

Montaje y mantenimiento de equipos



José Carlos Gallego - Laura Folgado

Unidad 1. Unidades funcionales de un ordenador digital	ISBN 978-84-9003-020-2
Unidad 2. La placa base	ISBN 978-84-9003-021-9
Unidad 3. Componentes internos	ISBN 978-84-9003-022-6
Unidad 4. Conectores y cableado	ISBN 978-84-9003-023-3
Unidad 5. Periféricos de entrada	ISBN 978-84-9003-024-0
Unidad 6. Periféricos de salida	ISBN 978-84-9003-025-7
Unidad 7. Periféricos de almacenamiento	ISBN 978-84-9003-026-4
Unidad 8. Montaje de equipos	ISBN 978-84-9003-027-1
Unidad 9. Testeo de equipos	ISBN 978-84-9003-028-8
Unidad 10. Mantenimiento de sistemas	ISBN 978-84-9003-029-5
Unidad 11. Reparación de equipos	ISBN 978-84-9003-030-1
Unidad 12. Mantenimiento de periféricos	ISBN 978-84-9003-031-8
Unidad 13. Instalación de software	ISBN 978-84-9003-032-5
Unidad 14. Gestión de discos	ISBN 978-84-9003-033-2
Montaje y mantenimiento de equipos (obra completa)	ISBN 978-84-9003-018-9

3

Componentes internos

vamos a conocer...

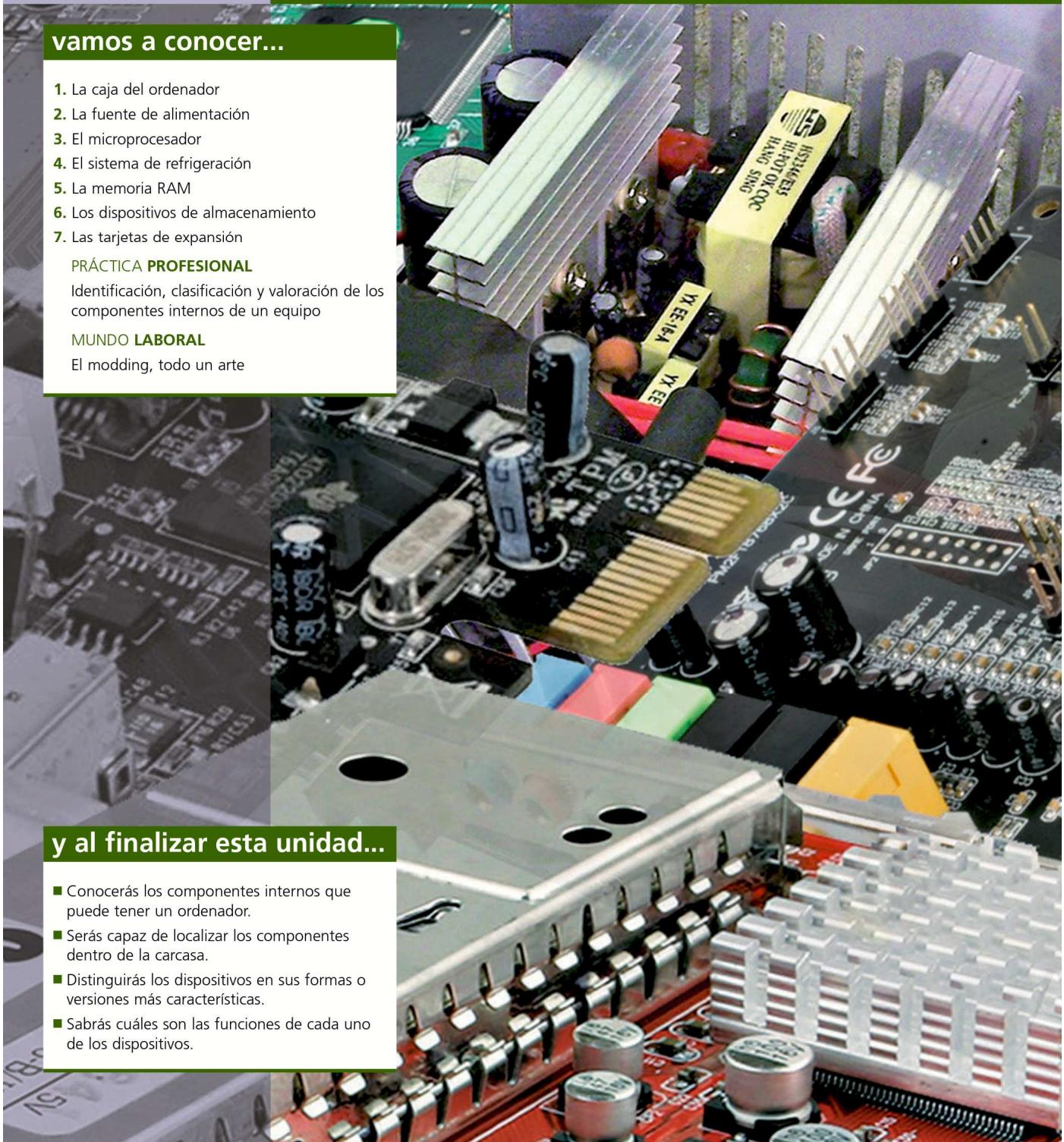
1. La caja del ordenador
2. La fuente de alimentación
3. El microprocesador
4. El sistema de refrigeración
5. La memoria RAM
6. Los dispositivos de almacenamiento
7. Las tarjetas de expansión

PRÁCTICA PROFESIONAL

Identificación, clasificación y valoración de los componentes internos de un equipo

MUNDO LABORAL

El modding, todo un arte



y al finalizar esta unidad...

- Conocerás los componentes internos que puede tener un ordenador.
- Serás capaz de localizar los componentes dentro de la carcasa.
- Distinguirás los dispositivos en sus formas o versiones más características.
- Sabrás cuáles son las funciones de cada uno de los dispositivos.

CASO PRÁCTICO INICIAL

situación de partida

Andrés trabaja en una empresa de mantenimiento de equipos informáticos. Recientemente, una oficina municipal ha cambiado todos los ordenadores y, desde su empresa, le han encargado seleccionar y clasificar los componentes de los antiguos equipos, teniendo en cuenta aquellos que pueden ser útiles en un futuro o que, por el contrario, están obsoletos.

Andrés tendrá que desmontar todos los equipos e identificar sus componentes internos, clasificándolos y almacenándolos en el taller de mantenimiento de que dispone la empresa, para lo cual deberá conocer las características de los dispositivos que podrá encontrar.

estudio del caso

Analiza cada punto de la Unidad de Trabajo, con el objetivo de contestar las preguntas de este caso práctico.

1. ¿Qué modelo de caja es posible encontrar como alojamiento de un servidor?
2. ¿Cuántos conectores SATA, como mínimo, hay en una fuente de alimentación?
3. ¿Podría afirmarse que dos microprocesadores con las mismas frecuencias de reloj, pero de fabricantes diferentes, ofrecen las mismas prestaciones?
4. ¿Qué sistemas de refrigeración son los más habituales en un equipo?
5. ¿Cómo se pueden diferenciar un módulo de memoria convencional y un módulo de memoria para portátiles?
6. ¿Dónde se pueden encontrar ubicados los discos duros en el interior de la caja de un ordenador?
7. ¿Qué indica en una unidad óptica grabadora DVD+R y DVD-R?
8. ¿Qué diferencia fundamental de conectores hay entre una tarjeta de red y un módem interno?

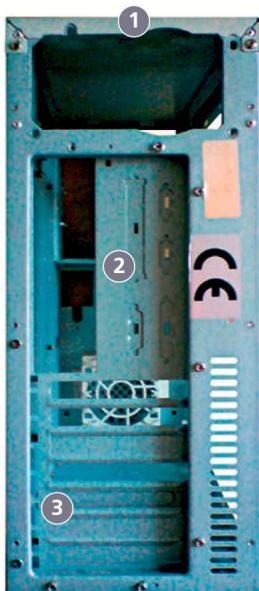
1. La caja del ordenador

saber más

El **modding** es el conjunto de técnicas orientadas a personalizar un equipo, tanto en su estética como en su funcionamiento.

Afecta prácticamente a todos los componentes del equipo, pero sobre todo se centra en la apariencia, la refrigeración y la iluminación de la caja.

- 1 Fuente de alimentación.
- 2 Panel lateral de la placa y conectores externos.
- 3 Bahías de expansión.
- 4 Unidades de almacenamiento y paneles «extra».
- 5 Disquetera y lector de tarjetas
- 6 Botones y luces de estado.



↑ Vista trasera.

La caja o carcasa del ordenador tiene un papel esencial en un equipo, puesto que aloja y protege los dispositivos montados en su interior. Es necesario valorar qué caja elegiremos en función de nuestras necesidades: a qué equipo va a estar destinada, qué elementos va a alojar, dónde va a estar colocada, qué necesidades tendrá de refrigeración y, por tanto, dónde irán colocadas las ranuras de ventilación, etc.

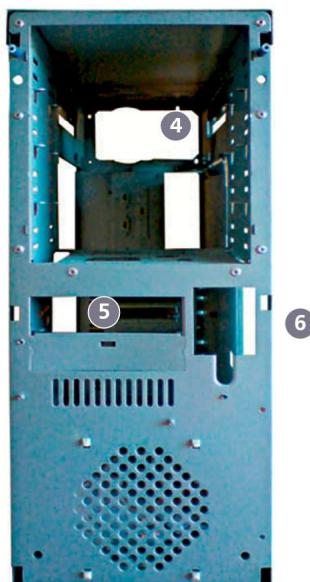
1.1. Características

Las principales características que tiene que cumplir la caja son:

- **Rigidez:** la caja debe ser lo suficientemente rígida como para proteger los componentes internos de golpes, torsiones y vibraciones. En la actualidad, la mayor parte de las cajas tienen el chasis de aluminio, aunque también se utilizan otros materiales rígidos, como el acero, el plástico o el metacrilato (sobre todo en modding).
- **Ventilación:** todas las cajas deben disponer de zonas dedicadas a la ventilación para evitar el sobrecalentamiento de los componentes que se encuentran en su interior. Algunas incluso tienen ventiladores auxiliares. En cualquier caso, la caja nunca puede ser hermética.
- **Peso:** las cajas actuales son bastante ligeras. A pesar de que el aumento de peso favorecería su rigidez, por contrapartida, dificultaría la ventilación, y las cajas deben estar muy ventiladas para que el calor no se acumule en su interior e impida su correcto funcionamiento.

Una caja ideal es aquella que reúne estas características en su justa medida.

1.2. Distribución



↑ Vista frontal.

Todas las cajas tienen aproximadamente la misma distribución:

- **La base:** es el lado ciego donde se apoya la caja del ordenador, y carece de ranuras.
- **La cubierta:** es el lado opuesto a la base, y en ocasiones dispone de ranuras que se encuentran en contacto con ventiladores.
- **La parte frontal:** suele ser muy variada, y dispondrá de al menos el botón de encendido y generalmente el botón de reinicio. En función de las necesidades del ordenador, podrá contar con bahías para alojar dispositivos de almacenamiento y unidades de lectura o grabación (disquetera, CD, DVD, etc.). Actualmente es común encontrar paneles frontales con todo tipo de conexiones, como auriculares y micrófono, puertos USB e incluso lectores de tarjetas de memoria.

