

# CAPÍTULO 2



## La Memoria



### *La Memoria*

Como ya hemos visto la unidad Central de Procesos (en inglés CPU: Central Processing Unit), se compone de la Memoria, la Unidad de Control y la Unidad Aritmético/Lógica.

La Memoria Principal está formada por circuitos integrados (chips), en ellos la información se almacena en estados de tensión (+5 V) al que hacemos corresponder un uno, y no tensión (0 V) al que le corresponde un cero, por tanto el sistema de almacenamiento sólo posee dos posibles valores y por ello se denomina binario. Ésta es por lo tanto la menor cantidad de información que podemos almacenar en un ordenador, y se denomina bit (o cero o uno), y al conjunto de ocho bits se le denomina Byte u Octeto.

Podemos imaginar la memoria como un conjunto de casillas, cada una con una dirección que la identifica, donde se almacenan los datos y las instrucciones correspondientes a los programas.

Para conocer la ubicación de cada dato estas casillas deben estar convenientemente numeradas, es lo que se denomina dirección de memoria. En cada casilla podremos almacenar una determinada cantidad de bits según el ordenador, 8bits (1 Byte), 16 bits, 32 bits,... El número de bits que almacena un ordenador en cada casilla de la memoria y que puede manipular en cada ciclo se la denomina longitud de palabra ("word" en inglés).

La siguiente tabla muestra, a modo de ejemplo, varias posiciones de memoria en un ordenador cuya longitud de

palabra es de 8 bits, por tanto en cada dirección de memoria se almacena 1 Byte.

Dirección de memoria	Dato almacenado
0 = 00000000	01011010
1 = 00000001	01001100
2 = 00000010	11011001
3 = 00000011	00101110
4 = 00000100	10001101
etc	etc

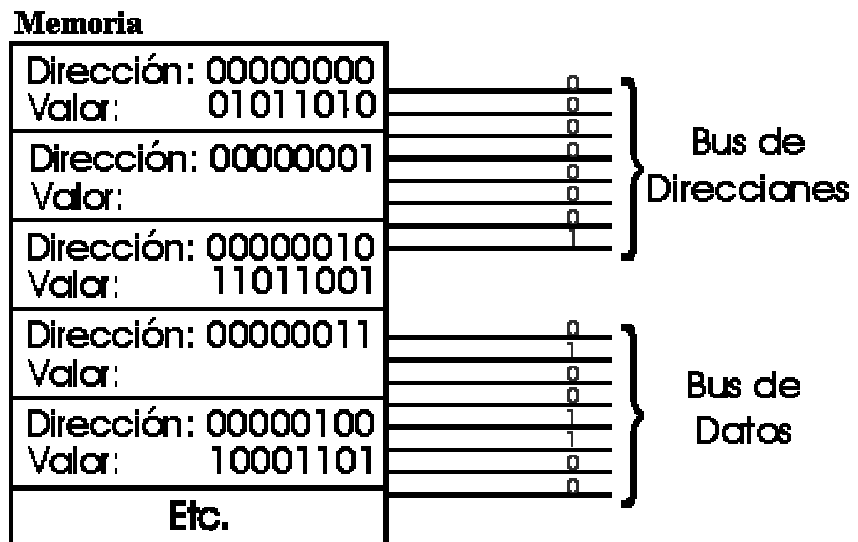
La cantidad de Bytes que se pueden almacenar en la memoria de un ordenador es bastante elevada y por ello se utilizan prefijos, así 1 KiloByte o KB corresponde a  $2^{10} = 1024$  Bytes (y no 1000 KB), 1 MegaByte o MB = 1024 KB, 1 GigaByte o GB = 1024 MB, 1 TeraByte o TB = 1024 GB.

La memoria se comunica con el resto de la CPU mediante unos canales denominados "Buses". Existen tres, el Bus de datos por donde circulan los datos, el Bus de direcciones encargado de indicar la posición de un dato concreto almacenado en memoria, y el Bus de control por donde circulan las instrucciones de los procesos que lleva a cabo el ordenador.

Por tanto, para localizar un dato en la memoria principal, la dirección que ocupa éste debe circular por el bus de direcciones. Según cual sea la amplitud del bus de direcciones y la longitud de palabra, así será el tamaño de la memoria que puede gestionar el ordenador. Es decir, el número de casillas o direcciones de memoria que pueden ser indicadas y el tamaño de la información que contienen. Para un bus de direcciones de 8 bits el ordenador podrá gestionar  $2^8 = 256$  posiciones de memoria y en cada una de ellas podremos almacenar 8 bits si esta es la longitud de palabra de ese ordenador.

