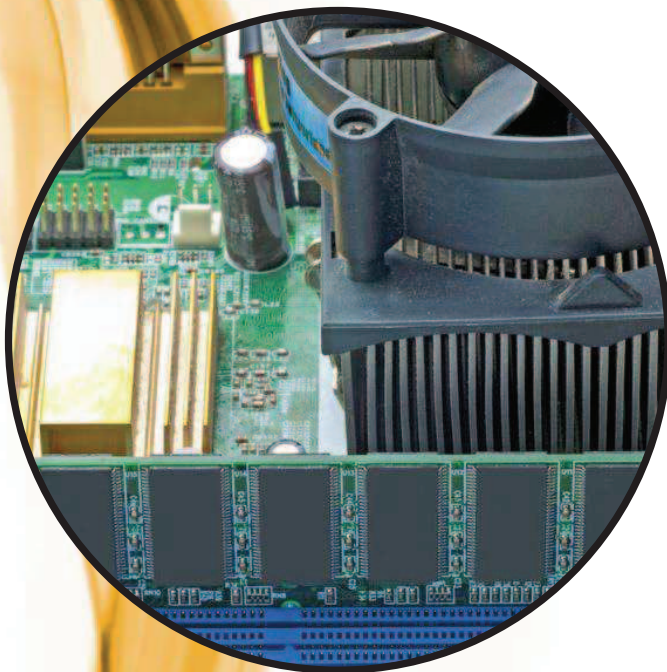


Unidad 3

Componentes internos del ordenador



En esta unidad aprenderemos a:

- Conocer, describir e identificar los componentes internos del ordenador.
- Identificar y describir los distintos tipos de procesadores.
- Conocer los tipos de RAM y los módulos de memoria.
- Saber si una memoria o un micro concreto se pueden instalar en una placa base.
- Saber qué tipo de tarjetas de expansión se pueden conectar en las ranuras de una placa base.
- Interpretar y manejar el manual de una placa base.

Y estudiaremos:

- Tipos de placa base.
- Componentes de la placa base.
- Los procesadores.
- La memoria RAM.



¿Sabías que...?

El primer estándar de factor de forma de la placa base fue el AT. El único conector E/S integrado que poseía era el del teclado.

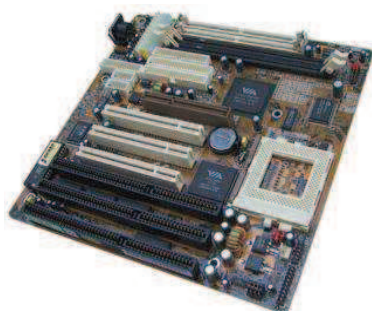


Fig. 3.1. Placa base ATX.

1. La placa base

La placa base (*mainboard*) o placa madre (*motherboard*) es el elemento principal del ordenador; a ella se conectan todos los demás dispositivos, como pueden ser el disco duro, la memoria o el microprocesador, y hace que todos estos componentes funcionen en equipo. De ella dependerán los componentes que podremos instalar y las posibilidades de ampliación del ordenador.

Físicamente, es una placa de material sintético formada por un circuito impreso, en la que se halla un conjunto de chips, el chipset, la BIOS, los puertos del ratón y del teclado, los conectores IDE y SATA, el zócalo del microprocesador, los zócalos de memoria, los puertos paralelo y serie, etc.

1.1. Factores de forma de la placa base

Hay una gran variedad de formas, tamaños y tipos de placas base. El factor de forma de la placa base determina el tamaño y orientación de la placa con respecto a la caja, el tipo de fuente de alimentación necesaria y dicta los periféricos que pueden integrarse en la placa. Los más populares se exponen a continuación.

A. ATX, Mini-ATX y Micro-ATX

Las placas ATX fueron introducidas por Intel en 1995; son actualmente las más populares, ya que ofrecen mayores ventajas:

- Mejor disposición de sus componentes (véase la Figura 3.1).
- Mejor colocación de la CPU y de la memoria, lejos de las tarjetas de expansión y cerca del ventilador de la fuente de alimentación para recibir aire fresco procedente de este.
- Los conectores de la fuente de alimentación tienen una sola pieza y un único conector, que además no se pueden conectar incorrectamente.
- Los conectores para los dispositivos IDE y las disqueteras se sitúan más cerca, reduciendo la longitud de los cables.

Mini-ATX es una versión reducida de ATX que mantiene la misma disposición de sus elementos. El factor de forma Micro-ATX fue publicado por Intel en 1997, y supone una nueva reducción para el tamaño de las placas base. Estas dos placas son compatibles con ATX, de forma que podemos sustituir una placa ATX por una de estas sin problemas de ubicación o fijación.

B. LPX y NLX

Este factor de forma lo utilizan muchos equipos de marca para ordenadores de sobremesa. La mayoría de las placas tienen integrados más periféricos de los usuales, como, por ejemplo, la tarjeta de red, la tarjeta de vídeo o la de sonido.

Los *slots* para las tarjetas de expansión no se encuentran sobre la placa base, sino en un conector especial en el que están pinchadas llamado *riser card*. El tamaño típico de estas placas es de 9 × 13 pulgadas.

El factor de forma NLX es similar al LPX. Está ideado para facilitar la retirada y la sustitución de la placa base sin herramientas. El tamaño de estas placas puede oscilar entre 4 y 5,1" de ancho y 10, 11,2 y 13,6" de largo.

El principal problema de estos formatos es su reducida capacidad de expansión y la dificultad de refrigerar adecuadamente microprocesadores potentes.

Factor de forma	Tamaño (ancho × alto)
ATX	24,4 × 30,5 cm
Mini-ATX	20,8 × 28,4 cm
Micro-ATX	24,4 × 24,4 cm

Tabla 3.1. Tamaño de los factores de forma ATX.

C. BTX

El factor de forma BTX fue introducido por Intel a finales de 2004 para intentar solventar los problemas de refrigeración que tenían algunos procesadores, pero tuvo muy poca aceptación por parte de los fabricantes de placas base y de los usuarios.

Los componentes se colocan de forma diferente que en las ATX, con el fin de mejorar el flujo de aire. La necesidad de este nuevo formato viene provocada por los altos niveles de calor que llegan a alcanzar las cajas y placas base ATX, ya que las CPU actuales y las tarjetas gráficas consumen cada vez más y más vatios. La nueva disposición de los componentes permite a la CPU estar justo delante del ventilador de toma de aire, consiguiendo de esta forma el aire más fresco. Esto es interesante, pero provoca que todo el resto de la caja se caliente más al recibir el calor del micro. La tarjeta gráfica también se colocará de forma que aproveche mejor el flujo de aire.

Este formato no ha triunfado mucho, debido a las restricciones de espacio, que limitan las posibilidades de elección de la refrigeración para el microprocesador.

Al igual que ATX, BTX admite varios tamaños. La Tabla 3.2 muestra los diferentes tamaños de las placas base BTX.

Factor de forma	Tamaño (ancho x alto)
BTX	26,7 x 32,5 cm
Micro-BTX	26,7 x 26,4 cm
Pico-BTX	26,7 x 20,3 cm

Tabla 3.2. Tamaño de los factores de forma BTX.



Claves y consejos

2,54 cm equivalen aproximadamente a una pulgada.

D. Mini-ITX, Nano-ITX y Pico-ITX

Diseñadas por VIA Technologies, son las placas más pequeñas que existen en el mercado actual. Todas son compatibles con el estándar ATX, por lo que permiten la conexión de componentes diseñados para cualquier otro ordenador y su refrigeración suele ser mediante dispositivos pasivos.

Factor de forma	Tamaño (ancho x alto)
Mini-ITX	17 x 17 cm
Nano-ITX	12 x 12 cm
Pico-ITX	10 x 7,2 cm

Tabla 3.3. Tamaño de los factores de forma ITX



Caso práctico 1

Se muestran a continuación esquemas de dos factores de forma, uno ATX y el otro BTX. Supongamos que son los esquemas de dos placas base que se colocarán en cajas verticales, por los conectores de E/S sabremos dónde está la parte trasera de la caja. Para distinguir un factor de forma de otro, podemos fijarnos en la colocación de componentes, como la memoria o el micro (CPU) (véanse las Figuras 3.3 y 3.4).

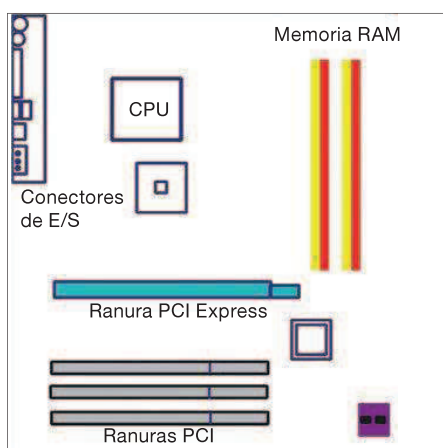


Fig. 3.2. Factor de forma ATX.

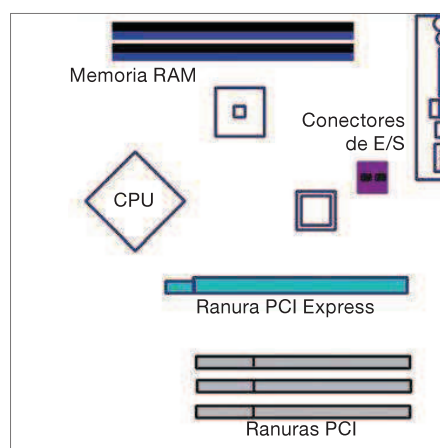


Fig. 3.3. Factor de forma BTX.

En el factor de forma ATX, el microprocesador (la CPU) se colocaría debajo de la fuente de alimentación.

En el factor de forma BTX, el micro se colocaría en la parte delantera de la caja.



Actividades

1. Visita la página web de Intel y consulta las placas base para ordenadores de sobremesa. http://www.intel.com/index.htm?es_ES_01 Apartado productos → placas base. Después consulta en Internet algunas placas con factor de forma ATX y BTX, imágenes, manuales, etc. Estudia sus diferencias.
2. Busca en Internet una imagen donde se muestre una comparativa de los diferentes tamaños de los factores de forma.

2. Componentes de la placa base

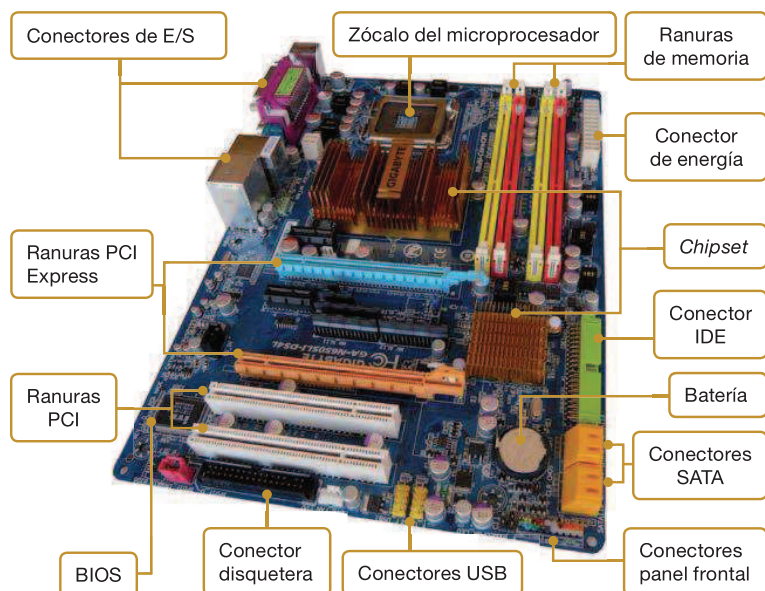


Fig. 3.4. Componentes de la placa base.

Los principales componentes de una placa base se muestran en la Figura 3.4.

De esta imagen podemos destacar los elementos siguientes:

- **Zócalo del microprocesador:** es el conector en el que se inserta el microprocesador o CPU.
- **Ranuras de memoria:** son los conectores donde se instala la memoria principal del ordenador, la memoria RAM. También se los llama *bancos de memoria*.
- **Conjunto de chips o chipset:** se encargan de controlar muchas de las funciones que se llevan a cabo en el ordenador, como, por ejemplo, la transferencia de datos entre la memoria, la CPU y los dispositivos periféricos.
- **La BIOS:** el Sistema Básico de Entrada/Salida (*Basic Input/Output System*) es un pequeño conjunto de programas almacenados en una memoria EPROM que permiten que el sistema se comuniquen con los dispositivos durante el proceso de arranque.

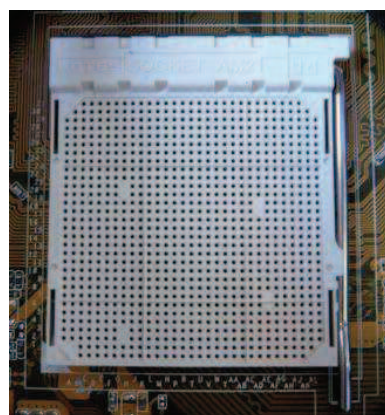


Fig. 3.5. Zócalo ZIF.

- **Ranuras de expansión o slots:** son las ranuras donde se introducen las tarjetas de expansión.
- **Conectores externos:** permiten que los dispositivos externos se comuniquen con la CPU, como, por ejemplo, el teclado o el ratón.
- **Conectores internos:** son los conectores para los dispositivos internos, como el disco duro, la unidad de DVD, etc.
- **Conectores de energía:** a los que se conectan los cables de la fuente de alimentación para que la placa base y otros componentes reciban la electricidad.
- **La batería:** gracias a ella, se puede almacenar la configuración del sistema usada durante la secuencia de arranque del ordenador, como la fecha, la hora, la *password* y los parámetros de la BIOS, etc.

2.1. Zócalo (socket) del microprocesador

Es el conector en el que se inserta el microprocesador. Este ha evolucionado desde la aparición de los primeros microprocesadores para PC, donde el micro se soldaba a la placa base o se insertaba en el zócalo y no se podía sacar, hasta los conectores actuales, en los que es fácil cambiar el micro.

