

Memoria RAM

¿Qué es?

La memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM) se utiliza como **memoria de trabajo de computadoras** y otros dispositivos para el sistema operativo, los programas y la mayor parte del software.

En la RAM se cargan todas las instrucciones que ejecuta la unidad central de procesamiento (procesador) y otras unidades del computador, además de contener los datos que manipulan los distintos programas.

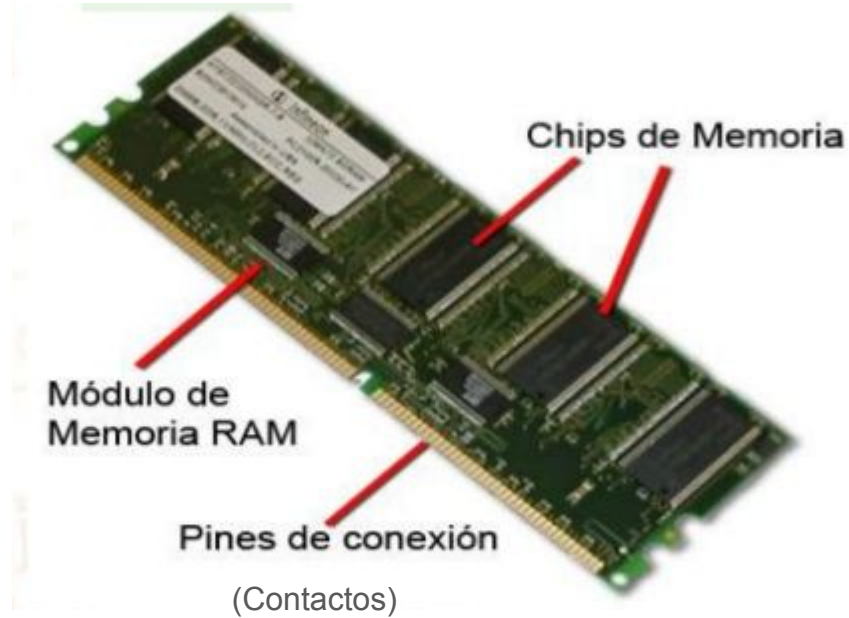


Chip de 1GB de RAM del iPhone 6

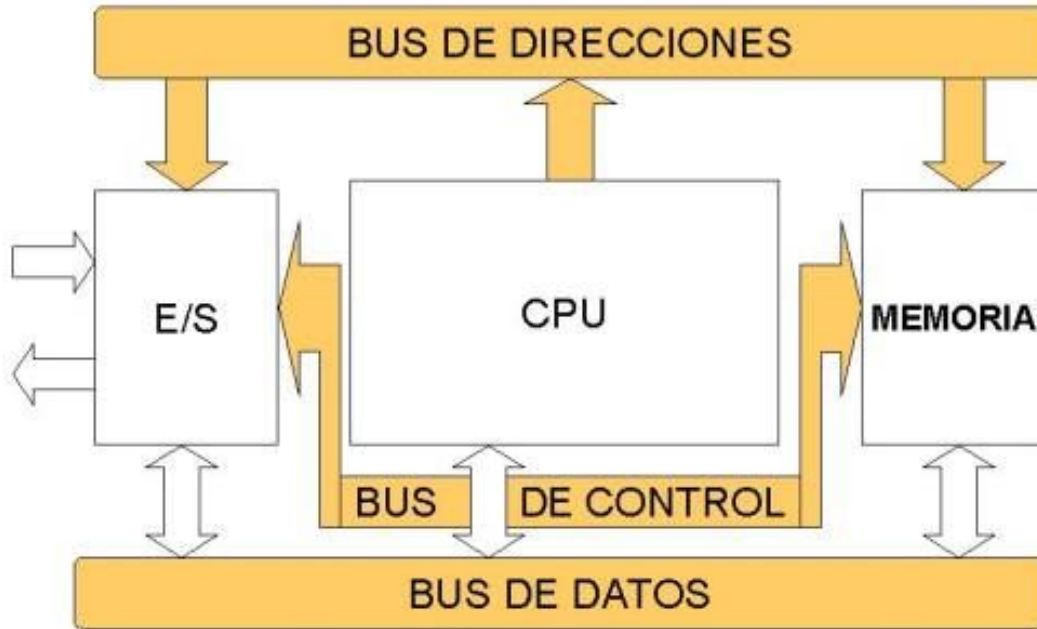


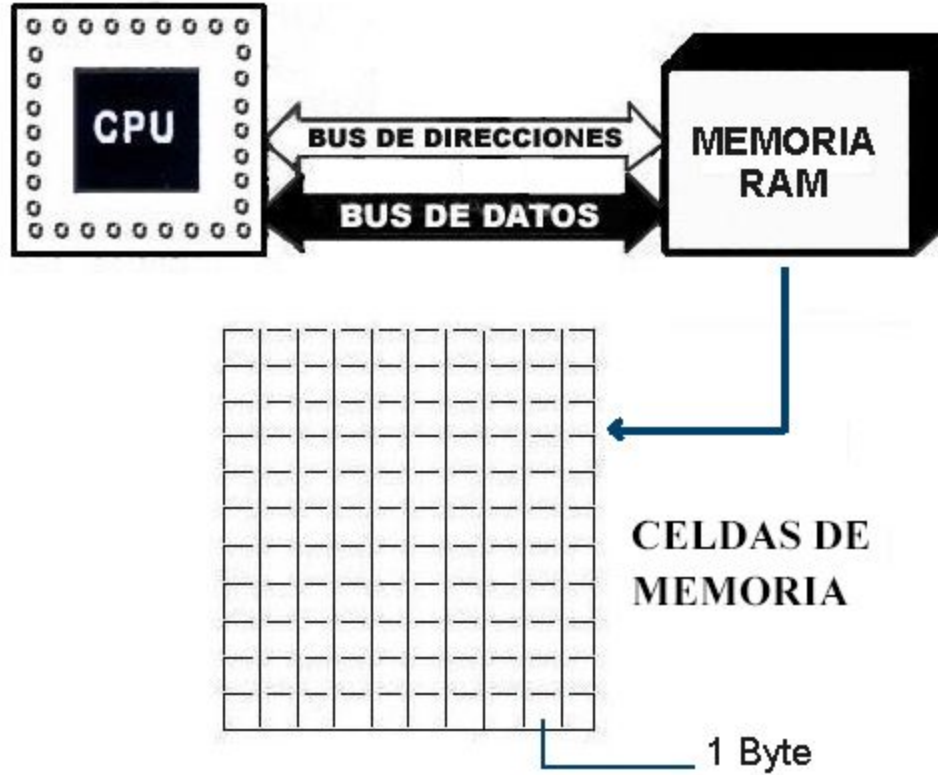
Ángel González M.

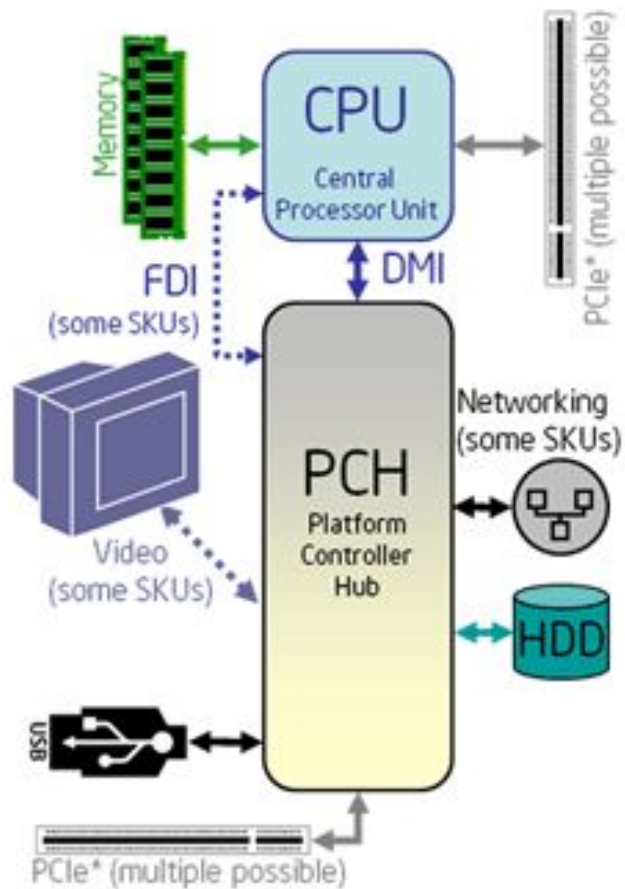
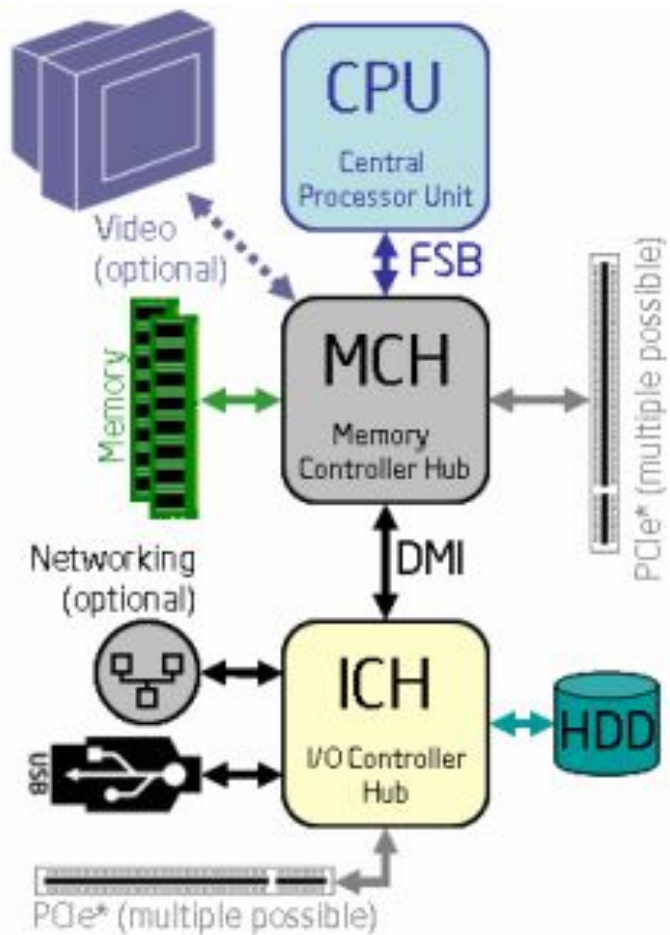
Partes de la memoria RAM de pc