- **La parte posterior:** en ella se coloca la fuente de alimentación, las bahías de expansión y el panel lateral de la placa base, con sus correspondientes conectores externos.
- **Los paneles laterales:** al menos uno de ellos dispondrá de ranuras para favorecer la ventilación. Generalmente el otro es ciego y en él se coloca la placa base.

1.3. Formatos

El factor de forma de la caja de un ordenador va a definir, además de su forma, el estilo, el tamaño, la organización interna y los componentes con los que es compatible. Así, conoceremos la ubicación de la fuente de alimentación, los puertos de entrada/salida y los conectores de que dispone. Los formatos más habituales son:

• Microtorre

Para placas Micro ATX, Flex ATX o similares. Ocupa muy poco espacio, mide entre 25 y 32 cm de altura, y tiene de una a tres bahías externas.

• Minitorre

Para placas ATX y sucesivas. Alcanza los 37 cm de altura y tiene tres bahías externas.

• Semitorre

Es el modelo más habitual y admite todas las placas. Mide entre 37 y 45 cm, y tiene hasta seis bahías externas.

• Torre

Admite placas de todos los factores de forma. Su tamaño le permite una buena ventilación. Alcanza los 55 cm de altura y suele tener seis bahías externas, aunque en función de los modelos podemos encontrar torres con mayor o menor número de bahías.

• Gran Torre

Es la caja más alta que puede estar destinada a un ordenador estándar, y la más habitual para pequeños servidores. Su diseño está basado en la importancia de una buena ventilación. Su tamaño oscila entre los 55 y los 72 cm de altura, y normalmente tiene al menos ocho bahías externas.

• Slim

Suele emplearse en equipos de placas Micro ATX o Flex ATX, ya que se pretende que ocupen poco; destaca su baja altura. Este tipo de caja se puede encontrar en formato horizontal o vertical, y tiene dos bahías externas que admiten dispositivos slim.

• Mini

Formato de caja destinada a placas Mini ITX o similares. Dispone de hasta tres bahías, aunque algunas cajas no ofrecen ninguna. Si incluyen placa base y fuente (lo cual es muy habitual) se las llama «barebones».

• Sobremesa

Equivale a una caja modelo Torre en cuanto a sus capacidades y opciones, y puede alojar cualquier tipo de placa, aunque está diseñada para ser instalada en horizontal.

caso práctico inicial

El modelo Gran Torre es el que más se utiliza en pequeños servidores.



2. La fuente de alimentación



↑ Vista interna de una fuente de alimentación.



↑ Fuente de alimentación modelo AT con sus conectores.



↑ Fuente de alimentación modelo ATX con sus conectores.

La fuente de alimentación del ordenador es un circuito electrónico que **transforma la corriente alterna** de 220 V de la red eléctrica, en **corriente continua** de entre 5 y 12 V, que es la que soporta el equipo.

Un mal funcionamiento de nuestra fuente de alimentación puede dañar los componentes internos; por ello, es un elemento muy importante y debe proporcionar los consumos eléctricos adecuados a las prestaciones del equipo. Así, podemos encontrar fuentes de alimentación entre 200 y 700 W de potencia, según las necesidades.

Puesto que las fuentes de alimentación generan una gran cantidad de calor, cuentan con un **ventilador que evita el sobre-calentamiento**. Las nuevas fuentes de alimentación suelen tener ventiladores silenciosos, que tienen mayor diámetro y consiguen la misma ventilación girando a menos revoluciones.

2.1. Las partes de una fuente de alimentación

Las fuentes de alimentación disponen de cuatro partes básicas:

- **Transformador:** modifica la **tensión** de entrada, de 220 V, a la tensión de salida, de entre 5 y 12 V.
- **Rectificador:** transforma la corriente alterna en corriente continua, de modo que no existan variaciones de voltaje que puedan dañar los componentes electrónicos.
- **Filtro:** evita las oscilaciones de voltaje en la señal.
- **Regulador:** evita que los aumentos o disminuciones de la señal de entrada afecten a la de salida.

2.2. Los formatos de una fuente de alimentación

Hay dos formatos de fuentes de alimentación que se diferencian por su tecnología y por el número de conectores a la placa base.

- **La fuente de alimentación AT:** fue creada para los ordenadores con placa base AT, por lo que se encuentra en desuso.

En general, el esquema seguido por las fuentes de alimentación de tipo AT siempre es el mismo: un ventilador en la parte externa expulsa el calor de la fuente de alimentación a través de unas ranuras. Dispone además de dos conectores específicos para alimentar la placa de tipo AT, y suele tener dos tomas externas: una para conectar a la red eléctrica y otra para alimentar el monitor. Por último, incorpora también un interruptor para encender y apagar la fuente de alimentación, y por tanto, el ordenador.

- **La fuente de alimentación ATX (AT eXtendida):** fue creada para ordenadores con placa base ATX. Consta de dos partes, la principal, que corresponde a la antigua AT, y la auxiliar, que se encuentra siempre encendida, de tal modo que el interruptor de encendido solamente controla esta primera parte, y a través de la auxiliar se pueden realizar apagados y encendidos por software. De este modo, las placas ATX se encuentran permanentemente alimentadas, por lo que a la hora de manejar componentes internos, debemos desconectar completamente el ordenador aun cuando esté apagado.

El esquema de las fuentes de alimentación ATX es más variado que el de sus predecesoras, y se puede encontrar el ventilador en diferentes emplazamientos. Además, tiene varios conectores:

- **Conector ATX de 20/24 pines:** destinado a alimentar la placa base.
- **Conector ATX 12 V:** reservado a la alimentación del procesador.
- **Conector Molex de 4 pines:** conecta los discos duros y unidades lectoras y grabadoras; en ocasiones se utiliza para tarjetas gráficas.
- **Conector SATA:** dispone de cuatro pines como mínimo y sirve para conectar discos duros y unidades lectoras y grabadoras bajo la normativa SATA.
- **Conector PCI Express:** para conectar tarjetas gráficas que requieren alimentación directa.
- **Conector Berg 4p:** permite conectar la disquetera.

Se han diseñado fuentes adaptadas a cajas de dimensiones inferiores a la ATX. Así, podemos encontrarnos con fuentes para µATX, Flex ATX, Mini ITX, etc.

No obstante, estas fuentes de alimentación mantienen el estándar de las fuentes de alimentación ATX, variando sobre todo su forma, así como la cantidad y el tipo de conectores para dispositivos, según las necesidades de cada placa base.

2.3. La fuente de alimentación en equipos portátiles

Los equipos portátiles no disponen de fuentes de alimentación integradas. En su lugar, utilizan un adaptador de corriente que realiza las mismas funciones que la fuente de alimentación.

Generalmente, disponen de dos partes:

- **Un cable,** que se conecta al equipo mediante un conector específico para la marca y modelo de portátil.
- **Un conector,** que recibe un cable que viene de la toma de corriente. Suele ser común a todos los adaptadores, y existen, principalmente, dos versiones: con dos o con tres contactos.

También existen adaptadores universales, que pueden regular el voltaje de una amplia gama de equipos portátiles.



↑ Fuentes de alimentación de tamaño reducido con sus conectores.

caso práctico inicial

Una fuente de alimentación dispone de, al menos, cuatro conectores tipo SATA.



↑ Fuente de alimentación de un portátil y sus conectores.

saber más

Un caso especial de conector es el Magsafe, disponible en los modelos MacBook y MacBook Pro, de Macintosh, que se acopla magnéticamente, de modo que, si se da un tirón del cable, se suelta sin arrastrar consigo el ordenador.

2.4. La batería en equipos portátiles

saber más

Para minimizar el consumo de batería del portátil, procura seguir los siguientes consejos:

1. Reduce el brillo de la pantalla.
2. Disminuye el número de conexiones, tanto físicas como inalámbricas (USB, WiFi, Bluetooth).
3. Cierra aplicaciones que no utilices y, de los programas que se cargan al inicio, deja solo los imprescindibles.
4. Si utilizas el ordenador conectado a la fuente de alimentación, retira la batería. Si estás mucho tiempo sin utilizarla, guárdala cargada al 50%.

Los portátiles permiten a los usuarios trabajar con ellos sin necesidad de emplear una toma de corriente. Esto es posible gracias a la batería, que **se recarga mediante un adaptador**.

Las baterías están compuestas por celdas electroquímicas, que son espacios donde se almacena la corriente eléctrica. La capacidad de estas celdas se mide en miliamperios (mAh) y, generalmente, cuanto mayor es el número de celdas, más dura la batería. Sin embargo, esto no siempre se cumple, y lo que nos indica fiablemente la duración de una batería es la densidad de energía (Whr).

Existen muchos modelos de baterías en función de sus componentes químicos, como son las ya obsoletas Níquel-Cadmio o Níquel-Hidruro metálico, o la más habitual: la **batería de iones de Litio** (Li-Ion). Esta última tiene como características la ligereza de sus componentes, su elevada capacidad energética (hasta 9 horas de duración) o la resistencia a la descarga, entre otras.

Además de en los equipos portátiles, las baterías se utilizan en multitud de aparatos, como son los reproductores de música, los teléfonos móviles, etc.



→ Batería de un equipo portátil.

Algunos portátiles de reciente lanzamiento no disponen de batería extraíble. Tal es el caso de los nuevos MacBook Pro, que han sustituido las celdas de iones de litio de las baterías por polímeros de litio, que encajan perfectamente en las carcasa extremadamente finas de estos portátiles, y se han eliminado todos aquellos elementos innecesarios que tienen las baterías extraíbles.



← Vista inferior de un HP Pavilion con batería.



→ Vista inferior de un MacBook Pro, sin batería.

3. El microprocesador

Un microprocesador es un procesador, o **Unidad Central de Proceso (CPU)**, que está implantado en un circuito integrado, o chip. En realidad, por sí solo no realiza ninguna función, pero cuando es conectado a otros circuitos pasa a ser el encargado de su control.

El prefijo «micro» ('muy pequeño') hace referencia al tamaño del procesador, y puede encontrarse en los ordenadores más potentes, o en los relojes más pequeños.

3.1. Arquitecturas de los microprocesadores (RISC, CISC)

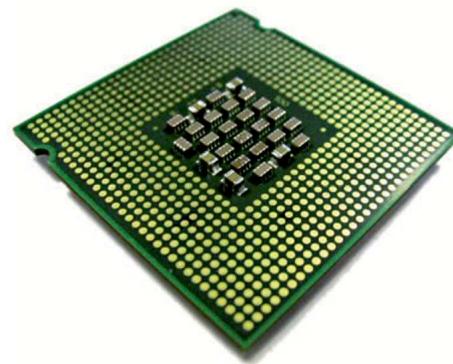
En los años 80, en el diseño de los procesadores, se trataba de dar cabida al mayor número de instrucciones posibles, ya que pensaban que cuantas más instrucciones tenía un procesador, más rápidamente se ejecutaban los programas. Siguiendo esta creencia, se almacenaban unas 200 o 300 instrucciones, algunas de ellas bastante complejas y con varios operandos, en lo que se denominaron **procesadores CISC**. Aunque este tipo de arquitectura permitía a los programadores realizar programas con menos código, cada instrucción requería varios ciclos de reloj para ejecutarse, por lo que la decodificación y secuenciación eran más complejas, y no eran útiles en aplicaciones que requerían una alta velocidad de ejecución.