Actualmente, los tipos más comunes de zócalo son:

- **ZIF (Zero Insertion Force).** En este tipo de zócalo, el micro se inserta y se retira sin necesidad de hacer presión. La palanca que hay al lado del zócalo permite introducirlo sin hacer presión, lo que evita que se puedan doblar las patillas. Una vez colocado, al levantar la palanca el micro se liberará sin ningún problema (véase la Figura 3.5).
- **LGA (Land Grid Array).** En este tipo de zócalo, los pines están en la placa base en lugar de estar en el micro, mientras que el micro tiene contactos planos en su parte inferior, tal y como se muestra en la Figura 3.6. Esto permitirá un mejor sistema de distribución de energía y mayores velocidades de bus. Con este tipo hay que tener en cuenta la fragilidad de los pines, si se dobla alguno es difícil enderezarlo.

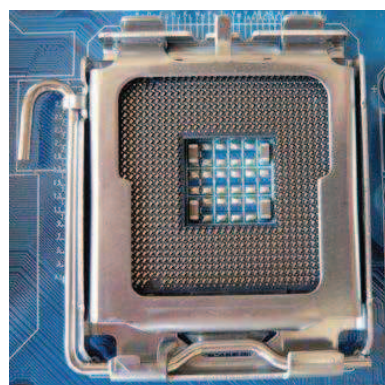


Fig. 3.6. Zócalo LGA.

Entre 1997 y 2000 surgieron los micros de *slot* (Slot A, Slot 1 y Slot 2) para Athlon, de AMD, los procesadores Pentium II y primeros Pentium III y los procesadores Xeon, de Intel, dedicados a servidores de red (véase la Figura 3.7). El modo de insertarlos en la placa base es similar a como se colocan las tarjetas gráficas, de red o de sonido, mediante unas pestañas de sujeción laterales.

La lista de zócalos y *slots* más populares se muestra en la tabla siguiente:

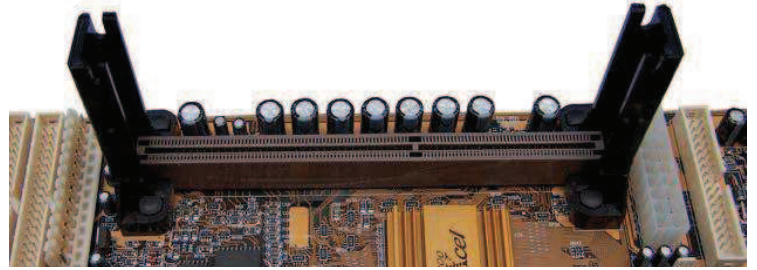


Fig. 3.7. Zócalo de slot.

Zócalos	Pines	CPU	Encapsulado
Slot A	242	AMD Athlon	Ranura
Slot A (462)	462	AMD Athlon/Duron	Ranura
Socket 478	478	Pentium 4 (130 nm), Pentium 4 (90 nm), Dual Core (65 nm), Pentium D (65 nm), Core 2 Duo (65 nm/45 nm), Core 2 Quad (65 nm/45 nm)	ZIF
Socket LGA 775	775	Core 2 Quad Extreme (65 nm/45 nm)	LGA
Socket SLA8W	771	Core 2 Extreme (45 nm) AMD Athlon 64FX/64X2/64	LGA
AM2	940	Sempron	ZIF
AM2+	940	AMD Phenom	ZIF
AM3	941	Phenom II, Athlon II, Sempron	ZIF
1366	1366	Intel Core i7, Intel Xeon	LGA
1156- socket H	1156	Intel Core i3, i5, i7, Intel Xeon	LGA
1155	1155	Intel Core i3, i5, i7, Intel Xeon	LGA
AMD FM1	905	AMD A4, A6, A8	ZIF



Actividades

3. Visita la página web de Intel y comprueba el tipo de zócalo más usado por las placas base para ordenadores de sobremesa.

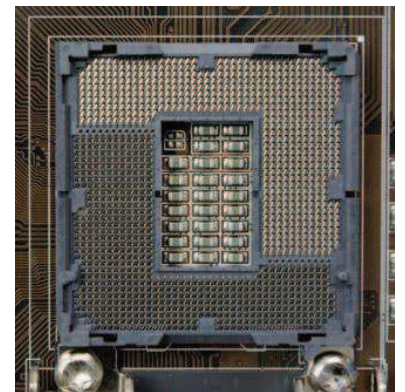


Fig. 3.8. Socket LGA 1155.

Actualmente en el mercado se encuentran placas base con *sockets*:

Intel	AMD
<p>1366. Sustituyó al 775 para la implantación de la serie i de Intel. Destaca por la eliminación del FSB a favor del <i>QuickPath</i>, comunicación directa entre el micro y la RAM mediante <i>tri-channel</i>.</p>	<p>AM3. Sucesor del AM2+, con 941 pines para el zócalo y 938 pines para la CPU. Tiene soporte HT 4.0 (Hyper Transport), soporta DDR2 y DDR3 y rivaliza con los procesadores de Intel de 45 nm.</p>
<p>1156. Las funciones que realiza el <i>northbridge</i> son integradas en el procesador. Permite dual channel DDR3.</p>	<p>AMD FM1. También conocido como «Llano». Con tecnología de 32 nm, funciona con procesadores <i>dual</i>, <i>triple</i> y <i>quad core</i>, y memoria <i>dual channel</i> DDR3. Con este modelo, AMD potencia la plataforma «Fusión» con sus diferentes series de APU (unidades de procesamiento acelerado)</p>
<p>1155. Más moderno que los anteriores, con soporte SATA 3 y USB3. Se ha cambiado la microarquitectura para obtener un gran incremento del rendimiento, tanto en la velocidad de la CPU, como en los gráficos integrados (Intel HD Graphics). Incluye tecnologías para el tratamiento de vídeo, mejoras en el sistema Turbo Boost, etc.</p>	

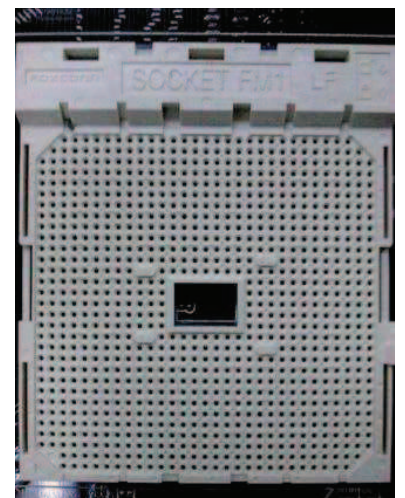


Fig. 3.9. ZIF FM1.



Importante

Es muy importante consultar el manual de la placa base para saber el tipo de memoria (DDR, DDR2, DDR3, DDR4), la capacidad y la colocación que soporta. A veces es necesario instalar los módulos por parejas y en ranuras concretas, por ejemplo, para aprovechar la capacidad de doble canal de memoria (*dual channel*).

2.2. Ranuras de memoria

Estas ranuras constituyen los conectores para la memoria principal del ordenador, la memoria RAM (*Random Access Memory*). La memoria RAM está formada por varios chips soldados a una placa que recibe el nombre de *módulo de memoria*. Estos módulos han ido evolucionando en tamaño, capacidad y forma de conectarse a la placa base.

Actualmente, los módulos más comunes son los módulos DIMM de 13,3 cm de largo, y existen:

DIMM de 184 pines, para memorias DDR, DIMM de 240 pines, para memorias DDR2 o DDR3, en placas con micros más recientes.

Estas ranuras se agrupan en bancos de 1, 2, 4 o 6 zócalos, están numerados y normalmente se colocan abriendo los sujetadores ubicados en cada extremo de la ranura (véase la Figura 3.10).

En las placas base más antiguas podemos encontrar ranuras tipo SIMM, más cortas que las ranuras DIMM. Los módulos SIMM se introducen en ángulos de 45° y se levantan hasta que quedan sujetos por las presillas laterales. La Figura 3.11 muestra una placa base con dos ranuras DIMM (de color oscuro) y dos ranuras SIMM (de color claro).

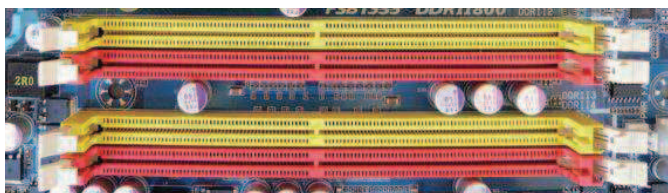


Fig. 3.10. Ranuras DIMM de 240 pines.

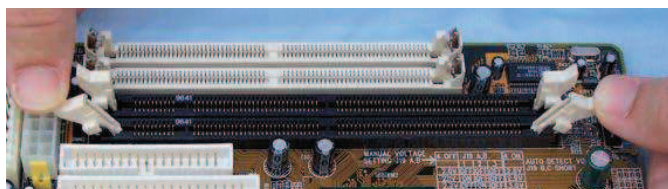


Fig. 3.11. Ranuras DIMM (de color oscuro) y SIMM (de color claro).



Importante

El *dual channel* es una tecnología integrada en los *chipsets* que permiten el acceso simultáneo a dos módulos de memoria de idéntica capacidad. Esto hace que aumente la cantidad de información que se puede transferir por segundo. Los módulos de memoria, además de tener la misma capacidad, es recomendable que sean no solo de la misma marca, sino también de las mismas características.

2.3. El chipset

Los avances tecnológicos permitieron replantear el diseño de las placas base, cuyos circuitos independientes se acabarían integrando en un circuito único que cumpliera todas las funciones estándar del ordenador. De esta manera, se disminuía el número de chips de una placa base, reduciendo su tamaño, el coste de producción y el consumo de energía; con todo, también aumentaba la fiabilidad.

El *chipset* es un conjunto (*set*) de circuitos lógicos (*chips*) que ayudan a que el procesador y los componentes del PC se comuniquen con los dispositivos conectados a la placa base y los controlen. El *chipset* realiza las funciones siguientes:

- Controla la transmisión de datos, las instrucciones y las señales de control que fluyen entre la CPU y el resto de elementos del sistema.
- Maneja la transferencia de datos entre la CPU, la memoria y los dispositivos periféricos.
- Ofrece soporte para el **bus de expansión** (más conocido como *ranuras de entrada/salida*).

La Figura 3.12 muestra el *chipset* de una placa base. Actualmente, se los puede identificar porque llevan disipador o, incluso, el nombre de su fabricante impreso. Los fabricantes de *chipsets* actuales son Intel, VIA, Nvidia, AMD, Maxwell, SIS e ITE.

El *chipset* suele constar de dos chips, denominados *northbridge* y *southbridge*.

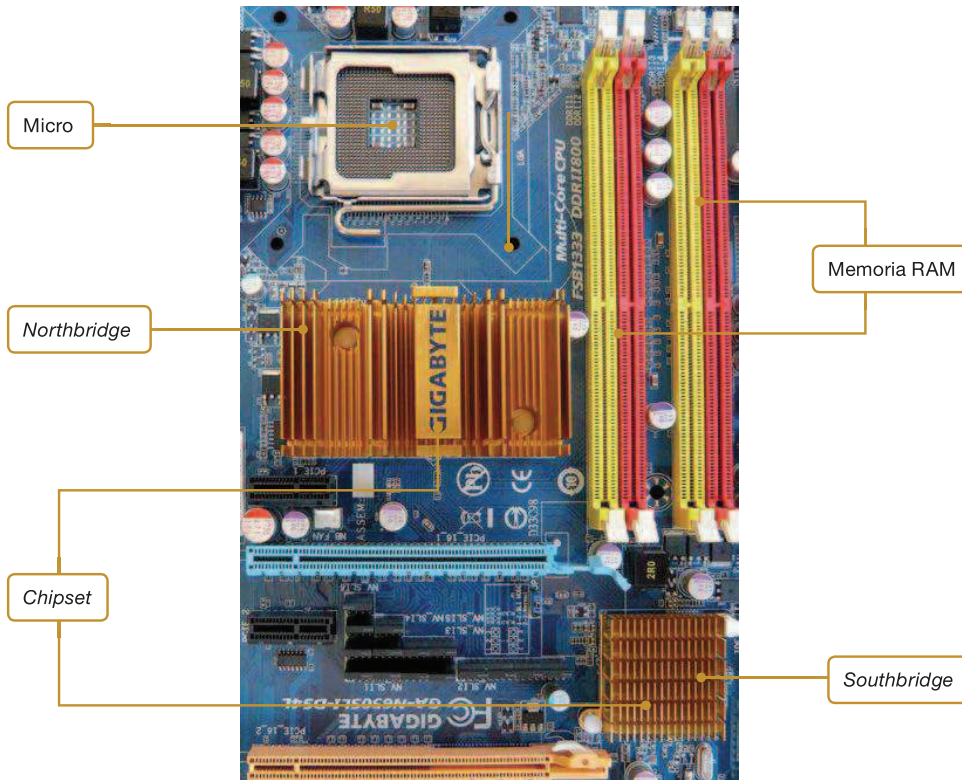


Fig. 3.12. Chipset de la placa base.



¿Sabías que...?

El nombre de los chips del *chipset* se debe a su posición física en las placas que se montan verticalmente. El situado en la parte superior, es decir, más «al norte», es el *northbridge*, el situado más abajo es el *southbridge*.

○ A. Northbridge (puente norte)

Es el responsable de la conexión del bus frontal (FSB) de la CPU con los componentes de alta velocidad del sistema, como son la memoria RAM y el bus AGP o PCI Express. Controla las funciones de acceso desde y hacia el microprocesador, la memoria RAM y el puerto AGP o PCI Express (para las tarjetas gráficas) y las comunicaciones con el *southbridge*. El chip *northbridge* controla las siguientes características del sistema:

- Tipo de microprocesador que soporta la placa.
- Número de microprocesadores que soporta la placa (para el caso de placas que puedan soportar múltiples micros).
- Velocidad del microprocesador.
- La velocidad del bus frontal FSB.
- Controlador de memoria.
- Tipo y cantidad máxima de memoria RAM soportada.
- Controladora gráfica integrada (solo algunos *northbridge*).

La Figura 3.13 representa las conexiones del chip *northbridge* a los componentes de una placa base.



Claves y consejos

El *northbridge* suele ser más grande que el *southbridge* y podemos encontrarlo en las placas base con un disipador o incluso un ventilador, ya que trabaja a velocidades muy elevadas.