Interconexión de la RAM con otros componentes







Ángel González M.

Volátil

La memoria RAM es un tipo de memoria volátil que permite **almacenar** datos e instrucciones de **forma temporal** mientras que el sistema hace uso de ella.

Una vez dejan de usarse (cuando se apaga la computadora y deja de suministrar corriente eléctrica), esos datos **desaparecen**.

De acceso aleatorio

Se denominan «de acceso aleatorio» porque se puede leer o escribir en una posición de memoria con un **tiempo de espera igual para cualquier posición**, no siendo necesario seguir un orden para acceder (acceso secuencial) a la información de la manera más rápida posible.

El nombre de memoria de acceso aleatorio define su funcionamiento. Si tradicionalmente la información era accesible mediante distintos métodos como el secuencial (tener que ir leyendo toda la información hasta llegar al punto que se encuentra, siendo un proceso muy lento), sino que en la RAM, toda la información es accesible en la misma cantidad de tiempo y de la forma más rápida posible.

Variedades

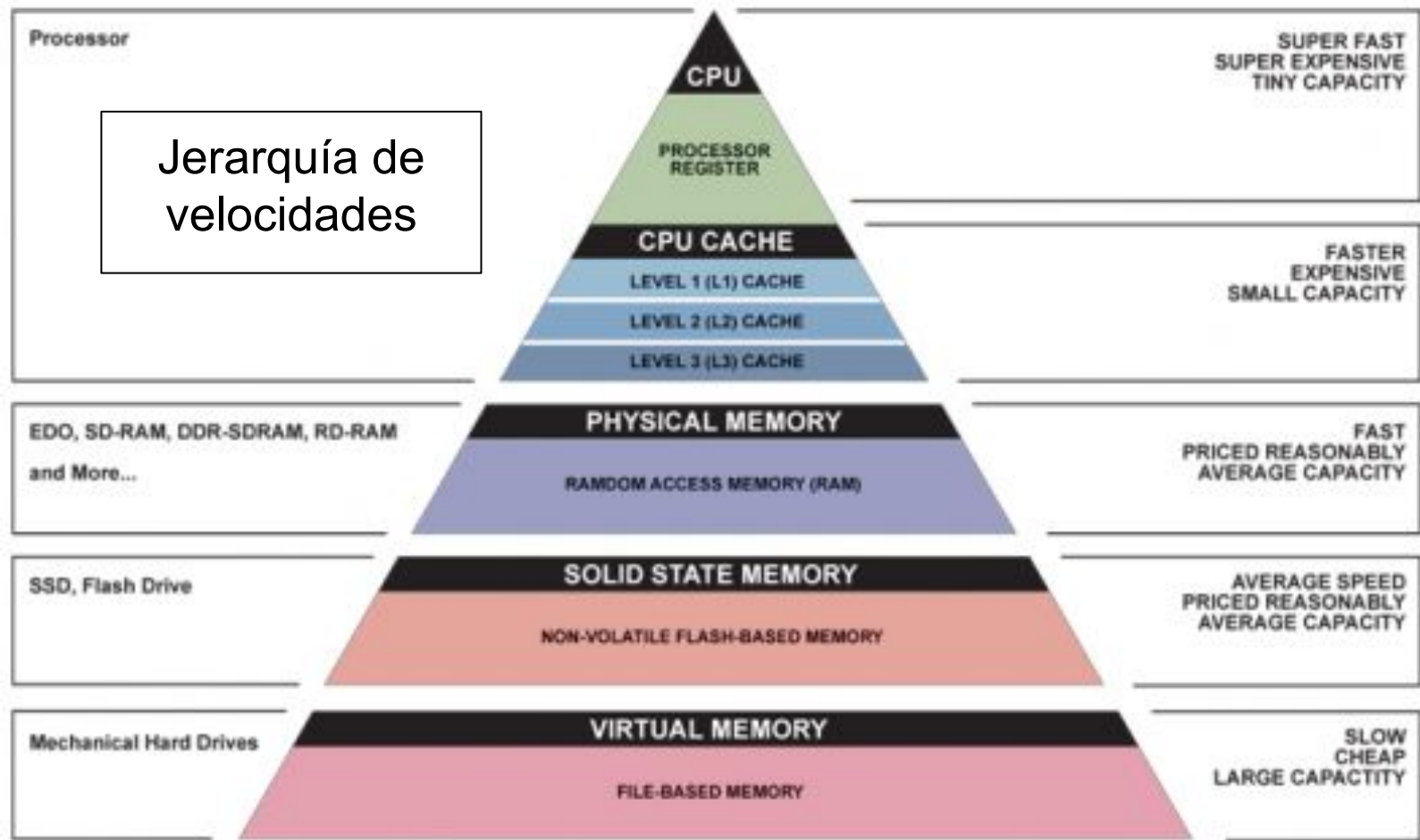
La RAM es solo una variedad de la memoria de acceso aleatorio:

