

Unidad de Trabajo 2: Elementos funcionales de un ordenador digital. Introducción.

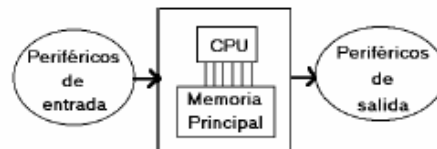
1. Esquema funcional de un ordenador digital.
2. Concepto de instrucción y de dato.
3. El microprocesador.
4. La memoria principal.
5. La memoria secundaria.
6. Concepto de bus.
7. La placa base.
8. La BIOS

1.- Esquema funcional de un ordenador digital.

Actualmente, todos los ordenadores obedecen a la siguiente arquitectura: programa y datos están ambos almacenados en memoria principal. Programa y datos son, pues, esencialmente iguales (información). Sólo se diferencian en el tratamiento que reciben por parte del ordenador. Fue Von Neumann en 1949 el que dio nombre a este tipo de arquitectura.

Pero no siempre los ordenadores han sido así. En la primera generación el programa formaba parte del hardware (es decir, el programa estaba cableado, y según las conexiones el ordenador hacía una u otra cosa) y los datos estaban en memoria.

Un esquema más global de la arquitectura Von Neumann es el siguiente:



Inicialmente, puede parecer que el planteamiento de arquitectura realizado dista mucho con el concepto de un PC actual, pero nada más lejos de la realidad. Realmente representa un calco pormenorizado del diseño que Von Neumann realizó en su día. El planteamiento genérico, por tanto, de una máquina actual, responde a la siguiente figura:

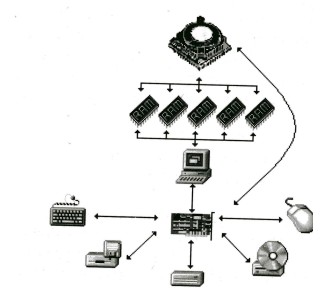
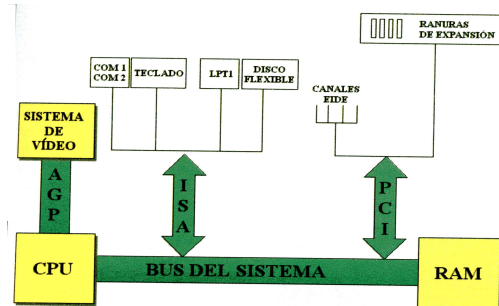


Figura 1-5 Estructura de un PC

El modo de actuar del ordenador sería siempre el mismo y de forma cíclica: la CPU estaría interpretando las instrucciones de un programa, en base a lo cual realizaría operaciones aritmético-lógicas sobre la información almacenada en la memoria principal. Los periféricos de entrada y los de salida sirven para introducir, presentar o almacenar definitivamente la información, *pero ellos no intervienen directamente en el proceso de transformación de la información*. Es decir, la información pasará de los periféricos, a través de los buses, a memoria principal, y una vez esté allí, será entonces cuando sea posible su modificación.

El esquema funcional de un ordenador actual sería el siguiente:



3.- El microprocesador

El **microprocesador** o **C.P.U.** (Unidad Central de Proceso) es “el cerebro” del ordenador. Controla el funcionamiento de todo el sistema y realiza todos los cálculos. Ese control lo ejerce por medio de la decodificación de las instrucciones de los programas, y los cálculos los efectúa sobre los datos, de acuerdo a lo que dicten las instrucciones.

Para llevar a cabo estas operaciones, la CPU dispone de una serie de recipientes de información o **registros** (cuyo tamaño puede oscilar entre uno y varios bytes) en los que almacena la instrucción que está ejecutando en cada momento y los datos con los que tiene que operar. Ambas informaciones han sido traídas previamente desde la memoria principal a estos registros.

Elementos del microprocesador.

La CPU de los ordenadores tipo PC consta de 4 partes:

- **U.C.**, o Unidad de Control. Es la parte encargada de decodificar instrucciones, y de “controlar” que todo funcione correctamente.
- **A.L.U.**, o Unidad Aritmético-Lógica. Es la parte encargada de hacer cualquier cálculo.
- **Registros**
- **Cachés**

4.- La memoria principal

Como ya sabemos, la memoria principal es el sitio del ordenador donde se almacenan los programas (conjuntos de instrucciones) y los datos con los que en cada momento el ordenador está trabajando. La memoria estaría constituida por un conjunto de filas, cada una de las cuales queda identificada por una dirección de memoria. Cada fila consta de un número de bits. En el PC, cada fila o *palabra* de memoria tiene una longitud de 1 byte. Ni que decir tiene que el tamaño de la memoria se mide en bytes o múltiplos de éste.