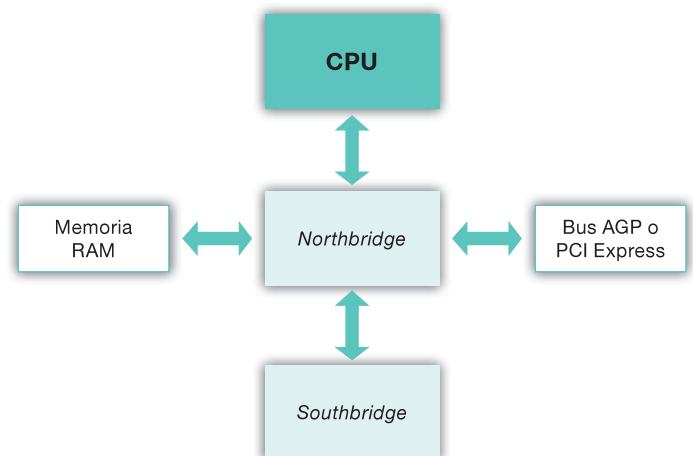


Fig. 3.13. Conexiones del chip *northbridge*.

La tendencia actual es la desaparición de este *chipset*, ya que sus funciones están siendo integradas en la arquitectura de los nuevos microprocesadores.

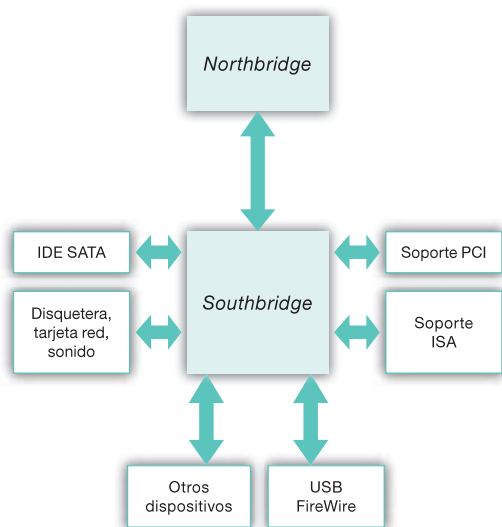


Fig. 3.14. Conexiones del southbridge.



Importante

Antiguamente, el *northbridge* estaba compuesto por tres controladores principales: memoria RAM, bus AGP o PCI Express y bus PCI. Actualmente, el controlador PCI se inserta directamente en el *southbridge*, y en algunas arquitecturas más nuevas el controlador de memoria se encuentra integrado en el procesador; este es el caso de los Athlon 64.

B. Southbridge (puente sur)

Es el responsable de la conexión de la CPU con los componentes más lentos del sistema. Algunos de estos componentes son los dispositivos periféricos. El *southbridge* no está conectado a la CPU y se comunica con ella indirectamente a través del *northbridge*.

El chip *southbridge* en una placa base moderna ofrece las siguientes características:

- Soporte para buses de expansión, como los PCI o el antiguo ISA.
- Controladores de dispositivos: IDE, SATA, de red Ethernet y de sonido.
- Control de puertos para periféricos: USB o FireWire.
- Funciones de administración de energía.
- Controlador del teclado, de interrupciones, controlador DMA (Direct Memory Access, acceso directo a memoria).
- Controladora de sonido, red y USB integrados (solo algunos *southbridge*).

La Figura 3.14 representa las conexiones del chip *southbridge* a los componentes de una placa base.

2.4. Componentes integrados

Las conexiones típicas de la interfaz de entrada/salida integradas en la placa base de los ordenadores actuales son las siguientes:

- Puertos del teclado y del ratón.
- Controlador IDE, SATA. Se utiliza para conectar discos duros, unidades de CD, DVD y otros dispositivos.
- Puertos de comunicación serie y paralelo.
- Puertos USB.
- Conectores de audio, vídeo y red.

El inconveniente de que estos dispositivos se encuentren integrados es que el fallo de un componente puede obligar a cambiar la placa base. Y la ventaja está en que hay una conexión eléctrica menos a la placa base (la de la tarjeta de expansión a la ranura de la placa base).

2.5. La BIOS

La **BIOS** (*Basic Input/Output System*, Sistema Básico de Entrada/Salida) es un conjunto de programas muy elementales, grabados en un chip de la placa base denominado *ROM BIOS* que se encarga de realizar las funciones necesarias para que el ordenador arranque. La Figura 3.15 muestra dos chips BIOS de diferentes fabricantes.

Cuando encendemos el ordenador se puede ver brevemente un indicador en la parte superior del monitor que identifica la tarjeta gráfica. Casi no da tiempo a verla. Se trata de la **BIOS de la tarjeta gráfica**, que proporciona al ordenador las instrucciones necesarias para usar la pantalla en el proceso de arranque. Es totalmente independiente de la BIOS del sistema. La BIOS de la tarjeta gráfica está diseñada para soportar todos los componentes de la tarjeta gráfica.



Actividades

4. Visita la página web de Intel y consulta las características de algún chipset para ordenadores de sobremesa.
5. Busca imágenes y características de las nuevas BIOS, como, por ejemplo, la EFI BIOS de ASUS. Compáralas con las antiguas BIOS.



Fig. 3.15. Ejemplos de BIOS.

○ A. Proceso de arranque

Los pasos que realiza la BIOS en el proceso de arranque son los siguientes:

- Lo primero que hace la BIOS es un chequeo de todos los componentes de *hardware*. Si encuentra algún fallo, avisa mediante un mensaje en la pantalla o con pitidos de alarma. Las placas base más modernas incorporan indicadores luminosos que permiten diagnosticar cuándo se produce el error. Este chequeo o test se llama **POST** (*Power On Self Test*, autocomprobación al conectar).
- Si el proceso POST no encuentra problemas, el proceso de arranque continúa. En este momento, la BIOS que arranca el ordenador busca la BIOS del adaptador de vídeo y la inicia. La información sobre la tarjeta de vídeo se muestra en la pantalla del monitor (apenas da tiempo a verla).
- Después de esto viene la información de la propia BIOS, que se refiere al fabricante y a la versión.
- La BIOS inicia una serie de pruebas del sistema, incluida la cantidad de memoria.
- RAM detectada en el sistema. Los mensajes de error que surjan ahora se presentarán en la pantalla.
- A continuación, la BIOS comprueba los dispositivos que están presentes con sus características; por ejemplo, unidades de disco, CD-ROM.
- Si la BIOS soporta la tecnología *plug-and-play*, es decir, si es un *PnP BIOS*, todos los dispositivos detectados se configuran.
- Al final de la secuencia, la BIOS presenta una pantalla de resumen de datos (véase la Figura 3.15). Ahora le toca actuar al sistema operativo.

En los ordenadores más antiguos, la BIOS, que era conocida como **ROM BIOS**, no se podía modificar. En los actuales sí se puede reescribir entrando en el llamado **Setup** de la BIOS; a esta utilidad se la conoce con el nombre **CMOS Setup Utility** o *Programa de Ayuda de Configuración CMOS*, ya que los parámetros de configuración básica se escriben en una memoria **CMOS**. La CMOS se alimenta permanentemente de una batería que suele tener forma de botón (véase la Figura 3.16); de este modo, los valores almacenados se mantienen incluso si se apaga el ordenador. Para borrar el CMOS puede emplearse un reseteador de CMOS (CMOS-Reset-Jumper) o puede retirarse la pila durante unos segundos (una vez apagado el ordenador). La BIOS también almacena datos acerca de la configuración en un chip de memoria BIOS llamado **NVRAM**.

La BIOS actúa durante un breve espacio de tiempo, después cede el control al sistema operativo. Para acceder a la BIOS, lo haremos en esos instantes. Generalmente aparece un mensaje en la parte inferior de la pantalla que nos indica cómo entrar en la BIOS. Un mensaje típico es «Press DEL to enter SETUP».

○ B. Soporte para dispositivos de entrada/salida

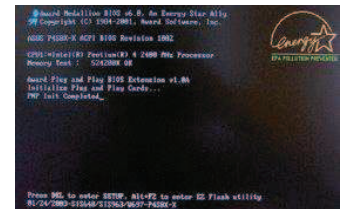
Otra de las funciones principales de la BIOS es el soporte para manejar ciertos dispositivos de entrada/salida, como son el teclado, la pantalla, los puertos serie y los controladores de disco. Para ello, dentro de la BIOS se encuentran las instrucciones necesarias para acceder a estos dispositivos; a estas instrucciones se llega a través de las direcciones contenidas en la **tabla de vectores de interrupción**, que se carga en memoria durante el proceso de inicio del sistema. De esta forma, cualquier programa que se cargue en el ordenador puede saber en qué dirección buscar para encontrar los servicios deseados.



Claves y consejos

La BIOS es la responsable de la mayoría de los mensajes que surgen tan rápido al encender el ordenador. La secuencia típica de mensajes es la siguiente:

- Mensajes de la BIOS de la tarjeta gráfica.
- El nombre de fabricante de la BIOS y el número de versión.
- El tipo de microprocesador y su velocidad.
- El test de memoria y su tamaño.
- Mensajes de otros dispositivos, como el disco duro.
- Un mensaje que indica cómo acceder a la BIOS.



```

Diskette Drive A : 1.44M, 3.5 in.      Serial Port(s) : 3F8
                                         Parallel Port(s) : 378
Pri. Master Disk : 8002MB, UDMA 5      DRAM Type : DDR SDRAM
Pri. Slave Disk : None                 SPD On Module(s) : Yes
Sec. Master Disk : CD-ROM, UDMA 2
Sec. Slave Disk : CD-ROM, UDMA 2

```

```

PCI device listing.....
Bus No. Device No. Func No. Vendor ID Device ID Device Class IRQ
0      2      5      1039      5513      IDE Controller 14/15
0      2      7      1039      7012      Multimedia device 10
0      3      0      1039      7001      Serial bus controller 5
0      3      1      1039      7001      Serial bus controller 9
0      3      2      1039      7002      Serial bus controller 9
0      4      0      1039      0900      Network controller 3
0      12     0      1039      5459      Simple COM. controller 11
1      0      0      1002      0171      Display controller 11

```

Fig. 3.16. Resumen final del proceso de arranque.

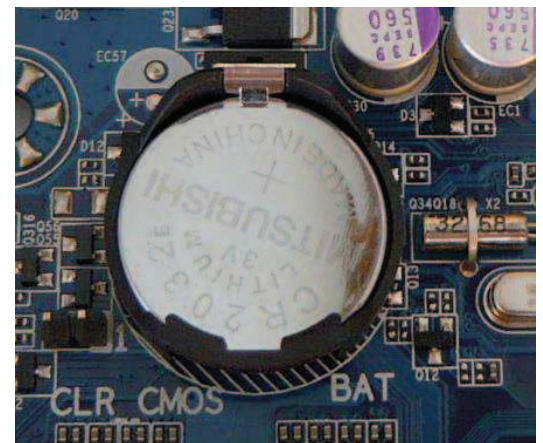


Fig. 3.17. Pila para CMOS.

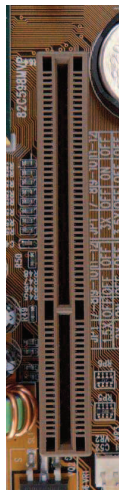


Fig. 3.18. Ranura AGP universal.

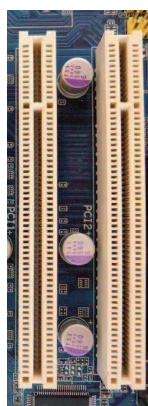


Fig. 3.19. Ranuras PCI.

● 2.6. Ranuras de expansión

Son unas ranuras de plástico o *slots* con conectores eléctricos en las que se insertan las tarjetas de expansión, como, por ejemplo, las tarjetas gráfica, de sonido, de red, etc. Estas ranuras forman parte de un **bus**, a través del cual se comunican los distintos dispositivos del ordenador. Ejemplos son el bus PCI o el bus AGP.

En una placa base actual podemos encontrar ranuras PCI y ranuras PCI Express de distintas velocidades. Las primeras tienden a desaparecer y ser sustituidas por las PCI Express. En ordenadores de la época del Pentium III y IV, la placa base disponía de una ranura AGP que se utilizaba para conectar la tarjeta gráfica.

○ A. AGP (*Accelerated Graphics Port*)

Puerto de gráficos acelerado, desarrollado por Intel en 1996 como solución a los cuellos de botella que se producían en las tarjetas gráficas que usaban el bus PCI. La ranura AGP se utiliza exclusivamente para conectar tarjetas gráficas, y, debido a su arquitectura, solo puede aparecer una en la placa base. La Figura 3.18 muestra una ranura AGP de una placa base.

Durante diez años tuvieron bastante éxito, hasta que en 2006 dieron paso a las PCI Express, que ofrecen mejores prestaciones. Actualmente han quedado obsoletas.

○ B. PCI (*Peripheral Component Interconnect*)

Las ranuras PCI (siglas inglesas de interconexión de componentes periféricos) aparecieron en los ordenadores personales a comienzos de la década de 1990. Usan un bus local (el bus PCI) con una capacidad de transferencia de datos de 133 MB/s. Ofrecen la capacidad de configuración automática, o *plug-and-play*, que hace que su instalación y configuración sea más sencilla.

Generalmente, las placas base cuentan con al menos dos o tres ranuras PCI, identificables normalmente por su color blanco estándar (véase la Figura 3.19).

Las primeras versiones de PCI ofrecían tasas de transferencia de datos de 133 MB con 32 bits a 33 MHz. Pronto aparecieron otras versiones más rápidas, como las PCI de 64 bits que funcionaban a 66 MHz y con una tasa de transferencia de datos de unos 533 MB/s. Otras variantes, como las PCI-X, mejoran el protocolo y aumentan la transferencia de datos. Dentro de este grupo tenemos las PCI-X 1.0, que funcionan a 133 MHz, con una tasa de transferencia de datos de 1 067 MB/s. La PCI-X 2.0 ofrece 266 o 533 MHz, con una tasa de transferencia máxima de 4,3 GB/s.

○ C. PCI Express (PCI-E o PCIe)

Esta tecnología fue desarrollada por Intel en 2004 e inicialmente se la conocía como 3GIO (E/S de tercera generación). A diferencia de PCI, PCI Express transmite datos en serie, es decir, un bit detrás de otro; esto permitirá enviar pocos bits por cada pulso de reloj, pero a una velocidad muy alta, del orden de 2,5 o 5 GB/s.