- las ROM's
 - ROM
 - PROM
 - EPROM
 - EEPROM
- memorias Flash
- discos duros de estado sólido SSD
- caché (SRAM)
- Memoria RAM (DRAM)
- los registros en procesadores
- y otras unidades de procesamiento

También poseen la cualidad de presentar retardos de acceso iguales para cualquier posición.

Ángel González M.

Jerarquía de velocidades



▲ Simplified Computer Memory Hierarchy
Illustration: Ryan J. Leng

Al encender el ordenador se verifica su correcto funcionamiento

Durante el encendido de la computadora, la rutina **POST (power-on self-test)** verifica que los módulos de RAM estén conectados de manera correcta.

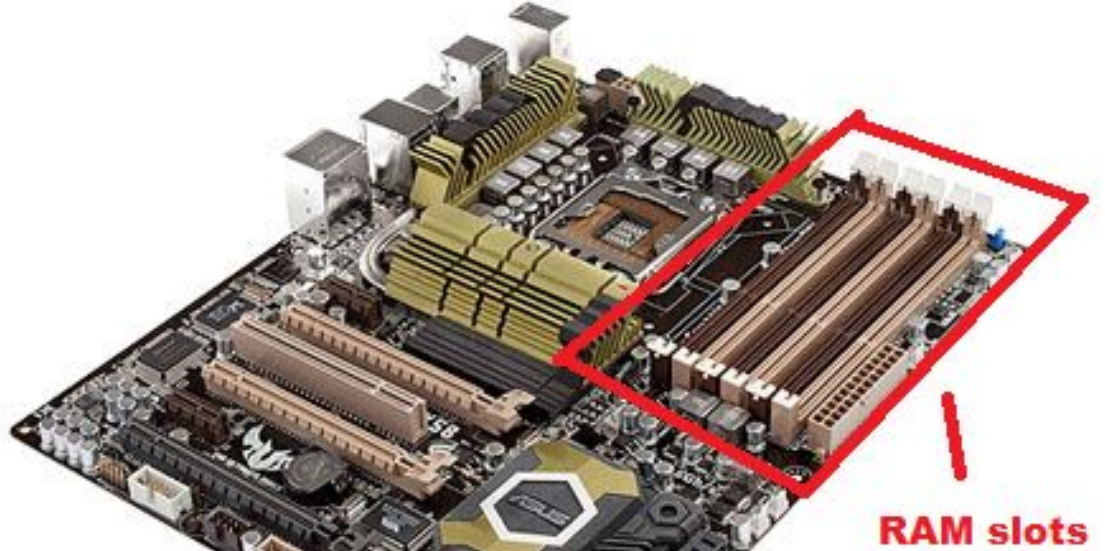
En el caso que no existan o no se detecten los módulos, la mayoría de tarjetas madres emiten una serie de sonidos (pitidos) que indican la ausencia de memoria principal.

Terminado ese proceso, la BIOS puede realizar un test básico sobre la memoria RAM indicando fallos mayores en la misma.



Donde se coloca la memoria ram (PC)

Se coloca en los slots de memoria RAM de la placa base.



Marcas fabricantes

Las marcas que venden memorias ram más comunes son estas:

A-Data

Corsair

Crucial

G.Skill

GoodRam

Kingston

Mushkin

Transcend

V7 (VSeven)

Formatos de memoria

- **Paquete DIP** (Dual In-line Package, paquete de pines en-línea doble).
- **Paquete SIPP** (Single In-line Pin Package, paquete de pines en-línea simple): fueron los primeros módulos comerciales de memoria, de formato propietario, es decir, no había un estándar entre distintas marcas.
- **Módulos RIMM** (Rambus In-line Memory Module, módulo de memoria en-línea rambus): Fueron otros módulos propietarios bastante conocidos, ideados por la empresa RAMBUS.
- **Módulos SO-RIMM**
- **Módulos SIMM** (Single In-line Memory Module, módulo de memoria en-línea simple): formato usado en computadoras antiguas. Tenían un bus de datos de 16 ó 32 bits.
- **Módulos DIMM** (Dual In-line Memory Module, módulo de memoria en-línea dual): usado en computadoras de escritorio. Se caracterizan por tener un bus de datos de 64 bits.
- **Módulos SO-DIMM** (Small Outline DIMM): usado en computadoras portátiles. Formato miniaturizado de DIMM.
- **Módulos Micro DIMM o MDIMM**
- **Módulos FB-DIMM** (Fully-Buffered Dual Inline Memory Module): usado en servidores.