Más adelante se comprobó que muchas de estas instrucciones no se utilizaban y que, por tanto, un procesador es más potente cuanto más complejo es. Así surge la tendencia a emplear procesadores RISC, que hasta los años 90 no se instala en los ordenadores personales. Los **procesadores RISC** realizan operaciones muy básicas y por tanto más rápidas que en el caso de los procesadores CISC. En este caso, el juego de instrucciones es mucho más reducido y, además, estas son sencillas y cada una de ellas se ejecuta en un solo ciclo de reloj, por lo que la decodificación y secuenciación son más simples. Por esta razón, la circuitería de un procesador RISC es más sencilla que la de un procesador CISC.

En cualquier caso, el objetivo de la arquitectura de procesadores es **reducir el rendimiento de la ejecución de los programas**, bien reduciendo el número de instrucciones, tal y como pretenden los procesadores CISC, o bien reduciendo el número de ciclos por instrucción, tal y como lo hacen los procesadores RISC.

También se pueden encontrar en el mercado **híbridos CISC/RISC**. Estos toman las mejores cualidades de ambas arquitecturas, como la técnica **SIMD**.

Por último, es importante hablar de la tecnología **EPIC**, desarrollada para aumentar las prestaciones gracias a la ejecución de múltiples instrucciones en paralelo mediante el acceso directo del software sobre el procesador.



↑ Microprocesador.

vocabulario

CISC

Complex Instruction Set Computer (ordenadores con un conjunto de instrucciones complejo).

RISC

Reduced Instruction Set Computer (ordenadores con un conjunto de instrucciones reducido).

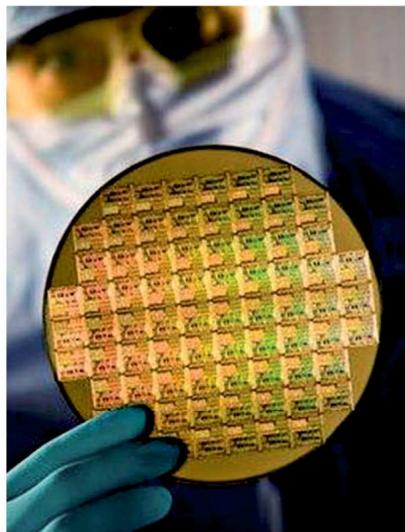
SIMD

Single Instruction, Multiple Data (una instrucción, múltiples datos).

EPIC

Explicitly Parallel Instruction Computing (procesamiento de instrucciones explícitamente en paralelo).

3.2. Características de un microprocesador



↑ Vista de una oblea o «wafer» de silicio.

saber más

Las obleas a partir de las que se fabrican los microprocesadores se denominan **«wafers»**.

Están compuestas por materiales semiconductores (fundamentalmente silicio) y tienen un espesor inferior a un milímetro.

caso práctico inicial

El hecho de que dos microprocesadores posean las mismas frecuencias de reloj, no implica que sus prestaciones sean similares.

Los microprocesadores tienen una serie de características importantes en función de las cuales se determinan sus prestaciones:

- **Nivel de integración:** cuanto más alto es el nivel de integración, es decir, cuanto menos espacio hay entre los componentes del microprocesador, más rápido es su funcionamiento. Esto es debido a que las señales llegan antes a su destino y, por tanto, se puede aumentar la frecuencia de reloj. Además, se disminuyen el consumo de energía y el calor generado.
- **Frecuencia de reloj:** es el número de ciclos de reloj que pueden darse en una unidad de tiempo. Con este parámetro se identifica la potencia del microprocesador, y se suele medir en megahercios (MHz) o en gigahercios (GHz).
- **Velocidad de ejecución de las instrucciones:** varía en función del número de ciclos de reloj que necesita una instrucción para ejecutarse.
- **Juego de instrucciones:** cada procesador dispone de un conjunto de instrucciones que puede utilizar. Cuantas más instrucciones, más complejo será su diseño.
- **Longitud de palabra:** es la cantidad máxima de información que se puede leer o escribir en un acceso a la memoria. Puede ser de 16, 32 o 64 bits.
- **Velocidad del bus del sistema:** es el canal que comunica la CPU con la memoria RAM. Su velocidad se mide con las mismas magnitudes que la velocidad de reloj, de modo que cuanto más rápido es el canal, mayor es su rendimiento.
- **Número de núcleos:** un microprocesador puede estar constituido a su vez por varios microprocesadores. En este caso, se dice que el microprocesador es multinúcleo. Estos microprocesadores tienen la capacidad de coordinar sus núcleos para que trabajen de forma cooperativa, con lo que se consigue aumentar notablemente el rendimiento del equipo.

Cuando un microprocesador tiene varios núcleos, los tiene siempre en número par. Así, podemos tenerlos de 2, 4, 6...

En la actualidad, es corriente encontrar microprocesadores de hasta 16 núcleos. Sin embargo, se han llegado a desarrollar microprocesadores de hasta 1.000 núcleos.

A pesar de lo que muchas veces se piensa, no es posible valorar únicamente la frecuencia de reloj para evaluar las prestaciones de un microprocesador.

Hace años, los procesadores de las diferentes compañías ofrecían arquitecturas similares, de modo que prácticamente era este parámetro el que determinaba la potencia de un microprocesador. Sin embargo, los procesadores han evolucionado enormemente en su diseño, proporcionando diferentes modelos de arquitecturas. De este modo, las características de estas pueden dar lugar a prestaciones muy diferentes, puesto que hay que tener en cuenta el resto de parámetros del microprocesador.

Por ejemplo, el hecho de tener un AMD Phenom X2 a 2,8 GHz y un Intel Core i7 930, también a 2,8 GHz, no implica que ambos ofrezcan las mismas prestaciones, puesto que son dos marcas y modelos totalmente diferentes.

No obstante, sí podríamos comparar dos microprocesadores AMD Phenom X2, a 2,4 y 2,8 GHz, puesto que el fabricante y el modelo son los mismos; por tanto, podemos determinar que el segundo será más rápido que el primero.

3.3. Microprocesadores más importantes de Intel



Arquitecturas

4 bits

8 bits

16 bits

32 bits

64 bits

3.4. Microprocesadores más importantes de AMD



Arquitecturas

4 bits

8 bits

16 bits

32 bits

64 bits

4. El sistema de refrigeración

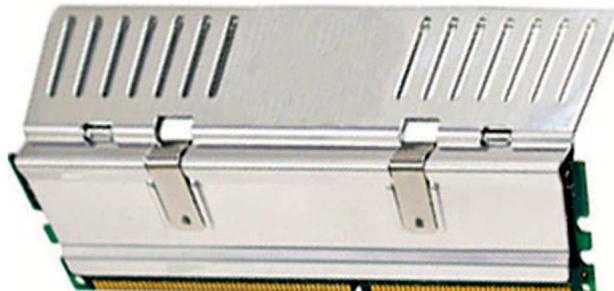
El sistema de refrigeración de un ordenador está compuesto por un conjunto de elementos que reducen el calor que desprenden los componentes electrónicos que se encuentran en el interior de la caja o chasis del ordenador.

A la hora de clasificar los componentes de refrigeración, se puede hablar de dos tipos de sistemas: sistemas de refrigeración pasiva y activa.

4.1. Sistema de refrigeración pasiva

Permite refrigerar los dispositivos sin medios mecánicos, y se utiliza generalmente con componentes que no disipan demasiado calor. Se pueden encontrar en las memorias, en el chipset de la placa base o incluso en la fuente de alimentación.

- **Disipador:** es el sistema de refrigeración básico, y está compuesto por un bloque de cobre o aluminio que se coloca en contacto con la superficie del microprocesador. Su forma y dimensiones siguen unos principios físicos de manera que aumentan la superficie de contacto del disipador con el aire, facilitando la transferencia de calor.



← Disipador de una memoria RAM.

- **La pasta térmica:** es un compuesto que se coloca entre la cápsula del microprocesador y el disipador, y permite que entre las superficies de ambos no haya huecos, mejorando así la transmisión del calor.

Esta pasta es viscosa, y su composición no solo facilita la transmisión de calor entre las superficies en contacto con ella, sino que se mantiene a lo largo del tiempo, evitando que se solidifique y disminuya su conductividad térmica. La pasta térmica contiene elementos conductores en su composición (fundamentalmente cobre, aluminio o plata), cada uno de los cuales tiene mayor conductividad térmica que su inmediato anterior.

Suele comercializarse en pequeñas jeringuillas que contienen la pasta térmica, aunque hay otras opciones, como cintas adhesivas térmicas, almohadillas, materiales térmicos compuestos fundamentalmente por silicona y grafito, etc.



← Pasta térmica.

caso práctico inicial

En un equipo es habitual encontrar un disipador, un ventilador y pasta térmica conductora entre el disipador y el microprocesador.

saber más

Según el Sistema Internacional de Unidades, la **conductividad de la pasta térmica** se indica en watts por metro Kelvin (W/[m·K]), y determina la capacidad de conducción del calor.

4.2. Sistemas de refrigeración activa



↑ Ventilador.

A diferencia de los anteriores, estos sistemas utilizan medios mecánicos para enfriar los dispositivos.

- **Ventilador:** generalmente, el tamaño del disipador es demasiado pequeño para eliminar todo el calor que produce el microprocesador, por lo que es habitual acoplar un ventilador que permita que el aire circule a través de él.

Obviamente, cuanto más aire genera el ventilador, mayor enfriamiento proporciona al microprocesador pero, a su vez, produce más ruido. Del mismo modo, cuanto más grande es el ventilador, menos revoluciones necesita para producir el mismo volumen de aire y, por tanto, menor es el ruido producido. Por ello, habrá que buscar el ventilador idóneo para nuestro microprocesador, combinando tamaño y velocidad de revolución, y tratando de obtener el menor ruido posible.

- **Refrigeración líquida:** se trata de un sistema relativamente nuevo de refrigeración para ordenadores con tarjetas de gama alta, y que, en general, alcanzan temperaturas elevadas. Se basa en el hecho de que el agua tiene una gran capacidad para disipar calor, y su funcionamiento es más silencioso que el de un ventilador.

Mediante la refrigeración líquida, lo más habitual es enfriar el microprocesador, la tarjeta gráfica y el disco duro, aunque también es posible aplicarla a otros componentes.

Consta de varios elementos: la **bomba**, que mantiene el flujo de agua constante, y ha de ser lo más silenciosa posible; el **radiador**, que enfriá el agua caliente que llega a los dispositivos, y suele utilizar un ventilador adicional; unos **tubos** que permiten interconectar todos los elementos; y por último, el **Líquido** que circulará por el sistema, generalmente **anticongelante** diluido en agua destilada.

Algunos sistemas de refrigeración de agua pueden llegar a enfriar el refrigerante por debajo de la temperatura ambiente, lo que hace necesario, en algunos casos, anticongelante. Aparte, se utilizan aislamientos, como espumas o almohadillas de neopreno, que evitan daños en los componentes a causa de la condensación del vapor de agua.