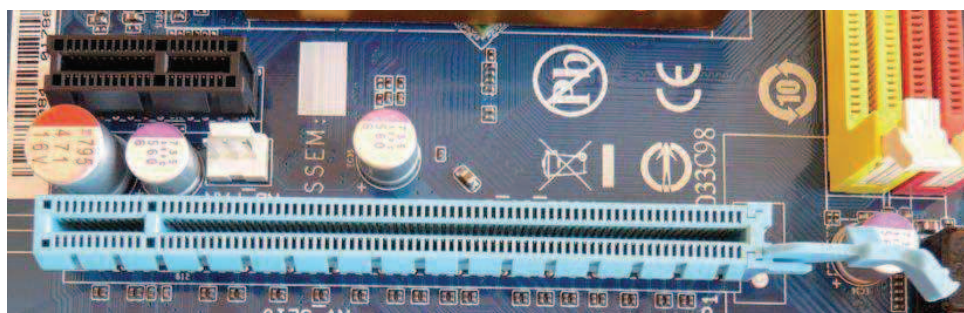


Fig. 3.20. Ranuras PCI Express x1 (arriba) y x16 (abajo).

Las tarjetas y las ranuras PCI Express se definen por el número de *lanes* que forman el enlace, normalmente 1, 4, 8 o 16 *lanes*, lo que da lugar a configuraciones llamadas x1, x2, x4, x8, x12, x16. La Figura 3.20 muestra una ranura PCI-E.

Una ranura PCI Express con un único *lane* es una ranura x1, ofrece una tasa de transferencia de datos de 250 MB/s por cada sentido. Una PCI Express x4 ofrece una tasa de transferencia de datos de $250 \times 4 = 1\,000$ MB, o, lo que es lo mismo, 1 GB/s. ¿Cuál sería la tasa de transferencia para una PCI Express x16?

La versión PCIe 2.0/2.1 dobla la tasa a 500 MB/s y la PCIe 3.0 la vuelve a doblar a 1 GB/s por lane/carril.

Otra característica de PCI Express es que los dispositivos se pueden conectar a la ranura de la placa base sin necesidad de apagar el ordenador.

2.7. Conectores internos

En este grupo se incluyen los conectores para dispositivos internos, como los discos duros, lectores y grabadores de CD y DVD. Estos conectores suelen estar rodeados por un marco de plástico y a menudo de diferentes colores. Los más importantes son:



Web

<http://es.wikipedia.org/wiki/PCI-Express>

<http://www.pcisig.com/specifications/pciexpress/>

En estas páginas encontrarás más información sobre el bus PCI Express.



Vocabulario

Lane. Enlace punto a punto bidireccional, formado por cuatro cables, dos por cada sentido de la transmisión.

Puerto IDE (o ATA paralelo para disco duro)



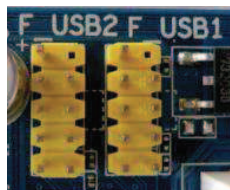
Puerto FDD para disquetera. Ya prácticamente obsoleto



Puertos SATA (Serial ATA o ATA Serie)



Los conectores para puertos USB adicionales. Los puertos USB del panel frontal de la caja se acoplan en estos conectores.



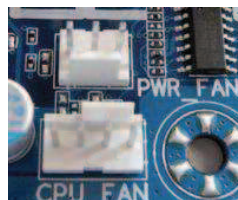
Para los indicadores del panel frontal de la caja, como el botón de encendido, el botón de reiniciar, las luces que indican la actividad del disco duro o la alimentación del ordenador, los altavoces internos.



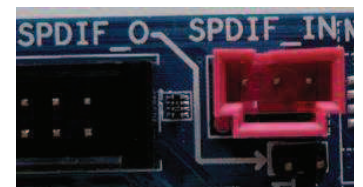
El conector CD-IN, para conectar el cable de audio al DVD o al CD



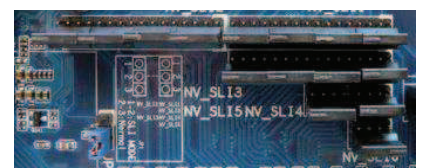
Los conectores para ventiladores (*fan*), para la CPU, System, Power, etc.



Los conectores para entrada/salida digital de sonido SPDIF



También podemos encontrarnos en las placas base más modernas una serie de *jumpers* que nos permitirán configurarlas para que puedan admitir dos, tres o más tarjetas de vídeo en los conectores PCI Express x16; se trata de los ***jumpers SLI***. Por defecto, están configurados para una tarjeta de vídeo. Es de extrema importancia consultar el manual de la placa base en el caso de que queramos conectar más tarjetas. Actualmente, los nuevos *chipset* y placas detectan automáticamente qué tarjetas gráficas están conectadas, si es la integrada o si es una o varias PCI-Express, y si están puenteadas como SLI o como Crossfire.



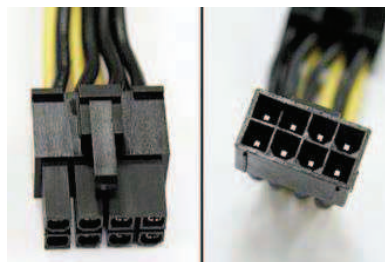


Fig. 3.21. Conector AUX_ATX.



Actividades

6. Busca diferentes modelos de placas base en tiendas de hardware de la web y apunta sus características y su precio (discos duros IDE o SATA, ranuras PCI Express, zócalos para micros, etc.). Responde luego a estas cuestiones:

- ¿Se puede conectar una disquetera?
- ¿Cuántos discos SATA se pueden conectar?
- ¿Se pueden conectar varias tarjetas de vídeo en los conectores PCI Express?
- ¿Por qué crees que hay tanta diferencia de precio?

A. Conectores de energía

Estos conectores sirven para conectar los cables de la fuente de alimentación a la placa base; de esta manera, la placa base suministrará la corriente a los componentes que se conectan a ella, como el microprocesador, la memoria, las tarjetas de expansión, los ventiladores, etc.

Algunos de ellos son el conector ATX de 12 v de 4 pines, que se suele nombrar en las placas base como ATX_12V (*Power Connector*) y el conector ATX de 24 pines (*Main Power Connector*) (véanse Figuras 3.21 y 3.22).

El conector auxiliar de 8 pines puede venir separado en dos bloques de 4 o como un único conector. Se reconoce por sus cables de color negro y amarillo.



Fig. 3.22. Conector ATX_12V y Conector ATX (24 pines).

2.8. Conectores externos

Para conectar los dispositivos periféricos al ordenador, se utilizan conectores. El **conector** está en el extremo del cable adjunto al dispositivo periférico. Se inserta dentro del **puerto** para hacer la conexión entre el ordenador y el dispositivo periférico; el puerto hace que el dispositivo periférico esté disponible para el usuario.

La mayoría de los ordenadores actuales de estilo ATX incluyen los siguientes puertos de entrada/salida, que se utilizan para conectar dispositivos periféricos al ordenador.

Puerto PS/2. Se utiliza para conectar el teclado y el ratón. La mayoría de los ordenadores incluyen dos puertos PS/2. El puerto de color verde es el del ratón y el de color lila es el del teclado. En la imagen se muestra un conector híbrido que permite ambas conexiones.

Puerto VGA para la conexión del monitor.

Conectores S/PDIF

2 conectores **USB 2.0** adicionales.

Conector de red. Muchas placas base actuales llevan integrado el conector para conectar el ordenador a una red Ethernet; es una clavija similar a la utilizada para el teléfono, pero más ancha, denominada RJ-45.

2 conectores **USB 2.0**

Conector E-SATA

2 conectores **USB 3.0**

Conector Firewire IEEE-1394

Conector E-Sata

Puerto DVI para la conexión del monitor HD.

Conector HDMI para la conexión del monitor HD.

Conectores de audio. Son conectores mini-jack de 3,5 mm. Los más habituales son los de altavoces, entrada de línea y entrada de micrófono, que suelen estar codificados por colores:

- Naranja, salida central/subwoofer.
- Azul claro, entrada de línea.
- Negro, altavoces traseros.
- Verde, altavoces delanteros.
- Gris, altavoces laterales.
- De color rosa, micrófono.

En placas base más modernas, también se encuentran los conectores S/PDIF coaxial (RCA) u óptico (TOSLINK).

Fig. 3.23. Conectores de una placa base.

○ A. Puertos USB

El Bus Serie Universal o **USB** es un tipo de interfaz que soporta dispositivos periféricos de baja velocidad, como teclados o ratones, y dispositivos de una velocidad mayor, como las cámaras digitales, impresoras, adaptadores de red, sintonizadores de TV, discos removibles, etc.

El USB es un puerto serie, y, al igual que el antiguo puerto serie RS-232, transmite los datos de bit en bit, pero los transmite más rápidamente, ya que su arquitectura y modo de funcionamiento es diferente.

Las características que ofrece un puerto USB son las siguientes:

- Proporciona al ordenador capacidades *plug-and-play* para los dispositivos externos.
- Se pueden conectar dispositivos USB al ordenador sin necesidad de reiniciarlo (conectar «en caliente»). El sistema operativo los reconoce automáticamente e instala los controladores, o bien solicita al usuario los controladores correspondientes; en este caso hemos de bajar de Internet los controladores de la página web del fabricante si al dispositivo no le acompaña un CD de instalación.
- Amplia variedad de dispositivos disponibles: teclados, ratones, discos duros externos, escáneres, impresoras, módems, cámaras digitales, webcams, etcétera.

Desde su aparición a mediados de los años noventa, el puerto USB ha tenido una gran aceptación y, con el tiempo, se han desarrollado diferentes versiones:

- **1.0/1.1.** Las primeras versiones tenían limitaciones de longitud de cables y energía transmitida, su velocidad máxima era de 12 Mb/s (1,5 MB/s).
- **2.0.** Diseñado a principios del año 2000. Aumentó la velocidad hasta los 480 Mbits/s (60 MB/s). Dispone de varios tipos de conectores de Tipo A y Tipo B, en tamaños estándar, mini y micro, con diferentes cableados y adaptadores.
- **3.0.** Aunque fue diseñado en noviembre del 2008, su implantación real en el mercado se ha retrasado hasta 2011. Sus especificaciones permiten una velocidad máxima de transmisión cercana a los 5 Gb/s (625 MB/s) que multiplica por 10 la del USB 2.0.

Tiene compatibilidad retroactiva con dispositivos 2.0, es decir, se puede usar un dispositivo USB 3.0 en un puerto USB 2.0 y viceversa. Para ello, el conector dispone del mismo tamaño físico, pero en el interior, además de los cuatro contactos originales del USB 1.1/2.0, tiene cinco contactos adicionales.

○ B. Puertos FireWire

El estándar IEEE 1394, o más conocido como *FireWire*, define las especificaciones para un *bus serie* de alta velocidad para dispositivos que realmente funcionan a alta velocidad, como las cámaras de vídeo digitales o las cámaras fotográficas digitales. FireWire es una marca registrada de Apple Computer; otros fabricantes como Sony utilizan el nombre *i.Link*. El nombre genérico del estándar es *bus serie de alto rendimiento*.

La interfaz IEEE 1394 comparte características con la interfaz USB, ambos son buses de alta velocidad, *plug-and-play* e intercambiables en caliente. El número máximo de dispositivos que soporta es 63. Las versiones más recientes de IEEE 1394 que se están desarrollando ofrecerán velocidades desde 800 Mb/s (a 1,6 Gb/s).

Los conectores más utilizados por IEEE 1394 se muestran en la Figura 3.25, se trata de los conectores 1394a-2000, denominados *mini-DV*, ya que se utilizan en cámaras de vídeo digital, y 1394a-1995, con un ancho de seis pines.



Actividades

7. Busca imágenes de conectores USB 3.0 y 2.0, tanto en formato macho como hembra, e identifica su tipo (A, B, micro, etcétera).



Fig. 3.24. Símbolo del puerto USB.



Claves y consejos

Con la proliferación de teclados y ratones USB, en las placas más modernas aparece un único conector PS2 híbrido, que permite la conexión del ratón o del teclado. Está dividido verticalmente en dos colores, lila y verde.



Claves y consejos

Para distinguir los conectores de las distintas versiones, los USB 3.0 tienen sus plásticos aislantes de color azul brillante y en los 2.0 son negros.

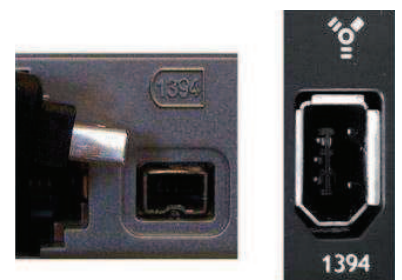


Fig. 3.25. Conectores IEEE 1394a.

Conectores DB-15f, DB-16H



Conectores DVI



Fig. 3.26. Puertos y conectores VGA y DVI.

C. Puertos VGA, DVI y HDMI

Se utilizan para conectar el monitor al PC. Este puerto puede venir integrado en la placa base. Durante años se ha usado el conector analógico o VGA de 15 pines mini sub DB 15. La conexión del monitor al ordenador se realiza por medio del puerto de vídeo DB-15F (véase la Figura 3.26).

Sin embargo, al ser digitales, los monitores LCD/LED pueden aceptar directamente la información en formato digital. Por este motivo, aparecieron los interfaz digital DVI (*Digital Visual Interface*) y el HDMI (*High-Definition Multimedia Interface*).

D. Puerto eSATA (SATA externo)

Muchas placas base actuales, incluso frontales multifunción externos, incluyen la conexión SATA externa, que nos permitirá conectar discos duros SATA de forma externa, sin necesidad de abrir el ordenador y conectarlo a la placa base.



Caso práctico 2

Buscamos en la web en una tienda de hardware una placa base. Por ejemplo, busco información sobre la siguiente placa: Gigabyte P35 DS3L ATX 775. Tomamos nota de sus características, estas determinarán el micro que podemos acoplar, el tipo y cantidad de memoria, las tarjetas que se pueden conectar, los conectores internos, etcétera.

Procesador. Determina el tipo de micro que podemos conectar a la placa base:

- Intel® Core™2 Extreme Quad-Core.
- Intel® Core™2 Duo.
- Intel® Pentium® Extreme/Intel® Pentium®.
- Compatible con los próximos procesadores Intel de 45 nm.
- Soporta 1333/1066/800/MHz FSB.
- También nos informa del tipo de *socket*.

Chipset. Nos dice el modelo de *chipset* que lleva:

- *Northbridge*: Intel® P35 Express Chipset.
- *Southbridge*: Intel® ICH9.
- Buscamos en la web más información sobre el *chipset* Intel P35 Express desde la página web de Intel o desde un buscador. Averiguamos que este *chipset* cuenta con audio de alta definición, soporte para 12 puertos USB 2.0, soporte PCI Express x16, soporte para 6 puertos SATA y eSATA, además de conexión Gigabit LAN de 10/100/1000.