Actualmente nos vamos a encontrar con módulos DIMM o SO-DIMM

Ángel González M.

Paquete DIP

OBSOLETO



Ángel González M.

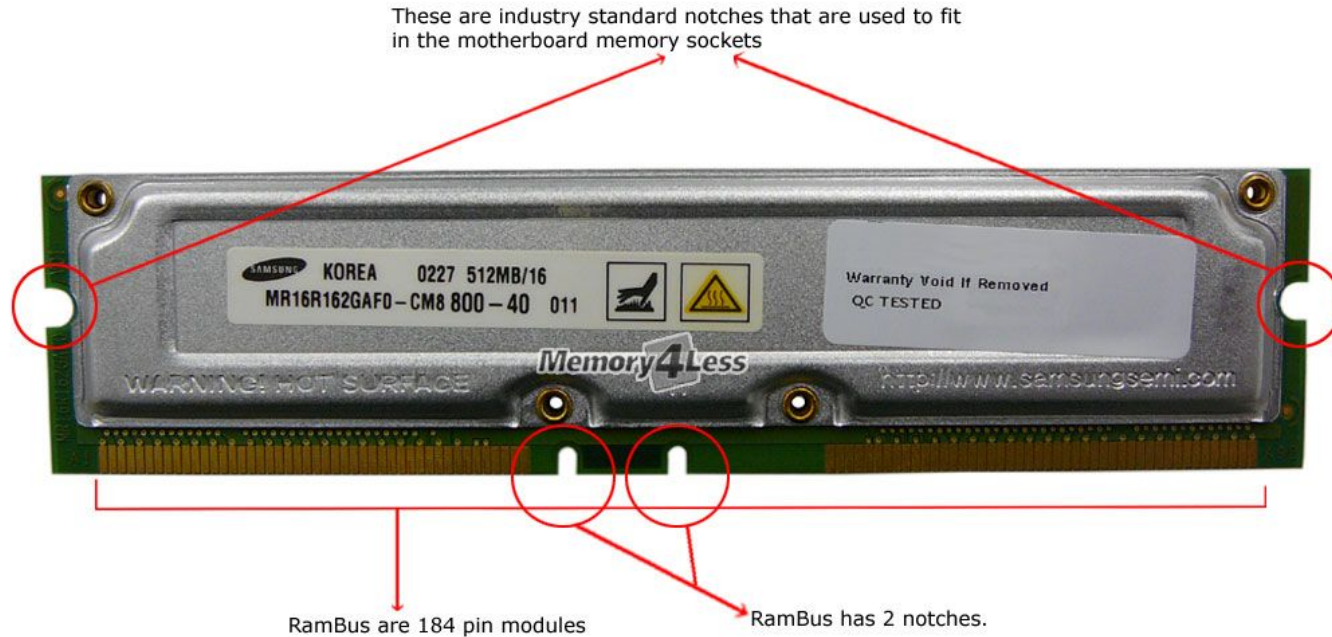
OBSOLETO

Paquete SIPP



Ángel González M.

Módulos RIMM



Módulos SIMM

OBSOLETO



Módulos DIMM



Módulos SO-DIMM



Módulos FB-DIMM



Tipo de memoria

- Estáticas SRAM
 - NVRAM (non-volatile random access memory), memoria de acceso aleatorio no volátil
 - MRAM (magnetoresistive random-access memory), memoria de acceso aleatorio magnetorresistiva o magnética
- Dinámicas DRAM
 - DRAM Asincrónica (Asynchronous Dynamic Random Access Memory, memoria de acceso aleatorio dinámica asincrónica)
 - FPM RAM (Fast Page Mode RAM)
 - EDO RAM (Extended Data Output RAM)
 - SDRAM (Synchronous Dynamic Random-Access Memory, memoria de acceso aleatorio dinámica sincrónica)
 - SDR SDRAM
 - RDRAM
 - DDR SDRAM
 - DDR2 SDRAM
 - DDR3 SDRAM
 - DDR4 SDRAM

DRAM

La memoria DRAM o Dynamic Random Access Memory, cuenta con gran capacidad, sin embargo, requieren de una constante actualización.

DRAM está basada en condensadores que pierden su carga progresivamente, por lo que necesita un circuito dinámico de actualización que se ejecuta cada cierto periodo.

Este tipo de memoria ya no se utiliza.



SRAM

OBSOLETO



También se encuentran las SRAM o Static Random Access Memory.

Se dice que son estáticas porque requiere ser actualizada una menor cantidad de veces que la anterior.

Las memorias SRAM son muy difíciles de conseguir en el mercado pues ya no se comercializan. Su característica principal es que ofrecen una velocidad desde 66 hasta 133MHZ. Adicionalmente se caracterizan por su módulo de dos muescas y el número total de contactos, que es de 168.