En los ordenadores portátiles, a pesar tener elementos más pequeños, la refrigeración es algo muy complejo, puesto que el espacio es tan reducido que en ocasiones ni siquiera disponen de ranuras para ventilar el flujo de aire con el exterior. Una posibilidad es utilizar, junto con nuestro equipo portátil, una **base o alfombrilla refrigeradora**: se trata de una pequeña bandeja, por lo general ligeramente inclinada, que dispone de uno o más ventiladores que ofrecen refrigeración adicional al equipo que se coloca sobre ellas.

El continuo avance en la tecnología dedicada a los ordenadores portátiles ha incidido mucho en el campo de la refrigeración, llegando a desarrollar sistemas complejos, como la **refrigeración iónica**, que ioniza las partículas de aire neutras, creando un flujo de aire frío a través de los componentes internos del ordenador.



↑ Sistema de refrigeración líquida.



↑ Sistema de refrigeración iónica.

5. La memoria RAM

La memoria RAM es un dispositivo donde se almacenan los datos y las instrucciones necesarios para el correcto funcionamiento de un equipo. Es la memoria de trabajo que utilizan el sistema operativo y los programas.

Está formada por circuitos integrados, y su cualidad principal es la volatilidad, es decir, la información que se almacena en su interior permanece inalterada mientras se le suministra corriente eléctrica, aunque hay memorias RAM que no se comportan exactamente así.

5.1. Características

La memoria RAM tiene una serie de características que la hacen diferente a otro tipo de memorias:

- **Volatileidad:** la volatilidad es una característica de las memorias RAM que determina el tiempo que permanecen los datos antes de desaparecer. Las memorias **RAM dinámicas (DRAM)** están formadas por condensadores que se «descargan», por lo que cada cierto tiempo, el controlador de memoria debe regrabar la información para que no se pierda, lo que se denomina «ciclo de refresco».

La memoria **RAM estática (SRAM)** está formada por semiconductores basados en biestables. Estos se autoalimentan y mantienen su estado siempre que no se interrumpa la alimentación eléctrica, por lo que no necesita ser regrabada o refrescada.

Tanto en una como en otra, cuando no se suministra corriente eléctrica, toda la información se pierde, por lo que son «volátiles»; pero, además, la memoria RAM dinámica tiene un inconveniente, y es que requiere un refresco continuo para no perder la información. Por esta razón, las segundas son más caras que las primeras, que no necesitan refrescarse continuamente.

- **Capacidad:** es la cantidad de datos que puede almacenar una memoria. Como cualquier tipo de memoria, la capacidad se mide en múltiplos de byte (8 bits): kilobytes, megabytes y gigabytes, principalmente.
- **Velocidad de acceso:** se mide en nanosegundos, y es el tiempo que se necesita para realizar una operación sobre la memoria, bien sea de escritura o de lectura de datos. Se denomina memoria «de acceso aleatorio», porque la información que contiene se puede leer o escribir con el mismo tiempo de acceso, independientemente de dónde se encuentre esta información.
- **Velocidad o frecuencia de reloj:** se mide en megahercios, y es la cantidad de veces por segundo que es posible acceder a la memoria. En ocasiones, esta velocidad no se refiere exactamente a la velocidad real del bus, puesto que depende de cuántos accesos se realicen por cada ciclo de reloj. Si en lugar de un acceso por ciclo se realizaran dos, el bus equivalente tendría una velocidad del doble de la indicada. Son lo que se denomina «megahercios efectivos o equivalentes».
- **Latencia:** es un parámetro que hace referencia a los retardos producidos en cada acceso de memoria. Es necesario que sea mínima para asegurar un óptimo funcionamiento de la memoria.
- **Tasa de transferencia o ancho de banda:** es un parámetro que se mide en MB/s o GB/s, y representa el número de datos que se pueden leer o escribir por unidad de tiempo.

saber más

Además de las memorias de acceso aleatorio (RAM), también hay **memorias de acceso secuencial (SAM)**.

Su funcionamiento implica que, al acceder a una posición de memoria, es necesario leer previamente todas las posiciones que le preceden, por lo que la velocidad de la lectura depende de la posición del dato en memoria.

recuerda

Tasa de transferencia = Frecuencia efectiva (MHz) x Ancho bus datos (bytes)

Frecuencia efectiva = Velocidad reloj (MHz) x N° de accesos por ciclo

Por tanto:

Tasa de transferencia = Velocidad reloj (MHz) x N° de Accesos por ciclo x Ancho bus (bytes)

Teniendo en cuenta que la **frecuencia efectiva** se obtiene multiplicando la velocidad de reloj por el número de accesos por ciclo, la **tasa de transferencia** será el producto de la frecuencia efectiva por el ancho de bus de datos, que en el caso de la memoria SDRAM es de 64 bits.

EJEMPLOS

■ ¿Cuál es la equivalencia de una memoria DDR3-1600?

DDR3 → PC3 → 8 accesos/ciclo

1.600 → 1.600 MHz de frecuencia efectiva

Ancho de bus = 8B

Tasa_de_transferencia (MB/s) = Frecuencia_efectiva (MHz) x Ancho bus (B)

Tasa de transferencia = $1.600 \times 8 = 12.800 \text{ MB/s}$

Así que la equivalencia sería **PC3-12800**

Además, su velocidad de reloj sería...

Velocidad_reloj = Frecuencia_efectiva / accesos/ciclo = $1.600 / 8 = 200 \text{ MHz}$

■ ¿Cuál es la equivalencia de una memoria PC2-3200?

PC2 → DDR2 → 4 accesos/ciclo

3.200 → 3.200 MHz de tasa de transferencia

Ancho de bus = 8B

Tasa_de_transferencia (MB/s) = Frecuencia_efectiva (MHz) x Ancho bus (B)

Frecuencia efectiva = $3.200 / 8 = 400 \text{ MHz}$

Así que la equivalencia sería **DD2-400**

Además, su velocidad de reloj sería...

Velocidad_reloj = Frecuencia_efectiva / accesos/ciclo = $400 / 4 = 100 \text{ MHz}$

saber más

Existen memorias denominadas «**de bajo voltaje**» o *low voltage*, que alcanzan los 1,25-1,35 V.

- **Voltaje:** es la tensión que necesita una memoria RAM para funcionar. Cuanto menor es este valor, menor consumo realiza nuestro equipo.

5.2. Tipos de módulos

caso práctico inicial

Los módulos de memoria, además de por la posición de sus muñecas y el número de contactos, se reconocen por su tamaño:

- SIMM (30c) = 8,9 cm
- SIMM (72c) = 10,8 cm
- DIMM = 12,7 cm
- SO-DIMM = 6,36 cm
- Micro-DIMM = 3,8 cm

vocabulario

SDR

Simple Data Rate (tasa de datos simple).

DDR

Double Data Rate (tasa de datos doble).

Hay distintos tipos de módulos de memoria que se ajustan a los diferentes zócalos de la placa base.

- **SIMM:** era habitual encontrar módulos SIMM en las primeras placas base de los ordenadores de 32 bits. Estos módulos pueden ser de 30 o de 72 contactos.
- **DIMM:** el más utilizado en la actualidad, está destinado a equipos de 64 bits. Puede encontrarse con 168, 184 y 240 contactos en memorias SDR, DDR y DDR2/DDR3, respectivamente.
- **SO-DIMM:** similar al anterior pero con un tamaño relativamente inferior, puesto que su uso está dirigido a ordenadores portátiles, agendas electrónicas, o incluso impresoras. Puede hallarse con 144, 200 o 204 contactos para memorias SDR, DDR/DDR2 y DDR3, respectivamente, o con 72 y 100 contactos en dispositivos que precisan memoria auxiliar, tales como impresoras, tarjetas gráficas, etc.
- **Micro-DIMM:** este tipo de módulos es más pequeño incluso que los módulos SO-DIMM, al estar destinado a netbooks. Se pueden encontrar Micro-DIMM SDR con 144 contactos, Micro-DIMM DDR con 172 contactos, Micro-DIMM DDR2 con 172 y 214 contactos, y Micro-DIMM DDR3 con 214 contactos.
- **RIMM:** dirigido a módulos de memoria con tecnología RDRAM. Los módulos RIMM disponen de 184 contactos. Su coste era muy elevado, razón por la cual dejaron de utilizarse hacia finales de la pasada década.

5.3. Tipos de memoria RAM

La memoria se puede clasificar en función de la tecnología utilizada para la fabricación de los chips. Así disponemos de:

RAM Estática (SRAM)

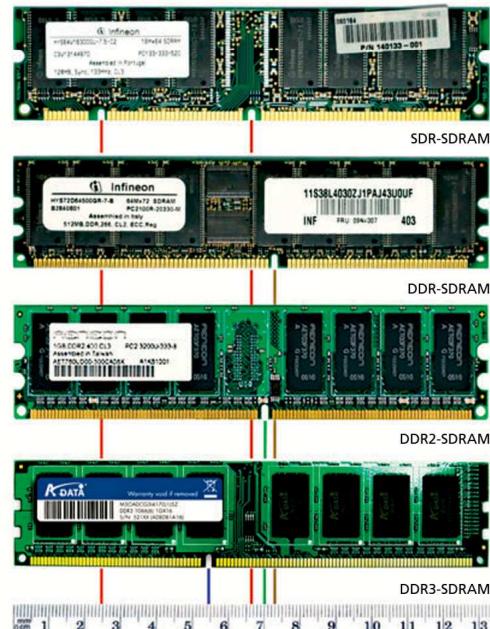
La SRAM (*Static RAM* o RAM Estática) es una memoria con una capacidad reducida, pero que alcanza grandes velocidades. Al estar compuesta por biestables, la información que contiene se conserva mientras se le suministre corriente eléctrica sin necesidad de ser actualizada constantemente. Su elevado precio hace que su uso se limite únicamente a memoria cache para microprocesadores.

RAM Dinámica (DRAM)

La DRAM (*Dynamic RAM*, RAM Dinámica), a diferencia de la anterior, tiene mayor capacidad, pero es mucho más lenta, y más barata. La información que contiene tiene que ser actualizada periódicamente con cada ciclo de reloj para evitar que se pierda. Este proceso se conoce como «refresco». Dado su bajo coste, se utiliza comúnmente como memoria principal en los equipos.