Memoria. Nos indica los *slots* de memoria que hay en la placa base, el tipo de memoria y si soporta *dual channel*:

- 4 *slots* memoria DDR2, con capacidad de hasta 8 Gb.
- Soporta *dual channel* DDR II 1066/800/667 DIMM.

Conectores internos. Nos informa sobre los conectores para los dispositivos internos, como discos duros, disqueteras, DVD y otros conectores internos, como son los puertos USB

adicionales, los ventiladores, los conectores para el frontal de la caja, etcétera:

- 4x SATAII 3.0 Gb/s.
- 1x FDD.
- 1x IDE.
- 1x CD-In.
- 4x conectores USB 2.0/1.1.
- 1x conector para ventilador de fuente.
- 1x conector para ventilador de CPU.
- 2x conectores para el ventilador del sistema.
- 1x conector de sonido frontal.
- 1x conexión power LED.
- 1x conector SPDIF In/Out.

Conectores de energía

- 1x conector de alimentación ATX de 24 pines.
- 1x conector de alimentación ATX de 12 V de 4 pines.

Slots expansión. Son las ranuras para las tarjetas de expansión que podemos acoplar:

- 1x slot PCI Express x16.
- 3x slot PCI Express x1.
- 3x slots PCI.

Conectores externos, o puertos de E/S traseros:

- 1 PS/2 para teclado y 1 PS/2 para ratón.
- 2x SPDIF de salida (óptico + coaxial).
- 1x puerto serie COM.
- 1x LPT.
- 4x puertos USB 2.0/1.1.
- 1x puerto RJ-45.
- 6x conectores audio.

Factor de forma: ATX 305 × 210 mm.

3. El procesador

Es el componente principal del ordenador. Dirige y controla todos los componentes, se encarga de llevar a cabo las operaciones matemáticas y lógicas en un corto periodo de tiempo y además decodifica y ejecuta las instrucciones de los programas cargados en la memoria RAM.

Físicamente es un circuito integrado o **chip** formado por millones de minúsculos elementos electrónicos (casi todos transistores), integrados en una misma placa de silicio. Puede tener varios tamaños, dependiendo del tipo de máquina donde se va a colocar: ordenadores, electrodomésticos, teléfonos móviles, consolas de videojuegos, PDA, etcétera.

En los ordenadores antiguos, allá por la década de 1980, el procesador venía soldado y no podía cambiarse por otro más moderno; en la actualidad suelen tener forma de cuadrado (véase la Figura 3.27) o rectángulo negro (véase la Figura 3.28) y se conectan a un zócalo especial de la placa base que se denomina *socket* (véase la Figura 3.6) o a una ranura especial o *slot* (véase la Figura 3.7).

3.1. Arquitectura interna

A medida que evoluciona la electrónica también lo hacen los microprocesadores y se van integrando dentro del micro más componentes que hacen que sean cada vez más potentes y rápidos. Para elegir un microprocesador hay que tener en cuenta para qué vamos a utilizar el ordenador; por ejemplo, no se necesitan los mismos recursos para trabajar con herramientas ofimáticas que para trabajar con complejas aplicaciones multimedia.

Los últimos micros sobrepasan la barrera del GHz; esto es justificable por lo siguiente:

- Los nuevos sistemas operativos (como Windows 7) utilizan muchos recursos de la máquina.
- Los nuevos formatos de audio o vídeo comprimido (DivX, H264), a diferencia de vídeos y archivos de sonido normales, se descomprimen en tiempo real, tarea llevada a cabo por el micro, y realizan más trabajo en menos tiempo, como compresiones de archivos, renderizado de dibujos en 3D, etcétera.

A. Diagrama de bloques de las CPU actuales

Los primeros micros constaban de los componentes básicos que se vieron en la Unidad 2 (la unidad de control, la unidad aritmético-lógica y los registros). Cada vez que aparecía un modelo nuevo en el mercado, este incorporaba alguna funcionalidad nueva que lo hacía más rápido y potente.

Actualmente se trabaja con **arquitecturas de varios núcleos** (no hay que confundir un procesador de varios núcleos con un sistema multiprocesador); en el primero, los recursos son compartidos y los núcleos residen en la misma CPU; en el segundo hay dos CPU diferentes con sus propios recursos.



Fig. 3.27. Procesador de socket (véase Socket LGA 775 en placa base en la Figura 3.7).



Fig. 3.28. Procesador para slot (véase Slot para Pentium II en placa base en la Figura 3.8).

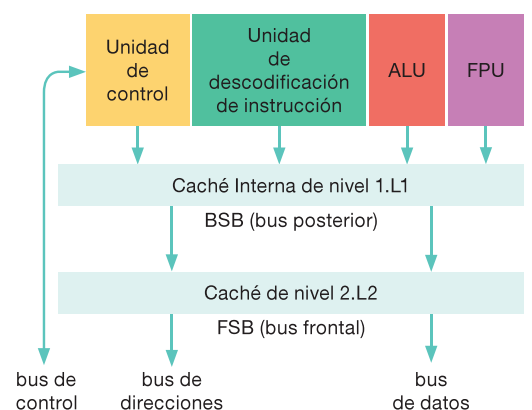


Fig. 3.29. Diagrama de bloques de las arquitecturas anteriores.



¿Sabías que...?

Las operaciones de coma flotante involucran aritmética con números fraccionarios, operaciones matemáticas trigonométricas y logarítmicas. Antes de la FPU, la ALU realizaba las operaciones en punto flotante, pero era muy lenta, y lo que la FPU hace en un ciclo de reloj la ALU lo hacía en cien.



¿Sabías que...?

Hay que tener en cuenta que un ordenador con un micro a 2 GHz no es el doble de rápido que otro con un micro a 1 GHz, ya que se deben tener en cuenta otros factores, como la capacidad de los buses de la placa o la influencia de los demás componentes.

Las nuevas prestaciones que aporta la tecnología de multinúcleo permitirán ejecutar aplicaciones multimedia y de seguridad con un desempeño excepcional; se podrán ejecutar varias aplicaciones simultáneamente, como videojuegos o pesados programas de cálculo o control numérico, a la vez que se descarga música o se activa un programa de antivirus, o se crea contenido digital, como edición de imágenes, vídeo o mezclas de audio.

Por ejemplo, un procesador de doble núcleo es una CPU con dos núcleos diferentes en una sola base, cada uno con su propia caché. Con ella se consigue mejorar el rendimiento del sistema, al eliminar los cuellos de botella que se podrían llegar a producir en las arquitecturas tradicionales; es como si se tuvieran dos cerebros que pudieran trabajar de manera simultánea, tanto en el mismo trabajo como en tareas completamente diferentes, sin que el rendimiento de uno se vea afectado por el rendimiento del otro. Con ello se consigue elevar la velocidad de ejecución de las aplicaciones informáticas, sin que por ello la temperatura del equipo informático se eleve en demasía, moderando así el consumo energético. En la CPU de doble núcleo se añaden los siguientes elementos, en comparación con el diagrama de bloques de la arquitectura Von Neumann:

- **Unidad de punto flotante, FPU** (*Floating Point Unit*). Se conoce con varios nombres: coprocesador matemático, unidad de procesamiento numérico (NPU) y el procesador de datos numérico (NDP). Es la encargada de manejar todas las operaciones en punto flotante.
- **La caché del procesador**, de nivel 1 y de nivel 2. La memoria caché es usada por el procesador para reducir el tiempo necesario en acceder a los datos de la memoria principal. La caché es una «minimemoria» más rápida, que guarda copias de los datos que son usados con mayor frecuencia.
- **Bus Frontal, FSB** (*Front Side Bus*). Bus que conecta la CPU con la placa base. Es la interfaz entre la caché de nivel 2 del procesador y la placa base. El ancho de este bus es de 64 bits.
- **Bus posterior, BSB** (*Back Side Bus*). Es la interfaz entre la caché de nivel 1, el núcleo del procesador y la caché de nivel 2. El ancho de este bus es de 256 bits.

La tecnología de doble núcleo, además de contener dos CPU con sus cachés L1 y L2, incorpora:

- Un **controlador de memoria DDR** integrado, de baja latencia y gran ancho de banda, que hace que sea más rápido el acceso a la RAM.
- Un **bus de transporte** con mayor ancho de banda para lograr unas comunicaciones de E/S de alta velocidad.

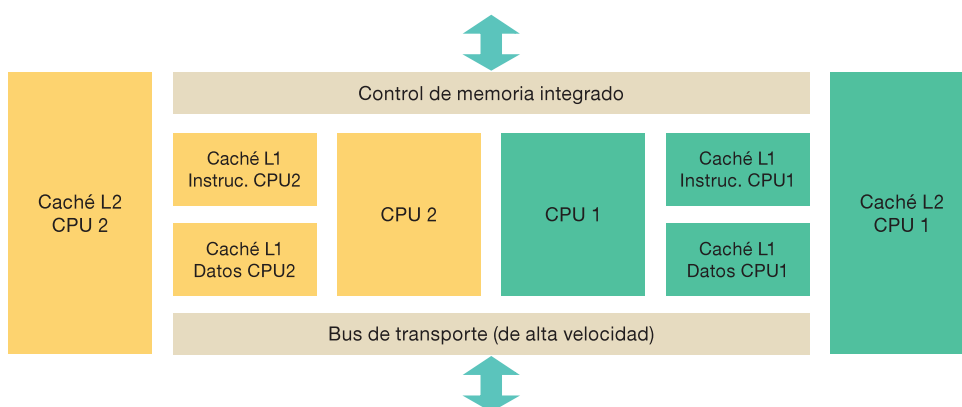


Fig. 3.30. Diagrama de bloques de las arquitecturas de doble núcleo.



Actividades

8. Busca información sobre los procesadores de ocho núcleos: características, marcas y modelos, prestaciones, etcétera.



● 3.2. Características

○ A. La velocidad

La velocidad de un micro se mide en megahercios o gigahercios (1 GHz = 1 000 MHz). Todos los micros modernos tienen dos velocidades:

- **Velocidad interna:** es la velocidad a la que funciona el micro internamente; por ejemplo, 550 MHz, 1 000 MHz, 2 GHz o 3,20 GHz.
- **Velocidad externa o del bus de sistema:** también llamada **velocidad FSB**, es la velocidad a la que el micro se comunica con la placa base; por ejemplo, 533 MHz, 800 MHz, 1 333 MHz o 1 600 MHz.

Dado que la placa base funciona a una velocidad y el micro a otra, este último dispone de un **multiplicador** que indica la diferencia de velocidad entre la velocidad **FSB** y el propio micro. Por ejemplo:

Un Pentium D a 3,6 GHz utiliza un bus (FSB) de 800 MHz, el multiplicador será 4,5, ya que $800 \times 4,5$ da 3 600. Estas características las podemos encontrar en los manuales de la placa base o del procesador, de la forma siguiente: Pentium D 3,6 GHz (800 x 4,5).

¿Cuánto valdrá el multiplicador para un AMD Athlon a 750 MHz que utiliza un bus de 100 MHz? La respuesta es 7,5: AMD Athlon a 750 MHz ($100 \times 7,5$).

○ B. La memoria caché

Una de las características de los microprocesadores es la memoria caché, muy rápida y de pequeño tamaño.

La memoria caché es usada por el procesador para reducir el tiempo promedio necesario para acceder a los datos de la memoria principal. La caché es una «minimemoria» más rápida, que guarda copias de los datos que son usados con mayor frecuencia.

Todos los procesadores actuales tienen una caché de nivel 1, o **L1**, y una segunda caché, la caché de nivel 2, o **L2**, que es más grande que la L1 aunque menos rápida. Los más modernos incluyen también en su interior un tercer nivel llamado **L3**. Veamos un ejemplo:

El AMD Phenom 9600 Quadcore tiene tres niveles de caché:

- L1 512 kB.
- L2 4 x 512 MB.
- L3 2 MB.

Es decir, un total de 4,5 MB de caché.

Si lo comparamos con el Intel Core 2 Quad Q6600, este tiene solo dos niveles:

- L1 64 kB + 64 kB.
- L2 Caché 2 x 4 MB.

Es decir, un total de 8,128 MB de caché.

Notas:

1. Cuando aparece caché 64 kB + 64 kB, quiere decir 64 kB para instrucciones y 64 kB para datos.
2. Cuando aparece caché 2 x 4 MB, quiere decir que son 4 MB por núcleo si tiene dos núcleos o 4 MB por pareja de núcleos si tiene cuatro núcleos.
3. Si sale completo, es decir, si sale 2 MB y no 4 x 512 kB, entonces es compartido por todos los núcleos, en este caso cuatro.



Actividades

9. Busca en Internet las características del procesador Intel Core 2 Extreme QX9775 de 3,2 GHz, busca su velocidad FSB y calcula su multiplicador.



Claves y consejos

Cuando el microprocesador necesita datos, mira primero en las cachés L1, L2 y L3. Si allí no encuentra lo que quiere, mira en la memoria RAM y luego en el disco duro.



¿Sabías que...?

En los ordenadores más antiguos era necesario configurar los voltajes de la CPU en la placa base mediante algunos puentes. Actualmente, los voltajes se ajustan de forma automática.

A

Vocabulario

Procesadores ULV (*ultra low voltage*). Procesadores que suelen rondar los 18 W TDP.



Fig. 3.31. Disipador con su ventilador.

A

Vocabulario

FPU. Unidad de coma flotante. Componente de la unidad aritmético-lógica.

Threads. Un hilo de ejecución, en sistemas operativos, es una característica que permite a una aplicación realizar varias tareas concurrentemente.

C. La alimentación

Los microprocesadores reciben la electricidad de la placa base. Existen dos voltajes distintos:

- **Voltaje externo** o **voltaje de E/S**: permite al procesador comunicarse con la placa base, suele ser de 3,3 voltios.
- **Voltaje interno** o **voltaje de núcleo**: es menor que el anterior (2,4 v, 1,8 v) y le permite funcionar con una temperatura interna menor.

Además de estos voltajes, en la actualidad se utiliza el *Thermal Design Power* (TDP) (algunas veces denominado *Thermal Design Point*) para representar la máxima cantidad de calor que necesita disipar el sistema de refrigeración de un ordenador. Por ejemplo, una CPU de un ordenador portátil puede estar designado para 20 W TDP, lo cual significa que puede disipar (por diversas vías: disipador, ventilador...) 20 W de calor sin exceder la máxima temperatura de funcionamiento para la cual está diseñado el chip.