SDR SDRAM

Memoria síncrona, con tiempos de acceso de entre 25 y 10 ns y que se presentan en módulos DIMM de 168 contactos. Fue utilizada en los Pentium II y en los Pentium III , así como en los AMD K6, AMD Athlon K7 y Duron:

Los tipos disponibles son:

PC66: SDR SDRAM, funciona a un máx de 66,6 MHz.

PC100: SDR SDRAM, funciona a un máx de 100 MHz.

PC133: SDR SDRAM, funciona a un máx de 133,3 MHz.



Angel González M.

RDRAM

OBSOLETO

Se presentan en módulos RIMM de 184 contactos. Fue utilizada en los Pentium 4

Era la memoria más rápida en su tiempo, pero por su elevado costo fue rápidamente cambiada por la económica DDR. Los tipos disponibles son:

PC600: RIMM RDRAM, funciona a un máximo de 300 MHz.

PC700: RIMM RDRAM, funciona a un máximo de 350 MHz.

PC800: RIMM RDRAM, funciona a un máximo de 400 MHz.

PC1066: RIMM RDRAM, funciona a un máximo de 533 MHz.

PC1200: RIMM RDRAM, funciona a un máximo de 600 MHz.



DDR SDRAM

OBSOLETO

Memoria síncrona, **envía los datos dos veces por cada ciclo de reloj**. De este modo trabaja al doble de velocidad del bus del sistema, sin necesidad de aumentar la frecuencia de reloj. Se presenta en módulos DIMM de 184 contactos en el caso de ordenador de escritorio y en módulos de 144 contactos para los ordenadores portátiles.

DDR



Los tipos disponibles son:

PC1600 o DDR 200: funciona a un máx de 200 MHz.

PC2100 o DDR 266: funciona a un máx de 266,6 MHz.

PC2700 o DDR 333: funciona a un máx de 333,3 MHz.

PC3200 o DDR 400: funciona a un máx de 400 MHz.

PC3500 o DDR 433 funciona a un máx de 433 MHz.

PC4500 o DDR 500: funciona a una máx de 500 MHz.

Ángel González M.

DDR2 SDRAM

DDR2



Las memorias DDR 2 son una mejora de las memorias DDR (Double Data Rate), que permiten que los búferes de entrada/salida trabajen al doble de la frecuencia del núcleo, permitiendo que durante **cada ciclo de reloj se realicen cuatro transferencias**. Se presentan en módulos DIMM de 240 contactos. Los tipos disponibles son:

PC2-3200 o DDR2-400: funciona a un máx de 400 MHz.

PC2-4200 o DDR2-533: funciona a un máx de 533,3 MHz.

PC2-5300 o DDR2-667: funciona a un máx de 666,6 MHz.

PC2-6400 o DDR2-800: funciona a un máx de 800 MHz.

PC2-8600 o DDR2-1066: funciona a un máx de 1066,6 MHz.

PC2-9000 o DDR2-1200: funciona a un máx de 1200 MHz.

Ángel González M.

DDR3 SDRAM

DDR3



Las memorias DDR 3 son una mejora de las memorias DDR 2, proporcionan significantes mejoras en el rendimiento en niveles de bajo voltaje, lo que lleva consigo una **disminución del gasto global de consumo**. Los módulos DIMM DDR 3 tienen 240 pines, el mismo número que DDR 2; sin embargo, los DIMMs son físicamente incompatibles, debido a una ubicación diferente de la muesca. Los tipos disponibles son:

PC3-6400 o DDR3-800: funciona a un máx de 800 MHz.

PC3-8500 o DDR3-1066: funciona a un máx de 1066,6 MHz.

PC3-10600 o DDR3-1333: funciona a un máx de 1333,3 MHz.

PC3-12800 o DDR3-1600: funciona a un máx de 1600 MHz.

PC3-14900 o DDR3-1866: funciona a un máx de 1866,6 MHz.

PC3-17000 o DDR3-2133: funciona a un máx de 2133,3 MHz.

PC3-19200 o DDR3-2400: funciona a un máx de 2400 MHz.

PC3-21300 o DDR3-2666: funciona a un máx de 2666,6 MHz.

Ángel González M.

DDR4 SDRAM

DDR4



Los módulos de las memorias DDR4 tienen 288 contactos (o pines) a diferencia de los 240 contactos que tiene la DDR3. Esto se traduce en una mayor velocidad de transferencia de datos que se sitúa en un máximo de 4.266 MT/s, mientras que la memoria DDR3 se mantiene en 2.133 MT/s.

Los módulos de memoria DDR4 **no son compatibles** con los conectores DDR3 de las placas base.

Actualmente son las más modernas. Los tipos disponibles son:

PC4-1600 o DDR4-1600: funciona a un máx de 1600 MHz.

PC4-1866 o DDR4-1866: funciona a un máx de 1866,6 MHz.

PC4-17000 o DDR4-2133: funciona a un máx de 2133,3 MHz.

PC4-19200 o DDR4-2400: funciona a un máx de 2400 MHz.