Hay varios tipos de memoria DRAM, entre los que destacan:

- **SDRAM (Synchronous Dynamic RAM, o RAM Dinámica Síncrona):** es un tipo de memoria DRAM cuya característica principal es que está sincronizada con las señales de reloj y, por tanto, con el bus de sistema del ordenador. Podemos encontrar las siguientes variantes de SDRAM:
 - **SDR:** funciona a la misma velocidad que el bus del sistema, es decir, lee o escribe una unidad de datos por cada ciclo de reloj. Un módulo SDR tiene 168 contactos y 2 muescas. Su voltaje es de 3,3 V.
 - **DDR:** funciona al doble de velocidad que el bus del sistema; lee o escribe dos unidades de datos en cada ciclo de reloj. Sus módulos tienen 184 contactos y únicamente 1 muesca. Su voltaje es de 2,5 V.
 - **DDR2:** funciona cuatro veces más rápido que el bus del sistema; lee o escribe cuatro unidades de datos en cada ciclo de reloj. Sus módulos tienen 240 contactos y 1 sola muesca. Su voltaje es de 1,8 V.
 - **DDR3:** funciona ocho veces más rápido que el bus del sistema; lee o escribe ocho unidades de datos en cada ciclo de reloj. Sus módulos, al igual que las memorias DDR2, tienen 240 contactos y 1 sola muesca, pero esta se encuentra colocada en diferente posición que los anteriores, haciéndolos físicamente incompatibles. Su voltaje es de 1,5 V.
 - **DDR4:** se estima que se comenzará a comercializar en los próximos años. Su voltaje se verá reducido en gran medida, llegando a alcanzar 1,05 V.
 - **GDDR (Graphics DDR, o DDR Gráfica):** desarrollada por la empresa ATI Technologies para tarjetas gráficas. Está basada en la memoria DDR, aunque mejora los sistemas de refrigeración interna de esta, reduciendo el sobrecalentamiento.



recuerda

En los tipos de memoria DDR, cada número representa el doble de velocidad que su inmediato anterior: lee o escribe el doble de datos en cada ciclo de reloj:

SDR: 1 unidad por ciclo.

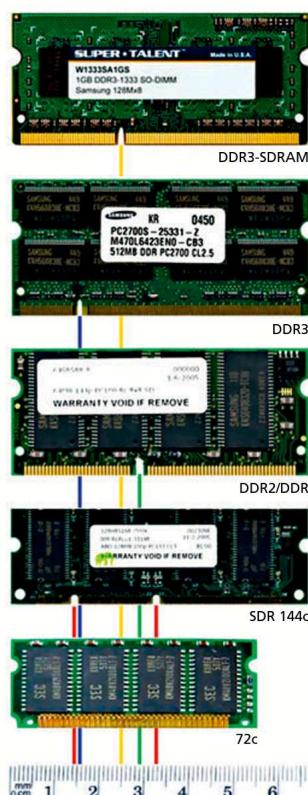
DDR: 2 unidades por ciclo.

DDR2: 4 unidades por ciclo.

DDR3: 8 unidades por ciclo.

saber más

La Play Station 2 y la 3 utilizan RAMBUS DRAM, que proporciona un ancho de banda de 3,2 GB/s.



vocabulario

FPM

Fast Page Mode (Modo de Página Rápido).

EDO

Extended Data Output (salida de datos extendida).

BEDO

Burst EDO (EDO a ráfagas).

VCM

Virtual Channel Memory (memoria de canal virtual).

ECC

Error Correcting Code (código de corrección de error).

- **RDRAM (Rambus DRAM)**: se trata de una memoria de gama alta creada por la empresa Rambus. Tiene un bus de datos de tan solo 16 bits (2 Bytes), y trabaja a mayor velocidad, alcanzando 400 MHz (800 MHz equivalentes). Suele estar destinada a funcionar como bus de sistema.

Es importante incidir en la necesidad de una **adecuada orientación del módulo** a la hora de introducirlo en el zócalo de memoria. Para ello, los módulos disponen de **muescas** situadas en diferentes posiciones en función del tipo de memoria. Así, la memoria SDR dispone de dos muescas, a diferencia de las memorias DDR que tienen una, cuya posición varía según sea DDR, DDR2 o DDR3.

Además de las diferencias físicas, las memorias SDR y DDR son incompatibles entre sí. Incluso existen ciertas intolerancias entre memorias del mismo tipo (SDR o DDR) por lo que es recomendable utilizar siempre el mismo modelo si se emplean varios módulos.

- **SoDIMM (Small Outline DIMM, DIMM de Contorno Pequeño)**: se trata de una versión compacta de módulos DIMM utilizada como memoria RAM para portátiles. Los módulos SoDIMM, a pesar de tener prácticamente las mismas características de capacidad y velocidad que sus respectivos DIMM, suelen ser más caros debido a su reducido tamaño. Podemos encontrar los siguientes en el mercado:

- **SoDIMM SDR**: tiene 100, 144 o 200 contactos. El primero tiene dos muescas, el segundo una relativamente centrada, y el último una muesca cerca de uno de los laterales.
- **SoDIMM DDR y DDR2**: tiene 200 contactos y una sola muesca. Se diferencia de la SoDIMM SDR porque la muesca se encuentra cerca del centro.
- **SoDIMM DDR3**: tiene 204 contactos y una sola muesca.

5.4. Otros tipos de memoria RAM

- **FPM**: es un tipo de memoria dinámica más rápida que la DRAM, en la que a los bits de memoria se accede por medio de coordenadas, de modo que una vez localizada una fila, es posible leer el resto de datos de las columnas contiguas, consiguiendo rápido acceso.
- **EDO**: es un tipo de memoria dinámica similar al anterior, aunque con un rendimiento ligeramente mayor. Este tipo de memoria permite que el controlador acceda y lea diferentes datos simultáneamente, reduciendo los estados de espera y mejorando así la velocidad.
- **BEDO**: mejora la memoria EDO, alcanzando velocidades un 30-35% mayores que esta, y casi el doble que FPM.
- **VC-SDRAM, o VCM**: este tipo de memoria aumenta las prestaciones de la SDRAM, ya que agrega al módulo registros SRAM que permiten el almacenamiento temporal de datos.

Además, existen las memorias **ECC**, cualidad que se aplica a otros tipos de memoria y que permite detectar errores de datos y corregirlos; este sistema de corrección de errores las hace ligeramente más lentas. Suelen emplearse en sistemas con aplicaciones críticas. Las memorias ECC deben ser soportadas por la placa, y la BIOS tiene que tener activada la opción de ECC. Las memorias que no son ECC se denominan **non-ECC**.

6. Los dispositivos de almacenamiento

Los dispositivos de almacenamiento constituyen lo que se denomina memoria externa de un ordenador. Están basados en **principios magnéticos y ópticos**, y en ellos se almacenan de forma temporal o permanente, los datos y programas que maneja el equipo.

Con estos dispositivos, se trata de solventar el problema de la volatilidad y de la relativamente pequeña capacidad de la memoria interna.

Es importante dejar clara la diferencia entre dispositivo y soporte. Podría decirse que los **dispositivos**, o **unidades de almacenamiento de datos**, leen o escriben información en soportes de almacenamiento. Un dispositivo sería una unidad de lectura y grabación de CD, DVD o BluRay, y un **soporte** sería el CD, DVD o BluRay, propiamente dichos.

En general, los dispositivos de almacenamiento tienen una serie de características comunes:

- Los datos almacenados en estos dispositivos **no son volátiles**, es decir, perduran en el tiempo sin necesidad de requerir alimentación eléctrica en todo momento.
- Los datos contenidos en los soportes de almacenamiento permiten su **portabilidad**, es decir, pueden ser transportados a otros sistemas.
- Disponen de una elevada **capacidad de almacenamiento** pudiendo encontrar soportes que almacenan desde unos cuantos megabytes, hasta terabytes de capacidad.
- Son mucho más **económicos** que la memoria principal, aunque mucho menos rápidos.

Hay diferentes modos de clasificar los dispositivos, aunque el más común es atendiendo a la tecnología de los mismos, como veremos a continuación.

6.1. Dispositivos magnéticos

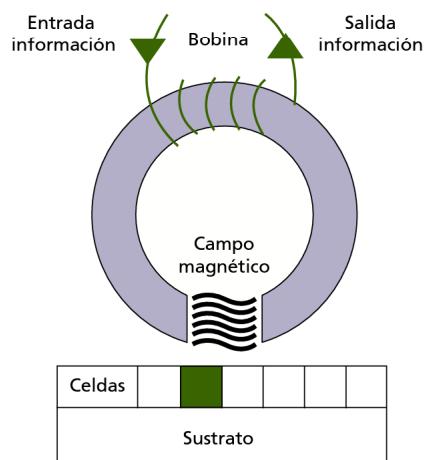
Los dispositivos magnéticos son aquellos que manipulan la información sobre soportes magnéticos, constituidos por un sustrato de plástico o aluminio, recubierto por un material magnetizable, tradicionalmente óxido férrico o de cromo.

La información se graba en unidades elementales, o celdas, que forman líneas o pistas. Cada celda puede estar magnetizada en dos estados o campos magnéticos: norte o sur, que representan los «0» y «1» que constituyen la información.

La celda se comporta como un elemento de memoria que almacena 1 bit. Así, para escribir o leer una celda se utilizan señales eléctricas que actúan en una cabeza o cápsula de lectura/escritura.



↑ Ejemplo de una memoria externa. Cortesía de Kingston.



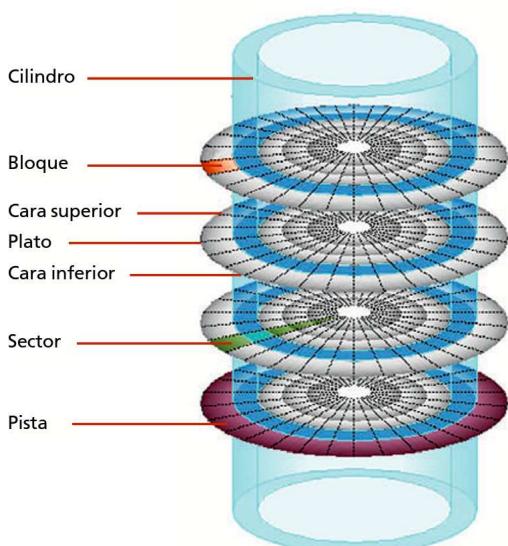
↑ Esquema del funcionamiento de la lectura/escritura en un soporte magnético.



↑ Disco duro sin carcasa (cortesía de Samsung).



↑ Detalle de disco duro sin carcasa (cortesía de Samsung).



Para **escribir** en una celda, se posiciona la cabeza sobre ella y en un pulso de corriente se crea un campo magnético, mediante una bobina, dentro del cual queda la célula inmersa. Según la corriente, creará una polaridad en el campo, magnetizándola en uno de los dos estados o campos magnéticos.

Para **leer**, el flujo magnético induce sobre una bobina, que tendrá una polaridad según el estado de magnetización, y su resultado producirá la información leída.

Entre los dispositivos magnéticos podemos hablar de los siguientes:

El disco duro

Es un sistema de almacenamiento de información que actualmente constituye el principal soporte utilizado como memoria auxiliar del ordenador.

Se coloca en el frontal de la caja en la parte inferior, y ocupa un ancho de 15 cm. En general, un ordenador tiene un disco duro, aunque pueden instalarse varios, algo que es habitual en servidores.

Los discos duros se conectan a la placa base mediante un cable de datos, bien IDE o bien SATA, y a la fuente de alimentación con un conector Molex de 4 pines.

La capacidad de un disco duro es tan amplia que puede llegar a alcanzar varios terabytes. Son más costosos que las cintas magnéticas, pero tienen tiempos de acceso menores, por lo que, en general, consultar información en un disco duro es relativamente rápido.

Su funcionamiento se basa en la grabación magnética de la información, en **circunferencias concéntricas**, sobre las superficies de un plato o disco circular recubierto de una capa magnetizable.