El consumo de energía de la CPU está ligado a su velocidad de proceso y a la actividad interna. Puede ocurrir que se caliente demasiado y se produzcan serios problemas, como, por ejemplo, reinicios espontáneos del sistema. Para evitar el calentamiento se utilizan **disipadores de calor** que suelen incluir un ventilador. El disipador extrae el calor de la CPU y el ventilador enfría al disipador. Normalmente se coloca entre el procesador y el disipador una pasta térmica para ayudar en la transferencia de calor (véase la Figura 3.31).

D. Instrucciones especiales

Estas tecnologías intentan aumentar el rendimiento de las aplicaciones multimedia y en 3D. Lo forman un conjunto de instrucciones incorporadas en el procesador que utilizan la matemática matricial para soportar los algoritmos de compresión y descompresión de gráficos (como JPEG, GIF y MPEG) y presentaciones gráficas en 3D.

Con la aparición del Pentium MMX, surge la tecnología **MMX** (*MultiMedia eXtension*). Paralelamente, la empresa AMD saca el K6, con su especificación 3DNow! MMX permite que la **FPU** actúe con varios datos simultáneamente a través de un proceso llamado **SIMD** (*Single Instruction, Multiple Data*, instrucción única, datos múltiples), donde con una sola instrucción puede llevar a cabo varias operaciones, pudiendo hacer hasta cuatro operaciones en coma flotante por cada ciclo de reloj.

Con la llegada del Pentium III en 1998 se incorporaron al micro 70 nuevas instrucciones, llamadas **SSE** (*Streaming SIMD Extensions*, extensiones SIMD de flujo de datos), también conocidas como **MMX-2**. Sus ventajas son:

- Las instrucciones SSE permiten efectuar cálculos matemáticos con números en coma flotante, al contrario que las MMX, que solo los realizan con números enteros.
- Las instrucciones SSE pueden emplearse simultáneamente con la FPU o con instrucciones MMX.

Algunas de estas 70 nuevas instrucciones optimizan el rendimiento en apartados multimedia, como la reproducción de vídeo MPEG 2 o el reconocimiento de voz, mientras que otras aceleran el acceso a la memoria.

El Pentium IV añade las instrucciones **SSE2** (*Streaming SIMD Extensions 2*), 144 nuevas instrucciones, algunas de ellas capaces de manejar cálculos de doble precisión de 128 bits en coma flotante. La idea es reducir el número de operaciones necesarias para realizar las tareas.

La extensión **SSE3** fue introducida con el núcleo del Pentium 4 5xx, llamado Prescott, con nuevas instrucciones matemáticas y manejo de procesos (*threads*). En los procesadores AMD se incorporó en el núcleo Venice. **SSSE3** (*Supplemental SSE3*) es una mejora de esta extensión, fue presentada en los procesadores Intel Core 2 Duo y Xeon. Añade 32 instrucciones para mejorar la velocidad de ejecución.

AVX es una mejora importante del conjunto de instrucciones SSE. Intel ha trabajado con fabricantes de aplicaciones y de sistemas operativos, con el fin de establecer esta extensión como un estándar en la industria del software.



● 3.3. Arquitecturas de 32 y 64 bits

Cuando se habla de arquitecturas de 32, 64 o 128 bits se hace referencia al ancho de los registros con los que trabaja la UAL, o al ancho de los buses de datos o de direcciones.

○ A. Diferencias entre 32 y 64 bits

Las arquitecturas de 32 bits estaban enfocadas a ejecutar aplicaciones de carga pequeña o media, tareas típicas en una pequeña o mediana empresa, con lo que tienen una serie de limitaciones:

- **Números en rango 2^{32} .** Este límite implica que toda operación realizada se encuentra limitada a números en un rango de 2^{32} (puede representar números desde 0 hasta 4 294 967 295); en caso de que una operación dé como resultado un número superior o inferior a este rango, ocurre lo que es conocido como un *overflow* o *underflow*, respectivamente.

Al utilizar un procesador de 64 bits, este rango dinámico se hace 2^{64} (puede representar números desde 0 hasta 18: 446 744 073 709 551 615), lo cual se incrementa notablemente comparado con un procesador de 32 bits. Para aplicaciones matemáticas y científicas que requieren de gran precisión, el uso de esta tecnología puede ser imprescindible.

- **Límite memoria 4 GB.** La arquitectura de 32 bits se encuentra en la incapacidad de mapear/controlar la asignación sobre más de 4 GB de memoria RAM. Esta limitación puede ser grave para aplicaciones que manejan volúmenes elevados de información como bases de datos en niveles de terabyte, ya que el traslado continuo de información de un medio (disco duro u óptico) puede hacer que una aplicación se torne sumamente lenta, a menos que esta radique directamente en la memoria RAM.

Actualmente, los procesadores de 64 bits se imponen; sin embargo, no todo el software (sea sistema operativo o aplicación) está diseñado para explotar los recursos ofrecidos por un procesador de 64 bits; su ejecución en eficiencia y velocidad será idéntica a la de utilizar un procesador de 32 bits.



Actividades

10. Visita la página web de Intel y consulta los siguientes procesadores:

- Procesador Intel® Core™2 Extreme QX9770.
- Procesador Intel® Core™2 Quad Q9450.
- Procesador Intel® Core™2 Duo E8400.
- Procesador Intel® Xeon® 7150N.

(<http://www.intel.com/corporate/europe/emea/spa/index.htm>)

Realiza una comparativa, comprobando los datos de:

- Tamaño de las cachés L1, L2 y L3, si tuvieran.
- Velocidad del reloj.
- Bus del sistema.
- Arquitectura-tecnología en nm.
- Número de núcleos.

11. Busca en Internet procesadores de 32, 64 y 128 bits. Realiza una comparativa comprobando los datos de tamaño de las cachés L1, L2 y L3, si tuvieran, velocidad del reloj, bus del sistema, arquitectura-tecnología en nm, número de núcleos, voltaje, *socket*, etc.

3.4. Intel y AMD

Hablar de procesadores es, sobre todo, hablar de Intel y de AMD, ya que son las empresas que han soportado el peso del desarrollo de estos, ya sea colaborando ambas empresas, ya sea en su fase de desarrollos independientes.

El primer microprocesador comercial fue el Intel 4004, presentado en 1971, para facilitar el diseño de una calculadora. Este procesador tenía 2 250 transistores y trabajaba a 0,1 MHz y con un ancho de bits de 4 bits.

Cada nueva generación de procesadores incorpora no solo algunas mejoras con respecto a la velocidad de procesamiento, sino también saltos técnicos que hacen referencia a la eficacia de procesamiento, velocidad, nuevas tecnologías, transmisión de datos, mejoras de diseño, etc.



Fig. 3.32. Procesador Intel Core 2 Quad.

No obstante, es necesario recordar que fabricantes tan conocidos como Zilog, Harris, Siemens, Hitachi, NEC, IBM, Cyrix, Texas Instruments, Chips & Technologies, Nexgen, IIT, Motorola, Apple, Hewlett-Packard, VIA, DEC o Renaissance Microsystems también han desarrollado o desarrollan microprocesadores, que en algunos casos han superado en prestaciones a los de Intel o AMD.

Dado el extenso mundo del diseño y arquitectura de los microprocesadores, nos centraremos en los modelos para equipos de sobremesa/servidores, a nivel empresarial y personal, de las marcas que copan el mercado actual.

A. INTEL

Los más antiguos cronológicamente, que todavía se encuentran en el mercado con cierta facilidad, son los diseñados para el socket 775.

- **Core 2 Duo.** Por ejemplo, el E7600, de 3,06 GHz, FSB de 1.066 MHz, caché de L1 128 KB y L2 3 MB y con tecnología de 45 nm, TDP de 65 W.

- **Core 2 Quad.** El modelo Q9400 dispone de una velocidad de CPU de 2,66 GHz, velocidad de bus de 1 333 MHz, L2 de 6 MB (2 x 3 MB) y con tecnología de 45 nm, TDP de 95 W (Figura 3.32).

El procesador diseñado para el socket 1366 fue el **i7**, basado en el desarrollo con código **Nehalem**. Reviste grandes cambios respecto a la familia Core 2.

- El FSB es sustituido por el QuickPath (QPI).
- El controlador de memoria solo soporta DDR3. Está integrado en el mismo procesador y tiene tres canales (cada canal soporta una o dos memorias DIMM) que por lo tanto deben ser instaladas en grupos de tres.
- **Hyperthreading.** Cada uno de los cuatro núcleos puede procesar dos tareas/hilos/*threads* simultáneamente, por lo tanto, el procesador aparece como ocho CPU desde el sistema operativo, como se muestra en el siguiente caso práctico.

Procesadores diseñados para el socket 1156 y el más moderno 1155. Toda la gama i3, i5 y los i7 está basada en la microarquitectura de nombre en clave **Sandy Bridge**. Soportan nativamente las velocidades de memorias DDR3 más elevadas, disponen del nuevo juego de instrucciones de 256 bits **AVX** (*Advanced Vector Extension*, o extensión de Vectores Avanzada) y tienen integrado como especificaciones gráficas el Intel HD Graphics.

- Un ejemplo sería el i7 2600, con 4 núcleos y 8 *threads*, velocidad 3,4 GHz, fabricación litográfica de 32 nm y HD Graphics 2.0.

A

Vocabulario

El Intel QuickPath Interconnect (QPI) es una conexión punto a punto con el procesador desarrollado por Intel para competir con HyperTransport de AMD.



Caso práctico 3

- 1 Pulsando las teclas [Control + Alt + Supr], accede al *Administrador de tareas*.
- 2 Pulsa en la pestaña de *Rendimiento*.
- 3 Comprueba el número de gráficas de *Historial de uso de la CPU*, para saber cuántos procesadores/núcleos/subprocesos tiene el equipo.

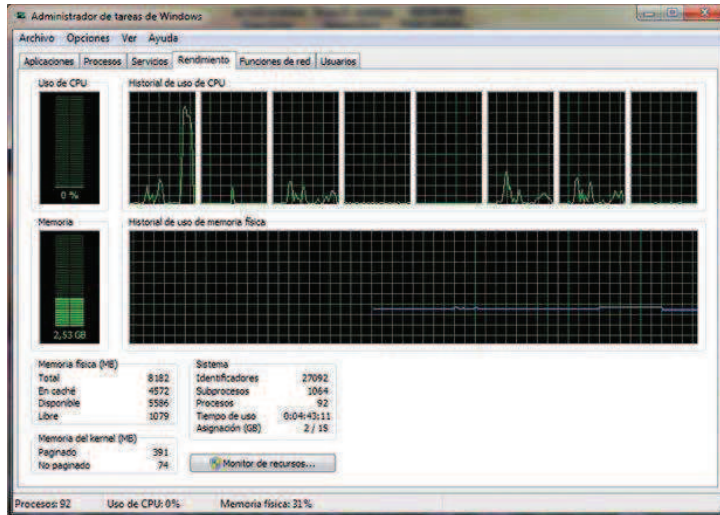


Fig. 3.33. Administrador de tareas de Windows.

Modelos de procesadores para servidores y estaciones de trabajo. Son procesadores que ofrecen escalabilidad, potencia y rendimiento mejorados para robustos entornos de procesamiento múltiple:

- Intel Xeon, con modelos que disponen de caché L3, pero cuya característica más importante es que están diseñados para formar sistemas multiprocesadores con hasta 18 CPU en la misma placa base. Se suelen utilizar en el mundo del cine, la animación, en grandes servidores y para supercomputación.



Actividades

12. En la imagen siguiente aparecen distintos procesadores Intel. Localiza el modelo y/o *socket* correspondiente a su nombre en código de fabricación.

De izquierda a derecha, su nombre en código es: Sandy Bridge, Gulftown, Clarkdale, Lynnfield, Bloomfield.





Fig. 3.34. Procesador AMD Phenom II X6.



Fig. 3.35. Correspondencia entre procesadores AMD e Intel.



¿Sabías que...?

Uno de los superordenadores más potente de España es el MareNostrum. Ubicado en Barcelona, cuenta con 10 240 procesadores IBM PowerPC 970 con tecnología RISC, 20 TB de memoria y 400 TB de disco. El sistema operativo que se ha montado sobre esta computadora es Suse Linux Versión 10.

B. AMD

Advanced Micro Devices, Inc. es la principal compañía que mantiene la competencia con Intel. Sus productos principales incluyen microprocesadores, placas base, circuitos integrados auxiliares, procesadores embebidos y procesadores gráficos tras completar la compra de ATI en 2006.

En cuanto a microprocesadores se refiere, actualmente en el mercado podemos encontrar:

- Serie **AM2** y **AM2+**. Sustituyó a los procesadores del *socket* 939. Las placas base que soportan esta serie son difíciles de encontrar en el mercado actual. Ejemplos de procesadores:
 - AMD AM2 Athlon X2 de 2,4 GHz, con caché L2 de 512 KB.
 - AMD Phenom II X3 8750 de 2,4 GHz con caché L2 de 2 MB.
- Serie **AM3**. Soporta *Hypertransport* 4.0 y sus procesadores son compatibles con placas base que posean el *socket* anterior AM2+. De esta forma, un procesador como el AMD Athlon II X2 250 que posee *socket* AM3 puede funcionar en una placa base que posea *socket* AM2+. No así a la inversa, es decir, un procesador con *socket* AM2+ no puede ser colocado en una placa base con *socket* AM3. Cuenta con tecnología de 45 nm y soporta DDR3 1333 MHz. Ejemplos de procesadores son las versiones X2, X3, X4 y X6 de Phenom II y Athlon II.
- Serie **A**. Son los serios competidores de los i3, i5 e i7 de Intel. AMD ha optado por la estrategia comercial de denominarlos por la letra A y en número par. Así tendremos los modelos A4, A6 y A8, aunque su correspondencia no es absoluta.
- Serie **FX**. Basados en la arquitectura Bulldozer, cuentan con versiones de 4, 6 y 8 núcleos, *socket* AM3+ y todos disponen de 8 MB de caché L3. Un ejemplo es el modelo FX 8150 con 8 núcleos, velocidad de 3,6/4,2 GHz, tecnología de 32 nm, L1 Caché (instrucciones + datos) por núcleo 128 KB (64 KB + 64 KB), L2 8 MB y L3 de 8 MB. Están desbloqueados para hacer fácilmente *overclocking*.
- Los modelos de procesadores para servidores y estaciones de trabajo de AMD tienen la denominación de **AMD Opteron**, con diseño Quad Core con la arquitectura de conexión directa, que ofrece mejor rendimiento, una virtualización optimizada, más potencia y un coste menor.

