fox está en contra. La AACS exige que los títulos que usen el ICT deben señalarlo claramente en la caja.

Las posibilidades del HD DVD se ven enriquecidas con el uso de televisores y monitores que cumplan con el estándar de Alta Definición (medido en 1080i y 720p) que permiten una mejora absoluta en la apreciación de lo que es realmente capaz el formato HD DVD. A su vez, las compañías abocadas en el uso y comercialización de productos HD DVD, han incursionado en sistemas capaces de grabar en vivo material de Alta Definición en los discos HD DVD.



En lo que respecta a la experiencia de disfrutar una película de los mayores estudios cinematográficos de Hollywood, el formato HD DVD introduce la posibilidad de acceder a menús interactivos al estilo "pop-up" lo que mejora sustancialmente la limitada capacidad de su antecesor, el DVD convencional, el cual poseía una pista especial dedicada al menú del film. Con esta inclusión de menús que pueden aparecer en cualquier parte del film, el HD DVD expande sus ventajas contra otros formatos al utilizar diferentes capas donde se registra la información, lo que permite una lectura diferenciada de los datos, y la superposición de imágenes, como así también una altísima calidad de sonido.



El HD-DVD realiza su incursión en el mundo de los videojuegos tras el anuncio de Microsoft de la comercialización de un extensor para HD-DVD para su popular consola Xbox 360.

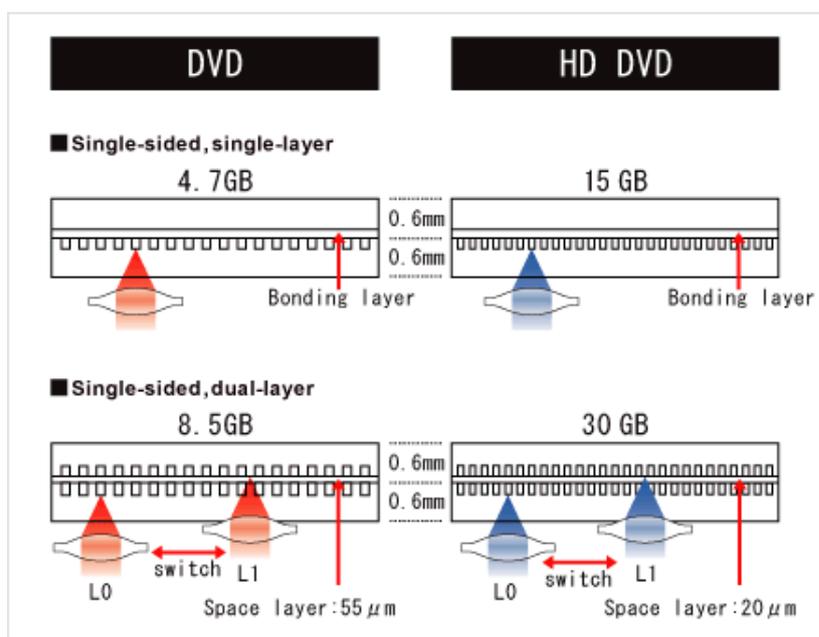
Historia

El 19 de noviembre de 2003, los miembros de DVD Forum decidieron, con unos resultados de ocho contra seis votos, que el HD-DVD sería el sucesor del DVD para la HDTV. En aquella reunión, se renombró el, hasta aquel entonces, "Advanced Optical Disc". El soporte Blu-ray Disc que es de mayor capacidad, fue desarrollado fuera del seno del DVD Forum y nunca fue sometido a votación por el mismo.