La figura anterior muestra la memoria de un ordenador con una longitud de palabra de 8 bits y un bus de direcciones también de 8 bits. Deberían existir  $2^8 = 256$

casillas - desde la 00000000 hasta la 11111111 (en lenguaje binario), cada una conteniendo un dato de 8 bits de tamaño , en total  $256 \times 8 = 2048$  bits o 256 Bytes. Los datos contenidos en las casillas de memoria no tienen evidentemente ninguna relación con la dirección de estas, ya que van variando conforme se ejecuta el programa o se producen entradas de nuevos datos.



Podemos escribir  $M = 2^D \times P$  , siendo D la amplitud del bus de direcciones, P la longitud de palabra del ordenador y M la memoria en bits.

Existen dos tipos de memoria en el ordenador, una de ellas es la denominada RAM (Random Access Memory, Memoria de Acceso Aleatorio) que es la encargada de almacenar los datos y los programas que la CPU está procesando. El término acceso aleatorio significa que no es necesario leer una serie de datos para acceder al que nos interesa, sino que podemos acceder directamente al dato deseado. Esta memoria depende del suministro de tensión eléctrica para mantener la información y por tanto al apagar el ordenador los datos almacenados en ella se perderán.

La otra parte de la memoria se denomina ROM (Read Only Memory, Memoria de Solo Lectura), en la que se encuentran el test de fiabilidad del ordenador (POST: Power on Self Test), las rutinas de inicialización y arranque, y la BIOS que proporciona los servicios fundamentales para que el ordenador sea operativo, en su mayor parte controla periféricos del ordenador como la pantalla, el teclado y las unidades de disco. El término Memoria de Solo Lectura, significa que esta memoria no puede ser modificada y aun cuando apaguemos el ordenador la información permanecerá inalterada en la ROM.

Existe otra porción de memoria denominada CMOS que contiene datos básicos de éste, como pueden ser el número de unidades de disquetes y su tipo, de discos duros y su tipo, la fecha, la hora y otros datos respecto al comportamiento fundamental del ordenador. Esta memoria no es de tipo permanente, ya que podemos variar la configuración de nuestro equipo y para ser mantenida necesita de la tensión que le suministra una pequeña pila o batería.

### *La Placa Base*

Se denomina Placa Base o Madre (MotherBoard en inglés) a la placa de circuito impreso que integra los siguientes elementos:

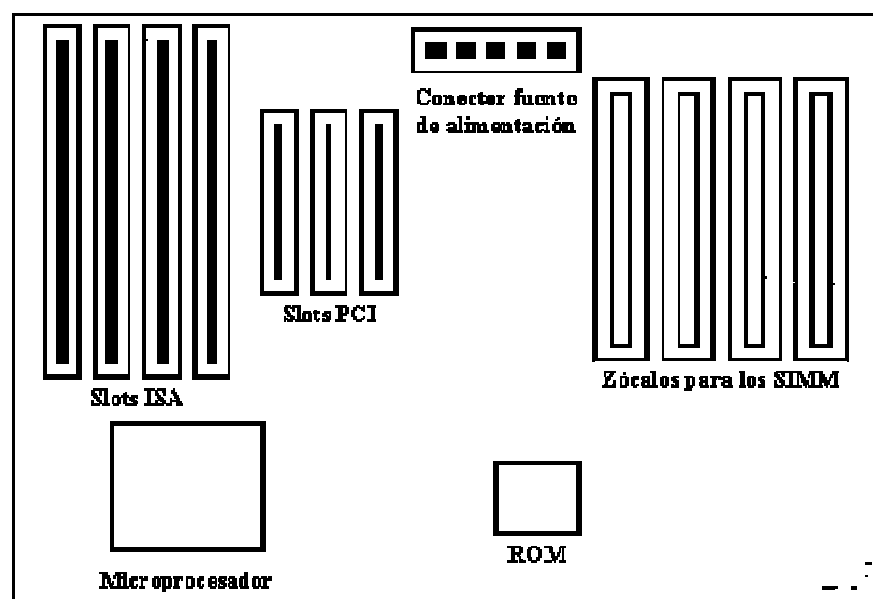
**Microprocesador:** consiste en un circuito integrado que contiene la Unidad Aritmético/Lógica y la Unidad de Control. En la familia PC corresponde a los micros 8088, 8086, 80286,... . En esta familia a partir del 80486 también se incorpora el coprocesador matemático encargado de las operaciones en punto flotante.