La disposición de la información en estos discos es la siguiente:

- **Platos:** cada una de las partes de las que está formado un disco duro. Se considera el propio soporte del disco.
- **Pistas:** círculos concéntricos colocados alrededor del anillo central del disco, por cada una de las caras.
- **Cilindros:** pistas concéntricas de cada cara de los platos. Su superposición formaría un cilindro en el disco.
- **Sectores:** segmentos en que se divide la pista. Cada uno de ellos es la unidad mínima de información direccional (512 bytes) y cada pista se divide en una cantidad determinada de sectores que oscila entre 100 y 300.
- **Clúster:** grupo de sectores. Su tamaño depende de la capacidad del disco.

Según la disposición de los platos y los cabezales, podemos encontrar diferentes tipos de discos duros:

- **Discos de cabezas fijas:** disponen de una cabeza individual de lectura y escritura por cada pista.
- **Paquetes de discos:** unidades compuestas por varios platos que giran alrededor de un eje común. Hay una cabeza móvil de lectura y escritura por superficie, y se desplaza radialmente buscando la información.
- **Discos cartucho:** son unidades con un plato y dos superficies de grabación encerradas en una carcasa con una apertura lateral donde se introducen las cabezas.
- **Discos duros Winchester:** denominados así por el nombre de su primera empresa fabricante, son los que más se emplean, y están formados por dos o más platos herméticamente cerrados.

saber más

La revista *PC World* catalogó en 2006 a la unidad ZIP el 15º (de 25) peor producto tecnológico de todos los tiempos.

Un año más tarde lo declaró el 23º (de 50) mejor producto tecnológico de todos los tiempos.

La disquetera

Es un dispositivo de almacenamiento, actualmente en desuso, que utiliza como soporte magnético un **disquete**.

Dado su reducido tamaño, de 10 cm (generalmente expresado como 2,5" [pulgadas]), en lugar de los 15 cm habituales, tiene un lugar específico en el frontal de la caja del ordenador.

Se conecta a la placa base mediante un cable de datos IDE, y a la fuente de alimentación mediante un conector Berg 4p específico.

Por su parte, los disquetes son pequeños discos cuyos platos son muy flexibles, ya que están constituidos por un material plástico fino recubierto de óxido ferroso.

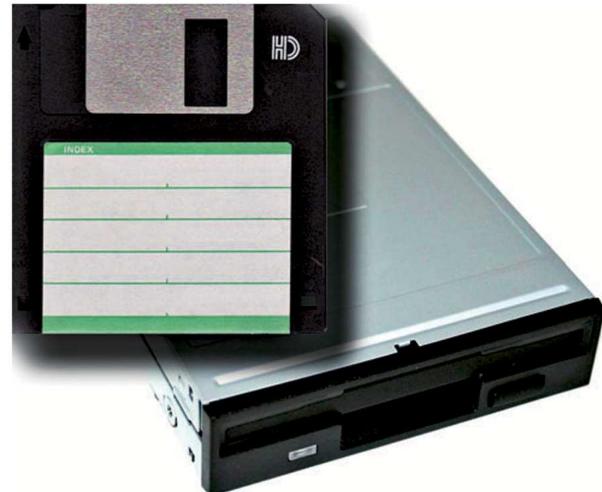
La unidad de cinta

Es un dispositivo de almacenamiento, también en desuso, que utiliza como soporte **cintas magnéticas**, o **magnético-ópticas**, compuestas por un plástico más flexible que el utilizado en los disquetes, recubierto de óxido magnetizable.

Estos soportes podían almacenar cientos de megas de capacidad, pero solían emplearse únicamente para **copias de seguridad** o **backups**, puesto que utilizaban un sistema de acceso secuencial que los hacía extremadamente lentos en las búsquedas.

Sin embargo, la bajada de precios de los consumibles, de los discos duros externos y de los dispositivos de memoria flash consiguieron sacarla del mercado.

Su ubicación en la caja del ordenador era la misma que la de la disquetera.



↑ Disquetera y disquete.



↑ Unidad de cinta.

6.2. Dispositivos ópticos



↑ Unidad óptica y soporte óptico.

Los dispositivos ópticos son aquellos que manipulan la información con **medios ópticos**, bien sea de lectura o de lectura y grabación. Entre los soportes más utilizados por este tipo de dispositivos se encuentran los CD, DVD y BluRay.

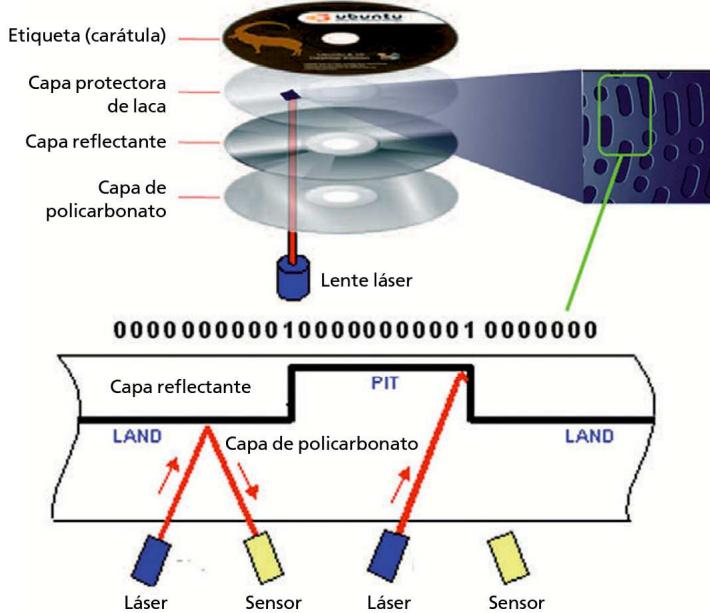
Es habitual disponer, al menos, de una unidad óptica. Al igual que los discos duros, esta se coloca en el frontal de la caja en la parte inferior y se conecta a la placa base mediante un cable de datos, IDE o SATA, y a la fuente de alimentación con un conector Molex 4p.

En la mayoría de los discos ópticos, la información viene grabada en **espiral** (en lugar de en circunferencias concéntricas) y puede ser leída a velocidad lineal o angular constante. Esta información se almacena en forma de **marcas**, que varían en función del tipo de disco y del sustrato sensible a la luz que lo compone.

Al igual que los dispositivos magnéticos, las unidades o dispositivos ópticos sobre el disco tienen a su vez unas **cabezas** mediante las cuales se realiza la escritura o la lectura de información. Para llevar a cabo la **escritura**, el haz láser incide sobre el sustrato quemando el tinte, y para la **lectura**, un fotodetector mide la luz del láser reflejada sobre las marcas que este dejó. En función de la desviación del rayo luminoso, se interpretarán «1» o «0». Para aquellos discos en que se permite la **reescritura**, el láser puede actuar con tres potencias posibles en función de la operación a realizar: la más **alta** permite pasar de fase cristalina a amorfa, mientras que la potencia **media** únicamente pasa a un estado cristalino de alta reflexión, que puede ser grabado de nuevo; la más **baja** no altera la aleación y se utiliza para leer.

En cuanto a los soportes con los que trabajan estas unidades ópticas, se pueden tratar los siguientes:

- **Discos compactos (CD):** pueden albergar hasta 900 Mb de datos, y la información se graba mecánicamente sobre ellos en hoyos (*pits*) y valles (*lands*) sobre un sustrato de aluminio, oro o plata, según el tipo de disco. En función de su manipulación, se puede hablar de diferentes tipos de discos compactos: **CD-ROM**, de «solo lectura» utilizado en grandes tiradas comerciales, **CD-R** o grabable, **CD-RW** o regrabable, y otros formatos menos estandarizados, como **CD-Audio**, **Vídeo CD**, **CD-i** interactivo, etc.



caso práctico inicial

Los signos + y - de los DVD indican la compatibilidad de los soportes con los dispositivos grabadores.

- **Disco Digital Versátil (DVD):** pueden albergar desde 4,7 Gb a 17 Gb. El fundamento es el mismo que el de los discos compactos, pero los hoyos, valles y la espiral son más pequeños, por lo que almacenan más datos en el mismo espacio. La variación de su capacidad depende del número de caras y de capas en las que se pueda almacenar la información, proporcionando una mayor densidad.

Al igual que en el caso de los CD, existen DVD-ROM, DVD+R y DVD-R, DVD+RW y DVD-RW (donde el signo indica la compatibilidad con el dispositivo grabador), además de DVD-vídeo, DVD-audio, etc.

Otra alternativa son los DVD-RAM, que permiten un acceso aleatorio a los datos, lo que ofrece una buena velocidad y hace que puedan utilizarse como disco duro adicional.

- **BluRay:** es un formato de disco de nueva generación para vídeo de alta definición y almacenamiento de datos de alta densidad, que ha ido evolucionando con el tiempo. Puede almacenar desde 25 Gb por capa, pudiendo albergar hasta 20 capas, aunque se espera que en un futuro muy cercano este almacenamiento aumente mucho más.

6.3. Dispositivos magneto-ópticos

Los dispositivos magneto-ópticos, al igual que los anteriores, manipulan la información con **medios ópticos**, pero sobre **sopportes recubiertos por un material magnetizable**.

Como ventaja sobre los anteriores podemos destacar que, mientras que los CD-RW se degradan con cada nueva operación de escritura, los CD-MO no.

6.4. Dispositivos flash

Permiten manipular la información sobre sopportes de tipo flash disk. El dispositivo flash más comúnmente utilizado es el **lector de tarjetas**, que agrupa ranuras para distintos tipos de tarjetas flash.

Al tener el mismo tamaño que la disquetera, suele ocupar su lugar en la caja del ordenador, aunque algunos modelos tienen un adaptador para colocarlo en una ranura más grande.

Dispone de una conexión USB, por lo que es necesario que la placa disponga de un bus de expansión de este tipo.

Los soportes **flash disk** se han convertido en el sustituto perfecto para los disquetes, los CD-RW y los DVD-RW, dada su facilidad de manipulación y portabilidad. Además, no tienen partes móviles, sus tiempos de acceso y consumo son mucho más bajos, y son insensibles a las vibraciones, lo que los hacen muy útiles para portátiles, móviles, cámaras digitales, reproductores MP3, etc.

Las memorias flash disk están basadas en una **EEPROM**, concretamente **Flash ROM**, que permite su borrado eléctricamente y su borrado selectivo. Su calidad más destacable es que conserva su contenido sin necesidad de suministrarle energía, lo que permite que se mantenga inalterado hasta 10 años y que pueda regrabarse más de un millón de veces. Utiliza un software mediante el cual el sistema operativo detecta la unidad flash como una unidad de disco, y lee y escribe datos sobre ella como si lo fuera.

saber más

El HD DVD fue desarrollado como estándar para el DVD de alta densidad por algunas empresas y productoras de cine.

Podía almacenar hasta 30 Gb, pero este formato sucumbió ante el BluRay.



↑ Lector de tarjetas flash y tarjeta.



↑ Dispositivo de estado sólido (SSD).



↑ Unidad óptica en un ordenador portátil.