Debemos distinguir claramente memoria principal de memoria auxiliar o secundaria. Esta última sería la correspondiente a los sistemas de almacenamiento masivo (disquetes, discos

duros, ...). Esta memoria auxiliar es una memoria permanente, y mucho más lenta en el acceso (la memoria auxiliar, como veremos, está sustentada en periféricos, de ahí su lentitud).

Tradicionalmente, la memoria principal es de dos tipos:

- **RAM: Memoria de Acceso Aleatorio.**
 - Memoria de lectura y escritura.
 - Se alojan los datos e instrucciones del sistema operativo y programas de usuario.
 - Es volátil, es decir, necesita alimentación de tensión para poder almacenar información. La energía que consume la emplea en *refrescar* la información en ella almacenada, para no perderla.
 - Se llama de acceso aleatorio porque el *tiempo de acceso* a cualquier posición de memoria (palabra de memoria) es el mismo.
- **ROM: Memoria de Sólo Lectura.**
 - Memoria de la que sólo se pueden leer las instrucciones o datos que haya almacenados en ella.
 - No es volátil. Así que sus datos son permanentes.
 - Supone una exigua parte de la memoria principal.
 - Al igual que la RAM, el tiempo de acceso a cualquier posición de memoria es el mismo¹.
 - Hay algunos tipos de ROM que son reescribibles
 - En esta memoria se aloja la BIOS (*Basic Input Output System*), un conjunto de rutinas que se encargan de inicializar el ordenador y de controlar el hardware a bajo nivel.

■ **Memoria caché**

Según el esquema de la arquitectura de Von Neumann, el microprocesador trabajaría directamente con las instrucciones y datos de esta memoria principal. Pero en realidad hay algo más. Aunque la memoria principal sea muy rápida en su acceso, el microprocesador lo es aún más. Para *acoplar* estas distintas velocidades, se suele colocar entre medias del microprocesador y la memoria principal una **memoria caché**.

Las memorias caché son memorias intermedias que se insertan entre el procesador y la memoria principal. En estas memorias se encuentran aquellas porciones de los contenidos de la memoria principal que están actualmente en uso. Suelen ser entre 5 y 10 veces más rápidas que la memoria principal y suelen ser también más pequeñas (con unos tamaños entre 8 y 64 KBytes). Por supuesto, son más caras que la memoria normal. Esta memoria caché puede estar fuera del microprocesador (caché externa) y/o dentro (caché interna). La finalidad de introducir memoria caché es la de procurar accesos más rápidos a memoria desde la CPU.

Estas memorias son *transparentes al usuario*: en las instrucciones máquina aparecen direcciones de memoria principal, y no nos es posible especificar en una instrucción una dirección de memoria caché, es decir, *no podemos acceder directamente al contenido de ninguna parte de la memoria caché*, el mecanismo de memoria caché es algo puramente hardware, y a la hora de programar procederemos como si no existiera.

5.- La memoria secundaria o almacenamiento secundario

Las memorias RAM y caché están ideadas para agilizar la ejecución de programas: son rápidas pero disponen de poca capacidad y son volátiles. Sin embargo, los programas necesitan almacenar datos entre sesión y sesión, y cada día requieren de mayor espacio de almacenamien-

¹Los tiempos de acceso de la ROM son mayores que los tiempos de acceso de la RAM.

to, por tanto, el PC necesita de un centro de almacenamiento de datos de gran capacidad y dotado de una velocidad generosa. Dicho papel queda cubierto por el **disco duro**.

Por otro lado, tratar la información si, de algún modo, ésta no es “portable” no sirve de nada. Así, tras un proceso de elaboración de datos y tratamiento de los mismos, surge la necesidad de contrastar, comparar o, simplemente, compartirlos con otras personas y, por tanto, con otros PCs. Así mismo necesitamos instalar el software en el ordenador. Muchas son las posibilidades que en este sentido aporta la tecnología actual: disquetes, discos ZIP, CD, DVD, pen drives...

6.- Concepto de bus

Entenderemos por bus un conjunto de líneas eléctricas por las que transita información (señales eléctricas) entre dispositivos del ordenador.

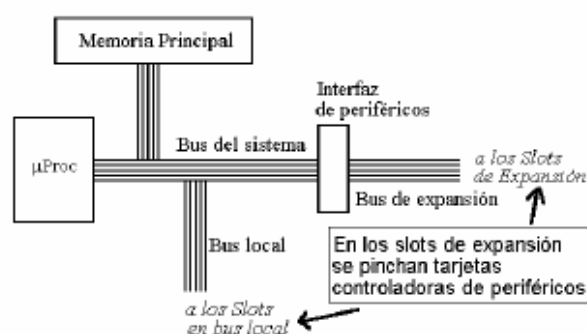
El **bus del sistema**, que es el que permite la comunicación entre la memoria y el procesador, se compone a su vez de (además de las líneas de potencia):

- bus de control: por él circulan señales que regulan el funcionamiento del sistema
- bus de direcciones: por él circulan direcciones de memoria (donde están los datos y/o instrucciones)
- bus de datos-instrucciones: transmite datos e instrucciones

El **bus de expansión** consiste en una serie de conectores que utiliza el ordenador (es decir, la placa madre) para comunicarse con el exterior. A estos conectores van enchufadas *tarjetas o placas*, específicas para cada periférico, ya que son el interfaz entre el periférico y el ordenador. Así, a la *placa o tarjeta de video* va conectado el monitor; a la *controladora de disco* van conectados los disquetes y el o los discos duros.