**Banco de memoria:** está formado por uno o varios "chips" que forman la RAM, ésta es una de las dos partes que componen la memoria principal. Los PC actuales contienen una serie de zócalos donde se insertan los denominados módulos SIMM (Single Inline Memory Module) formados estos a su vez por varios "chips"; esta construcción modular permite añadir más módulos, y por tanto más memoria, cuando resulta necesario de una forma muy sencilla; eso si, respetando unas reglas de colocación en cuanto a su número y tamaño.

**ROM:** Formada a su vez por uno o varios circuitos integrados, aunque de características distintas a los que forman la RAM, que contienen información de modo permanente.

**Ranuras o Slots de expansión:** se trata de conexiones para las tarjetas de ampliación de la placa base; las más habituales suelen ser la tarjeta gráfica, la controladora de discos, la tarjeta de los puertos serie y paralelo. Las placas base - también se denominan placas madre - más modernas suelen incorporar tanto la controladora de discos, como la serie-paralelo y algunas también la tarjeta gráfica e incluso otros periféricos.

**Resto:** los cristales de cuarzo que suministran la frecuencia o frecuencias para el funcionamiento del sistema, el controlador programable de interrupciones que controla las interrupciones - las interrupciones, IRQ, son señales generadas por los componentes del ordenador, indicando que se requiere la atención de la CPU - y las presenta a la CPU, el controlador DMA - el propósito de este controlador es escribir o leer datos directamente de memoria prescindiendo del microprocesador -, el conector a la fuente de alimentación y otros como la memoria caché o el coprocesador matemático que no se encuentran en todos los ordenadores o incluso pueden estar integrados en el propio microprocesador.



Como se observa en esta placa existen dos tipos de ranuras de expansión las ISA y las PCI.

Los primeros PC XT tenían un bus de datos de 8 bits y los dispositivos que se conectaban en las ranuras de expansión seguían el estándar ISA de 8 bits.

Más tarde con la aparición de los PC AT el bus de datos se amplió a 16 bits y las ranuras de expansión tipo ISA pasaron a tener un ancho de 16 bits, ambos con una frecuencia de 8 MHz.

Con la aparición de procesadores de 32 bits y la utilización de entornos gráficos este bus resultaba demasiado estrecho, sólo podía transportar 5 MB/s, y surgieron los estándares MCA, MCA/2 y EISA ambos permitían un ancho

de 32 bits y tenían un ancho de banda de 40 MB/s el MCA/2 y 33 MB/s para el EISA.

Aun con este tipo de Buses ciertos dispositivos como las tarjetas gráficas, los discos duros y los adaptadores de red se veían frenados en su necesidad de transmitir o recibir datos de la CPU.

Aparece ante esta situación la idea de "bus local", que consiste en que periféricos como los citados puedan saltarse el bus de expansión y se comuniquen directamente con la CPU, de un modo parecido a como lo hace la memoria con el procesador.

El primer desarrollo estándar de un bus local fue el denominado VESA Local Bus (VLB) - VESA es un consorcio formado por más de 120 compañías dedicado a crear especificaciones comunes - , este diseño tenía un ancho de banda de 132 MB/s funcionando a 32 bit y una frecuencia de 33 MHz. El diseño del VLB no era un diseño cerrado y podían surgir problemas de incompatibilidades.

Hoy en día el bus local que se suele utilizar el es denominado PCI - desarrollado por SIG otro consorcio formado por más de 160 compañías - es un bus local de 32 bits, funcionando a una frecuencia de 33 MHz y con un ancho de banda máximo, como el VLB, de 132 MB/s, pero con características adicionales al VLB como son: la transferencia de ráfagas lineales, grandes volúmenes de datos son escritos o leídos de una dirección que se incrementa automáticamente para el próximo byte del flujo; posee un menor tiempo de latencia, desde que un periférico realiza una petición hasta que le es concedido el control; y también permite la concurrencia de tareas, la CPU puede estar dedicada a un cálculo mientras un dispositivo conectado al bus realiza su transferencia. Este bus permite además no tener que determinar en cada tarjeta, cambiando los puentes, IRQ's, DMA's y direcciones de memoria como en el bus ISA o VLB y que se realice esa asignación de modo automático "Plug & Play".