6.5. Dispositivo de Estado Sólido (SSD)

Es un dispositivo de almacenamiento de datos muy reciente que se ha comenzado a instalar en algunos equipos nuevos. Utiliza una memoria no volátil de tipo **flash NAND**, y es, en general, mucho más rápido que los discos duros.

Además, tiene menor consumo de energía y produce menos calor, y es más silencioso y resistente que un disco duro estándar porque no posee elementos móviles. Por tanto, son ideales sobre todo para los equipos portátiles, dada su gran fiabilidad y resistencia.

6.6. Dispositivos de almacenamiento en equipos portátiles

Los portátiles utilizan prácticamente los mismos dispositivos que el resto de ordenadores. La diferencia principal radica en el tamaño de los mismos, las conexiones y la ubicación, así como, generalmente, el consumo de energía.

El disco duro es mucho más pequeño, típicamente de 2,5". Es común que la conexión sea SATA, aunque aún se encuentran muchos discos IDE de 2,5".

Disquetera

Al igual que en la mayoría de ordenadores, ya no existe en los portátiles, dado que el tamaño que ocupa es demasiado grande y, por tanto, contraproducente con la portabilidad del equipo. En aquellos que aún la llevan, es más pequeña y tiene una conexión única para datos y alimentación.

Unidad óptica

Permite realizar las operaciones de lectura y grabación de CD y DVD, y es mucho más estrecha que la que se instala en un ordenador de sobremesa, por lo que podemos encontrar unidades ópticas que son únicamente una ranura en el portátil.

Lector de tarjetas

En aquellos portátiles que disponen de él, el **lector de tarjetas** está integrado en la placa y no suele ser tan completo como el que podríamos encontrar en otro tipo de ordenadores. En ocasiones, incluso una misma ranura permite la lectura de varios tipos de tarjetas de memoria.

Generalmente, la unidad óptica suele estar ubicada a la derecha. El resto de dispositivos tiene su propio lugar en el equipo, pudiendo localizarse tanto en cualquiera de los laterales, como en la parte delantera o en la trasera, en función del diseño del ordenador, y para ver su ubicación concreta será necesario hacer uso del manual del equipo.

7. Las tarjetas de expansión

Son dispositivos que se colocan en sus correspondientes ranuras de expansión de la placa base. Proveen al equipo de algunas funcionalidades que la placa no ofrece, o bien de aquellas funcionalidades que se quieren mejorar.

A continuación, enumeramos las tarjetas de expansión más comunes.

7.1. Tarjeta gráfica

Es una de las más utilizadas en la actualidad, a pesar de venir integrada en la placa base. Se encarga de procesar los datos provenientes del interior del ordenador, y de transformarlos en información representable en un dispositivo de salida, como un monitor.

Dispone de una alta capacidad de memoria, que mejora la velocidad del ordenador, y hace que pueda mostrar imágenes a una tasa superior a la normal. Para ello utiliza su propia memoria RAM, llamada VRAM (Video RAM), y el GPU (*Graphics Processing Unit*, o Unidad de Procesamiento de Gráficos), un procesador dedicado únicamente a los gráficos, que permite aligerar la carga de trabajo al procesador central.

Actualmente, las tarjetas gráficas suelen ser de tipo PCI-Express, aunque aún pueden encontrarse tarjetas de tipo AGP.

Las **especificaciones** que suelen aparecer en las tarjetas gráficas son:

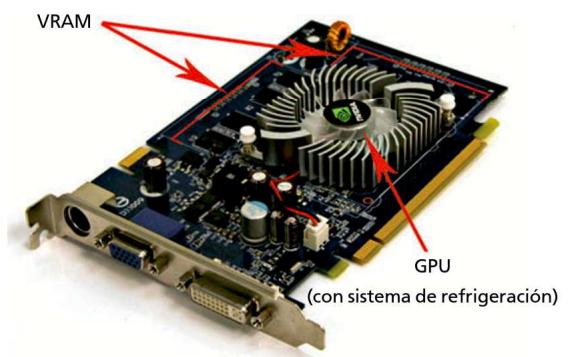
- **El fabricante de la GPU:** generalmente ATI® o nVIDIA®.
- **Información sobre la memoria VRAM:** donde se indica si es dedicada (es decir, si la tarjeta utiliza únicamente esta memoria) o compartida (si utiliza parte de la memoria RAM del equipo), y cuál es la capacidad de dicha memoria.
- **Tipo de interfaz:** modelo del slot donde va ensamblada la tarjeta.

7.2. Tarjeta de sonido

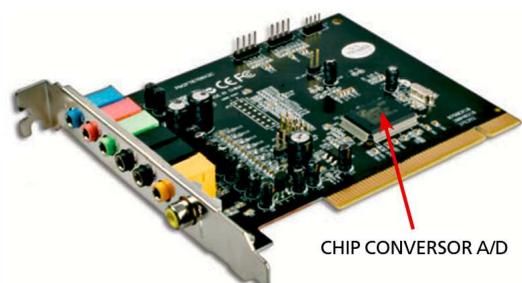
La tarjeta de sonido contiene un conversor analógico-digital que permite traducir las ondas analógicas del sonido en una señal digital manipulable por el ordenador y viceversa. Es decir, permite la entrada y salida de audio al ordenador.

Suele utilizarse en videojuegos y aplicaciones multimedia como vídeo y audio y, salvo necesidades muy concretas, se hace uso de la que se encuentra integrada en la placa base.

A diferencia de la tarjeta gráfica, no dispone de memoria RAM ni de unidad de procesamiento.



↑ Tarjeta gráfica.



↑ Tarjeta de sonido.

7.3. Tarjeta de red

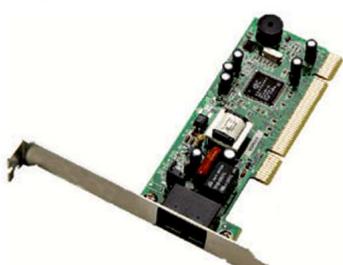


↑ Tarjeta de red.

Esta tarjeta permite comunicar varios aparatos entre sí a través de un cable, así como compartir recursos entre dos ordenadores, discos duros, impresoras, etc.

Las tarjetas de red más comunes hoy en día son de tipo **Ethernet**, y proporcionan un conector **RJ-45**. Todas tienen un número de identificación único de 48 bits en decimal, llamado dirección MAC, que va a permitir la identificación y comunicación de equipos en la red.

7.4. Módem interno



↑ Módem interno.

Es una tarjeta de expansión que, al igual que la tarjeta de red, permite comunicar varios aparatos entre sí a través de una **Línea telefónica**, para lo cual proporciona un conector **RJ-11**.

El módem se encarga de transferir los datos que llegan desde la línea de teléfono de forma analógica, «demodulándolos» para convertirlos en digitales. Del mismo modo, puede realizar la operación inversa, «modulando» los datos.

La ventaja de los módems internos frente a los externos reside en la integración con el ordenador. De este modo, no ocupan espacio, y reciben energía eléctrica del propio ordenador.

7.5. Tarjeta capturadora de televisión



↑ Tarjeta capturadora de televisión.

La tarjeta de televisión es un periférico que permite recibir las señales de televisión en el ordenador y visualizar las imágenes en el monitor.

También puede utilizarse para captar señales de alguna fuente de vídeo, como las videocámaras, y retransmitir imágenes a través de Internet con un codificador de vídeo.

7.6. Tarjeta de expansión de puertos

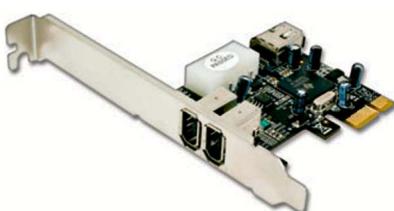
Esta tarjeta permite ampliar la cantidad de puertos disponibles en un ordenador.

Se utiliza cuando el equipo no posee un cierto tipo de puerto, si está ocupado o si deja de funcionar. También puede utilizarse si el puerto integrado en la placa no tiene las prestaciones necesarias.

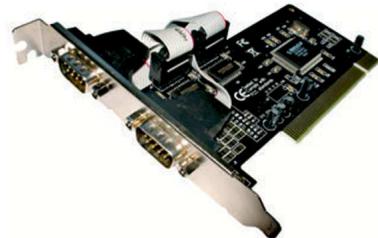
Hay tarjetas de expansión de todo tipo de puertos: USB, Firewire, COM, eSATA, etc.



↑ Tarjeta de expansión USB.



↑ Tarjeta de expansión Firewire.



↑ Tarjeta de expansión COM.

ACTIVIDADES FINALES

- 1. Teniendo en cuenta la fórmula que relaciona la tasa de transferencia, la velocidad de reloj y el número de accesos por ciclo de cada una de las siguientes memorias, completa la siguiente tabla en tu cuaderno indicando las dos nomenclaturas de cada módulo y los datos que faltan.

PC-número	DDR-número	Velocidad de reloj	Frecuencia efectiva	Accesos por ciclo	Tasa transferencia	Voltaje
PC-1600	DDR-200	100 MHz	200 MHz	2	1.600 MB/s	2,5 V
	DDR-300					
			600 MHz			1,8 V
PC-4000						
	DDR3-1600					
		150 MHz				2,5 V
PC2-					6.400 Mb/s	
	DDR3-		2.000 MHz			



- 2. Observa este esquema de la parte trasera de un ordenador.
- ¿De qué modelo de caja crees que se trata? ¿Qué tipo de equipo alberga una caja con ese modelo?
 - ¿Dónde se encuentra ubicada la placa base?
 - ¿Qué tipo de fuente de alimentación tiene?
 - ¿Cuáles son las tarjetas de expansión de que dispone?
 - ¿Podría albergar más tarjetas de expansión?
 - ¿Cuántos discos duros, unidades ópticas y disqueteras tiene?
 - Busca en Internet varios modelos de ese tipo de caja, anota sus características y su precio. A continuación, evalúa en clase con el resto de compañeros cuáles serían las mejores elecciones y para qué situaciones serían más recomendables.

EVALÚA TUS CONOCIMIENTOS

Resuelve en tu cuaderno o bloc de notas

1. ¿Qué modelo de caja se utiliza para albergar servidores?
 - a) Semitorre.
 - b) Gran Torre.
 - c) Sobremesa.
 - d) Slim.
2. ¿En qué componente puede encontrarse un conector Molex 4p?
 - a) En la tarjeta de red.
 - b) En la fuente de alimentación.
 - c) En el ventilador.
 - d) En la memoria RAM.
3. ¿Qué pareja está formada por sistemas de refrigeración de tipo pasivo?
 - a) La pasta térmica y el ventilador.
 - b) El ventilador y la refrigeración líquida.
 - c) La pasta térmica y el disipador.
 - d) El disipador y el ventilador.
4. ¿Cuál de los siguientes módulos de memoria tiene dos muescas?
 - a) DDR3.
 - b) SDR.
 - c) DDR.
 - d) DDR2.
5. ¿Qué tipo de memoria es una PC2-6400?
 - a) SDR.
 - b) DDR.
 - c) DDR2.
 - d) DDR3.
6. ¿Cuál de las siguientes arquitecturas de microprocesadores alberga un mayor número de instrucciones?
 - a) CISC.
 - b) RISC.
 - c) Híbrida CISC/RISC.
 - d) Todas por igual.
7. ¿Cuál de los siguientes módulos de memoria es más rápido?
 - a) DDR3.
 - b) So-DIMM DDR2.
 - c) SDR.
 - d) DDR.
8. ¿Cuál de los siguientes casos no encontrarías en un soporte óptico?
 - a) Un CD de 4,7 Gb.
 - b) Un DVD de 9,4 Gb.
 - c) Una memoria flash disk de 8 Gb.
 - d) Un CD de 800 Mb.
9. ¿En qué tipo de memoria están basadas las flash disk?
 - a) Memoria RAM.
 - b) Memoria ROM.
 - c) Memoria EPROM.
 - d) Memoria EEPROM.
10. ¿Cuál de las siguientes tarjetas de expansión puede disponer de memoria RAM propia?
 - a) La tarjeta gráfica.
 - b) La tarjeta de sonido.
 - c) La tarjeta de expansión de puerto Firewire.
 - d) La tarjeta de expansión de puerto USB.