C. Otros procesadores

Además de los modelos y tipos de procesadores explicados anteriormente, existen en el mercado multitud de categorías y modalidades de micros que se ajustan a las necesidades específicas de los equipos donde van a ser instalados.

Procesadores para portátiles y miniportátiles con necesidades de bajo consumo, procesadores para consolas de videojuegos, procesadores para tablets multimedia y táctiles, procesadores para móviles *smartphones*, procesadores para superordenadores, procesadores para televisiones, etc.



Actividades

13. Localiza en Internet distintos tipos de procesadores para distintos tipos de dispositivos, móviles, tablets, PC, portátiles, consolas de videojuegos, etc. Detalla su marca, modelo y características, así como las diferencias que tienen los microprocesadores dependiendo del dispositivo para el que están diseñados.
14. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- a) Todos los microprocesadores actuales están fabricados por Intel o AMD.
- b) La tecnología HyperTransport fue desarrollada por Intel como sistema de conexión punto a punto con el procesador.
- c) La serie AMD Opteron tiene diseño Quad Core.
- d) AMD fabrica exclusivamente procesadores.



● 4. La memoria RAM

En general, la memoria del sistema se encarga de almacenar los datos, de forma que esta esté accesible para la CPU. El sistema de memoria de los ordenadores modernos consta de varias secciones con diferentes tareas:

- **La memoria de trabajo o RAM** (*Random Access Memory*) es la memoria principal del ordenador que se puede leer y escribir con rapidez. Es volátil, es decir, pierde sus datos al apagar el ordenador. El tamaño de la memoria RAM en los ordenadores actuales se mide en megabytes o gigabytes.
- **La memoria caché.** Es más rápida que la memoria RAM y se usa para acelerar la transferencia de datos. En ella se almacenan datos de la memoria principal a los que accederá el microprocesador próximamente. Justo antes de necesitar esos datos, se seleccionan y se colocan en dicha memoria. En el apartado anterior ya se vieron los tipos de caché L1, L2 y L3.
- La memoria **CMOS**, que almacena datos de configuración física del equipo. Al ejecutar el programa Setup se pueden cambiar los datos almacenados allí.
- **La ROM o memoria de solo lectura** (*Read Only Memory*). Aunque es solo de lectura, sí se puede modificar una o más veces, dependiendo del tipo de ROM. La BIOS de los ordenadores actuales está grabada en una ROM (EEPROM), más conocida como *Flash-ROM*, que nos permitirá actualizarla.
- **La memoria gráfica o de vídeo.** Dedicada a satisfacer las necesidades de la tarjeta gráfica. Muchas tarjetas gráficas la llevan integrada, pero otras de gama baja emplean parte de la memoria RAM para aplicaciones tales como los juegos 3D.

Algunos parámetros que hay que tener en cuenta en la memoria son:

- **La velocidad.** Se mide en megahercios (MHz). Por ejemplo, si la velocidad de una memoria es de 800 MHz, significa que con ella se pueden realizar 800 millones de operaciones (lecturas y escrituras) en un segundo.
- **El ancho de banda o tasa de transferencia de datos.** Es la máxima cantidad de memoria que puede transferir por segundo, se expresa en megabytes por segundo (MB/s) o en gigabytes por segundo (GB/s).
- **Dual/triple channel.** Permite a la CPU trabajar con dos/tres canales independientes y simultáneos para acceder a los datos. De esta manera se multiplica el ancho de banda. Para ello, es imprescindible rellenar los bancos de memoria con dos o tres módulos de idénticas características.
- **Tiempo de acceso.** Es el tiempo que tarda la CPU en acceder a la memoria. Se mide en nanosegundos (un nanosegundo = 10^{-9} segundos).
- **Latencia.** Es el retardo producido al acceder a los distintos componentes de la memoria RAM.
- **Latencias CAS o CL.** Indica el tiempo (en número de ciclos de reloj) que transcurre desde que el controlador de memoria envía una petición para leer una posición de memoria hasta que los datos son enviados a los pines de salida del módulo. Cuanto menor sea, más rápida será la memoria. A veces se abrevia como CL (*Cas Latency*) o CAS.
- **ECC** (*Error Checking and Correction*). Todas las memorias RAM experimentan errores, debido a factores tales como fluctuaciones de energía, interferencias, componentes defectuosos, etc. Las memorias ECC son capaces de detectar y corregir algunos de estos errores.



Vocabulario

Controlador de memoria. Es un dispositivo electrónico que se encarga de gestionar las peticiones de datos de la memoria realizadas por el micro u otros elementos del PC. Se sitúa dentro del *chip-set* (*northbridge*), aunque algunos micros lo llevan integrado, como los de la familia Athlon 64 de AMD.

4.1. Tipos de RAM

Cuando ejecutamos un programa en el ordenador se pasa una copia de este desde el almacenamiento secundario, que normalmente es el disco duro, a la memoria RAM. Una vez en la memoria, las instrucciones que componen el programa pasan a la CPU para su ejecución. ¿Por qué se utiliza la memoria RAM? Porque puede transferir datos desde y hacia la CPU mucho más rápido que los dispositivos de almacenamiento secundario. Si no hubiese memoria RAM, todas las instrucciones y los datos se leerían de la unidad de disco, lo que reduciría la velocidad de proceso del ordenador.

Los dos tipos básicos de memoria RAM utilizados en un ordenador personal son la DRAM (memoria RAM dinámica) y la SRAM (memoria RAM estática). Ambas almacenan datos e instrucciones, pero son bastante diferentes y cada una tiene un propósito.

<p>SRAM-RAM estática (<i>Static Random Access Memory</i>). Esta memoria, al ser estática, mantiene la información siempre que no se interrumpa la alimentación. Las memorias SRAM ocupan más tamaño, tienen menos capacidad y son más caras y rápidas que las DRAM. No se suelen utilizar como memoria principal, sino como memorias cachés del microprocesador y de la placa base.</p>	<p>DRAM-RAM dinámica (<i>Dynamic Random Access Memory</i>). Es la memoria principal de los ordenadores personales. Se la llama dinámica porque su contenido se reescribe continuamente.</p> <p>Al ser la memoria principal, la DRAM ha tenido que adaptarse para seguir el ritmo de evolución de los microprocesadores y demás conjuntos de chips. Veremos a continuación las tecnologías más comunes.</p>
<p>SDRAM-DRAM sincrónica (<i>Synchronous DRAM</i>). Se sincroniza con el reloj del sistema para leer y escribir en modo ráfaga. Puede soportar velocidades de la placa base de 100 MHz y 133 MHz (más conocidas como PC100/PC133 SDRAM).</p> <p>La memoria SDRAM tiene un ancho de bus de datos de 64 bits; en cada hercio (Hz) (o ciclo de reloj) envía 64 bits (8 B). Calculamos los bytes que se envían por segundo a 100 y 133 MHz, o sea, la tasa de transferencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PC100: $8 \text{ bytes/Hz} \times 100 \text{ MHz} = 800 \text{ MB/s}$. • PC133: $8 \text{ bytes/Hz} \times 133 \text{ MHz} = 1066 \text{ MB/s}$. <p>Normalmente son suministradas en módulos DIMM de 168 pines con dos ranuras.</p>	<p>DDR SDRAM-SDRAM de doble velocidad de datos (<i>Double Data Rate SDRAM o SDRAM II</i>). Es una memoria de doble tasa de transferencia de datos que permite la transferencia de datos por dos canales distintos simultáneamente en un mismo ciclo de reloj. Supone una mejora con respecto a la SDRAM, ya que consigue duplicar la velocidad de operación hasta los 200 MHz o 266 MHz. Se la conoce más como DDR.</p> <p>Normalmente son suministradas en módulos DIMM con 184 pines con una sola ranura.</p>
<p>DDR2 SDRAM. Supone una mejora con respecto a la DDR SDRAM, ya que funciona a más velocidad y necesita menos voltaje, con lo que se reduce el consumo de energía y la generación de calor. La tasa de transferencia de datos va de 400 hasta 1 024 MB/s y permite capacidades de hasta 2 GB (por módulo). La pega es que las latencias son más altas que en las DDR. Son suministradas en módulos DIMM con 240 pines y una sola ranura.</p>	<p>DDR3 SDRAM. Esta supone una mejora con respecto a la DDR2 SDRAM: mayor tasa de transferencia de datos, menor consumo debido a su tecnología de fabricación y permite módulos de mayor capacidad, hasta 8 GB. También tiene sus inconvenientes, las latencias son más altas que en las DDR2. También son suministradas en módulos DIMM con 240 pines.</p>
<p>VRAM (Video Random Access Memory). Es un tipo de memoria RAM utilizada por la tarjeta gráfica para poder manejar la información visual que le envía la CPU. Este tipo de memoria permite a la CPU almacenar información en ella mientras se leen los datos que serán visualizados en el monitor.</p>	<p>DDR4 SDRAM. Aunque actualmente no está en fase activa de fabricación y comercialización, Samsung anunció en enero de 2011 su diseño y prestaciones, incluye una gama más alta de frecuencias de reloj (de 2 133 a 4 266) y menor voltaje (de 1,2 a 1,05 V). Su lanzamiento al mercado se espera a lo largo de 2012.</p>



Actividades

15. Indica cómo se obtiene la tasa de transferencia de datos para las memorias PC2700, PC3200 y PC4200.

16. Indica cómo se obtiene la tasa de transferencia de datos para las memorias PC2-3200 y PC2-8500.

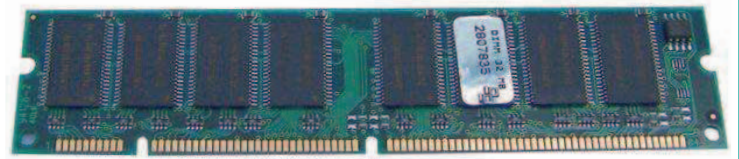
4.2. Módulos de memoria

Los módulos de memoria son pequeñas placas de circuito impreso donde van integrados los diversos chips de memoria.

TIPOS DE MÓDULOS DE MEMORIA RAM

DIMM (Dual in-line Memory Module)

Módulo de memoria en línea doble. El formato DIMM es similar al SIMM, pero físicamente es más grande y tiene 168 contactos. Se distingue por tener una muesca en los dos lados y otras dos en la fila de contactos. Se monta en los zócalos de forma distinta a los SIMM. Existen módulos DIMM de 32, 64, 128, 256 y 512 Mb y de 1, 2 o más gigabytes.

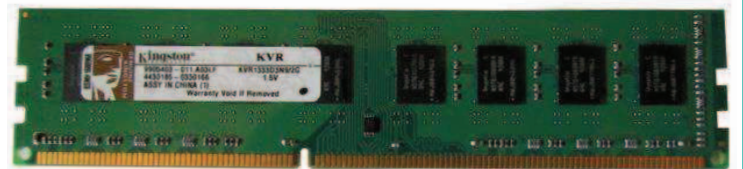


DIMM DDR

Los módulos DIMM DDR han sustituido a los módulos DIMM estándar. Estos vienen con 184 contactos. Los módulos de memoria parecen iguales, pero los DIMM DDR tienen una única muesca en la fila de contactos.

Los módulos DIMM DDR2 tienen 240 pines y una muesca en una posición diferente a los DIMM DDR. También las ranuras donde se insertarán los módulos de memoria son diferentes.

Los módulos DIMM DDR3 tienen el mismo número de pines que los DIMM DDR2, pero son física y eléctricamente incompatibles.



FB-DIMM (Fully Buffered DIMM)

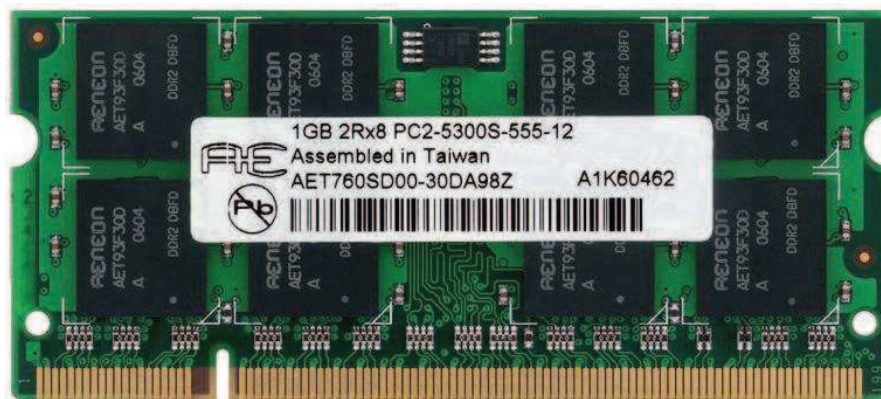
Los módulos de memoria FB-DIMM se suelen utilizar en servidores. Los datos entre el módulo y el controlador de memoria se transmiten en serie, con lo que el número de líneas de conexión es inferior; esto proporciona grandes mejoras en cuanto a la velocidad y a la capacidad de la memoria. Tiene las desventajas de su elevado coste, el calor generado debido al aumento de velocidad y el incremento de la latencia. Los módulos FB-DIMM tienen 240 pines, como los DDR2, pero la posición de sus muescas es distinta.

GDDR

Son chips de memoria insertados en algunas tarjetas gráficas o en placas base donde la tarjeta gráfica está integrada. Son memorias muy rápidas, controladas por el procesador de la tarjeta gráfica. También se los conoce como RAM DDR para gráficos. Consolas de videojuegos como la Xbox 360 o la PlayStation 3 utilizan este tipo de memoria RAM.

SO-DIMM y Micro-DIMM

Son módulos DIMM de memoria para portátiles; el segundo tiene un formato más pequeño que el primero. Los SO-DIMM para memorias DDR y DDR2 se diferencian porque tienen la muesca en distinta posición.



○ A. Módulos *buffered* y *unbuffered*

Los **módulos *buffered* o *registered*** tienen registros incorporados (circuitos que aseguran la estabilidad a costa de perder rendimiento) que actúan como almacenamiento intermedio entre la CPU y la memoria. Este tipo de memoria aumenta la fiabilidad del sistema, pero también retarda los tiempos de transferencia de datos entre esta y el sistema. Se suelen usar sobre todo en servidores, donde es mucho más importante la integridad de los datos que la velocidad. Los módulos *registered* se distinguen de los *unregistered* por tener varios chips de pequeño tamaño. Incluyen detección y corrección de errores (ECC).