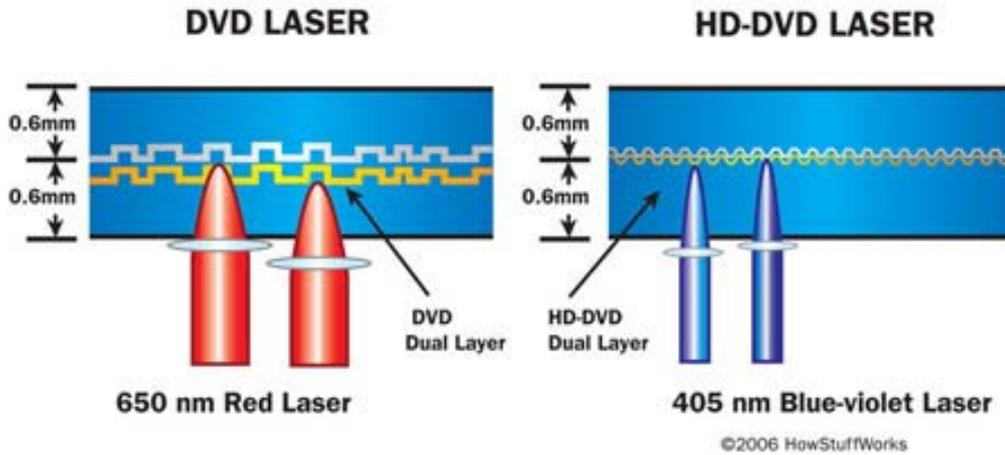
La especificación actual para el HD-DVD y el HD-DVD-RW se encuentra en su versión 1.0. La especificación para el HD-DVD-R se encuentra en la versión 0.9.

Compatibilidad con anteriores tecnologías

Ya existen lectores híbridos capaces de leer y escribir CD, DVD y HD-DVD. También se ha conseguido desarrollar un disco híbrido de DVD y HD-DVD, de forma que se podría comprar una película que se puede ver en los reproductores de DVD actuales y, además, tener alta definición si se introduce en un reproductor de HD-DVD. Sin embargo, dichos discos necesitan de doble cara (por un lado DVD de doble capa y por el otro HD-DVD de una sola capa), debido a que la capa de datos es la misma en ambos formatos. Se ha conseguido un disco híbrido de una sola cara con una capa de DVD y otra capa de HD-DVD.



How HD-DVD Works



Empresas que apoyan HD-DVD

Entre las empresas de electrónica e informática que apoyan a HD-DVD se encuentran Canon Inc., Digital Theater Systems, Hitachi Maxell Ltd., Intel, Kenwood Corporation, Microsoft, Mitsubishi Kagaku Media Co., Ltd., NEC Corporation, Onkyo Corporation, Sanyo Electric Co., Ltd., Teac Corporation, Toshiba Corporation. Los más importantes son Toshiba y NEC.

Entre los estudios de cine que respaldan HD-DVD encontramos Universal Studios, Paramount Home Entertainment, Warner Bros., The Weinstein Company, Image Entertainment, Magnolia Pictures, Brentwood Home Video, Ryko, Koch/Goldhil Entertainment. Señalar que Paramount y Warner, aunque apoyaban inicialmente a HD-DVD, han anunciado que también lanzarán títulos en Blu-ray.



Sistema Operativo MS-DOS

Dos es un acrónimo de *Disk Operating System*, sistema operativo creado por Microsoft, y que tienen instalado la mayoría de los ordenadores PC.

Es DOS es a parte de un sistema operativo, un conjunto de programas que nos permiten manipular información contenida en discos, de esta forma podemos trabajar con facilidad, comodidad y rapidez con estos; además, el DOS coordina el funcionamiento del microprocesador para que todo funcione bien en el interior de nuestro ordenador.

A lo largo del tiempo Microsoft ha ido mejorando el DOS, desde su primera versión el 1.981. Las versiones que puedan existir, sirven para corregir errores detectados en la versión anterior o para mejorar ciertas partes del programa; si la variación está en la primera cifra, significa que se han introducido cambios importantes, fruto, por ejemplo, de las prestaciones de los nuevos microprocesadores, en gran parte para poder aprovechar sus ventajas.