PRÁCTICA PROFESIONAL

Identificación, clasificación y valoración de los componentes internos de un equipo

OBJETIVOS

- Identificar y clasificar los diferentes componentes internos de un ordenador.
- Analizar las características y prestaciones de cada componente.
- Valorar económicamente cada uno de ellos.

PRECAUCIONES

No hay observaciones que indicar para la realización de esta actividad.

DESARROLLO

1. En primer lugar, localizaremos todos aquellos componentes internos que se encuentren en el aula o taller. Si es posible, desmontaremos algún equipo para obtener los componentes que contenga.
2. A continuación, clasificaremos los componentes según el tipo y las prestaciones de los mismos.
3. En el cuaderno, realizaremos una ficha para cada uno de los componentes similar a la siguiente:

Componente	Modelo	Fabricante	Características	Precio

4. Rellenaremos la tabla con la información de la que disponemos y buscaremos las características y el precio en el catálogo de componentes.
5. Con los datos obtenidos, ordenaremos los dispositivos según sus prestaciones y relacionando calidad-precio.

HERRAMIENTAS

Destornillador, para abrir las cajas de los ordenadores.

MATERIAL

- Componentes internos de un ordenador.
- Catálogo de componentes y precios.
- Cuaderno de prácticas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)

No se precisa ningún EPI.



MUNDO LABORAL

El modding, todo un arte



El modding es una práctica cada vez más extendida, especialmente entre los jóvenes, a los que se denomina «modders». Consiste en modificar funcional y, sobre todo, estéticamente, los ordenadores con fines generalmente decorativos, aunque una de las máximas del modding es obtener una mejor disipación del calor interno de la caja del ordenador. El modding es a los ordenadores lo que el tuning a los coches.

Las técnicas de modding son muy diversas: desde utilizar auténticas obras de arte como carcasa para el ordenador, hasta sustituir de arriba abajo todo el sistema de refrigeración. Es habitual ver ordenadores de modders con luces de neón o leds de colores, monitores de temperatura interior, o incluso tubos de refrigeración líquida de todo tipo.

Una de las prácticas llevadas a cabo por los modders es el **overclocking**, que significa «hacer funcionar por encima de la frecuencia del reloj». Consiste en incrementar la velocidad del procesador por encima de aquella para la que fue diseñado, obteniendo gratuitamente un rendimiento más alto sin cambiar ni añadir componentes.

Al comienzo, esta práctica no merecía la pena puesto que reducía drásticamente la vida de los componentes y podía producir fallos irreparables, especialmente debidos al aumento del calor del componente; sin embargo, en la actualidad, y siempre y cuando se cuente con una buena refrigeración, es posible forzar los componentes pudiendo obtener hasta casi el doble de sus prestaciones. Es por ello que se le da tanta importancia a los sistemas de refrigeración en las prácticas de overclocking.

Con razón, muchos fabricantes de equipos no garantizan las piezas que han sido sometidas a las prácticas de overclocking, puesto que no se les está dando el uso que debería. De hecho, en el proceso de fabricación de los microprocesadores, se busca la velocidad idónea a la que estos no fallan, independientemente de aquella para la que han sido diseñados; para esta velocidad ideal es para la que se garantiza su correcto funcionamiento.

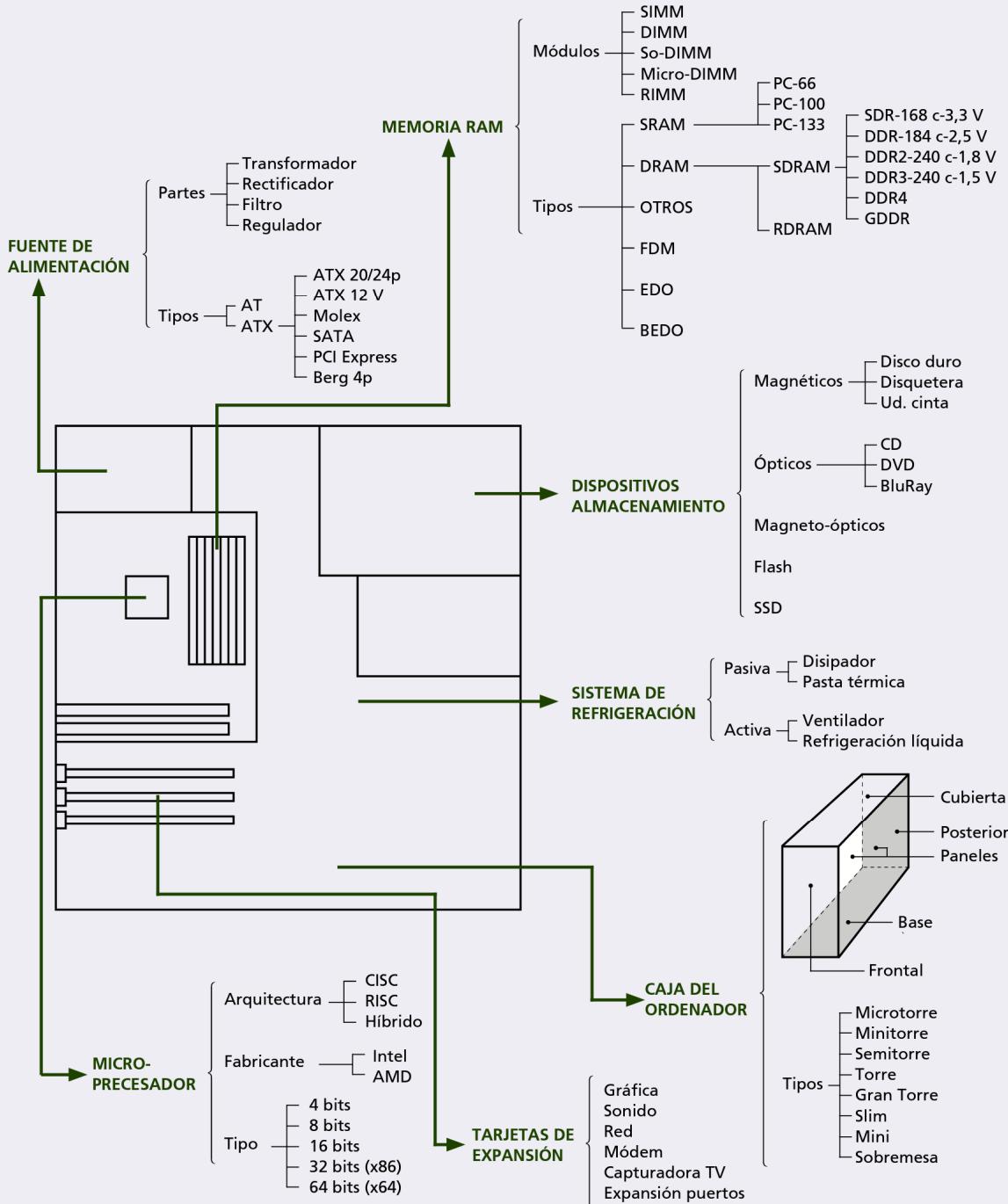
Una de las ferias más importantes para los apasionados del modding es la **Campus Party**. Nació en 1997 con el objetivo de atraer a entusiastas de Internet, y en la actualidad alberga las tendencias más actuales en numerosas disciplinas, como robótica, programación, seguridad o modding, entre otras muchas.

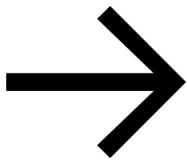
Hay cuatro ediciones de la Campus Party en el mundo: Sao Paulo, Bogotá, Ciudad de México, y en nuestro país, Valencia. Hay más de 70.000 campuseros inscritos en su página web, donde se puede consultar información de todo tipo. El modding es una de las secciones más importantes de la web, y cuenta con un blog donde se explican técnicas muy diversas para los amantes de este arte.

Actividades

1. ¿Qué ventajas y desventajas crees que tiene la práctica del overclocking?
2. ¿Por qué razón es importante una buena refrigeración en esta práctica?
3. A diferencia de los sistemas de refrigeración convencionales, ¿qué sistemas de refrigeración se utilizan en el modding?
4. Busca en Internet la web oficial de la Campus Party e infórmate de las diferentes actividades que se realizan relacionadas con el modding.

EN RESUMEN





Redacción y selección de contenidos: José Carlos Gallego Cano y Laura Folgado Galache

Edición: Montserrat Sánchez

Diseño de cubierta: Paso de Zebra

Fotocomposición, maquetación y realización de gráficos: Emilio Rodríguez (ELOGO)

Fotografías: AMD, ASUS, autores, catálogo de Acteck, catálogo Cebek, catálogo Sealed Air, catálogo de Verbatim, Cisco, Comisión Europea, D-Link, Ez Digital, Foxconn, Getty Images (Photos.com), Hyperline, Intel, Kingston, LaCie, LG, Microsoft, Omron, Philips, Samsung, Sato, Stock.xchng, Telefónica, Uni-Trend, Vodafone, Wavelink, Xerox y archivo Editex

Dibujos: Ángel Ovejero

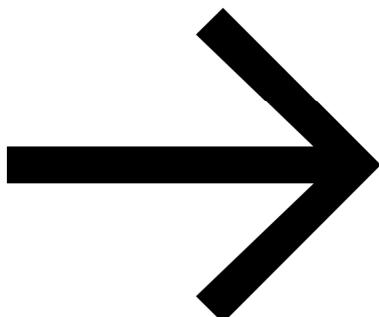
Preimpresión: José Ciria

Producción editorial: Francisco Antón

Dirección editorial: Carlos Rodríguez



Editorial Editex, S. A. ha puesto todos los medios a su alcance para reconocer en citas y referencias los eventuales derechos de terceros y cumplir todos los requisitos establecidos por la Ley de Propiedad Intelectual. Por las posibles omisiones o errores, se excusa anticipadamente y está dispuesta a introducir las correcciones precisas en posteriores ediciones o reimpressiones de esta obra.



El presente material didáctico ha sido creado por iniciativa y bajo la coordinación de **Editorial Editex, S. A.**, conforme a su propio proyecto editorial.

© **Editorial Editex, S. A.**

Vía Dos Castillas, 33. C.E. Ática 7, edificio 3, planta 3^a, oficina B
28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.