Los **módulos *unbuffered* o *unregistered*** se comunican directamente con el *northbridge* de la placa base. Esto hace que la memoria sea más rápida, aunque menos segura que la *registered*.



Caso práctico 4

Buscamos en la web de una tienda de hardware diferentes tipos de memoria RAM. Por ejemplo, seleccionamos el siguiente producto: Memoria 2 GB DDR2

800 Extreme Memory y nos aparece esta información:

- Tecnología: DDR II SDRAM.
- Factor de forma: DIMM de 240 espigas.
- Velocidad de memoria: 800 MHz (PC2-6400).
- Tiempos de latencia: CL5.

La primera línea hace referencia al tipo de memoria RAM.

La segunda línea se refiere al tipo de módulo de memoria.

La tercera línea hace referencia a la velocidad de la memoria.

La cuarta línea se refiere al tiempo de latencia de la memoria, en este caso es 5.

Seleccionamos otro producto: Memoria DDRII 2 Gb PC 800 Kingston HyperX KHX6400D2/2G; se visualizan las siguientes especificaciones técnicas:

- Capacidad de almacenamiento: 2 GB.
- Tipo de actualización: genérico.
- Tipo DRAM.
- Tecnología DDR II SDRAM.
- Factor de forma DIMM de 240 espigas.
- Velocidad de memoria: 800 MHz (PC2-6400).
- Comprobación integridad datos: no ECC.
- Características de la RAM, sin memoria intermedia.
- Configuración de módulos: 128 x 64.
- Voltaje de alimentación: 1,95 V.
- Blindaje de conector: Oro.
- Ranuras compatibles: 1 x memoria - DIMM de 240 espigas.

En este ejemplo se visualiza más información, como el voltaje que necesita la memoria (es importante consultar el manual de la placa base para saber si soporta este voltaje en sus zócalos de memoria), si incluye o no control de errores (no ECC indica que no se incluye control de errores), o características físicas referentes a los circuitos que lleva a los contactos.



Actividades

17. Una placa base tiene las siguientes ranuras de memoria con estas características:

- Cuatro zócalos DDR2 DIMM (soportan hasta 16 GB).
- Soporta 1,8 V DDR2 DIMM.
- *Dual channel* DDR2 800/667/533/400.

¿Se podría conectar uno de los módulos del caso práctico anterior?

¿Se podrían conectar los dos módulos anteriores a la vez?

¿Podrían funcionar los dos módulos anteriores en *dual channel*?



Síntesis

Componentes de la placa base

Procesador

Encapsulados más populares:
ZIF, LGA, PGA

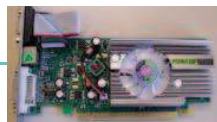
BIOS

CHIPSET

Northbridge
Southbridge

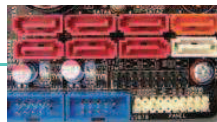
Memoria RAM

Tipos de RAM: DDR, DDR2, DDR3
Módulos de memoria: DIM DDR



Ranuras de expansión

PCI: Tarjeta de red, sonido, otras
PCI Express x16: tarjeta gráfica



Conectores internos

Conectores para dispositivos internos, como el disco duro o lector de DVD: SATA, IDE, FDD, USB.
Otros son los conectores del panel frontal, de sonido, USB adicionales, CD-IN, salida digital, etc.



Conectores de alimentación

Suministran la corriente a los componentes que se conectan a la placa base.
Conectores ATX de 20, 24 y 4 pines.
Conectores FAN (para ventiladores)



Conectores externos

Permiten que los dispositivos externos (teclado, ratón, impresora, pendrive, etc.) se comuniquen con la CPU:
PS2, USB, FireWire, eSata, conectores de audio, de red

Batería



Test de repaso

1. La placa base recibe la electricidad de:

- a) El chasis.
- b) El microprocesador.
- c) Los puertos de E/S.
- d) Los conectores de energía.

2. La velocidad FSB es:

- a) La velocidad a la que funciona el micro internamente.
- b) La velocidad a la que el micro se comunica con la placa base.
- c) La velocidad de la caché de un microprocesador.
- d) La velocidad a la que funciona el *northbridge*.

3. Un procesador que tenga cuatro núcleos y que tenga como caché L2 2 x 2 Mb significa:

- a) Que tiene 4 Mb que comparten todos los núcleos.
- b) Que tiene 2 Mb por pareja de núcleos.
- c) Que tiene 2 Mb por núcleo.
- d) Que no tiene caché L3.

4. El arranque en frío ocurre:

- a) Cuando se inicia la BIOS.
- b) Cuando el ordenador se enciende a partir de una situación anterior en que estaba apagado.
- c) Cuando el ordenador está encendido y se pulsan las teclas **[Ctrl + Alt + Supr]**.
- d) Cuando se ejecute la secuencia completa de arranque y de POST.

5. La memoria caché es la memoria principal del ordenador:

- a) Sí.
- b) No, la memoria ROM es la memoria principal.
- c) No, la memoria RAM es la memoria principal.
- d) Ninguna de las respuestas anteriores.

6. El *chipset* maneja la transferencia de datos entre la CPU, la memoria y los dispositivos periféricos:

- a) No, esa función la realiza la memoria.
- b) Sí, y ofrece soporte para el bus de expansión.
- c) No, esa función la realizan los buses.
- d) No, esa función la realiza la CPU.

7. El decodificador de instrucción DI es un componente:

- a) De la UAL.
- b) De la UC.
- c) Del secuenciador.
- d) De la BIOS.

8. Una placa base dispone de cuatro ranuras DIMM DDR2:

- a) Puedo conectar memoria del tipo DDR SDRAM.
- b) Puedo conectar memoria del tipo DDR2 SDRAM.
- c) Puedo conectar memoria del tipo DDR3 SDRAM.
- d) Todas las anteriores son correctas.

9. ¿Cuál de las afirmaciones siguientes es correcta?

- a) Una placa base que dispone de dos ranuras PCI Express x16 nunca podrá utilizar dos tarjetas gráficas.
- b) Los dispositivos PCI Express se pueden conectar a la ranura de la placa base sin necesidad de apagar el ordenador.
- c) PCI ofrece mayores velocidades que PCI Express.
- d) Las ranuras Mini PCI son equivalentes a las ranuras PCI Express x1.

10. Un procesador Xeon está especialmente diseñado para ordenadores:

- a) Portátiles.
- b) Servidores.
- c) Sobremesa.
- d) Multimedia.

Soluciones: 1d; 2b; 3b; 4b; 5c; 6b; 7b; 7c; 8b; 9b; 10b.



Comprueba tu aprendizaje

I. Tipos de placa base

1. Busca en el manual de tu placa base el factor forma de la misma y anótalo. ¿Qué entiendes por factor de forma?
2. Busca en el manual de tu placa base las características referentes al *chipset* que soporta.

II. Componentes de la placa base

3. A partir de la placa base de la Figura 3.36, indica qué es cada número. ¿De qué tipo de placa base, según su factor de forma, crees que se trata?

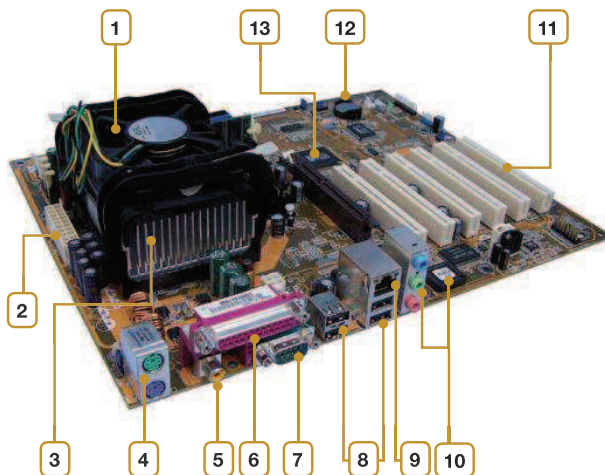


Fig. 3.36. Placa base ejercicio 3.

4. A partir de la placa base de la Figura 3.37, indica qué es cada número.

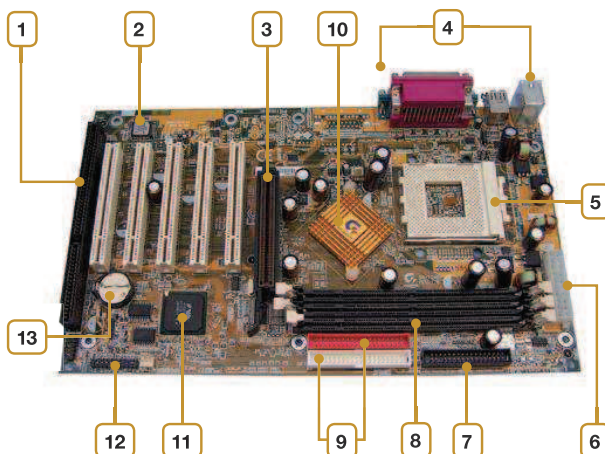


Fig. 3.37. Placa base ejercicio 4.

5. Consulta el manual de una placa base y elabora un esquema de la placa y sus componentes principales.

6. Busca en la web información sobre tarjetas PCI Express y haz una clasificación sobre el tipo de PCI Express (x1, x4, x8 y x16) que usa cada una.

7. A partir de la placa base de las Figuras 3.54 y 3.55, localiza los siguientes componentes, si existen:

1. Conector de energía ATX de 4 pines.
2. Conectores PS/2.
3. Conector SPDIF coaxial.
4. Puerto paralelo.
5. Puerto serie.
6. Puertos USB.
7. Puerto FireWire
8. Conector de red.
9. Conectores SATA.
10. Conectores de sonido.
11. Ranura AGP
12. Ranuras PCI.
13. Ranuras PCI Express x16.
14. Conectores de E/S.
15. Zócalo del microprocesador.
16. Conector de energía ATX de 24 pines.
17. Conector para la disquetera.
18. Ranuras de memoria RAM.
19. Conectores IDE.
20. Conector FDD.
21. Chipset northbridge.
22. Chipset southbridge.
23. Conectores del panel frontal.
24. Pila o batería.

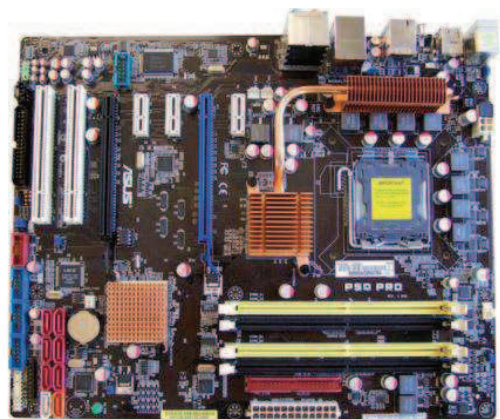


Fig. 3.38. Vista 1. Placa base del ejercicio 7.



Comprueba tu aprendizaje

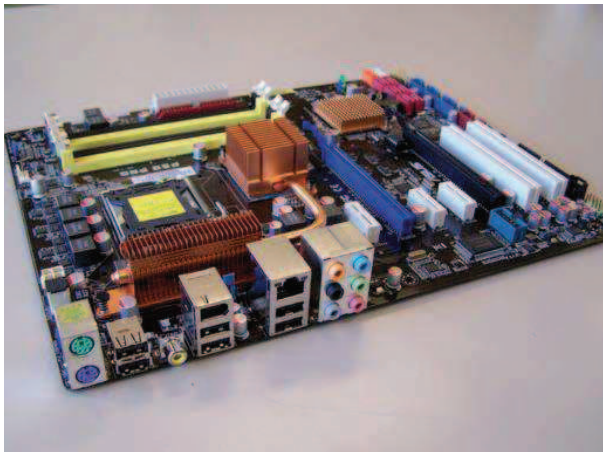


Fig. 3.39. Vista 2. Placa base del ejercicio 7.

III. Los procesadores

8. Busca en el manual de tu placa base las siguientes características referentes a la CPU que soporta y contesta a las preguntas:

- ¿Qué tipos de CPU soporta?
- ¿Qué velocidades FSB admite?
- ¿Qué socket o slot usa para la CPU?

9. Busca en Internet y consulta los siguientes procesadores.

- Intel Q6600.
- AMD Phenom 9850.

Realiza una comparativa, comprobando los datos de:

- Tamaño de las cachés L1, L2 y L3, si tuvieran.
- Velocidad del reloj.
- Velocidad del bus del sistema (FSB o HT).
- Arquitectura-tecnología en nanómetros.
- Número de núcleos.
- Tipo de socket.
- Instrucciones especiales que utilizan.

10. Busca información sobre los procesadores Intel:

- ¿En qué se diferencian los procesadores conocidos por su nombre en clave Conroe, Merom y Woodcrest?

11. El Dr. Gordon Moore formuló en el año 1965 una ley que se conoce como la «ley de Moore» y que se relaciona con la evolución de los procesadores.

Busca en Internet esta «ley de Moore» y contesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué propone esta ley?
- ¿Estás de acuerdo con lo que plantea? Explica la respuesta.
- Si hasta ahora se ha cumplido, ¿crees que lo hará en un futuro? Razona la respuesta.
- El Dr. Moore fue cofundador de una empresa muy relacionada con el mundo de los procesadores. ¿Con cuál?

IV. La memoria RAM

12. Busca en el manual de tu placa base las siguientes características referentes a la memoria que soporta y contesta a las preguntas:

- ¿Cuál es la máxima cantidad de memoria que soporta?
- ¿De cuántos bancos de memoria dispone?
- ¿Qué tipo de módulos de memoria soporta?

13. En el siguiente texto hay cuatro párrafos. Redacta de forma correcta aquellos que están mal:

- Los puertos serie son fáciles de reconocer en la parte posterior del ordenador porque tienen un conector hembra Tipo D de 9 o 25 pines. Se les llama conectores Tipo D por la forma del conector.
- El puerto paralelo recibe su nombre debido a que la información se envía mediante un bit tras otro hasta llegar a 8. Esto hace que el puerto paralelo sea más rápido que el puerto serie, ya que se envían más datos simultáneamente.
- El puerto USB soporta dispositivos de alta velocidad, como las cámaras digitales, y de baja velocidad, como el teclado o el ratón. Transmite los datos de bit en bit igual que el puerto serie, pero más rápido que este.
- Los puertos Tipo A suelen encontrarse en los dispositivos USB, y los de Tipo B suelen estar situados en la parte posterior del ordenador.