Si tienes instalado en tu PC el sistema operativo Windows 95, 98 o ME, el MS-DOS no aparecerá, aunque esté correctamente instalado, sino que en su lugar y automáticamente arrancará el Windows. Para poder trabajar con el DOS tenemos dos opciones: la primera es dejar que se cargue el Windows, y desde este, Reiniciar con la opción MS-DOS. La segunda opción y más fácil es que tan pronto encienda el ordenador, presionar numerosas veces la tecla F8. Aparecerá seguidamente un menú con diversas opciones; seleccionar la 4, que dice exactamente "*Solo símbolo de sistema*". En el caso de Windows XP no contamos con esta opción, ya que el DOS solo reencuentra disponible para pocas funciones y solo dentro del XP, para poder operarlo solo, es decir sin entorno gráfico habrá que iniciar con un Disco de inicio de DOS.

Comandos internos

- **CD.**- Para cambiar de un directorio a otro.
- **CLS.**- Borra todo de la pantalla y regresa el cursor en la esquina izquierda superior.
- **COPY.**- Se utiliza para copiar archivos.
- **DATE.**- Se utiliza para cambiar o visualizar la fecha.
- **DEL.**- Se utiliza para borrar archivos.
- **DIR.**- Se utiliza para ver por pantalla una lista con los archivos y directorios (carpetas) que se encuentran en un directorio del disco.
- **EXIT.**- Se utiliza para salir de la ventana MS DOS.
- **MD.**- Se utiliza para hacer una nueva carpeta.
- **PROMPT.**- Cambia la línea de visualización de la orden
- **RD.**- Para Remover un Directorio que esté totalmente vacío.
- **TIME.**- Visualiza o cambia la hora del reloj interno.
- **VER.**- Muestra la versión del Sistema Operativo
- **VOL.**- Muestra el contenido del disco duro y su etiqueta (si la tiene)
- **CD** o **CHDIR:** Orden de los sistemas operativos DOS y UNIX que nos sirve para cambiar de escritorio.

ECHO OFF: PARA QUE SE PUEDA VER ECHO

- **ECHO:** muestra un texto especificado en la ventana

RENAME: sirve para renombrar archivos y carpetas

Comandos externos

- **BACKUP:** Ejecuta una copia de seguridad de uno o más archivos de un disco duro a un disquete.
- **DELTREE:** Usado para borrar un directorio raíz no importa que contenga subdirectorios con todos sus contenidos.
- **DISKCOPY:** Nos permite hacer una copia idéntica de un disquete a otro, pertenece al grupo de las órdenes externas.
- **DOSKEY:** Nos permite mantener residente en memoria RAM las órdenes que han sido ejecutadas en el punto indicativo.
- **FORMAT:** orden del sistema operativo MS-DOS cuya misión es formatear las unidades de almacenamiento (discos duros y disquetes).
- **SCANDISK:** Si se esta ejecutando en Windows abre scandisk.
- **TREE:** Su función es presentar en forma gráfica la estructura de un directorio raíz.
- **CHKDSK.-** Verifica si hay errores en el disco duro.
- **KEYB.-** Establecer idioma del teclado según el parámetro adicionado.
- **LABEL.-** Muestra el volumen de la unidad de disco duro y muestra su etiqueta.
- **MEM.-** Muestra la memoria RAM, el espacio ocupado y el espacio libre.
- **ATTRIB -** Presenta en pantalla o modifica los atributos de los archivos.
- **EDIT -** Editor que reemplaza a Edlin desde el DOS.5. Se usará esencialmente para modificar pequeños archivos de texto, empezando por los llamados "archivos de sistema", que son el CONFIG.SYS y el AUTOEXEC.BAT.
- **BAT -** Extensión específica para el nombre de los archivos de procedimientos, que disponen de toda una gama de comandos propios. Uno de los más conocidos es el archivo AUTOEXEC.BAT, que se ejecuta automáticamente cuando usted pone su computadora en funcionamiento.
- **MOVE -** Mueve uno o varios archivos y da nuevo nombre a archivos o directorios. Nuevo comando con el DOS 6.