

# LA MEMORIA

---

# 5.1 Características de la memoria

---

Su siglas significan memoria de acceso aleatorio.

Es el lugar donde se alojan los procesos en ejecución y los datos que se están utilizando.

**Ningún proceso se puede ejecutar sin cargarse en memoria RAM.**

Características:

- Tecnología.
- Velocidad de trabajo (MHz o GHz)
- Tasa de transferencia (GiB/s)
- Tiempo de acceso o **Latencia CAS** (ciclos)
- Capacidad (GiB)

## 5.2 Memoria Caché de la CPU

---

Se utiliza para mejorar el rendimiento, aliviando los cuellos de botella por la diferencia de velocidad, entre el micro y la memoria RAM.

La memoria caché de la CPU es una memoria intermedia que guarda los datos más utilizados para reutilizarlos posteriormente. Al ser más rápida que la RAM esto supone un aumento de la eficiencia.

La memoria caché actual se integra en la pastilla del microprocesador.

La memoria caché suele estar compuesta de hasta tres niveles (L1, L2 y L3) en la jerarquía de memoria.

El bus **fsb** comunica la memoria con el microprocesador. Este bus trasero trabaja con la misma frecuencia que el microprocesador.

## 5.3 Jerarquía de Memoria

---

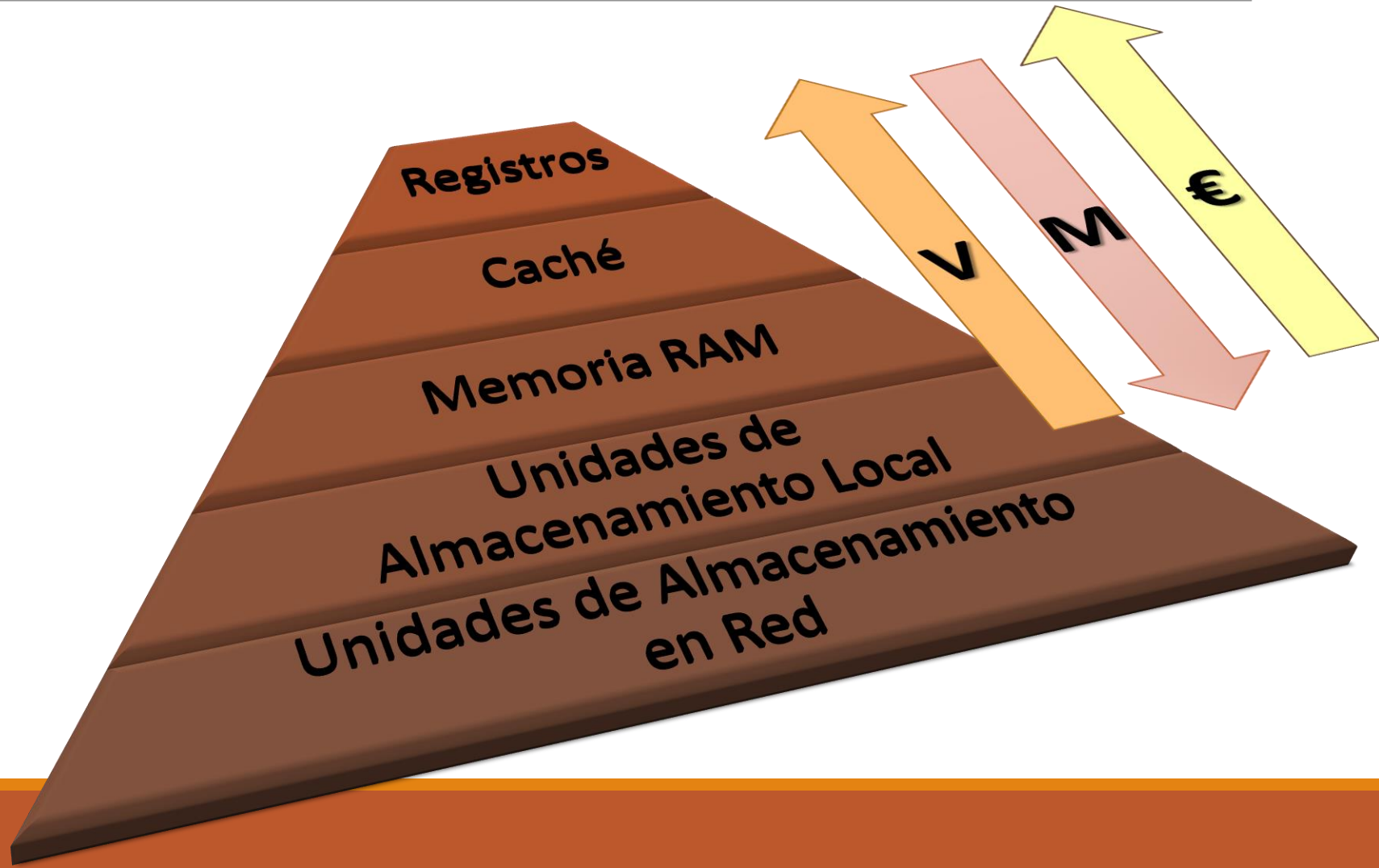
Es necesario que la memoria RAM sea muy grande y muy rápida, pero es inviable por el elevado precio que ello supondría.