PC4-25600 o DDR4-2666: funciona a un máx de 2666,6 MHz.

Ángel González M.

Tamaños / capacidad de memoria ram

La cantidad de memoria estará directamente relacionada con el uso que hagas del equipo. Cada uso requiere una cantidad de RAM diferente. No necesitas la misma memoria RAM para navegar o ver películas en tu ordenador, que para jugar o editar vídeo.

Los tamaños de las memorias ram que nos podemos encontrar son los siguientes:

1 GB, 2 GB, 4 GB, 8 GB, 16 GB, 32 GB, 64 GB, 128 GB

Ten en cuenta que tu placa base y tu microprocesador no siempre están preparados para soportar ciertos tamaños de memoria ram.

Frecuencias y latencia de memoria

A la hora de comprar memoria RAM, además de fijarnos en la cantidad, hay valores como la latencia y la velocidad que **determinan aspectos fundamentales sobre el funcionamiento**.

La **latencia**, medida en milisegundos es la **cantidad de tiempo que tarda la CPU en acceder a la memoria**, por tanto, a menor cifra, mayor velocidad.

La **velocidad, o ancho de banda**, mide en gigabytes la cantidad de información que es capaz de transmitir por segundo.

En la actualidad, los módulos de RAM son capaces de alcanzar anchos de banda de hasta 16GB/s y velocidades de más de 4000Mhz.

Al elegir la memoria RAM que instalarás en tu PC, debes asegurarte de que la placa base soporta la frecuencia de trabajo de la memoria RAM.

Ángel González M.

Latencia CAS

La latencia, medida en milisegundos es la **cantidad de tiempo que tarda la CPU en acceder a la memoria**, por tanto, a menor cifra, mayor velocidad.

La latencia es el tiempo que tarda la memoria RAM en situarse en una determinada celda para leer o escribir su contenido. Cuanto mayor sea la latencia de la memoria RAM, mayor es el tiempo que “pierde” en llegar a una determinada celda y, por lo tanto, menos eficiente en su trabajo.

El parámetro de latencia en los módulos acostumbra a mostrarse tras las siglas CL (CAS Latency) que expresa el valor de la latencia CAS de la memoria, que a su vez es uno de los valores más importantes a la hora de establecer la eficiencia de la memoria RAM.

Estas son las latencias actuales:	CL5	CL13
	CL6	CL14
	CL7	CL15
	CL9	CL16
	CL10	CL17
	CL11	CL18
	CL12	CL19

Ángel González M.

Frecuencias más comunes

Igual que el microprocesador, la memoria ram también tiene un **ritmo de funcionamiento** llamada frecuencia de trabajo, a mayor frecuencia mayor velocidad de trabajo. Se mide en Hz

Las frecuencias actuales son:

667 Mhz	3000 Mhz
800 Mhz	3200 Mhz
1066 Mhz	3333 Mhz
1333 Mhz	3400 Mhz
1600 Mhz	3466 Mhz
1866 Mhz	3600 Mhz
2133 Mhz	3800 Mhz
2400 Mhz	3866 Mhz
2666 Mhz	4000 Mhz
2800 Mhz	4133 Mhz
2933 Mhz	4200 Mhz
	4266 Mhz
	4400 Mhz

Perfiles XMP (Extreme Memory Profile).

Algunas placas base cuentan con soporte para perfiles XMP (Extreme Memory Profile). Si tanto los módulos de memoria, como la placa base, soportan esta función de configuración, al instalarlos, la placa detectará automáticamente la frecuencia de la memoria RAM y la configurará para obtener el máximo rendimiento.

Ancho de banda

Hace referencia al número de palabras transferidas entre la memoria principal y la CPU en unidad de tiempo. Se mide en MB/s

Tasa de transferencia (MBytes/seg) = Frecuencia de la memoria (Mhz) x 8 bytes

Ejemplos:

266Mhz x 8 = 2.180 MB/s y por aproximación 2100MB/s => PC-2100

Si hablamos de dual-channel

Tasa de transferencia (MBytes/seg)= Frecuencia de memoria (Mhz) x 8 bytes x 2

Voltaje de funcionamiento

Si te damos a elegir entre un coche que consuma mucho combustible y un coche que consuma muy poco, probablemente no tendrás muchas dudas al elegir el que menos consume, para de ese modo ahorrar algo de dinero en gasolina.

Pues en la memoria RAM sucede algo similar. Aunque la mayoría de los módulos DDR3 disponibles están diseñados para consumir un máximo de 1,5 voltios, existen algunos que rebajan esa cuota de consumo y la sitúan en torno a los 1,35 voltios.

Estos consumos, en situaciones normales simplemente implican un menor consumo energético y menor calor.

Dato importante en los datacenters.

Los voltajes actuales son:

1.2V

1.3V

1.35V

1.40V

1.45V

1.5V

1.65V

1.8V

2.5V

Overclocking



Algunas memorias ram están preparadas para soportar overclocking.

Incluso algunas poseen la capacidad de overclocking automático.