Este bus del sistema se conecta al bus de expansión mediante el interfaz de periféricos (en el caso del PC, se llama PPI, *Programmable Peripheral Interface* o 8255). También es conocido como **CHIPSET**.

El **bus local**, por el contrario, va conectado directamente a las patillas de datos del microprocesador; los periféricos conectados en bus local tienen la misma facilidad o rapidez de acceso al bus del sistema que la memoria.



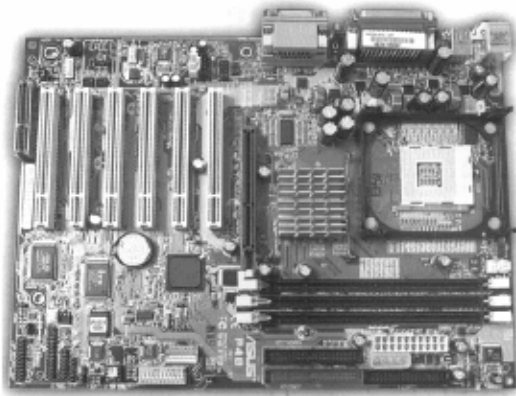
La mayoría de los buses actuales son estándar, es decir, que su especificación no es propiedad de una empresa, sino que son de dominio público, y cualquier empresa diferente de su promotor inicial puede fabricar tarjetas para ellos. Además, la mayoría de los ordenadores van provistos de varios tipos de buses, con diferentes características.

Actualmente, lo más habitual es que los ordenadores lleven varios buses diferentes, aunque habitualmente hay un bus principal y puentes entre diferentes tipos de buses. Por ejemplo, el bus principal puede ser el PCI, y a él van conectados periféricos de tipo SCSI, e ISA.

7.- La placa base

La placa madre es la parte principal del ordenador. De hecho, es el ordenador; el resto de los componentes del "ordenador" (discos, monitor, por ejemplo), son periféricos.

Es, además, la unidad mínima que podemos cambiar si queremos modificar alguna de las características fundamentales del ordenador: no se podrán cambiar componentes de la placa madre, salvo que ésta venga preparada para ello; cualquier ordenador, además, se diseñará alrededor de la placa madre. Esto se podría resumir en un principio de inviolabilidad de la placa madre: no se pueden pinchar cosas en la placa madre, a no ser que esta se deje. A la hora de ampliar o cambiar cualquier configuración de la placa madre, habrá que tener esto en cuenta.



En la placa madre se encuentra el microprocesador, el coprocesador matemático en algunos casos, y en otros casos el zócalo para colocarlo, la memoria RAM y ROM (Memoria Principal), los *slots* de expansión, todo el resto del chipset (unidad de manejo de interrupciones, unidad de E/S, de manejo de memoria), y, en algunos casos, los chips de interfaz con algunos periféricos, como el teclado, la red de área local o el monitor.

La principal tendencia en la fabricación de placas madres es hacia una integración cada vez mayor. Cuanto más modernas, menos chips tienen, porque un solo chip asume las funciones que tenían anteriormente varios chips. Por tanto, consume menos energía y van también más rápido.

7.- La BIOS

Se trata del *Basic Input Output System* o, lo que es lo mismo, el sistema de entrada-salida. En este componente se almacena la configuración del ordenador que previamente es introducida a través del Setup o programa de configuración.

La BIOS es imprescindible para la puesta en funcionamiento del ordenador, ya que contiene instrucciones para realizar el chequeo inicial del ordenador, además de datos técnicos de los distintos componentes conectados a él.

Cuando se arranca un ordenador, la BIOS chequea, en el orden que se indica, los siguientes componentes: la CPU, el bus de sistema, para comprobar que todos los periféricos funcionan correctamente; el reloj del sistema, la memoria RAM, el teclado y las unidades de disco. La información de este chequeo se compara con la almacenada en la memoria CMOS, detectando cualquier cambio en los componentes o configuración del sistema. Si el resultado del chequeo es correcto, comenzará a cargarse el sistema operativo; en caso contrario, el sistema emitirá un pitido e informará del problema.

Es importante destacar que este elemento precisa de una alimentación constante aun con el PC apagado, motivo por el cual las placas base incorporan una pila o batería.