Para resolver este problema se establece una organización de jerarquía. Para ello se parte de los siguientes principios:

- La memoria lenta es barata, por lo que podemos tener mucha cantidad.
- La memoria rápida es cara, por lo que no debemos tener demasiada.

## 5.3 Jerarquía de Memoria

---



## 5.3 Tipos de memorias volátiles

---

**Estática (SRAM):** Sin circuito de refresco. Tienen una latencia de 1 ciclo y muy baja densidad.

- **6T-SRAM:** Más sencillas y versátiles que cualquier otra memoria. Se utilizan integradas en procesadores o controladores como memorias caché.

**Dinámica (DRAM):** Memorias de alta densidad que necesitan una contigua recarga con un circuito de refresco. Tienen latencias altas.

- **RDRAM:** Memoria asíncrona de tecnología Rambus.
- **XDR DRAM:** Sucesor de las memorias RDRAM de alto rendimiento.
- **SDRAM:** Memorias síncronas con el bus del sistema.
  - **SDR SDRAM:** Memorias de bus simple.
  - **DDR SDRAM:** Memorias de doble bus.

## 5.3 Tipos de memorias volátiles

---

### Memoria SDRAM

- Poseen muescas para facilitar su colocación.
- Los diferentes tipos de módulos son incompatibles tanto en el sentido físico como en el sentido lógico.
- Hoy en día los módulos memoria para PC son síncronas (**SDRAM**)
- Tipos según el largo de la ranura (factor de forma):
  - DIMM
  - SO-DIMM (DIMM reducido)
- Estos módulos están diseñados para trabajar con palabras de 32 bits

## 5.3 Tipos de memorias volátiles

---

### Memoria SDRAM

- Según la tecnología:

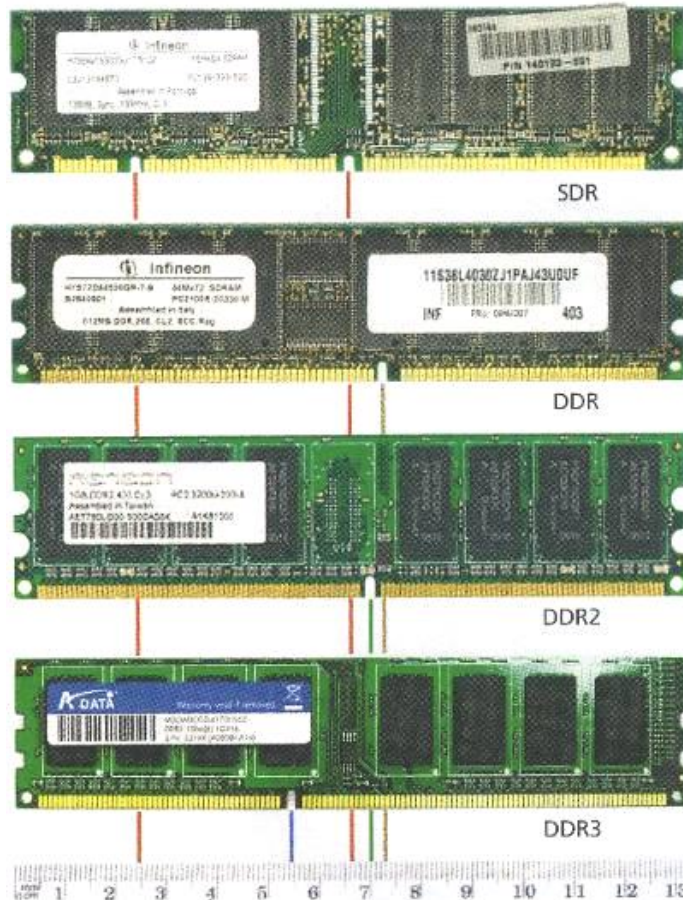
◦ Velocidad fsb x1	<b>SDR SDRAM</b>	1 palabra/ciclo
◦ Velocidad fsb x2	<b>DDR SDRAM</b>	2 palabras/ciclo
	<b>DDR2 SDRAM</b>	4 palabras/ciclo
	<b>DDR3 SDRAM</b>	8 palabras/ciclo
	<b>DDR4 SDRAM</b>	16 palabras/ciclo
	<b>DDR5 SDRAM</b>	32 palabras/ciclo
- Tecnología Multicanal (**Dual Channel** y **Triple Channel**)
  - Acceso en paralelo a los módulos de memoria.
  - Se consigue duplicar o triplicar la velocidad de transferencia de la memoria RAM.
  - La placa debe admitir esta tecnología.
  - Los módulos deben ser iguales y colocarse de dos en dos o de tres en tres.