Pero si quieres llevar al límite a tus memorias RAM y subir sus frecuencias de trabajo, este margen de voltaje te permitirá sobrealimentar los chips de memoria para alcanzar el límite de voltaje recomendado de **1,5 voltios** y obtener así un mayor rendimiento.

Por supuesto, esta operación de Overclocking debe realizarse con la mayor de las cautelas o podrías dañar las memorias y otros componentes de la placa base.

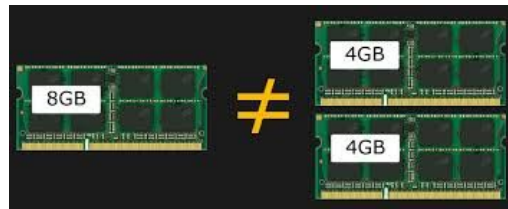
Ángel González M.

Disipador de memoria RAM

Si deseas disminuir el calor generado por la memoria ram, puedes instalar unos disipadores que ayudarán en esta tarea.



Usarlas grupos

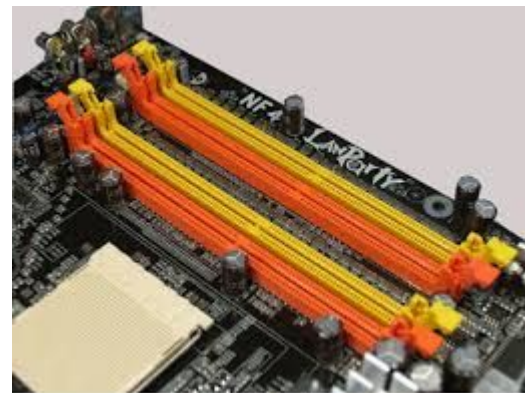


Es recomendable utilizar parejas de módulos y, siempre que sea posible, utilizar módulos idénticos para aprovechar los sistemas de doble (Dual channel), triple o cuádruple canal de las placas base.

Por lo tanto, si tu placa base tiene la característica de Dual Channel, si tienes pensado instalar 8 GB de memoria RAM en tu ordenador, es mejor hacerlo en dos módulos idénticos de 4 GB que en uno solo de 8 GB.

Solo podrás disfrutar de esta tecnología si tu placa base lo soporta:

- Single channel (peor)
- Dual channel
- Triple channel
- Quad channel (mucho mejor)



Memoria ram para portátiles

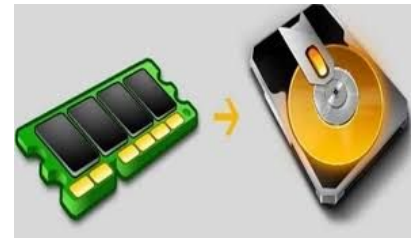
La memoria RAM para ordenadores portátiles funciona exactamente igual que la de la de los ordenadores de sobremesa. La única diferencia entre ellas es que la memoria RAM para portátiles es mucho más pequeña que la de los ordenadores de sobremesa.

A la hora de elegir un tipo de memoria RAM para portátil debes tener en cuenta los mismos parámetros que para la normal, haciendo especial hincapié en la compatibilidad del nuevo módulo con la placa base de tu portátil.



Ángel González M.

Memoria virtual / swap



Espacio de intercambio (También conocido como Archivo de paginación o Memoria Virtual) es una zona del disco duro (un fichero o partición) que se usa para guardar las imágenes de los procesos que no han de mantenerse en memoria física. A este espacio se le suele llamar swap, del inglés "intercambiar".

La mayoría de los sistemas operativos modernos poseen un mecanismo llamado memoria virtual, que **permite hacer creer a los programas que tienen más memoria que la disponible realmente**. Como en realidad no se tiene físicamente toda esa memoria, algunos procesos no podrán ser ubicados en la memoria RAM.

Diagnosticar el estado de tu memoria RAM

Algunos de las aplicaciones de testeo de memoria RAM más utilizadas para evaluación de las averías, son:

[RAMTester Utility](#)

[MemTest](#) 86+ para windows y linux

[MemTest solo para windows](#)

[DocMemory](#)

Ejercicio:



Dame los detalles de este módulo de memoria

- PC3-10600: funciona a un máx de 1333,3 MHz.
 - $10600/8 = 1325 = 1333,3$
- Capacidad 4GB
- Tipo: DDR3
- Formato de memoria: DIMM
- Fabricante V7
- Ancho bus de datos: 64bits
- N° de pines o contactos: 240 pines

Ángel González M.

Ejercicio:

Dame los detalles de este módulo de memoria

- Frecuencia: 1333,3 MHz
- PC3-10600:
- Capacidad 4GB
- Tipo: DDR3
- Formato de memoria: SO-DIMM
- Fabricante: GSKILL
- Ancho bus de datos: 64bits



Bibliografía

https://es.wikipedia.org/wiki/Memoria_de_acceso_aleatorio

<https://computerhoy.com/noticias/hardware/todo-que-necesitas-saber-memoria-ram-37541>