## 5.3 Tipos de memorias volátiles

Tipo	Capacidad max placa	Nombre	Módulo	Frecuencia del bus	Frecuencia de trabajo	Latencia CAS	Tasa de transferencia
SDR	1 GiB	PC-66	SDR-66	66 MHz	66 MHz	2	533 MB/s
		PC-100	SDR-100	100 MHz	100 MHz	2	800 MB/s
		PC-133	SDR-133	133 MHz	133 MHz	3	1066 MB/s
DDR	2 GiB	PC-1600	DDR-200	100MHz	2x 100MHz	2 - 3	1,6 GB/s
		PC-2100	DDR-266	133 MHz	2x 133 MHz	2 - 3	2,1 GB/s
		PC-2700	DDR-333	167MHz	2x 166 MHz	2 - 3	2,7 GB/s
		PC-3200	DDR-400	200 MHz	2x 200 MHz	2 - 3	3,2 GB/s
DDR2	4 GiB	PC2-3200	DDR2-400	100 MHz	2x 200 MHz	3 - 4	3,2 GB/s
		PC2-4200	DDR2-533	133 MHz	2x 266 MHz	3 - 4	4,2 GB/s
		PC2-5300	DDR2-667	167 MHz	2x 333 MHz	4 - 5	5,3 GB/s
		PC2-6400	DDR2-800	200 MHz	2x 400 MHz	4 - 6	6,4 GB/s
		PC2-8500	DDR2-1066	267 MHz	2x 533 MHz	4 - 7	8,5 GB/s
DDR3	8 GiB	PC3-6400	DDR3-800	100 MHz	2x 400 MHz	5 - 6	6,4 GB/s
		PC3-8500	DDR3-1066	133 MHz	2x 533 MHz	6 - 7	8,5 GB/s
		PC3-10600	DDR3-1333	167 MHz	2x 667 MHz	6 - 10	10,6 GB/s
		PC3-12800	DDR3-1600	200 MHz	2x 800 MHz	7 - 11	12,8 GB/s
		PC3-14900	DDR3-1866	233 MHz	2x 933 MHz	10 - 13	14,9 GB/s
		PC3-17000	DDR3-2133	267MHz	2x1067 MHz	11 - 14	17,0 GB/s

## 5.3 Tipos de memorias volátiles



## 5.3 Tipos de memorias volátiles

---

### Memoria de los dispositivos móviles

Estan embebidos en un SoC o un ASIC.

- **mDDR SDRAM:** Memorias basadas en las memorias DDR SDRAM de doble bus reducidas y optimizadas.
- **eDRAM:** Memorias dinámicas asíncronas, embebidas para un SoC o un ASIC.
- **Pseudo-estáticas:** Memoria dinámica de alta densidad diseñada para que se comporte como una estática. Aunque tiene circuito de refresco, esta optimizada para funcionar a bajo costo energético.
  - **PSRAM:** Memoria no embebida de alta densidad.
  - **1T-SRAM:** Memoria embebida con un único transistor.
  - **FCRAM:** Memoria de alto rendimiento desarrollada por Fujitsu.

## 5.3 Tipos de memorias volátiles

---

### Memoria de las videoconsolas

- Suelen estar soldadas a la placa base.
- Se utiliza la misma tecnología que para los ordenadores de sobremesa y portátiles.
- Principales videoconsolas:
  - **Xbox** → 64 MiB DDR SDRAM
  - **Xbox 360** → 512 MiB GDDR3 SDRAM
  - **Xbox ONE** → 8 GiB DDR3
  - **Play Station 1** → 2 MiB RDRAM
  - **Play Station 2** → 32 MiB RDRAM
  - **Play Station 3** → 256 MiB XDR DRAM
  - **Play Station 4** → 8 GiB GDDR5 + 256 MiB DDR3
  - **Play Station 5** → 16 GiB GDDR6 + 512 MiB DDR4
  - **PSP** → 64 MiB DDR SDRAM
  - **PS Vita** → 512 MiB RAM (Información no facilitada)
  - **Game Cube** → 24 MiB 1T-SRAM + 16 MiB RDRAM
  - **Wii** → 64 MiB GDDR3 SDRAM + 24 MiB 1T-SRAM
  - **Wii U** → 2 GiB DDR3
  - **Nintendo DS** → 4 MiB SRAM
  - **Nintendo DSi** → 16 MiB PSRAM
  - **Nintendo 3DS** → 128 MiB FCRAM